



Kivijärven kunta



Volkkilankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava

KAAVASELOSTUS EHDOTUSVAIHE

6.2.2025

Winda
ENERGY

FCG ●

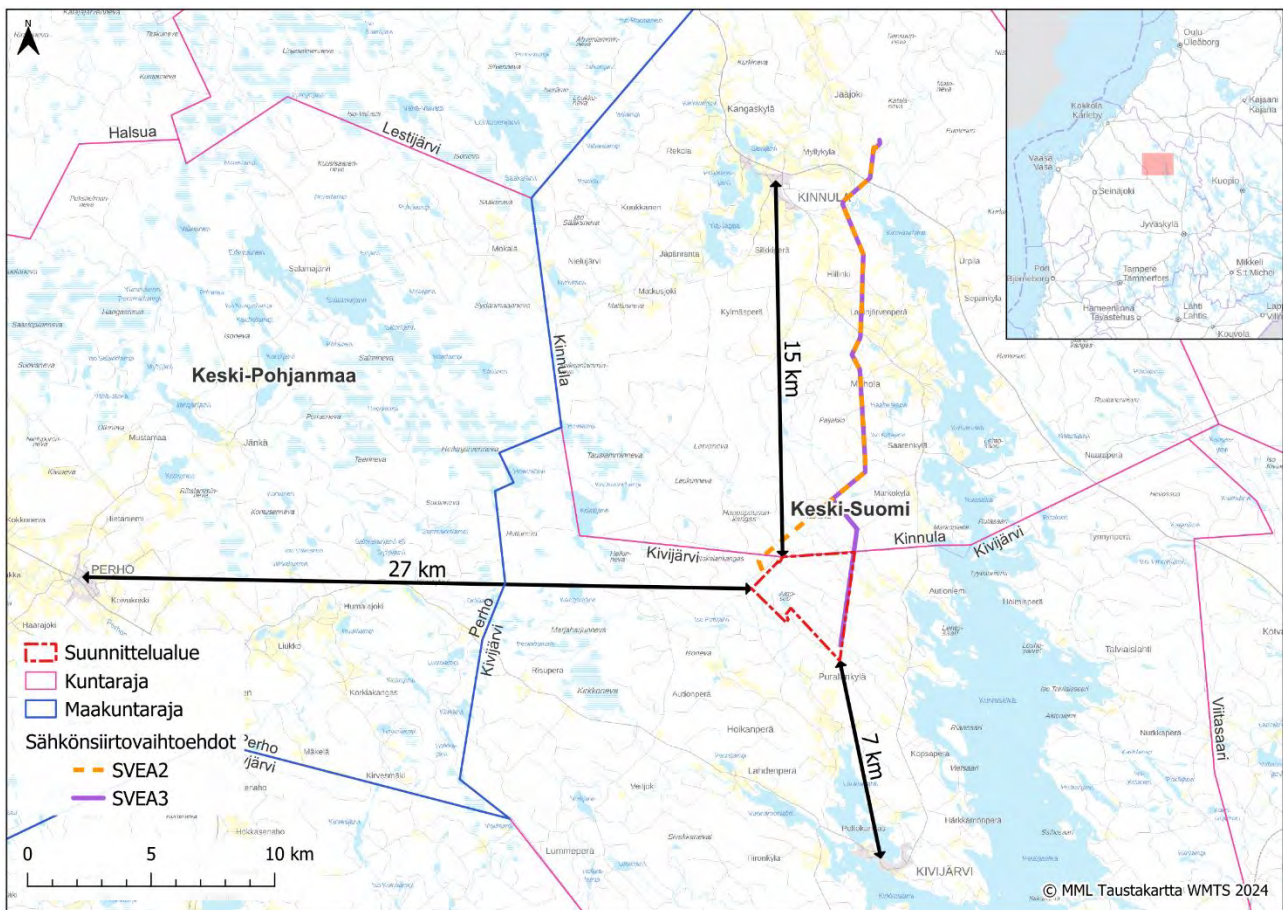
Volkkilankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava

1 PERUS- JA TUNNISTETIEDOT

1.1 TUNNISTETIEDOT

Kunta	Kivijärven kunta
Kaavan nimi	Volkkilankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava
Kaavan laatija	FCG Finnish Consulting Group Oy arkkitehti YKS-656 Tuomo Järvinen
Vireilletulo	2.2.2023
Hyväksyminen	

1.2 KAAVA-ALUEEN SIJAINTI



Kuva 1.1: Sijainti, kuvassa esitetty suunnittelualan raja ja vaihtoehdot sähkösiirtoreitit.

Alue sijoittuu Kivijärven pohjoisosaan rajautuen Kinnulan rajaan. Kivijärven keskustaajama on 7 km etelään, Kinnulan keskustaajama 15 km pohjoiseen ja Perhon keskustaajama 27 km länteen (Kuva 1.1). Alueen pinta-ala on noin 1 000 ha.

1.3 YLEISKAAVAN SELOSTUKSEN SISÄLTÖVAATIMUKSET

MRA 17 § Kaavaselostus

Yleiskaavan selostuksessa esitetään:

1) selvitys alueen oloista, ympäristöominaisuuksista ja niissä tapahtuneista muutoksista sekä muut kaavan vaikutusten selvittämisen ja arvioimisen kannalta keskeiset tiedot kaavoitettavasta alueesta;

2) suunnittelun lähtökohdat, tavoitteet ja esillä olleet vaihtoehdot;

3) yhteenveto kaavan vaikutusten arvioimiseksi suoritetuista selvityksistä;

4) kaavan vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, rakennettuun ympäristöön, luontoon, maisemaan, liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen, ja teknisen huollon järjestämiseen, talouteen, terveyteen, sosiaalisiin oloihin ja kulttuuriin sekä muut kaavan merkittävät vaikutukset;

5) selvitys kaavan suhteesta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin, maakuntakaavaan, voimassa olevaan yleiskaavaan ja kunnan muuhun suunnitteluun;

6) suunnittelun vaiheet osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyineen sekä yhteenveto kaavoituksen eri vaiheissa esitetyistä mielipiteistä;

7) valitun kaavaratkaisun keskeinen sisältö ja perusteet kaavaratkaisun valinnalle, selvitys siitä, miten vaikutus selvitysten tulokset ja eri mielipiteet on otettu huomioon sekä selvitys niistä toimenpiteistä, joilla aiotaan ehkäistä kaavan toteuttamisesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia ympäristövaikutuksia; (19.5.2005/348)

8) kaavan toteutuksen ajoitus ja seuranta;

9) tarpeen mukaan kaavan toteutusta ohjaavia suunnitelmia.

Edellä 1 momentissa tarkoitetut seikat on esitettävä kaavaselostuksessa sillä tavalla ja siinä laajuudessa kuin kaavan tarkoitus edellyttää ja niin, että luodaan edellytykset vuorovaikutukseen kaavan valmistelussa. Kaavaselostukseen on liitettävä yhteenveto kaavaselostuksen keskeisestä sisällöstä. (19.5.2005/348)

Kaavaselostusta laadittaessa on lisäksi noudatettava tiettyjen suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin (2001/42/EY) 5 artiklassa ja liitteessä I säädettyjä ympäristöselostusta koskevia vaatimuksia. (9.3.2017/145)

1.4 SELOSTUKSEN SISÄLLYSLUETTELO

1	Perus- ja tunnistetiedot.....	2
1.1	Tunnistetiedot	2
1.2	Kaava-alueen sijainti.....	2
1.3	Yleiskaavan selostuksen sisältövaatimukset	3
1.4	Selostuksen sisällysluettelo	4
1.5	Luettelo selostuksen liiteasiakirjoista	5
1.6	Luettelo muista kaavaa koskevista asiakirjoista, taustaselvityksistä ja lähdemateriaalista	6
2	Tiivistelmä.....	6
2.1	Taustaa	6
2.2	Kaavaprosessin vaiheet	9
2.3	Yleiskaava	10
2.4	Yleiskaavan toteuttaminen.....	10
3	Yhteenvedo kaavan vaikutusten arvioimiseksi suoritetuista selvityksistä	11
4	Yleiskaavan suunnittelun vaiheet.....	13
4.1	Tarve ja tavoitteet	13
4.2	Lähtökohdat.....	13
4.3	Vireilletulovaihe.....	14
4.4	Valmisteluvaihe	17
4.5	Ehdotusvaihe	17
4.6	Hyväksymisvaihe	17
5	Yleiskaavaehdotuksen kuvaus.....	18
5.1	Perusteet kaavaratkaisun valinnalle.....	19
5.2	Merkinnät ja määräykset.....	20
5.3	Vaikutusselvitysten tulosten huomioon ottaminen	22
5.4	Mielipiteiden huomioon ottaminen	22
6	Vaikutukset	23
6.1	Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus	24
6.2	Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	52
6.3	Arkeologinen kulttuuriperintö.....	61
6.4	Maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavedet	65
6.5	Ilmasto	80
6.6	Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet.....	98
6.7	Linnusto	108

6.8	Eläimistö	122
6.9	Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet.....	136
6.10	Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	142
6.11	Liikenne.....	151
6.12	Elinkeinotoiminta ja luonnonvarojen hyödyntäminen	154
6.13	Ilmailuturvallisuus, tutkien toiminta ja viestintäyhteydet	158
6.14	Turvallisuus- ja ympäristöriskit.....	160
7	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.....	161
8	Toteutuksen ajoitus ja seuranta	164
8.1	Ajoitus.....	164
8.2	Mahdollisesti tarvittavat suunnitelmat, luvat ja päätökset	164
8.3	Toteutuksessa huomioitavaa	166
8.4	Seuranta	168
9	Lähteet.....	169
10	Yhteystiedot	174

1.5 LUETTELO SELOSTUKSEN LIITEASIAKIRJOISTA

- Liite 1b. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma
- Liite 1c. Viranomaisneuvottelun muistio
- Liite 1d OAS-palaute
- Liite 2. Vaikutusten arvioinnin kriteeristöt
- Liite 3a. Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi
- Liite 3b. Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvasovitteet
- Liite 4. Arkeologinen inventointiraportti
- Liite 5. Volkkilankankaan tuulivoimapuiston luontoselvitys, Latvasilmu osk
- Liite 6. Volkkilankankaan tuulivoimapuiston voimalinjan luontoselvitys, Kivijärvi-Kinnula, Latvasilmu osk
- Liite 8. Volkkilankankaan suojeltavan linnun törmäysriskin mallinnus 2023 VEI-VE4, Latvasilmu osk (vain viranomaiskäyttöön)
- Liite 10. Natura-arviointiraportti
- Liite 10b. Natura-arviointiraportti 2024 (vain viranomaiskäyttöön)
- Liite 11. Asukaskyselyn yhteenveto
- Liite 12. Melu- ja varjostusmallinnusraportti
- Liite 13 Perustellun päätelmän huomiointi
- Liite 14. Luonnosvaiheen palaute ja vastineet
- Liite 15. Saavutettavuusselvitys

1.6 LUETTELO MUISTA KAAVAA KOSKEVISTA ASIAKIRJOISTA, TAUSTASELVITYKSIÄ JA LÄHDEMATERIAALISTA

- Ympäristövaikutusten arviointiselostus
- Lähteet, sivu 169.

2 TIIVISTELMÄ

2.1 TAUSTAA

Kivijärven kunnan alueelle suunnitellaan **Volkkilankankaan tuulivoimapuistoa**.

Taustalla ovat ilmastopoliittiset tavoitteet, joihin Suomi on kansainvälinen sopimuksin sitoutunut. Uusiutuvan energian käyttöä lisätään niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energijärjestelmä muuttuisi hiilineutraaliksi ja perustuisi uusiutuviin energialähteisiin.

2.1.1 Hanketoimija

Tuulivoimapuistoa suunnitteleva **Winda Energy Oy** on kotimainen tuulivoimapuistoja kehittävä yhtiö, jonka enemmistöomistaja on pääomasijoittaja BHM Renewables a.s. ja vähemmistöosakkeenomistajina joukko suomalaisia yksityissijoittajia.

Yhtiö kehittää ja rakennuttaa tuulivoimahankkeita Suomessa ja sen visiona on kasvaa yhdeksi johtavista uusiutuvan energian hankekehittäjistä. Yhtiö on sitoutunut pitkän tähtäimen paikalliseen yhteistyöhön hankealueillaan ja haluaa olla tukemassa kestävästä taloudellisesta kasvusta ympäri maan. Yhtiöllä valmistui vuonna 2023 neljä hanketta ja aktiivisessa hankekehityksessä on useita tuulivoimahankkeita Suomessa.

2.1.2 Hankkeen tekninen kuvaus

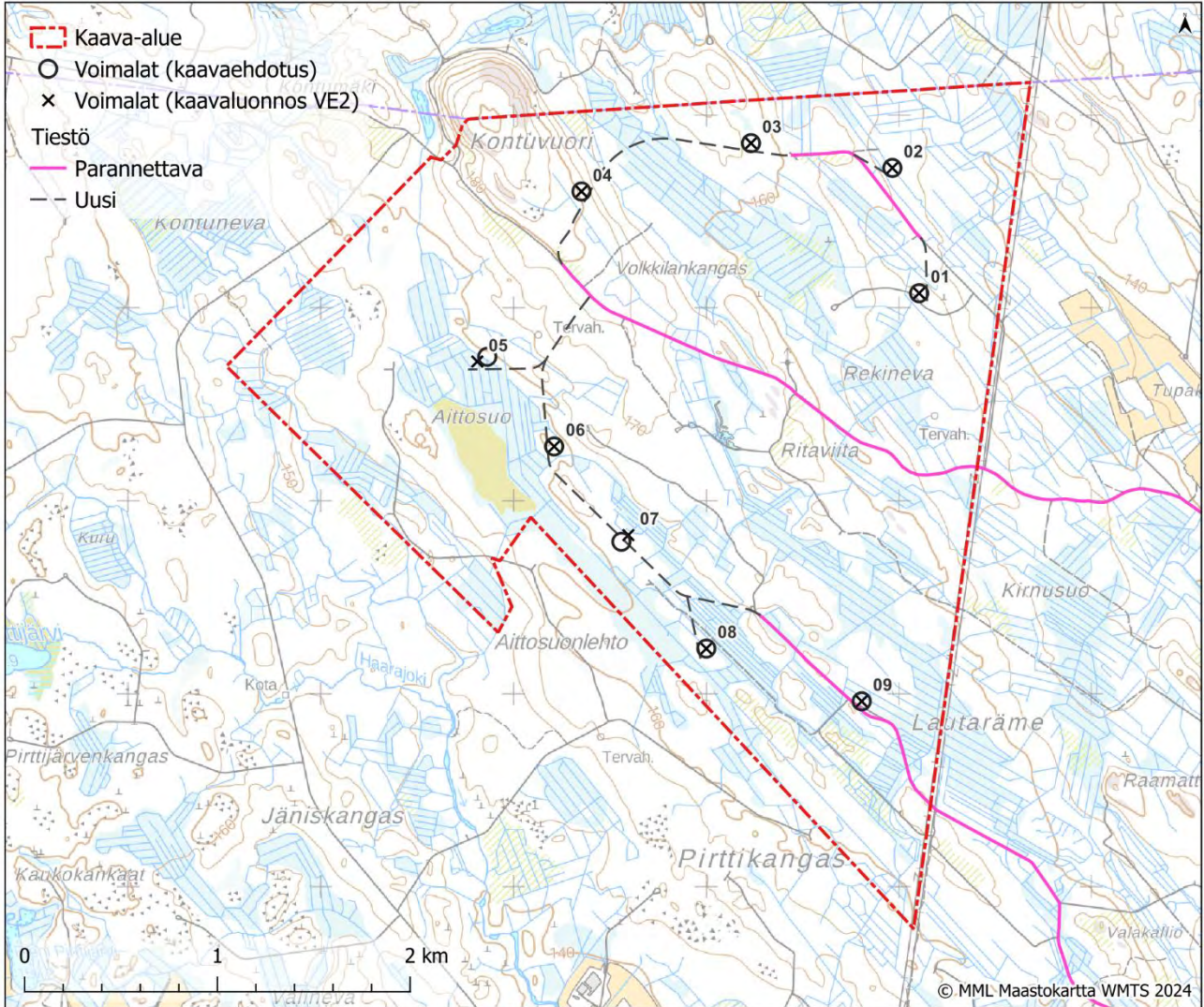
Kaavan valmisteluvaiheessa hankkeesta asetettiin nähtäville 12.2.-12.4.2024 ajaksi kaksi vaihtoehtoa:

- VE1: Suunnittelualueelle kaavoitetaan enintään 15 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho olisi 6–10 MW.
- VE2: Suunnittelualueelle kaavoitetaan enintään 9 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho olisi 6–10 MW.

Kaavaehdotuksessa on otettu huomioon YVA-selostuksesta annettu perusteltu päätelmä ja kaavaluonnoksesta saatu palaute. Kaavaehdotus on laadittu nähtävillä olleen kaavaluonnoksen VE2:n pohjalta. Kaavaehdotuksessa suunnittelualueelle osoitetaan 9 tuulivoimalaa, joista kahta (voimalat nro 05 ja 07) on hieman siirretty kaavaluonnosvaiheeseen verrattuna (Kuva 2.1).

Voimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 280 metriä. Kunkin voimalan ympäriltä rai-vataan rakennus- ja asennustöitä varten puustoa noin hehtaarin kokoiselta alueelta ja voimaloille rakennetaan huoltotiet.

Voimaloiden tuottama sähkö siirretään Volkkilankankaan tuulivoima-alueelle rakennettavalle sähköasemalle keskijännitemaakaapeleilla. Sähköasemalta sähkö välitetään kantaverkkoon joko Fingridin Kinnulan sähköasemalle 400 kV voimajohtolla tai Volkkilankankaan sähköasema liittyy johdonvarsiliitynnällä Elenian olemassaolevaan 110 kV voimajohtoon.



Kuva 2.1 Kuvassa on Volkkilankankaan osayleiskaava-alue ja kaavaehdotuksen voimalasijainnit sekä kaavaluonnoksen VE2 voimalasijainnit. Kaavaehdotukseen kahta voimalaa (05 ja 07) on hie-man siirretty.

2.1.3 Ympäristövaikutusten arviointimenettely, YVA

Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevassa lainsäädännössä (Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017) edellytetään YVA-menettelyä yli 10 tuulivoimalan tai yli 45 MW:n kokonaisuuksille.

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

Volkkilankankaan hanke on edellyttänyt YVA:aa. YVA - yhteysviranomaisena on toiminut Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). YVA-konsulttina on toiminut FCG Finnish Consulting Group Oy.

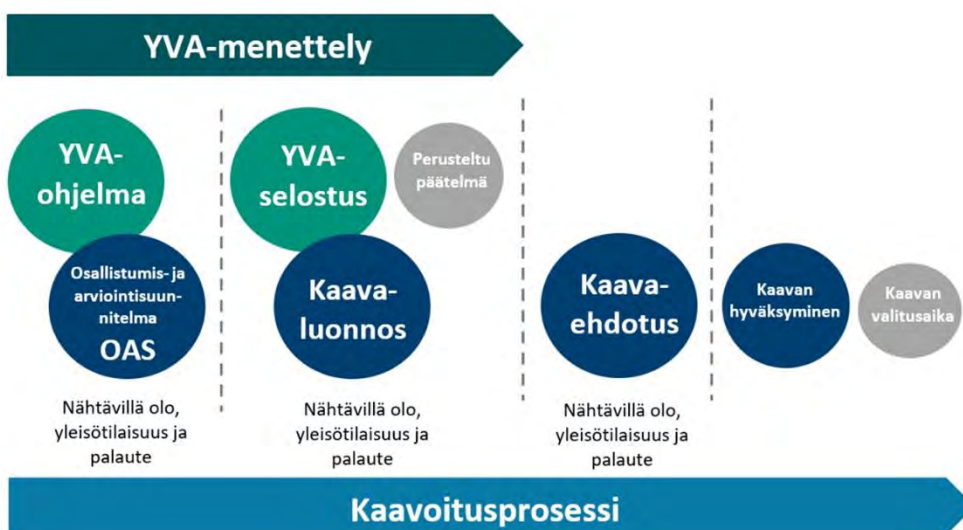
YVA on kaksivaiheinen menettely, joka muodostuu **ohjelma-** ja **selostusvaiheista**. Molemmissa vaiheissa osalliset ovat voineet esittää mielipiteitään ja yhteysviranomaisen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta.

- YVA-lain (252/2017) mukainen ennakkoneuvottelu pidettiin 27.9.2022
- YVA-ohjelma oli nähtävillä 6.2.2023–8.3.2023
- YVA-selostus oli nähtävillä 12.2.2024–12.4.2024
- Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on annettu 25.10.2024

YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama **perusteltu päätelmä** liitetään hankkeen edellyttämisiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomainen esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu perusteltu päätelmä on otettu huomioon.

2.1.4 YVA ja kaava erillismenettelynä

Ympäristövaikutukset on mahdollista arvioida kaavoituksen yhteydessä myös ns. yhteismenettelynä. Tässä hankkeessa YVA ja kaava on laadittu erillisinä prosesseina. Kaavaa laadittaessa hyödynnetään YVA:n yhteydessä tehtäviä selvityksiä ja vaikutustenarviointia. Prosessit nivoutuvat ajallisesti yhteen seuraavasti:



Kuva 2.2: YVA- ja kaavaprosessien yhteensovittaminen

2.2 KAAVAPROSESSIN VAIHEET

2.2.1 Valmistelu ja vireilletulo

- 7.2.2022 Kivijärven kunnanhallitus hyväksyi Hanketoimijan aloitteen kaavan laatimiseksi sekä kaavoituksen käynnistämistä ja yhteistyötä koskevan sopimuksen
- 24.1.2023 pidettiin AKL (Alueidenkäyttölaki, ennen 1.1.2025 Maankäyttö- ja rakennuslaki) 66 § ja MRA (Maankäyttö- ja rakennusasetus) 18 § mukainen kaavan aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu (muistio liitteenä)
- 2.2.2023 Kuulutettiin kaavan vireilletulosta sekä osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) nähtävillespanosta
- 6.2.2023 – 8.3.2023 OAS oli nähtävillä ja viranomaisilta pyydettiin siitä lausunnot

2.2.2 Valmisteluvaiheen kuuleminen

YVA:n yhteydessä tarkastellaan kahta varsinaista toteutusvaihtoehtoa ja ”nollavaihtoehtoa”:

- VE0 Hanketta ei toteuteta
- VE1 Enintään 15 tuulivoimalaa
- VE2 Enintään 9 tuulivoimalaa

Kaavan valmisteluvaiheessa nähtävillespanoille asetettiin YVA:n VE1 ja VE2 mukaiset vaihtoehtoiset kaavaluonnokset.

- Kivijärven kunnanhallitus päätti 5.2.2024 § 23 asettaa Volkkilankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavan valmisteluvaiheen aineiston julkisesti nähtävillespanoille luonnosvaiheen kuulemistavarten (MRL¹ 62 §, MRA 30 §).
- 7.2.2024 kuulutettiin valmisteluvaiheen aineiston (2 vaihtoehtoista kaavakarttaa ja kaavaselostusliitteinen) nähtävillespanosta.
- 12.2.2024-12.4.2024 valmisteluvaiheen kaava-aineisto oli nähtävillespanoilla ja viranomaisilta pyydettiin siitä lausunnot. Osallisilla oli mahdollisuus jättää luonnoksista kirjallinen mielipide.
- 14.2.2024 järjestettiin yleisötilaisuus, jossa aineistoa esiteltiin. Yleisötilaisuus järjestettiin kunnantalon valtuustosalissa (Virastotie 5 A). Yleisötilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteyden välityksellä.
- Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on annettu 25.10.2024 (KESELY/2275/2021)

2.2.3 Ehdotusvaihe

Valmisteluvaiheen kuulemisen jälkeen kaavaprosessi jatkuu OAS:ssa kuvatulla tavalla kaavaehdotuksella. Kaavaehdotus asetetaan nähtävillespanoille vähintään kuukauden ajaksi.

Kaavaehdotuksessa on otettu huomioon YVA-selostuksesta annettu perusteltu päätelmä ja kaavaluonnoksesta saatu palaute. Yhteenvedon perustellun päätelmän huomioon ottamisesta on kaavaselostuksen liitteenä 13.

¹ 1.1.2025 lähtien AKL

2.3 YLEISKAAVA

Alue on kaavaehdotuskartassa suurimmaksi osaksi maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M-1), jonne saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoalueita.

Voimaloiden sijoittaminen on rajattu tv-alueille. Voimaloiden tarkempi sijoittuminen tv-alueiden sisällä on osoitettu ohjeellisesti. Voimaloiden suurin sallittu maksimikorkeus sekä enimmäismäärä on määritelty.

Kaavakartalla osoitetaan tv-alueiden lisäksi kunnostettavat ja uudet huoltotiet, voimaloita yhdistävät maakaapelit, sähköasemien paikat sekä selvitysten yhteydessä havaitut arvokohteet (luonto- ja muinaisjäännökset).

2.4 YLEISKAAVAN TOTEUTTAMINEN

Yleiskaavaa voidaan Alueidenkäyttölain (5.2.1999/132) 77 a §:n mukaisesti käyttää tuulivoimaloiden rakennusluvan perusteena. Rakennuslupia voidaan myöntää, kun yleiskaava on saanut lainvoiman.

Kaikkiin hankkeen toteuttamisen vuoksi tarpeellisiin lupahakemuksiin liitetään YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä. Lupaviranomainen esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu perusteltu päätelmä on otettu huomioon.

3 YHTEENVETO KAAVAN VAIKUTUSTEN ARVIOIMISEKSI SUORITETUISTA SELVITYKSIÄ

Kaavan rinnalla toteutetussa YVA-menettelyssä on tehty selvityksiä ja arvioitu hankkeen ympäristövaikutuksia YVA-lain (252/2017) ja YVA-asetuksen (277/2017) mukaisesti. YVA:n yhteydessä tehtyjä selvityksiä ja vaikutustenarviointia hyödynnetään kaavan selvityksinä ja vaikutustenarviointina. Kaavaselostuksessa esitetään YVA:n yhteydessä tehtyjen selvitysten ja vaikutustenarvioinnin oleelliset tulokset.

YVA sisältää:

- Hankkeen teknisen kuvauksen
- Listauksen hankkeen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista
- **Ympäristövaikutusten arviointi** (vaikutusten tunnistaminen, vaikutusalue, lähtötiedot ja arviointimenetelmät, nykytila sekä vaikutukset):
 - Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus
 - Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö
 - Arkeologinen kulttuuriperintö
 - Maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavedet
 - Ilmasto
 - Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet
 - Linnusto
 - Eläimistö
 - Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet
 - Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys
 - Liikenne
 - Elinkeinotoiminta ja luonnonvarojen hyödyntäminen
 - Ilmailuturvallisuus, tutkien toiminta ja viestintäyhteydet
 - Arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä
 - Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa
 - Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset (VE0)
- Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuuden vertailun
- Ehdotuksen ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi
- Luettelon käytetyistä lähteistä

YVA:n yhteydessä on tehty seuraavat erillisselvitykset/mallinnukset/kyselyt:

- Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi (Liite 3a)
- Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvasovitteet (Liite 3b)
- Arkeologinen inventointi (Liite 4)
- Hankealueen luontoselvitys, Latvasilmu osk (Liite 5)
- Voimalinjan luontoselvitys, Kivijärvi-Kinnula, Latvasilmu osk (Liite 6)
- Sähkösiirtoreittien luontoselvitys 2023, Ecobio Oy (Liite 7)
- Kotkan törmäysriskin mallinnus 2023 VE1–VE4, Latvasilmu osk (Liite 8)
- Läntisten sähkösiirtoreittien liito-oravaselvitys 2023, Luontoselvitys Robur (Liite 9)
- Natura-arviointi (Liite 10)
- Asukaskyselyn yhteenveto (Liite 11)
- Melu- ja varjostusmallinnus (Liite 12)

Selvitykset ovat pääosin myös kaavan liitteinä. Selvityksistä seuraavat on kaavan ehdotusvaihetta varten kuitenkin päivitetty:

- Maisemaselvitys
- Natura-arviointi
- Kotkan törmäysriskiarviointi, Latvasilmu (salassa pidettävä)
- Melu- ja varjostusmallinnus
- Näkymäalueanalyysi- ja havainnekuvasovitteet

Lisäksi uutena selvityksenä on laadittu Saavutettavuusselvitys. Päivitetyt ja uudet selvitykset ovat kaavaehdotuksen liitteinä. Liitteiden numerointi noudattaa YVA:n liitenumeroitua.

YVA – aineisto löytyy osoitteesta: <https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/volkkilankankaan-tuulivoimahanke-ja-sahkonsiirto-kivijarvi-kinnula-perho-halsua-lestijarvi>



Kuva 3.1: Kuva alueelta, FCG

4 YLEISKAAVAN SUUNNITTELUN VAIHEET

4.1 TARVE JA TAVOITTEET

4.1.1 Ilmastonmuutos

Kasvihuonekaasujen aiheuttama ilmaston lämpeneminen on vakava uhka ihmiskunnalle, mistä syystä kasvihuonekaasuja synnyttävien fossiilisten polttoaineiden tilalle tarvitaan muita energianlähteitä.

4.1.2 Kansainväliset ja kansalliset tavoitteet

Tuulivoimarakentamisen taustalla ovat kansainväliset ilmastopoliittiset tavoitteet, joihin Suomi on sitoutunut. Tuulivoiman rakentaminen toteuttaa myös Suomen omaa ilmasto- ja energiastrategiaa, jonka tavoitteita ovat uusiutuvan energian tuotannon lisääminen ja energiaomavaraisuuden vahvistaminen.

4.1.3 Maakunnalliset tavoitteet

Keski-Suomen (liiton) ilmastotavoitteet keskittyvät erityisesti ilmastonmuutoksen hillintään ja luontokadon torjuntaan. Tavoitteena on saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2030 mennessä ja pysäyttää luontokato, mikä tarkoittaa kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä, hiilivarastojen säilyttämistä ja hiilinielujen kasvattamista.

4.1.4 Kunnalliset tavoitteet

Kunta vastaa maa-alueensa suunnittelusta, rakentamisen ohjauksesta ja valvonnasta, asukkaidensa hyvinvoinnista sekä kunnan elinvoimasta. Tuulivoimapuisto luo työllisyyttä ja yritystoimintaa, joista kunta saa kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

4.1.5 Hanketoimijan tavoitteet

Hanketoimija **Winda Energy Oy:n** visiona on kasvaa yhdeksi johtavista uusiutuvan energian kehittäjistä Suomessa. Winda on sitoutunut pitkän tähtäimen paikalliseen yhteistyöhön hankealueillaan ja haluaa olla tukemassa kestävästä taloudellisesta kasvusta ympäri Suomen.

4.1.6 Yleiskaavan tavoitteet

Kaavaprosessin tavoitteena on selvittää tuulivoimatuotannon mahdollisuudet ja edellytykset sekä ottaa huomioon myös muut mahdolliset aluetta koskevat maankäyttötarpeet. Voimaloiden lukumäärä, sijoitusmahdollisuudet ja – ehdot selviävät kaavaprosessin kautta.

Kaava ohjaa rakentamista luonnonympäristön ominaispiirteet ja ympäristövaikutukset huomioon ottaen ja haitallisia vaikutuksia lieventäen.

Kaava laaditaan Alueidenkäyttölain (5.2.1999/132) 77 a §:n mukaisena, jolloin sitä voidaan käyttää voimaloiden rakennuslupien myöntämisen perusteena.

Kaavan laadintaa ohjaa kunta ja kaavan hyväksymisestä päättää kunnanvaltuusto.

4.2 LÄHTÖKOHDAT

Suunnittelun lähtökohtia, alueen ympäristöominaisuuksia, niissä tapahtuneita muutoksia sekä muita keskeisiä tietoja on käsitelty aihepiireittäin luvun 6 Vaikutukset yhteydessä.

4.3 VIREILLETULOVAIHE

- 17.12.2021 Aloite kaavan laatimisesta / Winda Energy Oy
- 07.02.2022 Kivijärven kunnanhallitus hyväksyi aloitteen sekä kaavoituksen käynnistämistä ja yhteistyötä koskevan sopimuksen². Samassa yhteydessä kunnanhallitus esitti kansalaisaloitteen johdosta valtuustolle myös, että ennen valtuuston tuulivoimakaavapäätöksen tekemistä pidettäisiin tuulivoimasta kansanäänestys
- 24.01.2023 pidettiin MRL³ 66 § ja MRA 18 § mukainen kaavan aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu (muistio liitteenä)
- 02.02.2023 Kuulutettiin kaavan vireilletulosta sekä osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) nähtävällepanosta
- 06.02.2023 – 08.03.2023 oli nähtävillä OAS ja viranomaisilta pyydettiin siitä lausunnot
- 28.08.2023 Tekninen lautakunta asetti alueen rakennuskieltoon⁴ § 48. Rakennuskieltopäätös ei sisältänyt 128 §:n mukaista toimenpiderajoitusta.

4.3.1 Osallistumis- ja arviointisuunnitelma

Kaavaan liittyen on laadittu erillinen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS).



OAS on Alueidenkäyttölain AKL 63 § (ennen 1.1.2025 Maankäyttö- ja rakennuslaki) mukainen suunnitelma osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyistä sekä kaavan vaikutusten arvioinnista. OAS sisältää perustiedot kaavahankkeesta ja sen valmisteluprosessista niin, että osalliset voivat arvioida kaavan merkitystä ja tarvetta osallistua sen valmisteluun. OAS kertoo, mitä on suunnitteilla ja missä, lähtökohdat ja tavoitteet, mitä selvityksiä tehdään ja mitä vaikutuksia arvioidaan, keitä ovat osalliset sekä milloin ja miten suunnitteluun voi vaikuttaa. **OAS on kaavaselostuksen liitteenä 1b.** OAS:n riittävyttä saa kommentoida ja sitä päivitetään tarvittaessa. Merkittävistä muutoksista tiedotetaan erikseen.

² Kaavoituskustannuksista ja kaavaprosessin tavoitteista laadittu erillinen sopimus, jossa sopimusosapuolena on hanketta varten perustettu Tuulipuisto Oy Volkkilankangas. Sopimuksen mukaan yhtiö vastaa kaavan sekä YVA-menettelyn laadintakustannuksista, mahdollisten uusien teiden suunnittelusta, rakentamisesta, vanhojen teiden peruskorjauksesta ja kunnossapidosta sekä johto- ja mahdollisen vesihuoltoverkoston toteutuksen ja ylläpidon kustannuksista.

³ 1.1.2025 lähtien Alueidenkäyttölaki (5.2.1999/132)

⁴ Rakennuskiellon asettaminen on yleinen menettely tuulivoimahankkeissa, joihin liittyy paljon maanomistajatahoja. MRL 38 §:ään perustuvalla kiellolla vältetään kaavaprosessin aikana kaavoitusta haittaava rakentaminen.

Rakennuskielto on voimassa enintään viisi vuotta. Kaavoituksen keskeneräisyyden vuoksi kunta voi pidentää aikaa enintään viidellä vuodella ja erityisestä syystä sen jälkeen vielä enintään viidellä vuodella. Päätös on voimassa alueella myös kaavan hyväksymispäätöksen jälkeen, kunnes hyväksymispäätös on saanut lainvoiman.

Mikäli tuulivoimayleiskaavoitus keskeytyy tai hankealue muuttuu oleellisesti kaavaprosessin aikana, rakennuskieltopäätös voidaan kumota tai sitä voidaan muuttaa. Rakennuskiellosta voi hakea poikkeamislupaa Rakentamislain 57 §:n mukaisesti.

OAS: sta ja sen nähtävillä panosta 6.2.2023 – 8.3.2023 väliseksi ajaksi kuulutettiin kaavan vireilletulon kuulutuksen yhteydessä. OAS:sta pyydettiin lausunnot seuraavilta tahoilta:

- alueellinen ELY-keskus (Keski-Suomi)
- alueellinen maakuntaliitto (Keski-Suomen liitto)
- AVI (Länsi-Suomi)
- Cinia Oy
- Digita Oy
- DNA Oy
- Elenia Oyj
- Elisa Oyj
- Etelä-Pohjanmaan ELY (vaikutusalueella)
- Finavia Oyj
- Fintraffic Lennonvarmistus Oy
- hanketoimija (Winda)
- Heinolahden Kyläyhdistys Ry
- Hoikanperän Eräveikot Ry
- ilmatieteenlaitos
- Ilmatieteenlaitos
- kantaverkkoyhtiö (Fingrid)
- Karkausmäen Eräpojat ry c/o Mika Pekkarinen
- Keski-Suomen lintutieteellinen yhdistys
- Kinnulan Erämiehet ry
- Kivijärven Erämiehet Ry
- Kivijärven kotiseutuyhdistys ry
- Kivijärven kunnan elinkeinopalvelut
- Kivijärven kunnan ympäristösihteeri
- Kivijärven kunta ja kaavoituspalvelut
- Kivijärven Martat ry
- Kivijärven moottorikelkkailijat ry
- Kivijärven osakaskunnan vesialue
- Kivijärven Yrittäjät ry
- kunnat sähkölinjan vaikutusalueella (Halsua, Perho, Lestijärvi)
- Luonnonvarakeskus
- Maa- ja kotitalousnaiset Keski-Suomi
- maakuntaliitto vaikutusalueella (Keski-Pohjanmaan liitto)
- Metsähallitus
- Metsähallitus (luonto)
- Metsäkeskus
- Metsänhoitoyhdistys Keski-Suomi ry Kivijärvi
- MHY Keski-Suomi
- Moi
- MTK Karhi (Kivijärvi, Karstula, Kyyjärvi)
- MTK Keski-Suomi
- MTK-Halsua
- MTK-Kinnula
- MTK-Kivijärvi
- MTK-Lestijärvi
- MTK-Perho
- Muholan Eränkävijät ry
- Muhola-Seura ry
- museoviranomainen (Keski-Suomen museo)
- museoviranomainen vaikutusalueella (Kokkola, K.H. Renlundin museo)
- Mökälän Erä
- naapurikunta (Kinnula)
- OKLA metsästyskerho
- Pelastetaan Suomen luonto ry
- pelastusviranomainen (Keski-Suomen pelastuslaitos)
- Piilijoen Eräkierros ry
- Pohjoisen Keski-Suomen virkistysalueyhdistys ry
- Puolustusvoimat
- Puralankylän Erämiehet ry
- Puralankylän kyläyhdistys ry
- Riistakeskus Keski-Suomi
- Riistakeskus Pohjanmaa
- Riistanhoitoyhdistys Kannonkoski-Kivijärvi
- Riistanhoitoyhdistys Kinnula
- Riistanhoitoyhdistys Lestijärvi
- Riistanhoitoyhdistys Perho
- Riistanhoitoyhdistys Perhonjokilaakso (Halsua)
- Risuperän Eränkävijät ry
- Saaren kyläseura ry
- Saarijärven seudun luonnonystävät ry
- Salamajärven metsästäjät
- Salamajäven-Mökälän kyläyhdistys ry
- Suomen Erillisverkot Oy
- Suomen luonnonsuojeluliiton Keski-Suomen piiri ry
- Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan piiri ry
- Suomen metsästäjäliitto, Keski-Suomen piiri
- Suomenselän Lentokenttä Oy
- Suomenselän Lintutieteellinen yhdistys ry
- Telia Finland Oyj
- terveysviranomainen (Saarikka)
- Traficom
- Väylävirasto
- ympäristönsuojeluviranomainen (Viitasaari)
- ympäristöterveysvalvonta (Viitasaari)

4.3.2 Palaute OAS:sta

OAS: sta annettiin määräaikaan mennessä 15 lausuntoa ja 6 mielipidettä. Palautekoonti OAS:sta on kaavaselostuksen liitteenä 1d.

4.3.3 Yhteenveto vireilletulovaiheen palautteesta

Viranomaispalautteessa OAS:sta nousi esille seuraavia asioita:

- Kaavoitusvaiheessa varmistettava terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- Ratkaistava ristiriita alueella rantaosayleiskaavan suhteen (lomarakentaminen)
- Mallinnukset kaavan mahdollistamalla maksimivaihtoehdon mukaisilla voimaloilla
- Radio- ja tv-toimijoiden linkkijänteet otettava huomioon
- Sähköliityntänä tutkittava 400 kV voimajohtoyhteys
- Voimat sijoitettava vähintään 1,5 x maksimikorkeuden määrittämän etäisyyden päähän voimajohtoalueen ulkoreunasta
- Yleiskaavoituksessa huomioitavaksi maakuntakaava 2040:n selvitykset ja Natura-arviointi
- Alueen rakennuskanta selvitettävä
- Varjostusvaikutukset selvitettävä ilman puustoa
- Voimajohtoihin liittyen huomioitava turvaetäisyydet asutukseen
- Purkuvaiheen kuvausta täydennettävä
- Sähkösiirron suunnittelun yhteydessä tarvittavat vaarajänniteselvitykset
- Vaikutukset ilmailuun

Yksityishenkilöiden palautteessa nousi esille seuraavia näkökohtia:

- Vastustettiin maa-alueen mukaanottoa kaavaan
- Haitalliset luonto-, melu-, välke- ja maisemavaikutukset
- Olemattomat verohyödyt suhteessa ulkomaisten sijoittajien voittoihin
- Riittämättömät korvaukset maiden menetyksestä voimajohtoja varten
- Haitalliset vaikutukset matkailuun, virkistykseen, elinkeinotoimintaan ja kiinteistöjen arvoon
- Etäisyysvaade asutukseen 4–5 km
- Jos rajoituksia toiminnasta vapaa-ajan asunnolle, niin haitan kompensointi sähköliitymällä

4.4 VALMISTELUVAIHE

- Kivijärven kunnanhallitus päätti 5.2.2024 § 23 asettaa Volkkilankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavan valmisteluvaiheen aineiston julkisesti nähtäville luonnosvaiheen kuulemista varten (AKL 62 §, MRA 30 §).
- 7.2.2024 kuulutettiin valmisteluvaiheen aineiston (23.1.2024 päivätty kaavaluonnos. 2 vaihtoehtoista kaavakarttaa ja kaavaselostus liitteineen) nähtävillepanosta.
- 12.2.2024-12.4.2024 valmisteluvaiheen kaava-aineisto oli nähtävillä ja viranomaisilta pyydettiin siitä lausunnot. Osallisilla oli mahdollisuus jättää luonnoksista kirjallinen mielipide.
- 14.2.2024 järjestettiin yleisötilaisuus, jossa aineistoa esiteltiin. Yleisötilaisuus järjestettiin kunnantalon valtuustosalissa (Virastotie 5 A). Yleisötilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteyden välityksellä.
- Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä (YVA:sta) annettiin 25.10.2024 (KESELY/2275/2021)

4.4.1 Palaute kaavan valmisteluvaiheen aineistosta

Kaavaluonnoksesta annettiin määräaikaan mennessä 14 lausuntoa ja 9 mielipidettä. Palautekoonti on kaavaselostuksen liitteenä 1d.

4.4.2 Yhteenveto kaavan valmisteluvaiheen palautteesta

Viranomaispalautteessa nousi esille seuraavia asioita:

- Lähimpien tuulivoimaloiden etäisyys Fingridin voimajohtoon saattaa olla liian pieni
- Suunnittelualueelle ei ole Keski-Suomen maakuntakaava 2040:ssa osoitettu seudullisesti merkittävää tuulivoima-aluetta. VE1 on maakuntakaavan vastainen.
- Valmisteluvaiheen aineisto sai kiitosta
- Joitakin kaavamerkintöjä ja määräyksiä pyydettiin tarkistamaan
- Jos voimalamalli muuttuu, melu- ja välkemallinnukset on tarkistettava ennen rakennusluvan myöntämistä
- Todettiin, että tuulivoimaloilla ja sähkönsiirrolla voi olla haitallisista vaikutuksista metsäpeuraan ja uhanalaisiin petolintuihin

Yksityishenkilöiden palautteessa nousi esille seuraavia näkökohtia:

- Haitalliset luonto, melu-, välke- ja maisemavaikutukset
- Vaikutuksista kiinteistöjen arvoon oltiin huolestuneita
- Tuulivoimaloiden perustusten purkamisesta oltiin huolestuneita
- Kivijärven kiinnostus loma-, matkailu- ja asuinkuntana heikkenee
- Hankealueelle on myönnetty rakennuslupa lomarakennukselle
- Asukaskysely ei ollut saavuttanut kaikkia

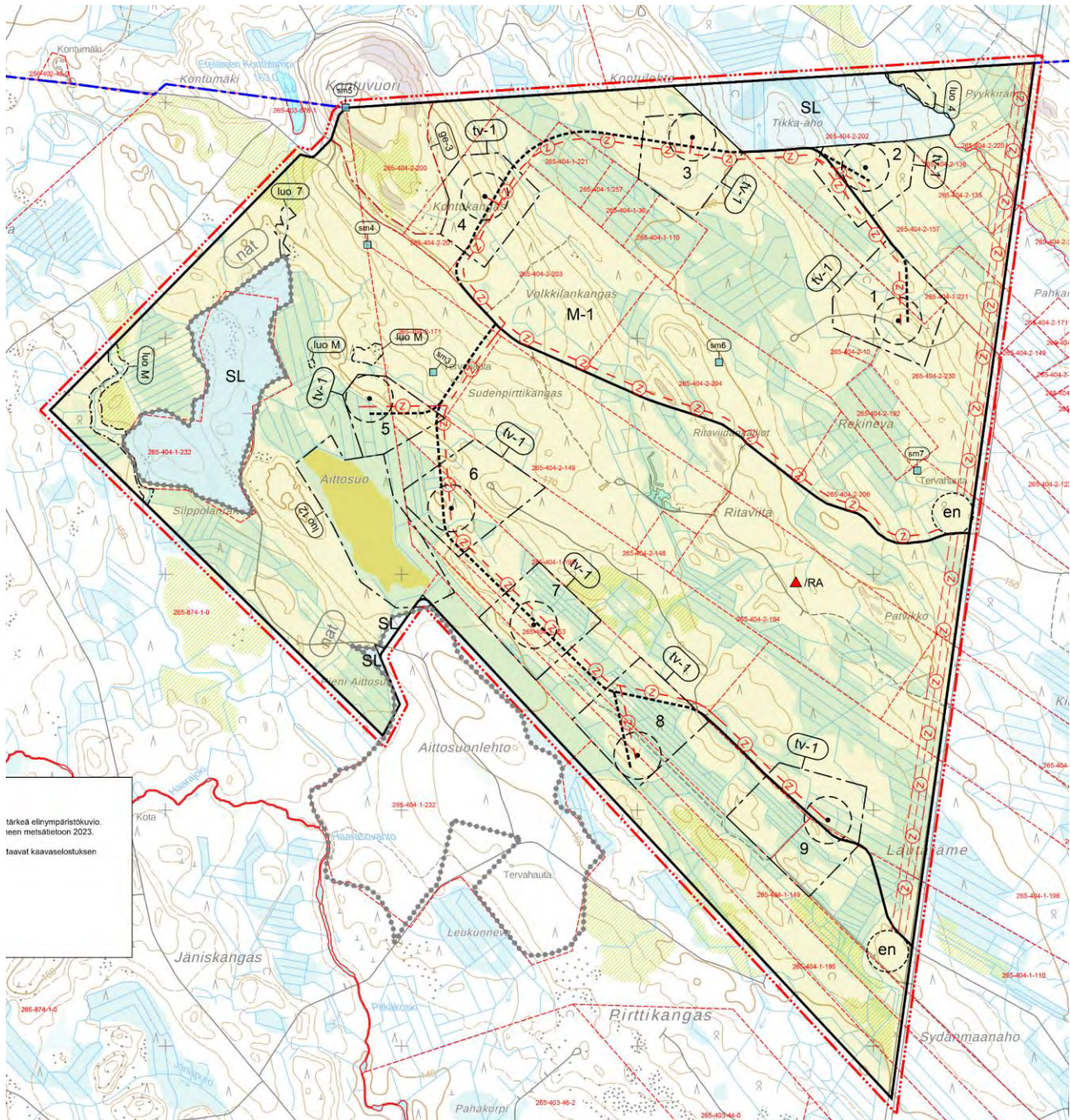
4.5 EHDOTUSVAIHE

Volkkilankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavan ehdotusvaiheen aineiston julkisesti nähtäville asettamisesta päättää ensisijaisesti Kivijärven tekninen lautakunta. Kaavaehdotus asetetaan nähtäville vähintään 30 päivän ajaksi (AKL 65 §, MRA 19 §).

4.6 HYVÄKSYMISVAIHE

Kaavan hyväksymisestä päättää kunnanvaltuusto.

5 YLEISKAVAEHDOTUKSEN KUVAUS



Kuva 5.1: Kaavaehdotus

Kaava-alueen pinta-ala on 1006 ha. Tuulivoimaloiden paikkoja osoitetaan 9. Voimaloiden suurin sallittu enimmäiskorkeus maanpinnasta on 280 m. Kaava ei ota kantaa voimaloiden yksityiskohtaisempiin teknisiin ratkaisuihin, kuten malleihin tai tehoihin.

Tuulivoimaloita saa rakentaa kaavaan pistekatkoviivalla (ehdoton) rajatuille tv-alueille. Voimalat tulee rakentaa näiden rajausten sisälle siten, että myös lapojen kärjet pyöriessään mahtuvat rajauksen sisälle.

Voimaloiden sijainti tv-alueiden sisällä on esitetty ohjeellisesti (katkoviivalla) piirrettyin ympyröin. Merkintä esittää voimalan sitä sijaintia, jota on käytetty vaikutustenarviointia varten tehdyissä selvityksissä, kuten melu-, välke- ja näkyvyysmallinuksissa sekä kuvasovitteissa. Ohjeelliset sijainnit ovat olleet lähtötietona myös muille selvityksille ja vaikutustenarvioinnille.

Rakennuslupavaiheessa voimalan lopullinen sijainti voi tarkentua ja poiketa kaavassa esitetystä ohjeellisesta sijainnista, tv-alueerajauksen sallimissa puitteissa. Merkinnän vieressä oleva numero yksilöi voimalapaikat ja samaa numerointia on pyritty käyttämään myös hankkeeseen liittyvissä selvityksissä.

Valtaosa kaava-alueesta säilyy molemmissa vaihtoehtoissa metsätalousalueena ja on merkitty kaavaan *maa- ja metsätalousvaltaisena alueena* M-1. Sähköaseman paikka on osoitettu ohjeellisella en-alueerajauksella. Ohjeellisia sijainteja on osoitettu kaksi.

Uudet huoltotiet ja voimaloita yhdistävät maakaapelit on esitetty ohjeellisesti. Maakaapelit tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.

Muinaisjäänökset on merkitty kaavaan sm-kohdemerkinnöin ja -alueerajauksin, luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät alueet **luo**-rajauksin. Kohteet ja alueet on otettava rakentamisessa huomioon.

Tuulivoimapuiston yleiskaava laaditaan AKL 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Yleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueella (tv-alueilla).

5.1 PERUSTEET KAAVARATKAISUN VALINNALLE

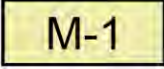











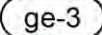
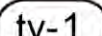

Kaavan valmisteluvaiheessa nähtäville asetettiin kaksi vaihtoehtoista kaavaluonnosta (23.1.2024 päivätty kaavaluonnos).

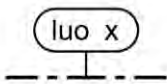
Keski-Suomen maakuntakaava 2040:n viranomaisehdotuksessa Volkkilankangas oli vielä osa seudullisesti merkittävälle tuulivoimatuotannolle soveltuvaa aluetta. Merkintä poistettiin ehdotusvaiheessa. Laajempi vaihtoehto VE1 perustui pohjustavaan hankesuunnitteluun sekä YVA:n yhteydessä tehtyjen selvitysten ja vaikutustenarvioinnin tuloksiin. Suppeampi vaihtoehto VE2 ottaa huomioon hankkeen valmistelun ja YVA:n yhteydessä tehtyjen selvitysten sekä vaikutustenarvioinnin lisäksi myös maakuntakaavaratkaisun.

Kaavan ehdotusvaiheessa nähtäville asetetaan kaavaluonnoksen VE2 pohjalta laadittu kaavaehdotus. Kaavaehdotuksessa suunnittelualueelle osoitetaan 9 tuulivoimalaa, joista kahta (voimalat nro 05 ja 07) on hieman siirretty kaavaluonnosvaiheeseen verrattuna (50 ja 57 metriä). Lisäksi voimaloiden kokonaiskorkeus on rajattu enintään 280 metriin (YVA:ssa 300–350 metriä).

5.2 MERKINNÄT JA MÄÄRÄYKSET

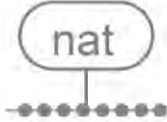
Merkinnät ja – määräykset ovat kiinteästi kaavakartan yhteydessä.

	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE. Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetulle alueelle sekä niitä varten huoltoteitä ja teknisiä verkostoja. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouden harjoittamista palveleva rakentaminen. Alueidenkäyttölain (5.2.1999/132) 16.3 § nojalla alue määrätään suunnittelutarvealueeksi. Suunnittelutarveharkintavelvoite ei koske tuulivoimarakentamista.
	LUONNONSUOJELUALUE. Luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue. Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes suojelualue varsinaisesti perustetaan.
	OHJEELLINEN ENERGIAHUOLLON ALUE. Energiahuollon alueelle voidaan rakentaa sähköasemakenttä, energiavarasto, kojeistorakennuksia ja huoltorakennuksia. Sähköasemakenttä tulee aidata.
	KUNNAN RAJA.
	KAAVA-ALUEEN RAJA. 30 m kaava-alueen rajan ulkopuolella oleva viiva.
	ALUEEN RAJA.
	OSA-ALUEEN RAJA.
	Ohjeellinen alueen tai osa-alueen raja.
	NYKYINEN / PARANNETTAVA TIELINJAUS.
	OHJEELLINEN UUSI TIELINJAUS. Merkinnällä on osoitettu tuulivoimalaitoksia palvelevat huoltotiet. Huoltotiet toteutetaan sorapintaisina ja keskimäärin 8 m leveänä.
	OHJEELLINEN UUSI MAAKAPELI Maakaapelit tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.
	OHJEELLINEN UUSI 400 KV VOIMAJOHTO
	Rantakerrostuma. Kontuvuoren rantakerrostuma. (Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat, Ympäristöministeriö 2011). Alueiden maankäyttö tulee toteuttaa siten, että arvot ja ominaispiirteet säilytetään mahdollisuuksien mukaan. Maa- ja metsätalous on sallittu.
	TUULIVOIMALOIDEN ALUE. Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa kullekin erilliselle pistekatkoviivalla rajatulle osa-alueelle saadaan enintään sijoittaa. Tuulivoimaloiden kaikki rakenteet ja siipien pyörimisalue tulee sijoittua osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään 1,5 x tuulivoimalan kokonaiskorkeuden (napakorkeus + lavan pituus) määrittämän etäisyyden päähän voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna. Tuulivoimalan perustuksia ei saa sijoittaa luo-M -alueelle.
	TUULIVOIMALAITOKSEN OHJEELLINEN SIJAINTI JA NUMERO.



LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA MERKITTÄVÄ ALUE.

Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava luontoarvot sekä alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän luonteen turvaaminen. Alaluokkien (x) tarkemmat määräykset ja kuvaukset luettelossa **LUO-KOhteet**.



NATURA 2000 - VERKOSTOON KUULUVA ALUE.



MUINAISJÄÄNNÖSKOHDE.

Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäänös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Kaikista aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää museoviranomaisen lausunto. Muinaisjäänökset tulee merkitä maastoon ennen rakentamistöiden aloittamista, jotta niihin ei kohdistu vaurioita. Numero merkinnän yhteydessä viittaa allaolevaan listaan sekä arkeologisen selvityksen kohdenumerointiin.

Rno	Nimi	Tyyppi
3	Sudenpirttikangas	tervahauta
4	Kontukangas	rajakivi
5	Kontuvuori	rajamerkki
6	Kirnusuo	tervahauta
7	Rekineva	tervahauta ja -pirtti

Kohteiden tarkemmat kuvaukset arkeologisessa selvityksessä.



KORVATTAVA RAKENNUSPAIKKA.

Rakennuspaikkaa voidaan käyttää loma-asumisen alueena (RA), mikäli rakentaminen aloitetaan ja valmistuu rakennusluvan mukaiseen määräaikaan mennessä.

KOKO YLEISKAAVA-ALUETTA KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET:

- Tämä yleiskaava on laadittu Alueidenkäyttölain (5.2.1999/132) 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Yleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla).
- Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon melua koskevat asetukset ja säädökset.
- Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon voimaloiden varjostusvälkkeen vaikutus ympäristön asuin- ja lomarakennuksiin. Voimaloiden pitää olla teknisesti säädettävissä ja pysäytettävissä niin, että ne eivät aiheuta merkittäviä välkevaikutuksia asutukseen tai loma-asutukseen.
- Tuulivoimaloiden, tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamistöiden sekä nykyisten perusparannettavien teiden ja maakaapeleiden sijoittamisessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet sekä muinaisjäänökset.
- Yleiskaavassa osoitetuille tv-alueille saadaan sijoittaa yhteensä enintään 9 tuulivoimalaa.
- Yksittäisen tuulivoimalan kokonaiskorkeus, mukaan lukien roottorin lavan ylin asento, saa olla enintään 280 metriä maanpinnasta.
- Jokaiselle tuulivoimalalle on haettava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.
- Tuulivoimaloiden lopullisten toteutettavien sijaintien koordinaatit on ilmoitettava Puolustusvoimien pääesikunnalle.

5.3 VAIKUTUSSELVITYSTEN TULOSTEN HUOMIOON OTTAMINEN

Vaikutusselvitysten tulokset on pyritty ottamaan huomioon suunnittelussa siten, että toiminnan haitalliset vaikutukset ympäristölle olisivat mahdollisimman vähäiset, mm.:

- Voimaloiden etäisyys Salamajärven Natura-alueesta on tarkistettu vähintään 5 kilometriksi.
- Voimaloiden korkeus on rajattu 280 m:iin, mikä vähentää maisemavaikutuksia.

5.4 MIELIPITEIDEN HUOMIOON OTTAMINEN

Osallisten mielipiteitä on otettu vastaan kirjallisesti OAS:n nähtävilläoloaikana ja yleisötilaisuudessa. Palaute on kirjattu liitteeseen 1d sekä tiivistettynä kaavaselostukseen ja sisältö on otettu huomioon käsittelemällä esitettyjä teemoja selostuksessa.

Kaavan valmisteluvaiheen kuulemisen aikana osalliset ovat voineet kommentoida aineiston riittävyyttä kirjallisesti ja järjestetyssä yleisötilaisuudessa. Palautteisiin on laadittu vastineet ja niiden sisältö on huomioitu kaavaehdotusta laadittaessa.

Kaavan ehdotusvaiheessa saatava palaute otetaan vastaan muistutuksina ja niihin laaditaan kirjalliset vastineet.

6 VAIKUTUKSET

Kaavaa laadittaessa on tarpeellisessa määrin selvitettävä suunnitelman ja tarkasteltavien vaihtoehtojen toteuttamisen ympäristövaikutukset, mukaan lukien yhdyskuntataloudelliset, sosiaaliset, kulttuuriset ja muut vaikutukset. Selvitykset on tehtävä koko siltä alueelta, jolla kaavalla voidaan arvioida olevan olennaisia vaikutuksia (AKL 9 §).

MRA 17 mukaisesti yleiskaavan kaavaselostuksessa on esitettävä vaikutukset mm.:

- yhdyskuntarakenteeseen
- rakennettuun ympäristöön
- luontoon
- maisemaan
- liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen, ja teknisen huollon järjestämiseen
- talouteen, terveyteen, sosiaalisiin oloihin ja kulttuuriin
- muut kaavan merkittävät vaikutukset

Lisäksi on esitettävä selvitys kaavan suhteesta

- valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin
- maakuntakaavaan
- voimassa olevaan yleiskaavaan
- kunnan muuhun suunnitteluun

Vaikutusten arvioinnin tarkoituksena on ennakkoon arvioida kaavan toteuttamisen merkittävät vaikutukset tehtäessä kaavaa koskevia ratkaisuja. Vaikutusten arvioinnissa lähtökohtana on kaavan toteuttamisen vaikutusten vertailu nykytilaan. Myös vaikutusten vähentämismahdollisuudet ja –menetelmät esitetään. Vaikutuksia selvitettäessä otetaan huomioon kaavan tehtävä ja tarkoitus.

Vaikutusten selvittäminen perustuu alueesta käytettävissä oleviin tietoihin, alueella suoritettuihin ja suoritettaviin maastokäynteihin, aluetta koskeviin selvityksiin ja suunnitelmiin, osallisilta saataviin lähtötietoihin, lausuntoihin ja huomautuksiin sekä laadittavien suunnitelmien ympäristöä muuttavien ominaisuuksien analysointiin.

Samanaikaisesti laadittavan YVA:n yhteydessä selvitetään ja arvioidaan hanketta perusteellisesti. YVA:n yhteydessä tehtyjä selvityksiä ja vaikutustenarviointia hyödynnetään kaavan selvityksinä ja vaikutustenarviointina. YVA:n tulokset esitetään kaavaselostuksessa tiivistetysti.

6.1 YHDYSKUNTARAKENNE, MAANKÄYTTÖ JA ASUTUS

6.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston ja voimajohtoreitin fyysisessä ympäristössä. Tuulivoimapuiston rakennuspaikkojen ja voimajohtoreitin kohdat muuttuvat metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi alueelle sijoitettavien voimalapaikkojen, teiden, kaapelikaivantojen ja sähkönsiirron rakenteiden myötä. Voimajohtoon johtoalueella rajoitetaan puuston kasvua.

Tuulivoimalat ja voimajohto rajoittavat muuta maankäyttöä lähiympäristössään. Muualla tuulivoimapuiston alueella maankäyttö voi jatkua pääosin entisellään. Rakennettava tiestö helpottaa liikuttamista. Vain sähköaseman alue aidataan. Voimajohtoreitti rajoittaa uutta rakentamista johtoalueella, johon sisältyy rakennusrajoitusalue.

Välillisiä vaikutuksia sekä tuulivoimapuistoalueella että sen lähiympäristössä voi aiheutua toiminnan aikaisesta melusta, auringonvalon vilkkumisesta, ja varjostuksesta, jotka voivat rajoittaa tiettyjen maankäyttömuotojen, kuten asuinalueiden suunnittelua tuulivoimapuiston välittömässä ympäristössä. Voimajohto voi rajoittaa yhdyskuntarakenteen laajenemissuuntaa. Vaikutuksia nykyisen asutuksen asumisviihtyvyyteen käsitellään maisemavaikutusten ja ihmisvaikutusten arvioinnin yhteydessä jäljempänä sekä liitteissä 3a, 3b ja 12.

6.1.2 Vaikutusalue

Tuulivoimapuiston maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset kohdistuvat rakennusalueisiin ja niiden välittömään läheisyyteen. Esimerkiksi maa- ja metsätaloutta voidaan harjoittaa tuulivoimapuiston sisälläkin. Välilliset vaikutukset (melu-, varjostus- ja maisemavaikutukset) rajoittavat maankäyttöä huomattavasti laajemmin. Esimerkiksi tuulivoimaloiden 40 desibelin melualueelle ei ole mahdollista sijoittaa asuin- tai lomarakentamista. Kunta voi halutessaan estää asuin- ja lomarakentamisen näille alueille. Voimajohtoreitin maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset rajautuvat johtoalueisiin.

6.1.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia (maakuntakaavat, yleis- ja asemakaavat, muut maankäytön suunnitelmat) sekä niihin liittyviä ympäristöselvityksiä, valo- ja ilmakuvia, hankkeessa tehtyjä melu-, varjostus- ja näkyvyysmallinnuksia, karttataustakasteluja sekä YVA:n ja valmisteluvaiheen kuulemisen aikana saatua palautetta. Lisäksi on kuultu paikallisia maankäytön suunnittelijoita.

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

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

6.1.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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

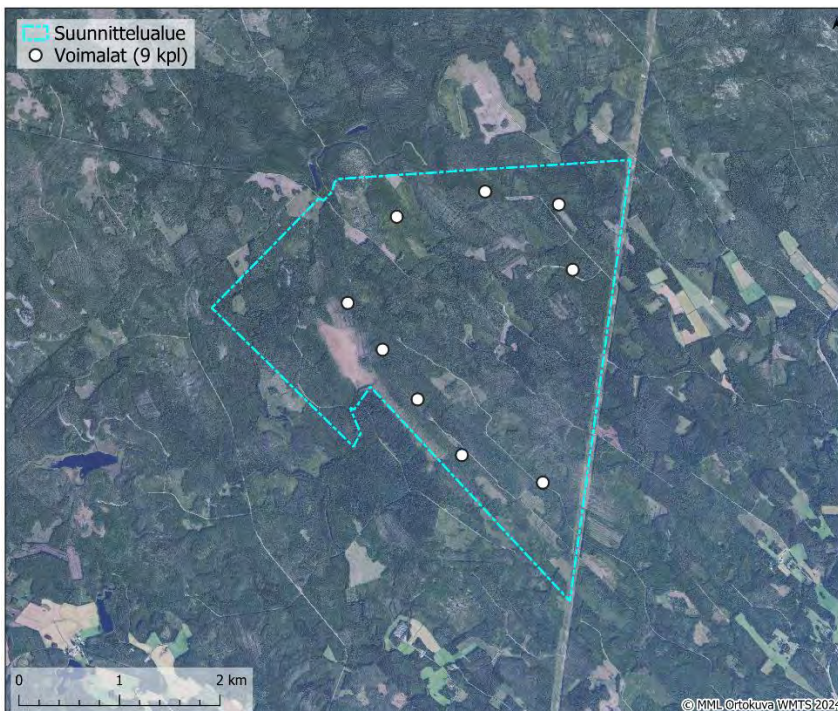
Muutoksen suuruusluokka määräytyy perustuen kaavamuutoksen suuruuteen ja siihen, kuinka laajalla alueella kaavamuutos joudutaan tekemään. Arvioitaessa hankkeen maankäyttövaikutusten suuruutta on suunnitelmaa verrattu maankäytön nykytilaan. Muutoksen suuruus määritellään maankäytön muutoksissa muutoksen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

Maankäyttövaikutusten sekä kaavoitusvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

6.1.5 Nykytila

Alueen sijainti, koko ja etäisyydet katso Kuva 1.1, sivu 2.

Kaava-alueelle sijoittuu osa Silppolanraivio-Aittosuonlehdon Natura-alueesta. Alueen korkein kohta sijaitsee sen pohjoisreunalla Kontuvuorella, ja matalimmat kohdat sen kaakkoisosissa Lautarämeellä. Alue viettää kaakkoon kohti Kivijärveä. Hankealue on pääosin metsätalousaluetta, ja sille sijoittuu eri ikäistä talousmetsää sekä ojitettuja soita. Hankealueen keskiosaan sijoittuu ojittamaton Aittosuo. Hankealueen itäreunaa rajaa Fingrid Oyj:n Metsälinjan 400 kV voimajohtoyhteys Petäjävedeltä Oulujoen Muhokseen. Kivijärven Isonvan entinen turvetuotantoalue sijaitsee hankealueen lounaispuolella noin 3,2 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Hankealueella on olemassa olevaa tiestöä, jota hyödynnetään mahdollisimman paljon hankkeen tiestösuunnittelussa (Kuva 6.1).



Kuva 6.1 Suunnittelualue ortokuvassa.

6.1.6 Yhdyskuntarakenne

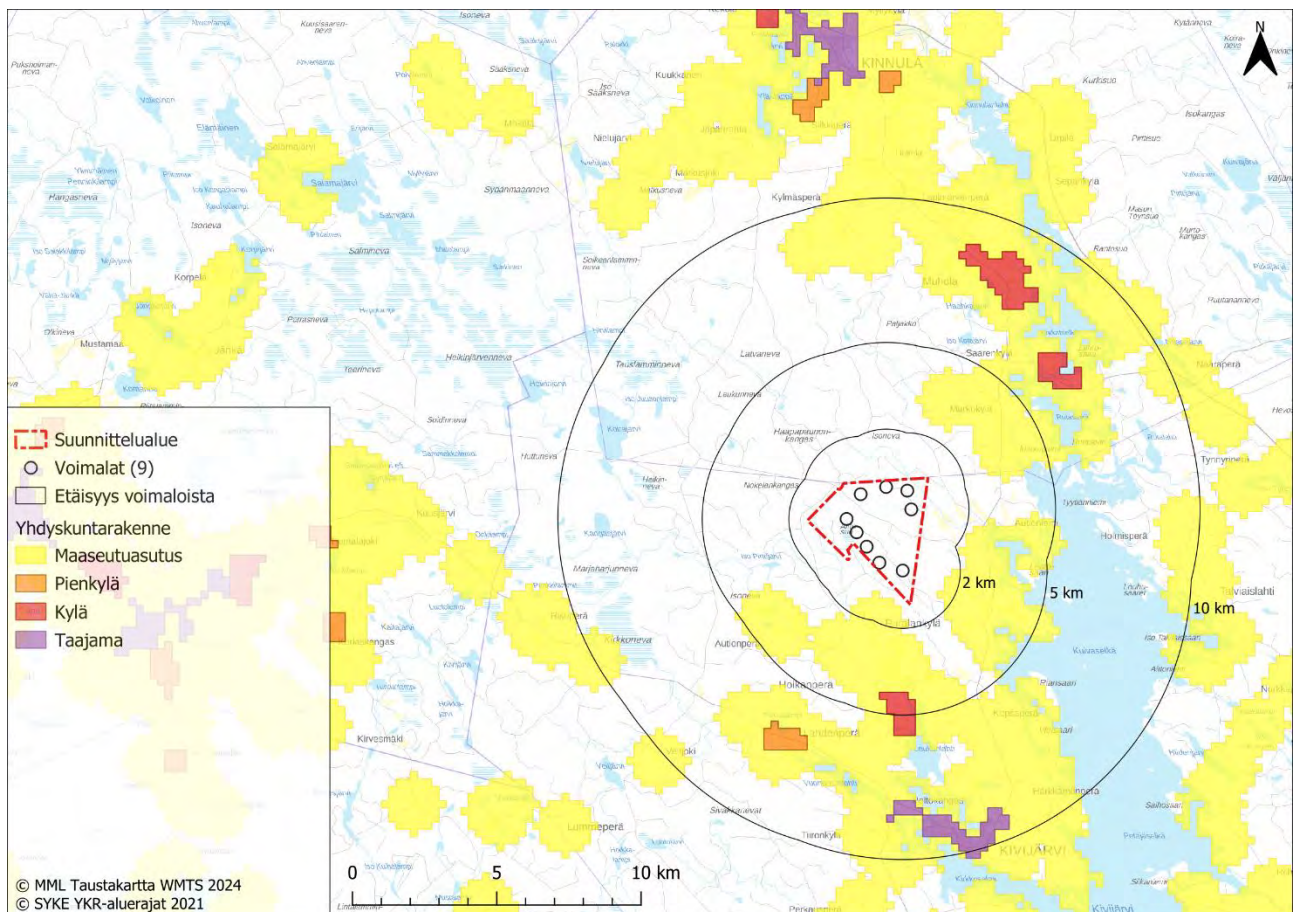
Hankealueen lähiympäristö on yhdyskuntarakenteen ulkopuolista metsätalousaluetta (Kuva 6.2). Metsätalousaluetta on myös erityisesti alueen lounais-pohjoispuolella. Maaseutu- ja muu yhdyskuntarakenne sijoittuu hankealueen koillis-eteläpuolelle.

Lähimmät taajamat ovat **Kinnula** noin 14 km pohjoiseen (taajamassa 824 asukasta vuonna 2021 (Tilastokeskus 2023b)) ja **Kivijärvi** noin 8 km etelään (taajamassa 558 asukasta vuonna 2021 (Tilastokeskus 2023b)).

Saarenkylä ja **Muholan** kylä sijoittuvat hankealueen koillispuolelle, Saarenkylä 6 ja Muhola 7 km etäisyydelle. **Hoikanperän** kylä puolestaan sijaitsee 4 km etelään.

Pienkylä **Lahdenperä** sijaitsee 6,5 km etelään.

Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle ei sijoitu muita merkittäviä keskittymiä.



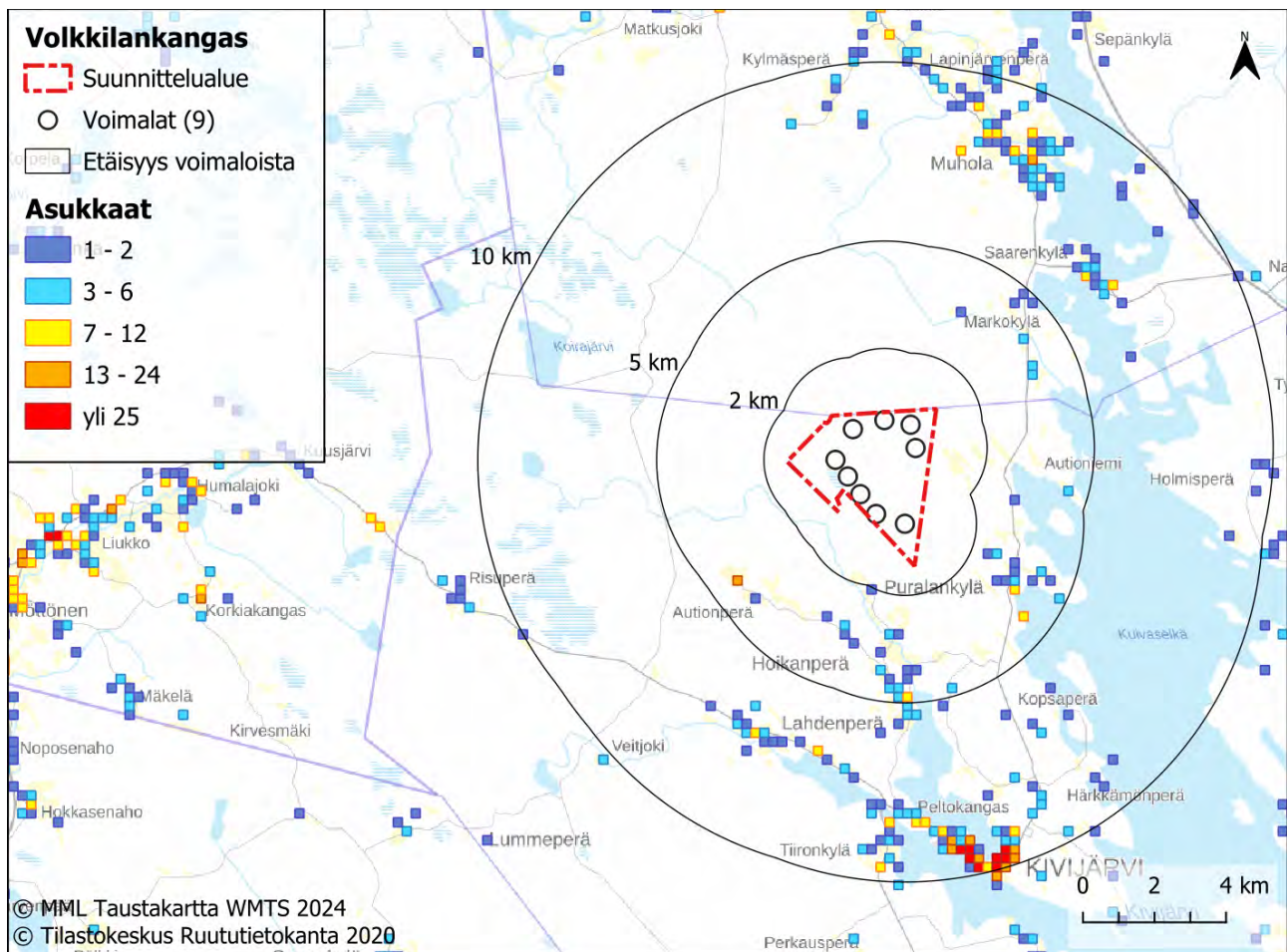
Kuva 6.2 Yhdyskuntarakenne suunnittelualueen ympäristössä (Suomen ympäristökeskus 2021).

Asutus ja väestö

Vuoden 2023 lopussa Kivijärvellä asui 1 035 asukasta. Kunnan väestökehitys on vähenevää. Kivijärven taajama-aste vuoden 2020 lopussa oli 52,7 prosenttia. (Tilastokeskus 2023a) Kivijärvi on osa Saarijärven-Viitasaaren seutukuntaa, johon kuuluvat lisäksi Kannonkoski, Karstula, Kinnula, Kyyjärvi, Pihtipudas, Saarijärvi ja Viitasaari.

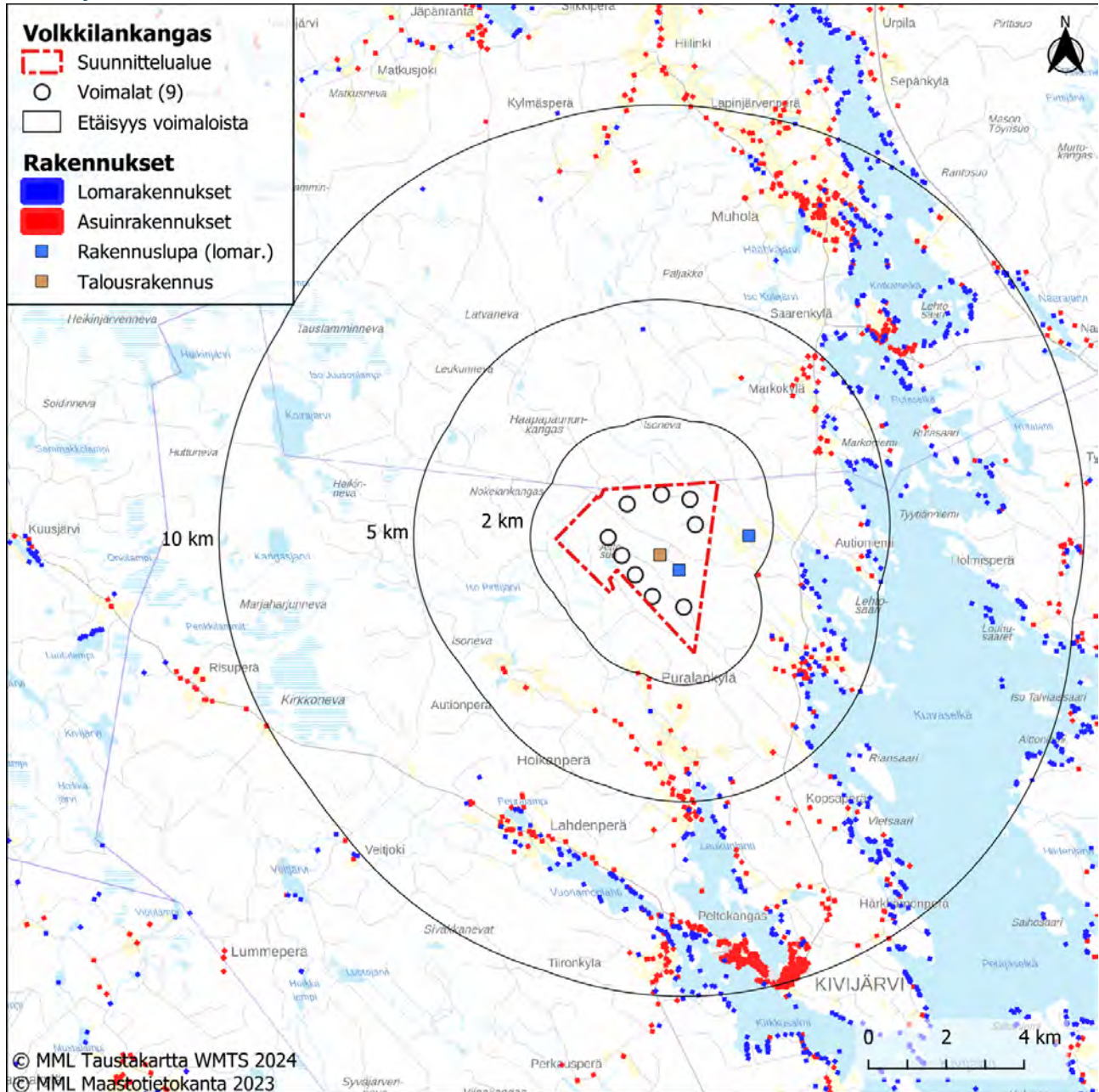
Hankealueen ympäristö on harvaan asuttua, ja asutus hankealueen läheisyydessä on keskittynyt Kinnulan ja Kivijärven taajamiin, niiden välisen Kinnulantien varrelle, Kivijärven rantaan sekä Kivijärven ja Perhon välisen Perhontien varrelle (Kuva 6.3). Lähimmät vakituiset asukkaat asuvat hankealueen eteläpuolella Läättä-Tenholassa ja Autionperässä. Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista asukastiheys on korkein Kivijärven taajamassa hankealueen eteläpuolella.

Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista ei ole vakituista asutusta. Alle viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 129 asukasta. Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu 1 078 asukasta. (Taulukko 6.1).



Kuva 6.3 Asukkaat suunnittelualueen ympäristössä (Tilastokeskus 2020).

Asuin- ja lomarakennukset



Kuva 6.4 Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot suunnittelualueen lähialueella (Maanmittauslaitos 2023, Kivijärven kunta 2024).

Hankealueella on yksi saunarakennus ja yksi myönnetty rakennuslupa lomarakennukselle noin 0,9 kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Nämä kohteet, jotka esitetään kartoilla tässä vaiheessa lomarakennuksina, on kuvattu seuraavassa:

- Alueella on yksi rakennettu kiinteistö (sauna, liiteri ja metsästysmaja eli talousrakennus), jonka omistajan kanssa hanketoimija on laatinut sopimuksen, jonka mukaan kiinteistön omistaja hyväksyy tuulivoimahankkeen vaikutusten ulottumisen kiinteistölle.
- Alueella on yksi maaliskuussa 2022 myönnetty rakennuslupa lomarakennukselle.

Hankealueelle ei sijoitu asuinrakennuksia.

Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan lähimmät asuinrakennukset ovat hankealueen eteläpuolella Länttä-Tenholassa ja Autionperässä, joista Länttä-Tenholan lähin asuinrakennus sijoittuu noin 2,0 kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista voimaloista, ja Autionperän lähin rakennus noin 4,2 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta (Kuva 6.4). Lisäksi noin 1,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta sijoittuu lomarakennuksen rakennuslupa, joka on myönnetty vuonna 2024. Edellä mainittujen rakennusten lisäksi Kinnulan kunnassa hankealueen pohjoispuolella Kontumäen alueella noin 1,8 kilometrin etäisyydellä suunnitellusta voimalapaikasta sijaitsee Suomenlinnan eränkävijöiden kämpä ulkorakennuksineen, jota ei ole luokiteltu asuin- tai lomarakennukseksi.

Asuinrakennuksien ja vapaa-ajan asuntojen määrät on esitetty taulukossa. (Taulukko 6.1)

Taulukko 6.1 Suunnittelualueen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2019 lopussa (Tilastokeskus 2020) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Maanmittauslaitos 2023). Etäisyydet on mitattu lähimpään voimalaan.

Etäisyys voimaloista	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
2 km tai alle	0	0	0*
5 km tai alle	129	94	88
10 km tai alle	1 078	607	536

* Kaksi myönnettyä rakennuslupaa lomarakennuksille.

6.1.7 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankealueella puiston rakentaminen vaikuttaa maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalous- aluetta rakennetuksi alueeksi voimaloiden, pystytysalueiden, sähköaseman ja huoltoteiden osalta. Rakentamisen yhteydessä kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin kahden hehtaarin alueelta. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Teiden kohdalta metsää raivataan noin 20 metrin leveydeltä. Hankealueen nykyistä perusparannettavaa tiestöä on noin 4,8 kilometriä. Uutta tiestöä tarvitaan noin 5,4 kilometriä. Uusi tiestö vähentää metsien pinta-alaa, kaadetuista puista saadaan myynti- ja verotuloja.

Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta maankäyttö voi jatkua entisellään. Osa raivatusta alueesta (pystytysalueet) palautuu metsätaloukskäyttöön heti rakentamisen jälkeen. Muilta osin vaikutukset ovat hankkeen elinkaaren pituiset.

Vaikutuksen suuruus riippuu toteutettavasta vaihtoehdosta. Hankealueen sisäisten rakenteiden vaatimat maa-alat on esitetty seuraavassa taulukossa. (Taulukko 6.2)

Taulukko 6.2 Hankevaihtoehtojen hankealueen sisäisten rakenteiden vaatimat maa-alat.

Hanke	Voimalat (ha)*	Sähkö- asema (ha)	Uudet tiet (ha)**	Parannettavat tiet (ha)**	Yhteensä (ha) ***	Osuus kaava- alueen kokonaispinta- alasta (%)
9 voimalaa	18	0,5	10,7	9,6	38,8	3,9

* Yksi voimala vaatii noin kaksi hehtaaria puutonta aluetta.

** Puuttoman alueen leveys 20 metriä.

*** Hankealueen sisäisiin rakenteisiin ei ole laskettu hankealueen ulkopuolelle sijoittuvia sisääntuloteitä. Kun sisääntulotiet lasketaan kokonaisuudessaan mukaan parannettaviin teihin, maa-alat kasvavat (yhteensä 52,0 ha).

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vapaata liikkumista joudutaan turvallisuussyistä ajoittain rajoittamaan varsinaisilla rakennusalueilla. Rakentamisaikana tulee myös alueen metsästy- ja virkistyskäytössä noudattaa erityistä varovaisuutta. Rajoitukset poistuvat rakentamisen päätyttyä. Rakentamisvaihe kestää yleensä noin kaksi vuotta.

Sähkönsiirto hankealueen sisällä toteutetaan pääasiassa huoltoteiden puuttomille reuna-alueille sijoitettavilla maakaapeleilla. Maakaapelit eivät lisää vaikutuksia maankäyttöön.

Hankealueen ulkopuolisilla voimajohtoreiteillä maaperätutkimusten, teknisen suunnittelun ja lupakäsittelyn valmistuttua reitit raivataan, pylväiden perustukset valetaan, pylväät pystytetään ja niihin asennetaan johtimet ennen testausta ja liittämistä sähköverkkoon. Uuteen johtokäytävään rakennettavan 400 kV ilmajohdon johtoalue koostuu 42 metriä leveästä johtoaukeasta ja kymmen metrin reunavyöhykkeistä, jolloin johtoalueen kokonaisleveys on 62 metriä. Rakentamisaikana johtoalueen maankäyttöön kohdistuu työmaaliikenteestä aiheutuvia ajoittaisia rajoituksia.

6.1.8 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu merkittäviä yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita. Alueelle on myönnetty rakennuslupa lomarakennukselle. Tuulivoimapuiston toiminnalla ei ole merkittävää vaikutusta yhdyskuntarakenteeseen.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset syntyvät tuulivoimaloiden tuottamasta melusta ja välkkeestä, jotka rajoittavat uuden asuin- ja lomarakentamisen sijoittumista vaikutusalueelle. Nykyiseen maankäyttöön, kuten maa- ja metsätalouteen sekä virkistyskäyttöön, vaikutukset ovat vähäiset. Alueelle voi rakentaa pienimuotoisia maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia sekä harjoittaa maa- ja metsätaloutta. Rakennettu **tiestö** helpottaa maa- ja metsätalouden harjoittamista sekä virkistyskäyttöä. Tiet nopeuttavat palokunnan pääsyä lähelle metsäpalopesäkkeitä ja voivat toimia palonvastuslinjoina metsäpaloissa, auttaen hidastamaan tai pysäyttämään niiden leviämistä.

Tuulivoimapuiston alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Rakentamisvaiheen jälkeen ei toiminnanaikainen liikenne enää edellytä muutoksia tieverkkoon. Rakennettu huoltotiestö on kaikkien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta.

Asuinrakennuksia hankealueella ei ole. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan lähimmät asuinrakennukset ovat hankealueen eteläpuolella, vähintään 2 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Tuulivoimapuistolla voi toiminta-aikanaan olla niihin maisemavaikutuksia. Meluvaikutukset pysyvät laissa ja määräyksissä säädettyjen ohjearvojen alapuolella suhteessa asuinrakennuksiin.

Muut rakennukset hankealueella ja sen läheisyydessä:

- Kinnulan kunnassa hankealueen pohjoispuolella, noin 1,6 kilometrin etäisyydellä voimaloista, on kämppä ulkorakennuksineen. Kohdetta ei ole luokiteltu asuin- tai lomarakennukseksi. Rakennus jää 40 desibelin melualueen ulkopuolelle.
- Alueella on yksi rakennettu kiinteistö (sauna, liiteri ja metsästysmaja eli talousrakennus), jonka omistajan kanssa hanketoimija on laatinut sopimuksen, jonka mukaan kiinteistön omistaja hyväksyy tuulivoimahankkeen vaikutusten ulottumisen kiinteistölle.
- Hankealueelle on maaliskuussa 2022 myönnetty rakennuslupa uudelle lomarakennukselle. Melun ohjearvo 40 desibeliä alittuu kiinnittämällä huomiota lähimpien voimaloiden lähtömelutsoon.

Välkevaikutuksilla voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden tai asumisviihtyvyyden laskuna. Välkevaikutus ylittää Suomessa käytetyn epävirallisen ohjearvon (kahdeksan tuntia vuodessa) kolmessa kohteessa. Yksi kohteista on edellä mainittu eräkämpä, joka ei ole lomarakennus. Yksi kohteista on rakentamaton luvitettu lomarakennus. Kolmannen kiinteistön kanssa on laadittu sopimus, jossa omistaja hyväksyy vaikutusten ulottumisen kiinteistölle.

Maisemavaikutuksilla voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden tai asumisviihtyvyyden laskuna. Maisemavaikutuksia syntyy erityisesti aukeiden tilojen (pellot, vesistöt) yhteydessä tuulivoimapuiston suuntaan. Voimaloiden näkymisen kokeminen on yksilöllistä. Näkymistä ei voi pitää lähtökohtaisesti negatiivisena, koska se voidaan kokea myös positiivisena.

Suorat vaikutukset (melu ja välke) maankäyttöön jäävät lukumääräisesti vähäisiksi, epäsuorat (näkyminen) vaihtelevasti vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Näkyvyysmallinnuksen mukaan voimaloita näkyy rakennuksiin Muholan, Saarenkylän ja Kivijärven taajaman alueilla. Maisemavaikutuksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin luvussa 6.2 sekä liitteessä 3a.

Voimajohtoreitit

Voimajohtoreiteillä toiminnanaikainen maankäyttö on rajattua. Voimajohton rakentamisrajoitusalueelle ei saa rakentaa rakennuksia ja uusien kulkuväylien sijoittaminen vaatii voimajohton haltijan luvan. Voimajohto ei estä viljelyä eikä laiduntamista johtoalueella. Johtoaukean ala on pois tavanomaisesta metsätalouskäytöstä ja puiden kasvukorkeus on johtoaukean reunavyöhykkeillä rajoitettu. Johtoaukealle voidaan istuttaa puita tai viherkasveja, joiden luontainen kasvukorkeus ei ylitä neljää metriä. Johtoaukeita voi metsäisessä maastossa hyödyntää muun muassa kasvattamalla jouluksia tai riistapeltoina. Kulkeminen tai tilapäinen oleskelu, esimerkiksi marjastus ja sienestys, voimajohtoalueella on sallittua, joten voimajohto ei rajoita virkistystä, mutta voi vähentää sen houkuttavuutta. Puuttomille voimajohtoalueille voidaan toteuttaa esimerkiksi pyöräily-, moottori- ja hiihto- yms. reittejä, jolloin virkistysmahdollisuudet lisääntyvät.

6.1.9 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

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

Voimajohtoreitit

Voimajohto voidaan joko purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan tai jättää paikalleen palvelemaan muita sähkönsiirtotarpeita.

6.1.10 Kaavoitus

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa Alueidenkäyttölain (ennen 1.1.2025 Maankäyttö ja rakennuslaki) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Alueidenkäyttölain 24 §:n mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista vuonna 2017 (YM/2017/81). Päätöksellä valtioneuvosto korvasi valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Valtioneuvoston päätös tuli voimaan huhtikuussa 2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat yhdyskuntarakennetta, liikkumista, elinympäristön laatua, luonto- ja kulttuuriperintöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja energiahuoltoa.

Suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Taulukko 6.3 Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen hankkeessa.

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä.	Tuulivoimapuiston suunnittelussa on otettu huomioon alueen omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Hanke lisää paikallista sähköntuotantoa ja siten alueen omavaraisuutta.

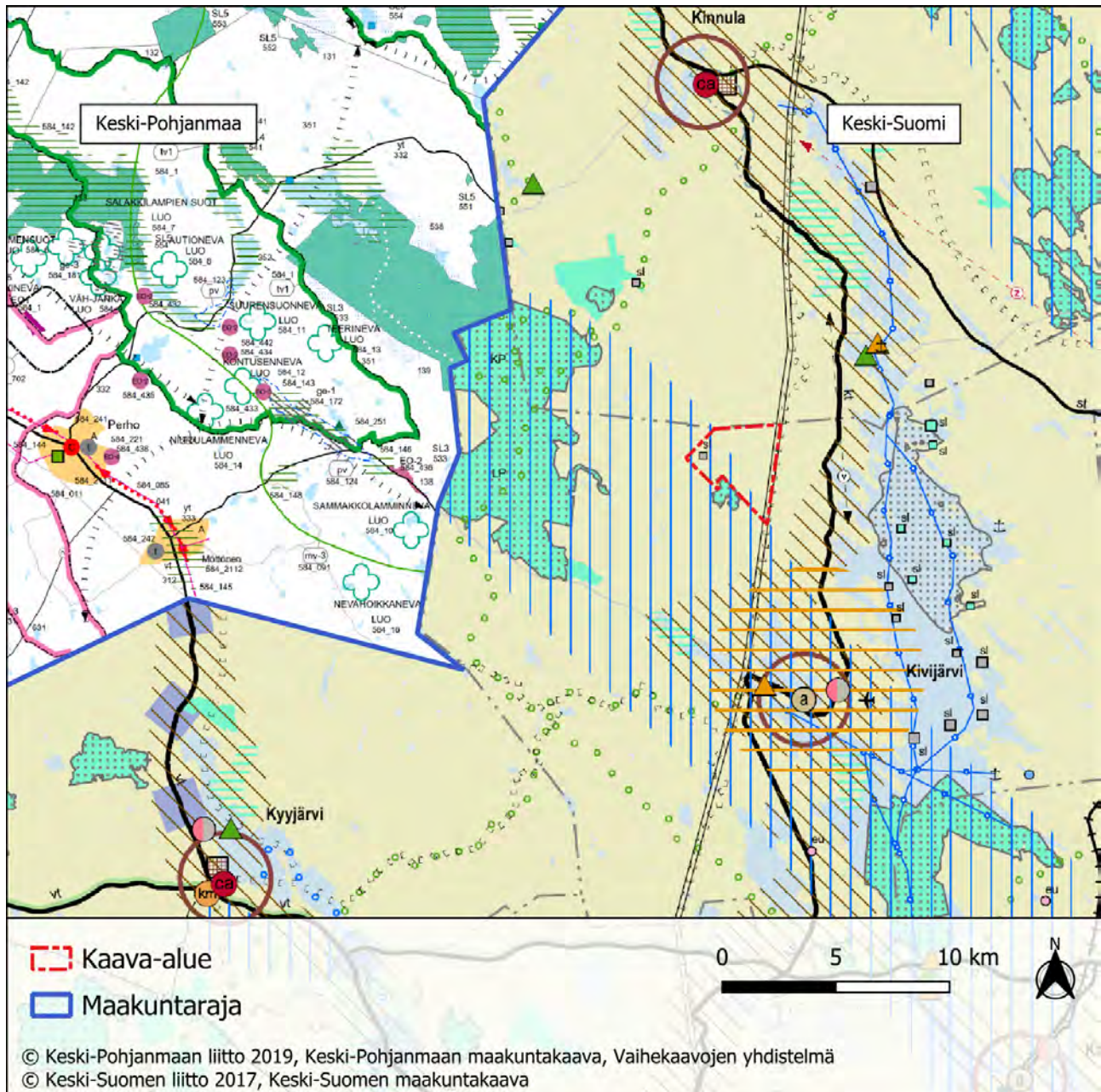
Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.	Tuulivoimapuisto edistää kunnan elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta. Rakentaminen ja ylläpito edistävät tuulivoimahankkeita kehittävien yritysten toimintaedellytyksiä.
Luodaan edellytykset vähähiiliseen ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.	Tuuli on uusiutuva energialähde ja edistää täten tavoitetta vähähiiliseen yhdyskuntakehitykselle. Hanke hyödyntää olemassa olevia rakenteita mm. teiden osalta ja mahdollisuuksien mukaan myös olemassa olevien voimalinjojen osalta.
Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	-
Tehokas liikennejärjestelmä	
Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuvilla matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.	Tuulivoimapuiston suunnittelussa ja rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevaa liikenneverkkoa. Uudet huoltotiet ja kuljetusreitit varmistaminen kehittävätkin verkostoa sekä hankealueella että laajemmalti.
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	Hankealueen lounais-länsipuolilla, jonne häiriöitä antenni-tv-vastaanotossa voi teoreettisesti aiheutua, lähimmät asuin-/lomarakennukset ovat suhteellisen kaukana noin yhdeksän kilometrin päässä. Vaikutuksia viestintäyhteyksiin ja haitallisten vaikutusten vähentämistä on käsitelty omassa luvussaan.
Terveellinen ja turvallinen ympäristö	
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastomuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Tuuli on uusiutuva energianlähde, jolla voidaan korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja siten hillitä ilmastomuutoksen kiihtymistä ja vaikutuksia. Hankealue ei ole tulvavaara-aluetta.
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Voimalat on sijoitettu etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista haittojen ehkäisemiseksi.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkempien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Voimalat on sijoitettu etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista haittojen ehkäisemiseksi.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet on turvattu pyytämällä lausunnot Puolustusvoimilta ja ottamalla ne huomioon suunnittelussa. Hankkeesta on saatu Puolustusvoimien pääesikunnalta puoltava lausunto. Pääesikunnalta pyydetään lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Voimalat on sijoitettu etäälle kulttuuriympäristön ja rakennusperinnön sekä luonnonperinnön arvokohteista niiden luonteen säilymisen turvaamiseksi. Hankealueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita, kulttuurihistoriallisia ympäristöjä tai valtakunnallisesti merkittäviä esihistoriallisia suojelualuekokonaisuuksia.
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Hankkeen suunnittelussa on otettu huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden ja herkempien

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
	alueiden säilyminen sekä ekologisten yhteyksien säilyminen sijoittamalla voimalat riittävän etäälle tällaisista alueista. Luonnon kannalta arvokkaat kohteet on tunnistettu hankealueelta ja sen lähialueilta ja ne on otettu huomioon suunnittelussa.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Hankealuetta on mahdollista käyttää edelleen virkistykseen. Tuulivoimalat ja voimajohtoreitti eivät katkaise viheralueverkoston jatkuvuutta.
Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä.	Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska se ei kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen.
Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.	Hanke ei sijoitu merkittäville yhtenäisille peltoalueille, eikä se estä metsätalouden harjoittamista. Hanke ei sijoitu saamelaisalueelle.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Tuulivoima on uusiutuva energiantuotantomuoto. Voimalat on sijoitettu keskitetysti usean voimalan yksiköksi.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet.	Hanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia.
Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Hankkeen sähkönsiirtosuunnitelma tukeutuu olevan johtokäytävän yhteyteen.
Hanke on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukainen.	

Maakuntakaavoitus

Suunnittelualueella ovat voimassa **Keski-Suomen maakuntakaava** ja **Keski-Suomen maakuntakaava 2040**.

Keski-Suomen maakuntakaava on tullut lainvoimaiseksi 28.1.2020. Keski-Pohjanmaan maakunta sijaitsee lähimmillään noin kymmenen kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Keski-Pohjanmaalla on viisi voimassa olevaa vaihekaavaa. Viides vaihemaakuntakaava hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 29.11.2021 ja päätös tuli lainvoimaiseksi 3.1.2022. Vaihemaakuntakaavoista on koottu kaavayhdistelmä (Kuva 6.5).



Kuva 6.5 Suunnittelualueen sijoittuminen suhteessa Keski-Suomen maakuntakaavaan ja Keski-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavoihin (Keski-Pohjanmaan liitto 2019, Keski-Suomen liitto 2017). Suunnittelualue on lisätty kaavakarttojen päälle punaisella pistekatkoviivalla.

Volkkilankankaan tuulivoimapuiston hankealuetta koskevat voimassa olevassa Keski-Suomen maakuntakaavassa seuraavat toiminnot ja merkinnät (Kuva 6.5):

Biotalousalueen tukeutuva alue



”Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätaloustuotantoon tarkoitettuja alueita.

Alueen suunnittelussa varmistetaan maa- ja metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä turvataan hyvien ja yhtenäisten metsä- ja peltoalueiden säilyminen maaseutuelinkeinojen käytössä.”

Luonnonsuojelualue



■ ■ sl

”Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita tai kohteita. Alueella on voimassa MRL:n 33§:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Suunnittelumääräys: Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes suojelualue varsinaisesti perustetaan.

Naturaan tai suojeluohjelmiin kuulumattomat alueet on eritelty alueluettelossa ja niiden toteutus perustuu vapaaehtoisuuteen.”

Natura 2000 -alue



■ ■

”Merkinnällä osoitetaan Natura 2000 -verkkoon kuuluva alue.”

Matkailun ja virkistysalueen vetovoima-alue



”Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti tärkeät matkailu- ja virkistyskäytössä olevat tai siihen soveltuvat alueet.

Suunnittelumääräys: Alueidenkäytön suunnittelussa turvataan toimivat reitistöt ja virkistysalueet ja niiden maisema- ja ympäristöarvot sekä matkailullinen hyödyntäminen. Alueen käytön suunnittelussa on huolehdittava, ettei hanke tai suunnitelma yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston perusteena olevia luonnonarvoja. Metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.”

Moottorikelkkailureitti

□ □ □ □

”Merkinnällä osoitetaan moottorikelkkailun runkoreitistö ohjeellisenä.”

Voimalinja (z)

— z —

”Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat sekä suunnitelmiltaan riittävän valmiit (voimajohdohankkeelle tehty YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arviointimenettely tai sähkömarkkinalain mukainen ympäristöselvitys) 110 kV, 220 kV ja 400 kV voimalinjat. Linjalla on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.”

Kunnan raja

— .

Lisäksi hankealueen läheisyydessä (alle kolmen kilometrin etäisyydellä) sijaitsevat seuraavat merkinnät ja määräykset:

Seututie (st)

— st —

”Seututeinä osoitetaan seutukuntien liikennettä palvelevia ja seutukuntia pääteihin yhdistäviä teitä. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.”

Asumisen ja vapaa-ajan asumisen vetovoima-alue



”Merkinnällä osoitetaan sekoittuneen vakituisen asumisen, vapaa-ajan asumisen sekä matkailun ja virkistysalueen vetovoima-alue.

Suunnittelumääräys: Kehittämisyöhykkeellä on mahdollista ympäröivää maaseutua tiiviimpi vapaa-ajan ja pysyvän asumisen toisiaan täydentävä rakentaminen. On varmistettava yhdyskuntateknisen huollon järjestäminen ja lähipalvelujen saatavuus. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee edistää luonto- ym. matkailuelinkeinojen ja virkistyspalvelujen sijoittumista alueelle ja turvattava luontoarvot. Biotalous toimissa on vetovoima-alue otettava huomioon ja kiinnitettävä erityistä huomiota yhteensovitukseen. Alueen käytön suunnittelussa on huolehdittava, ettei hanke tai suunnitelma yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa

Keski-Suomen maakuntakaavassa on annettu koko maakuntaa koskevia suunnittelumääräyksiä liittyen biotalouteen, turvetuotantoon, vähittäiskaupan suuryksiköihin, uusiutuvaan energiaan, erityis-toimintoihin, kulttuuriympäristö- ja luonnonvaroihin:

Biotalous

”Maa- ja metsätalous sekä turvetuotanto tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että kulloinkin voimassa olevassa Keski-Suomen pintavesien toimenpideohjelmassa esitetyt vesienhoidon tavoitteet saavutetaan.”

Uusiutuva energia

”Asuin-, kauppa-, teollisuus-, työpaikka- tai vapaa-ajan alueita suunniteltaessa on mahdollisuuksien mukaan selvitettävä geoenergian ja puun hyödyntämismahdollisuudet.”

Uusiutuvaa energiaa koskeva määräys on uudistettu 8.12.2023 hyväksytyssä maakuntakaava 2040:ssä. Katso uusi määräys alla.

Kulttuuriympäristö

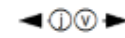
”Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tunnetut muinaisjännökset ja maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sekä arvokkaat perinnemaisemat. Ajantasainen tieto on tarkistettava museoviranomaiselta ja perinnemaisemien osalta toimivaltaiselta viranomaiselta. Maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty maakuntakaavan alueluettelossa.”

Luonnonvarat

”Pohjavesiluokituksen mukaisia alueita koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että pohjaveden kemiallinen ja määrällinen tila ei niiden vaikutuksesta heikkene. Pohjavesi luokituksen alueet on esitetty maakuntakaavan alueluettelossa.”

merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkon perusteena olevia luonnonarvoja.”

Pääjohto, yhteystarve (j, v)



”Merkinnällä osoitetaan siirtoviemäriin (j) tai päävesijohdon (v) pitkän aikavälin yhteystarve.”

Kulttuuriympäristön vetovoima-alue



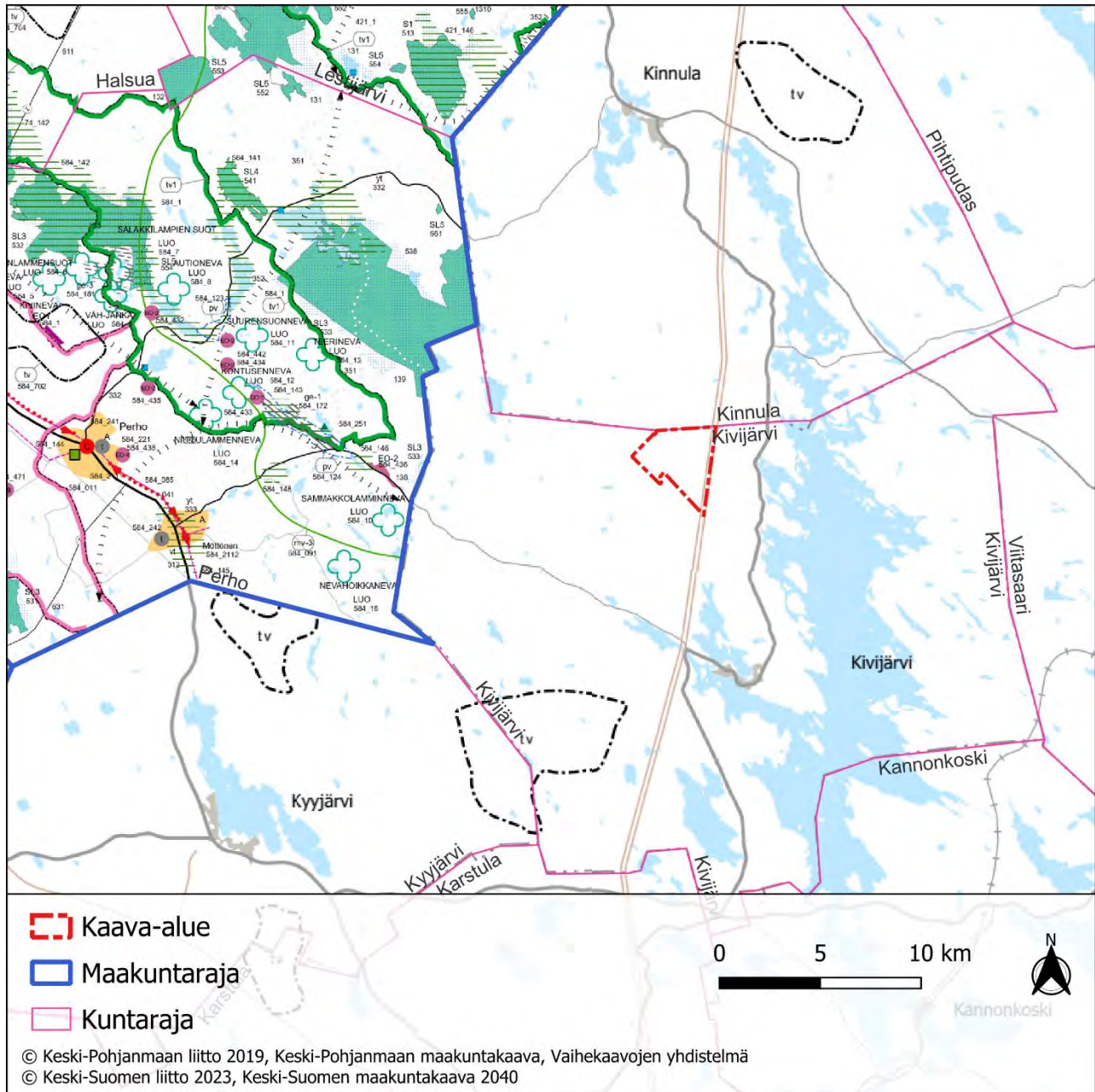
”Merkinnällä osoitetaan maakunnan kulttuuriympäristön monimuotoiset aluekeskittymät.

Suunnittelumääräys: Alueen kehittämisessä tulee hyödyntää kulttuuriympäristön monimuotoisuutta. Alueidenkäytön suunnittelulla edistetään kulttuuriympäristöjen kestävä käyttöä ja hoitoa. Alueilla metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.”

Keski-Suomen maakuntakaava 2040

Keski-Suomen maakuntavaltuusto on hyväksynyt 8.12.2023 Keski-Suomen maakuntakaavan 2040. Maakuntahallitus päätti kokouksessaan 23.2.2024 määrätä maakuntakaavan tulemaan voimaan maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla ennen kuin se on saanut lainvoiman. Kaava tuli voimaan 19.3.2024. Kaavasta on valitettu hallinto-oikeuteen. Hämeenlinnan hallinto-oikeuden loppuvuodesta 2024 tekemän päätöksen mukaan maakuntakaavan laadinta- ja hyväksymisprosessi on ollut lainmukainen. Hallinto-oikeuden päätökseen on mahdollista hakea valituslupaa korkeimmalta hallinto-oikeudelta. Mikäli kukaan valittajista ei hae valituslupaa tai korkein hallinto-oikeus ei myönnä lupaa valittaa, Keski-Suomen maakuntakaava 2040 saa lainvoimaisuuden.

Keski-Suomen maakuntakaava 2040 käsittelee seudullisesti merkittävää tuulivoiman tuotantoa ja liikennettä. Lisäksi kaavaprosessin aikana on tarkasteltu hyvinvoinnin aluerakennetta. Maakuntakaava 2040 muuttaa ja täydentää voimassa olevaa maakuntakaavaa näiden teemojen osalta, muilta osin Keski-Suomen maakuntakaava jää voimaan. Tuulivoiman osalta maakuntakaava 2040 osoittaa maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet.



Kuva 6.6 Keski-Suomen maakuntakaava 2040, suunnittelualueen rajausta punaisella. Kuvassa näkyy myös Keski-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmä.

Volkkilankankaan alueeseen liittynyt Kontuvuoren tuulivoimatuotantoon soveltuva aluerajaus oli poistettu maakuntakaava 2040:stä ehdotusvaiheessa. Poistoa perusteltiin Keski-Suomen ELY-keskuksen antamalla lausunnolla maakuntakaavan 2040 Natura-arvioinnista. Hankealuetta ei siten ole merkitty seudullisesti merkittäväksi tuulivoima-alueeksi maakuntakaavassa.

Kuva 6.6 esittää Volkkilankankaan hankealueen sijoittamisen suhteessa maakuntakaavassa 2040 osoitettuihin maakunnallisesti tai seudullisesti merkittäviin tuulivoimatuotantoon soveltuviin alueisiin.

Keski-Suomen maakuntavaltuustossa 8.12.2023 hyväksytyssä maakuntakaava 2040:ssä hankealuetta ei ole merkitty seudullisesti merkittäväksi tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi alueeksi (Kuva

6.6). Kaavaehdotuksen yhdeksän voimalaa on maakuntakaavan puolesta mahdollinen, koska se alittaa seudullisesti merkittävyyden raja-arvon, joka on vähintään kymmenen tuulivoimalaa.

Hankealuetta koskee maakuntakaava 2040:n yleismääräys koskien uusiutuvaa energiaa:

Uusiutuva energia

Tuulivoiman ja siihen liittyvän sähkönsiirron suunnittelussa tulee ottaa huomioon vaikutukset asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, elinkeinoihin, luontoon, pinta- ja pohjavesiin ja eri hankkeiden yhteisvaikutukset sekä vaikutukset ilmastoon ja luonnon monimuotoisuuteen.

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

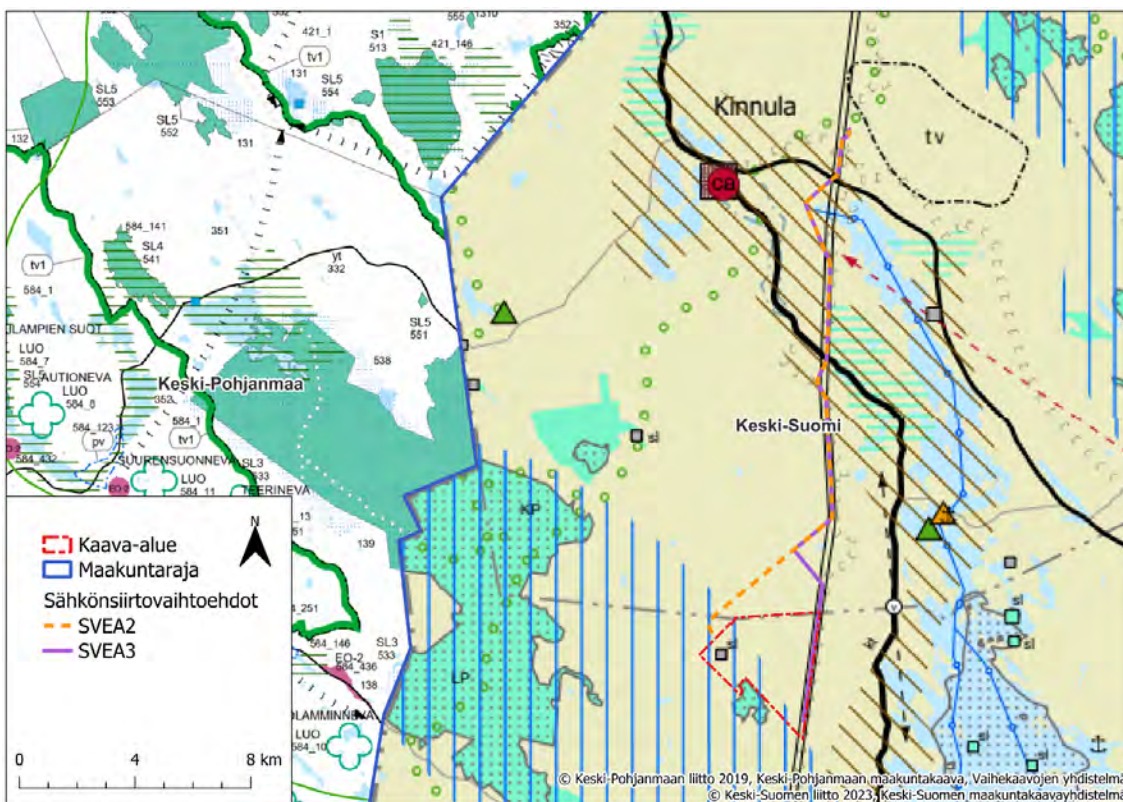
Asuin-, kauppa-, teollisuus-, työpaikka- tai vapaa-ajan alueita suunniteltaessa on mahdollisuuksien mukaan selvitettävä geoenergian ja puun hyödyntämismahdollisuudet.

Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtovaihtoehdot SVEA2 ja SVEA3 sijoittuvat pääosin maakuntakaavaan merkittyjen voimalinjojen yhteyteen ja ovat siten maakuntakaavan mukaiset.

Maakuntakaavoitus ja voimajohtoreitit

Voimajohtoreittivaihtoehdot SVEA2 ja SVEA3 sijoittuvat Keski-Suomen maakuntakaavan alueelle. (Kuva 6.7)



Kuva 6.7 Sähkönsiirtovaihtoehtojen sijoittuminen suhteessa voimassa oleviin maakuntakaavoihin (Keski-Pohjanmaan liitto 2019, Keski-Suomen liitto 2023). Kaava-alue ja voimajohtoreitit on sijoitettu kaavakarttojen päälle.

Sähkösiirtovaihtoehtojen lähialueelle tai niiden välittömään läheisyyteen (alle kilometrin etäisyydelle) sijoittuvat seuraavat (aiemmin mainitsemattomat) maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset:

Valtakunnallisesti (v) ja maakunnallisesti arvokas maisema-alue



”Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston periaatepäätöksen mukainen valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sekä maakunnallisesti arvokas maisema-alue.

Suunnittelumääräys: Alueella tulee edistää kestävä maatalouden harjoittamista. Alueen suunnittelussa on otettava huomioon arvokkaan maisema-alueen kokonaisuus, ominaispiirteet ja identiteetti. Alueilla metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.”

Kantatie



”[—] Kantateinä osoitetaan valtateitä täydentäviä, maakuntia palvelevia maanteitä, jotka yhdistävät kaupunkitasoisia keskuksia tärkeimpiin liikennesuuntiin. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Suunnittelumääräys: Valta- ja kantateitä tulee kehittää käyttäjälähtöiseen

palvelutasojatteluun perustuen siten, että varmistetaan etenkin pitkämatkaisen liikenteen sujuvuus ja turvallisuus. Valtatietä 4 kehitettäessä tulee ottaa huomioon EU:n TEN-T-ydinliikenneverkolle asetut vaatimukset.

Teillä tulee varautua kevytväyläjärjestelyihin taajamien ja kylämäisen asutuksen kohdalla sekä linjausmuutoksiin, eritasoliittymiin, rinnakkaistie- ja liittymäjärjestelyihin sekä lisäkaistoihin/ohituskaistoihin, jotka täsmentyvät tarkemman suunnittelun yhteydessä.”

Ulkoilureitti



”Merkinnällä osoitetaan Keski-Suomen maakuntaura ja eräitä muita sitä tukevia ulkoilureittejä ohjeellisina.”

Veneväylä



”Merkinnällä osoitetaan veneilyä palveleva runkoväylä. Väylällä on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.”

Voimalinja, yhteystarve (z)



”Merkinnällä osoitetaan voimalinjan pitkän aikavälin yhteystarve.”

Suhde maakuntakaavoitukseen

Hankealueella on voimassa Keski-Suomen maakuntakaava (2020), jota seudullisesti merkittävän tuulivoiman tuotannon, liikenteen ja hyvinvoinnin aluerakenteen osalta on muutettu ja täydennetty maakuntavaltuustossa 8.12.2023 hyväksytyllä ja 19.3.2024 voimaan tulleella maakuntakaavalla 2040. Kaava muuttaa ja täydentää voimassa olevaa maakuntakaavaa näiden teemojen osalta, muilta osin Keski-Suomen maakuntakaava jää voimaan. Keski-Suomen maakuntakaava 2040 ei ole vielä lainvoimainen.

Hankealue on maakuntakaavassa *Biotalouteen tukeutuva aluetta* sekä osittain *Matkailun ja virkistyksen vetovoima-alue*. Hankealueella on Natura 2000 -kohdemerkintä ja alue rajautuu etelässä Natura 2000 -alueeseen ja luonnonsuojelualueeseen.

Tuulivoimatuotanto soveltuu biotalouteen tukeutuvalla alueella. Matkailun ja virkistyksen suhteen voimat vähentävät alueen luonnonmukaisuutta, millä voi olla vaikutusta matkailun ja virkistyksen vetovoimaisuuteen alueella. Toisaalta rakennettavat huoltotiet myös helpottavat pääsyä alueelle esimerkiksi marjastusta varten.

Hankealueella sijaitsevan Natura-alueen suojelun perusteena olevat luontotyypit ovat Fennoskandian lähteet ja lähdesuot, boreaaliset luonnonmetsät, boreaaliset lehdot, ja puustoiset suot (Suomen ympäristökeskus 2018a). Vaikutukset hankealueen ja ympäristön luontoarvoihin on arvioitu luvussa 6.9. Natura 2000 -alueelle ei osoiteta voimaloita tai muita rakenteita, joten hanke ei sen suhteen ole ristiriidassa maakuntakaavan aluerajauksen kanssa.

Suunnittelualue rajautuu idässä Fingrid Oyj:n 400 kV kantaverkkojohtoon ja Elenian 110 kV voimajohtoon. Sähkönsiirtovaihtoehdot SVEA2 ja SVEA3 tukeutuvat kyseiseen johtoaukeaan (Kuva 6.8). Hankealueen sijainti sopii hyvin maakuntakaavaan merkittyyn sähkönsiirtolinjaan. Maakuntakaavassa on pääsähköjohdon kanssa samalle linjalle merkitty myös moottorikelkkailureitti.



Kuva 6.8 Fingrid Oyj:n kantaverkkoa, jonka johtoaukeaan sähkönsiirtovaihtoehdot SVEA2 ja SVEA3 tukeutuvat (Googlemaps 2023).

Hankealueen länsipuolella noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta on Salamajärven kansallispuisto ja noin viiden kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta Natura 2000 -alue (Salamajärvi SAC). Vaikutukset niihin on arvioitu maisema- ja luontovaikutuksia käsittelevissä luvuissa.

Suhde voimassa olevan Keski-Suomen maakuntakaavan yleismääräyksiin

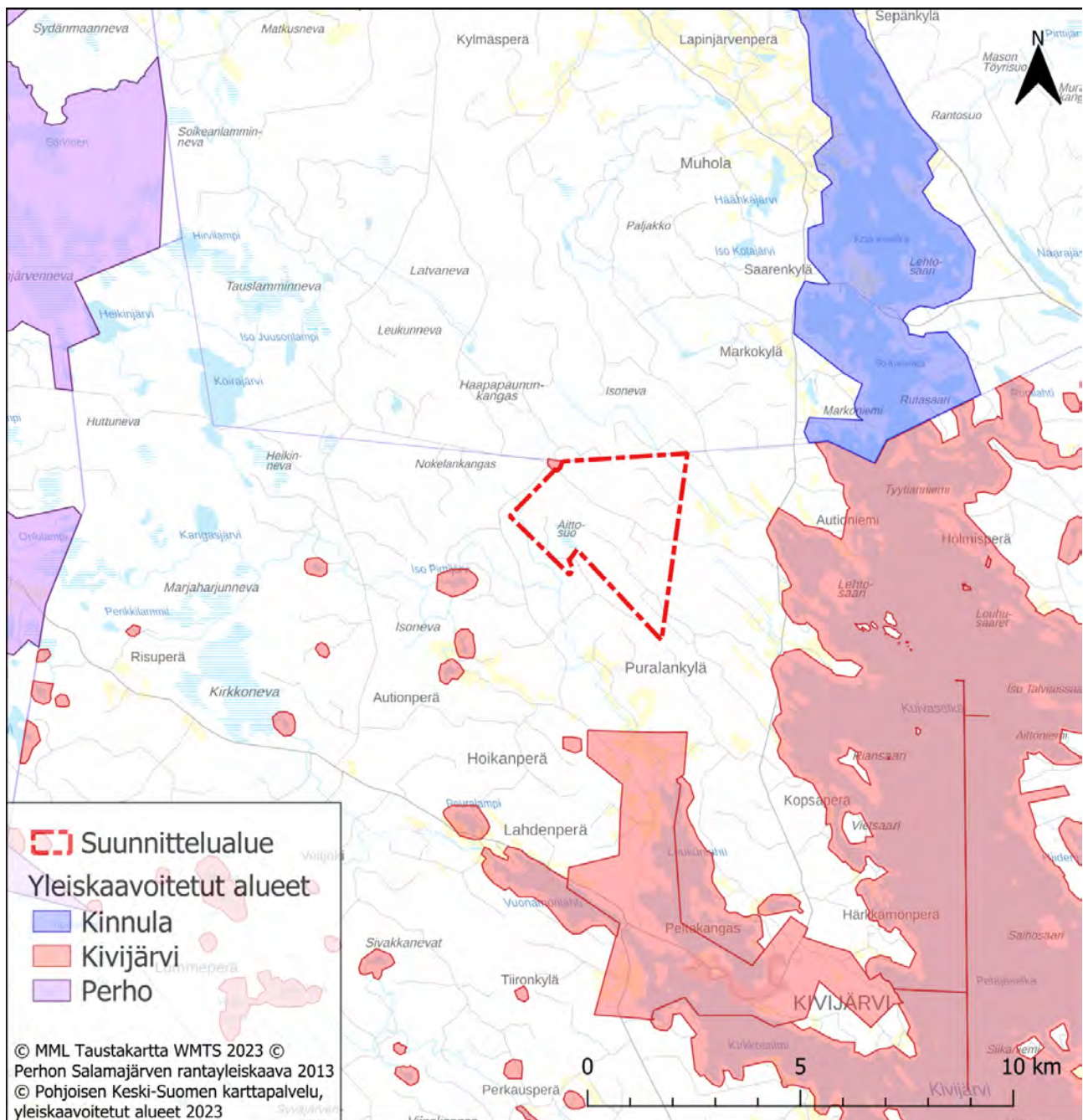
Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 6.4) on avattu maakuntakaavan yleismääräysten toteutumista Volkkilankankaan tuulivoimahankkeessa.

Taulukko 6.4 Maakuntakaavan yleismääräysten toteutuminen hankkeessa.

Määräys	Toteutuminen hankkeessa
Biotalous	
Maa- ja metsätalous sekä turvetuotanto tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että kulloinkin voimassa olevassa Keski-Suomen pintavesien toimenpideohjelmassa esitetyt vesienhoidon tavoitteet saavutetaan.	Aluetta voi käyttää metsätalouteen entiseen tapaan.
Uusiutuva energia (Maakuntakaava 2040)	
Tuulivoiman ja siihen liittyvän sähkönsiirron suunnittelussa tulee ottaa huomioon vaikutukset asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, elinkeinoihin, luontoon, pinta- ja pohjavesiin ja eri hankkeiden yhteisvaikutukset sekä vaikutukset ilmastoon ja luonnon monimuotoisuuteen.	YVA:n yhteydessä on vaikutukset selvitetty ja otettu huomioon.
Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto Puolustusvoimien pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 km:n etäisyydelle Puolustusvoimien alueista eikä alle 12 km:n etäisyydelle varalaskupaikoista.	Hankkeesta on pyydetty ja saatu lausunto Puolustusvoimien pääesikunnalta. Alle neljän kilometrin etäisyydellä ei sijaitse puolustusvoimien alueita eikä 12 kilometrin etäisyydellä varalaskupaikkoja.
Asuin-, kauppa-, teollisuus-, työpaikka- tai vapaa-ajan alueita suunniteltaessa on mahdollisuuksien mukaan selvitettävä geoenergian ja puun hyödyntämismahdollisuudet.	Hankkeessa suunnitellaan tuulienergian tuotantoaluetta. Tuulienergiatuotanto ei sulje pois mahdollisuutta geoenergian tai puun hyödyntämiseen. Alueelle rakennettavat huoltotiet helpottavat alueen metsätalouden harjoittamista.
Kulttuuriympäristö	
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tunnetut muinaisjäännökset ja maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sekä arvokkaat perinnemaisemat. Ajantasainen tieto on tarkistettava museoviranomaiselta ja perinnemaisemien osalta toimivaltaiselta viranomaiselta. Maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty maakuntakaavan alueluettelossa.	Suunnittelussa on selvitetty ja otettu huomioon muinaisjäännökset, rakennetun kulttuuriympäristön kohteet ja arvokkaat perinnemaisemat.
Luonnonvarat	
Pohjavesiluokituksen mukaisia alueita koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että pohjaveden kemiallinen ja määrällinen tila ei niiden vaikutuksesta heikkene. Pohjavesiluokituksen alueet on esitetty maakuntakaavan alueluettelossa.	Pohjavesialueet sijaitsevat niin kaukana, ettei hankkeella ole niihin vaikutusta.
Hanke on voimassa olevan maakuntakaavoituksen yleismääräysten mukainen.	

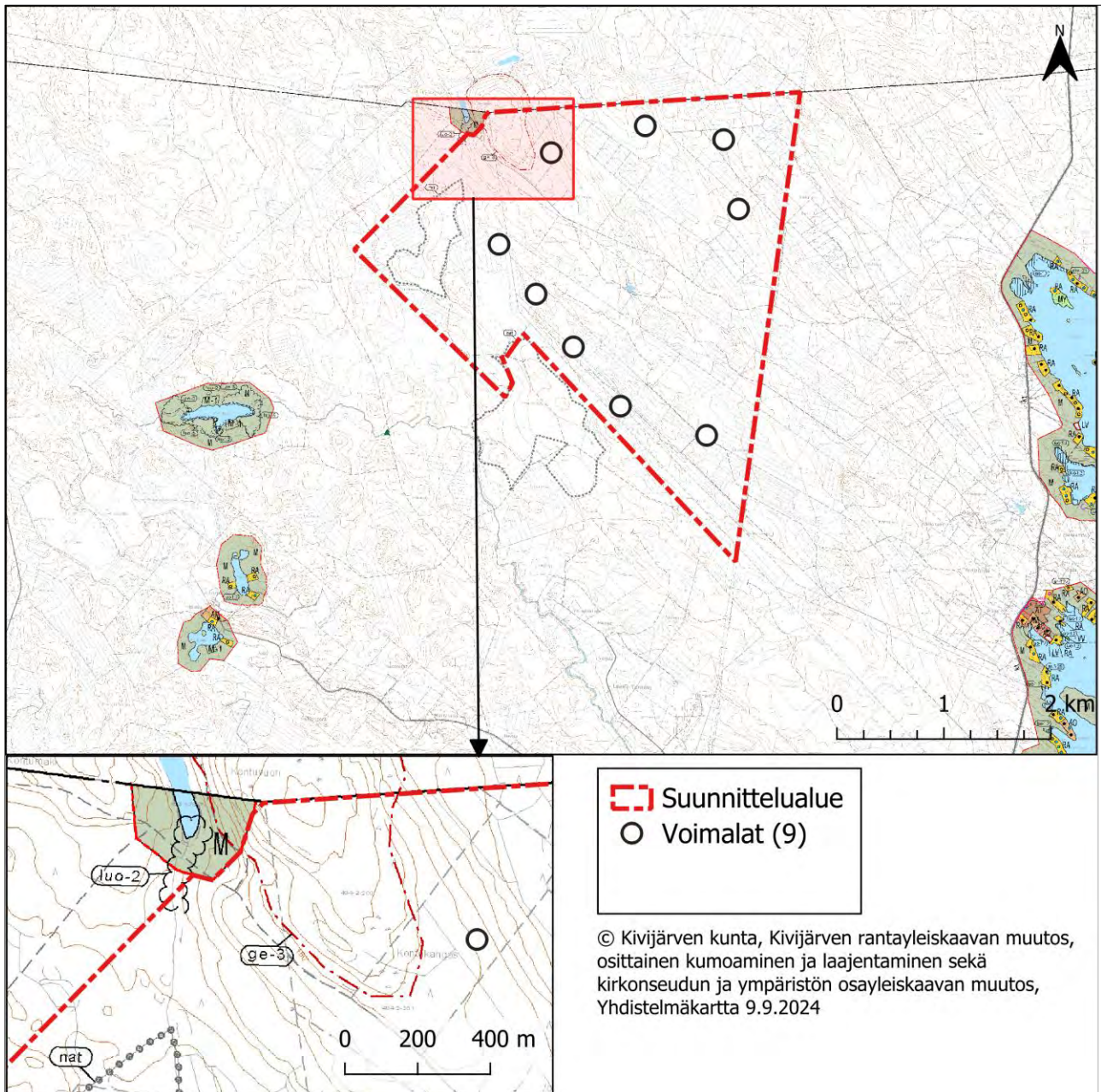
Yleiskaavoitus

- Hankealueen viereen sekä noin kahden kilometrin päähän hankealueesta sijoittuu **Kivijärven kunnan Kivijärven rantayleiskaavamutoksen** alueita (Kivijärven rantayleiskaavan muutos, osittainen kumoaminen ja laajentaminen sekä kirkonseudun ja ympäristön osayleiskaavan muutos pohjoisosa, hyväksytty 24.06.2024).
- Hankealueen koillispuolelle noin kolmen kilometrin etäisyydelle sijoittuu **Kinnulan Kivijärven rantayleiskaavan** alueita (kaava hyväksytty 3.4.2001).
- Hankealueen eteläpuolelle noin kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuu **Kivijärven kirkonseudun ja ympäristön oikeusvaikutteinen osayleiskaava** (hyväksytty 2.4.2007).
- Alueen länsipuolelle Perhon kuntaan sijoittuvat **Salamajärven ja Möttösen rantayleiskaavat** (hyväksytty 22.2.2013), molemmat noin 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. (Kuva 6.9)



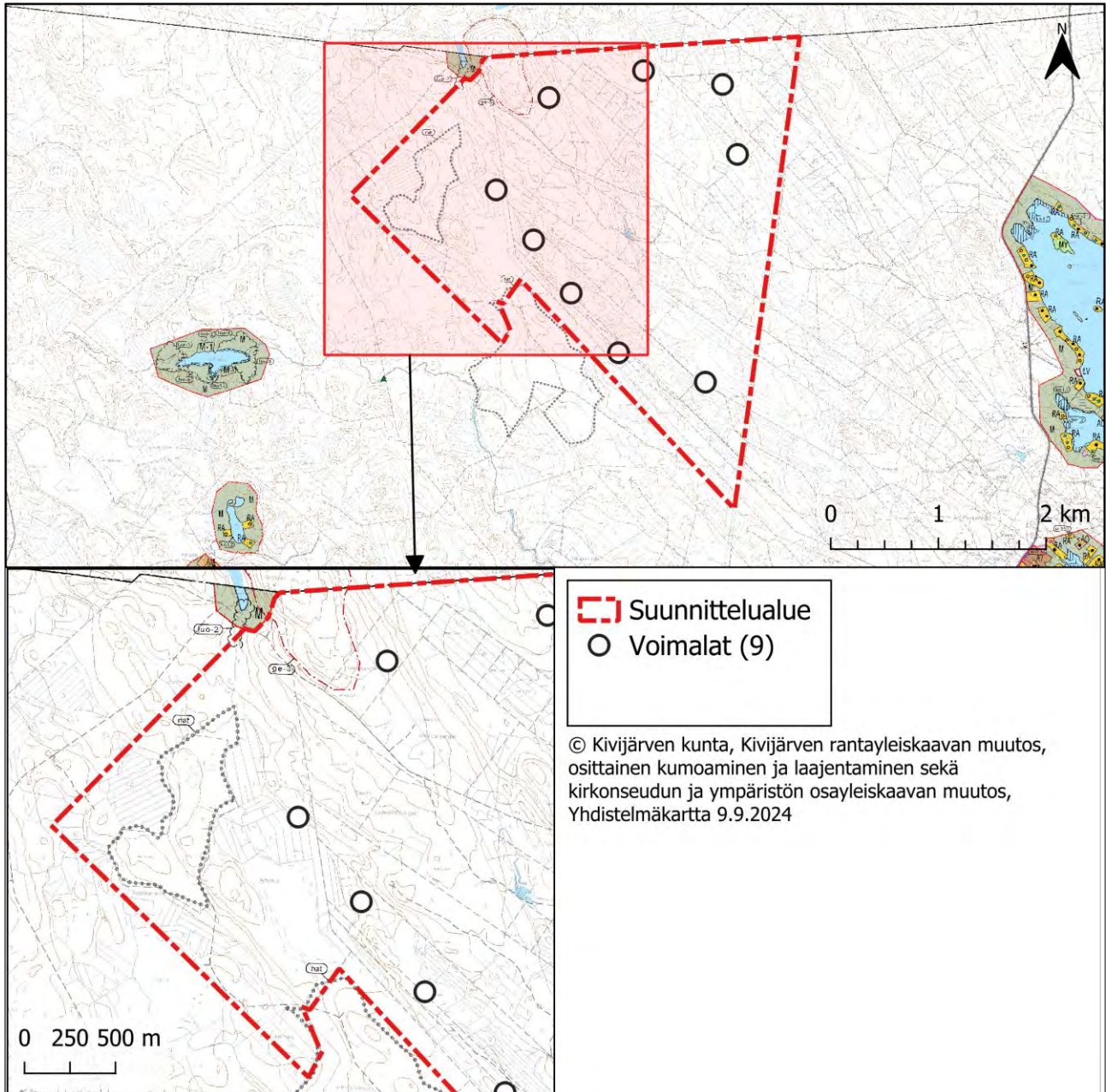
Kuva 6.9 Suunnittelualue suhteessa alueen voimassa oleviin yleiskaavoihin (Perhon kunta 2013, Pohjoisen Keski-Suomen karttapalvelu 2023).

Hankealue sivuaa pieneltä osin **Kivijärven rantayleiskaavamuutoksen** yleiskaavoitettua aluetta (Kuva 6.10). Yleiskaavoitetulla alueella on voimassa merkintä: maa- ja metsätalousvaltainen alue (M). Kivijärven rantayleiskaavamuutoksen M-alue rajataan tuulivoimaosayleiskaavan ulkopuolelle. Kivijärven rantayleiskaavan muutos, osittainen kumoaminen ja laajentaminen sekä kirkonseudun ja ympäristön osayleiskaavan muutosehdotus oli nähtävillä 24.2.–31.3.2022. Kaava on hyväksytty Kivijärven kunnanvaltuustossa 24.6.2024 § 17 ja kuulutettu voimaan 9.9.2024.



Kuva 6.10 Kivijärven rantayleiskaavamuutoksen merkinnät suunnittelualueella (Kivijärven kunta 2024).

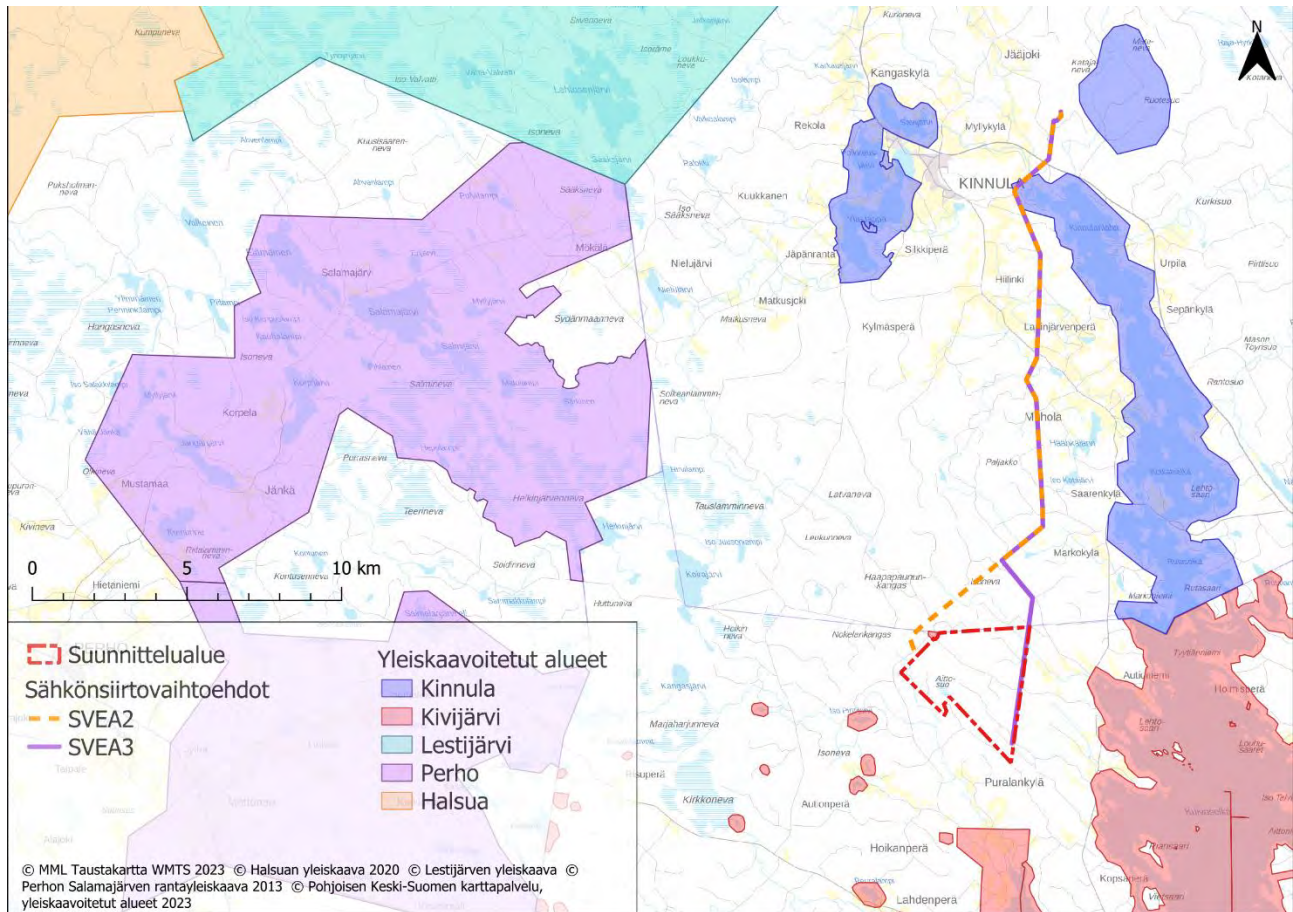
Kaava-alueelle sijoittuu Kivijärven rantayleiskaavam muutoksen oikeusvaikutuksettomia, informatiivisia kaavamerkintöjä, jotka kuvaavat alueiden erityisominaisuuksia. Seuraavat merkinnät ovat hankealueella: luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (luo-2), rantakerrostuma (ge-3) ja Natura 2000-verkoston kuuluva alue (nat) (Kuva 6.11).



Kuva 6.11 Kivijärven rantayleiskaavam muutoksen merkinnät suunnittelualueella (Kivijärven kunta 2024).

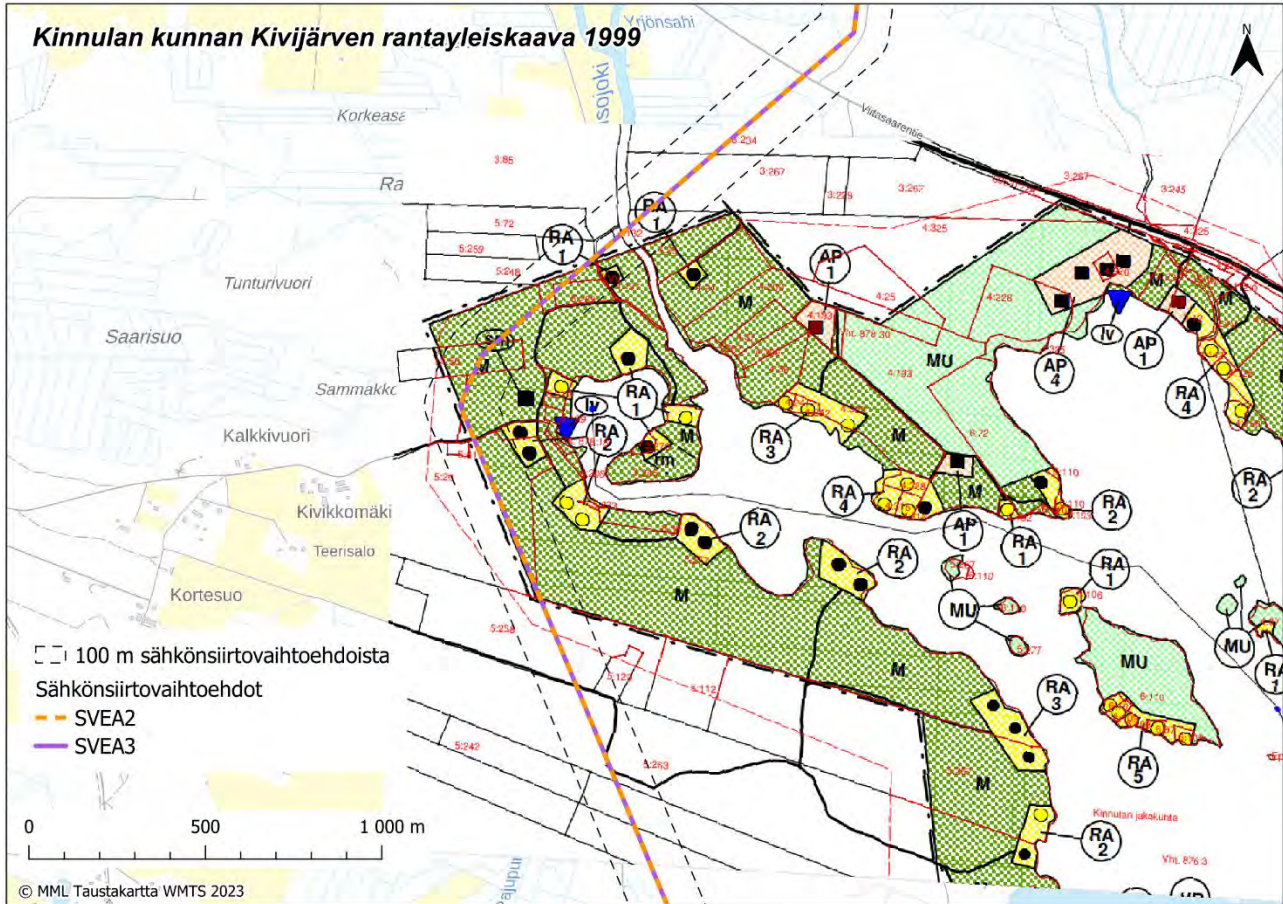
Yleiskaavoitus ja voimajohtoreitit

Voimajohtoreitit sijoittuvat pääosin kaavoittamattomille alueille (Kuva 6.12).



Kuva 6.12 Voimajohtoreitit suhteessa alueen voimassa oleviin yleiskaavoihin (Halsuan kunta 2020, Lestijärven kunta, päivämätön, Perhon kunta 2013, Pohjoisen Keski-Suomen karttapalvelu 2023).

Kinnulan alueella sähkönsiirtovaihtoehdot SVEA2 ja SVEA3 sijoittuvat Kinnulan kunnan Kivijärven rantayleiskaava-alueille Kivijärven pohjoisosissa (Kuva 6.13). Kaava on hyväksytty 3.4.2001. Voimajohtoreiteillä ja alle sadan metrin etäisyydellä niistä ovat voimassa seuraavat merkinnät: maa- ja metsätalousvaltainen alue (M) sekä loma-asuntoalue (RA).



Kuva 6.13 Voimajohtoreittivaihtoehtojen SVEA2 ja SVEA3 sijoittuminen suhteessa Kinnulan kunnan Kivijärven rantayleiskaavaan (Kinnulan kunta 1999).

Suhde yleiskaavoitukseen

Hankealuetta sivuava Kivijärven rantayleiskaavamuutoksen yleiskaavoitettu alue (maa- ja metsätalousalue M) rajataan tuulivoimaosayleiskaavan ulkopuolelle. Suunnitellut tuulivoimalat eivät sijoitu Kivijärven rantayleiskaavamuutoksen ge-3, luo-2 ja nat erityisominaisuusmerkintöjen alueille.

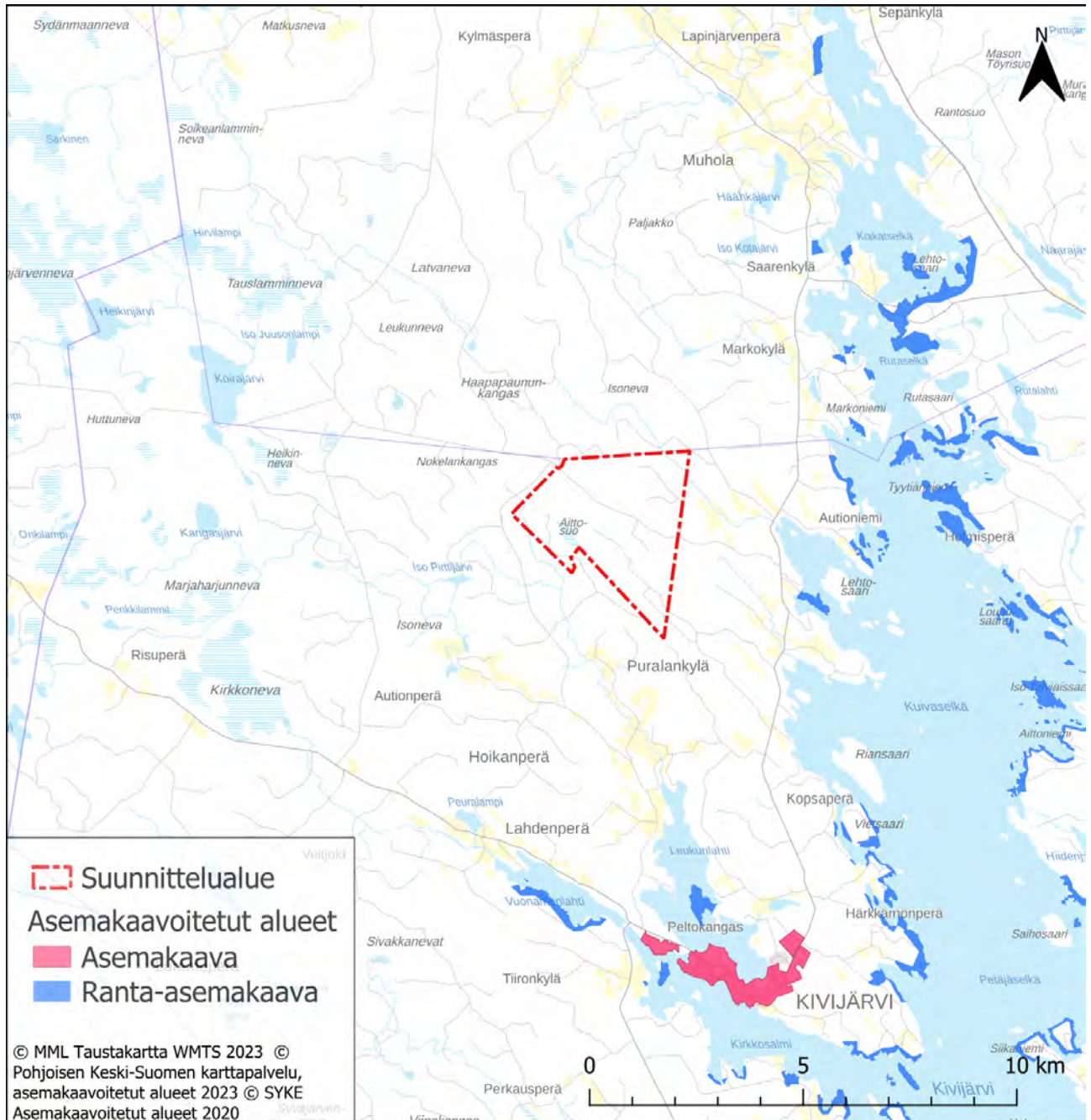
Rantaosayleiskaavan suhde tuulivoimaosayleiskaavaan

Rantaosayleiskaava ja tuulivoimapuiston osayleiskaava ovat hierarkisesti saman tasoiset kaavat.

Tuulivoimapuiston osayleiskaavalla ei ole tutkittu kiinteistökohtaisesti ranta-alueen loma-asumisen tai vakituisen asumisen rakennusoikeuksia. Tuulivoimakaavaa ei käytetä ranta-alueella vakituisen asunon tai loma-asunon rakennusluvan myöntämisen perusteena (AKL 72 §).

Asemakaavoitus

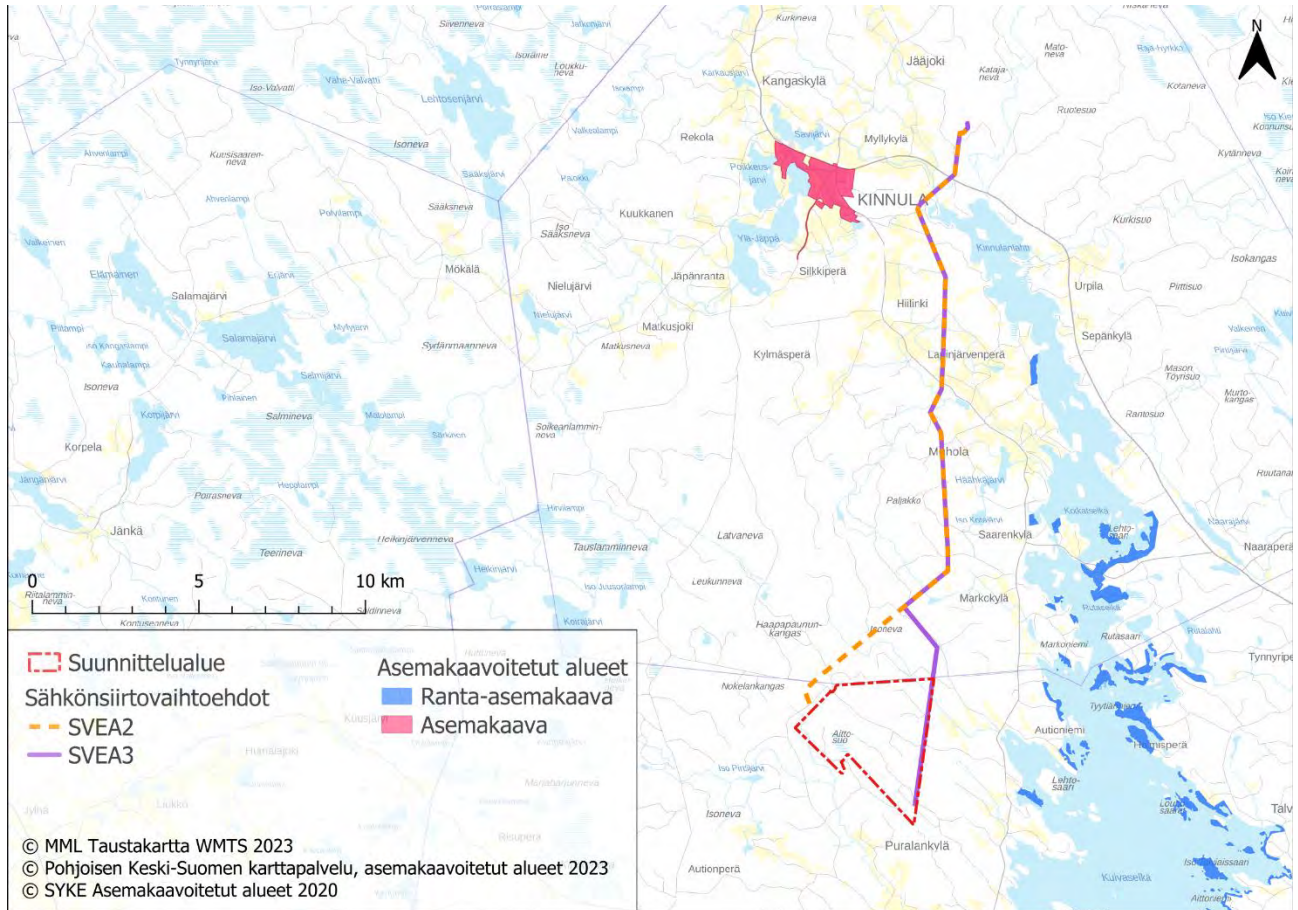
Hankealueelle ei sijoitu voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja tai ranta-asemakaavoja. Hankealuetta lähimmät asemakaavat sijoittuvat Kivijärven taajama-alueelle noin seitsemän kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta, ja lähimmät ranta-asemakaavat Kivijärven Hanhilahden rantaan noin kolmen kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta. (Kuva 6.14)



Kuva 6.14 Suunnittelualue suhteessa alueen voimassa oleviin asemakaavoihin (Pohjoisen Keski-Suomen karttapalvelu 2023, Suomen ympäristökeskus 2020).

Asemakaavoitus ja voimajohtoreitit

Voimajohtoreiteille ei sijoitu vireillä tai voimassa olevia asemakaavoja tai ranta-asemakaavoja. Lähimmät asemakaavat sijoittuvat Kinnulan taajama-alueelle noin 1,8 kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtovaihtoehdosta SVEA2 ja SVEA3, ja lähimmät ranta-asemakaavat Kinnulan Saarenkylän alueelle noin 2,5 kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtovaihtoehdosta SVEA2 ja SVEA3. (Kuva 6.15)



Kuva 6.15 Voimajohtoreitit suhteessa alueen voimassa oleviin asemakaavoihin (Pohjoisen Keski-Suomen karttapalvelu 2023, Suomen ympäristökeskus 2020).

6.1.11 Yhteenvedo vaikutuksista

Tuulivoimapuisto sijoittuu tuulivoimatoiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään ja täydennetään alueen olemassa olevaa tietoa. Yleiseen tieverkkoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu luvussa 6.11. Tuulivoimapuistot ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisia ja tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat myös virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaaren mukaiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

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

kaava-alueella sijaitsee rakennuspaikka, jolle on myönnetty rakennuslupa. Rakennuslupa raukeaa kolmessa vuodessa, ellei rakentamista ole aloitettu. Rakennuslupa lomarakennukselle on myönnetty maaliskuussa 2022.

Maakuntakaava oli hanketta käynnistettäessä tuulivoiman osoittamisen suhteen vanhentunut. Maakuntakaavaa *seudullisesti merkittävän tuulivoiman tuotannon, liikenteen sekä hyvinvoinnin aluerakenteen osalta* muuttava ja täydentävä **maakuntakaava 2040** hyväksyttiin Keski-Suomen maakuntavaltuustossa **8.12.2023**. Volkkilankankaan alue ei ollut eikä uudessakaan maakuntakaavassa ole merkitty seudullisesti merkittäväksi tuulivoima-alueeksi. Seudullisen merkittävyyden rajan alittava Volkkilankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava (yhdeksän voimalaa) on maakuntakaavan puolesta mahdollinen.

Voimajohtoreittivaihtoehtojen osalta SVEA2 ja SVEA3 tukeutuvat maakuntakaavaan merkittyyden johtalueeseen. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laatimista.

6.1.12 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston sijoituksessa on lähtökohtaisesti otettu huomioon alueen sijainti suhteessa asutukseen ja muuhun maankäyttöön. Tällä sekä alueen huolellisella suunnittelulla pidetään vaikutukset lähtökohtaisesti lievinä. Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeisiä vaikutuksia voidaan vähentää maisemoinnilla.

Voimajohtoreitin tarkemmassa suunnittelussa voidaan minimoida metsän kaataminen ja valita maisemassa vähemmän näkyviä reittejä.

6.1.13 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti. Arviointityössä on pyritty käyttämään uusinta mahdollista kartta- ja paikkatietoaineistoa, mutta on mahdollista, että aineistoissa on pieniä puutteita.

Arvioinnissa käytetyt tuulivoimapuiston sijoitussuunnitelmat voivat vielä myöhemmän suunnittelun edetessä tarkentua. Tarkennukset voivat koskea tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkaa, sähköaseman paikkaa tai kaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. Tuulivoimaloiden enimmäismäärä, kokonaiskorkeus ja sijoittuminen n. 100 m:n säteellä on kaavassa rajattu. Mahdolliset muutokset eivät vaikuta merkittävästi arvioituihin vaikutuksiin.

Maankäyttöä voidaan säädellä kaavoituksella, suunnittelulla ja lupamenettelyillä. Merkittäviä epävarmuustekijöitä hankkeen maankäytössä ei kuitenkaan ole, kun hanke toteutetaan kaavan mukaisesti.

6.2 MAISEMA JA RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan kuvaus sekä vaikutusten arvioinnin tulokset on raportoitu tarkemmin liitteessä 3a. Tässä luvussa esitetään tiivistetysti arvioinnin menetelmät, merkittävimmät vaikutuskohteet sekä yhteenveto keskeisimmistä maisemavaikutuksista. Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä maisema-arkkitehti Hilja Léman.

6.2.1 Maisemavaikutusten arvioinnin lähtökohdat

Maisemavaikutusten arviointityössä on tarkasteltu tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden toteuttamisesta johtuvia maiseman ja kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia. Maisemassa tapahtuvat rakenteelliset muutokset ovat havaittavissa pääsääntöisesti tuulivoimaloiden ja voimajohtoreittien välittömässä läheisyydessä. Tuulivoima-alueen ulkopuolella maisemassa tapahtuva silmin havaittava visuaalinen muutos voi muuttaa maiseman luonnetta.

6.2.2 Vaikutusalue

Tuulivoima-alue

Maisemavaikutusten arvioinnissa on totuttu käyttämään Ympäristöministeriön oppaaseen (2016) perustuvia etäisyysvyöhykkeitä. Maisemavaikutusten arvioinnin opas on päivitetty (2024), ja sitä myöten myös ohjeelliset arvioinnissa käytettävät etäisyysvyöhykkeet on tarkistettu, sillä suunniteltavien ja rakennettavien tuulivoimaloiden koko on kasvanut merkittävästi viimeisten vuosien aikana. Ohjeelliset etäisyysvyöhykkeet on laadittu 300 metriä ja sitä korkeampien voimaloiden osalta. Volkkilankankaan tuulivoimahankkeen kaavaehdotusta tehdään kokonaiskorkeudeltaan korkeintaan 280 metristen voimaloiden osalta. Oppaassa esitetyn kaavion perusteella 280 metristen voimaloiden etäisyysvyöhykkeet ovat niin vähäisesti pienempiä kuin 300 metriä korkeiden voimaloiden, että tässä arvioinnissa on hyödynnetty 300 metriä korkeiden voimaloiden etäisyysvyöhykkeitä. Edelleen arvioinnissa on kuitenkin hyödynnetty myös aikaisempia maisemavaikutusten arviointiin liittyviä oppaita lähtötietona. Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

”Tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–2 km

- Tuulivoima-alueella melu- ja välkehaitat sekä rakentamisen aikaisia muutoksia voimaloiden ympäristössä (mm. puuston poistaminen)
- Aikaisemmin maisemallinen ”dominanssivyöhyke”

”Lähivaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 2–8 kilometriä

- Maiseman muutos voi vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun
- Tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia
- Tuulivoimaloiden lapojen liike vahvistaa muutosta

”Ulompi vaikutusalue (välivaikutusalue)”, etäisyys tuulivoimaloista noin 8–20 kilometriä

- Tuulivoimalat näkyvät selvästi, mutta muut näkökentän elementit kilpailevat huomiosta
- Tuulivoimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa
- Vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa
- Tuulivoimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta
- Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliikkeen voi havaita

”Kaukovaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 20–30 kilometriä

- Tuulivoimalat ja niiden lentoestevalot voivat näkyä, mutta niillä ei välttämättä ole enää merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta. Poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet.
- Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliike voi olla mahdollista havaita selkeällä säällä

”Teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 30–40 kilometriä

- Tuulivoimaloiden tornit voivat hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä, mutta maiseman luonteen tai laadun kannalta ei todennäköisesti muodostu merkittäviä vaikutuksia
- Lentoestevalot voivat erottua pimeällä hyvissä sääolosuhteissa

6.2.3 Voimajohtoreitit

Tuulivoimapuiston ulkoisessa sähkönsiirrossa ilmajohdon näkyvyyteen vaikuttavat maastomuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka osittain peittävät tai luovat taustaa voimajohtopylväälle. Voimajohdon vaikutustenarvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

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

- pylvään välitön ympäristö, noin kolme kertaa maston korkeus
- Katsetta on hieman nostettava, jotta maston näkee kokonaisuudessaan

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

- pylvään lähivaikutusalue, noin 9–12 kertaa maston korkeus
- mastorakennelma ei täytä koko näkökenttää
- masto saattaa hallita maisemakuvaa

”Kaukomaisema”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 300 metriä – kolme kilometriä

- pylväkset osana kaukomaisemaa
- maston kokoa voi olla vaikea hahmottaa
- teoreettinen maksiminäkyvyysalue

6.2.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemaan ja kulttuuriympäristön nykytilan kuvaamisen lähtötietoaineistona on käytetty karttoja, ilmakuvia, valokuvia ja maastokäyntiä sekä aiempia selvityksiä alueen valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaista maisema-alueista, kulttuuriympäristöistä, suojelunarvoisista alueista ja erityiskohteista. Maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin pohjana on käytetty ympäristöministeriön julkaisuja ja ohjeita sekä hankkeen yhteydessä laadittuja näkymäalueanalyysieja ja havainnekuvia. Näkymäanalyysikartat isommassa koossa sekä kaikki laaditut havainnekuvat ovat erillisessä raportissa liitteenä 3b. Näkemäalueanalyysin ja havainnekuvat on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä Aarni Nikkola. Hankkeesta on toteutettu myös virtuaalimalli ja videosovitteita, joita on katsottavissa osoitteessa <https://www.skjkl.fi/Kivijarvi/Volkkilankangas/Havainnekuvat/>.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu pääsääntöisesti tuulivoimalueen toiminnan ajalta. Maisemavaikutusten merkittävyyttä on arvioitu tarkastelemalla tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtorakenteiden hallitsevuutta maisemassa sekä tuulivoimahankkeen aiheuttaman visuaalisen muutoksen suuruutta nykyiseen maisemakuvaan verrattuna. Arviointityössä arvioidaan tuulivoimaloiden aiheuttamia muutoksia ja vaikutuksia arki- ja virkistysmaisemaan sekä valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin.

Maisemakuvan muutosten tarkastelualueen painopiste on tuulivoimaloiden maisemallisella lähi- ja välialueella, eli noin 0–20 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti on tarkasteltu vaikutukset kaukoalueella ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella eli noin 20–40 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Maisemalliset yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat myös tärkeä arvioinnin osa-alue. Sähkönsiirron vaikutusten arvioinnissa painopiste on välittömällä vaikutusalueella sekä lähivaikutusalueella (0–300 m). Kaukomaisemaan aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu lähinnä tilanteissa, joissa voimajohdon voidaan arvioida näkyvän arvokkaille maisema-alueille tai merkittäviin kulttuuriympäristöihin, tai kun kyseessä on todella laaja avotila.

6.2.5 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

IMPERIA-hankkeessa on luotu kuvaukset eri vaikutustyypeistä ja merkittävyyden tekijöistä lähtötiedoksi ja työvälineeksi vaikutusten merkittävyyden arviointia varten. Esitetyt ohjeet ovat olleet suuntaa antavia, ja esimerkiksi vaikutuskohteiden herkkyyden määrittelyn kriteereitä voi olla tarpeen muokata hankekohtaisesti. Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan kriteeristöt ovat arviointia tukevia apuvälineitä, ja ne on tarkoitettu sovellettavaksi tuulivoimarakentamiseen liittyvässä maisemavaikutusten arvioinnissa. On siis huomioitava, että johtopäätöksenä syntyvän maisemavaikutuksen merkittävyyden määrittelyyn ei ole yksinkertaista ja yksiselitteistä toimintatapaa. Maisemavaikutusten arvioinnissa pääasiallisesti käytetyt kriteerit herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan tarkastelussa sekä ristiintaulukointi on esitetty kaavaselostuksen liitteessä 2.

Vaikutuskohteen herkkyyden määrittelyssä on käytetty muun muassa seuraavia kriteerejä:

- Vaikutusalueella sijaitsevan maiseman-, kulttuuriympäristön-, virkistys- tai luontomaisema-kohteen luokittelu paikallisella, maakunnallisella, valtakunnallisella tai kansainvälisellä tasolla
- Yhteiskunnallinen merkitys esimerkiksi vakituisen tai vapaa-ajan asumisen kannalta, virkistyskäytön näkökulmasta tai luonto- tai kulttuurimatkailun osalta
- Nykyinen maisemakuva, maiseman luonne, maiseman mittakaava, maiseman erityispiirteet sekä ympäristön ajallinen luonne, tärkeät näkymäsuunnat ja maamerkit

Muutoksen suuruus on määriteltä arvioinnissa muun muassa seuraavien kriteerien perusteella:

- Tuulivoimaloiden etäisyys ja havaittavuus vaikutuskohteessa
- Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden sekä maiseman visuaalisen luonteen tai mittakaavan muutos
- Maamerkkien ja erityisten maisemakohteiden aseman heikentyminen

6.2.6 Maiseman nykytila

Hankealue sijoittuu maisemamaakuntajaossa (Ympäristöministeriö 1992) Suomenselän karulle ja laakealle vedenjakajaseudulle, joka on maastoltaan melko tasaista tai maltillisesti kumpuilevaa. Asutus on tyypillisesti harvaa, ja kylät pieniä. Hankealueen itäpuolella alkaa Itäisen Järvi-Suomen Keski-Suomen järvisetu, joka on edelleen melko karuja, mutta laajojen järvi- ja järvialtain elävöittävää seutua. Keski-Suomen maakunnallisen maisemaselvityksen (Muhonen 2005) maakunnallisessa maisemajaoissa hankealueen ympäristöä kuvaillaan myös karuksi, melko tasaiseksi tai vähän kumpuilevaksi

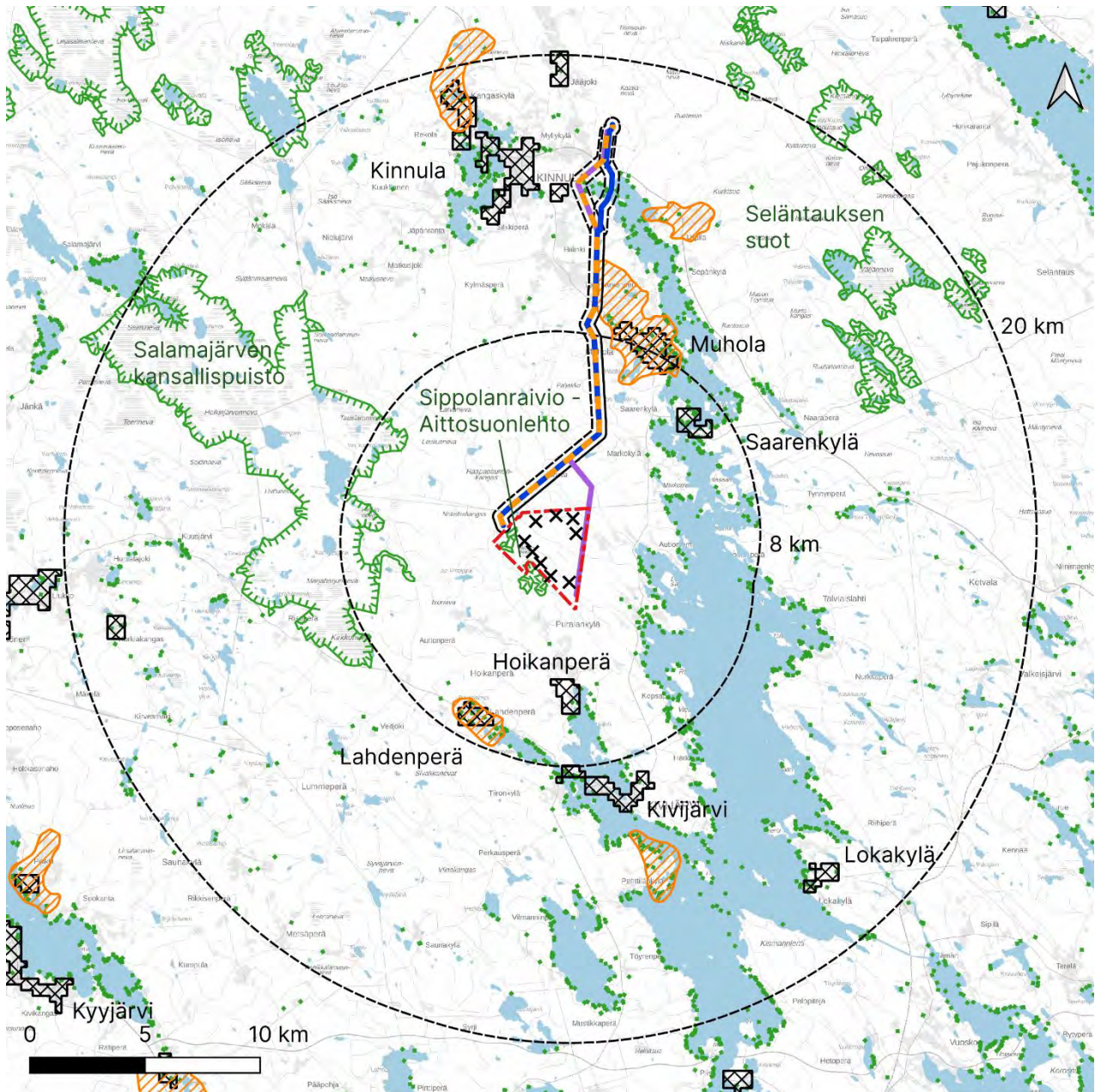
harvaan asutuksi ympäristöksi, jossa kylät sijaitsevat teiden varsilla ja karjataloutta harjoittavat pientilat ovat tyyppillisiä. Vesistöjä yhdistävät kapeat vesireitit ja monet kosket.

Hankealue ja sen lähiympäristö vastaavat hyvin maisemamaaseutujen kuvauksia karusta ja metsätalousvaltaisesta harvaan asutusta seudusta. Asutus hankealueen läheisyydessä on keskittynyt Kinnulan ja Kivijärven taajamiin sekä niiden välisen Kinnulantien varrelle, Kivijärven rantaan sekä Kivijärven ja Perhon välisen Perhontien varrelle. Hankealueesta lähteen sijaitsee soisempia alueita ja muun muassa Salamanperän luonnonpuisto ja Salamajärven kansallispuisto. Hankealueen ympäristön maiseman nykytilaa on kuvailtu tarkemmin liitteessä 3a maisemavaikutustenarvioinnin yhteydessä.

Voimajohtoreitit sijoittuvat pääasiassa metsätaloustaloudessa olevalle alueelle, mutta niiden pohjoisosissa on myös peltoalueita. Asutus voimajohtoreittivaihtoehtojen varrella on harvaa. Reittien SVEB1 ja SVEB2 varrella on paikoin myös puuttomia suoalueita sekä arvokkaiksi luokiteltuja kivikoita ja useita Natura-alueita ja muita luonnonsuojelualueita.

6.2.7 Merkittävimmät vaikutuskohteet

Hankkeen voimaloiden lähi- ja välialueilla ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisemia tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaita maisemia ja merkittäviä rakennettuja kohteita sen sijaan sijaitsee useampia. Usein yksittäiset rakennuskohteet eivät ole niin herkkiä maisemassa tapahtuville muutoksille, sillä ne sijaitsevat sulkeutuneissa ympäristöissä, eikä maisemassa tapahtuva muutos vaikuta rakenteellisesti kohteiden tekniseen, historialliseen tai arkkitehtoniseen arvoon. Maisemavaikutusten osalta tässä hankkeessa merkittävimmät vaikutuskohteet ovat hankkeen voimaloita lähimpänä sijaitsevat ja laaja-alaisimmat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Lahdenperä noin 6,3 kilometrin etäisyydellä hankkeen voimaloista etelään sekä Muhola noin 6,2 kilometrin etäisyydellä hankkeen voimaloista koilliseen (Kuva 6.16). Lisäksi merkittäviä vaikutuskohteita ovat lähin asutus maisema-alueilla Hoikanperällä ja Kivijärven taajamassa sekä Kivijärven vesialue ja sen rannoilla sijaitseva asutus ja loma-asutus. Salamajärven kansallispuisto ja Kivijärvi ovat virkistysmaiseman kannalta merkittäviä vaikutuskohteita.



Merkintöjen selitykset

Kaava-alue

Tuulivoimalat

Etäisyys voimaloista 8 ja 20 km
Etäisyys sähkönsiirtoreiteistä 300 m

Sähkönsiirtovaihtoehdot

SVEA1

SVEA2

SVEA3

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue

Laaja yhtenäinen
luonnonsuojelualue

Järvet

Taajamat ja kyläympäristöt

Lomarakennukset

Kuva 6.16 Merkittävimmät vaikutuskohteet maiseman näkökulmasta Volkkilankankaan tuulivoimalueen ympäristössä.

Lahdenperä

”Lahdenperällä on vaihtelevaa maisemaa, jossa karjatalous on edelleen näkyvässä. Kumpuilevat rinnepellot, peltojen puu- ja kivisaarekkeet, rantalaitumet ja ehjät reunavyöhykkeet luonnehtivat alueen maisemaa. Rantalaitumia laiduntavat hevoset. Asutus on keskittynyt tien varteen. Maiseman edustavin ydinalue on Ketolan ja Varismäen tilojen ympäristössä. Lahdenperän peltoaukeat ovat Kivijärven oloihin nähden isot ja yhtenäiset.” (Koski 2016)



Kuva 6.17: Lahdenperältä Perhontieltä.

Muhola

”Muhola sijoittuu Keski-Suomen järvisuudun ja Suomenselän rajamaille ja siinä on piirteitä molemmista maisemamaakunnista. Merkittävimmät alueen maisemakuvaan vaikuttavat tekijät ovat moninaiset peltomaisemat, luode-kaakko-suuntainen harjujakso sekä alueen läpi kulkeva maantie. Harjun maa-ainesten otto rikkoo maisemakuvaa. Harjualueilla kasvaa männiköitä, muuten metsät ovat sekametsiä. Muhola on maastoltaan kumpuilevaa ja suurelta osin pelloksi raivattua, avointa aluetta. Kumpuileva maalauskylämaisema levittäytyy harjua pitkin kulkevan maantien ympärille.

Muholan maisemallista monimuotoisuutta lisäävät myös pienet järvet, Häähkäjärvi, Valkeinen ja Lapinjärvi. Kylän läpi virtaa Hiilinginjoki. Kylässä on toimivaa maataloutta sekä laitumia ja hakamaita. Peltojen avoimia näkymiä rajaavat ja monipuolistavat metsäsaarekkeet. Varsinaisia rantapelloja alueella ei ole, vaan viljelysmaisemat kumpuilevat kyläteiden varsilla, löyhästi Hiilinginjokea ja vanhoja teitä seuraillen. Viljelysmaisemat ovat pääosin keskittyneet Kivijärven rannan puolelle. Kyläteiden varrelta avautuu myös useita maisemallisesti hienoja pienempiä kokonaisuuksia, kuten Tempulaa ympäröivät peltomaisemat, Muholan vanhan koulun ympäristö ja sen taakse avautuva kumpuileva viljelysmaisema sekä hienoja näkymäpaikkoja Kivijärvelle. Alueen maatalous on toimivaa ja etenkin sen reuna-alueilla on hienoja laidunalueita.” (Koski 2016)



Kuva 6.18: Muhola Kivijärventieltä.

6.2.8 Yhteenveto vaikutuksista maisemaan

Tuulivoima-alue

Hankealueen maasto on pääasiassa melko tasaista metsätalousmaata. Hankealueella sijaitsee keskialueella avosualue Aittosuo sekä pohjoisosassa Kontuvuoren mäki. Maisemassa tapahtuva muutos on suurin hankealueella, kun tuulivoimaloita sekä joitain uusia tieosuuksia ja sähköasemaa varren raivataan puustoa. Maisema muuttuu sekä rakenteellisesti että visuaalisesti, ja myös äänimaisema muuttuu. Alueella ei kuitenkaan oleskella yleisesti, eikä maisema ole herkkä muutoksille, minkä vuoksi vaikutukset jäävät pääosin vähäisiksi. Sippolanraivio-Aittosuolehdon Natura-alueen luonnontilaisessa metsässä maiseman muuttuminen teknologiseksi aiheuttaa vaikutuksia maiseman laatuun.

Voimaloiden lähialueen (0–8 kilometriä) maasto on korkeussuhteiltaan melko tasaista selännettä, jota rikkoo idässä Kivijärvi. Lähialueelle sijoittuu paljon metsää, jonka lomassa on pienehköjä järviä ja lampia sekä avosualueita erityisesti hankealueen itäpuolella, jossa sijaitsee Salamanjärven kansallispuiston reuna-alueita. Asutusta sijaitsee erityisesti etelässä Kivijärven lahtien rannoilla Lahdenperässä ja Hoikanperällä sekä idässä Kivijärventien/Kinnulantien varrella. Lähialueelle ulottuu kaksi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, joista toinen sijaitsee Lahdenperässä ja toinen lähes täysin välialueen puolella Muholassa. Lisäksi lähialueelle sijoittuu kaksi maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta, kolme paikallisesti arvokasta maisema-aluetta, kuusi perinnebiotooppia sekä 18 arvokasta rakennuskohdetta. Maisemarakenteen näkökulmasta maiseman sietokyky on melko hyvä lukuun ottamatta Lahdenperän maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, Salamajärven kansallispuiston virkistysalueita ja Kivijärven vesialueita.

Muutos on voimakkainta Kivijärvellä, mutta vesialueilla vaikutukset kohdistuvat pääosin virkistysmaiseman kokemiseen, ja maisemaan jää vielä katselusuuntia, joissa voimaloita ei näy. Monin paikoin asutukselle esimerkiksi Kivijärventien/Kinnulantien varrella voimaloita ei näy, sillä avoimet peltoalueet tien varrella ovat hyvin pieniä. Voimaloita vilahtaa taustametsän takaa tiellä liikkua, mutta ei häiritsevästi. Merkittävintä on muutos arkimaisemassa muutamalle asutukselle voimaloiden eteläpuolella kahden kilometrin etäisyydellä, mikäli pihapiireille tai niiden ympäristössä voimaloita näkyy useita lähietäisyydeltä. Myös Hoikanperälle voimaloita näkyy paikoin lähietäisyydeltä, mutta niitä jää katveeseen paikallisten metsiköiden taakse. Alueella olemassa oleva voimajohto on jo tekninen elementti maisemassa. Muutoksen kokee yleisemmin tiellä liikkua.

Monille lähialueen yksittäisille maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaille kulttuuriympäristön kohteille voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin mukaan tai niiden näkyminen on epätodennäköistä tai todennäköisesti näkymäalueanalyysiä vähäisempää ilmakuvan perusteella. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat Lahdenperän maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle, mutta muutos maisemassa ja siitä johtuvat vaikutukset maisema-alueen arvoon jäävät melko vähäisiksi. Maisemaan tulee uutena teknologisenä elementtinä tuulivoimalat, jotka kuitenkin näkyvät vain hyvin yksittäisistä paikoista maisema-alueella esimerkiksi korkeammalla maastossa sijaitsevalle Perhontielle Peuralammen eteläpuolella, ja silloinkin voimalat näkyvät melko heikosti metsän takana. Tieltä käsin ohi ajaessa voimaloiden havaitseminen on hetkellistä. Myös parille paikalliselle rakennuskohteelle voimaloita saattaa näkyä alueella, mutta muutos ei aiheuta vaikutuksia kohteiden kyläkuvaliseen arvoon. Vaikutuksia voi kohdistua asukkaiden arkimaiseman kokemiseen.

Voimaloiden välialue (8–20 kilometriä) on maisemaltaan pitkälti lähialueen kaltaista, mutta asutusta sijoittuu välialueelle hieman enemmän kaakkoon Kivijärven taajamaan, koilliseen Muholan kylään

ja pohjoiseen Kinnulan taajamaan. Näkymäalueita muodostuu tarpeeksi laajoilta pelloilta ja niitä halkovilta teiltä, sekä Salamajärven kansallispuiston avosualueilta. Eniten voimaloita näkyy lähialueen tavoin Kivijärven järven avoimille keskialueille ja vastarannoille, joilla muutos on kohtalaista ja vaikutukset kohdistuvat virkistysmaiseman kokemiseen. Pihapiireillä voimaloiden näkyminen on huomattavasti heikompaa etäisyyden ja paikallisten näköesteiden takia, minkä takia vaikutukset asutukselle ovat usein korkeintaan vähäisiä ja vain yksittäistapauksissa kohtalaisia. Salamajärven kansallispuistossa voimaloiden näkyminen luontomaisemassa muuttaa maisemaa teknologiseksi, mutta maisemaan jää vielä laajoja avoimia katselusuuntia, joissa ei näy voimaloita. Voimaloita havaitsee lähinnä luontopolulla voimaloita kohti kulkiessa Tauslamminnevalle ja Koirajärven länsirannalla. Vaikutukset kohdistuvat virkistysmaiseman kokemiseen.

Maiseman sietokyky on pääosin melko hyvä lukuun ottamatta suurempia järvialtaita ja laajimpia viljelyalueita asutuskeskittymineen, jotka ovat välialueella myös maiseman arvoalueita. Muholan kyläalue ja sitä ympäröivät pellot ovat maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Maisemassa tapahtuva muutos on Kivijärven vesialueita ja avosualueita lukuun ottamatta suurimmillaan Muholassa. Muholassa maisemassa tapahtuva muutos on vähäistä vaihtoehdossa, sillä suurimpaan osaan maisema-alueita voimaloita ei näkyisi. Näkymäalue keskittyy kyläalueelle, mutta siellä rakennukset ja kasvillisuus usein estävät voimaloiden näkymistä. Kivijärventieltä voimalat voi nähdä silloin tällöin vilahtaen alle kilometrin matkalta kulkusuuntaan nähden sivulle katsoessa. Vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaiset.

Voimaloita näkyy kaukoalueella (20–30 kilometriä) ja teoreettisella näkymäalueella (30–40 kilometriä) enää lähinnä vesistöalueille ja tarpeeksi laajoille avosualueille. Voimaloiden erottaminen paljaalla silmällä on kuitenkin haastavaa, ja todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Kaukoalueella sijaitsee kaksi valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä, jotka ovat kirkkoja taajama-alueilla. Niille voimaloita ei näy eikä vaikutuksia ole. Myös muutama maakunnallisesti arvokas maisema-alue sijoittuu kaukoalueelle, joista Perhonjärven järvimaisema-alueella Salamajärvelle sekä Lehtosenjärvi-Valkealamminnevan suoalueilla Lehtosenjärvelle syntyy pienet näkymäalueet, mutta voimaloiden näkyminen todellisuudessa on melko epätodennäköistä. Todennäköisimmät voimaloiden näkymämahdollisuudet syntyvät Kivijärven itärannoilta alle 15 kilometrin etäisyydeltä. Paikallisten näköesteiden vaikutus on erittäin voimakasta, ja voimaloiden erottaminen maisemassa tapahtuu erittäin yksittäisiltä katselupisteiltä. Siltä osin, jos vaikutuksia on, ovat ne pääasiassa melko vähäisiä.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdoista reitit SVEA1, SVEA2 ja SVEA3 kulkevat pohjoista kohti. Ilmajohdtoa varten puustoa raivataan hieman linjalta metsissä. Reittivaihtoehdoissa SVEA1, SVEA2 ja SVEA3 reitit kulkevat pitkän matkaa olemassa olevan voimajohdon rinnalla, joilta osin johtokäytävää vain laajennetaan. Sulkeutuneissa metsissä kaukana asutukselta sekä herkkiä maisemakohteita muutokset näkyvät vain siirtoreitin välittömässä läheisyydessä kaikissa vaihtoehdoissa, ja muutoksesta johtuvat vaikutukset jäävät pääosin vähäisiksi. SVEA1, SVEA2 ja SVEA3 kulkevat aivan Muholan maakunnallisesti arvokasta maisema-alueen länsireunaa hipoen, mutta voimajohtoja näkyy maisema-alueella niin pienellä alueella, ettei muutos ole kovin suurta. Voimajohdot ovat muutenkin jo vakiintunut elementti maisemassa, jolloin vaikutukset jäävät vähäisiksi. Reittivaihtoehtojen SVEA1, SVEA2 ja SVEA3 loppuosasta vaikutuksia voi kohdistua myös muutamille asuin- ja loma-asuinpaikoille Kinnulanlahden ympäristössä.

6.2.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ja arvioinnin epävarmuustekijät

Tässä maisemavaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu kokonaiskorkeudeltaan 280 metriä korkeiden voimaloiden aiheuttamia vaikutuksia. Rakennettavien voimaloiden koko tarkentuu hankkeen jatko-suunnittelun edetessä. Tässä on kuvattu tiivistetysti keskeisimmät maisemavaikutusten lieventä-miskeinot ja arvioinnin epävarmuustekijät. Tarkemmin haitallisten vaikutusten vähentämisestä ja arvioinnin epävarmuustekijöistä on kerrottu YVA-selostuksen liitteessä 3a.

Yleisesti tuulivoimaloiden visuaalisia vaikutuksia voidaan parhaiten suunnitella ja lieventää voima-loiden sijoittelulla ja voimaloiden kokoon puuttumalla. Koska voimalat ovat suuria ja hallitsevat mai-semaa lähialueilla, tulisi voimalat sijoittaa siten, etteivät ne alista olemassa olevia maiseman ja kult-tuuriympäristön arvokohteita, asutusta, merkittäviä avoimia luonnontilaisia tai virkistysympäristön alueita. Myös matalampi voimalamalli hieman lieventää vaikutuksia siltä osin, mille etäisyydelle asti voimalat ovat vielä selkeästi havaittavissa maisemassa tai hallitseva elementti maisemassa.

Lentoestevalojen aiheuttamat vaikutukset lieventyvät huomattavasti, jos voimaloihin voidaan asen-taa kirkkaiden valkoisten vilkkuvien valojen sijasta matalataajuiset yöaikaan jatkuvasti palavat pu-naiset valot. Lentoestevalojen aiheuttamaa häiriötä voidaan mahdollisesti tulevaisuudessa myös lie-ventää sammutettavilla lentoestevaloilla. Myös uusimpien kapeakeilaisten suoraan ylöspäin suun-tautuneiden lentoestevalojen käyttäminen lieventää valojen maisemavaikutuksia.

Ilmajohtojen osalta erityisesti voimajohtoreitin ja pylväiden sijoittelulla voidaan vaikuttaa sähkönsiirron aiheuttamiin maisemavaikutuksiin. Korkeammalle maastossa sijoittuvat voimajohtopylväät näkyvät kauemmas ympäristössään. Voimajohtoreitin sijoittuminen sulkeutuneeseen ympäristöön vähentää maiseman muutosta, sillä muutokset jäävät enemmän paikallisiksi kuin avoimeen ympä-ristöön sijoitettu voimajohtoreitti. Voimajohtoreitin sijoittuminen etämmälle maiseman ja kulttuu-riympäristön arvoalueista ja -kohteista vähentää myös voimajohtojen visuaalisia haittavaikutuksia, sillä tavanomaisen maisemakuvan sietokyky muutokselle on parempi. Lisäksi uuden ilmajohtokäy-tävän raivaaminen on suurempi muutos maisemassa, kuin olemassa olevan johtoaukean leventämi-nen, ja voimajohdon sijoittuminen toisen olemassa olevan voimajohdon rinnalle. Maiseman sieto-kyky on myös parempi, mikäli voimajohdot ovat jo vakiintunut elementti maisemassa.

Näkymäalueanalyysia ja valokuvasovitteita käytetään apuvälineenä maisemavaikutusten arvioin-nissa. Niiden avulla voidaan havainnollistaa tuleva tilanne melko tarkasti, mutta ne eivät suoraan kerro tulosta maisemassa tapahtuvan muutoksen suuruudesta tai maisemavaikutusten merkittä-vyydestä. Esimerkiksi näkymäalueanalyysin tulos ei huomioi, näkyvätkö voimalat vain osittain vai kokonaan tai kuinka kaukana voimalat katselupisteestä sijaitsevat. Valokuvasovitteet ovat sen sijaan havainnollistavia kuvia yksittäisistä katselupaikoista, mutta ne eivät täysin vastaa ihmissilminhavait-tavaa näkymää ja tarkkuutta, eikä niistä ilmene voimaloiden lapojen pyörimisliike. Vuoden- ja vuo-rokaudenaika sekä sääolosuhteet vaikuttavat myös voimaloiden erottumiseen maisemassa. Pimeän ajan havainnekuissa ei näy mahdollisia muita valonlähteitä pimeällä, sillä ne ovat muokattuja ver-sioita havainnekuista. Kuvauspaikkojen ympäristössä liikkua jo muutaman metrin matkalla voi-maloiden näkyminen maisemassa voi myös muuttua huomattavasti.

Tuulivoiman ja sähkönsiirron vaikutusten kokeminen on hyvin henkilökohtaista ja siihen vaikuttavat kokijan herkkyyys ja asenne tuulivoimaa ja sähkönsiirtorakenteita kohtaan, jolloin sama vaikutus voi kokijasta riippuen tuntua negatiiviselta tai positiiviselta, merkittävältä tai hyvinkin vähäiseltä. Säh-könsiirron osalta näkymien muuttuminen ajan kuluessa ja eri vuodenaikoina hankaloittaa arviointia.

6.3 ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ

Teksti ja kuvat perustuvat YVA–selostuksen lukuun 9 *Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön*. Sisältöä on paikoin tiivistetty ja lisätty aiheeseen liittyviä kuvia. Erityisesti voimajohtoreittivaihtoehtojen osalta tarkempi vaikutustenarviointi on YVA:ssa.

6.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Muinaisjäännökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja, eikä niihin saa kajota ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi muinaismuistoiksi lukeutuvat mm. maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirroksot. Arkeologinen kulttuuriperintö kattaa muinaisjäännösten lisäksi myös sellaiset rakenteet ja paikat, joita ei lueta muinaismuistolain tarkoittamiin kiinteisiin muinaisjäännöksiin, mutta joiden säilyttämistä pidetään perusteltuna niiden historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen vuoksi (niin sanotut muut kulttuuriperintökohteet).

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä ja muissa kulttuuriperintökohteissa. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa kohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten voimajohtoreittien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin arkeologisen kulttuuriperinnön vahingoittumisesta tai peittymisestä. Lisäksi muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä. Vaikutuksen merkittävyys riippuu mm. vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävyyydestä.

Lisäksi tuulivoimapuiston käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita arkeologiselle kulttuuriperinnölle, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata välttää maastossa.

6.3.2 Vaikutusalue

Vaikutusalueen laajuutta määriteltäessä arvioidaan suoria ja epäsuoria vaikutuksia arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin. Suorat vaikutukset rajoittuvat rakentamistoimenpiteiden välittömään läheisyyteen. Epäsuoria vaikutuksia kohdistuu kohteen tai -alueen kokemiseen äänimaailman tai maiseman muutoksen myötä.

6.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tiedot arkeologisesta kulttuuriperinnöstä perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin sekä aiempien hankealueella tehtyjen arkeologisten tutkimusten ja selvitysten tietoihin, joita on täydennetty hankealueella ja voimajohtoreiteillä laaditun arkeologisen inventoinnin tuloksilla. Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioidaan olemassa olevien lähtötietojen sekä maastoinventoinnin perusteella.

Hankkeen yhteydessä vuonna 2023 toteutetun arkeologisen inventoinnin tavoitteena oli hankealueen ja voimajohtolinjojen vaikutusalueen mahdollisesti tunnettujen arkeologisten kohteiden rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien kohteiden paikantaminen. Selvitys koostui esiselvityksestä, maastotutkimuksesta, hankealueen kuvailusta sekä tulosten raportoinnista. Osalle sähkönsiirtolinjoja inventointeja on tehty vuosina 2013, 2015 ja 2022.

Tuulivoimapuiston hankealueella tarkastettiin kaikki arkeologisesti kiinnostavat paikat kuten laserkeilausaineistossa havaitut kuopat. Ulkoinen voimajohdon linjaus tarkastettiin 200 metriä leveänä käytävänä. Pääasiassa tarkastelu tehtiin pintahavainnoilla, mutta osaan kohteista kaivettiin koe-kuoppa. Hankealueen kaikki metsäautotiet ja ajokelpoiset polut ajettiin läpi maastoa tarkkaillen. Sama tehtiin voimajohtojen reiteille. Arkeologiset kulttuuriperintökohteet valokuvattiin, dokumentoitiin ja niistä kirjattiin pintahavainnoita. Inventoinnin on laatinut Mikroliitti Oy, ja maastoinventoinnin on suorittanut Timo Jussila sekä Timo Sepänmaa (Mikroliitti Oy 2023). Arkeologinen inventointiraportti on liitteenä 4.

Hankealueelta ei tunnettu ennestään arkeologisia kohteita. Inventoinnissa löydettiin 12 tervahautaa, kaksi rajakiveä/-merkkiä, yksi asuinpaikka ja yksi muu löytö. Inventointityön keskeiset tulokset on esitetty tässä tiivistetysti. Vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä DI Antti Tilamaa.

Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2. Arvioinnissa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Suuruusluokkaan vaikuttaa myös ajallinen kesto ja vaikutuksen laajuus.

6.3.4 Nykytila

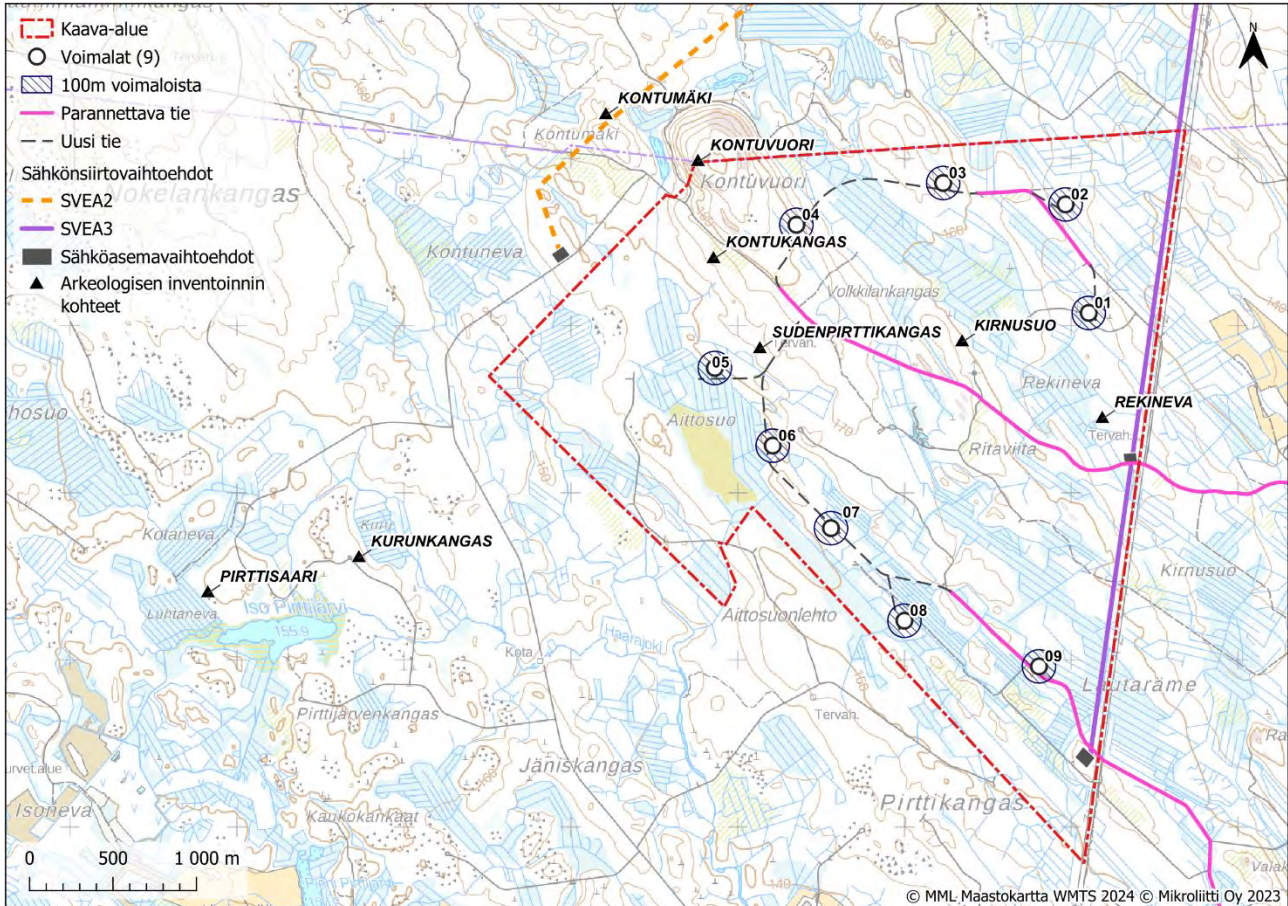
Tuulivoima-alue

Arkeologisen inventoinnin mukaan suunnittelualueelle sijoittuu viisi arkeologista kohdetta. Voimaloita lähin kohde, Sudenpirttikangas, sijoittuu noin 300 metrin etäisyydelle voimalasta (5) ja noin sadan metrin etäisyydelle uudesta tiestä. Alueelle sijoittuvat arkeologisen inventoinnin kohteet on esitetty taulukossa (Taulukko 6.5) sekä kuvassa Kuva 6.19.

Taulukko 6.5 Arkeologisen inventoinnin kohteet (muu kp= muu kulttuuriperintökohde, muu kohde= muu kohde). Etäisyys mitattu voimalan keskipisteestä arkeologisen kohteen keskipisteeseen.

**=kaavaehdotuksen alueen ulkopuolella*

Kohteen nimi	Tunnus	Status *	Tyyppi	Etäisyys voimalasta (m)	Etäisyys tiestä (m)
Sudenpirttikangas	1000049185	muu kp	tervahauta	300	100
Kurunkangas*	1000049184	muu kp	tervahauta	2 400	2 300
Kontukangas	uusi kohde	muu kohde	kivi	540	390
Rekineva	1000049189	muu kp	tervahauta ja -pirtti	640	300
Kontuvuori	1000049187	muu kp	röykkiö	700	740
Kirnusuo	1000049188	muu kp	tervahauta	780	250
Pirttisaari*	1000049182	muu kp	tervahauta	3 300	3 500
Kontumäki*	1000049193	muu kp	tervahauta	1 300	1 400



Kuva 6.19: Arkeologisen inventoinnin tulokset suunnittelualueella (Mikrolitti Oy 2023).

6.3.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja voimajohtoreitin rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös arkeologiseen kulttuuriperintöön. Voimaloiden sekä huoltoteiden ja maakaapelinjausten tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa kohteet tulee ottaa huomioon. Sähkönsiirron pylvässijoittelussa tulee huomioida löydetyt muinaisjäännökset ja pitää niihin riittävä etäisyys.

Tarkemmassa voimalan perustusten ja nostoalueen sijoitussuunnittelussa sekä teiden ja voimajohtojen suunnittelussa arkeologisten kulttuuriperintökohteiden sijainnit otetaan huomioon, eikä tuulivoimapuiston rakenteita sijoiteta kohteiden alueelle. Lähelle voimalapaikkaa, voimajohtoa tai tie-linjausta sijoittuvat kohteet merkitään maastoon ja tarvittaessa suojata rakentamisen ajaksi, ettei niitä vahingoiteta.

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

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kun rakennusvaiheessa tuulivoimapuiston toiminnot on sijoitettu riittävän etäälle arkeologisen kulttuuriperinnön kohteista, ei tuulivoimapuiston toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia kohteille. Mikäli muinaisjäännöskohde tai muu kulttuuriperintökohde sijoittuu voimalan nostoalueen,

huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

6.3.6 Yhteenveto vaikutuksista

Hankealueelle sijoittuu viisi arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta. Tuulivoimaloiden rakentaminen tai tuulivoimapuiston toiminta aiheuttaa vähäisen vaikutuksen arkeologisen kulttuuriperinnön kohteille, kun riittävästä suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen aikana.

6.3.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Arkeologiset kulttuuriperintökohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin, ettei niiden alueelle osoiteta tuulivoimapuiston tai sähkönsiirron rakenteita. Jatkosuunnittelussa tuulivoimaloiden perustusalueet, nostoalueet ja huoltotielinjaukset sekä maakaapelireitin ja voimajohdoreitin linjaukset tulee suunnitella niin, että kohteet eivät vahingoitu.

Jos arkeologinen kulttuuriperintökohde kuitenkin sijoittuu jatkosuunnittelussa lähelle tuulivoimapuiston tai sähkönsiirron rakenteita, tulee kohde merkitä rakennusvaiheessa maastoon ja mahdollisesti myös suojata rakentamisen ajaksi. Tällöin tuulivoimapuistohankkeesta ei aiheudu vaikutuksia arkeologiselle kulttuuriperinnölle. Esimerkiksi sähkönsiirron pylvääät tulisi sijoittaa siten, etteivät tunnistetut kohteet vahingoitu.

6.3.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Inventointi tehtiin kesäkuun 2023 alussa, minkä jälkeen Layout on muuttunut. Kaavaehdotuksessa suunnittelualueelle osoitetaan 9 tuulivoimalaa, joista kahta (voimalat nro 05 ja 07) on hieman siirretty kaavaluonnosvaiheeseen ja YVA-selostukseen verrattuna. Voimaloiden sijoittelu ei ole kuitenkaan olennaisesti muuttunut.

Tuulivoimaloiden sijoituspaikat, sähkönsiirron reitit ja huoltoteiden linjaukset ovat alustavia ja voivat muuttua hankkeen jatkosuunnittelun edetessä.

Muinaisjäännösinventoinnissa on maastossa tarkistettu nykyiset tiet noin 10–40 metrin käytävällä ja suunnitellun voimajohdon käytävä noin +100 metriä keskilinjasta maastosta riippuen.

6.4 MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ PINTA- JA POHJAVEDET

6.4.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin rajoittuvat pääasiassa voimaloiden ja niiden perustusten, huoltotiestön sekä voimajohtorakenteiden rakentamisvaiheeseen. Välittömiä vaikutuksia aiheutuu voimaloiden perustusten, nostoalueiden ja tiestön rakentamisaikana pintamaan poistosta sekä mahdollisista massojen vaihdosta ja louhinnasta.

Mikäli tuulivoimapuiston rakentamistoimenpiteitä tehdään happamalla sulfaattimailla, voi maaperässä luonnollisesti esiintyvistä rikkiptoisista sedimenteistä (sulfidisedimenteistä) vapautua hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja maaperään ja vesistöihin. Tyypillisesti tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan turvemaita paremmille moreenialueille, joissa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on pieni tai hyvin pieni.

Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Määrät ovat suhteellisen pieniä ja riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla. Häiriötilanteessa öljyvuotoja voi tapahtua, mikä voisi vaikuttaa pohjavesialueella vedenlaatuun. Tuulivoimapuiston alueella ei kuitenkaan sijaitse luokiteltuja pohjavesiesiintymiä, joten merkittäviä vaikutuksia ei näiden osalta tule muodostumaan.

Rakennuskautta pidemmällä aikavälillä hankkeesta voi aiheutua vaikutuksia alueen vesitasapainoon. Merkittävimmät vaikutukset vesitasapainoon liittyvät vedenjakajissa ja virtausreiteissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin esimerkiksi uuden tielinjan muuttaessa virtausreittejä. Valuma-alueelle rakentaminen lisää myös läpäisemättömän pinnan osuutta, mikä puolestaan vähentää sadeden imeytymistä maaperään ja lisää pintavalunnan määrää.

Teiden ja voimaloiden rakentamiseen liittyvät kaivutyöt etenkin pohjavesialueiden reuna-alueilla voisivat lisätä pohjaveden purkautumista ja laskea pohjaveden pinnankorkeutta. Hankkeen huolto-ten läheisyydessä ei ole pohjavesialueita.

Voimajohtoreiteille SVEA2 ja SVEA3 sijoittuu Muholan (0925603) 2-luokan pohjavesialue, joka on muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia tai lievempiä kuin rakennusvaiheessa.

6.4.2 Vaikutusalue

Tuulivoimapuiston vaikutukset maa- ja kallioperään kohdistuvat pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle. Vaikutusten laajuutta arvioidaan tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoja sekä fyysistä ulottuvuutta.

Maalle rakennettaessa tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja sähköverkoston rakentamisen maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hieman lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoainekuormitusta. Tuulivoimapuiston rakentaminen voi teoriassa vaikuttaa väliaikaisesti myös pohjavesien laatuun.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin rajoittuvat pääasiassa hankealueelle ja sen lähiympäristön pintavesiin, joiden valuma-alueilla tehdään maanrakennustoimenpiteitä. Pintavesivaluntana tapahtuvan vesistökulkeuman kautta vaikutukset voivat ulottua myös ojaverkostossa ulommas hankealueesta, mutta ojaverkostossa tapahtuvan hankealueen ulkopuolelta tulevan veden kanssa sekoittumisen kautta vaikutukset tasaantuvat.

Hankkeen vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat alueille, joilla tehdään maanrakennus- ja kallionlouhintatoimenpiteitä. Tällaisia alueita ovat voimaloiden perustusten, nostoalueiden, huoltoteiden sekä voimajohtopylväiden perustusten alueet.

6.4.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Arvioinnin on suorittanut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Maija Aittola. Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -paikkatietojärjestelmästä sekä Geologian tutkimuskeskuksen tuottamista maa- ja kallioperäaineistoista, turvetutkimusraporteista ja Happamat sulfaattimaat -karttapalvelusta.

Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia aineita, joten niiden osalta tarkastelua ei ole tehty. Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuoto-tilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle sekä pinta- ja pohjavesille on tarkasteltu osana hankkeen ympäristöriskien arviointia.

6.4.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Maa- ja kallioperän osalta vaikutuskohteen herkkyystaso/arvo on määritelty kohteen geologisen statuksen mukaan. Erityisille ja harvinaisille muodostumille on annettu korkeampi herkkyys tai arvo kuin niille, jotka ovat yleisiä Suomessa. Lailla suojellut muodostumat on luokiteltu erittäin herkiksi tai arvokkaiksi.

Pintavesivaikutusten kohteen herkkyys perustuu mm. pintavesien luokitukseen ja nykyiseen vedenlaatuun, vesistön käyttöön sekä vesitasapainon muutoksille herkkien luontotyyppien esiintymiseen alueella.

Pohjaveden osalta vaikutuskohteen herkkyys perustuu pohjavesialueen sijaintiin suhteessa hankealueeseen, pohjavesialueen luokkaan, vedenkäyttöön ja nykyiseen vedenlaatuun.

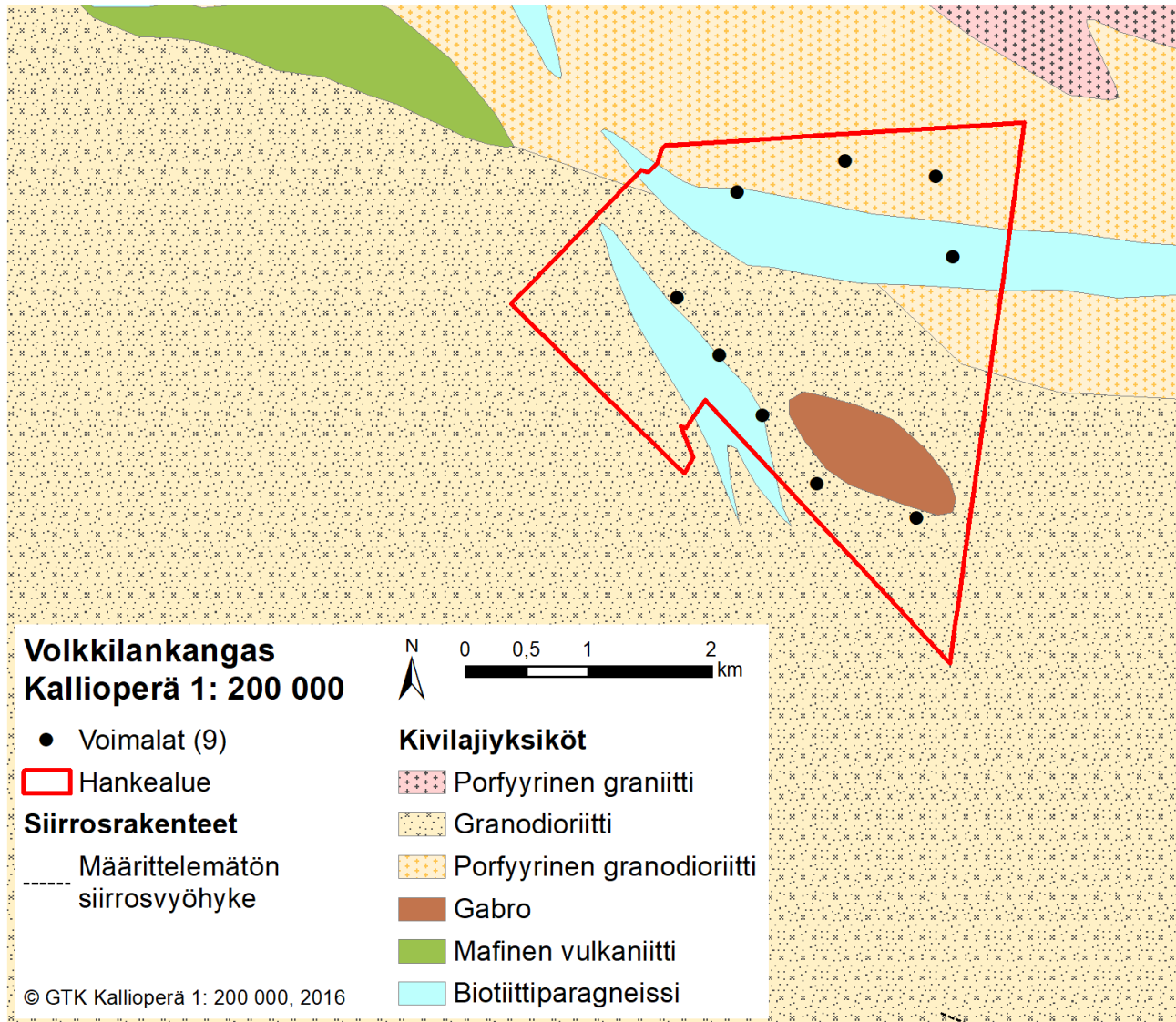
Muutoksen suuruusluokka on maa- ja kallioperän osalta määritelty ottamalla huomioon missä määrin maa- ja kallioperämuodostumiin kohdistuu muutoksia ja kuinka paljon ainetta on poistettava. Pintavesien osalta muutosten suuruusluokka on arvioitu pintaveden laadussa ja sitä kautta vesieliöissä tapahtuvien muutosten sekä valuma-alue muutosten perusteella. Pohjavesivaikutusten suuruusluokka on arvioitu pohjaveden laadussa ja määrässä tapahtuvien muutosten perusteella.

Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttavat myös muutoksen ajallinen kesto ja laajuus. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi herkkyystason ja muutoksen suuruusluokan määrittämisessä.

6.4.5 Nykytila

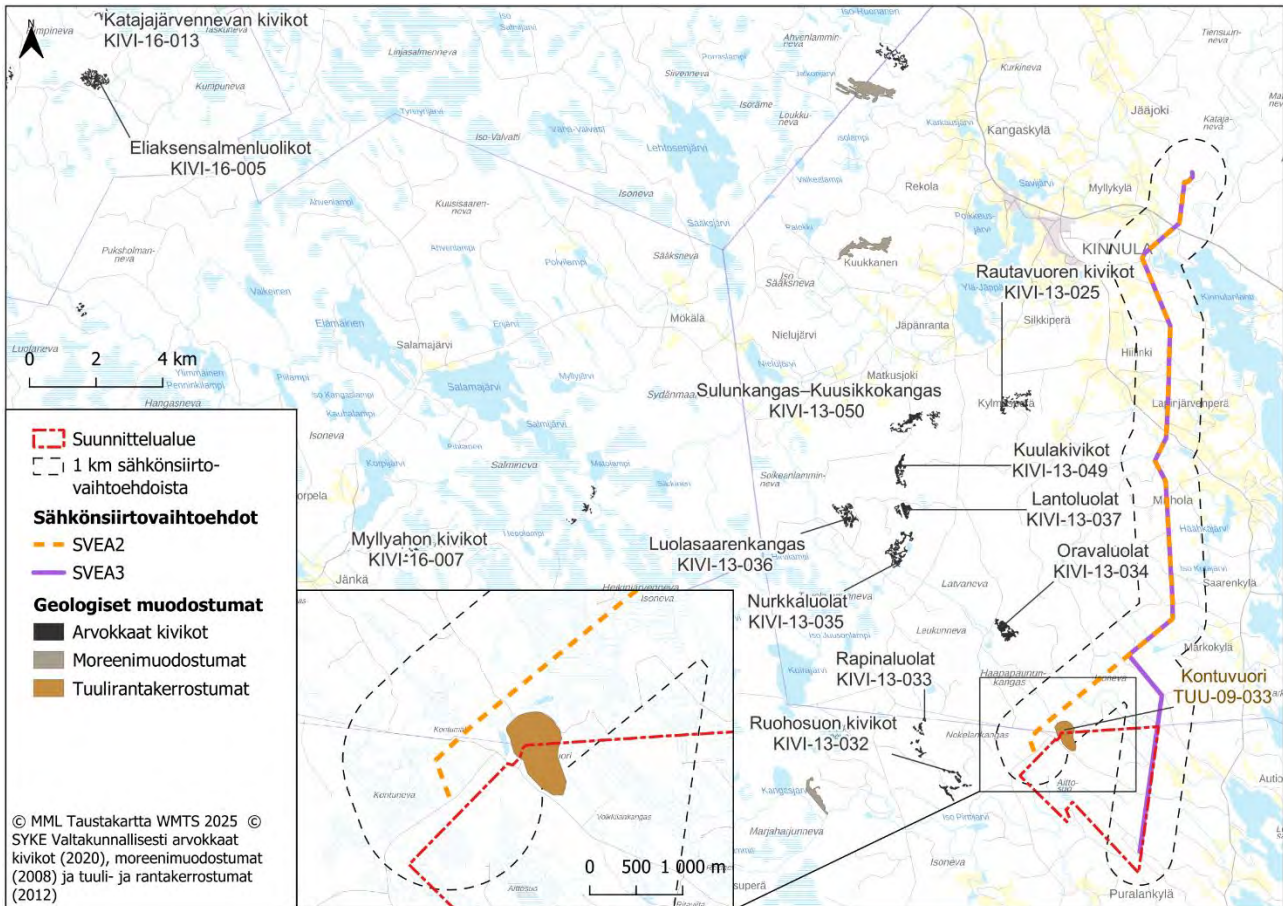
Maa- ja kallioperä

Hankealueen kallioperä koostuu pääasiassa granodioriitista sekä biotiittiparagneissista, porfyryrimestä granodioriitista ja gabrosta (Kuva 6.20). (Geologian tutkimuskeskus 2016)



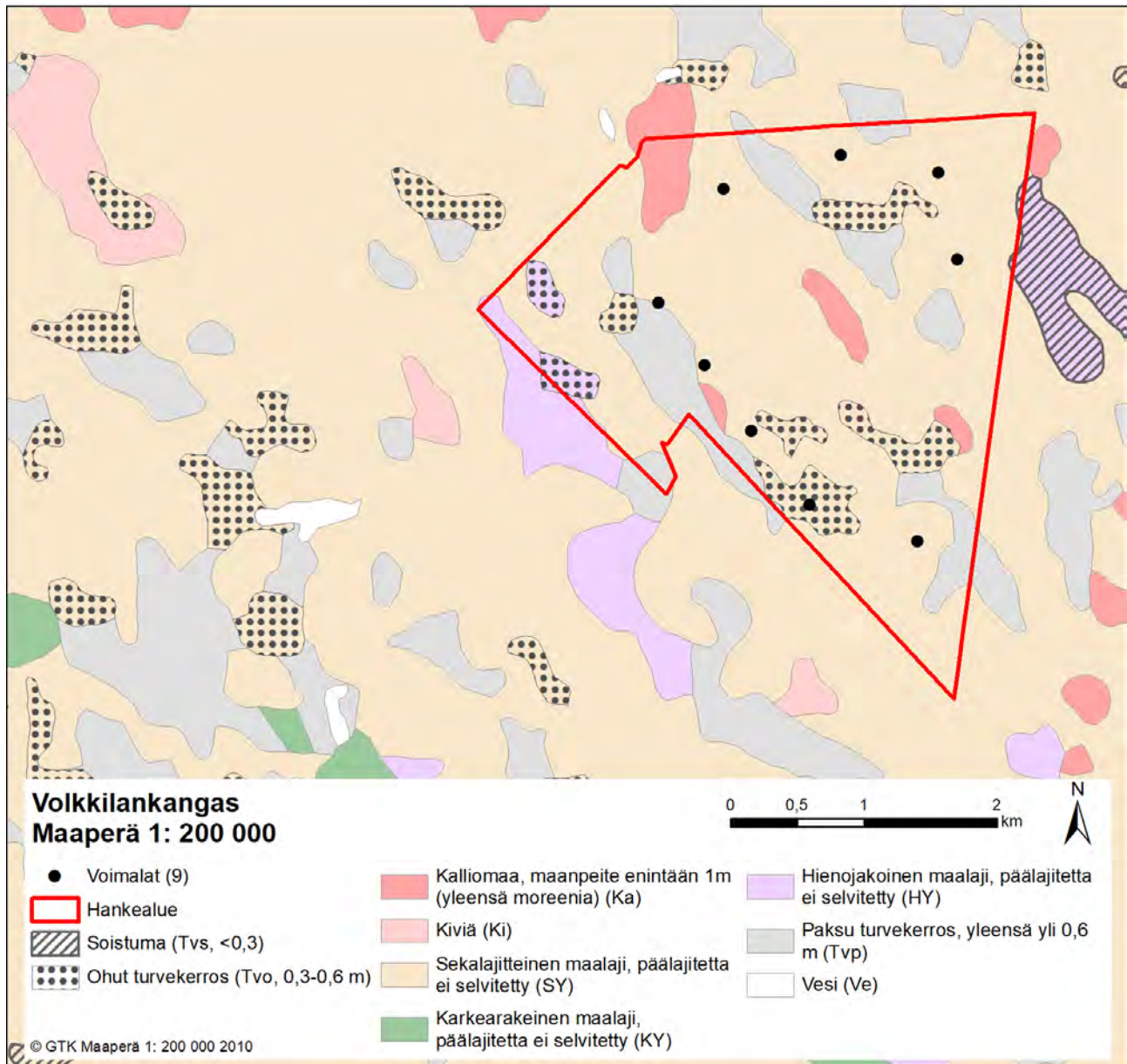
Kuva 6.20 Suunnittelualueen kallioperä (Geologian tutkimuskeskus 2016).

Kaava-alueelle osittain sijoittuu arvokas tuuli-rantakerrostuma Kontuvuori (TUU-09-033), ja noin 1,5 kilometriä länteen sijaitsee arvokas kivikko Ruohosuon kivikot (KIVI-13-032) (Kuva 6.21).



Kuva 6.21 Suunnittelualueen, sähkönsiirtovaihtoehtojes ja lähiympäristön geologiset arvokohteet (Suomen ympäristökeskus 2008, 2012, 2020).

Hankealueen maalajeja on selvitetty perustuen Geologian tutkimuskeskuksen Suomen maaperäaineistoon⁵ (1:200 000) (Geologian tutkimuskeskus 2010). Hankealueen maaperä koostuu pääosin sekalajitteisesta maalajeista sekä eri paksuisista turvekerrostumista ja kalliomaasta. (Kuva 6.22)

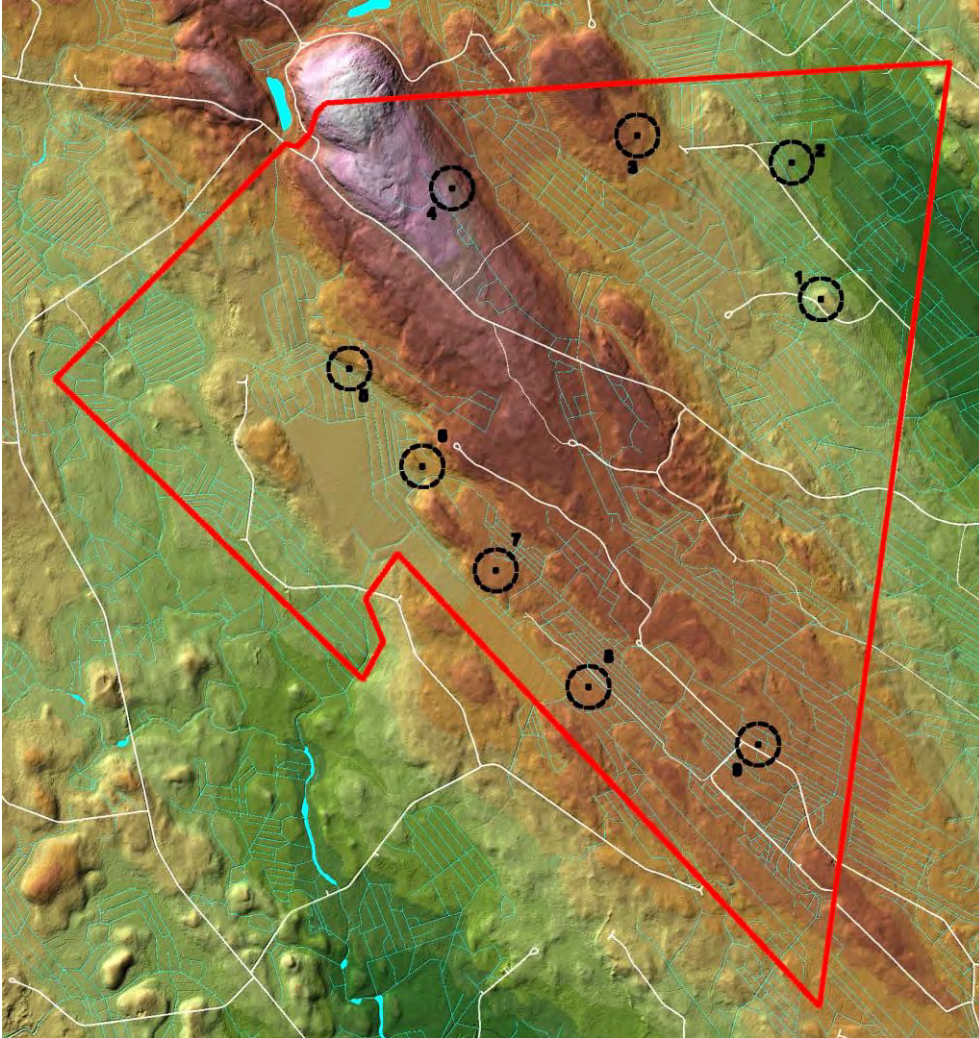


Kuva 6.22 Suunnittelualueen maaperä (Geologian tutkimuskeskus 2010).

⁵ Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkarta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta.

Topografia

Hankealue sijoittuu korkeustasolle +140...+200 (N2000). Alueen korkein kohta sijaitsee pohjoisosassa Kontuvuorella ja matalimmat kohdat kaakkoisosassa Lautarämeellä. Hankealue viettää kaakkoon kohti Kivijärveä.



Kuva 6.23: Topografiaa havainnollistava kuva

Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkyys alueella

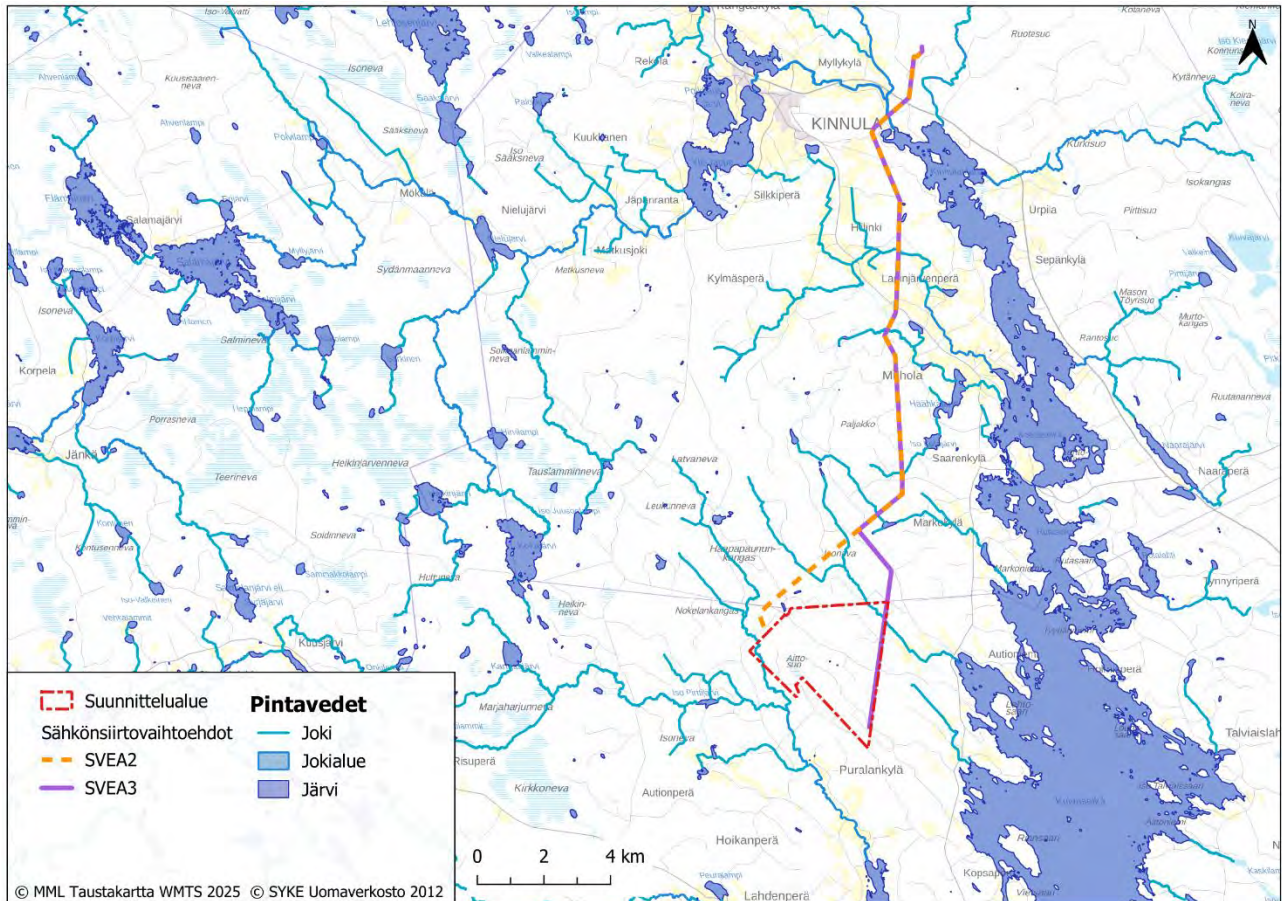
Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemistä maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia ja ne esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkauden jälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämällä alueilla. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin sadan metrin korkeuskäyrän alapuolella.

Hankealue sijoittuu tasolle +140...+200, happamien sulfaattimaiden esiintyminen on hyvin epätodennäköistä. Hankealue ei sisällä Geologian tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle. Hankealueen läheisyydessä ei ole viitteitä mustaliuskeiden esiintymisestä (Geologian tutkimuskeskus 2023).

Pintavedet

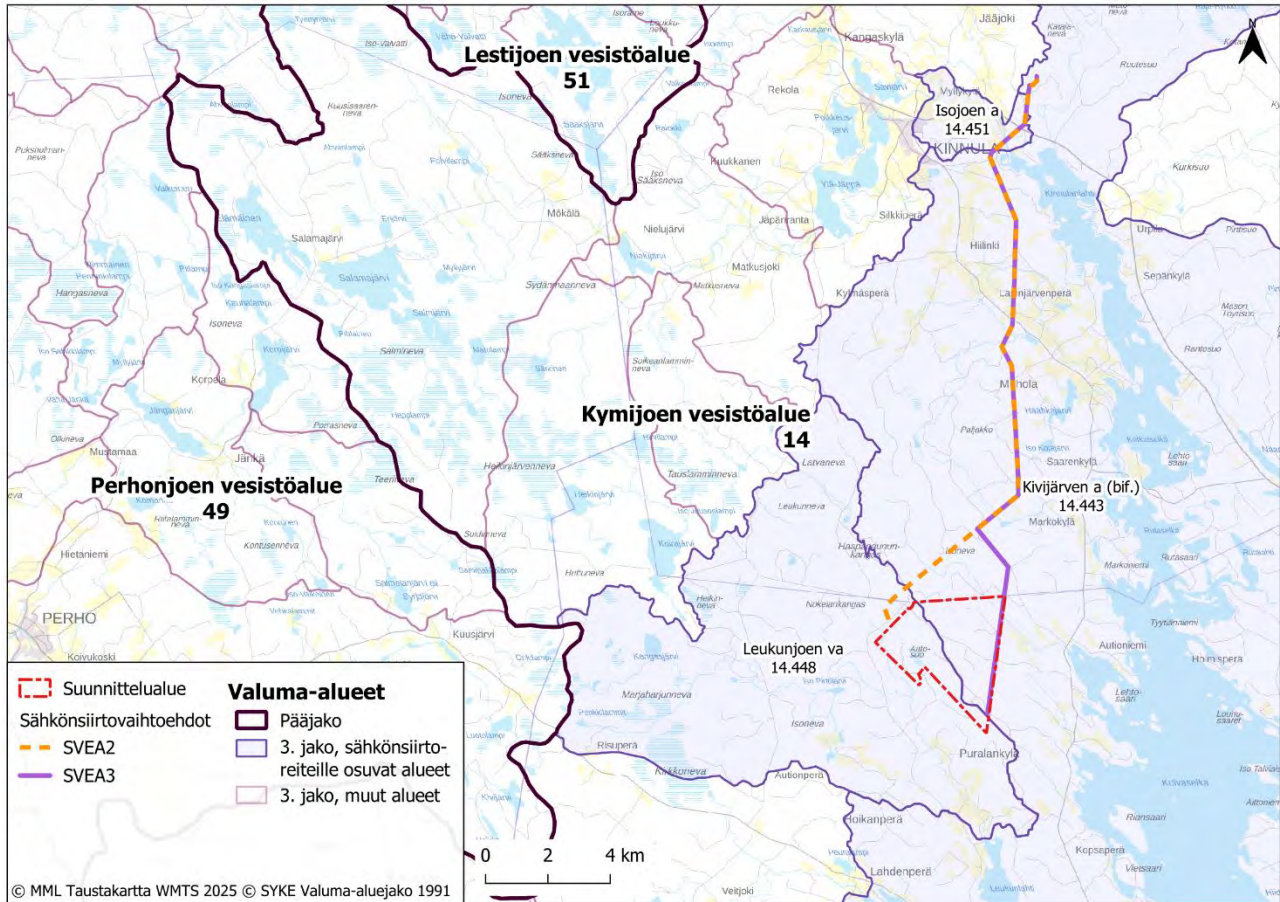
Hankealue sijoittuu Kymijoen vesistöalueelle (14). Hankealueen itäosa sijoittuu Kivijärven alueelle (14.443) ja länsiosa Leukunjoen valuma-alueelle (14.448).

Hankealueella sijaitsee muutamia lampia. Pohjoisosassa hankealueen läheisyydessä sijaitsee Eteläisen Kontulampi. (Kuva 6.24)



Kuva 6.24 Suunnittelualueen ja voimajohtoreittien sijainti suhteessa pintavesiin (Suomen ympäristökeskus 2012).

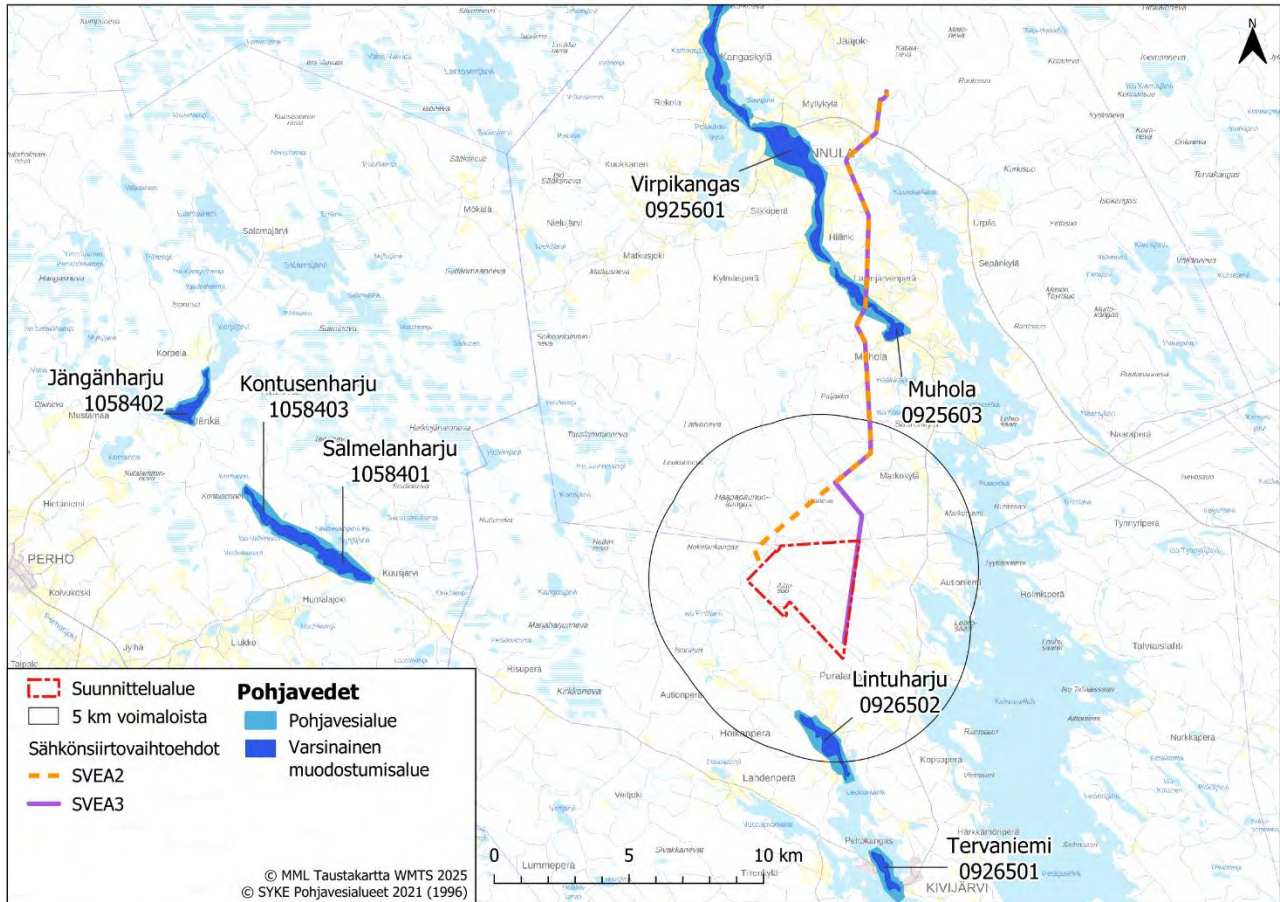
Hankealueen sijoittuminen kolmannen jakovaiheen valuma-alueille on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 6.25).



Kuva 6.25 Suunnittelualueen ja voimajohtoreittien sijainti suhteessa valuma-alueisiin (Suomen ympäristökeskus 1991).

Pohjavesialueet

Hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin Lintuharjun (0926502) pohjavesialue on 1-luokkaan kuuluva vedenhankinnan kannalta tärkeä pohjavesialue, joka sijaitsee noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Muholan (0925603) 2-luokan pohjavesialue, joka on muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, sijaitsee noin seitsemän kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella. (Kuva 6.26)



Kuva 6.26 Pohjavesialueet hankealueen ja voimajohtoreittien lähialueella (Suomen ympäristökeskus 2021).

6.4.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tiestön, voimalapaikkojen ja maakaapelireittien kohdalla. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta vain paikoin ongelmallista turvemaavaltaista aluetta, jossa turvekerrospaksuudet ovat tehtyjen turvetutkimusten perusteella paikoin paksummillaan yli 0,6 metrin paksuisia. On mahdollista, että alueella rakentaminen vaatii paikoin massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esimerkiksi paalutusta) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueella on myös rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita ja harjanteita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan. Voimalapaikkojen lopullinen rakennettavuus selviää jatkosuunnittelussa tehtävien maaperätutkimusten perusteella. Hanketoimijan teettämien alustavien maaperätutkimusten perusteella rakennettavuus on hyvä.

Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään, vaan lähinnä alueen metsäojiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoaineskuormituksen sekä valuma-alue muutosten seurauksena.

Hankealueelle sijoittuu osittain arvokas tuuli-rantakerrostuma Kontuvuori (TUU-09-033). Hankealueesta 2 km länteen sijaitsee arvokas kivikko Ruohosuon kivikot (KIVI-13-032).

Happamat sulfaattimaat

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen alueella on epätodennäköistä, mutta potentiaalisimpia kohteita ovat suoaltaiden turpeenalaiset maakerrokset, mikäli ne ovat hiesupitoisia. Mikäli turvemaille rakennetaan, voidaan nämä huomioida rakentamissuunnittelun yhteydessä. Tyypillisesti tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan turvemaita paremmille moreenialueille.

Pohjatutkimusten yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla selvitetään tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysyjä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan esiintyvän rakentamisalueilla, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtapoilla. Ylimääräisiä kasvillisuus-, puusto- ja maastovaurioita on vältettävä. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskennellessä tulee suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi. Kaivettua maa-ainesta ei saa käyttää pohjavedentason yläpuolisiin täyttöihin, vaan massat tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esimerkiksi läjitys alkuperäistä vastaaviin olosuhteisiin). Vaihtoehtoisesti maanpinnalle läjitettäessä happamuushaittoja aiheuttavat massat tulee kalkita riittävästi happamuuden neutraloimiseksi. Happamia sulfaattimaita sisältävien kaivumasojen käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista, massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

Pintavedet

Hankealueen ojaverkosto on rakennettu metsätalouden tarpeisiin. Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia, eikä hankealueella sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja kestävät arviolta joitakin viikkoja.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä hankealue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymääjasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoainekuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen ja vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tulee huolehtia pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä, mm. riittävällä määrällä oikein sijoiteltuja tienalituksia, jolloin suunniteltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan muutoksia kolmannen jakovaiheen valuma-alueille. Mahdolliset maakaapelit tulee asentaa riittävän syväälle, rummut tulee mitoittaa riittävän isoiksi ja ne tulee asentaa riittävän syväälle, etteivät ne muodosta kulkeutettua eliöstölle, eivätkä aiheuta haittaa yläpuoliselle maankuivatukselle.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisriski on mahdollinen ja siihen tulee varautua asianmukaisin suojatoimin.

Edellisissä kappaleissa esitettyjen lieventämistoimenpiteiden ja rakentamistoimenpiteiden työtapoja noudattaen ei arvioida aiheutuvan vesistöjen pilaantumista. Mikäli näitä toimenpiteitä ei voida toteuttaa luonnon olosuhteista johtuen, tai mikäli rakentamiskohteessa esiintyy happamia sulfaattimaita ja kaivutöitä tehdään ojien ja jokien läheisyydessä, voi olla tarpeen hakea etukäteen ympäristönsuojelulain (527/2014) 4. luvun 27 §:n mukainen ympäristölupa.

Pohjavesi

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjavesivaroihin liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen pohjavesialueilla, eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi. Tuulivoimalayksiköiden läheisyydessä käsitellään pieniä määriä koneistojen huoltoon tarkoitettuja öljyjä tai muita kemikaaleja, mutta määrät ovat todennäköisesti niin pieniä, ettei toiminta aiheuta merkittävää pohjavesien pilaantumiskäsitettä.

Tuulivoimapuiston hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten suoria vaikutuksia pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Teoreettisesti myös pohjavesialueen lähellä sijaitsevat voimalat aiheuttavat riskin pohjavesialueiden vedenlaadulle, jos esimerkiksi öljypäästötilanteessa öljy kulkeutuu oja pitkin pohjavesialueelle. Lähin Lintuharjun (0926502) pohjavesialue on 1-luokkaan kuuluva vedenhankinnan kannalta tärkeä pohjavesialue, joka sijaitsee noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella.

Tuulivoimalan perustamissyvyys on tyypillisesti noin 3–5 metriä. Tapauskohtaisesti voimalan perustaminen voi vaatia pohjaveden alentamista, jotta saavutetaan rakennusteknisesti järkevä anturakoko ja perustamissyvyys. Haitallisten vaikutusten toteutumisen todennäköisyys ja merkittävyys riippuvat myös siitä, miten lähellä pohjavedenpinta on maan tasoa ja siitä, onko pohjavesi paineellista vai ei. Tuulivoimaloiden perustamistapa riippuu vallitsevista pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Lähtökohtaisesti perustamistapa pyritään valitsemaan niin, ettei pohjaveden alentaminen ole tarpeen.

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

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle sekä pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1–1,5 m³ ja jäädytysnestettä noin 0,6 m³ voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa maaperän, pintaveden tai pohjaveden pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaalitajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu

konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltaat ja öljynkeräysjärjestelmä. Voimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia voi normaalitilanteessa muodostua.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa voimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Mikäli voimaloita sijoittuu pohjavesialueelle, rakennussuunnittelun yhteydessä voimaloille suunnitellaan tarvittava pohjavesisuojaus siten, ettei esimerkiksi öljyvuodon tai tulipalon vuoksi haitallisia aineita tai sammutusvettä pääse valumaan pohjaveteen. Voimala-alueen rakenteet suunnitellaan siten, että haitalliset aineet voidaan kerätä talteen ja viedä pois alueelta. Mahdollinen rakentamisaikainen kuivatuspumppaaminen toteutetaan siten, ettei pohjaveden laatua vaaranneta (esimerkiksi imeytetään takaisin maaperään pintavalutuksen kautta).

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

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

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

6.4.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Hankealueelle sijoittuu osittain arvokas tuuli-rantakerrostuma Kontuvuori (TUU-09-033). Hankealueen läheisyydessä sijaitsee arvokas kivikko Ruohosuon kivikot (KIVI-13-032). Hanke lähinnä rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Paikoin turveperäisistä maaloista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen ei ole hankealueella todennäköistä. Mahdollisten maaperää ja valumavesiä happamoittavien vaikutusten selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäisemiseen varaudutaan kuitenkin jo suunnitteluvaiheessa.

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja ties-tön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja.

Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kesto aika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun.

Hankealue ei sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä.

Taulukko 6.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset maa- ja kallioperään, sekä pinta- ja pohjavesiin			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		VE0	VE2
Maa- ja kallioperä geologiset arvokohdeet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusalue on vaihtoehtoa VE2 laajempi.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Pintavedet vedenlaatu valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoaineskuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitti ja valuma-alue muutokset.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Pohjavedet vedenlaatu talousveden hankinta	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä. Kemikaalipäästö.	Ei vaikutusta	Vähäinen -

Kontuvuoren arvokas tuuli-rantakerrostuma (TUU-09-033) sijoittuu lähimmillään noin 0,2 kilometrin etäisyydelle SVEA2:sta. Suunnitellut voimajohtoreitit sijaitsevat niin etäällä, ettei niillä ole vaikutusta edellä mainittuihin geologisiin kohteisiin.

Voimajohtoreitin rakentaminen lähinnä rajoittaa maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on epätodennäköistä. Maaperää ja valumavesiä happamoitavien vaikutusten selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäisemiseen varaudutaan jo suunnitteluvaiheessa.

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen voimajohtoreitin rakentamisaikana pylväiden kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Suunnitelluilla voimajohtoreiteillä ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueella metsätalouden ojastoihin.

Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kesto aika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun.

Voimajohtoreiteille SVEA2 ja SVEA3 sijoittuu Muholan (0925603) 2-luokan pohjavesialue, joka on muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä, eikä niillä ole vaikutusta pohjavesialueeseen tai vedenhankintaan.

Taulukko 6.7 Tuulivoimapuiston (VE0 ja VE2) ja sähkönsiirron (SVEA2, SVEA3) kokonaisvaikutus maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavedeen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys				VE2	VE0				
Kohtalainen herkkyys				SVEA2 SVEA3					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

6.4.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle voidaan vähentää tekemällä riittävän kattava selvitys alueen pohjaolosuhteista. Samassa yhteydessä tutkitaan happamien sulfaattimaiden esiintymistä. Pohjatutkimusten perusteella voimalapaikat ja tielinjaukset voidaan sijoittaa siten, että niiden rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Haittojen vähentämiseksi voimalapaikat tulisi mieluummin sijoittaa perustamisen kannalta helpommin toteutettaville moreenialueille, jossa pintaturvepaksuudet ovat mahdollisimman ohuita. Hankealueen paikoin turveperäisestä maaperästä johtuen turvealueille rakentamista ei voida kokonaan välttää. Tuulivoimapuiston teiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia on vähennetty hyödyntämällä jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla. Päämääränä on, ettei pohjaveden pinnantasoa ole tarpeen pysyvästi alentaa.

Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

Sähkönsiirron osalta haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle on vähennetty sijoittamalla voimajohtoreitti sekalajitteisten maalajien alueelle, jolloin rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Tällöin voidaan myös välttää pohjavesivaikutuksia siten, ettei pohjaveden pinnantasoa arvioida olevan tarpeen pysyvästi alentaa.

6.4.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvien vaikutusten suuruus maa- ja kallioperään riippuu erityisesti pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Hanketoimijan teettämien alustavien maaperätutkimusten perusteella rakennettavuus on hyvä.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta. Kuormituksen suuruuteen ja laatuun vaikuttaa olennaisesti valunnan määrä. Rakentamisaikaisia sääolosuhteita ei voida ennakoida, mikä vaikeuttaa kuormituksen suuruuden arviointia. Tuulivoimarakentamisen maaperään ja pintavesiin kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

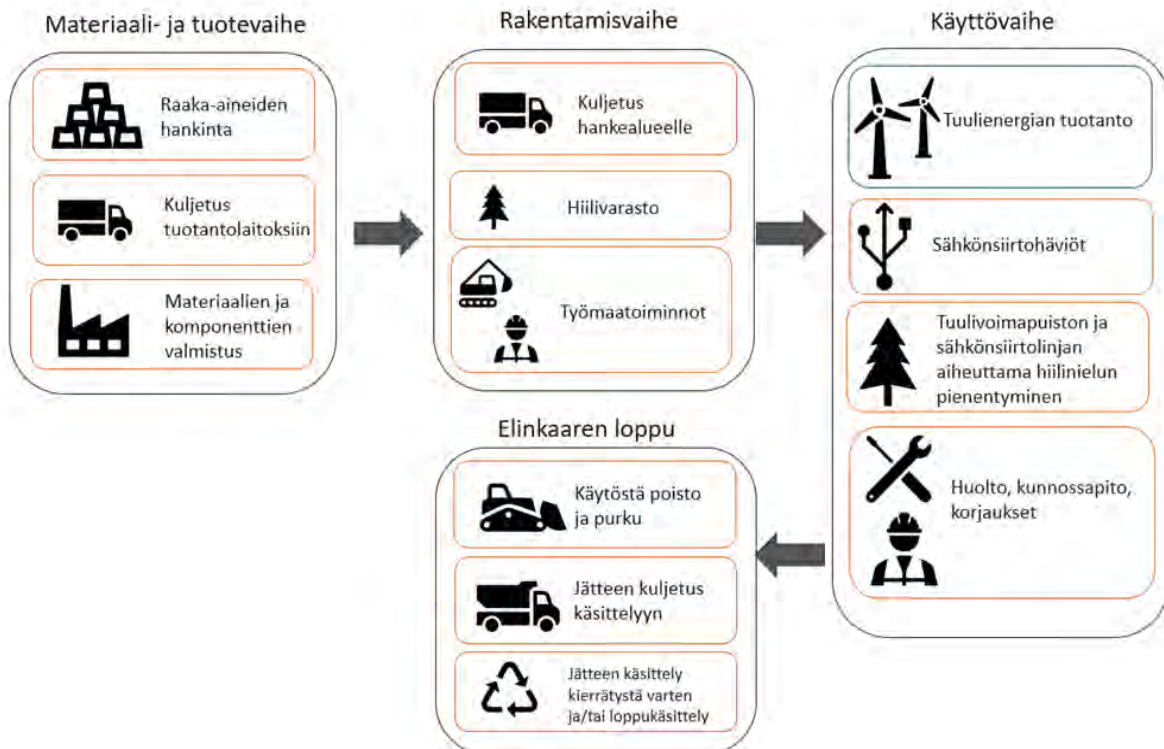
Suunnitellut voimajohtoreitit sijaitsevat pääasiassa rakennettavuudeltaan paremmilla sekalajitteisten maalajien alueella. Voimajohtoreittien rakentamisesta maa- ja kallioperään aiheutuvat vaikutukset ovat paikallisia ja vähäisiä. Voimajohtoreiteillä tehdään maankaivuja voimajohtopylväiden asennustöiden yhteydessä, mutta niiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vähäisiä.

Voimajohtoreittien vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta, jonka suuruuteen ja laatuun vaikuttaa olennaisesti valunnan määrä. Voimajohtoreittien rakentamisen maaperään ja pintavesiin kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

6.5 ILMASTO

6.5.1 Tuulivoimahankkeen elinkaari ja vaikutusten tunnistaminen

Kivijärven kuntaan suunnitellun Volkkilankankaan tuulivoimapuisto- ja sähkönsiirtohankkeen elinkaari koostuu ilmastovaikutusten arvioinnin näkökulmasta neljästä keskeisestä vaiheesta. Nämä vaiheet ovat materiaali- ja tuotevaihe, rakentamisvaihe, käyttövaihe sekä käytöstä poistamisen vaihe (Kuva 6.27). Hiilijalanjäljellä kuvataan näistä vaiheista aiheutuvien ilmastopäästöjen summaa.



Kuva 6.27 Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus.

Ilmastopäästöihin ja hiilen sidontaan liittyvän hillintänäkökulman lisäksi arvioinnissa on tarkasteltu, miten ilmaston lämpeneminen vaikuttaa Volkkilankankaan tuulivoimapuistoon ja sen sähkönsiirtoon ja millaisiin sopeutumistoimiin niissä on pitkällä aikavälillä tarvetta.

Arviointi on rajattu ilmastovaikutusten ilmastopäästöjen tarkasteluun. Se ei käsittele tuulivoimapuiston tai sen sähkönsiirron eri elinkaaren vaiheissa syntyviä paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavia ilman epäpuhtauksien päästöjä. Raportissa on käytetty ilmastopäästöjä kasvihuonekaasupäästöjen synonyminä.

Vaikutuksia ilmastoon lähtötietojen pohjalta on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä insinööri (AMK) Tiia Merta. Arvioinnin laaduntarkastuksen on tehnyt KTM Marko Nurminen.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkastellut Volkkilankankaan tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirron hankevaihtoehdot ovat seuraavat:

- Hanketta ei toteuteta (VE0)
- Hankevaihtoehto VE2: enintään 9 kokonaiskorkeudeltaan enintään 280 metristä 6–10 MW:n tuulivoimalaa
- Sähkönsiirtovaihtoehto SVEA2: 20 kilometriä pitkä 400 kV voimajohto
- Sähkönsiirtovaihtoehto SVEA3: 22 kilometriä pitkä 400 kV voimajohto

Nollavaihtoehdossa (VE0) tuulivoimahanketta ei toteuteta. Samalla nollavaihtoehdossa menetetään hiilikädenjälkenä näkyvät tuulivoimapuiston käyttövaiheen sähköntuotannon hyödyt. Tässä arvioinnissa on oletettu, että menetetty tuotanto katetaan muulla keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla eikä hankkeen toteuttamatta jääminen vaikuta kotimaisen sähköntuotannon ominaispäästökertoimeen.

Arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusarvioinnin ja päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 6.8). Kaavaehdotuksen voimalamäärä vastaa YVA-selostuksen VE2 voimalamäärää, joten ilmastovaikutukset ovat lähes samat.

Taulukko 6.8 Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Vaihtoehtojen voimaloiden lukumäärä	VE2: 9	kpl
Voimaloiden kokonaisteho	54–90	MW
Voimaloiden nettotuotanto	155–258	GWh/v
Sähkönsiirtovaihtoehdot ja toteutustapa	Ulkoinen sähkönsiirto: <ul style="list-style-type: none">• SVEA2: 20 km (voimajohto)• SVEA3: 22 km (voimajohto) Sisäinen sähkönsiirto: <ul style="list-style-type: none">• VE2: 10 km (maakaapeli)	km
Tuulivoimapuiston käyttövaiheen pituus	30–35	vuosi
Voimalan yksikköteho	6–10	MW
Voimaloiden enimmäiskorkeus	280	m
Tornityyppi (päämateriaali)	terästorni	
Perustamistapa	betoni	
Sijaintipaikkakunta	Kivijärven kunta Voimajohtoreitit SVEA2 ja SVEA3 sijoittuvat myös osittain Kinnulan kuntaan.	

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Voimalan osien ja rakennusmateriaalien kuljetusmatka ja -tapa	Suurin osa kiviaineksista on tarkoitus ottaa hankealueelta ja siirrettävä betoniasema pyritään sijoittamaan hankealueelle, joten niille ei laskettu kuljetusten päästöjä. Erikoiskuljetuksia ja voimaloiden osia kuljetuksia tarkastellaan Kokkolan satamasta. Kuljetusmatkat ovat 160–170 km*. *Arvioinnissa käytetään etäisyytenä 165 km	km
Tuulivoimapuiston suunniteltu käyttöönottovuosi	2026	

Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta

Volkkilankankaan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden ilmastovaikutusten arviointi noudattaa elinkaariarvioinnin ja hiilijalanjäljen laskennan standardien periaatteita ja vaiheistusta. Päästö-laskenta on periaatteessa yksinkertaista energia-, suorite- ja tai muihin määriin perustuvaa aktiivisuusdatan kertomista asianmukaisella ominaispäästökertoimella. Ilmastovaikutuksia on arvioitu tuulivoimapuistohankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen avulla.

Päästömäärät on esitetty hiilidioksidiekvivalenteina (CO₂ekv), jolla voidaan kuvata eri kasvihuonekaasujen yhteenlaskettua ilmastovaikutusta. Hankkeen vaikutusta ilmastomuutokseen on arvioitu vertaamalla keskenään eri vaihtoehtojen hiilijalanjälkiä ja kuvaamalla tuulivoiman korvausvaikutuksesta syntyviä ilmastohyötyjä hiilikädenjäljen avulla.

Laskelmat perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa saatavilla olevaan hanke-tietoon ja muuhun julkiseen aineistoon. Saadut tulokset ovat siten aineiston vuoksi karkeita ja niiden ensisijaisena tarkoituksena on ollut osoittaa ilmastovaikutusten suuruusluokkia.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaihe

Volkkilankankaan tuulivoimapuiston ilmastovaikutusten laskennassa on huomioitu keskeisten tuulivoimala- ja voimajohtorakenteiden valmistukseen ja tuotantoon liittyvien toimintojen ilmastopäästöjen lähteet, jotka ovat valmistuksessa tarvittavien raaka-aineiden tuotanto, raaka-aineiden kuljetus tuotantolaitoksille ja varsinaisten hankkeessa tarvittavien materiaalien ja osien valmistusprosessi.

Massamääräisesti suurin osa, noin 70 % tuulivoimaloiden materiaalmäärästä on betonia. Teräksen osuus on noin 20 % loppuosan ollessa lähinnä muita metalleja, polymeerejä ja lasia sekä muita ke-raameja. Määräarvioinnit perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheen hankekoh-taisten tietojen lisäksi Vestaksen yksikköteholtaan 6,2 MW:n tuulivoimalan elinkaariarvioinnin (Sagar & Garrett 2023) tuloksiin.

Tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen päästöjen suuruuteen vaikuttaa voimaloiden määrän lisäksi tuulivoimalan korkeus ja yksikköteho. Tässä arvioinnissa tarkastellaan 280 metriä korkeita ja yksikkötehoiltaan 6 ja 10 MW:n voimaloita. Vestaksen laatima elinkaariarviointi on tehty 250 metriä korkealle ja yksikköteholtaan 6,2 MW:n voimalan massamäärillä, joten tässä arvioinnissa valmistus-materiaalien massamäärät on skaalattu 250 metriä korkean ja yksikköteholtaan 6,2 MW:n voimalan tiedoista lineaarisesti tehon suhteen vastaamaan 280 metriä korkeita ja yksikkötehoiltaan 6 ja 10 MW:n voimaloiden massamääriä. Materiaalien ominaispäästökertoimet ovat peräisin Suomen

ympäristökeskuksen rakentamisen ja infrarakentamisen CO2data-päästötietokannasta (CO2data 2023) ja julkisista elinkaarilaskennan selvityksistä.

Sähkönsiirtoon käytettävien voimajohtojen pääosia ovat pylvää, johtimet, perustukset ja eristimet. Niiden päämateriaalit ovat alumiini, teräs ja erilaiset komposiitit. Pylväiden ja johtimien valmistuksesta syntyy molemmista noin 40 %:n osuudet voimajohdon hiilijalanjäljestä ja loppu 20 % on pääosin perustusten osuutta. Eristimien valmistuksen päästöt ovat marginaalisia muihin voimajohtomateriaaleihin verrattuna. (Pohjalainen 2018)

Voimajohtojen materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöjen ominaispäästöt on arvioitu Fingrid Oyj:n (2020, 2021 ja 2022) vuosikertomuksissa ilmoitettujen tietojen perusteella. Ominaispäästöjen vaihteluväliksi saatua 170–320 tCO2ekv/johtokilometri on käytetty tuulivoimapuiston sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen päästökertoimen kokoluokka-arviona. Kerroin sisältää vain valmistuksen vaikutukset, jotka muodostavat norjalaisen voimajohtoyhteyksien elinkaaritarkastelun (Kjeld ym. 2018) perusteella kuitenkin pääosan voimajohdon materiaali- ja tuotevaiheen päästöistä. Kertoimeen liittyy arviopohjaisuuden lisäksi muitakin epävarmuustekijöitä, koska pylvästyypit, pylväiden korkeudet ja perustamistavat vaihtelevat hankekohtaisesti ja hankkeen sisällä.

Sähkö siirretään tuulivoimaloista sähköasemalle maakaapeilla, joiden pääosat ovat johdin, erilaiset suojat ja ulkovaippa. Maakaapelin laskennallinen ominaispäästöarvio 14 tCO2ekv/johtokilometri perustuu 20 kV keskijännitemaakaapelin päämateriaalien kuparin, alumiinin ja erilaisten polymeerien keskimääräisiin määriin ja CO2datan (2023) kaltaisten avoimien elinkaaritietokantojen materiaalien päästökerrointietoihin.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon ja verkkoon liittymiseen tarvitaan voimajohtojen ja maakaapeleiden lisäksi sähköasema ja puistomuuntamoja, mutta niiden materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä ei ole arvioitu tässä arvioinnissa. Suurin osa sähköaseman jalanjäljestä aiheutuisi rakenteiden sisältämästä teräksestä ja betonista.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaihe

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisvaiheessa syntyy suoria energiaperäisiä ilmastopäästöjä voimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle, alueiden raivaamisesta ja rakentamisesta, voimaloiden asennus- ja pystytystöistä sekä muista työmaatoiminoista. Tässä arvioinnissa tarkastellaan laskennallisesti Volkkilankankaan tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisen työvaiheen ja tuulivoimalan osien kuljetusten suoria ilmastopäästöjä.

Kuljetusten ilmastopäästöt on laskettu Volkkilankankaan tuulivoimapuiston liikennevaikutusten arvioinnissa saatavien kuljetusmäärien pohjalta. Kuljetus- ja kiertoreiteistä riippuen osat tuodaan puoliperävaunuyhdistelminä Kokkolan satamasta 160–170 kilometrin etäisyydeltä. Ilmastovaikutusten arvioinnissa maantiekuljetusten keskimääräisenä kuljetusetäisyytenä on käytetty 165 kilometriä, joka on Kokkolan sataman ja hankealueen etäisyyden keskiarvo. Kuljetusten ilmastopäästöjen kertoimina on käytetty CO2datan (2023) infrarakentamisen päästötietokannan kuljetusmuotokohtaisia kertoimia. Maantiekuljetusten kuorma-asteeksi on oletettu 50 %, koska paluukuljetusten hyödyntämisestä ei ole tässä vaiheessa tietoa.

Muille kuljetuksille ei ole laskettu ilmastopäästöjä. Kiviaineisten osalta tämä rajausta pohjautuu oletukseen, että suurin osa murskeesta, sorasta ja muusta tuulivoimapuiston rakentamisessa tarvittavista kiviaineksista on tarkoitus ottaa hankealueelta tai sen läheisyydestä. Kiviaineisten kuljetusten poisrajaamisella on merkitystä rakennusvaiheen arvioiduille päästöille. Esimerkiksi jokainen 10

kilometrin keskimääräisen kuljetus- tai siirtomatkan lisäksi merkitsisi tuulivoimapuiston tarvitsemalla noin 83 000–113 000 m³:n kiviaineismäärällä arviolta 130–330 tonnin CO₂ekv suuruisia rakentamisvaiheen lisäpäästöjä.

Tarkastelun ulkopuolella ovat kuljetusrajan vuoksi esimerkiksi betoniaseman tarvitseman sementin ja muiden raaka-aineiden kuljetukset, voimajohtopylväiden kuljetukset ja alueella työskentelevien työmatkat. Nämä rajaukset eivät vaikuta hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus- ja merkittävyystarkasteluihin. Esimerkiksi hankealueelle tapahtuvan voimajohtojen rakenteiden ja osien kuljetusten osuus voimajohdon rakentamisvaiheen energiaperäisistä päästöistä on vain muutaman prosentin luokkaa (Kjeld ym. 2018).

Tuulivoimalan rakennustyövaiheen ilmastopäästöjen arviointiin on käytetty CO₂datan (2023) rakennusten maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökerrointa. Yksinkertaistuksen vuoksi laskenta yliarvioi todennäköisesti voimalan rakentamisen päästöjä. Voimajohtojen rakentamisen työkalujen suorat energiaperäiset ilmastopäästöt on laskettu Kjeldin ym. (2018) määrittelyn mukaisesti siten, että yhden voimajohtopylvään rakentamiseen tarvitaan telakaivinkoneelta 40 tuntia perustusten kaivamiseen ja nosturiautolta kahdeksan tuntia pylvään pystyttämiseen. Ominaispäästökertoimina on käytetty CO₂datan (2023) nosturin ja tela-alustaisen kaivinkoneen päästökertoimia. Arvioinnissa on oletettu voimajohdon jänneväliksi 400 metriä siten, että yhden kilometrin matkalla on keskimäärin 2,5 voimajohtopylvästä.

Rakentamisvaiheen ilmastopäästöjen laskennassa on huomioitu myös uusien huoltoteiden rakentaminen ja parannettavien huoltotieosuuksien kunnostaminen. Näiden laskemiseen tarvittavat tiedot on saatu liikennevaikutusten arvioinnista, työmäärät on arvioitu Rakennustieto Oy:n RATU-kortiston (RATU 2017) avulla ja tarvittavat päästökertoimet on haettu CO₂datasta (2023).

Rakentamisen osalta ilmastovaikutusten arvioinnin ulkopuolelle on jätetty laskennassa tarvittavien tietojen puuttumisen vuoksi teiden yhteyteen kaivettavien sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavien kaapelien ojankaivuu ja asennus sekä sähköaseman rakentaminen. Rakentamisvaiheessa syntyvien jätteiden käsittelystä ja kierrätyksestä aiheutuvia energia- ja prosessiperäisiä ilmastovaikutuksia ei ole myöskään tarkasteltu.

Tuulivoimapuiston hiilivarasto- ja nieluvaikutukset

Volkkilankankaan osayleiskaavan toteutumisen hiilivarastovaikutuksia on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen (Syke) Hiilikartta-työkalulla. Työkalu laskee kaavan vaikutukset hiilivarastoon perustuen kasvillisuuden ja maaperän nykyiseen hiilivarastoon, kasvupaikkatyyppiin perustuvaan arvioon kasvillisuuden hiilen sidonnasta tai päästöistä, käyttäjän syöttämiin kaavan aluevaraustietoihin ja niihin liittyviin oletuksiin hiilivaraston säilymisestä eri käyttötarkoituksissa. (Heikinheimo ym. 2024) Työkalussa ei ole erikseen aluekäyttömerkintöjä tuulivoimalapaikoille, sähkönsiirtoreiteille tai yksittäisille teille, jonka vuoksi ne on yhtenäistetty Hiilikarttaan sopiviksi seuraavalla tavalla:

- Tuulivoimalat ja sähkönsiirtoreitit ovat merkitty energiahuollon alueiksi (EN)
- Tiet on merkitty liikennealueiksi (L)

Työkalu vertaa tulosta tilanteeseen, jossa kaavan mahdollistamia muutoksia ei tapahdu ja alueen nykyinen maankäyttö jatkuu ennallaan.

Volkkilankankaan tuulivoimapuiston rakentamisen myötä tapahtuvan hiilivarastojen ja -nielujen muutoksen ilmastovaikutuksia pienentää se, että suurelta osin maankäyttö ei muutu kokonaan metsästä muuksi maankäytöksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata

voimaloiden ympäriltä, vaan se saa palautua voimaloiden nostoalueita ja huoltoteitä lukuun ottamatta ennalleen. Voimajohtojen reunavyöhykkeillä puusto voi jatkaa kasvamista lunastusmittoihinsa saakka.

Hankealueen metsämaat ovat pääosin talouskäytössä ja suot ovat suurimmaksi osaksi ojitettuja. Turvemaiden ojituksella on ilmastonäkökulmasta iso merkitys, sillä se laskee pohjaveden pintaa ja turvekerroksen hajoamisesta syntyy hapellisissa olosuhteissa hiilidioksidipäästöjä.

Hiilikartta-työkälystä saatavat hiiliraportit löytyvät kaavaselostuksen lähdeluettelosta (Suomen ympäristökeskus 2024b).

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käyttövaihe

Volkkilankankaan tuulivoimapuiston käyttövaiheen hiilijalanjälki muodostuu voimaloiden ja alueen muiden toimintojen ylläpidon ja huollon ilmastovaikutuksia. Sähkönsiirtoon liittyy suoria päästöjä voimajohtorakenteiden tarkastuksissa, kunnossapidossa ja korjauksissa tarvittavista työkoneista, ajoneuvoista ja kuljetuksista. Myös nostoalueiden, huoltoteiden ja johtoaukean avoimena pitämiseen ja voimajohtojen reunavyöhykkeen puuston käsittelyyn liittyy polttoaineperäisiä päästöjä. Korjauksissa tarvittavien materiaalien valmistuksesta ja jätteen käsittelystä aiheutuu välillisiä ilmastovaikutuksia.

Ylläpitoon ja korjaamisen liittyviä ilmastopäästöjen lähteitä ei ole arvioitu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi. Niistä on todennäköisesti suhteelliselta kokoluokaltaan merkittävin päästölähde tuulivoimaloiden, sähköaseman ja voimajohtojen korjaamisessa tarvittavien materiaalien ja osien valmistus, mutta tällaisten vaiheiden laskennallisen kokoluokan hahmottaminen on haastavaa. Ylläpito- ja korjaustoiminnan vaikutusten lisääminen tarkasteluun kasvattaisi Volkkilankankaan tuulivoimapuiston käyttövaiheen hiilijalanjälkeä, mutta ei vaikuttaisi hankkeen kokonaistarkasteluun eikä merkittävyysarvioon.

Tuulivoimapuiston ja voimajohtojen ylläpitoon liittyvä raivaus ja reunavyöhykkeiden harvennus, latvomien ja päätehakkuut vaikuttavat johtoalueen puuston, kasviston ja maaperän hiilen sidontaan. Näitä hiilivarasto- ja nieluvaikutuksia ei ole tarkasteltu laskennallisesti arvioinnin hankaluuden vuoksi.

Tuulivoiman tuotanto riippuu tuuliolosuhteista. Tämä edellyttää sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämistä säätövoimalla. Yksittäisen tuulivoimapuiston vaikutusta säätövoiman tarpeeseen on laskennallisesti erittäin vaikea arvioida, jonka vuoksi niitä ei tarkastella tässä ilmastovaikutusten arvioinnissa. Vaikutusten voidaan olettaa olevan pienet, sillä nykyisin suurin osa Suomessa käytetystä säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla.

Sähkönsiirrossa syntyy energiahäviöitä, joiden korvaamiseksi tuotetusta sähköstä aiheutuu epäsuoria ilmastopäästöjä. Häviöt ovat osin väistämättömiä, sillä voimajohtoyhteys rakennetaan, jotta voidaan siirtää yhä enemmän sähköä, mikä puolestaan lisää siirtohäviöitä. Voimajohtoyhteys mahdollistaa päästöttömän tuulivoiman liittämisen verkkoon ja auttaa näin osaltaan pienentämään häviösähkön ilmastopäästöarvoihin vaikuttavia sähkön ominaispäästöjä. Lisäksi sähköntuotannon vähähiilisyyshäviö pienentää häviösähkön aiheuttamaa ilmastovaikutusta. Kantaverkossa sähköhäviöiden osuus on noin 1,5 % siirrettävästä sähkömäärästä (Fingrid Oyj 2023). Yksittäisen lyhyen voimajohtoyhteyden siirtohäviöiden ilmastovaikutuksia ei ole huomioitu niiden laskennallisen tarkastelun haasteellisuuden vuoksi.

Toiminnan päätyminen

Tuulivoimapuiston ja voimajohdon elinkaaren lopussa syntyy päästöjä rakenteiden purkamisesta sekä materiaalien kierrätyksestä. Volkkilankankaan tuulivoimapuiston elinkaari on ilmastovaikutusten arvioinnissa oletettu 30–35 vuodeksi. Tuulivoimapuiston ja sen voimaloiden elinkaaren pituuteen vaikuttavat sekä tekninen että taloudellinen käyttöikä. Sähkösiirtoyhteyksien elinkaari on oletettu samaksi kuin tuulivoimapuistolla. Voimajohtoyhteyden tekninen käyttöikä on kuitenkin yleensä tuulivoimalaa pidempi ja perusparannuksella käyttöikää on mahdollista jatkaa vielä lisää.

Tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa voimalat ja voimajohto puretaan. Suurin osa tuulivoimalan massasta, noin 90 %, koostuu teräksestä ja betonista, jotka ovat melko helposti kierrätettäviä materiaaleja. Purettavien tuulivoimaloiden materiaalien massamääräarviot perustuvat Vestaksen elinkaariselvitykseen (Sagar & Garrett 2023). Massamäärät on arvioitu selvityksen tietojen pohjalta samalla periaatteella kuin materiaali- ja tuotevaiheessa.

CO₂datan (2023) rakentamisen tietokannasta saatu metallisen purkujätteen käsittelyn ominaispäästökerroin on 2 kg CO₂ekv/jätetonni ja mineraalipohjaisen purkujätteen käsittelyn kerroin 6 kg CO₂ekv/jätetonni. Muu sekalainen ja mahdollisesti orgaanista ainetta sisältävä jäte ohjataan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja loppusijoitukseen, jonka päästökerroin on oletuksen mukaan 57 kg CO₂ekv/jätetonni. Elektroniikan, sähköosien, voiteluöljyn ja jäähdytysaineen yleiset käsittelykertoimet ovat peräisin Suomen ympäristökeskuksen (2022) Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkaluista.

Rakentamisvaiheen oletuksen mukaan yhdellä voimajohtokilometrillä on 2,5 voimajohtopylvästä. Yhteen johtokilometriin käytetty materiaalmäärä on keskimäärin 38 tonnia betonia ja 25 tonnia metallia. Maakaapelin alumiinin, kuparin ja polymeerien kokonaismäärä on oletettu keskimäärin viideksi tonniksi johtokilometriä kohti. Sähkönsiirtolinjan ja maakaapelin materiaalien massa-arviot perustuvat Fingridin tyyppipylyväluettelon ja asennuskuvien tietoihin. Jatkokäsittelyn päästökertoimet perustuvat CO₂datan (2023) materiaalitietoihin.

Tuulivoimalan purkamistyön ilmastopäästöjen arvioinnissa on käytetty Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n (2014) tuulivoimalan purkamiskustannus selvityksen työkonemääräarvioita ja CO₂datan (2023) työkoneiden yksikköpäästötietoja. Tuulivoimalalle laskettuja kertoimia on skaalattu 280 metriä korkeille yksikkötehoilta 6 ja 10 MW:n voimaloille. Sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren päätösvaiheessa tapahtuvassa voimajohdon purkamisessa käytettyjen työkoneiden polttoaineen kulutuksen on oletettu olevan 20 % voimajohtoyhteyden rakentamiseen käytetystä polttoainemäärästä (Kjeld ym. 2018).

Jätehierarkian etusijaisuusjärjestyksen mukaan jätteen syntyä tulisi ensisijaisesti välttää. Myös ilmastopäästöjen vähentämisen kannalta paras vaihtoehto olisi, jos tuulivoimalan osat voitaisiin hyödyntää joko sellaisenaan tai valmistella uusiokäyttöön mahdollisimman vähän energiaa vaativilla keinoilla. Tällä hetkellä Suomessa käytöstä poistetut voimalat pääsääntöisesti puretaan ja kierrätetään. Voimalan osien kierrätyksellä voidaan vähentää neitseellisten raaka-aineiden käyttöä ja samalla vähentää ilmastopäästöjen määrää. Laskennassa ei ole huomioitu hankkeen elinkaaren ulkopuolisena vaikutuksena syntyviä kierrätettävien rakenteiden ja materiaalien hyödyntämisen nettomääräisiä ilmastohyötyjä. Joissain tapauksissa tuulivoimala tai sen osat voidaan kunnostaa, korjata tai käyttää uudelleen toiminnan päättyessä.

Laskennassa on käytetty nykyhetken yksikköpäästökertoimia, vaikka elinkaaren päätösvaiheen tarkastelu ulottuu kymmenien vuosien päähän tulevaisuuteen, jolloin purku- ja kierrätysmenetelmät

ovat oletettavasti kehittyneet vähäpäästöisemmiksi ja entistä enemmän kiertotalouden periaatteiden mukaisiksi.

Alueen ilmaston nykytila

Volkkilankankaan tuulivoimapuiston hankealue sijoittuu Kivijärven kunnan pohjoisosaan, Keski-Suomen maakunnan luoteisosaan. Hankealue rajautuu Kivijärven ja Kinnulan kuntien rajalle. Keski-Suomen maakunnan ilmasto kuuluu pääosin eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, lukuun ottamatta maakunnan luoteiskulmassa sijaitsevaa Suomenselän alueetta, joka kuuluu keskiboreaaliseen vyöhykkeeseen. Kivijärven kunta ja näin myös Volkkilankankaan tuulivoimahankealue sijoittuvat Suomenselän alueelle. (Ilmatieteen laitos 2022a)

Keskilämpötila on tyypillisesti Suomenselän alueella noin +3,5 astetta (°C). Vuoden kylmin kuukausi on yleensä helmikuu, jolloin lämpötila on alueella tyypillisesti -9 astetta, kun taas lämpimin kuukausi on heinäkuu, jolloin keskilämpötila on koko maakunnassa +16 ja +17 asteen välillä. (Ilmatieteen laitos 2022a)

Keski-Suomen vuotuinen sademäärä on keskimäärin 600–700 millimetriä. Sateisinta on usein heinäkuussa, jolloin keskimääräinen sademäärä on 70–80 millimetriä ja vähäsateisinta on yleensä helmi-maaliskuussa, jolloin keskimääräiset sademäärät voivat jäädä 30–35 millimetriin. (Ilmatieteen laitos 2022a)

Suomenselällä syksy saapuu tyypillisesti syyskuun puolivälin tuntumassa. Ensilumi saadaan keskimäärin loka-marraskuun vaihteessa, mutta maakunnassa on isoja eroja lumisuudessa. Keskimäärin lumipeite sulaa maakunnan eteläosassa huhtikuun alussa ja ylämailta vasta kuukauden puolivälissä. Korkeimmilla seuduilla talvi alkaa marraskuun puolivälissä, kun taas Päijänteen rantamilla noin kymmenen päivää myöhemmin. (Ilmatieteen laitos 2022a)

6.5.2 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset

Suurin osa tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöistä liittyy teräksen ja betonin valmistukseen. Maakaapelienvalmistuksen metallien ja muovien päästöt on laskettu osana tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä. Voimajohton osalta eniten päästöjä aiheutuu pylväsrakenteissa ja johtimissa käytettävästä teräksestä ja alumiinista.

Materiaali- ja tuotevaiheen hiilijalanjälki riippuu tuulivoimaloiden lukumäärästä ja niiden kokoluokasta (Taulukko 6.9 ja Taulukko 6.10).

Taulukko 6.9 Volkkilankankaan tuulivoimaloiden materiaali- ja tuotevaiheen päästöt.

Tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt (tCO ₂ ekv)	Kaavaehdotus (9 voimalaa)
Tuulivoimalat	25 000–41 000
Maakaapeli	200

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

Taulukko 6.10 Volkkilankankaan sähkönsiirtovaihtoehtojen materiaali- ja tuotevaiheen päästöt.

Sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt (tCO ₂ ekv)	SVEA2 (20 km)	SVEA3 (22 km)
Voimajohto	3 400–6 400	3 700–7 000

Rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisesta ja kuljetuksista aiheutuu kaavaehdotuksen voimalamäärällä 1 700–2 000 tCO₂ekv ilmastopäästöjä (Taulukko 6.11). Tuulivoimalan osien kuljetusten ilmastovaikutukset riippuvat kuljetusmuodosta ja kuljetusmatkan pituudesta. Sähkönsiirtovaihtoehtojen rakentamisesta aiheutuvat päästöt ovat reittivaihtoehdosta riippuen 170–190 tCO₂ekv (Taulukko 11.6).

Taulukko 6.11 Volkkilankankaan tuulivoimaloiden rakentamisvaiheen päästöt.

Tuulivoimalan rakentamisvaiheen ilmastopäästöt (tCO ₂ ekv)	Kaavaehdotus (9 voimalaa)
Tuulivoimaloiden osien kuljetukset	400–700
Tuulivoimaloiden rakentaminen	1 300
Tuulivoimaloiden uusien huoltoteiden rakentaminen	1 100
Tuulivoimaloiden vanhojen huoltoteiden parantaminen	100

* Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6–10 MW yksikkötehoille.

Taulukko 6.12 Volkkilankankaan sähkönsiirtovaihtoehtojen rakentamisvaiheen päästöt.

Sähkönsiirron rakentamisvaiheen ilmastopäästöt (yksikkö)	SVEA2 (20 km)	SVEA3 (22 km)
Voimajohtojen rakentaminen (tCO ₂ ekv)	170	190

Hiilivarasto- ja nieluvaikutukset

Tuulivoimaloiden ja puiston sisäisen infran arvioidut hiilivarastojen muutokset ovat 28 000 tCO₂ekv ja sähkönsiirtovaihtoehdoille vaihtoehdosta riippuen 47 000–53 000 tCO₂ekv (Taulukko 6.13 ja Taulukko 6.14).

Taulukko 6.13 Volkkilankankaan tuulivoimala-alueen hiilivarasto- ja nieluvaikutukset Hiilikarttatyökälun mukaan

Tuulivoimalan hiilivarasto ja -nieluvaikutukset	Kaavaehdotus (9 voimalaa)
Hiilivaraston muutos (tCO ₂ ekv)	28 000

Taulukko 6.14 Volkkilankankaan sähkönsiirtovaihtoehtojen hiilivarasto- ja nieluvaikutukset.

Sähkönsiirron hiilivarasto ja -nieluvaikutukset	SVEA2 (20 km)	SVEA3 (22 km)
Hiilivaraston muutos (tCO ₂ ekv)	47 000	53 000

Käyttövaiheen ilmastovaikutukset

Käyttövaiheessa Volkkilankankaan tuulivoimapuisto tuottaa sähköä valtakunnan verkkoon. Sen arvioitu yhteenlaskettu vuosittainen sähkön nettotuotanto on 260 GWh. Se, kuinka paljon tuotettu tuulivoima vaikuttaa sähkön tuotannon päästöihin ja niiden vähenemiseen, riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston toiminta-aikana.

Volkkilankankaan tuulivoimapuiston keskimääräisiksi vuosittaisiksi ilmastopäästöiksi saadaan 3 800 tCO₂ekv/vuosi, kun eniten päästöjä aiheuttavien tuulivoimapuistovaihtoehdon VE2 ja sähkönsiirtovaihtoehdon SVEA3 yhteenlasketut 132 000 tonnin CO₂ekv elinkaari- ja päästöt jaetaan oletetulla tuulivoimapuiston 35 vuoden käyttöajalla. Jakamalla vuosipäästöt tuulivoimapuiston suurimmalla 260 GWh:n vuosituotanto-oletuksella saadaan tuulivoimapuiston elinkaarenaikaiseksi ilmastopäästöjen ominaispäästökertoimeksi 14,8 gCO₂ekv/kWh. Se on selkeästi pienempi kuin Suomen sähköntuotannon vuoden 2023 hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin 99 gCO₂/kWh (SYKE 2024c).

Volkkilankankaan tuulivoimapuiston voimaloiden tuottama päästötön energia hyvittäisi tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana syntyneen hiilivaihtoehtojen VE2 ja SVEA3 tapauksessa noin kuuden vuoden kuluttua, jos vertailukohtana on Suomen sähköntuotannon vuoden 2023 ominaispäästöjen taso 99 gCO₂/kWh.

Toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset

Volkkilankankaan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren loppuvaiheen ilmastovaikutukset riippuvat purettavien rakenteiden määrästä. Tuulivoimaloiden materiaalien kierrätyksen liittyvän käsittelyn elinkaarenaikaiset ilmastopäästöt ovat 100–400 tCO₂ekv (Taulukko 6.15). Iso osa

tuulivoimalan ja voimajohtoyhteyden rakenteista on metalleja, jotka soveltuvat hyvin kierrätykseen ilman merkittävää hävikkiä tai laadun heikentymistä.

Purkamiseen käytettävien työkoneiden polttoaineiden kulutuksesta aiheutuu ilmastopäästöjä noin 180–190 tCO₂ekv. Volkkilankankaan tuulivoimahankkeen elinkaaren loppuvaiheen laskennallisesti arvioidut 300–600 tCO₂ekv päästöt ovat todennäköisesti huomattavasti suuremmat kuin todelliset rakennettavan tuulivoimapuiston ja voimajohdon elinkaaren lopussa vuosisadan puolivälin jälkeen käsittelystä ja kierrätyksestä syntyvät päästöt, sillä purkamisen ja purettujen materiaalien käsittely- ja kierrätysmenetelmien odotetaan kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa. (Taulukko 6.15, Taulukko 6.16)

Taulukko 6.15 Volkkilankankaan tuulivoimalavaihtoehtojen toiminnan päättymisestä aiheutuvat päästöt.

Tuulivoimapuiston toiminnan päättymisen ilmastopäästöt (tCO ₂ ekv)	VE2 (9 voimalaa)
Tuulivoimaloiden purkamisen työ	180–190
Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely	100–400
Maakaapeli materiaalien jatkokäsittely	2

* Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6–10 MW yksikkötehoille

Taulukko 6.16 Volkkilankankaan sähkönsiirtovaihtoehtojen toiminnan päättymisestä aiheutuvat päästöt.

Sähkönsiirron toiminnan päättymisen ilmastopäästöt (tCO ₂ ekv)	SVEA2 (20 km)	SVEA3 (22 km)
Voimajohtojen purkamisen työ	34	38
Voimajohtojen materiaalien jatkokäsittely	1	1

Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmastopäästöjen ja hiilen sidonnan hillintänäkökulman lisäksi on Volkkilankankaan tuulivoimapuistohankkeessa huomioitava ilmaston lämpenemisen pidemmän aikavälin vaikutukset tuulivoiman tuotannolle ja sähkönsiirrolle. Hankkeen toteutumisella voi olla vaikutuksia myös tuulivoimapuiston lähiympäristön kykyyn sopeutua ilmastonmuutokseen.

Ilmatieteen laitos julkaisi vuonna 2022 raportin Suomen ja Euroopan päivitetystä ilmastoskenaarioista. Muuttuvan ilmaston tarkasteluun käytettiin raportissa erilaisia skenaarioita, joista alhaisimpia kasvihuonekaasupäästöjä edustaa skenaario SSP1-2.1 ja korkeimpia SSP5-8.5. Näiden skenaarioiden mukaan lämpötila tulee nousemaan Suomessa talvella 2–7 astetta ja kesällä 1–5 astetta. Sademäärien ennustetaan kasvavan keskitalvella noin 15 % ja loppukesällä noin 5 %. Tuulen voimakkuuden ei ennusteta kasvavan juurikaan. Tammi-helmikuussa jääpeitteen sulaessa tuulet voivat hiukan voimistua Itämerellä ja kesäkuukausina heikentyä maa-alueilla, mutta eri skenaarioiden välillä on eroja tuulen voimakkuuden suhteen. (Ilmatieteen laitos 2022b).

Suomen ilmastopaneelin SUOMI-raportin mukaan (Gregow ym. 2021) Vuoteen 2050 mennessä Keski-Suomen maakunnan keskilämpötilan ennustetaan kohoavan huomattavasti, sademäärien

kasvavan ja lumen määrän vähenevän huomattavasti. Lämpötilan arvioidaan lämpenevän Keski-Suomessa 1,9–5,4 astetta ja sateiden arvioidaan lisääntyvän 6–15 % kuluvaan vuosisadan aikana.

Tuulivoiman kokonaistuotantoon vaikuttavat ilmastomuutoksen myötä yleistyvät sään ääri-ilmiöt, kuten myrskyt ja heikkotuuliset jaksot. Tuulivoiman vuosittaisen tuotantopotentiaalin ennustetaan kasvavan Suomessa keskimäärin 7 %, rannikkoalueilla jopa 10–15 % vuosina 2021–2050. Ilmaston lämpenemisen myötä leudontuvat talvet voivat helpottaa tuotantoa mm. vähentämällä matalalla sijaitsevien tuulivoimaloiden torneihin ja lapoihin kertyvää jäätä. (Suomen ympäristökeskus 2011).

Tuulivoima- ja voimajohtorakenteiden sopeutumistarve johtuu muutoksista sädemäärissä, tulvissa, keskilämpötiloissa, maaperässä ja pohjavesiolosuhteissa sekä sään ääri-ilmiöiden yleistymisestä. Tuulivoimalat ja erityisesti sähkönsiirtorakenteet ovat alttiita voimistuvista sään ääri-ilmiöistä johtuville häiriötilanteille. Niiden rakenteet voivat vaurioitua tai muuttua täysin käyttökelvottomiksi esimerkiksi lumikuormien, lisääntyvien myrskyjen tai roudan vähentymisen vuoksi. (Gregow ym. 2021).

Tuulivoimapuiston sijoittaminen väärään paikkaan voi vaikuttaa alueen kykyyn sopeutua ilmastomuutokseen. Tuulivoimapuiston sijoittamisella oikeaan paikkaan voidaan välttää mm. sijoitus tulva-vaara-alueelle tai tärkeän ekologisen yhteyden reitille.

Ilmastopäästöihin ja niiden vähentämiseen liittyvät nettomääräiset ilmastohyödyt ovat Volkkilankankaan tuulivoimapuisto- ja sähkönsiirtohankkeessa keskeisempiä ilmastonäkökulmia kuin ilmastomuutokseen sopeutumisen kysymykset.

6.5.3 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen hiilijalanjälki

Suurin osa Volkkilankankaan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron elinkaaren aikana syntyvästä 105 800–132 000 tCO₂ekv hiilijalanjäljestä syntyy hankkeen alkuvaiheessa. 81–87 % tuulivoimaloiden päästöistä liittyy välillisesti niiden tarvitsemien materiaalien ja osien valmistuksessa. Tuulivoimapuiston hiilijalanjäljen suuruus riippuukin tuulivoimaloiden lukumäärästä ja voimaloiden koosta. Jälkimmäisen tekijän osalta laskennassa käytetty skaalaustapa saattaa virheellisesti korostaa yksiköteholtaan isompien voimaloiden painoarvoa.

Sähkönsiirron voimajohtojen hiilijalanjälkeen vaikuttaa materiaali- ja tuotevaihetta enemmän rakentamisen aikana syntyvä hiilivarastojen muutos.

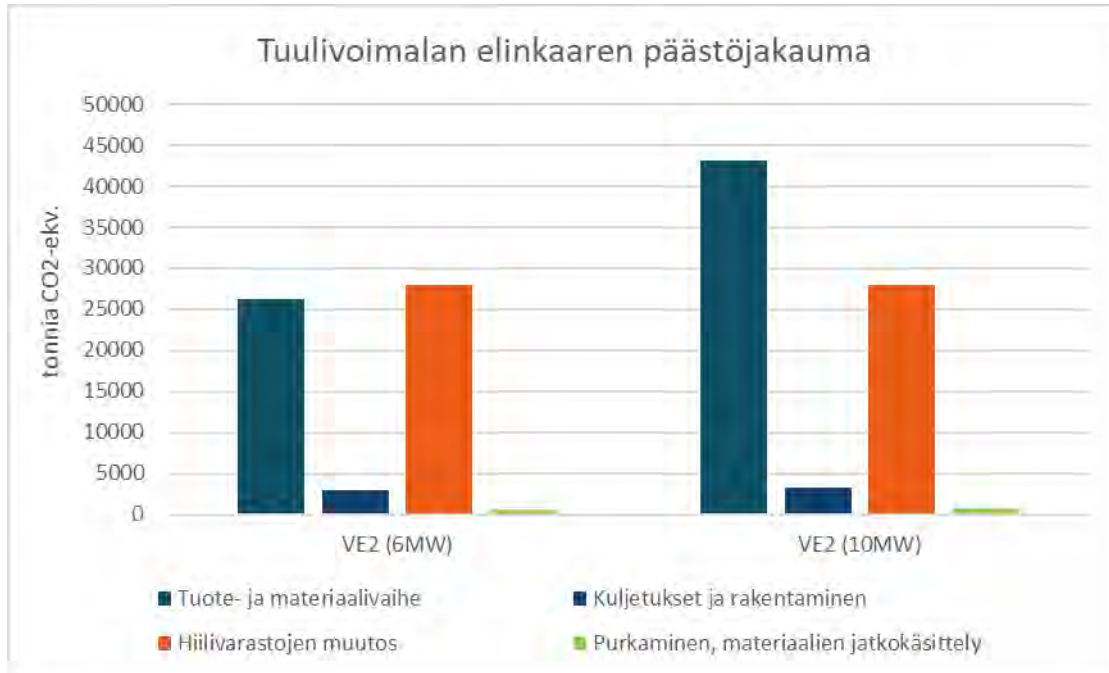
Seuraaviin taulukoihin ja kuviin (Taulukko 6.17, Taulukko 6.18, Kuva 6.28 ja Kuva 6.29) on koottu arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaaripäästöt.

Taulukko 6.17 Volkkilankankaan tuulivoimapuiston ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.*

Elinkaarivaihe (yksikkö)	VE2 (kaavaehdotus, 9 voimalaa)
Tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaihe (tonnia CO ₂ ekv)	25 200–41 200
Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe (kuljetukset, rakentaminen) (tonnia CO ₂ ekv)	1 700–2 000
Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe (hiilivarastojen muutos) (tonnia CO ₂ ekv)	28 000

Elinkaarivaihe (yksikkö)	VE2 (kaavaehdotus, 9 voimaa)
Tuulivoimapuiston toiminnan päättymisen (purkaminen, materiaalien jatkokäsittely) (tonnia CO ₂ ekv)	280–590
Yhteensä (tonnia CO ₂ ekv)	55 180–71 800

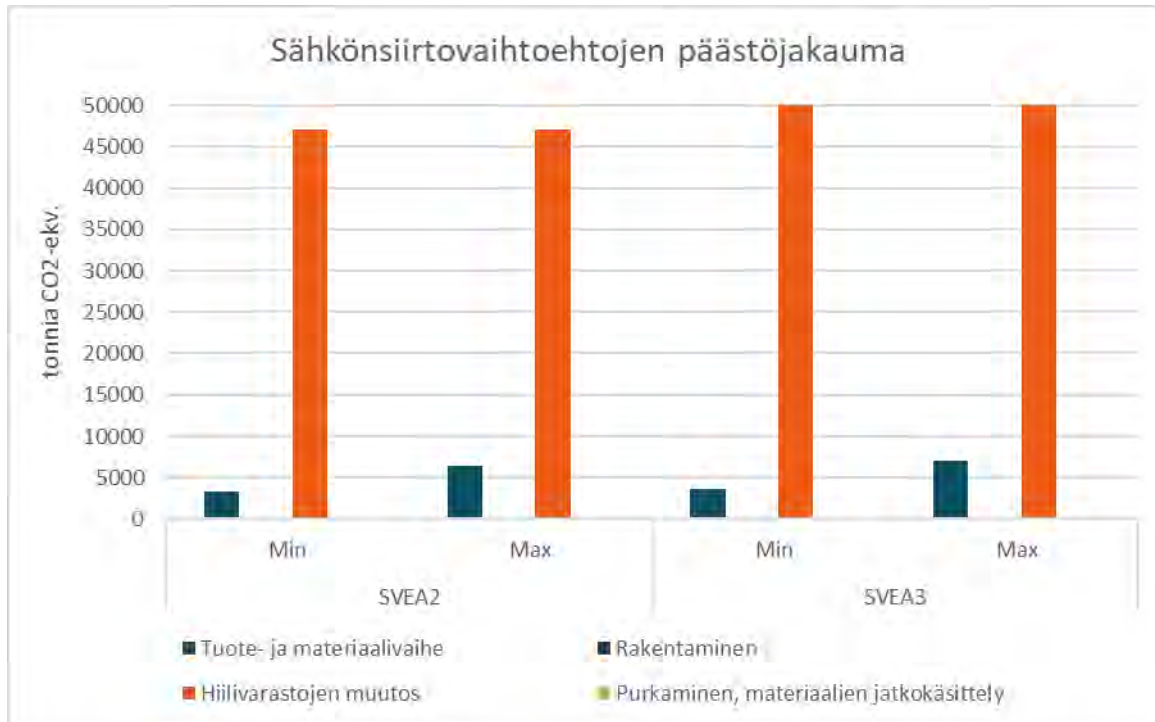
* Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu 6–10 MW:n yksikkötehoille.



Kuva 6.28 Volkkilankankaan tuulivoimaloiden päästöjakauma.

Taulukko 6.18 Volkkilankankaan tuulivoimapuiston sähkönsiirtolinjan ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.

Elinkaarivaihe (yksikkö)	SVEA2 (20 km)	SVEA3 (22 km)
Sähkönsiirtolinjan materiaali- ja tuotevaihe (tCO ₂ ekv)	3 400–6 400	3 700–7 000
Sähkönsiirtolinjan rakentamisvaihe (rakentaminen) (tCO ₂ ekv)	170	190
Sähkönsiirtolinjan rakentamisvaihe (hiilivarastojen muutos) (tCO ₂ ekv)	47 000	53 000
Sähkönsiirtolinjan elinkaaren loppu purkaminen, materiaalien jatkokäsittely) (tCO ₂ ekv)	35	39
Yhteensä (tCO ₂ ekv)	50 600–53 600	57 000–60 200



Kuva 6.29 Volkkilankankaan sähkösiirtovaihtoehtojen päästöjakauma.

Hankkeen hiilikädenjälki

Hankkeen hiilikädenjäljen kokoa voidaan arvioida kansallisen sähköntuotannon ominaispäästöjen arvioidun kehityksen pohjalta. Hiilikädenjäljen avulla voidaan kuvata niitä hankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita ei syntyisi ilman hankkeen toteutumista.

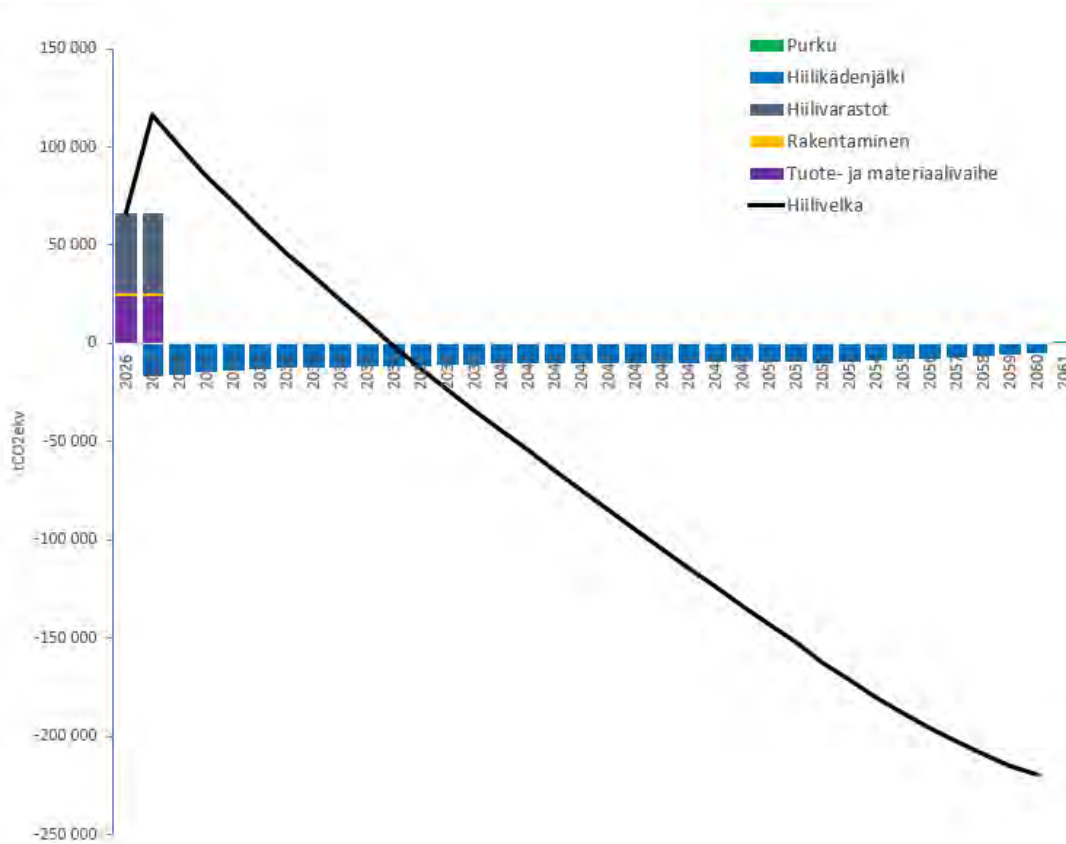
Suomen ympäristökeskus julkaisi kesällä 2024 rakentamisen päästötietokanta CO2data.fi:ssä ennusteen kotimaisen sähköntuotannon ominaispäästöjen kehityksestä (Syke 2024). Ennuste on skenaariolaskelma, joka sisältää sähköntuotannon vuosikohtaisen ominaispäästökertoimen ajalle 2022–2120. Kerroin huomioi varsinaisen sähköntuotannon aiheuttamien ilmastopäästöjen lisäksi tuotantolaitosten, muun infrastruktuurin ja polttoaineiden hankinnan päästöt. Volkkilankankaan tuulivoimahankkeen aiheuttamia ilmastopäästöjä ja hankkeen tuottaman sähkön määrää verrataan Syken kotimaisen sähköntuotannon päästöihin hankkeen tuomien ilmastohyötyjen kokoluokan hahmottamiseksi.

Volkkilankankaan tuulivoimaloiden oletettu käyttöönottovuosi on tässä arvioinnissa 2026, jolloin Suomen ympäristökeskuksen skenaarion mukainen sähköntuotannon ominaispäästökerroin on 64 gCO₂/kWh. Hankkeen elinkaaren lopussa vuonna 2061 sähköntuotannon ominaispäästökerroin on 12 gCO₂e/kWh. Suomen sähköntuotannon keskimääräinen ominaispäästökerroin Volkkilankankaan tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana on skenaarion mukaan 39 gCO₂/kWh.

Volkkilankankaan tuulivoiman tuotannon sähköntuotannon energiaperäiset hiilidioksidipäästöt olisivat 155–260 GWh:n vuosituotannolla keskimäärin 6 200–10 300 tCO₂/vuosi. Korvattu päästö määrä olisi 35 vuoden aikana yhteensä noin 216 000–360 000 tCO₂.

Kuva 6.32 havainnollistaa Volkkilankankaan tuulivoimahankkeen hiilikädenjäljen muodostumista vaihtoehtoyhdistelmässä VE2 ja SVEA3. Tuulivoimahankkeen myönteisiä ilmastovaikutuksia kuvaava vuosittainen hiilikädenjälki näkyy kuvassa negatiivisina ilmastopäästöinä, koska voimalan tuottama sähkö korvaa Syke:n (2024c) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista

sähköntuotantoa 35 vuoden käyttövaiheen aikana. Kuvaajan pystyakselin positiiviset arvot kuvaavat siis ilmastopäästöjä eli ilmastohaittoja ja akselin negatiiviset arvot päästövähennyksiä eli ilmasto-
hyötyjä. Tällä metodilla, Volkkilankangas saavuttaisi hiilineutraaliuuden vuonna 2036.



Kuva 6.30 Volkkilankankaan tuulivoimavaihtoehto VE2 ja sähkönsiirtovaihtoehto SVEA3 elinkaaren aikana syntyvät ilmastopäästöt ja hiilensidonnain muutokset sekä niistä kertyneen hiilivelan kehitys, kun tuotetulla tuulivoimalla korvataan Syke:n (2024) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa.

Vertailu nollavaihtoehtoon (VE0)

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan myös nollavaihtoehtoa, jossa Volkkilankankaan tuulivoimapuistohanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehtoon toteutuessa menetetään tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana tuotetun sähkön myönteiset hiilikädenjälkenä näkyvät nettomääräiset ilmastovaikutukset. Tällöin ei toisaalta muodostu hiilijalanjälkenä kuvattuja tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden materiaalien valmistamisen, rakentamisen, käytön ja elinkaaren lopun käytöstä poistamisen ilmastopäästöjä. Hankealueen hiilivarastot ja -nielut säilyvät myös, mikäli hanke ei toteudu.

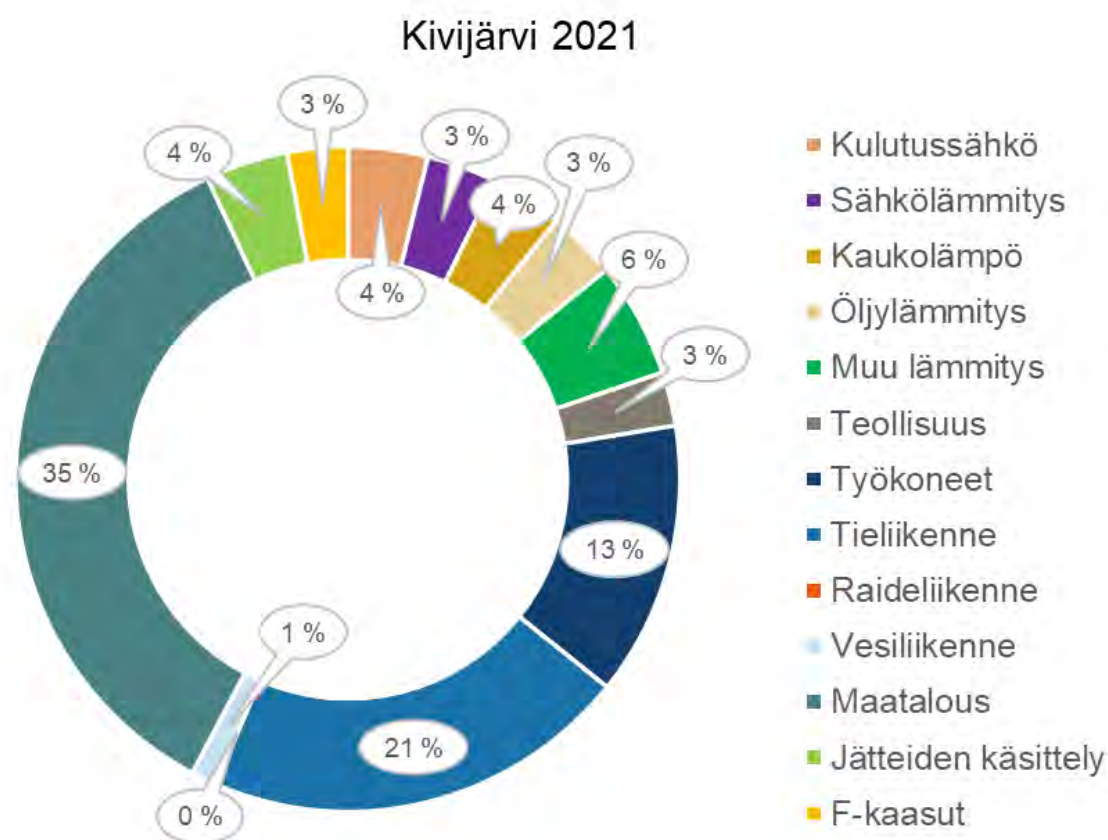
Ilmastovaikutusten arvioinnin perusteella Volkkilankankaan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki on hankevaihtoehtosta riippuen 105 800–132 000 tCO2eq. Elinkaarenaikainen hiilikädenjälki on puolestaan 215 800–360 000 tCO2eq, jos tuulivoima korvaa markkinoilta keskimääräistä, vähähiilisemmäksi muuttuvaa kansallista sähköntuotantoa.

Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin

Keski-Suomen maakunta tavoittelee hiilineutraaliutta vuoteen 2030 mennessä. Päästövähennystavoite tarkoittaa 80 % vähennystä kasvihuonekaasupäästöistä vuoteen 2030 mennessä verrattuna

vuoteen 2007. Tavoite on mainittu Keski-Suomen strategiassa ja sen pohjalta Keski-Suomen liiton valmistelemassa Hiilineutraali Keski-Suomi 2030 tiekartassa. Yksi tiekartan tavoitteista on uusiutuvan energian tuotanto, ja tavoitteessa uusien tuulivoimaloiden rakentaminen on asetettu yhdeksi toimenpiteeksi. (Keski-Suomen liitto 2023a) Volkkilankankaan tuulivoimapuiston arvioitu 260–430 GWh vuosittainen nettotuotanto kasvattaisi maakunnan osuutta uusiutuvan energian tuottajana sekä vahvistaisi kansallista energiaomavaraisuutta.

Vuonna 2021 Kivijärven kunnan kasvihuonekaasupäästöistä noin 35 % muodostui maataloudesta. Seuraavaksi suurimman osuuden muodosti tieliikenteen osuus, joka aiheutti noin 21 % kunnan päästöistä. Suurin osa Keski-Suomen maakunnan kasvihuonekaasupäästöistä muodostui tieliikenteen, maatalouden ja kaukolämmön osuuksista, jotka muodostivat yhteensä yli 60 % osuuden päästöistä. (Hiilineutraalisuomi.fi 2021) Volkkilankankaan tuulivoimahankkeen elinkaarenaikaisen hiilijalanjäljen suuruus vastaa noin 3–8 % koko maakunnan vuosittaisista kasvihuonekaasupäästöistä.



Kuva 6.31 Kivijärven kunnan vuoden 2021 kasvihuonekaasupäästöjen jakauma (Hiilineutraalisuomi.fi 2021)

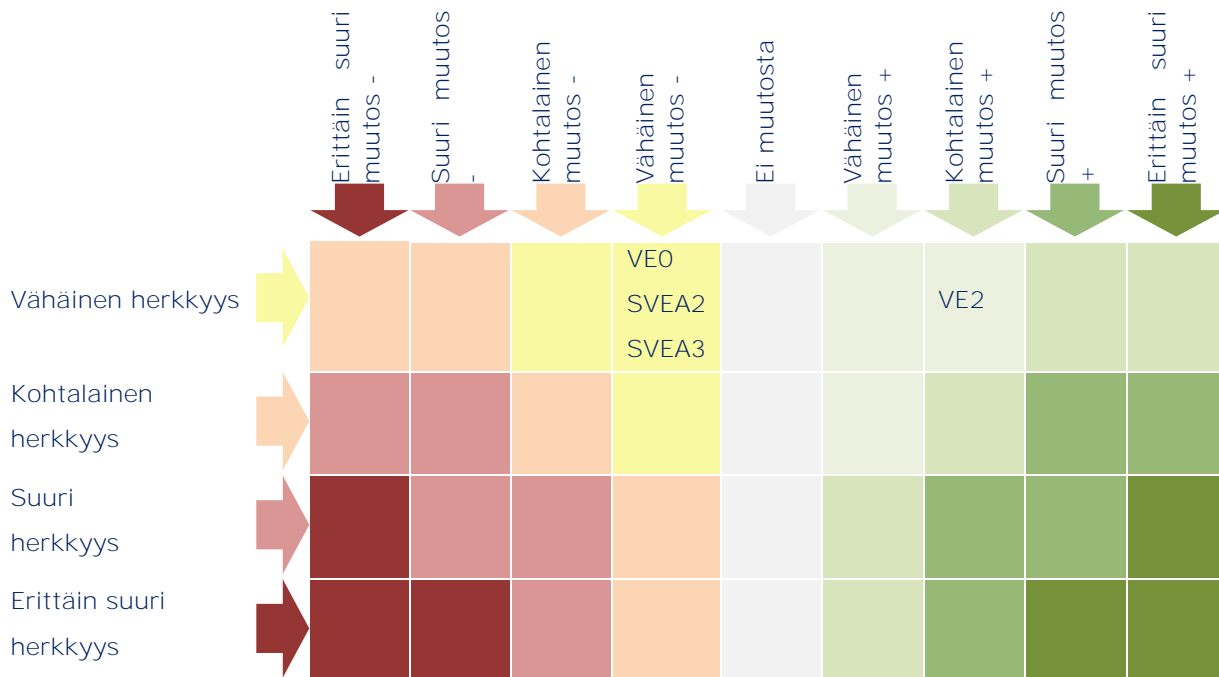
Suurin osa hankkeen materiaali- ja tuotevaiheen päästöistä syntyy Suomen rajojen ulkopuolella eivätkä näy Suomen eikä Keski-Suomen päästölaskelmissa. Kuntien ja alueiden käyttöperusteisten päästöjen laskennassa käytetty Hinku-menetelmä laskee alueella tuotetusta tuulivoimasta päästöhvityksen (Lounasheimo ym. 2020). Tätä kautta valtakunnan verkkoon sähköä tuottavan Volkkilankankaan tuulivoimapuiston tuotannon myönteiset ilmastovaikutukset näkyvät myös Kivijärven kunnan ja Keski-Suomen maakunnan ilmastopäästöissä ja tuotanto tulee näkyvämmiin osaksi niiden ilmastotyötä.

Vaihtoehtojen vertailu

Tuulivoiman ilmastohyödyt riippuvat siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan. Tuulivoimapuistohankkeen kaavaehdotuksen (YVA-vaihtoehdon VE2) nettomääräisesti myönteiset ilmastovaikutukset voidaan kokonaisuudessaan tulkita merkittäviksi eli Imperia-asteikolla Kohtalainen muutos+. Hiilivarastovaikutusten vuoksi sähkönsiirron vaihtoehdot määritellään ilmastovaikutuksiltaan vaihtoehtojen SVEA2 ja SVEA3 vähäisesti kielteisiksi (vähäinen muutos-) suurten hiilivarastovaikutusten vuoksi.

Volkkilankankaan tuulivoimapuistohanketta ei toteutettaisi nollavaihtoehdossa, jolloin ei synny tuulivoimapuiston materiaaleihin, rakentamiseen, käytön aikaan ja käytöstä poistamisen hiilijalanjälkeä. Samalla menetetään tuulivoimapuiston hiilikädenjälkivaikutus. Ero olisi huomattavasti suurempi, jos korvaava tuotanto tuotettaisiin turpeella tai fossiilipohjaisilla polttoaineilla. Ilmastovaikutusten arvioinnin epävarmuudet ja virhemarginaalit huomioiden nollavaihtoehdon ilmastovaikutukset, jotka aiheutuvat Volkkilankankaan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden toteutumatta jättämisestä, voidaan tulkita vähintään vähäisesti kielteisiksi (Imperia-asteikon Vähäinen-).

Taulukko 6.19 Volkkilankankaan tuulivoimapuiston (VE0 ja VE2) ja sähkönsiirron (SVEA2 ja SVEA3) hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus ilmastoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



6.5.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Volkkilankankaan tuulivoimahankkeessa on mahdollista vaikuttaa hankkeesta aiheutuvien ilmastopäästöjen määrään suunnitteluvaiheessa, materiaalien ja tuotteiden hankinnassa, rakentamisessa ja purkamisessa.

Kattavien esi- ja luontoselvitysten avulla tuulivoimaa voidaan sijoittaa paikalle, jossa sen on mahdollista tuottaa päästötöntä sähköä ilman, että sillä on merkittävää vaikutusta alueen kykyyn sopeutua ilmastomuutoksesta aiheutuviin muutoksiin. Tuulivoimala- ja voimajohtorakenteiden mitoituksessa on huomioitava myös odotettavissa olevat myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut sääilmiöiden aiheuttamat ongelmat.

Materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä voidaan vähentää valitsemalla mahdollisuuksien mukaan vähäpäästöisiä materiaaleja kuten esimerkiksi vihreää terästä ja kierrätysbetonia hankkeen suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Myös materiaalien tehokkaalla käytöllä voidaan ehkäistä turhaa materiaalityöntantoa ja logistiikkaa.

Rakentamisvaiheen ilmastopäästöjä saadaan vähennettyä valitsemalla energiatehokkaita, käyttövoimiltaan vähäpäästöisiä ja asianmukaisesti huollettuja työkoneita ja kuljetuskalustoa. Rakentamiseen liittyviä kuljetuksien ja kiviainesten siirtojen määriä, kuorma-asteita ja kuljetusetäisyyksiä voidaan optimoida. Tuulivoimalatoimittajan valinnan yhteydessä on mahdollista kiinnittää huomiota kuljetusmatkoihin ja siten pienentää kuljetusten aiheuttamia ilmastovaikutuksia (Wind Europe 2017).

Hiilivarastoja ja -nieluja optimoivalla metsien käsittelyllä ja hoidolla voidaan osittain lieventää maankäytön muutokseen liittyviä ilmastovaikutuksia. Esimerkiksi metsään jäävä kuollut runkopuu hajoaa hitaasti ja siihen sitoutunut hiili palautuu ilmakehään vuosikymmenien kuluessa. Laho- ja jätöpuut edistävät myös monimuotoisuuden säilymistä.

Tulevaisuudessa tuulivoimalat pystytään todennäköisesti kierrättämään lähes täysin, kun kierrätettävän materiaalin määrää pystytään ennustamaan paremmin ja kierrätysprosessit ovat entistä kehittyneempiä. Jatkosuunnittelussa tulee tunnistaa, miten hanke voi tukea kiertotalouden periaatteita sekä siihen liittyviä kansallisia ja maakunnallisia tavoitteita.

6.5.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ilmastovaikutusten arvioinnin merkittäviä epävarmuustekijöitä liittyy voimalatyyppien ja energiantuotantototehojen oletuksiin. Hankkeen alkuvaiheessa ei ole valittu tuulivoimalatyyppiä ja energiantuotantototehoa, joten arvioinnissa on käytetty lähtökohtana laskentatietojen saannin ja yleistettävyyden vuoksi Vestaksen elinkaariarvioinnin (Sagar & Garrett 2023) terästornista 6,2 MW:n tehoista tuulivoimalatyyppiä ja sen tietoja. Voimajohtojen materiaalien ilmastopäästölaskelmat perustuvat puolestaan keskimääräiseen Fingrid Oyj:n (2020, 2021 ja 2022) tiedoista laskennallisesti johdettuun kertoimeen. Käytännössä rakenteet, pylvästyypit, pylvästyypien korkeudet ja perustamistavat riippuvat voimajohtojen sijoittumisesta maastoon ja tarkentuvat myöhemmin sähkönsiirron jatkosuunnittelun yhteydessä.

Hiilivarastojen ja -nielujen laskentaan liittyy myös epävarmuustekijöitä. Hiilivarastojen muutoksen ilmastovaikutus on todellisuudessa laskettua suurempi, koska puu sitoo hiiltä muuallekin kuin runkoon, mutta arvioinnissa käytetty CORINE-pohjainen laskenta ei tarjoa puustoa ja maaperää koskevaa tietoa, jonka avulla voitaisiin luotettavasti ottaa laskennassa huomioon puuston koko hiilivarasto. Tuulivoimapuiston rakentaminen, johtoaukean hakkuut ja reunametsien käsittely vaikuttavat johtoalueen hiilen varastojen kasvuun eli hiilinieluun. Vaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta ja puolajien vaihtelevuutta. Näiden lisäksi nykytilanteeseen perustuva keskimääräinen vuosittainen hiilinielumuutos ei anna kunnollista kuvaa ajan myötä tapahtuvasta kehityksestä.

Maaperähiilen tarkastelun puuttuminen aiheuttaa epävarmuutta rakentamisvaiheen tuloksiin, koska suurin osa metsien hiilestä on varastoitunut metsämaan karikkeeseen, humukseen ja kivennäismaahan. Laskennan ulkopuolelle rajatut maaperähiilen vaikutukset sekä puuston hiilivaraston muutosten arvioinnissa tehdyt oletukset vaikuttavat siten, että rakentamisvaiheen hiilivaraston muutoksen synnyttämä hiilipiikki on todellisuudessa todennäköisesti arvioitua suurempi.

6.6 KASVILLISUUS JA ARVOKKAAT LUONTOKOhteet

Sisältö perustuu YVA-selostuksen lukuun 12 *Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin*. Tekstiä on paikoin tiivistetty. Erityisesti voimajohtoreittivaihtoehtojen osalta tarkempi vaikutustenvaikutustarviointi on YVA:ssa.

6.6.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitykset

Puiston ja suunnitellun voimajohtoreitin alueelle laadittiin maastokaudella 2022 kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointi. Tuulivoimapuiston alueella kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointiin käytettiin kuusi maastotyöpäivää kesä- ja syyskuun välisenä aikana. Työstä vastasi Latvasilmu osk:sta Olli Neulaniemi (Latvasilmu osk 2023a).

Tausta-aineistoa on koottu Suomen lajitietokeskuksen tietokannasta (www.laji.fi) ja Suomen Metsäkeskuksen kuviotietoja metsävaroista, metsätalouden ympäristötukikohteista ja metsälain erityisen arvokkaista elinympäristöistä (Suomen metsäkeskus 2022).

Hankkeen yhteydessä toteutettujen luontoselvitysten tulokset on raportoitu tarkemmin luonto- ja linnustoselvitysten erillisraporteissa liitteissä 5, 6 ja 7.

Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö

Monitavoitearviointi on uusi YVA-hankkeissa käytettävä arviointimenetelmä, jota on kehitetty Imperia -hankkeessa (Suomen ympäristökeskus 2015). Hankkeen tavoitteena on ollut tuottaa järjestelmällinen tapa ja tarkoin määritellyt kriteerit vaikutusarviointiin. Kasvillisuuteen ja luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on määritelty Imperia -hankkeen esitysten pohjalta tuulivoimahankkeisiin sopiviksi. Kasvillisuudelle ja luontokohteille muotoillut, kohteen tai lajin herkkyyden ja vaikutuksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2. Muutoksen kohteen herkkyydestä ja vaikutuksen suuruudesta (voimakkuus, laajuus, kesto ja palautuvuus) saadaan johdettua vaikutuksen merkittävyys. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

Luontotyyppien herkkyyden määrittely perustuu luontotyyppin suojelustatukseen Suomen luonnon-suojelulainsäädännössä, vesi- ja metsälain suojelusäädöksissä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa. Natura-luontotyyppien osalta herkkyyden määrittely liittyy EU:n direktiiveihin. Lajiston osalta herkkyyden määrittely pohjautuu Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan käyttämään luokitukseen, Suomen luonnonsuojelulakiin sekä EU:n direktiiveihin.

Muutoksen suuruusluokan määrittelyssä arvioidaan vaikutuksen alaisina olevien kasviyksilöiden ja/tai populaatioiden osuutta suhteessa vastaavien elinympäristöjen yleisyyteen tai lajien esiintymistiheyteen ympäröivällä alueella. Luontotyyppitarkastelussa käytetään vastaavaa määrittelyä elinympäristöjen suhteen. Määrittelyssä huomioidaan myös vaikutuksen voimakkuus ja kesto sekä lajin/luontotyyppin kyky palautua.

Vaikutuksia kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Jari Kärkkäinen.

6.6.2 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

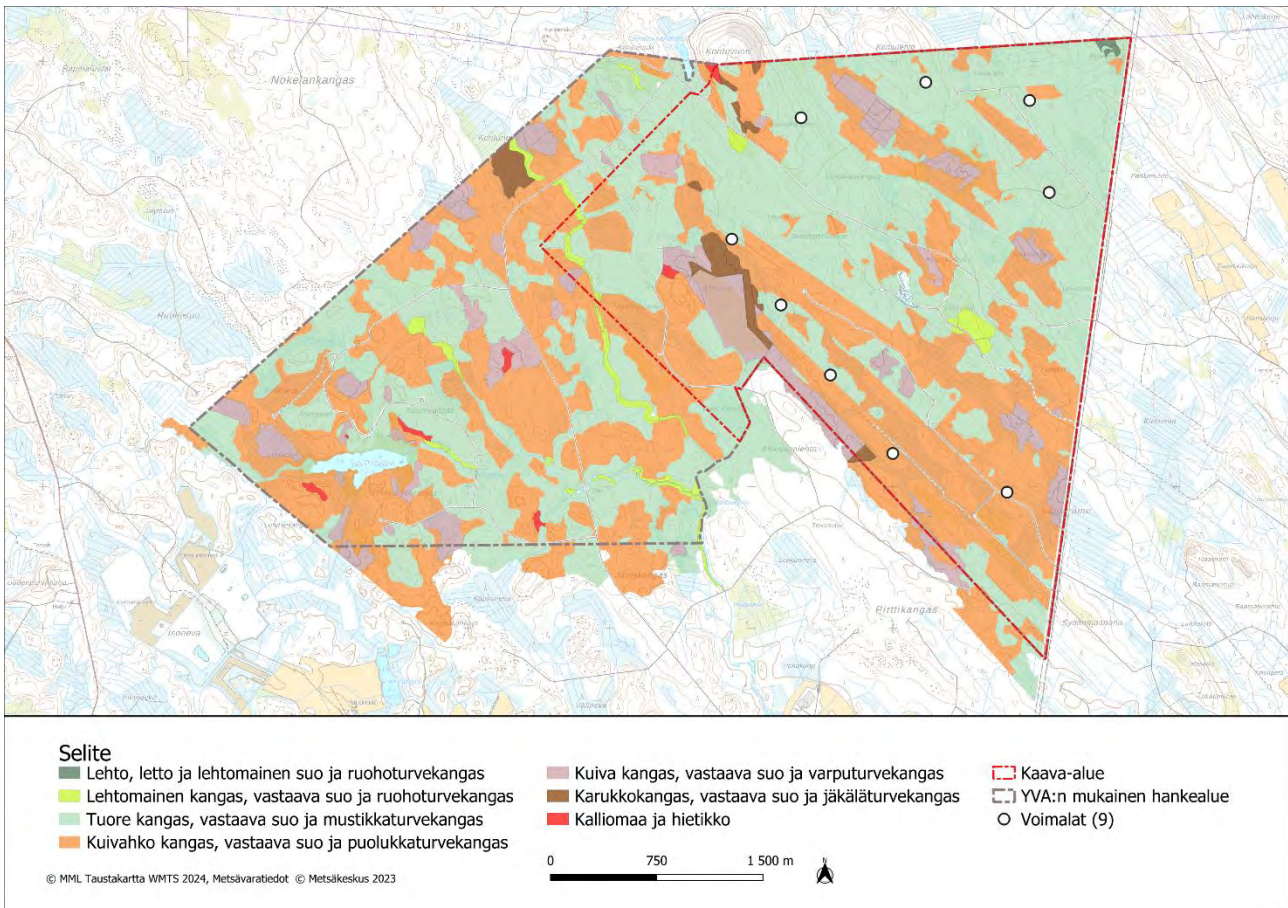
Alueen kasvillisuustyytit ja yleinen metsäluonto

Kivijärvi sijaitsee keskiborealisella Pohjanmaan kasvillisuusvyöhykkeellä (3a) ja Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasuoalueen (3a) suokasvillisuusvyöhykkeellä. Kivijärvi sijaitsee Suomenselän alueella, mikä ilmenee kasvillisuustyyppien karuutena. Suunnittelualueella vallitsevat karujen ta-
lousmetsien luontotyytit sekä ojitettujen soiden turvemaat. Lisäksi alueella on lampia, puronvarsi-
metsiä ja lähdeympäristöjä.

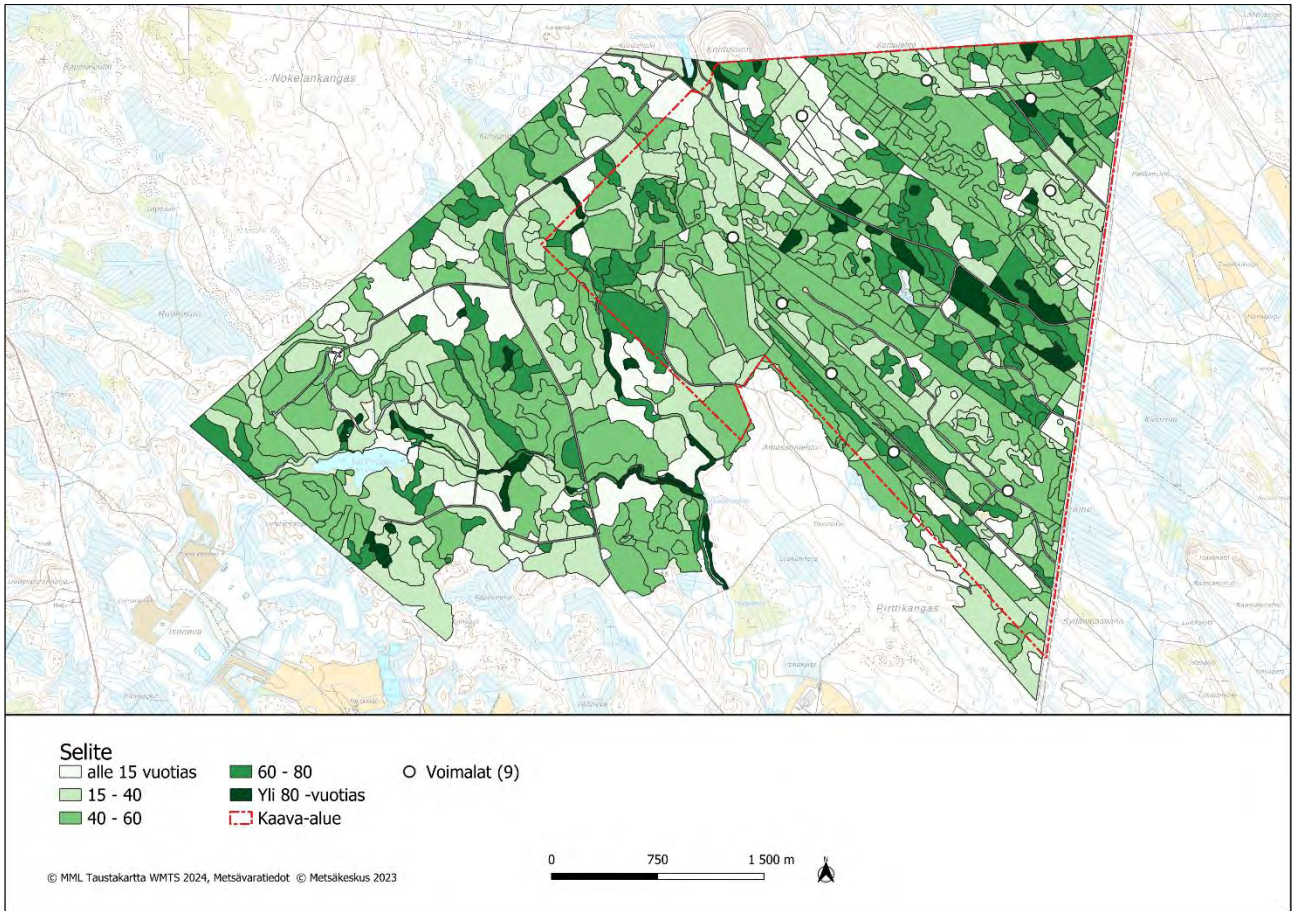
Hankealue

Suunnittelualueen kivennäismaan metsät ja turvekankaat ovat metsätaloukskäytössä. Kasvupaikat
alueella ovat pääosin karuja tai karuhkoja (Kuva 6.32). Etelässä vallitsevat kuivat (CT) ja kuivahkot
kankaat (VT). Itäosassa metsiä leimaa kuivahkot (VT) ja tuoret kankaat (MT). Lehtomaisia kankaita
(OMT) ja lehtoja on vain niukasti keskittyen purojen ja jokien varsille.

Puustossa havupuut ovat valtalajeina. Varttuneemmat ja monimuotoisimmat metsäkuviot löytyvät
alueen itäosasta (Kuva 6.33). metsäkuvioista ilmenee paikoin vanhan luonnontilaisen metsän piir-
teitä. Vanhaa, kuusivaltaista metsää on Ritaviidan alueella.



Kuva 6.32 Suunnittelualueen kasvupaikat (Suomen metsäkeskus 2023). Kuvassa on esitetty har-
maalla katkoviivalla YVA-menettelyn mukainen hankealue ja punaisella katkoviivalla kaava-alue.
Kuvassa esitetyt voimalasijainnit ovat kaavaehdotuksen mukaiset sijainnit.



Kuva 6.33 Suunnittelualan puuston ikä (Suomen metsäkeskus 2023). Kuvassa on esitetty kaava-alueen rajausta punaisella katkoviivalla.

Suoluonto ja pienvedet

Alueen suot ovat voimakkaasti ojitettuja ja vähäravinteisia. Aittosuo on alueen laajin, luonnontilainen suoalue. Aittosuon laiderämeet ja -korvet on ojitettu. Avosuon osalla on rahkarämettä ja lyhytkorsinevaa, joihin rajautuu länsiosalla luonnontilaiset isovarpu- ja kangasrämeet. Lisäksi alueella on pienialaisia moreenimaiden välisiä soita ja suopainanteita.

Alueella on luonnontilaisia virtavesiä, pienvesiä ja lähteitä. Selvitysalueella virtaavat Takapuro-Leukunpuro itäosassa ja Hanhijoki aivan alueen koillisnurkasta. Virtavesien vaikutuspiirissä metsät olivat monin paikoin pienilmastoltaan ja siten lajistoltaankin selvästi ympäröivistä metsistä poikkeavia.

Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Hankealueelle sijoittuu valtakunnallisesti arvokas rantakerrostumakohde Kontuvuori (TUU-09-033) (luokka 4). Kontuvuori on melko hyvin kehittynyt pieni kalottimäki. Kontuvuori oli jäältä vapaututtuaan pieni saari laajalla ulapalla. Huuhtoutumisraja on Kontuvuorella Keski-Suomen maakunnan korkeimpia. Kontuvuori on geologisesti niin sanottu crag-and-tail-tyyppinen drumliini.

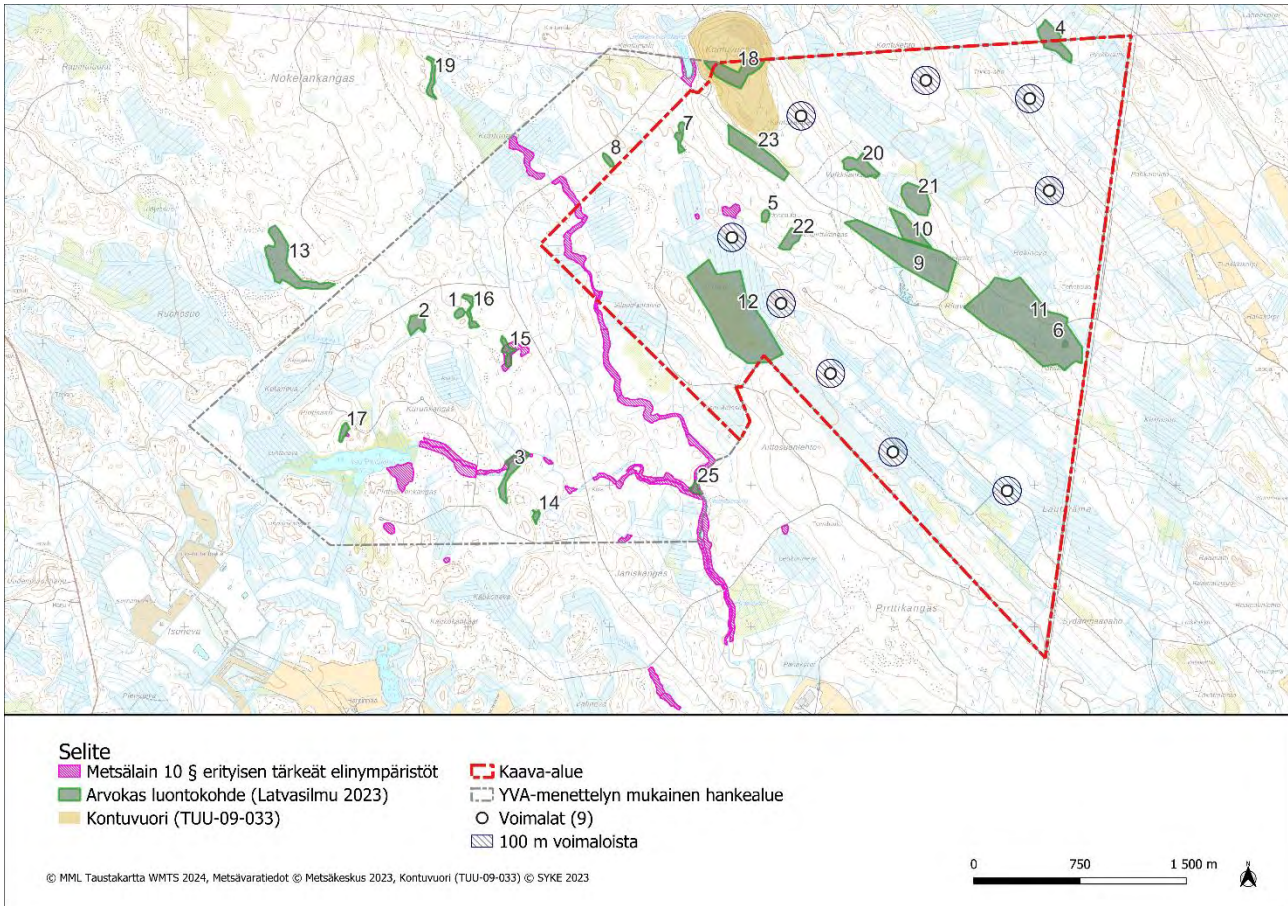
Hankealueelta on rajattu useita erityisen tärkeitä elinympäristökuvioita (MetsäL 10 §) (Kuva 6.34):

- Pienvesistöjen välittömät lähiympäristöt (lähteet, lähteiköt, purot)
- Karukkokankaita vähätuottoisemmat alueet (louhikot, kivikot)
- Suoelinympäristöt (vähäpuustoiset suot)

- Suurin osa metsälakikohteista sijoittuu Pitkäkosken, Seinäkosken ja Haarajoen varteen (nämä kohteet eivät sijoitu kaava-alueelle).

Hankkeen luontoselvityksessä (Latvasilmu osk 2023a) YVA-menettelyn mukaiselta tuulivoima-alueelta on rajattu 22 arvokasta luontokohdetta, joista kaava-alueelle sijoittuu 13 luontokohdetta (

Taulukko 6.20). Rajatut luontokohteet liittyvät luonnontilan kaltaisiin metsiin, rakkakivikoiden korpi-rämekuvioihin, lehtomaisiin kuvioihin sekä purojen varsien korpipainanteisiin. Kaava-alueen luontoarvot keskittyvät Aittosuo-Aittosuo-lehto-Silppolanraivion alueelle.



Kuva 6.34 Arvokkaat luontokohteet ja metsälakikohteet suunnittelualueella, sekä Kontuvuori (TUU-09-033) (Suomen metsäkeskus 2023, Suomen ympäristökeskus 2023). Kuvassa on esitetty harmaalla katkoviivalla YVA-menettelyn mukainen hankealue ja punaiselle katkoviivalla kaava-alue. Kuvassa esitetyt voimalasijainnit ovat kaavaehdotuksen mukaiset sijainnit.

*Taulukko 6.20 Arvokkaat luontokohteet YVA-menettelyn mukaisella hankealueella (Latvasilmu osk 2023a). (Uhanalaisuusluokka: Äärimmäisen uhanalainen (CR), Erittäin uhanalainen (EN), Vaarantunut (VU). Arvoluokat: 1) Lainsäädännöllä turvatut kohteet, 2) Erittäin tärkeitä kohteita, 3) Monimuotoisuutta turvaavat kohteet ja 4) Muut monimuotoisuudelle merkitykselliset kohteet). **Kaavaehdotuksen alueelle sijoittuvat kohteet on korostettu.***

Kohde	Kuvaus	Uhanalaisuusluokka Etelä-Suomi/koko maassa	Arvoluokka
1. Kurun metsäkorkorpi	Ojittamaton pieni korpilaikku.	Metsäkorkorvet (EN/EN)	3
2. Kurun ruohokorpi	Korpialue. Alue on osin ojittettua, mutta osa ojista umpeutunut. Alueella on paljon lahoppua pystyssä ja maapuina. Monipuolinen kasvi- ja sammallajisto. Pohjantikan syönnöksiä. Puustossa on varttuneita haapoja ja kuusia.	Ruohokorvet (EN/VU) Kangaskorvet (CR, EN)	3
3. Seinäkosken korpi	Seinäkosken lähialueella on korpi- ja rämevaihtumia sekä soistumia. Suotyyppinä on metsäkorkorpea, joka pienen rämevyöhykkeen jälkeen vaihtuu puron varren melko runsaslajiseen rantaluhtaan. Rantaluhtavyöhykkeessä ruohokorven ja ruohoisen sarakorven piirteitä. Alueella on melko kookasta kuusta ja haapaa. Haavalla kasvoi myös raidankehkojäkäliä (NT). Kohteelta todettiin yhden papanapuun alta merkkejä liito-oravasta (DIR IV a).	Metsäkorkorvet (EN/EN) Ruohokorvet (EN/VU)	3
4. Pyykkirämeen korpi	Runsaslajinen puronvarsilehto ja -korpi. Alueella on lehtokorven piirteitä ja ruohokorpea sekä kangas- ja mustikkakorpea. Lajistossa mm. karhunputki, kurjenpolvi, tesma ja mesiangervo. Pienveden välitön lähiympäristö näkyy etenkin monipuolisessa sammallajistossa. Lahoppua on pystyssä ja maapuina. Alueella on kookasta haapaa ja kuusta sekä kolopuita. Täyttää Metso-ohjelman I-luokan kriteerit. Raidankehkojäkäliä (NT).	Metsäkorkorvet (EN/EN) Ruohokorvet (EN/VU) Kangaskorvet (CR/EN) Varpukorvet (EN/VU) Tuore keskiravinteinen lehdot (VU/VU)	2
5. Tervahaudan metsä	Lehtomaista kangasta, jossa myös kuivan lehdon piirteitä. Pienialaisen pohjaveden tihkupinnankin vaikutusta. Pohjavesivaikutusta ilmentävää vaateliaampaa lajistoa ei todettu. Lajistossa esiintyvät lehtokasvillisuudesta (kuiva ja tuore lehto) esimerkiksi valkolehdokki, nuokkuhelmikkä, kielo, lilukka, huopaohdake, metsäkurjenpolvi, karhunputki, kello-talvikki, kataja, harmaaleppä, ja pihlaja.	Tuore keskiravinteinen lehdot (VU/VU)	4
6. Patvikon metsä	Tuoretta ja lehtomaista kangasta, jossa korpivaikutusta. Lajistossa esiintyvät metsäkurjenpolvi, sudenmarja, huopaohdake, lilukka, oravanmarja, vadelma, valkolehdokki, nuokkuhelmikkä, yövilkkä, korpi-imarre, kataja ja korpipaatsama. Paikoin hyvin kookasta puustoa ja vanhoja rauduskoivuja. Täyttää Metso-ohjelman kriteerit (METSO I-II).		4
7. Kontulammen-puron korpi	Hakkuuaukean reunaan rajautuva, pienialainen metsäkorkorpi. Kuvion läpi virtaa Eteläisestä Kontulammesta lähtevä puro. Puron varresta on erotettavissa ruohokorpikuvio.	Metsäkorkorvet (EN/EN) Ruohokorvet (EN/VU)	3
8. Kontunevan räme	Pienialainen kangas- ja isovarpurämelaikku kangasmetsäsäarekkeen kupeessa.	Kangasrämeet (VU) Isovarpurämeet (VU)	3

Kohde	Kuvaus	Uhanalaisuusluokka Etelä-Suomi/koko maassa	Arvoluokka
9. ja 10. Ritaviidan-kalliot	Alueella on useita eri luontotyyppisiä (tuore kangas, kangaskorpi, korpiräme, ojitettu isovarpuräme, mustikka- ja puolukkakorpi, kitukasvuiset kalliolineympäristöt). Pääosin eriasteisia korpi-rämevaihtettomia. Täyttää Metso-ohjelman kriteerit (METSO I-II).	Kangaskorvet (CR/EN) Varpukorvet (EN/VU) Korpirämeet (EN)	3
11. Rekineva	Pääosin tuoreen kankaan metsää, mutta sisältää myös kalliolineympäristöä (Patvikko). Alueella on paikoin kookasta ja vanhaa puustoa, soistumia sekä räme- ja korpipainanteita. Ojitukset muuttaneet vesitaloutta osalla kuvioita. Kuvio 6 mainittu erikseen tämän kuvion sisältä. Täyttää Metso-ohjelman kriteerit (I-III).	Boreaaliset piensuot (EN/VU)	4
12. Aittosuo	Vesitaloudeltaan luonnontilaisen kaltainen avosuo. Reunavyöhykkeitä on ojitettu. Reunoilla on vyöhykkeenä isovarpurämettä, kangasrämettä ja rahkarämettä. Avoimempi osa on rahkarämevaltaista, mutta paikoin on myös märempiä lyhytkorsinevaa.	Kangasrämeet (EN/VU) Isovarpurämeet (VU/NT) Lyhytkorsirämeet (VU/NT)	3
(13.), 14., 15., 16. ja (19.) Rakkakivikot 13. ja 19. eivät sijoitu hankealueelle	Avoimia tai hieman metsäisiä kitukasvuisia uhkurakkakivikoita, joiden välissä ja reunavyöhykkeissä eriasteisia räme- ja korpivaihtettomia. Kohteella 13 on paikoin järeää tervaleppää sekä ruohokorpea. Paikoin säästyneitä kilpikaarnaisia vanhoja puita, palokoroja ja jokusia kolopuitakin. Osa kohteista on rajattu metsien erityisen tärkeänä elinympäristöinä (MeL 10§). Kuvio 13 kuuluu valtakunnallisesti arvokkaaseen Ruohosuon kivikkojen uhkurakka-alueeseen (KIVI-13-032). Nämä kivikot sijaitsevat matalien moreenipeitteisten kumpujen ja selänteiden välissä ja soiden reunalla.	Ruohokorvet (EN/VU)	4/Ruohosuon kivikot 2
17. Pirttisaaren räme	Isovarpurämeinen kuvio, jonka reunavyöhykkeissä kapealti metsäkortekorpea.	Isovarpurämeet (VU/NT) Metsäkortekorvet (EN/EN)	3
18. Kontuvuori	Varttuneemman ja kituliaan puuston, sekä karun kalliolineympäristön puolesta arvokas kohde. Osa Kontuvuoren valtakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltua rantamuodostumaa.		2
Kohde 19.	Runsasti myrskytuhona syntynyttä lahoppua sisältävä tuoreen kankaan metsikkö. Puustossa melko runsaasti haapaa. Täyttää Metso-ohjelman kriteerit (METSO I-II).		4
Kohde 20.	Tuoreen ja kuivahkon kankaan varttunut kuvio. Täyttää Metso-ohjelman kriteerit.		4
Kohde 21.	Tuoreen kankaan varttuneempi metsäkuvio. Lounaaseen viettävä rinne. Täyttää Metso-ohjelman kriteerit.		4
Kohde 22.	Tuoreen kankaan varttuneempi metsäkuvio. Kilpikaarnaisia puita, palokoroja ja keloja. Täyttää Metso-ohjelman kriteerit.		4
Kohde 23.	Tuoreen kankaan varttuneempi metsäkuvio. Kilpikaarnaisia puita, palokoroja ja keloja. Täyttää Metso-ohjelman kriteerit.		4

Voimajohtoreitit

Kasvillisuudelle aiheutuvat vaikutukset syntyvät maakaapeloinnin kaivamisesta sekä uusien johtokäytävien raivaamisesta metsään. Voimajohtoreitin johtoaukealta raivataan puusto pois ja johtoaukean reunavyöhykkeiltä kaadetaan korkeat puut. 400 kV voimajohtoaukealta kaadetaan puusto noin 42 metriä leveältä alalta. Myöhemmin johtoaukeiden pidetään avoimena, ettei puusto häiritse sähkönsiirtoa tai vaikeuta huolto- ja kunnossapitotöitä. Johtoaukealle voidaan jättää kasvamaan katurajia ja matalakasvuista puustoa. Sähkönsiirron voimajohtoreittien rakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ovat samankaltaisia kuin avohakkuulla tai tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakennuspaikoilla. Merkittävin kasvillisuusvaikutus syntyy puustoisilla alueilla, joissa puusto poistetaan johtoaukealta. Muutoin vaikutuksia syntyy ensi sijassa pylväspaikoilla. Uusilla voimajohtoreiteillä kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset ovat voimakkaampia kuin olemassa olevilla ja levennettävillä johtoaukeilla.

Kasvillisuusmuutokset ovat suurimmillaan heti rakentamisen jälkeen, jolloin puustonraivauksen ja maanpinnan rikkoontumisen seurauksena vapaan kasvutilan osuus lisääntyy ja kilpailuolosuhteet muuttuvat. Kasvupaikan pienilmasto muuttuu eli muutokset ilmenevät valoisuudessa, lämpötiloissa ja sen vaihteluissa, maaperänkosteudessa, ravinteiden saatavuudessa sekä tuulisuudessa. Uuden voimajohtoalueen muuttuneista ympäristöoloista hyötyvät yleislajit ja pioneerilajit, jotka valtaavat johtoaukean nopeasti. Tällaisia lajeja ovat mm. maitohorsma, vadelma sekä monet heinät. Avoimista voimajohtoaukeista saattavat hyötyä niittykasvit.

Avosoilla ja harvapuustoisilla soilla pylväiden väliin jäävällä johtoalueella kasvillisuus ei juuri muutu. Puustoisilla soilla puuston poisto lisää etenkin varpujen, isojen ruohojen ja heinien kasvua. Suosuuksilla merkittävimmät kasvillisuuteen kohdistuvat muutokset aiheutuvat voimajohtopylväiden rakentamisesta. Kasvillisuutta häviää pylväspaikoilla, ja niiden läheisyydessä kasvillisuus muuttuu kosteuden suhteen vaatimattomamman lajiston eduksi. Työkoneiden liikkuminen keskittyy johtoaukealle. Se rikkoo kasvillisuutta ja ajourat voivat ohjata erityisesti suon pintavesiä.

Voimajohtojen rakentaminen muuttaa alueen kasvillisuutta myös pysyvästi, sillä uusi johtoaukea pirstoo luonnonympäristöjä ja lisää reunavaikutusta. Reunavaikutuksen laajuus riippuu ympäristöstä ja vaikutukset eri lajiryhmiin vaihtelevat. Reunavaikutus voi vähentää tiettyjen lajien runsausta tai aiheuttaa jonkin lajin siirtymisen kokonaan reunan läheisyydestä toisaalle. Reuna-alueella ympäristöt ovat usein monipuolisempia käsittäen sekä avointa että sulkeutuneempaa ympäristöä, mikä voi lisätä tiettyjen lajien tiheyksiä tai alueelle voi tulla uusia lajeja. Vaihtoehdoissa, joissa johtoaukea levenee nykyisen voimajohtojen rinnalle, reunavaikutteinen alue laajenee nykyisestä.

Kasvillisuudelle aiheutuviissa muutoksissa eri johtoreittivaihtoehtojen kohdalla on eroja kangasmettien ja ojitettujen soiden osalta, koska voimajohtoreittivaihtoehdoissa SVEB1 ja SVEB2 kasvillisuusvaikutus kohdistuu selvästi suurempaan pinta-alaan kuin voimajohtoreittivaihtoehdoissa SVEA1, SVEA2 ja SVEA3. Samoin reunavaikutusala on vaihtoehdoissa SVEB1 ja SVEB2 selvästi suurempi kuin vaihtoehdoissa SVEA1, SVEA2 ja SVEA3. Kaavaehdotuksessa ovat mukana reittivaihtoehdot SVEA2 ja SVEA3.

Avoimista voimajohtoaukeista saattavat hyötyä niittykasvit.

Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

YVA-menettelyn mukaiselle hankealueelle sijoittuu 22 arvokasta kasvillisuus- tai luontotyyppikohdetta, jotka on rajattu alueen suunnittelussa erityisesti huomioitaviksi. Näistä 13 sijoittuu kaavaehdotuksen mukaiselle kaava-alueelle. Nämä arvokkaat luontokohteet eivät sijoitu voimalan

rakennuspaikoille tai niiden välittömään läheisyyteen. Kaikki kohteet ovat yli sadan metrin päässä. Uudet tiet eivät myöskään uhkaa kohteita, mutta teiden parantamistoimet kohdistuvat luontokohteisiin Ritaviidankalliot (9, 10) ja Rekinevan metsä (11). Vaikutukset eivät heikennä näiden luontokohteiden ominaispiirteitä merkittävästi. Tien parantaminen leventää tiealuetta noin 14 metriä. Nykyinen metsäautotien leveys on ojat mukaan lukien noin kuusi metriä. Rekinevan metsää raivataan noin yhden hehtaarin alalta, ja Ritaviidankalliot -kohteelta metsää raivataan samoin noin yksi hehtaari. Vaikutukset kohdistuvat uudistuskypsään tuoreen ja kuivahkon kankaan kuusikkoon ja havupuumetsään sekä ojitettuun rämeeseen.

Voimalapaikat eivät sijoitu huomionarvoisten ja uhanalaisten lajien kasvupaikoille tai niiden läheisyyteen.

6.6.4 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Tuulivoimaloiden toteuttaminen aiheuttaa suoria ja välillisiä vaikutuksia tavanomaiseen kangaskasvillisuuteen. Vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan vähäisiä kielteisiä. Huomionarvoisten ja uhanalaisten lajien kasvupaikat säilyvät. Luontokohteiden nykytila säilyy.

Taulukko 6.21 Toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin								
Vaikutustyyppi		Vaikutuksen aiheuttaja			Vaikutuksen merkittävyys			
					VE0	VE2		
Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen		Tuulivoimaloiden ja tiestön alueiden muuttuminen podsoli- tai turvemaasta sorakentiksi. Metsien pirstoutuminen metsätalouden aiheuttaman muutoksen lisäksi. Uusien reunavaikutusalueen muodostuminen.			Ei vaikutusta	Vähäinen -		
Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen		Huomionarvoisten ja uhanalaisten lajien kasvupaikat säilyvät.			Ei vaikutusta	Ei vaikutusta		
Vaikutus luontokohteisiin		Luontokohteiden nykytila ei lähimpien rakentamistoimien takia muutu.			Ei vaikutusta	Ei vaikutusta		

6.6.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kasvillisuudelle ja luontokohteille aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla rakentamistyöt siten, että raskailla työkoneilla liikutaan varsinaisten rakennuspaikkojen lähiympäristössä mahdollisimman vähän. Lisäksi suoluontokohteiden lähellä rakennettaessa rumpuputkien sijoittaminen huoltoteiden alitse saattaa oleellisesti vähentää suon vesitasapainolle aiheutuvia vaikutuksia, mikä on syytä huomioida tarvittaessa hankkeen jatkosuunnittelussa. Lisäksi talviaikaan tapahtuva rakentaminen kuluttaa vähemmän lähiympäristöä, jolloin turvemaahan jäävät painanteet eivät muuta suokohteen vesitasapainoa paikallisesti.

6.6.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuusvaikutusten osalta sekä tuulivoiman että sähkönsiirron arviointiin liittyy epävarmuuksia melko vähän.

6.7 LINNUSTO

Sisältö perustuu YVA–selostuksen lukuun 13 *Vaikutukset linnustoon*. Tekstiä on paikoin tiivistetty. Erityisesti voimajohtoreittivaihtoehtojen osalta tarkempi vaikutustenarviointi on YVA:ssa. Tässä kaavaselostuksessa ei arvioida SVEB-sähkönsiirtoreittien toteutusvaihtoehtoista, koska vaihtoehtoista on luovuttu. Lisäksi on päivitetty uhanalaisen petolinnun törmäysmallinnuksia.

6.7.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueella sekä voimajohtoreitillä pesimälinnuston elinolosuhteita sekä aiheuttaa mahdollisia vaikutuksia alueen kautta muuttavalle tai siellä levähtävälle ja ruokailevalle linnustolle. Rakentamisen myötä hankealueen elinympäristöjakauma jossain määrin muuttuu, jolloin joidenkin lajien käyttämiä pesimäpaikkoja saattaa poistua. Toisaalta rakentaminen voi luoda myös uusia elinympäristöjä toisille lajeille. Olennaisia ovat vaikutukset suojelullisesti arvokkaaseen sekä tuulivoiman vaikutuksille herkkään lintulajistoon. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset voidaan jakaa karkeasti kolmeen osaan, joiden vaikutusmekanismit eroavat oleellisesti toisistaan (Koistinen 2004):

- Rakentamisen aiheuttamien elinympäristömuutosten ja -pirstoutumisen vaikutukset alueen linnustoon erityisesti yhtenäisillä metsäalueilla ja linnustollisesti arvokkailta alueilla
- Häiriö- ja estevaikutukset rakentamisen ja toiminnan aikana lintujen pesimä- ja ruokailualueilla, niiden välisillä alueilla ja muuttoreiteillä
- Törmäyskuolleisuus (voimalarakenteet ja sähkönsiirto) sekä sen vaikutukset alueen linnustoon ja lintupopulaatioihin. (Koistinen 2004)

Jokaisen tuulivoimapuiston kohdalla täytyy erikseen arvioida, mitkä edellä mainituista seikoista muodostuvat alueen linnuston kannalta merkittävimmiksi vaikutusmekanismeiksi, ja mitä vaikutuksia niillä on alueen linnustoon sekä mahdollisesti lajien populaatioihin laajemmin.

Mellerin (2017) laatimassa laajassa kirjallisuuskatsauksessa tuulivoiman linnustovaikutuksista todetaan yhteenvetona, että nykytiedon mukaan laajamittaisellaan tuulivoiman lisärakentamisella tuskin olisi merkittäviä linnustovaikutuksia Suomessa, jos tuulivoimalat sijoitetaan muualle kuin herkempien lajien (esimerkiksi merikotka ja maakotka) ja elinympäristöjen (esimerkiksi lintukosteikot) läheisyyteen. Erityisesti metsäympäristöön sijoitettavilla tuulivoimaloilla, etenkin jos ne ovat kauempana rannikosta, ei tutkimusten mukaan luultavasti olisi merkittäviä linnustovaikutuksia.

6.7.2 Vaikutusalue

Linnut liikkuvat laajalla alueella, joten tuulivoimaloiden vaikutusalue saattaa olla hyvinkin laaja, eikä sitä voida määritellä kovin tarkasti.

Pesimälinnuston osalta elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset eivät ulotu kovin laajalle alueelle, mutta vaikutusalueen laajuudessa on huomattavaa laji- ja aluekohtaista vaihtelua. Eräiden tavallisempien lajien osalta vaikutusten ei ole todettu ulottuvan yli 500 metriä kauemmas tuulivoimaloista ja esimerkiksi useita varpuslintulajeja on säännöllisesti todettu pitävän revii-reitään toimivien tuulivoimaloiden nostokentillä ja niiden reunapuissa. Toisaalta esimerkiksi suurten petolintujen pesimäpaikkoihin kohdistuvat vaikutukset saattavat ulottua jopa kahden kilometrin etäisyydelle. Tätä kauempana suorien vaikutusten esiintyminen on epätodennäköistä. Epäsuorien vaikutusten, kuten lintujen ruokailulentoihin kohdistuvien estevaikutusten ja saalistusalueen muutoksen, osalta vaikutusalue voi ulottua jopa useamman kymmenen kilometrin etäisyydelle, jos

tuulivoimat sijoittuvat esimerkiksi lintujen pesimäalueiden ja merkittävien ruokailualueiden väliin tai muuttokaudella lepäilyalueen ja yöpymisalueen väliin.

6.7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Yleistä

Arviointityön tueksi ja toteutettujen selvitysten lähtötiedoiksi on hankittu olemassa olevia linnustotietoja sekä hankealueelta että sen lähiympäristöstä, kuten petolintuja ja muita suojelullisesti arvokkaita lintulajeja koskevia pesäpaikkatietoja Metsähallituksen petolinturekisteristä sekä Luonnontieteellisen keskusmuseon Rengastustoimistosta, Sääksirekisteristä ja Suomen Lajitietokeskuksesta (Suomen Lajitietokeskus 03/2022).

Toteutettujen linnustonselvitysten yhteydessä kerätty havaintoaineisto sekä muu olemassa oleva tieto analysoitiin ja hankkeen linnustovaikutukset arvioitiin käytettävissä olevien aineistojen sallimalla tarkkuudella. Linnustovaikutukset arvioitiin tuoreimpaan tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistuun kirjallisuustietoon (mm. suomalaisten toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat) sekä arvioinnin laatijoiden omakohtaisiin kokemuksiin perustuen. Linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitettiin erityistä huomiota suojelullisesti arvokkaille lajeille, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi arvioiduille lajeille sekä linnustollisesti arvokkaille kohteille mahdollisesti kohdistuviin vaikutuksiin. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä on esitetty myös vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä ehdotus vaikutusten seurannasta.

Lisäksi on pohdittu hankkeen vaikutuksia lähialueen linnustollisesti arvokkaiden alueiden (mm. Natura-, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) lajistoon ja suojeluperusteisiin.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen linnustonselvitysten tulokset sekä alueen linnuston nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin luonto- ja linnustonselvitysten erillisraporteissa liitteissä 5, 6, 7 ja 8.

Linnustoon kohdistuvia vaikutuksia ovat arvioineet FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Tiina Mäkelä ja FM Jari Kärkkäinen.

Selvitysmenetelmät

Volkkilankankaan tuulivoimapuiston YVA-menettelyn mukaisen hankealueen ja sen lähivaikutusalueen linnustoa on selvitetty maastoinventoinneilla. Tuulivoimapuiston ja voimalinjan luontoselvityksistä on vastannut Latvasilmu osk (2023a ja 2023b).

Linnustonselvitykset koostuivat kevät- ja syysmuutontarkkailusta sekä hankealueen pesimälinnustoinventoinneista, sisältäen metsäkanalintujen soidinpaikkojen kartoituksen, pöllökuuntelun sekä alueen päiväpetolintujen tarkkailun. Työssä on kartoitettu erityisesti arvokkaimmat elinympäristöt (mm. avosoiden pesimälajisto) sekä on suoritettu kertaalleen pistelaskenta siten, että laskentapisteteet kattoivat selvitysalueen tasaisesti. Hankealueen linnustosta on saatu tietoja myös muiden alueella suoritettujen luontoselvitysten aikana.

Pöllökartoituksia on tehty pistelaskentoina 4.3., 11.–12.3., 3.–4.4., 12.–13.4., 16.4. ja 25.4.2022 yhteensä kuutena yönä. Pisteiden sijoittuminen määriteltiin paikkatietoaineistojen ja maastohavaintojen pohjalta siten, että koko hankealue oli kuuluvuusalueena. Kartoitusten olosuhteet ja kuuntelupisteiden määrät on eritelty ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liitteessä 5 (Volkkilankankaan tuulivoimapuiston luontoselvitys, Latvasilmu osk 2023a).

Kanalintujen soidinpaikkoja on kartoitettu yhteensä 11 maastotyöpäivän/yön aikana 11.–12.3., 3.–4.4., 12.4., 13.4., 16.4., 25.4., 27.4., 29.4., 2.5., 4.5. ja 5.5.2022. Selvitysalueetta kartoitettiin maaliskuuhuhtikuussa hiihtäen ja toukokuussa autolla siirtyen, polkupyörällä ja kävellen.

Pesimälinnuston pistelaskennat on suoritettu välillä 31.5.–26.6.2022. Pesimälajiston kohdennettu kartoitus on suoritettu 18.5.–26.6.2022 välisenä aikana. Lisäksi havaintoja kertyi runsaasti muiden selvitysten yhteydessä. Pistelaskentapisteen on eritelty ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liitteen 5 kuvassa 4 (Volkkilankankaan tuulivoimapuiston luontoselvitys, Latvasilmu osk 2023a).

Hankealueen kautta muuttavaa linnustoa, lintujen muuttoreittejä ja lentokorkeuksia on selvitetty kevät- ja syysmuuttokausina 2022 hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuvista tarkkailupaikoista. Kevätmuuttoa on seurattu kymmenenä päivänä välillä 2.3.–5.5.2022 yhteensä noin 57 tuntia. Tarkkailupaikkana oli pääosin Kontuvuori hankealueen pohjoislaidalla. Syysmuuttoa on seurattu 11 päivänä välillä 2.9.–19.10.2022. yhteensä noin 69 tuntia. Tarkkailupaikkoina ovat toimineet hankealueen eteläpuolella sijaitseva Hoikanperän Lintuharju ja Kontuvuori. Muutonseuranan olosuhteet on raportoitu erikseen ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liitteessä 5 (Volkkilankankaan tuulivoimapuiston luontoselvitys, Latvasilmu osk 2023a).

Päiväpetolintuseurantaa on tehty muutontarkkailujen yhteydessä sekä erillisinä päivinä kesän aikana yhteensä seitsemänä eri päivänä päiväpetolintujen parhaaseen lentoaikaan 13.5.–19.8.2022.

Selvityksiä painotettiin suojelullisesti arvokkaisiin (luonnonsuojelulailailla ja -asetuksella säädetyt erityistä suojelua vaativat lintulajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lintulajit sekä alueellisesti uhanalaiset lintulajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaiset lajit) lintulajeihin ja tuulivoiman linnustovaiikutuksille herkiksi tiedettyjen lintulajien reviirien selvittämiseen sekä niiden liikkeisiin tuulivoimapuiston hankealueella tai sen läheisyydessä.

Sähkönsiirtovaihtoehtoilla SVEA2 ja SVEA3 on tehty linnustokartoitus 27.–29.6.2023 (Latvasilmu osk 2023b). Latvasilmu osk:n (2023b) selvityksessä ei ole tehty varsinaista pesimälinnustonselvitystä vaan lajistoa on havainnoitu luontotyyppikartoituksen yhteydessä.

Latvasilmu osk (2024) on laatinut päivitetyn kotkan törmäysmallinnuksen.

Arviointimenetelmät

Suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen pesimälinnustoon sekä alueen kautta muuttavaan linnustoon arvioitiin hyödyntämällä tuulivoiman linnustovaiikutuksista julkaistua tuoreinta kirjallisuustietoa. Arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty vuosien 2014–2019 linnustovaiikutusten seurannan aikana saatuja kokemuksia lintujen käyttäytymisestä Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueelle (Simo, Ii, Raahe, Pyhäjoki ja Kalajoki) rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella niiden rakentamisen ja toiminnan aikana.

Pesimälinnustoon kohdistuvina vaikutuksina arvioitiin rakentamisen (tuulivoimalat, huoltotiet, sähkönsiirto) aikaisia vaikutuksia lintujen elinympäristöihin sekä lintuihin kohdistuvia häiriövaikutuksia (mm. melu, ihmisten ja työkonoiden liikkuminen). Tuulivoimapuiston toiminnan aikaisista vaikutuksista arvioitiin linnustoon kohdistuvia häiriö-, este- ja törmäysvaikutuksia. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on painotettu suojelullisesti arvokkaita lajeja sekä linnustollisesti arvokkaita kohteita.

Muuttavaan linnustoon kohdistuvina vaikutuksina on arvioitu erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttamia törmäys- ja estevaikutuksia sekä pohdittu lintujen muutonaikaisille lepäily- ja ruokailualueille kohdistuvia vaikutuksia. Työn lopullinen vaikutusten arviointi on tehty sillä oletuksella, että linnut

väistävät tuulivoimaloita, kuten useat tulokset Suomesta (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2019) ja muualta maailmalta osoittavat (esim. Masden ym. 2009, Johnston ym. 2014, Santos ym. 2022).

Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2. Vaikutuskohteen herkkyiden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävydestä. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten osalta arviointia on jaettu pienempiin osatekijöihin, koska esimerkiksi pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset eroavat merkittävästi toisistaan vaikutustyyppien sekä vaikutuskohteen herkkyiden ja muutosten suuruuden osalta. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten kokonaisarviointi on koottu eri osatekijöiden summana.

6.7.4 Nykytila

Pesimälinnusto

Tuulivoima-alue

Hankealue on elinympäristöiltään pääosin metsätalouskäytössä olevia metsäalueita sekä ojitettuja suoalueita. Hankealueen linnusto koostuu pääasiassa alueellisesti yleisistä ja tavanomaisista metsätalousalueiden lintulajeista. Runsaimmat havaitut lajit olivat peippo ja metsäkivirinen. Pajulintu, vihervarpunen, käki ja sepelkyyhky olivat myös melko yleisiä (Latvasilmu osk 2023a).

Hankealueen linnustolliset arvot keskittyvät Iso Pirttijärven ja Aittosuon alueille sekä hankealueen iäkkäimmille ja rakenteeltaan yhtenäisimmille metsäkuvioille, joilla on yleisesti merkitystä mm. uhanalaisten metsälajien ja petolintulajien elinympäristöinä (Latvasilmu osk 2023a). Iso Pirttijärven alue ei kuulu kaava-alueeseen.

Aittosuon linnusto edustaa muusta hankealueesta poikkeavaa vesistö- ja suolajistoa; Aittosuolla havaittiin hankkeen luontoselvityksissä mm. kapustarinta ja kurki.

Kanalintujen soidinalueita on selvityksen perusteella hankealueella muutama. Aittosuolla on teerien soidinpaikka. Metson soidinpaikkoja on tiedossa 3 ja näiden soidinkeskukset pystyttiin paikantamaan melko luotettavasti. Soidinpaikkojen tarkemmat sijaintitiedot on otettu huomioon kaavoituksessa. Keskimäärin soidinalueilla oli 3–5 metsokukkoa ja saman verran koppeloita. Kanalintujen soidinpaikat ja havaintopisteet on esitetty salassa pidettävässä liitteessä Volkkilankankaan tuulivoimapuiston luontoselvitysraportin yhteydessä (Latvasilmu osk 2023a).

Hankkeen luontoselvityksissä havaittiin runsaasti pöllöreviirejä viidestä eri pöllölajista. Pöllöhavainnot keskittyvät varttuneempien metsien tai puronvarsien lähelle. Hankealueella tehtiin havaintoja viiru-, varpus-, hiiri- ja helmipöllöstä. Lisäksi hankealueen ulkopuolella luoteessa havaittiin suopöllö. Hankealueella oli viirupöllöreviirejä kolme, mahdollisesti neljä, 3–4 helmipöllöreviiriä, sekä kaksi helmipöllöreviiriä ja varpuspöllöreviirejä yksi. Soidintavasta hiiripöllöstä saatiin reviiriin viittaava yksi aamuyöllinen havainto alueen itäosasta (Latvasilmu osk 2023a).

Päiväpetolintuseurantojen perusteella alueella havaittiin 2–3 reviiriä varpushaukalla, kaksi reviiriä kanahaukalla sekä kaksi reviiriä hiirihaukalla ja yksi reviiri mehiläishaukalla. Hankealueella on lisäksi tuulihaukan ja nuolihaukan reviirit (Latvasilmu osk 2023a). Lisäksi tunnistettiin kanahaukan ja hiirihaukan pesintöjä, joista tarkemmat tiedot on kerrottu vain viranomaiskäyttöön tarkoitettussa liitteessä 6 (Latvasilmu osk 2023a, 2023b).

Lisäksi tuulivoimahankealueen läheisyydessä pesii uhanalainen petolintu.

Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtovaihtoehdoilta SVEA2 ja SVEA3 havaitut linnut edustivat pääosin sekametsille tyypillistä lajistoa (Latvasilmu osk 2023b). Pääosa metsistä on nuorten ja varttuvan ikäluokkien vähälajista ta-lousmetsiä ja ojitettuja turvemaametsiä. Havainnot silmälläpidettävistä ja uhanalaisista metsälajeista keskittyvät varttuneemmille ja rakenteeltaan monimuotoisemmille metsäkuvioille. Havaituista lajeista seitsemän on valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanlaisia (pyy, pensastasku, hömötiainen, töyhtötiainen, pajusirkku, pikkusieppo ja metso) ja kaksi silmälläpidettäviä (pensaskerttu ja närhi). Hiirihaukan pesä on lähellä voimajohtoreittiä SVEA2.

Muuttolinnusto

Tuulivoima-alue

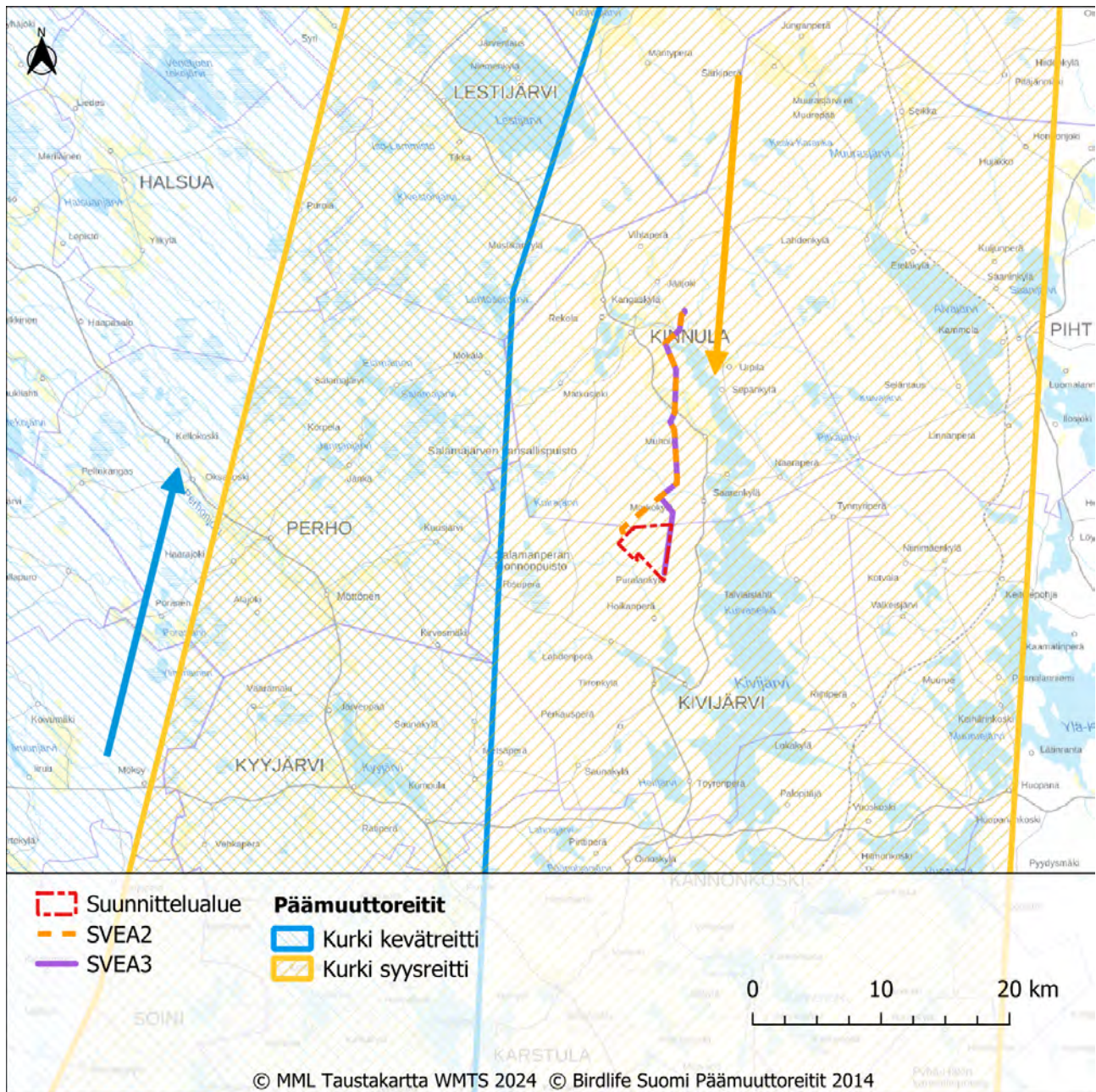
Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren sekä suurten järvien rannikko ja suuret jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli niin sanottuja johtolinjoja. Lintujen merkittävimmät päämuuttoreitit Suomessa sijoittuvat merialueiden rannikoille, ja sisämaa-alueilla lintujen muutto on tyypillisesti yksilömäärältään vähäisempää ja luonteeltaan hajanaisempaa. Sisämaasta on tunnistettu kurkien itäinen päämuuttoreitti, joka suuntautuu keskisen Suomen ja Pirkanmaan sisämaa-alueiden läpi Hankoniemen tienoille saakka. Lisäksi osa merikotkan kevätmuutosta suuntautuu Varsinais-Suomen alueelta kohti sisämaata Pirkanmaan kautta. Itä-Suomessa koilliseen ja lounaaseen suuntautuvat arktisen päämuuton reitit levittäytyvät läntisimmillään Päijät-Hämeen ja Etelä-Savon alueille saakka. Manneralueilla suurilla vesistöillä on lintujen muuttoja ohjaava vaikutus ja niiden alueella muuttoreitit painottuvat yleensä vesialueille tai mantereen yläpuolelle vesistöjen rannan läheisyyteen.

Hankealue sijoittuu pääosin BirdLife Suomen (Lehtiniemi & Toivanen 2023) määrittelemien valtakunnallisten päämuuttoreittien ulkopuolelle. Kurkien itäinen päämuuttoreitti levittäytyy Pirkanmaan - Hämeen alueella yli sata kilometriä leveälle väylälle, jossa kurkimuutto ohjautuu tarkemmin mm. muuttoaikaan vallitsevien tuulien perusteella. Hankealue sijoittuu kurkien itäiselle päämuuttoreitille siten, että syysmuuttoreitti kulkee hankealueen yli ja kevätmuuttoalue alle kymmenen kilometrin päästä hankealueen länsipuolelta (Kuva 6.35). Hankealue ei sijoitu muille lintujen päämuuttoreiteille. Muuton seurannan perusteella hankealueen läpi kulkevien kevät- ja syysmuuttajien määrät ovat melko vähäisiä tai tavanomaisia, eivätkä selkeästi poikkea maantieteellisen alueen keskimääräisistä lukemista. Runsaimmin keväällä alueen läpi muuttivat pienet varpuslinnut, kyyhkyt ja hanhet. Syksyllä runsaimmat lajiryhmät olivat kurjet ja pienet varpuslinnut.

Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu valtakunnallisesti tärkeitä tunnistettuja, lintujen muutonaikaisia lepäily- ja ruokailualueita, eikä näitä tunnistettu luontoselvitysten aikana (Latvasilmu osk 2023a).

Voimajohtoreitit

Suunnitellut voimajohtoreitit sijoittuvat kurkien itäiselle päämuuttoreitille sekä syysmuuton että kevätmuuton osalta (Kuva 6.35). Voimajohtoreitit eivät sijoitu muille lintujen päämuuttoreiteille, eikä reiteillä tai niiden läheisyydessä ole valtakunnallisesti tärkeitä tunnistettuja lintujen muutonaikaisia lepäily- ja ruokailualueita.



Kuva 6.35 Valtakunnalliset lintujen päämuuttoreitit suunnittelualueen läheisyydessä (Lehtiniemi & Toivanen 2023).

6.7.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Vaikutukset pesimälinnustoon

Tuulivoimaloiden ja tiestön rakentaminen kohdistuu metsäisiin osiin, joissa pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista. Näin ollen tuulivoimapuiston rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon. Rakentamisen aikana häiriövaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen sekä tiestön läheisyyteen. Rakennuspaikkoja sijoittuu kuitenkin laajalle alueelle ja ne sisältävät tuulivoimaloiden perustusten rakentamisen sekä huoltoteiden rakentamisvaiheessa runsaasti melua tuottavia työvaiheita. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattain lyhytaikaisia, rajoittuen

rakentamisaikataulun mukaan enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle. Rakentamisvaiheen jälkeen melua ja ihmisten sekä koneiden liikettä aiheuttavat työvaiheet vähenevät. Tuulivoimaloiden toiminnalla yhdessä elinympäristöjen muutoksen kanssa saattaa kuitenkin olla vaikutuksia, jotka voivat joidenkin lajien ja kohteiden osalta olla myös karkottavia.

Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat luonnontilansa menettäneillä kohteilla, ja alue on jo nykyisellään niin laajasti ja voimakkaasti metsätaloustoimien muuttama, että tuulivoimahankkeen arvioidaan lisäävän metsätalouden jo aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laaja-alaisempia elinympäristövaikutuksia suhteellisesti varsin vähän. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. Koistinen 2004, Devereux ym. 2008, FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy 2014–2019, Garcia ym. 2015, Rydell ym. 2017). Tuulivoimahankkeen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään korkeintaan vähäisiksi tavanomaisen talousmetsämaiseman linnuston osalta.

Kaava-alueen linnustollisesti merkittävimmät kohteet ovat Aittosuo ja varttuneet metsät, joille rakentamista ja näin ollen myöskään elinympäristöjä muuttavia vaikutuksia ei kohdistu. Aittosuo on noin 180 metrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Ritaviidan ja Ritaviidankallion varttuneiden metsien levinneisyys hieman heikkenee tien parantamisen takia.

Metsokanta hankealueella on hyvä. Tuulivoimaloiden häirintävaikutus metson käyttäytymiseen ja habitaatin valintaan ylittää yli puolen kilometrin päähän (Taubmann ym. 2021). Metson osalta nimenomaan elinympäristön heikentyminen tuulivoimaloiden elinympäristössä rajoitti lajin kannan kasvua (González ym. 2016), eikä lajin havaittu palaavan elinympäristöön tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen (Coppes ym. 2020). Taubmann ym. (2021) tutkimuksen perusteella tuulivoimaloiden häirintävaikutus kattaa lähes koko hankealueen, mutta tuulivoimalat sijoittuvat soidinpaikoista yli 500 metrin päähän. Yhdellä tunnistetulla soidinpaikalla lähialueen tienparannus voi vähäisesti pienentää soidinaluetta. Lisäksi voimalapaikat ja huoltotiestö jossain määrin lisäävät metsätalouden jo aiheuttamaa huomattavasti voimakkaampaa elinympäristöjen pirstaloitumista, millä voi olla vaikutusta alueen mahdollisten metsoreviirien elinkelpoisuuteen.

Alueen teerikanta on melko vahva, eikä tuulivoimahankkeen ei arvioida muuttavan teeren elinympäristöjä merkittävästi. Aittosuo tulee jatkossa säilymään nykyisen kaltaisena teerien soidinpaikkana. Hankealueella olevat rämeet, joilla kanalintupoikueiden (myös metso ja riekko) on todettu viihtyvän, säilyvät nykyisessä levinneisyydessään.

Metson osalta vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi, koska alueelta tunnistettiin kolme metson soidinpaikkaa ja jälkiä metsoista tavattiin maastoselvitysten yhteydessä. Muiden kanalintujen osalta vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Hankealueella esiintyvien petolintujen osalta elinympäristön muutosten vaikutukset ja häiriövaikutukset ovat kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäiset, sillä alueen petolintulajisto on kohtuullisen tavanomaista vastaavien metsäisten seutujen lajistoa, vaikka alue kuuluukin useampien suojellisesti arvokkaiden päiväpetolintujen reviireille. Tuulivoimalat vaikuttavat yleensä vain vähän päiväpetolintujen habitaatin käyttöön, joskin epäsuorilla vaikutuksilla saattaa olla jopa suurempi merkitys joillekin lajeille kuin suoralla törmäyskuolleisuudella (Meller 2017). Petolintujen saalistusympäristöt muuttuvat pirstoutuneemmiksi ja reunavaikutteisemmiksi, mutta koska alue on jo vastaavalla tavalla hyvin ihmisvaikutteista metsätalouden vuoksi, vaikutukset arvioidaan enintään kohtalaisiksi.

Hankealueella tavattiin useita pölyjen reviierejä yhteensä neljältä eri pölylajilta. Tolvanen ym. (2023) tarkastelivat julkaistujen artikkelien pohjalta tuulivoimarakentamisen häiriövaikutuksia eri lajeihin. Kaksi julkaisua (López-Peinado ym. 2020, Husby & Pearson 2022) käsitteli pölyjä ja niissä oli todettu tuulivoimarakentamisella olleen haitallisia vaikutuksia pölyihin. Vaikutukset johtuivat oletettavasti elinympäristön muuttumisen ohella voimaloiden aiheuttamasta melusta, joka vaikeutti pölyjen saalistusta. Volkkilankankaan tuulivoimahankkeella voi olla epäsuotuisia vaikutuksia alueen pölyreviireihin, joten pölyjen osalta vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.

Vaikutukset muuttolinnustoon

Volkkilankankaan tuulivoimahanke sijaitsee Keski-Suomessa, sisämaassa, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on pääasiassa heikkoa ja hajanaista verrattuna esimerkiksi merenrannikon päämuuttoreitteihin. Sisämaassa muutto kulkee leveänä rintamana, jota tietyt maastonmuodot, kuten jokilaaksot tai suuret peltoalueet, voivat paikoin tiivistää. Hankevaihtoehtojen väliset erot ovat niin pieniä, ettei niiden välillä arvella olevan merkittävää eroa muuttavien lintujen kannalta. Hankealueen kautta kulkeva muutto oli määrältään vähäistä ja luonteeltaan hajanaista.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2019, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoreitteihin, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimalat sijoittuvat kuitenkin niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää myös tuulivoimaloiden välisellä alueella. Varsinaisia törmäyksiä on koko seuranta-aikana havaittu vain yksi (kurki) ja muuttaviksi oletettuja, voimaloihin törmänneitä kuolleita lintuja on löytynyt hyvin vähän. Esimerkiksi Perämeren rannikolla runsaslukuisina useiden tuulivoimapuistojen kautta muuttavien joutsenten ja hanhien törmäyksiä ei ole todettu yhtään.

Koska havaintojen perusteella Volkkilankankaan hankealueen kautta muuttavien lintujen määrät ovat erittäin vähäiset ja linnut pystyvät kiertämään koko alueen tai lentämään alueen läpi tuulivoimaloiden välisellä alueella, tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan kokonaisuutena merkittävydeltään vähäisiksi. Koska hankealue kuitenkin sijoittuu kurjen syksyiselle päämuuttoreitille ja muutto voi olla joinakin vuosina huomattavan suurta myös hankealueella, arvioidaan vaikutuksen kurjen muuttoon kohtalaisiksi.

Törmäysvaikutukset

Lintujen törmäyksiä tuulivoimaloihin on todettu ympäri maailmaa. Tutkimusmenetelmien ja -alueiden sekä havaittujen tulosten vaihtelu on kuitenkin hyvin suurta, ja yksittäiseen tuulivoimalaan on havaittu törmäävän 0–60 lintua vuodessa (Meller 2017). Keskeisin törmäysmääriin vaikuttava tekijä on tuulivoimapuiston sijainti. Suurimpaan osaan tuulivoimaloista törmää korkeintaan muutamia lintuja vuodessa, tai ei välttämättä ainuttakaan, kun taas joihinkin linnustollisesti huonoihin paikkoihin sijoitettuihin voimaloihin voi törmätä vuosittain jopa kymmeniä lintuja (Meller 2017). Suomen oloissa suuria törmäysmääriä ei ole havaittu ja törmäysten on todettu olevan varsin harvinaisia. Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuyksilön välillä vuodessa (Koistinen 2004, Meller 2017, FCG Finnish Consulting Group Oy 2017, Suorsa 2019). On huomioitava, että esitetty

arvio koskee kaikkea alueella läpi vuoden tapahtuvaa lintujen liikehdintää, eikä esimerkiksi vain muuttavia lintuja.

FCG Finnish Consulting Group Oy:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien lintuyksilöiden käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä vuosina 2014–2019, ja vasta keväällä 2018 havaittiin ensimmäisen suora törmäys tuulivoimalaan, kun kahdesta voimaloiden lähellä kaartelevasta kurjesta toinen osui pyörivään lapaan (Suorsa 2019). Seurantojen aikana rekisteröitiin lisäksi ”läheltä piti” -tilanteita, joissa linnun havaittiin lentävän alle sadan metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Selvitysten perusteella läheltä piti -tilanteiden osuus kaikista vuosina 2016–2018 havaituista lintuyksilöistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin (Suorsa 2019). Tuulivoimalan pyörivän roottorialan läpi lentäminenään ei suoraan tarkoita kuolettavaa osumaa, vaan laskennallisesti keskimäärin noin 5–15 % roottorialan läpi lentävistä linnuista osuisi tuulivoimalan lapoihin. Seurannoissa onkin havaittu useita pyörivien lapojen välistä lentäviä lintuja.

Linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todetut törmäykset ovat ennakoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin. Etenkin metsäkanalintujen, kuten metson, on havaittu törmäävän voimaloiden runkoon suomalaisessa metsäympäristössä. Norjassa on raportoitu paikoin runsaasti riekkojen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Vaalea tornin tyvi ilmeisesti näyttyy metsäkanalinnuille ”aukkona metsässä”, jota kohti linnut lentävät kohtalokkain seurauksin. Metsäkanalintujen törmäykset arvioidaan kuitenkin melko harvinaisiksi yksittäistapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta alueen metsäkanalintukantoihin, etenkin alueella harjoitettavan metsästyksen ja metsätalouden voimakkaammat vaikutukset huomioiden. Törmäyksiä voidaan myös pyrkiä vähentämään esimerkiksi maalaamalla tornin alaosa ympäröivän metsän väriseksi (henkilökohtainen tiedoksianto julkaisussa Coppes ym. 2020). Metsäkanalintujen jälkeen seuraavaksi runsaimmin tuulivoimaloihin törmännyt ryhmä ovat kaartelevat linnut (petolinnut, tervapääsky, lokit).

Törmäysmallinnuksen perusteella tämän hankkeen törmäysriski lähiseudulla pesivään uhanalaiseen lintuun on 0.012 ja näin ollen alle kohtalaisten vaikutusten raja-arvon (0.015 törmäystä/pari/vuosi). Mallinnuksen tulosten perusteella uhanalaiseen lintuun kohdistuu korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. Mallinnuksen tulokset on esitetty salassa pidettävässä raportissa (Liite 8, Latvasilmu osk 2024).

Tuulivoimahankkeen törmäysvaikutukset arvioidaan kokonaisuutena merkittävyydeltään kohtalaisiksi.

Mahdollisten harusten vaikutus linnustoon

Lintujen törmäyksiä mastojen tai muiden rakenteiden harusvajereihin ei ole tutkittu Suomen oloissa. Ulkomaisia tutkimuksia kuitenkin löytyy, ja esimerkiksi Yhdysvalloissa tehdyssä tutkimuksessa verrattiin eri korkuisia, harusvajereilla varustettuja ja harustamattomia mastoja. Keskikorkeiden (116–146 metriä) harustettujen mastojen alapuolelta löydettiin selvästi enemmän kuolleita lintuja verrattuna harustamattomiin mastoihin. Korkeisiin (yli 300 metriä) harustettuihin ja harustamattomiin mastoihin törmäsi enemmän lintuja kuin keskikorkeisiin harustettuihin mastoihin. Kalifornian Altamont Passin tuulivoimapuistossa on havaittu, että alueen tuulivoimaloita matalampiin harustettuihin säähavaintomastoihin törmäsi enemmän lintuja kuin alueen tuulivoimaloihin (Kerlinger ym. 2012).

Harustetut mastot eivät kuitenkaan ole lintujen törmäysriskin kannalta suoraan verrannollisia harustettuihin tuulivoimaloihin, koska mastoissa harusvaijereita on enemmän ja ne kiinnittyvät myös korkeammalle mastojen yläosaan. Tuulivoimaloissa haruksia on mahdollisesti vain kolme, ja ne kiinnittyvät noin tuulivoimalan puoliväliin. Tuulivoimalan lapojen pyöriminen ja muutenkin massiivisempi rakenne, joita lintujen on todettu väistävän, aiheuttaa sen, että linnut lentävät yleensä kauempana tuulivoimaloista. Todennäköisesti suurin osa linnuista lentää myös tuulivoimaloiden harusten ulkopuolella.

Ulkomaalaiset tutkimukset (Longcore ym. 2008, Gehring ym. 2011) osoittavat harusvaijerien lisäävän lintujen törmäysriskiä huomattavasti erilaisten mastojen kohdalla. Mastojen vaijerit ovat kuitenkin kevyemmän rakenteen vuoksi huomattavasti ohuempia verrattuna tuulivoimaloiden vaijeriin. Esimerkiksi ensimmäisten Suomeen rakennettujen harustettujen tuulivoimaloiden harukset ovat pääasiassa noin 20–40 senttimetriä paksuja vaijerikimppuja. Näin paksut rakenteet ovat linnuille selvästi paremmin havaittavissa, kuin tavanomaisten tele- ja säämastojen ohuet harusvaijerit.

Mahdollisten harusten vaikutus lintujen törmäysriskiä kasvattavana tekijänä arvioidaan melko vähäiseksi tuulivoimaloiden aiheuttamaan törmäysriskien kokonaisuuteen nähden. Harusten vaikutuksiin liittyy kuitenkin melko paljon epävarmuustekijöitä.

Suunnitelmien mukaan Volkkilankankaan tuulivoimaloissa ei tulla käyttämään turbiinia, joka edellyttäisi harusten käyttöä.

Voimajohtoreittien vaikutus linnustoon

Tuulivoimahankkeeseen liittyvien voimajohtojen rakentaminen muuttaa lintujen elinympäristöjä sekä aiheuttaa häiriötä etenkin niiden rakentamisen aikana. Volkkilankankaan tuulivoimahankkeessa suunnitellut voimajohtot sijoittuvat hankealueen ulkopuolella alueellisesti tavanomaisiin ja voimakkaasti käsiteltyihin metsäympäristöihin.

Suunniteltujen sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan hankealueen ulkopuolisilta osilta kokonaisuutena vähäisiksi vaihtoehtoissa SVEA2 ja SVEA3, eikä niillä ole vähäistä suurempaa merkitystä suhteessa itse tuulivoimahankkeessa arvioituihin vaikutuksiin. Hankealueelle suunnitelluilta osilta ilmajohtojen vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan myös vähäisiksi.

6.7.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 6.22 Toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys. VE2 vastaa kaavaehdotuksen mukaista toteutusta.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE1	VE2
Pesimälinnusto			
Tavanomainen pesimälajisto	Hankealueen metsätalousvaltaisella alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi.	Vähäinen -	Vähäinen -
Suojelullisesti arvokkaat lajit ja linnustollisesti arvokkaat kohteet	<p>Alueella esiintyy useita uhanalaisia ja muutoin suojelullisesti huomionarvoisia lintulajeja, kuten pöllöjä, päiväpetolintuja ja metsäkanalintuja, joihin kohdistuu elinympäristömuutoksia ja joiden osalta vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.</p> <p>Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi ja ovat merkityksettömiä suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen.</p> <p>Törmäysriski hankealueen ulkopuolella pesivään uhanalaiseen lintuun on VE1:llä kohtalainen ja VE2:lla korkeintaan vähäinen.</p> <p>Kaava-alueen linnustollisesti merkittävimmät kohteet ovat Aittosuo ja varttuneet metsät, joille rakentamista ja näin ollen myöskään elinympäristöjä muuttavia vaikutuksia ei kohdistu. Aittosuo on noin 180 metrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Ritaviidan ja Ritaviidankallion varttuneiden metsien levinneisyys hie-man heikkenee tien parantamisen takia.</p>	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Muuttolinnusto			

Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE1	VE2
Läpimuuttava lajisto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoimastoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita. Poikkeuksena tästä on kurki, jonka tunnistetulle syksyiselle päämuuttoreitille tuulivoimahankealue sijoittuu. Kurjen syysmuuton tarkka sijoittuminen riippuu kulloinkin vallitsevista sääoloista, lähinnä tuulista ja niiden aikaansaamasta muuttoreitin muutoksesta. Joinakin vuosina on mahdollista, että hankealueen kautta muuttaa huomattavia määriä kurkia, jolloin niiden riski törmätä voimaloihin kasvaa. Vaikutukset arvioidaan täten eri vaihtoehdoissa kohtalaiseksi.	Kohtalainen --	Kohtalainen --

Taulukko 6.23 Tuulivoimapuiston (VE0, VE1 ja VE2) ja sähkönsiirron (SVEA2, SVEA3) kokonaisvaikutus linnustoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys				SVEA2 SVEA3	VE0				
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys			VE1	VE2					
Erittäin suuri herkkyys									

6.7.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Sekä tuulivoiman että sähkönsiirron osalta pesimälinnustoon kohdistuvia suoria vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kannalta arvokkaat elinympäristöt sekä arvokkaat luontokohteet hankkeen suunnittelussa.

Tuulivoimapuiston rakentaminen niin tiiviiksi kuin se teknisesti ja taloudellisesti on mahdollista vähentää elinympäristöihin kohdistuvien muutosten laajuutta ja sitä kautta myös linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoimapuiston rakennustoimien yhteydessä voidaan huolellisella suunnittelulla välttää turhia metsän- ja maankäsittelytoimia ja rajata rakentaminen mahdollisimman pienelle alueelle. Pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla rakennustyöt mahdollisuuksien mukaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle, erityisesti linnustollisesti arvokaiden kohteiden läheisyydessä. Yleensä pesimäkauden alkuvaiheiden, muninnan- ja haudonnan, aikaan (huhtikuun loppu – heinäkuun alku) linnut hylkäävät pesintänsä kaikkein herkimmin.

Tuulivoimapuiston linnustovaikutusten riittävä ja asianmukainen seuranta hankkeen rakentamisvaiheessa ja sen toiminnan aikana arvioidaan linnustovaikutuksia merkittävimmin lieventäväksi toimenpiteeksi. Etenkin hankealueen lähistöllä sijaitsevan sääksireviirin pesintätilannetta ja pesivien yksilöiden seuranta on syytä jatkaa myös tulevana pesimäkausiina.

Mahdollisesti havaittujen vaikutusten lieventämistoimet suunnitellaan seurannan aikana, jonka yhteydessä voidaan huomioida myös mahdolliset ennakoimattomat eri hankkeiden ja suunnitelmien yhteisvaikutukset alueen linnustoon. Yhteisvaikutuksia on arvioitu kaavaselostuksen luvussa 7.

Linnustovaikutusten lieventämiseksi voidaan selvittää myös erilaisten teknisten ratkaisujen ja apuvälineiden (mm. tutka- ja optiset laitteistot) toimivuutta lintujen mahdollisia törmäyksiä vähentävinä ratkaisuin. Voimajohdot olisi syytä varustaa avosoilla ja laajemmilla peltoaukeilla niiden näkyvyyttä lisäävillä palloilla tai muilla rakenteilla.

6.7.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuuksia, koska on huomattava, että luonnon eri osatekijät muodostavat monitasoisen ja monimutkaisten biologisten prosessien verkoston, jossa yhdessä osatekijässä tapahtuva muutos voi vaikuttaa myös useisiin muihin osatekijöihin. Tapahtumien ennustettavuus luonnossa vaihtelee huomattavasti useista eri tekijöiden takia, ja myös sattumalla on usein huomattava merkitys. Lisäksi sähkönsiirron ja tuulivoimaloiden vaikutukset lintujen populaatiokokoihin voivat näkyä vasta vuosien kuluttua rakentamisesta. Pitkäaikaisvaikutuksia on tutkittu vähän.

Volkkilankankaan tuulivoimapuiston alueella suoritettujen linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan hyvä kuva alueen pesimälinnustosta, suojelullisesti arvokkaista lajeista, linnustollisesti arvokkaista kohteista, alueen kautta muuttavasta linnustosta sekä pesimä- ja muuttolinnuston liikkumisesta alueella.

Hankealueella toteutettujen pesimälinnustoselvitysten tarkoitus ei ollut selvittää kaikkien yleisten metsälintulajien reviirien sijainteja tai parimääriä alueella, mutta selvitysten myötä saatua pesimälinnuston yleiskuvaa voidaan kuitenkin pitää kattavana. Selvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät alueen kokoon ja syrjäisten suoalueiden vaikeaan hallittavuuteen. Linnustollisesti arvokkaimmista soista sekä niiden pesimälajistosta ja parimääristä arvioidaan kuitenkin saadun hyvän yleiskuvan tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaikutusten arviointia varten.

Hankealueella esiintyvässä lajistossa on myös vuosien välistä vaihtelua mm. säätekijöistä ja ravinto-
resursseista johtuen, jolloin yhden vuoden kattavissa selvityksissä ei välttämättä havaita kaikkia alu-
eella tavallisesti esiintyviä suojelullisesti arvokkaita lajeja. Esimerkiksi petolinnuilla saatavissa olevan
ravinnon määrä säätelee voimakkaasti niiden esiintymistä eri vuosien välillä.

Muuttolinnustaselvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät enimmäkseen muuttavien
lintujen lukumäärissä ja muuttoreiteissä tapahtuvaan luontaiseen vuosittaisvaihteluun. Yhden vuo-
den kevät- ja syysmuuttokauden kattavat selvitykset ovat usein vaikeasti yleistettävissä pidemmälle
ajanjaksolle, koska lintujen muuttoreitit ja lentokorkeudet riippuvat mm. vallitsevasta säätilasta.
Sääolosuhteet vaikuttavat vuosittain voimakkaasti lintujen käyttämiin muuttoreitteihin ja muuton
ajoittumiseen. Muutontarkkailujen tuloksia tuleekin tulkita yhden vuoden mittaisena otoksena alu-
eella tapahtuvasta lintujen muutosta.

Muutontarkkailu ja lentokorkeuksien sekä etäisyyksien arvioiminen sisältää aina jonkin verran ha-
vainnoijasta johtuvia virhelähteitä, jolloin ne ovat havainnoijan subjektiivisia ja muutontarkkailuko-
kemuksesta riippuvia arvioita. Työhön osallistuneella henkilöllä on kuitenkin useamman kymmenen
vuoden mittainen lintuharrastus- ja muutontarkkailutausta, mikä vähentää huomattavasti epävar-
muustekijän merkitystä. Alueella suoritettujen muutontarkkailujen kattavuus sekä tarkkailun tulok-
sena syntyneen havaintoaineiston laatu ja muu havainnointia täydentävä aineisto arvioidaan koko-
naisuutena riittäväksi luotettavaa vaikutusten arviointia varten.

6.8 ELÄIMISTÖ

Sisältö perustuu YVA-selostuksen lukuun 14 *Vaikutukset eläimistöön*. Tekstiä on paikoin tiivistetty. Erityisesti voimajohtoreittivaihtoehtojen osalta tarkempi vaikutustenarviointi on YVA:ssa.

6.8.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamispaikoilla ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristön pinta-alan menetyksinä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä sekä rakentamisen aikaisena häiriövaikutuksena. Elinympäristöjen pinta-alan menetyksellä voi lisäksi olla välillisiä vaikutuksia ekologiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoon liittyvien alueiden välillä sekä elinympäristöjen pirstoutumisessa. Erityisesti pirstoutumisesta seuraa reuna-alueiden (ekotonien) merkittävä lisääntyminen, joiden vaikutukset voivat näkyvät lajeissa viiveellä.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa ja selvityksissä pääpaino on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II (a) lajiston esiintymisessä.

6.8.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Yleistä

Tavanomaisen eläinlajiston osalta tiedot esiintymisestä perustuvat pääosin alueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä tehtyihin yleispiirteisiin havaintoihin ja yleistietoon nisäkäidemme levinneisyydestä sekä lajien esiintymispotentiaaliin hankealueen biotoopeissa. Lähtötietoja hankealueen eläimistöä hankittiin mm. kirjallisuudesta sekä Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta.

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä, niin sanottuja tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain (78 §) perusteella kiellettyä. Direktiivilajiston osalta hankealueella toteutettiin viitasammakko-, liito-orava- ja lepakkokartoitus. Selvityksen maastotöistä ja raportoinnista on vastannut Latvasilmu osk.

Muiden EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun eläinlajiston osalta hankealueella toteutetuissa luonto- ja linnustoselvityksissä on huomioitu eri lajeille potentiaalisia elinympäristöjä (mm. saukko, suurpedot) sekä niiden esiintymisedellytyksiä hankealueella ja laajemmin sen ympäristössä. Lajien esiintymisestä on saatu tietoja etenkin keväällä toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä.

Lepakkoselvitysten tarkoituksena oli selvittää YVA-menettelyn mukaisella hankealueella esiintyvää lepakkolajistoa ja lepakoiden mahdollisia ruokailualueita sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitettiin huomiota myös muiden hankealueella suoritettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä.

Volkkilankankaan YVA-menettelyn mukaisella hankealueelta ei ole aikaisempaa tietoja lepakoista. Lepakkokartoitukset toteutettiin pääosin pistekartoituksina. Kartoitustyöt toteutettiin aktiividetektorilla (Magenta Bat5) ja kuuntelupisteitä oli yhteensä 26. Kullakin pisteellä kuunneltiin 10–20 minuuttia ja osalle pisteistä tehtiin kaksi kuuntelua eri ajankohtina. Aktiivista lepakkokartoitusta suoritettiin kesä-elokuussa 2022 yhteensä viiden yön aikana. Kartoitus on tehty lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti kesäkuussa, heinäkuussa ja elokuussa (Taulukko 6.24).

Taulukko 6.24 Lepakkokartoitusten ajankohdat ja olosuhteet.

Kartoitusajankohta	Aika	Olosuhteet	Kuuntelupisteitä
17.6.2022	23:30–03:15	0–1 m/s, +6 °C, koleaa	7
20.6.2022	22:30–03:05	1 m/s, +7 °C	12
26.6.2022	00:23–03:00	0–2 m/s, +14 °C	5
31.7.2022	22:52–02:35	0 m/s, +15 °C	11
10.8.2022	01:30–03:55	1–4 m/s, +13 °C	6

Kartoituksia kohdennettiin eniten oletettujen lepakoiden esiintymispaikkoihin, kuten hankealueella sijaitsevien rakennelmien läheisyyteen sekä kolopuita sisältävien vanhojen metsien ja vesistöjen läheisyyteen. Pohjanlepakoiden osalta kartoitusta tehtiin myös avoimemmilla kuvioilla, kuten rakka-kivikoiden ja hakkuuaukeiden läheisyydessä. Selvitys ajoitettiin siten, että detektorilla kuunneltiin iltayöstä sopivien levähdyspaikkojen lähellä.

Liito-orava on EU:n luontodirektiivin IV (a) laji, minkä lisäksi se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) (Hyvärinen ym. 2019). Volkkilankankaan hankealueelta ei ole aikaisempaa tietoa liito-oravasta. Lajin esiintyminen selvitettiin papanakartoitusmenetelmällä hankealueen kaikissa lajille mahdollisesti soveltuvissa varttuneissa, lehtipuustoakin sisältävissä kuusikoissa. Selvitystä tehtiin ajalla 27.4.–6.6.2023. Voimajohtoreiteillä inventoinnit toteutettiin luontotyyppi- ja kasvillisuus selvityksen yhteydessä sekä erikseen voimajohtoreittien vaihtoehtojen SVE2A ja SVE2B osalta (Luontoselvitys Robur 2023). Kartoitus tapahtui 13–16.7.2023 ja 25.7.2023.

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, joka on arvioitu Suomessa melko yleiseksi ja elinvoimaiseksi lajiksi (Hyvärinen ym. 2019) suojelustatuksesta huolimatta. Selvitysalueella toteutettiin toukokuussa 2023 ohjeistuksen mukainen viitasammakkoselvitys, joka kohdennettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella lajin potentiaalisimpiin elinympäristöihin. Viitasammakon suosimia soidinympäristöjä ovat vesistöjen ruovikkoiset ja luhtaiset rannat, suolammet ja kosteikot. Viitasammakon lisääntymispaikkoja selvitettiin kolmena päivänä 18.5., 22.5. ja 23.5.2023. Selvitys tehtiin lajin lisääntymisaikaan, jolloin lisääntymispaikat saadaan rajattua (Nieminen & Ahola 2017). Maastossa viitasammakon tunnistus tapahtuu pulputtavan soidinään ja kudun perusteella. Selvitysalueelta tai sen lähialueilta ei ollut aikaisempia havaintotietoja viitasammakon esiintymisestä.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen erillisselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevissa luontoselvitysraporteissa liitteissä 5, 6, 7 ja 9.

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Jari Kärkäinen.

Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

6.8.3 Eläimistön yleiskuvaus

Alueella tavattava eläinlajisto edustaa tyyppillistä pohjoisen havumetsävyöhykkeen lajistoa, käsittäen pääsääntöisesti alueellisesti yleisiä ja runsaslukuisena esiintyviä eläinlajeja. Metsätalousvaltaiselle metsä- ja suoalueelle tyyppillisiä nisäkkäitä ovat mm. hirvi, kettu, metsäjänis, orava sekä useat eri pikkunisäkäslajit. Hankealueella hirvet liikkuvat yleisesti ja niiden mahdollinen talvehtimisalue sijoittuu hankealueen länsipuolelle ja siitä länteen (Latvasilmu osk 2023a).

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä eläinlajeja, joiden lisääntymis- ja levähdysalueiden hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä (LSL 78 §). Kiellosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää alueellinen ELY-keskus.

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista hankealueelta on selvitetty tarkemmin viitasammakon, liito-oravan ja lepakoiden esiintymistä. Selvityksien perusteella hankealueella on viitasammakon lisääntymisalue Iso Pirttijärven rannalla. Myös liito-oravan esiintymisestä on havaintoja alueella kahdella kohteella. Hankealueella elää lepakkoselvityksen mukaan pohjanlepakko ja viiksisiippa/isoviiksisiippa.

Suurpetojen elinpiirit ovat yleensä hyvin laajoja ja niihin kuuluu monenlaisia metsä- ja suoalueita. Suurpedoista alueella liikkuvat karhu ja susi (Latvasilmu osk 2023a, www.luonnonvaratieto.luke.fi). Havaintoja on myös ahmasta ja ilveksestä. Hankealue ei sijoitu määritetyille susireviirille (Valtonen ym. 2024).

Hankealueella on kevättalvella 2022 tehty saukon jälkihavainto (Latvasilmu osk 2023a).

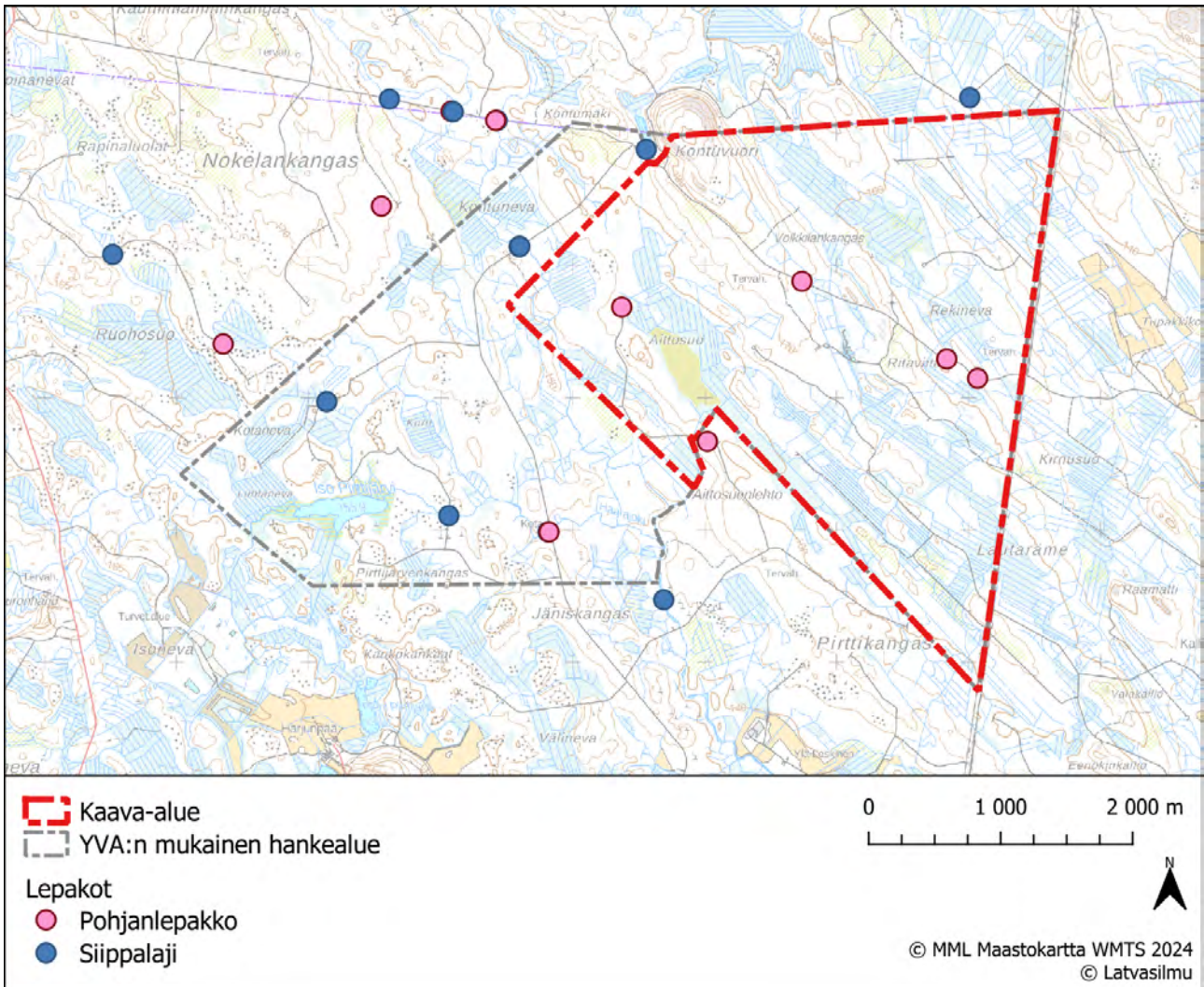
Hankealueen eläimistöön kuuluu myös metsäpeura, joka on silmälläpidettävä (NT) laji sekä luontodirektiivin liitteen II laji (Neuvoston direktiivi 92/43/ETY). Läheinen Salamajärven kansallispuisto on tärkeä vasomisalue. Suomenselän osakanta on lähtöisin 1979 Salamajärven kansallispuistoon Kuhmosta siirretyistä kahdesta hirvaasta ja kahdeksasta vaatimesta.

Liito-orava

Hankealueelta ei ole aiempia havaintoja liito-oravan esiintymisestä. Liito-oravan papanoita löytyi Silppolanraiviosta Natura-alueelta ja Seinäkosken luontokohteelta. Seinäkosken kohteelta todettiin vain yksi papanapuu ja se viittaa lajin liikkumiseen alueella. Silppolanraiviosta havaittiin viisi papanapuuta, mutta ei pesäpuuta.

Lepakot

Hankealueen metsät eivät edusta lepakoille erityisen suotuisia elinympäristöjä elinympäristöjen yksipuolisuuden, metsien mäntyvaltaisuuden, kuusimetsien ja korprien vähäisyyden sekä hakkuiden ja soiden ojitusten vuoksi. Havaintoja lepakoista saatiin 19 kuuntelupisteeltä (Kuva 6.36). Suurin osa lepakkohavainnoista keskittyi varttuneiden metsien ja virtavesien läheisyyteen. Pohjanlepakkohavainnot keskittyvät kaava-alueelle ja siippahavainnot (viiksisiippa, isoviiksisiippa ja vesisiippa) keskittyvät virtavesien ympäristöön YVA:n mukaisen hankealueen länsiosalle. Osalta pisteistä havainnot saatiin myös useammista yksilöistä ja useammista eri lajeista. Virtavesillä rantapuustoineen on suuri merkitys alueen lepakoille ruokailualueina ja mahdollisesti myös lisääntymiselinympäristöinä. Lähes kaikkien pohjanlepakoiden esiintymispaikkojen läheisyydestä todettiin kolopuita, useimmiten haapoja. Nämä ovat todennäköisiä päiväpiiloja lepakoille. (Latvasilmu osk 2023a)



Kuva 6.36 Lepakkohavainnot (Latvasilmu osk 2023a). Kuvassa on esitetty harmaalla katkoviivalla YVA-menettelyn mukainen hankealue ja punaiselle katkoviivalla kaava-alue.

Volkkilankankaan hankealueella havaitut lepakkotiheydet olivat hyvin alhaisia, pääasiassa alueen voimakkaasti käsiteltyjen elinympäristöjen sekä metsien yleisen rakenteen vuoksi. Havaitut lepakkotiheydet olivat hyvin samankaltaisia kuin Suomessa vastaavilla elinympäristöillä muissa tuulivoimahankkeissa havaitut lepakkotiheydet.

Volkkilankankaan tuulivoimapuiston maantieteellisen sijainnin, muuttavien lepakkolajien yleisten esiintymisalueiden ja hankealueen maaston ominaispiirteiden perusteella alueen kautta tapahtuva lepakoiden muutto arvioidaan enintään satunnaiseksi ja hyvin vähäiseksi.

Viitasammakko

Hankealueelta tai sen lähialueilta ei ollut aikaisempia havaintotietoja viitasammakosta. Viitasammakkoita tavattiin ainoastaan Isolta Pirttijärveltä, missä arvioitiin kaikkiaan olevan useita kymmeniä yksilöitä. Runsaimmin äänneleviä yksilöitä havaittiin järven eteläpuoleisella luhdalla, mutta havaintoja saatiin myös järven luoteisrannalta luhdalla puron suun läheltä.

Saukko

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji ja Suomessa saukko on elinvoimainen (Hyvärinen ym. 2019). Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet, mutta erityisesti se suosii puhdasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä.

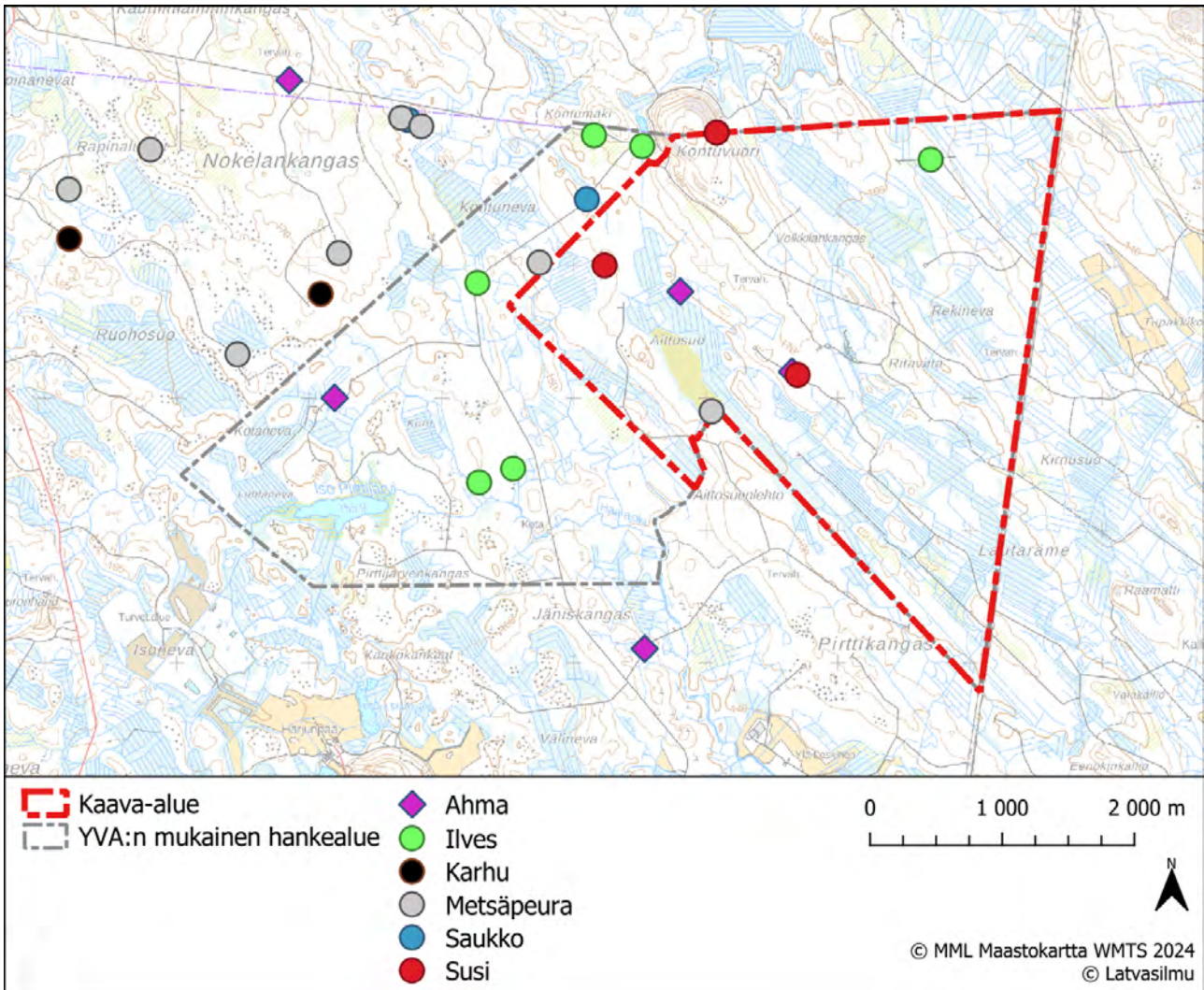
Saukon jälkiä tavattiin kevättalvella yhdestä pisteestä (Kuva 6.37), joka sijoittuu ojan varrelle (Latvasilmu osk 2023a). Alueella olevat virtavedet tarjoavat saukolle sopivia ravintokohteita, erityisesti Pirttijoen Seinäkoski, joka ei sijaitse kaava-alueella. Saukkojen elinpiiri on hyvin laaja. Lajin lisääntymispaikat todennäköisesti sijoittuvat hankealueen ulkopuolelle Leukunjoen varteen.

Suurpedot

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) tiukasti suojeltuihin lajeihin kuuluvat suurpedoista ilves, susi ja karhu. Ahma on luontodirektiivin liitteen II laji. Uhanalaisuusarvioinnissa susi ja ahma on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN), ja karhu silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Ilves on elinvoimainen. Volkkilankankaan hankealue sijaitsee näiden suurpetojen levinneisyysalueella (Luonnonvarakeskus 2023, luonnonvaratieto.luke.fi).

Luontoselvityksen maastokartoitusten aikaan suurpedoista on tehty havaintoja hankealueelta (Kuva 6.37). Karhuhavainnot keskittyvät hankealueen ulkopuolelle Nokelankankaalle, mutta on todennäköistä, että karhu liikkuu myös hankealueella. Ilveksiä havaittiin kuudesta paikasta hankealueella. Ahmahavaintoja on kaksi. Alueen merkitystä näiden lajien lisääntymis- ja levähdysalueina ei voida luontoselvitysten havaintojen perusteella määrittää.

Hankealueella on havaintojen perusteella liikkunut yksittäisiä susia. Hankealue ei sijoitu tällä hetkellä tunnetuille susireviireille, eikä viimeisimmän kanta-arvion (2024) mukaan sen välittömässä läheisyydessä ole susireviirejä (Valtonen ym. 2024). Lähin susireviiri vuonna 2023 oli Toholammilla, missä on perhelauma, ja Perhon havaintoalue, jota ei ole määritetty pari- eikä laumareviiriksi (Heikkinen ym. 2023). Perhon havaintoalue, jossa oli reviiiri 2022 sijoittuu hankealueesta länteen (lähimmillään noin neljän kilometrin etäisyydelle). Suden DNA-näytteitä ei hankealueelta ole kerätty (Luonnonvarakeskus 2023, luonnonvaratieto.luke.fi).



Kuva 6.37 Suurpeto-, metsäpeura- ja saukkohavainnot (Latvasilmu osk 2023a). Kuvassa on esitetty harmaalla katkoviivalla YVA-menettelyn mukainen hankealue ja punaiselle katkoviivalla kaava-alue.

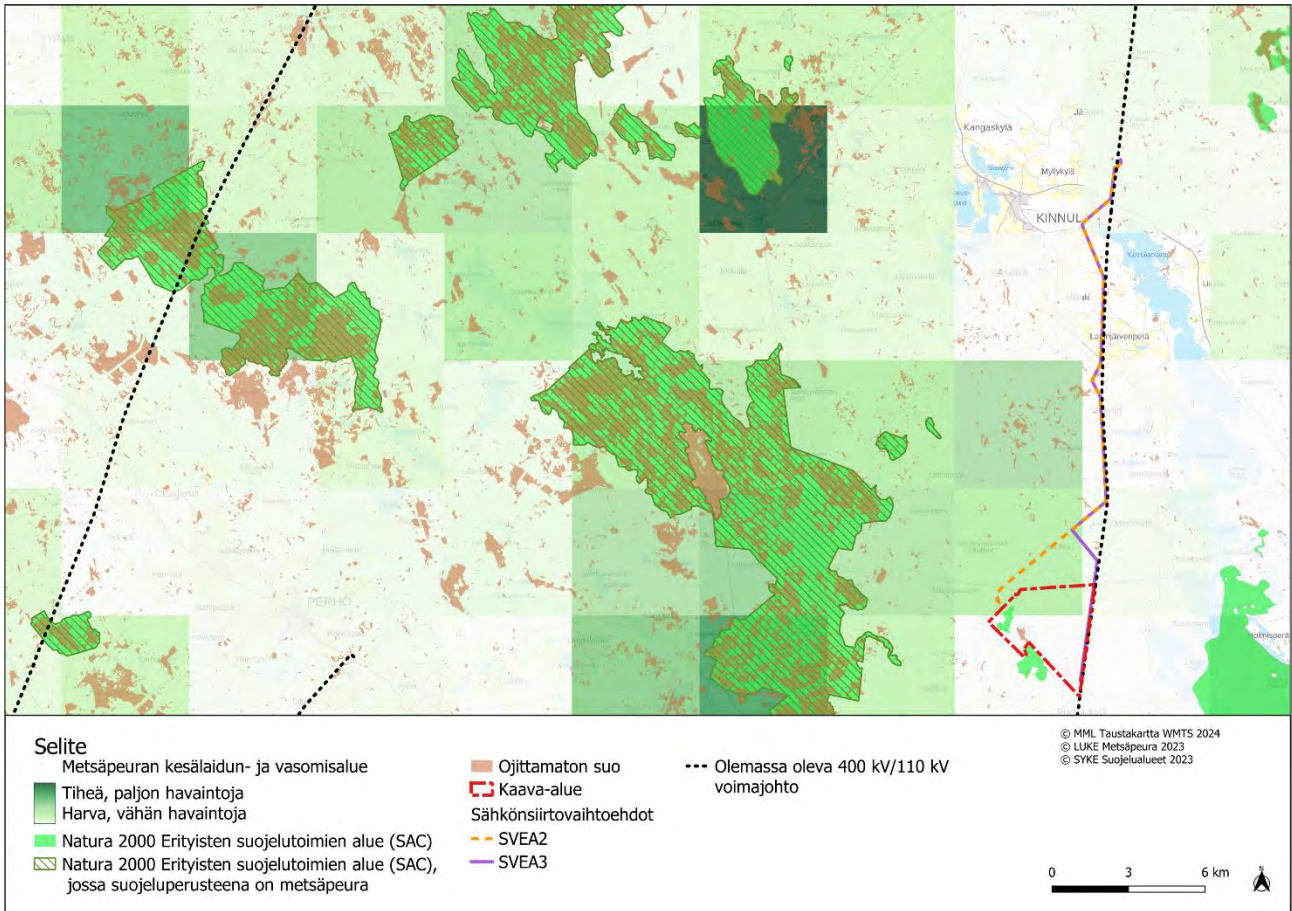
Metsäpeura

Metsäpeura viihtyy vanhoissa metsissä ja suurilla, yhtenäisillä ojittamattomilla avosualueilla. Sen elinkiertoon kuuluu vaellus kesä- ja talvilaidunten välillä. Vasonta- ja kesälaidunalueita ovat laajat suoalueet ja vanhan metsän ja rehevän avosuon muodostama mosaiikki. Syksyllä kiimatokat kerääntyvät kuivemmilla alueilla, ja talvella metsäpeura suosii varttuneita jäkälävaltaisia metsiä. Keski-Pohjanmaalla metsäpeurat viihtyvät suurilla suoerämailla erityisesti Perhon, Kyyjärven, Halsuan, Kaus-tisen, Toholammin, Lestisen, Kinnulan ja Reisijärven ympäristössä.

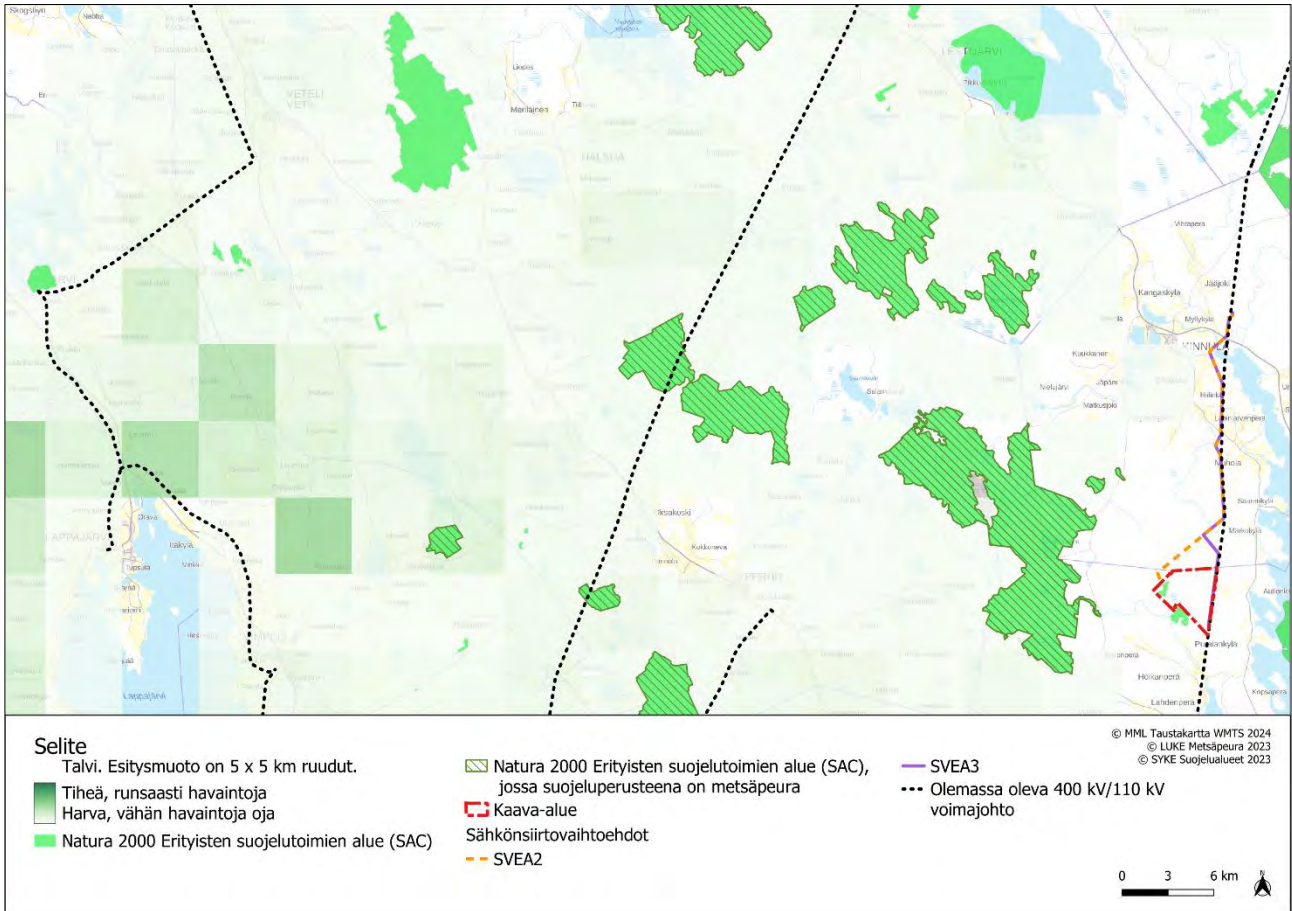
Volkkilankankaan tuulivoimapuiston hankealue sijaitsee Suomenselän metsäpeurakannan tärkeimpien kesälaidun- ja vasomisalueiden läheisyydessä (Kuva 6.38). Salamajärven Natura-alue on tärkeä metsäpeurojen lisääntymisalue ja metsäpeura käyttää Natura-aluetta myös muina vuodenaikoina (Kuva 6.39). Etäisyys Salamajärven Natura-alueesta kaavaehdotuksen tuulivoimaloihin on vähintään viisi kilometriä.

Metsäpeurasta saatiin havaintoja luontokartoitusten aikana kahdeksalta paikalta (Kuva 6.37), joista yksi on kaava-alueella Aittosuolla ja yksi kaava-alueen läheisyydessä. Havainnot painottuivat alueen

purojenvarsille, Aittosuon avosualueelle ja korpinotkelmiin. Aittosuolla havaittiin melko runsaasti jälkiä. (Latvasilmu osk 2023a)



Kuva 6.38 Natura-alueet, joilla on suojeluperusteena metsäpeura, sekä GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot kesällä 2023. Esitysmuoto on 5 x 5 km ruudut. Luonnontilaiset suot ja niiden laiteet ovat tärkeitä alueita metsäpeuran vuodenvierolle, sillä ne toimivat vaadinten vasomiasalueina ja kesälaitumina (Luonnonvarakeskus 2023, Suomen ympäristökeskus 2023).



Kuva 6.39 Natura-alueet, joilla on suojeluperusteena metsäpeura, sekä GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot talvella. Esitysmuoto on 5 x 5 km ruudut. (Luonnonvarakeskus 2023, Suomen ympäristökeskus 2023).

Voimajohtoreitit

Suunniteltujen voimajohtoreittien eläimistö vastaa suurelta osin hankealueen kuvausta. Lapinjärvenperällä 2,8 kilometrin päässä voimajohtoreittien SVEA2 ja SVEA3 itäpuolella on tiedossa liito-oravahavainto vuodelta 2000 (Suomen Lajitietokeskus 2023).

Voimajohtoreitit SVEA2 ja SVEA3 eivät juuri sijoitu metsäpeuran elinympäristöön (Kuva 6.38).

6.8.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

Tuulivoimapuistojen toiminnan aikaisia vaikutuksia eläimiin on tutkittu toistaiseksi vähän, etenkin Suomen oloissa ja metsäisillä alueilla, ja ne ovat usein lajikohtaisia riippuen kunkin lajin ominaispiirteistä, elinympäristövaatimuksista ja häiriöherkkyydestä (Schöll & Nopp-Mayr 2021). Tutkimusten mukaan keskeisin eläimistöön vaikuttava mekanismi on ihmistoiminnan lisääntymisen aiheuttama häiriö (Helldin ym. 2012).

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät lähinnä elinympäristön muutoksena ja rakentamistoimien sekä lisääntyvän ihmistoiminnan aiheuttamana häiriönä ja elinympäristön pirstoutumisena. Tuulivoiman vaikutuksista tavanomaiseen eläinlajistoomme on vain toistaiseksi vähän tietoa.

Erityisesti metsäympäristön pirstoutumisen yhteisvaikutukset eräillä lajeilla pitkällä aikavälillä voivat olla merkittävät.

Tuulivoimaloiden perustusten sekä huoltoteiden rakentamisesta aiheutuu melua, joka leviää alueen ympäristöön, mutta vaimenee melko nopeasti rakennuspaikkojen ulkopuolella. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä, jonka luonnonäänet usein peittävät. Esimerkiksi lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 desibelin äänitason. Rakentamistoimista kantautuva melu ja muu häiriö ajoittuu melko lyhyelle ajalle, jonka jälkeen melua ja häiriötä aiheuttavat työvaiheet vähenevät merkittävästi. Tutkimusten mukaan eläimet voivat välttää tuulipuiston alueita rakentamisen ajan mutta palaavat sinne myöhemmin (Helldin ym. 2012). Hankealueen tavanomainen eläinlajisto (hirvi, jänis, pienpedot ja piennisäkkäät) on runsaslukuista ja alueella eläimet altistuvat jo nykyisellään kohtalaiseen ihmistoimintaan, kuten metsänhoitoon, virkistyskäyttöön ja metsästyksen, minkä vuoksi niiden herkkyys muutoksille arvioidaan vähäiseksi. Kokonaisuudessaan rakennusaikaiset vaikutukset tavanomaiselle lajistolle arvioidaan vähäisiksi ja ne ajoittuvat melko lyhyelle ajalle.

Tuulivoimaloiden vaikutuksista nisäkkäisiin on niukasti tutkimustietoa. Tulosten paikalliseen soveltamiseen liittyy runsaasti epävarmuuksia, kuten Suomen oloissa tehdyn tutkimustiedon vähäisyys sekä muiden vaikutuskelijöiden riittävä huomioiminen. Esimerkiksi hirvien laidunkierronmuutoksia tapahtuu jatkuvasti, ilman erityisiä maankäyttöä muuttavia hankkeita. Tähän vaikuttavat mm. metsäkuvioden ikä (sopivat taimikot), lumitilanne sekä susilaumojen vahvuus. Useiden eläinten on todettu tottuvan elinympäristössään oleviin häiriöihin, kuten tie- ja raideliikenteeseen sekä metsäkoineisiin ja tottuminen todennäköisesti vähentää häirintävaikutusta tulevaisuudessa. Myös tuulivoima-alueilla eläinten on havaittu palaavan usein elinalueille rakentamisen jälkeen (Helldin ym. 2012).

Rakennusaikainen ihmistoiminta ja liikenne vähenevät merkittävästi tuulivoimapuiston toimintavaiheessa. Tuulivoimalaa kohden tehdään keskimäärin kerran vuodessa noin viikon kestävä vuosi-huolto sekä noin vuorokauden kestävä työturvallisuustarkastus. Lisäksi voimalaa kohden voidaan joutua tekemään suunnittelemattomia vikailmoituskäyntejä 3–12 kertaa vuodessa riippuen siitä, missä vaiheessa puiston elinkaarta ollaan. Esimerkiksi kahdenkymmenen voimalan tuulivoimapuistossa tämä tarkoittaisi tasaisesti vuoden ajalle jaettuna enimmillään yhtä ajokertaa vuoden jokaisena päivänä. Huoltokäyntejä tapahtuu ympäri vuoden, jonka vuoksi lumiseen aikaan liikennettä lisää myös teiden auraaminen. Häiriövaikutusten eläimistölle katsotaan yleensä kohoavan vasta, kun ajoneuvoja kulkee alueella vähintään satoja päivässä (Helldin ym. 2012).

Tiestön parantuessa myös muu liikenne voi esimerkiksi virkistyskäytön lisääntymisen myötä kasvaa ja alueen saavutettavuuden parantuminen voi keskittää metsästämistä ennen rauhallisemmalle alueelle, mikä saattaa muuttaa paikallisesti riistan, kuten hirven, esiintymistä alueella. Uusi tiestö (4,1 kilometriä) myös pirstoo ennen yhtenäisempiä metsäalueita ja voi siten heikentää eläinten elinympäristöjä. Hanke rakentuisi pitkälti olemassa olevaa metsätieverkostoa mukaillen, jonka vuoksi alue on hyvin kattavasti saavutettavissa nykyäänkin ja yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen on lievempää.

Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliikkeen melu sekä valojen ja varjojen välke voi osalle eläimistä olla häiritsevää. Tuulivoimaloiden toiminnan ja huoltoteillä tapahtuvan liikenteen sekä mahdollisesti myös muun ihmistoiminnan lisääntyminen saattaa aiheuttaa herkimmille eläinlajeille stressiä, jolla voi olla vähäisiä välillisiä vaikutuksia niiden lisääntymismenestykseen (Barja ym. 2007). Łopucki

ym. (2017) ovat tutkimuksessaan todenneet, että metsäkauris ja rusakko välttelivät tuulivoimala-alueita ja voimaloiden läheisyyttä sekä kettu liikkui vähemmän tuulivoimala-alueilla kuin kontrollialueilla. Menzel & Pohlmeier (1999) havaitsivat taasen, että pienempien nisäkkäiden kuten mm. ketun ja metsäjäniksen esiintymisessä ja käyttäytymisessä ei ole havaittu eroja tuulivoimapuistojen ja referenssialueiden välillä. Tuulivoiman rakentamisen seurauksena alueella olevat petosaalisuhteet voivat muuttua (mm. Ehlers ym. 2014, James & Stuart-Smith 2000, Serrouya ym. 2019, Stewart ym. 2020).

Tutkimuksia tuulivoimaloiden vaikutuksista hirviin ei juuri ole olemassa. Ruotsissa tehty tutkimus antaa viitteen siitä, että tuulivoimalat eivät merkittävästi vaikuta hirvien elinympäristön käyttöön (Berndt ym. 2021). Suomessa on havaintoja siitä, että hirvet tuulivoimapuistojen alueilla elää hirviä, ja niitä ja niiden jälkiä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat 2014–2021, näkö- ja jälkihavainnot). Hirvien mahdollinen talvehtimisalue sijoittuu hankealueen länsipuolelle ja siitä länteen, jolloin hankkeella ei ole vaikutusta hirvien talvilaidunnukseen. Kesälaidunnukseen toiminnan vaikutukset ovat ilmeisen vähäiset.

Tuulivoimala-alueella reunavaikutus kasvaa. Voimaloiden rakennuspaikkojen ja huoltoteiden laitteille syntyy lehtipuuvaltainen elinympäristö, joka tarjoaa ruokailumahdollisuuksia mm. hirvi- ja jäniseläimille sekä pikkujyrsijöille. Avoimien alueiden lisääntymisen myötä mahdollisesti runsastuvat pikkujyrsijäkannat saattavat aiheuttaa muutoksia myös niitä ravintona käyttäviin petolintu- ja pölköntoihin sekä pienpetokantoihin.

Suunnitellut voimalapaikat ja uusi huoltotiestö sijoittuvat tavanomaiseen metsätalousvaltaiseen ympäristöön ja rakentamisen ulkopuolelle on jätetty luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä luontokohteita, jotka usein ovat myös eläimistölle tärkeitä elinalueita. Rakentamisesta aiheutuvien häiriövaikutusten ja elinympäristöjen muutoksen osalta eläinlajiston herkkyys vaihtelee, mutta kokonaisuutena herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Tuulivoimapuiston aiheuttamalla muutoksilla elinympäristöjen käytössä, lajikoostumuksessa tai eläinten yksilömäärissä arvioidaan olevan suuruudeltaan vähäisiä negatiivisia vaikutuksia eri lajeille.

Vaikutukset direktiivilajistoon

Maailmalla tuulivoimaloiden aiheuttama kuolleisuus on merkittävä uhkatekijä tietyille lepakkolajeille, ja lepakoiden on todettu kerääntyvän tuulivoimaloiden ympärille mahdollisesti saalistamaan siellä parveilevia hyönteisiä (Meller 2017, Rydell ym. 2017, Ijäs & Hoikkala 2015). Vastaavasta käyttäytymisestä ei ole tietoa Suomen olosuhteista, ja nyt suunniteltujen kokoluokan voimaloista. Törmäysriskin suhteen lepakkolajit eroavat toisistaan merkittävästi siten, että avoimessa ympäristössä, mahdollisesti korkeallakin saalistavat lajit ovat huomattavasti herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamalle törmäyskuolleisuudelle kuin metsärakenteen sisällä saalistavat lajit, joille rakentamisen aiheuttamat yhtenäisen metsärakenteen elinympäristömuutokset ovat edellisitä poiketen merkittävämpi uhkatekijä (Meller 2017, Rydell ym. 2017, Ijäs & Hoikkala 2015, Gaultier ym. 2020). Pohjanlepakko kuuluu ensin mainittuihin, kun taas siipat kuuluvat jälkimmäiseen ryhmään. Sisämaan tuulivoimarakentamisessa pohjanlepakko onkin laji, joka tulee Suomessa erityisesti huomioida (Ijäs ym. 2017). Suomen olosuhteista ei ole kattavaa tutkimustietoa lepakoiden todellisista törmäysmääristä tuulivoimaloihin eikä toisaalta lepakkopopulaatioiden suuruuttakaan tunneta riittävästi. Linnustovaikutusten seurantojen aikana on löydetty kaksi tuulivoimalaan törmännyttä pohjanlepakkoa (FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy 2014–2021). Vaikka lepakkokuolemia ei ole Suomessa todettu paljoa,

siitä ei välttämättä voida tehdä johtopäätöstä tuulivoimapuistojen lepakkovaikutuksista (Meller 2017).

Alueen tuulivoimarakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan alueella esiintyvien pohjanlepakoiden elinympäristöjä, mutta suurin osa alueesta säilyy kuitenkin nykytilansa kaltaisena. Siip-
pojen elinympäristöt säilyvät. Hankealueelta havaitut lepakkotiheydet ovat alhaisia. Alueella on metsätalouden muokkaamia eri-ikäisiä talousmetsiä, joilla esiintyviin lepakkolajeihin tuulivoima-
puistoilla on yleisesti havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia (Rydell ym. 2012). Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla ei myöskään havaittu lepakoiden tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja leväh-
dyspaikoiksi soveltuvia kolopuita tai rakenteita. Alueen kautta suuntautuva lepakoiden muutto ar-
vioidaan vähäiseksi. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia lepakoiden elinolosuhteisiin alueella.

Hankealueella suoritetuissa viitasammakkokartoituksessa todettiin lajin lisääntymistä tapahtuvan Iso-Pirttijärven rannalla, johon ei kohdistu rakentamista. Alue ei kuulu kaava-alueeseen.

Hankealueella esiintyvien suurpetojen elinalueet ovat laajoja, ja suunniteltu tuulivoimapuisto kattaa siten vain pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta. Alueelle ei sijoitu suden reviiriä. Kar-
hujen, ilveksen tai ahman lisääntymispaikkoja ei hankealueelta ole tiedossa. Suurpetojen herkkyys elinympäristön muutokselle ja häiriölle on kriteerien mukaan kohtalainen. Tuulivoimapuisto muut-
taa hankealueen elinympäristöjä ja luonnetta, mutta alue on jo ennestään ihmisen metsätalouden myötä muokkaamaa aluetta. Alueen rakentamisenaikainen vilkkaampi toiminta aiheuttaa lisäänty-
vää häiriötä ja myös karkottaa alueella satunnaisesti liikkuvia suurpetoja. Alue on laaja ja se raken-
tuu vaiheittain, jolloin alueella on myös rauhallisempia osia suurpetojen liikkumiseen. Suurpetoja tulee todennäköisesti esiintymään alueella myös tulevaisuudessa, sillä hirvieläimiä esiintyy alueella jatkossakin. Suurpedoista vaikutukset seudun susi-, karhu- ilves- ja ahmakantaan arvioidaan suuruu-
deltaan ja merkittävyydeltään vähäiseksi kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Pirttijoki ja Haarajoki ovat saukon elinympäristöksi soveltuva virtavesi, mutta ne eivät sijoitu kaava-
alueelle. Kumpaankaan jokeen ei kohdistu hankkeen takia vaikutuksia. Hankealueen pienemmät luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset purot ovat saukon kauttakulkureittejä kesällä, mutta ne ovat liian pieniä saukon lisääntymisalueiksi. Lajin lisääntymispaikat todennäköisesti sijoittuvat kaava-alueen ulkopuolelle Leukunjoen varteen.

YVA:n mukainen hankealue sijoittuu metsäpeuran kesälaidun alueen reunaosiin ja hankealueella on sopivaa kesäelinympäristöä. Peurojen laidunnus keskittyy häiriöttömille alueille. Metsäpeuran herkkyy-
s elinympäristön muutokselle ja häiriölle on kriteerien mukaan kohtalainen. Etäisyys Salamajär-
ven Natura-alueesta kaavaehdotuksen tuulivoimaloihin on vähintään viisi kilometriä, joten häiriö-
vaikutus vähenee.

Tuulivoimarakenteiden ja uusien teiden alle jää luonnonympäristöä, joka on pysyvästi pois metsä-
peurojen laidunkierrosta.

Poroilla ja karibuilla tehtyjen tutkimusten perusteella ihmistoiminnalla ja ihmisen rakentamalla ra-
kenteilla on suoria ja epäsuoria vaikutuksia eläinten tilankäyttöön (Reimers & Colman 2006, Vistnes & Nelleman 2001, 2008, Anttonen ym. 2011, Skarin & Åhman 2014). Poroilla tehdyssä tutkimuksessa on huomattu, että tuulivoiman käyntiäänet näyttivät häiritsevän poroja enemmän kuin äkilliset ää-
net ja lisääntynyt ihmisen toiminta rakentamisen aikana (Skarin ym. 2018). Tutkimuksissa on tuuli-
voimalla havaittu haitallinen vaikutus erityisesti porojen lisääntymisaikana (Skarin ym. 2014, Skarin

ym. 2016, 2018, Skarin & Alam 2017, Skarin ym. 2021). Tuulivoimaloiden rakennusaikaisen ja toiminnan aikaisen vaikutus saattoi ulottua useiden kilometrien päähän. Tuoreimmassa tutkimuksessa porojen laidunpaine väheni jopa kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimasta (Eftestøl ym. 2023). Vastaavia tutkimuksia ei metsäpeuralla ole tehty.

Luonnonvarakeskus on esittänyt, että nykytietämyksen perusteella metsäpeuralle tärkeiden suo- ja metsävaltaisten Natura 2000 -alueiden ja tuulivoiman väliin tulisi jättää vähintään noin viiden kilometrin suojavyöhyke (Luonnonvarakeskuksen lausunto 15.9.2023 Tuulivoimarakentamisen suunnittelu oppaan päivitysluonnoksesta (VN/19171/2023YM)). Hankealueen länsipuolella oleva Salamajärven Natura-alue on Suomenselän peurakannan ydinlisääntymisaluetta. Lähin kaavaehdotuksen voimala on vähintään viiden kilometrin päässä Salamajärven Natura-alueeseen kuuluvasta Kangaslammen ulokkeesta ja muu osa Natura-alueesta on yli seitsemän kilometrin päässä lähimmistä voimaloista.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aiheuttama häiriö, joka on kestoltaan noin kaksi vuotta, karkottaa metsäpeuran hankealueelta hetkellisesti. Rakentamisaikaisen vaikutuksen on katsottu ulottuvan voimakkaimmillaan neljän kilometrin päähän tuulivoimapuiston hankealueesta (Jaakkola 2015). Virkistyskäyttö ei nykyisestä kasva, koska alueella oleva tiestö ei juuri lisäänty. Mahdollisesti talvella tai keväällä tapahtuvat liikkuminen hankealueella voi lisääntyä, kun tuulivoimaloille menevä tiestö pidetään koko vuoden auki. Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen huoltoon liittyvä liikkuminen lisää alueella tapahtuvaa nykyistä liikkumista, mutta ei merkittävästi. Tuulivoimaloiden toiminnasta muodostuvan häiriön takia metsäpeuran talvi- ja kesälaidunnus hankealueella voi vähetä. Vasomista ei tule tapahtumaan hankealueella. Salamajärven Natura-alueella ja sen lähellä laidunnusmahdollisuus ei heikkene, mutta laidunnuspaine lisääntyy Salamajärven Natura-alueen suuntaan.

Metsäpeuraan kohdistuvat vaikutukset ovat vähäiset.

6.8.5 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Tavanomaiseen metsäeläimistöön tuulivoimarakentamisen vaikutukset alueen eläimistöön jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi. Samoin lepakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueille ei kohdistu rakentamista. Suurpetojen ja saukon liikkumiseen ja elinolosuhteisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Metsäpeura, jolla on suuri häiriöherkkyys, voi vältellä hankealuetta ja tulevaisuudessa hankealueella ei tapahdu vasomista. Kaavaehdotukseen hankealue on pienentynyt. Etäisyys Salamajärven Natura-alueesta kaavaehdotuksen tuulivoimaloihin on vähintään viisi kilometriä. Metsäpeuraan kohdistuvat vaikutukset ovat vähäiset.

Taulukko 6.25 Tuulivoimapuiston YVA-menettelyn eri toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys. VE2 vastaa kaavaehdotuksen mukaista toteutusta.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE1	VE2
Eläimistö			
Metsien yleiset eläinlajit	Hankealueen kaltaisella ihmistoiminnan alaisella metsätalousalueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset alueen eläimistöön jäävät merkittävydeltään vähäisiksi. Hankevaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruudessa ja merkittävydessä.	Vähäinen -	Vähäinen -
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajisto	<p>Alueen lepakkotiheydet ovat alhaisia, ja lepakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi.</p> <p>Viitasammakoihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia, koska lisääntymis- ja levähdysalueille ei kohdistu rakentamista.</p> <p>Suurpetoihin kohdistuvat häiriövaikutukset ovat muuta lajistoa voimakkaampia, sillä suurpedot ovat herkempiä häiriölle, mutta jo ennestään ihmistoiminnan alaisella alueella myös niiden liikumiseen ja elinolosuhteisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.</p> <p>Metsäpeuran laidunnus nykyisestä heikkenee hankealueella ja alueella ei tulevaisuudessa tapahdu vasomista.</p> <p>Saukon elinympäristöinä olevat virtavesien ominaisuudet eivät muutu hankkeen rakentamisen myötä.</p>	Kohtalainen - -	Vähäinen -

Taulukko 6.26 Tuulivoimapuiston (VE0, VE1 ja VE2) ja sähkönsiirron (SVEA2, SVEA3) kokonaisvaikutus eläimistöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. VE2 vastaa kaavaehdotuksen mukaista toteutusta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys					VE0				
Kohtalainen herkkyys			VE1	VE2 SVEA2 SVEA3					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

6.8.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää sekä tuulivoimaloiden että sähkönsiirron rakentamisessa rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin eläinlajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä.

Yleisesti lepakkovaikutuksissa tehokkain lieventämiskeino turbiinien väliaikainen pysäyttäminen lepakoiden saalistamiselle otollisina, heikkotuulisina, lämpiminä öinä, mistä on maailmalta hyviä kokemuksia (Rydell ym. 2017).

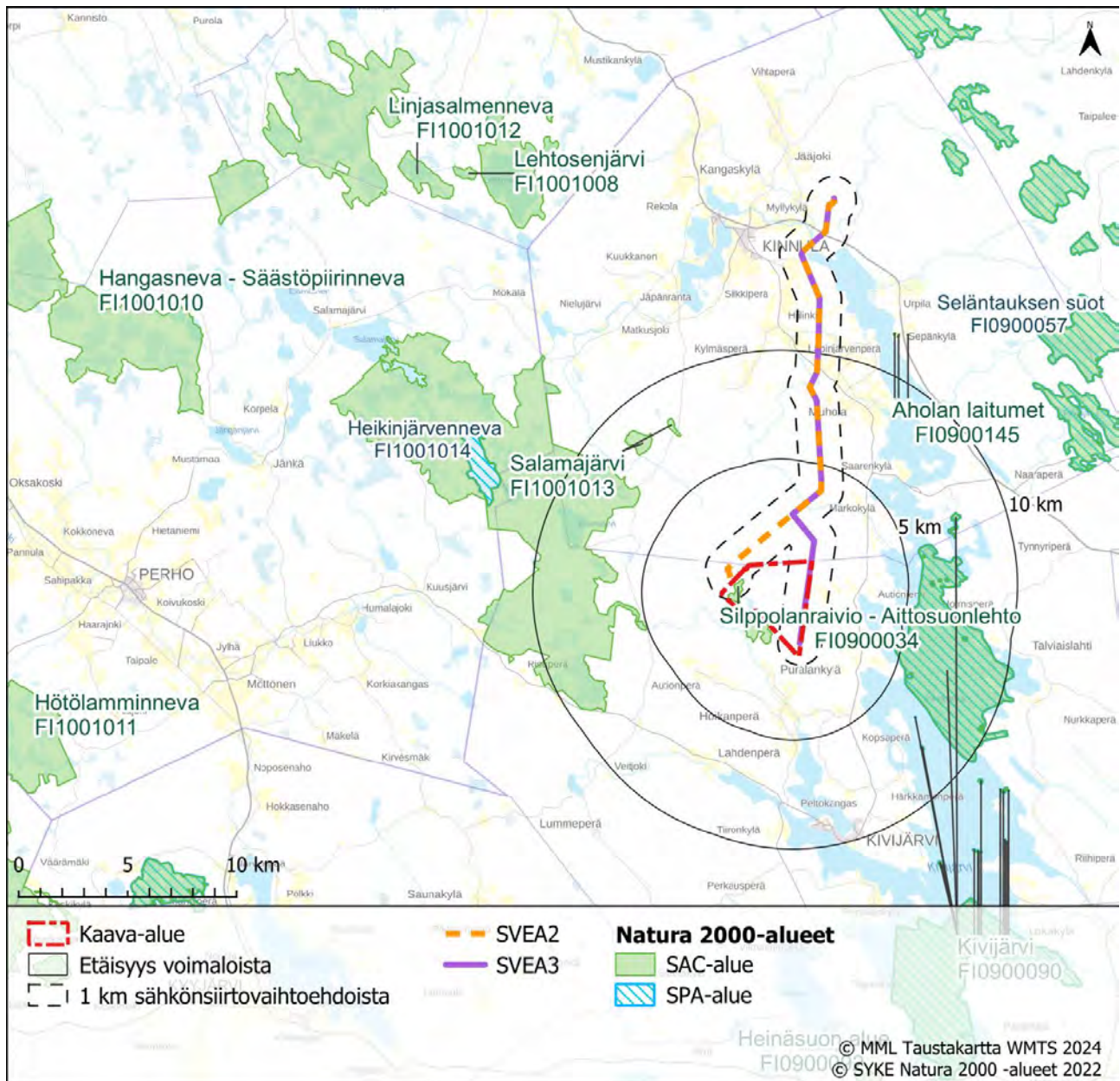
6.8.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueella sekä sähkönsiirtolinjoilla toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan riittävän kattava kuva hankealueella esiintyvistä eläinlajistosta ja eri lajeille tärkeistä alueista sekä mahdollisista lisääntymis- ja levähdyspaikoista.

Selvitysten aikana on pystytty varmistamaan, että lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei sijoitu tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja huoltotiestön alueelle, jolloin luontodirektiivin liitteiden IV (a) ja II lajistoon mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset eivät muodostu merkittäviksi.

Metsäpeuran osalta ei ole olemassa tutkimuksia, miten tuulivoimalat vaikuttavat lajin käyttäytymiseen ja lisääntymiseen. Samoin tuulivoiman vaikutuksia metsäeläimistöön ei tunneta vielä laajasti.

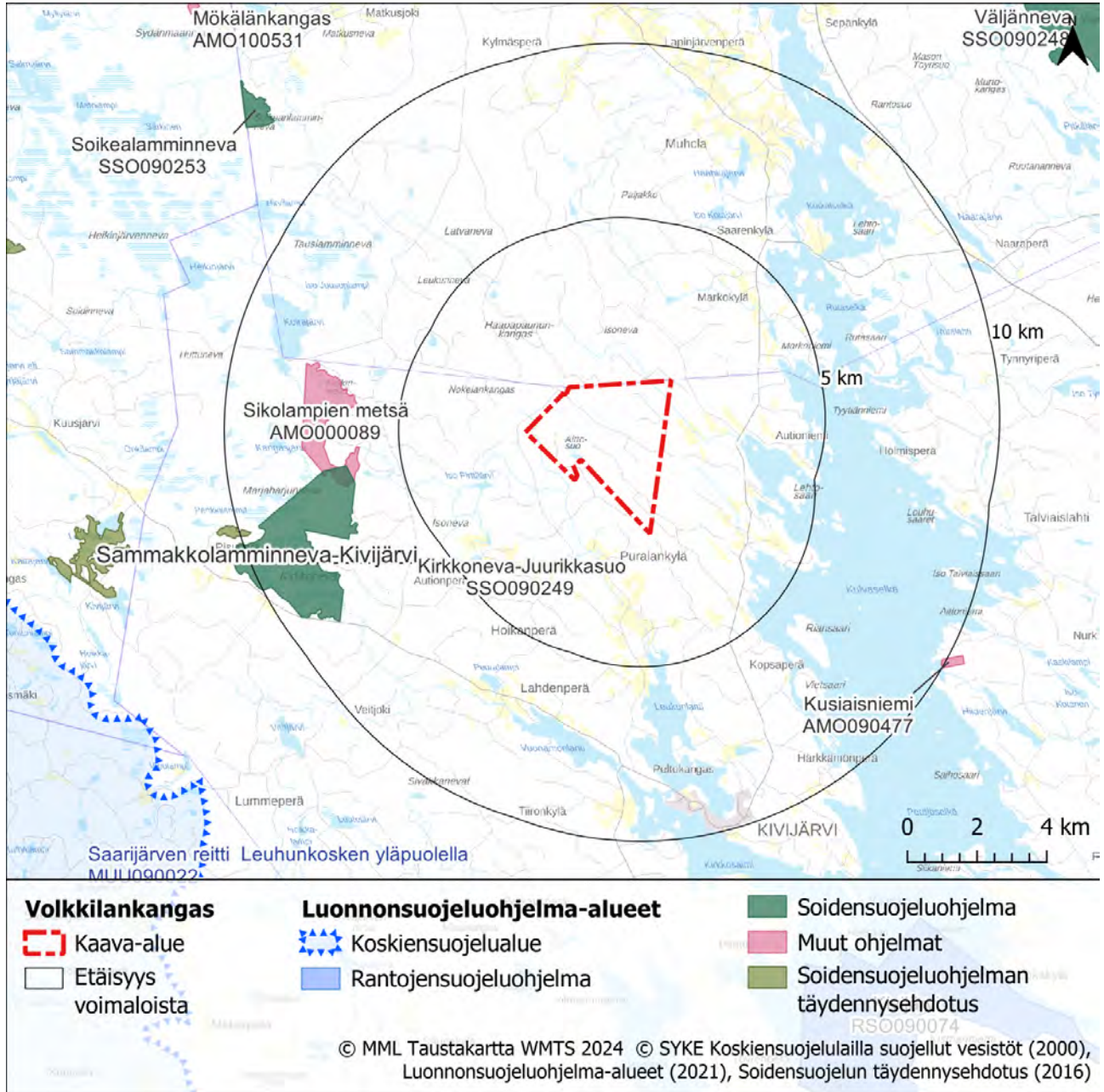
Lähimmillään noin 4,7 kilomerin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista voimalaloista itään sijoittuu Kivijärvi (FI0900090, SPA/SAC). Kivijärvi on liitetty Natura-verkoston lintudirektiivin perusteella (SPA) ja perustettu myöhemmin erityisten suojelutoimien alueeksi (SAC).



Kuva 6.41 Natura-alueiden sijoittuminen suunnittelualueeseen ja suunniteltuihin voimajohtoreitteihin pñhden (Suomen ympäristökeskus 2022b).

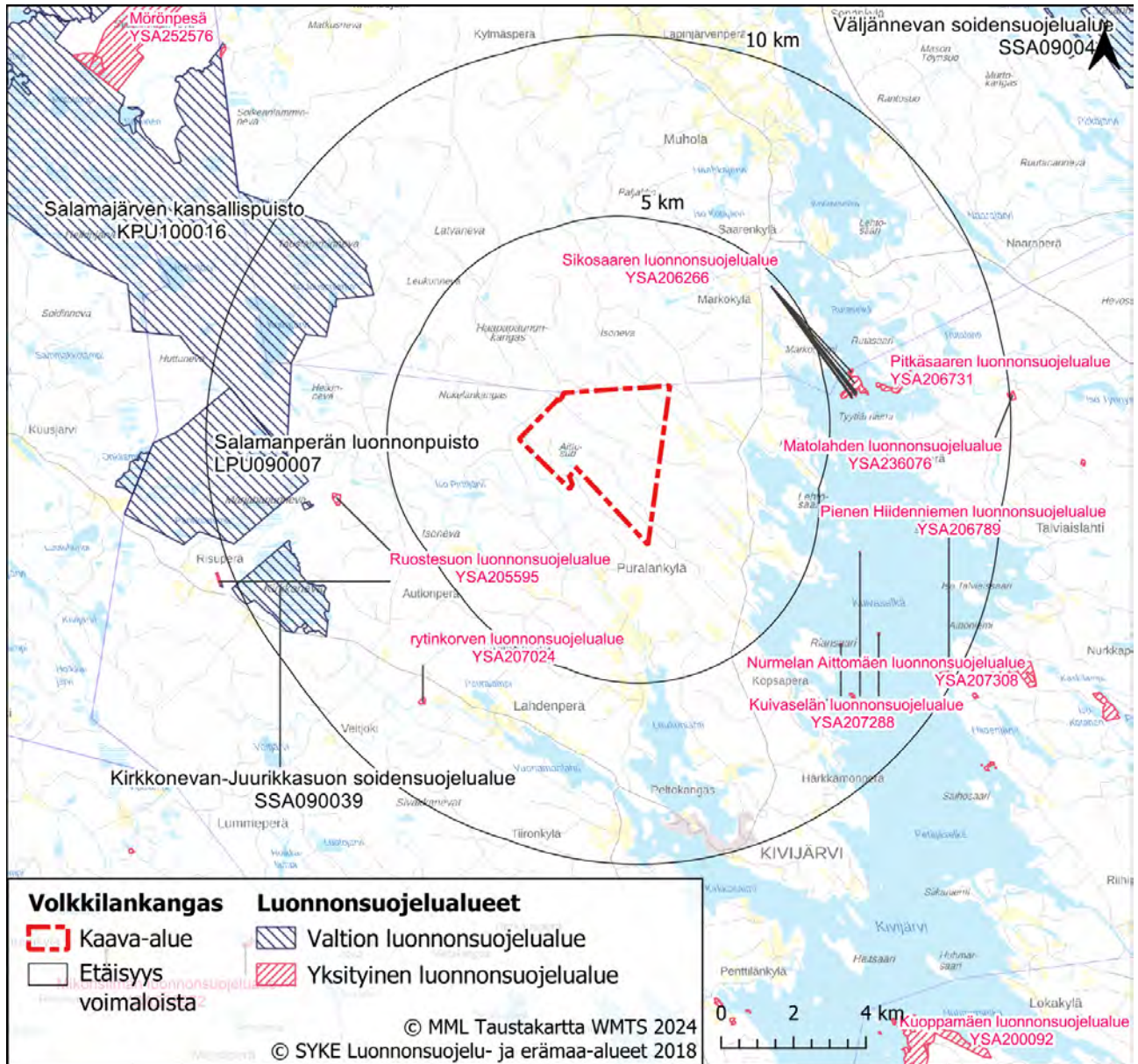
Hankealueelle ei sijoitu luonnonsuojeluohjelmien alueita eikä soidensuojeluohjelman täydennysehdotuskohteita. Lähin luonnonsuojeluohjelma-alue on Sikolampien metsä (AMO000089) hankealueen länsipuolella noin 6,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Suunnilleen samalle etäisyydelle hankealueen lounaispuolelle sijoittuu myös soidensuojeluohjelmaan kuuluva Kirkkoneva-Juurikassuo (SSO090249), joka sijoittuu lähimmillään noin 6,4 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsevat edellä mainittujen lisäksi soidensuojelun täydennysehdotuksen kohde Raiskinpuro, noin 9,6 kilometriä lähimmästä voimalasta lounaseen, sekä vanhojen metsien suojeluohjelmakohde Kusiaisniemi

(AMO090477), joka sijoittuu hankealueen kaakkoispuolelle noin 9,9 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista.



Kuva 6.42 Luonnonsuojeluohjelma-alueiden sijoittuminen suunnittelualueeseen nähden (Suomen ympäristökeskus 2000, 2016, 2021).

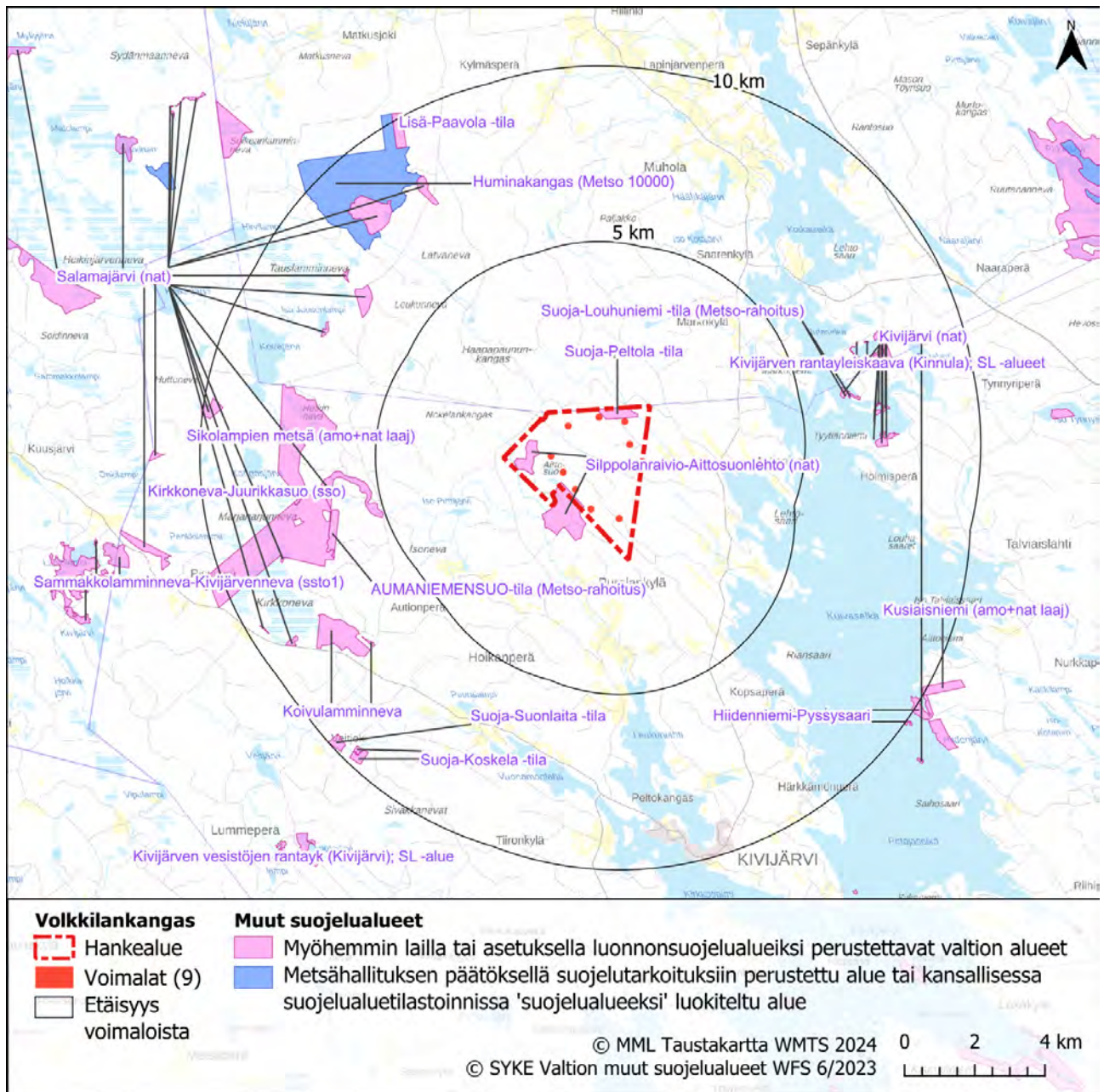
Hankealueelle ei sijoitu luonnonsuojelualueita (Kuva 6.43). Lähin luonnonsuojelualue, Ruostesuo luonnonsuojelualue (YSA205595), on yksityinen luonnonsuojelualue, joka sijoittuu hankealueen länsipuolelle noin 6,4 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Lähin valtion mailla sijaitseva luonnonsuojelualue on Kirkkonevan-Juurikkassuon soidensuojelualue (SSA090039), joka sijoittuu lähimmillään noin 7,2 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista lounaaseen. Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu yhteensä kymmenen luonnonsuojelualueita.



Kuva 6.43 Yksityisten ja valtion luonnonsuojelualueiden sijoittuminen suhteessa suunnittelualueeseen (Suomen ympäristökeskus 2018c).

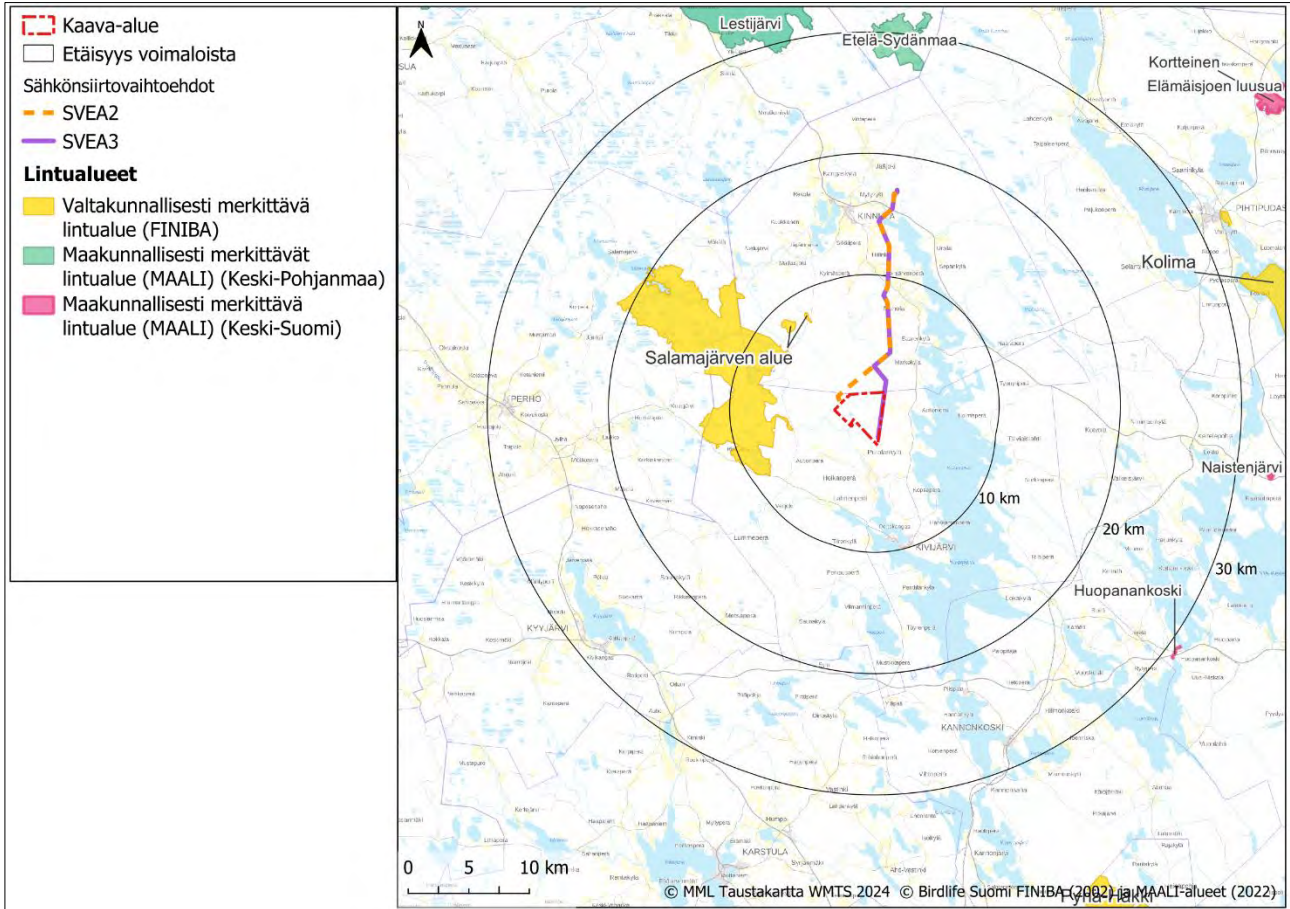
Hankealueelle sijoittuu valtiolle luonnonsuojelutarkoituksiin hankittuja kiinteistöjä. Suoja-Peltola -tila sijoittuu hankealueen pohjoisrajalle, ja on perustettava luonnonsuojelualue. Etäisyys lähimmän voimalan keskipisteestä Suoja-Peltolan-tilan rajaukseen on noin 0,1 kilometriä.

Toinen hankealueelle sijoittuva alue on Kaksiosainen Silppolanraivio-Aittosuo-lehto, joka on nykyinen Natura 2000 SAC-alue. Natura-alue on kuitenkin ehdotettu laajennettavaksi. Laajennetuksi ehdotetun Natura-alueen rajauksesta etäisyys lähimpään voimalaan on lähimmillään 0,2 kilometriä.



Kuva 6.44 Valtiolle suojelutarkoituksiin hankittujen kiinteistöjen sijainti suhteessa suunnittelualueeseen (Suomen ympäristökeskus 2023).

Alle 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista ei sijaitse kansainvälisesti tärkeitä lintu-alueita, eli niin sanottuja IBA-alueita. Kansallisesti tärkeä lintualue (FINIBA) Salamajärven alue sijaitsee lähimmillään noin 5,0 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimaloista länteen. Maakunnallisesti arvokkaita lintualueita (MAALI) on 30 kilometrin etäisyydellä kaksi, Lestijärvi sekä Etelä-Sydänmaa, jotka sijaitsevat noin 30 kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella. (Kuva 6.45)



Kuva 6.45 Valtakunnallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) tärkeiden linnustoalueiden sijoittuminen suunnittelualueeseen ja suunniteltuihin voimajohtoreitteihin nähden (Birdlife Suomi 2002, 2022).

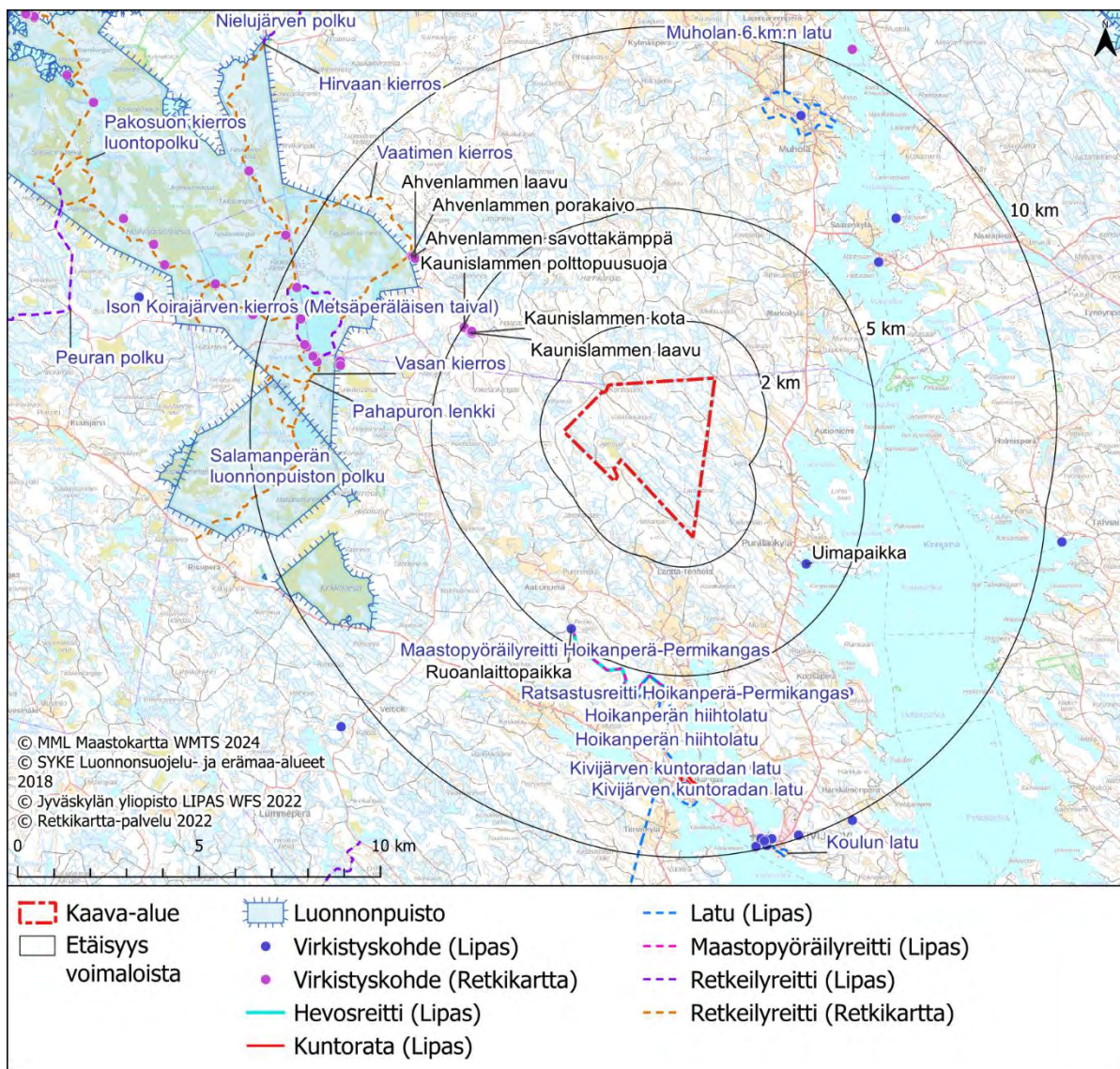
Natura-alueille kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan erillisessä Silppolanraivio-Aittosuolehdon (FI0900034, SAC) ja Salamajärven (FI1001013, SAC) Natura-alueita koskevassa Natura-arvioinnissa (Liite 10).

6.10 IHMISTEN TERVEYS, ELINOLOT JA VIIHTYVYYS

6.10.1 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Volkkilankankaan tuulivoimahanke vaikuttaa kaava-alueen ja voimajohtoreitin läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta.

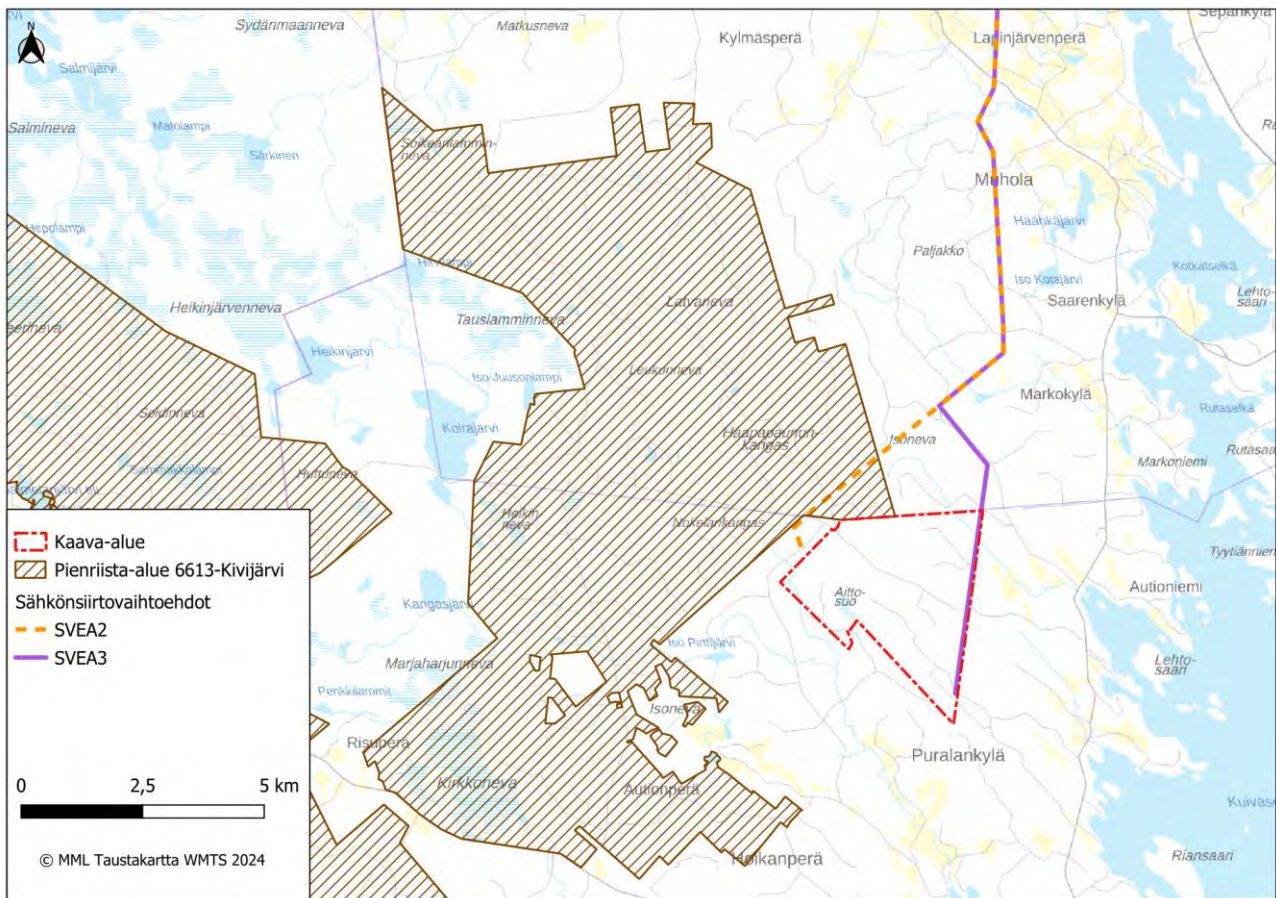
Kaava-alueen lähiympäristö on pääosin metsätalousaluetta ja maaseutua. Muiden metsätalousaluiden tavoin aluetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Kaava-alueelle ei sijoitu virallisia virkistyskäytön rakenteita tai -reittejä. Kaava-alueen läheisyyteen sijoittuvat Salamajärven kansallispuisto ja Salamanperän luonnonpuisto toimivat virkistysrakteina ja näiden alueella sijaitsee retkeilyreittejä ja virkistyskohteita. Luonnonsuojelualueet sijoittuvat lähimmillään noin 5,9 kilometrin etäisyydelle kaava-alueesta. (Kuva 6.46). Voimajohtoreittien alueiden ja läheisyyteen sijoittuvat virkistysrakenteet on selvitetty YVA:n yhteydessä.



Kuva 6.46: LIPAS-tietokannan ja Retkikartta-palvelun mukaiset liikuntapaikat suunnittelualueen läheisyydessä (Jyväskylän yliopisto 2022, Retkikartta 2022).

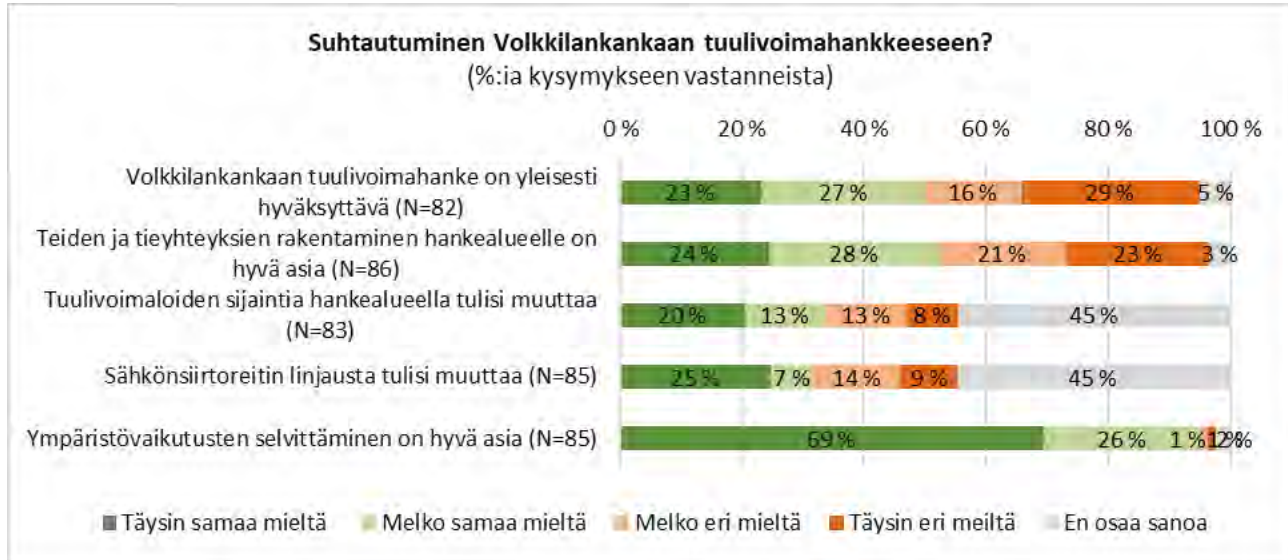
Volkkilankankaan tuulivoimahanke sijoittuu Puralan Erämiehet ry:n sekä Kivijärven Erämiehet ry:n metsästysvuokra-alueille. Hanke sijoittuu Kannonkosken-Kivijärven riistanhoitoyhdistyksen alueille rajoittuen pohjoisesta Kinnulan riistanhoitoyhdistykseen. Hankealue rajautuu pohjois- ja länsiosastaan valtion Kivijärvi-6613-pienriista-alueeseen (Kuva 6.47).

Tuulivoima-alueella metsästyksen toimintaympäristö tulee muuttumaan, mutta muutos ei lähtökohtaisesti estä alueella metsästämistä ja saalismahdollisuuden arvioidaan pysyvän nykyisen kaltaisena useampien riistalajien kohdalla. Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden, teiden ja voimajohtojen rakennuspaikkojen lähialueille, jotka eivät enää kovin hyvin sovellu metsästyksen harjoittamiseen.



Kuva 6.47: Suunnittelualueen ja voimajohtoreittivaihtoehtojen sijoittuminen suhteessa valtion pienriista-alueeseen.

Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääosin kokemusperäisiä. Vaikutusten kokemisessa on suuria yksilökohtaisia eroja. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti voimakkaimmin tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat maisema-vaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen häiritseväksi. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä touko-kesäkuussa 2023.



Kuva 6.48: Asukaskyselyyn vastanneiden suhtautuminen tuulivoimahankkeeseen

Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimalat eivät estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus kaava-alueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoimapuiston toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimapuiston mahdolliset terveyshaitat syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta.

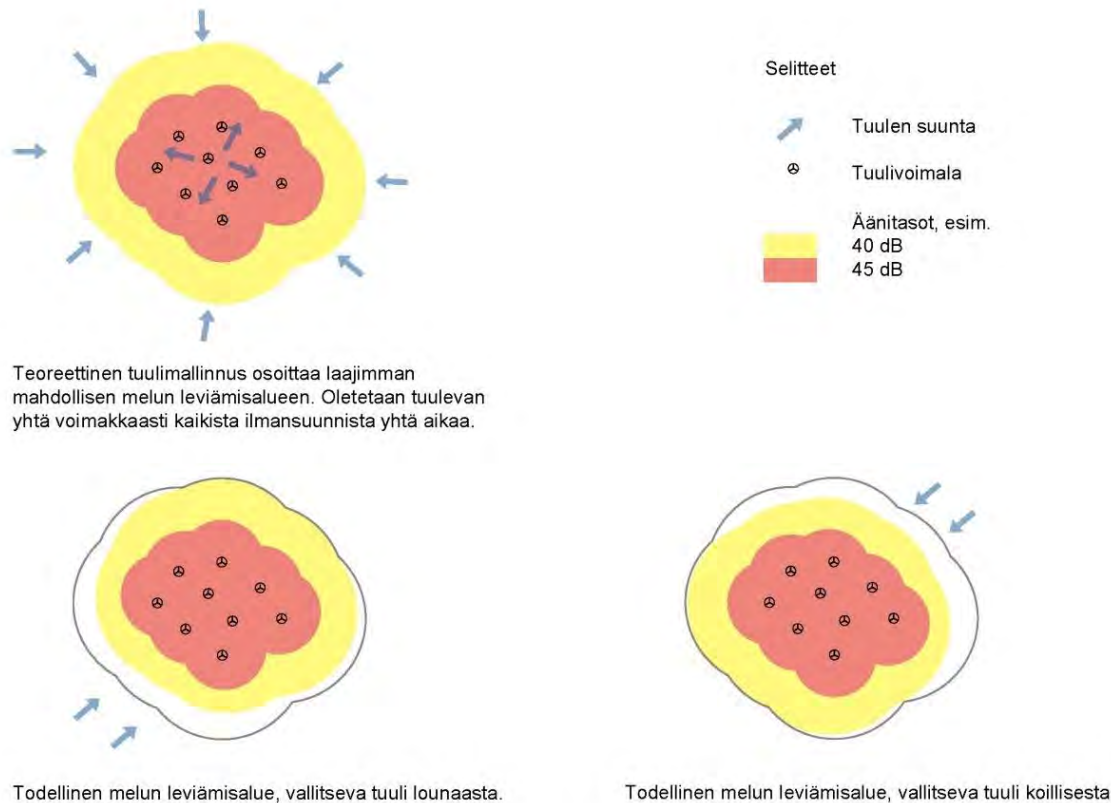
6.10.2 Äänimaisema

Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa. Vaikutuksia äänimaisemaan aiheutuu rakentamisvaiheen aikana teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisesta sekä hankkeen aiheuttamasta liikenteestä. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin lavan melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen.

Syntyvää melua on mallinnettu Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti. Kyseinen ohje antaa menetelmän pienitaajuisen melun laskentaan rakennusten ulkopuolelle. Tuulivoimaloiden tuottaman pienitaajuisen (matalataajuisen) melun laskenta on tehty eri puolilta tuulivoimapuistoa lähimmille asuin- tai lomarakennuksille (laskentapistet A-L). Asumisterveysasetus 2015 antaa matalataajuiselle melulle toimenpiderajat asuinhuoneissa. Melumallinnuksen tulokset on esitetty kartalla ja niihin on merkitty laskentapisteinä käytetyt lähimmät asuin- ja lomarakennukset kirjaimilla.

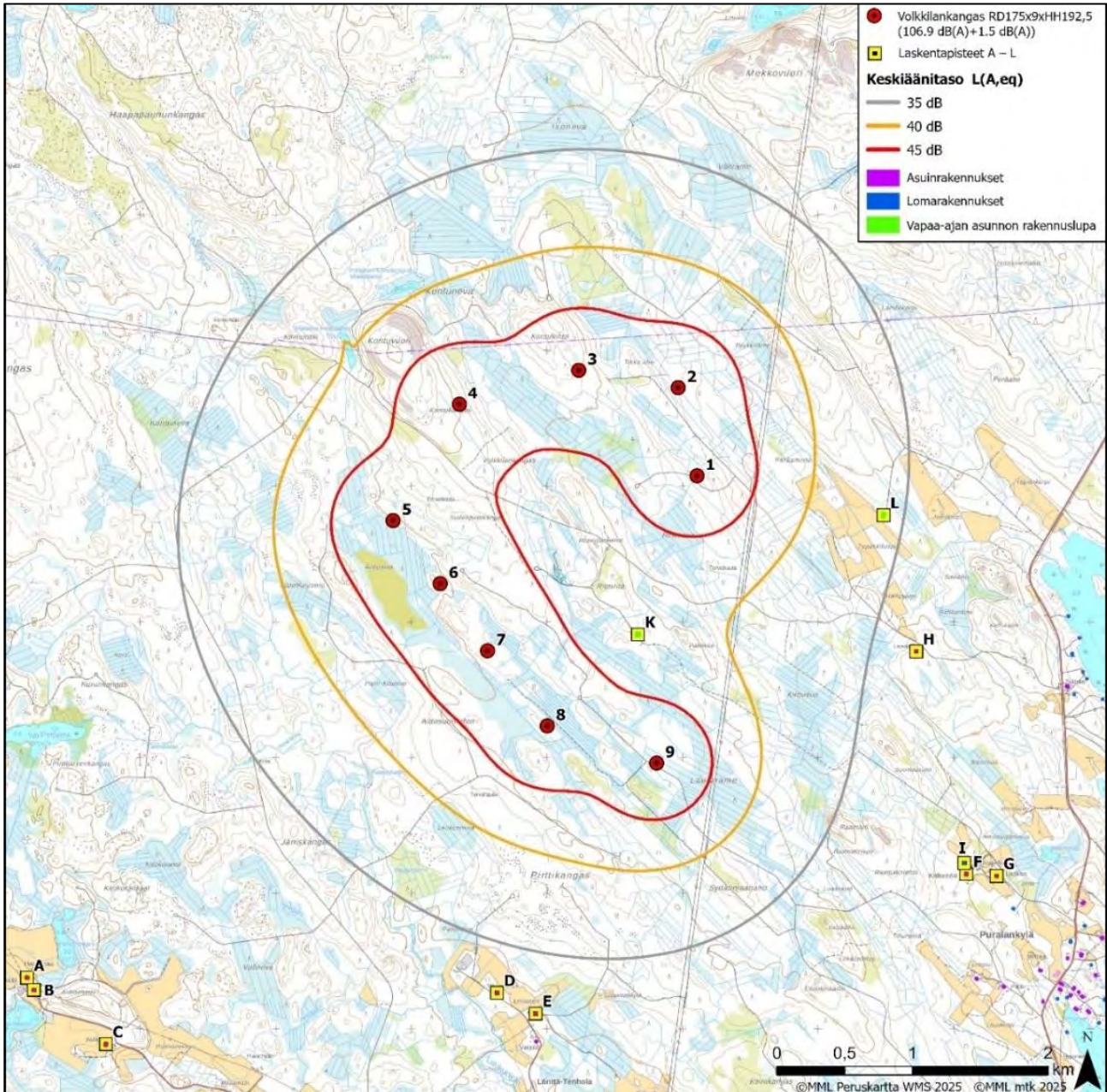
Melumallinnukset on tehty kahdelle eri tilanteelle. Ensimmäisessä mallinnuksessa kaikki Volkkilankankaan tuulivoimalat käyvät nimellistehonsa mukaisella asetuksella (Operating Mode 0). Toisessa mallinnuksessa Volkkilankankaan voimalat 7, 8 ja 9 käyvät hiljaisemmalla ja matalampitehoisella asetuksella (Operating Mode 8) ja muut voimalat käyvät nimellistehollaan. Tarkemmat mallinnustulokset ovat kaavaselostuksen liitteenä olevassa melu- ja varjostusmallinnusraportissa.



Kuva 6.49: Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

Melumallinnuksen tulokset

Kuvassa (Kuva 6.50) esitetään Volkkilankankaan tuulivoimapuiston melumallinnuksen tulos, kun voimaloita käytetään nimellisteholla (Mode 0). Punaisella yhtenäisellä viivalla on esitetty 45 dB:n raja, joka on päiväajan ohjearvo ja keltaisella yhtenäisellä viivalla yöajan ohjearvon raja 40 dB:ä. Voimaloiden nimellistehon mukaisessa mallinnuksessa melutaso 40 dB(A) ylittyy yhdessä häiriintyvissä kohteissa (Laskentapiste K). Tuulivoimaloiden aiheuttama keskiäänitaso (L_{Aeq}) laskentapisteen K alueella on mallinnustuloksen mukaan 42,4 dB(A). Laskentapiste K:n alueella ei sijaitse nykyisellään lomarakennusta, mutta lomarakennuksen rakentamiseen on myönnetty rakennuslupa.



Kuva 6.50 Melumallinnuksen tulos, kun voimaloita käytetään nimellisteholla (Mode 0). Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla A-L.

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään vuonna 2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) mukaisia ohjearvoja.

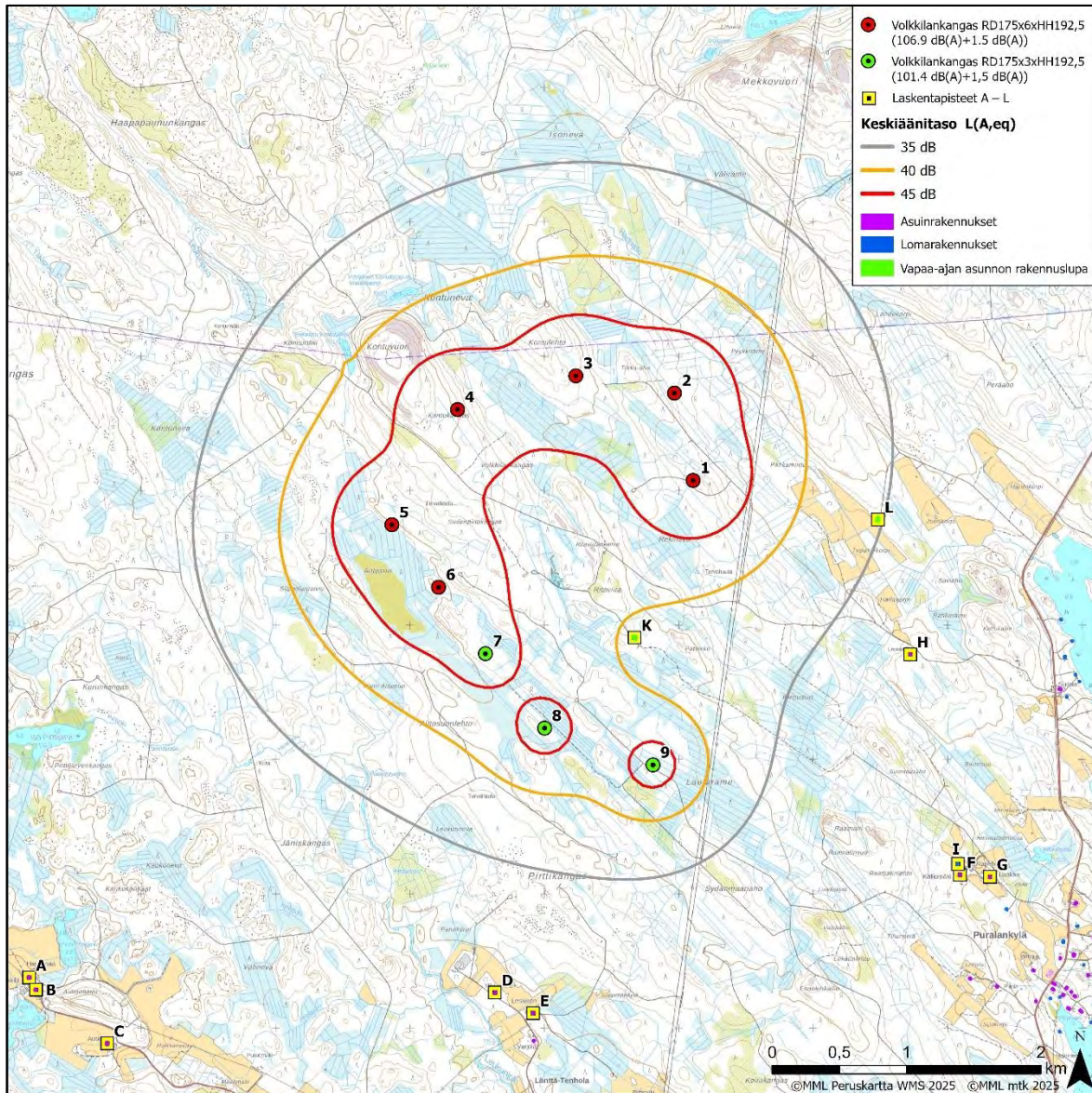
Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	LAeq klo 07–22 (dB)	LAeq klo 22–07 (dB)
Pysyvä asutus	45	40
Loma-asutus	45	40
Hoitolaitokset	45	40
Oppilaitokset	45	-
Virkistysalueet	45	-
Leirintäalueet	45	40
Kansallispuistot	40	40

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015) eli niin sanotussa asumisterveysasetuksessa on annettu ohjeelliset enimmäisarvot matalataajuiselle melulle. Ohjearvot koskevat nukkumiseen tarkoitettuja tiloja ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin. Ohjearvot koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan viisi desibeliä suuremmat arvot.

Terstin keskitaajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottamaton keskiäänitaso sisällä Leq,1h /dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Volkkilankankaan hankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat äänitasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja ympäristön asuin- tai lomarakennusten kohdalla, lukuun ottamatta laskentapistettä K. Laskentapiste K:n alueella ei sijaitse nykyisellään lomarakennusta, mutta lomarakennuksen rakentamiseen on myönnetty rakennuslupa. Myöskään matalataajuinen melu ei ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa laskentapisteissä A – L.

Haitallisten meluvaikutusten vähentämisessä oleellisessa roolissa on rakennus K. Seuraavassa kuvassa (Kuva 6.51) esitetään Volkkilankankaan tuulivoimapuiston melumallinnuksen tulos, kun voimaloita 7, 8 ja 9 ajetaan toimintoasetuksella 8 (Operating Mode 8) ja muita voimaloita voimaloiden nimellistehon mukaisella asetuksella (Mode 0). Melutaso 40 dB(A) ei ylitä missään laskentapisteessä. Ajettaessa kolmea voimalaa hiljaisemmalla toimintoasetuksella, äänitasot jäävät alle 40 dB:n kaikissa laskentapisteissä.



Kuva 6.51 Volkkilankankaan melumallinnuksen tulos, kun voimaloissa 7, 8 ja 9 on käytössä hiljaisempi toimintoasetus. Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla A-L.

6.10.3 Valo-olosuhteet

Vaikutusten tunnistaminen

Voimaloiden lapojen kirkaalla säällä heittämät varjot koetaan välkkymisenä. Vaikutuksen suuruus riippuu auringonpaisteesta ja - suunnasta, tuulen suunnasta seuraavasta roottorin asennosta ja tarkastelupisteen etäisyydestä voimalaan. Pilvisellä kelillä ja suuremmilla etäisyyksillä välkettä ei enää havaitse.



Kuva 6.52 Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä

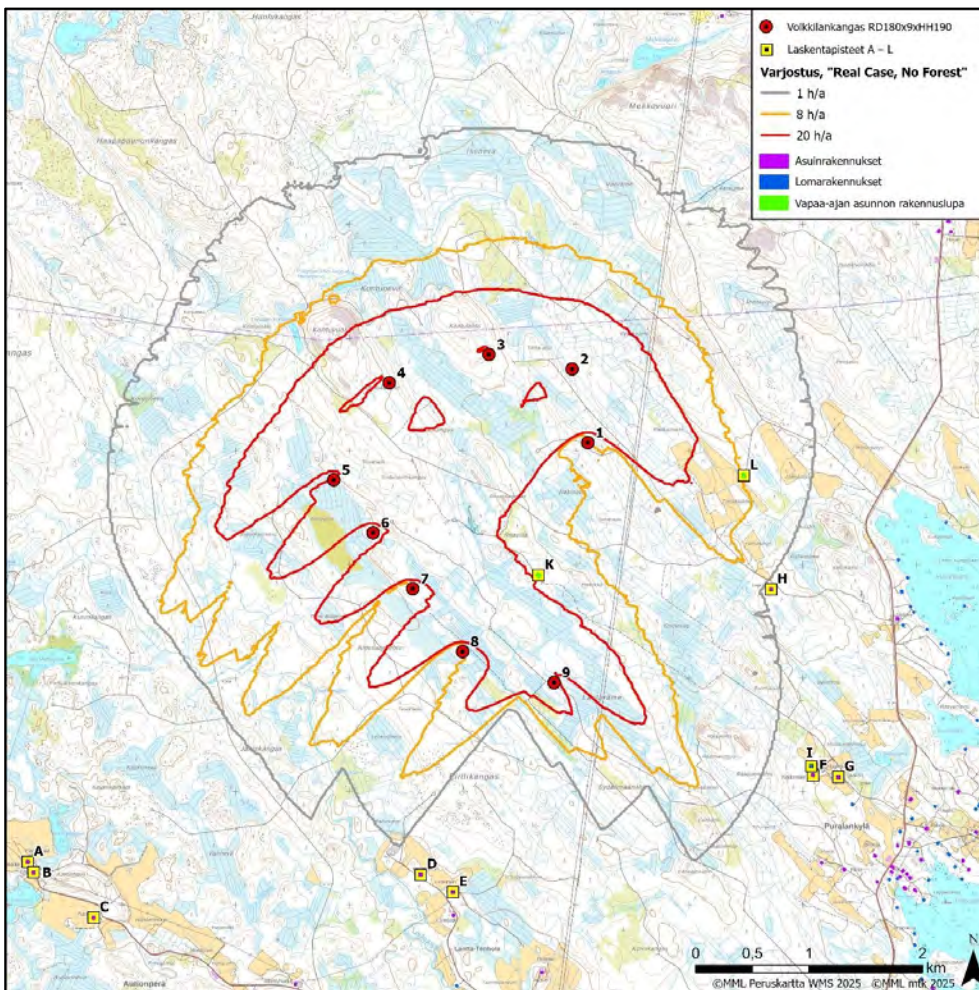
Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja. Saksassa ja Ruotsissa on asutukselle annettu suositusarvo maksimissaan 8 tuntia välkettä vuodessa (nk. todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuulioolosuhteet) ja 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa (teoreettisessa maksimitilanteessa). Vätkemallinnustuloksia on verrattu edellä mainittuihin suositusarvoihin.

Tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset on mallinnettu käyttäen roottorihalkaisijaltaan 180 metristä voimalaitosta 190 metriä korkealla tornilla. Kokonaiskorkeudeltaan voimala on mallinuksissa 280 metriä. Mallinnuksen tuloksia on havainnollistettu leviämiskartalla, jossa on esitetty varjon muodostumisen kahdeksan tunnin suositusraja. Kartalla keltaisen viivoituksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia. Tarkemmat mallinnustulokset ovat kaavaselostuksen liitteenä olevassa melu- ja varjostusmallinnusraportissa.

Välkemallinnuksen tulokset

Mallinnusten perusteella vuotuinen varjostusvaikutus ilman puuston suojaavaa vaikutusta (real case, no forest) ylittää kahdeksan tunnin ohjearvon kahden lähialueen rakennuksen kohdalla (Kuva 6.53). Varjostusvaikutus on yli 8 h/a laskentapisteessä K (19 h 45 min/vuosi) ja laskentapisteessä L (8 h 19 min/vuosi). Laskentapisteiden K ja L alueille on myönnetty vapaa-aajan asunnon rakennusluvat.

Mallinnuksen mukaan varjostusvaikutus on yli 8 h/a laskentapisteessä L (8h 19 min/vuosi), kun puuston suojaava vaikutus (real case, forest) on huomioitu. Laskentapisteen L alueelle on myönnetty vapaa-aajan asunnon rakennuslupa.



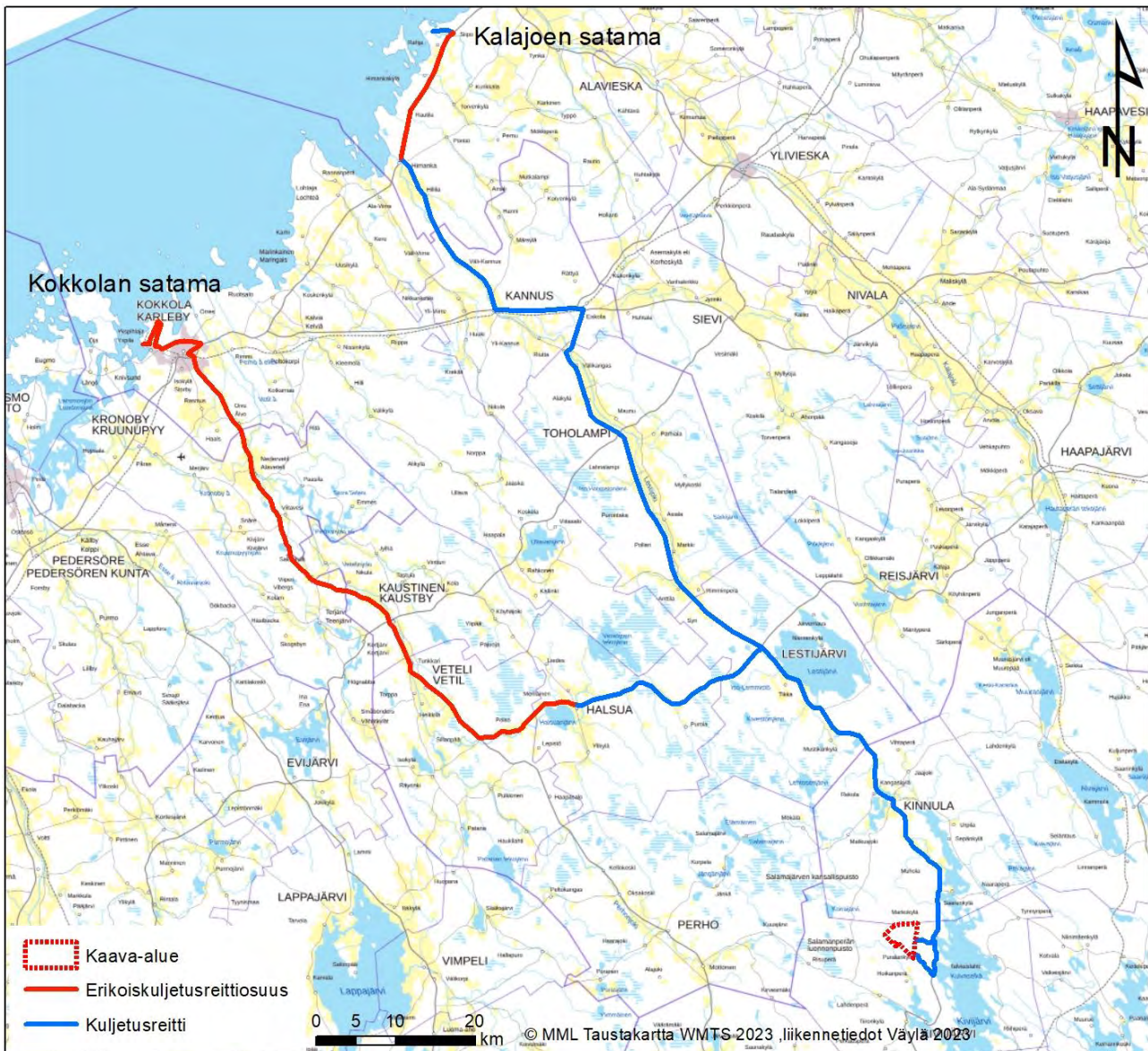
Kuva 6.53 Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä ilman puuston vaikutusta.

Volkkilankankaan tuulivoimapuiston voimaloiden vuotuinen välkevaikutus ylittää kahdeksan tunnin ohjearvon kahden lomarakennuksen kohdalla. Molemmat lomarakennukset ovat rakentamattomia mutta niillä on rakennuslupa.

Suomessa ei ole ehdottomia raja-arvoja varjostusvälkkeelle, mutta hanketoimijan on kaavamääräyksen mukaisesti otettava huomioon voimaloiden varjostusvälkkeen vaikutus ympäristön asuin- ja lomarakennuksiin. Voimaloiden on oltava teknisesti säädettävissä ja pysäytettävissä niin, etteivät ne aiheuta merkittäviä välkevaikutuksia asutukseen tai loma-asutukseen. Välkkeen ajoittuminen on ennakoitavissa ja myös auringonpaisteen vaikutus on mahdollista ottaa huomioon.

6.11 LIIKENNE

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisaikana. Merkittävä osa kuljetuksista syntyy mm. rakennus- ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen sekä perustuksiin tarvittavan betonin kuljetuksesta. Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta. Lisäksi voimaloiden rakenteita joudutaan kuljettamaan erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa paikallisesti liikenteen sujuvuuteen. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavat kuljetusreitinvaihtoehdot erikoiskuljetusreitiksi Kokkolan ja Kalajoen satamista on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 6.54). Tarkempi kuljetusreittien tarkastelu liittymätarkasteluineen on esitetty kaavan liitteenä olevassa saavutettavuusselvityksessä.

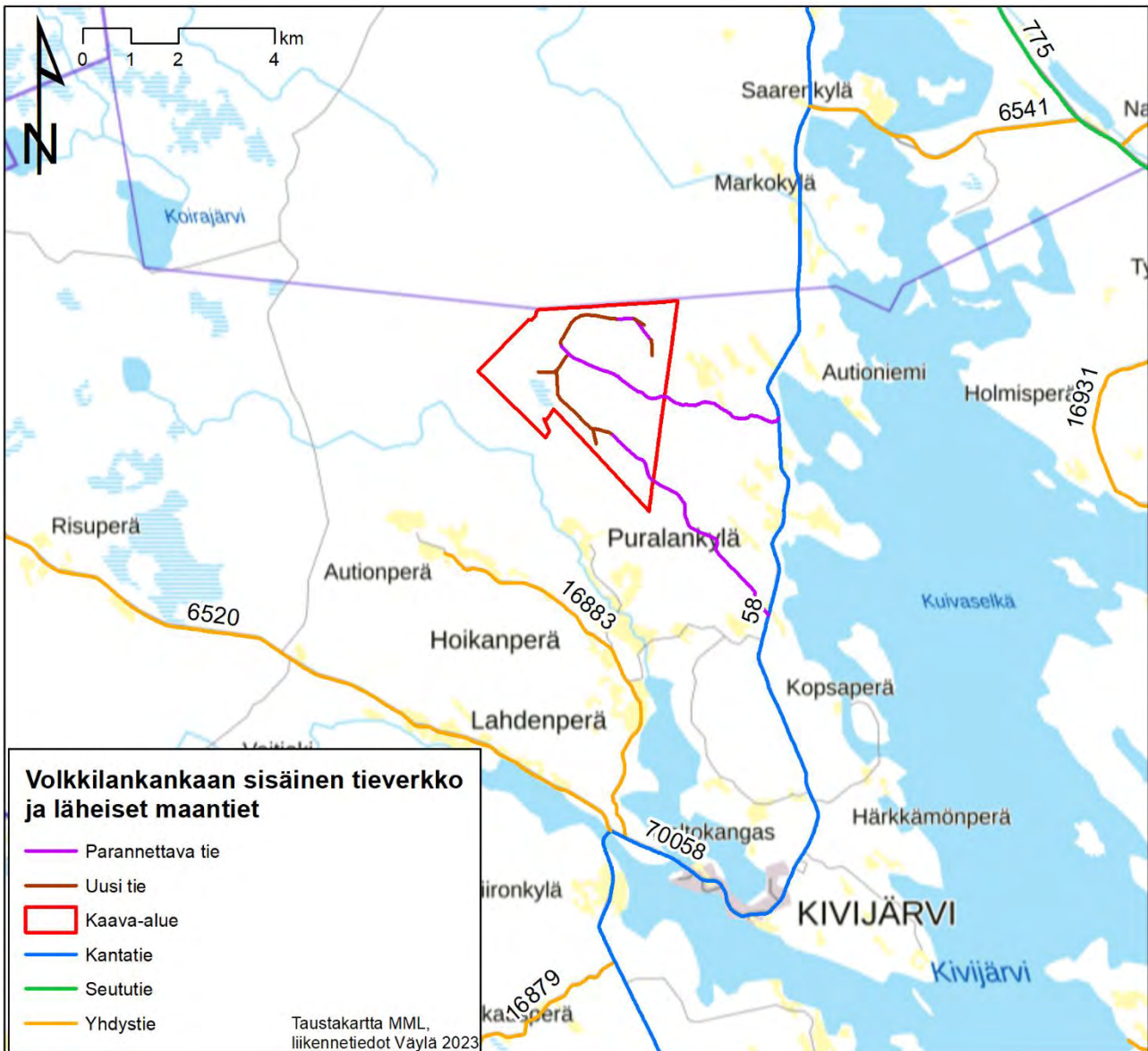


Kuva 6.54 Alustava kuljetusreitinvaihtoehdot Kokkolan ja Kalajoen satamista kaava-alueelle (Väylävirasto 2023).

Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueen ympäristössä todennäköisesti ainakin yhdysteillä 6520, 6541 ja kantatiellä 58 sekä hankealueelle johtavilla yksityis- ja metsäautoteillä. Kantatien 58 yksityisi liittymien sopivuutta on tarkasteltu kaavan liitteenä olevassa

saavutettavuusselvityksessä. Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueen yksityis- ja metsäautoteillä sekä yhdysteillä 6520 ja 6541, mikäli teitä käytetään kuljetuksiin. (Kuva 6.55).

Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja yhdystien 6520 raskaan liikenteen määrä voi yli kolminkertaistua, mikäli tietä käytetään tuulivoimalan kuljetuksiin, sillä tien nykyinen raskaan liikenteen määrä on pieni. Muilla tarkastelluilla maanteilla suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on pienempää ja raskaan liikenteen määrä voi yli kaksinkertaistua yhdystiellä 6541 ja kasvaa lähes kaksinkertaiseksi kantatiellä 58 hankealueen läheisyydessä. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi jonkin verran lisätä liikenteen koettuja häiriöitä ja heikentää liikenteen turvallisuutta.



Kuva 6.55 Suunnittelualuetta ympäröivä maantieverkko ja kaava-alueen alustava sisäinen tieverkko (Väylä 2023).

Merkittävimmät tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen (Kuva 6.56). Erikoiskuljetukset

aiheuttavat liikkuessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen ja väliaikaisen haitan muulle liikenteelle.



Kuva 6.56 Tuulivoimalan lavan kuljetusta.

Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.

Kokonaisuudessaan sähkönsiirron liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat voimajohdon rakentamisen aikana ja koostuvat lähinnä voimajohdon laitteiston ja rakennusmateriaalien yksittäisistä kuljetuksista. Vaikutukset hajautuvat tieverkolle.

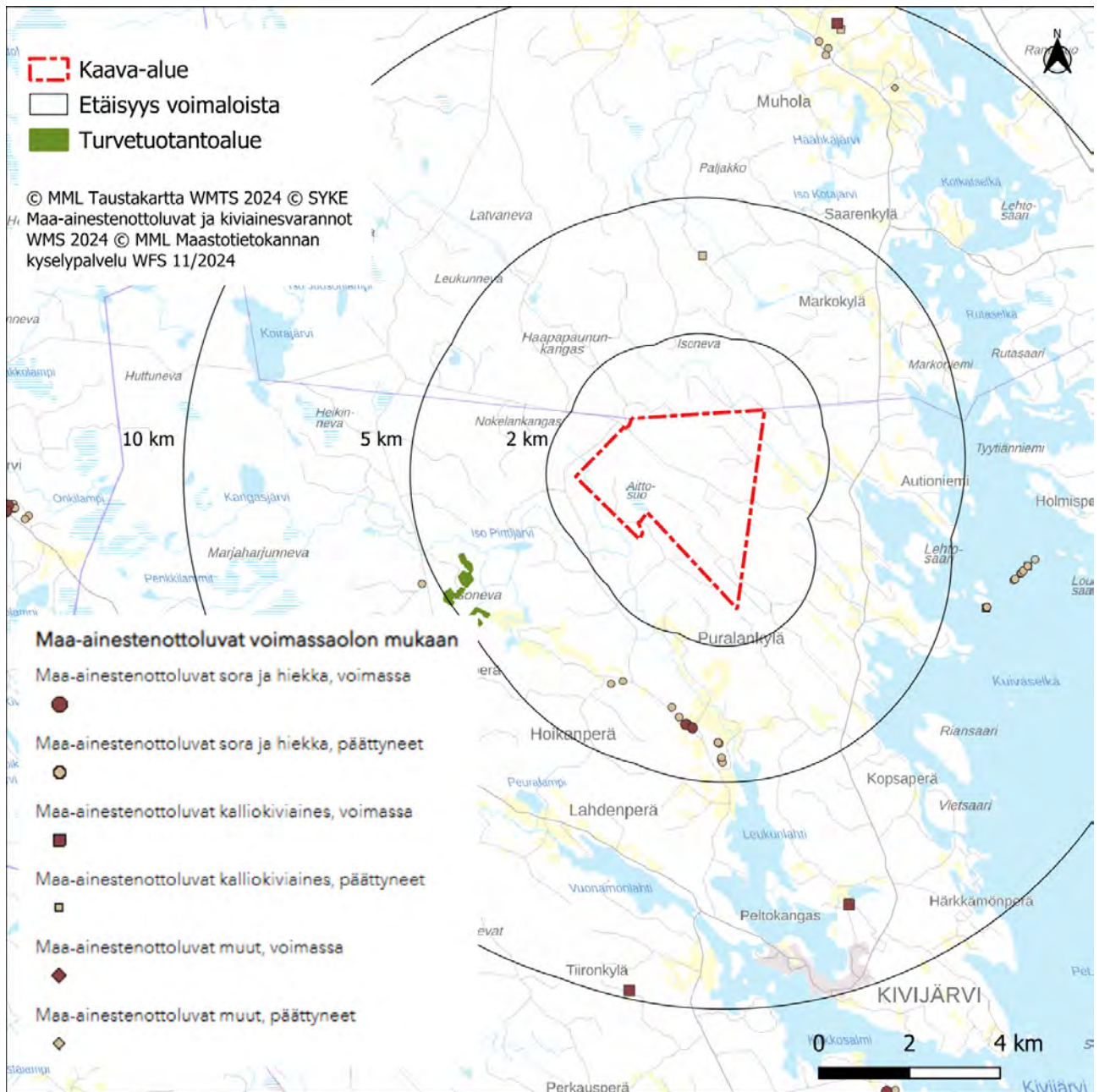
6.12 ELINKEINOTOIMINTA JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

Kivijärvellä oli vuoden 2021 lopussa 250 työpaikkaa ja kunnan työpaikkaomavaraisuusaste oli 69 %. Voimajohtoreitin osalta hanke sijoittuu myös Kinnulan, Perhon, Lestijärven ja Halsuan alueille. Kaikissa alueen kunnissa alkutuotannon osuus työpaikoista on suurempi ja palvelujen pienempi kuin koko maassa keskimäärin. Kivijärvellä, Kinnulassa ja Lestijärvellä jalostuksen osuus työpaikoista oli matalampi ja Halsualla ja Perhossa puolestaan korkeampi kuin Suomessa keskimäärin.

Tuulivoima-alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous). Hankealuetta voidaan muiden metsätalousalueiden tavoin käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästyksen ja luonnon tarkkailuun. Kivijärven matkailuelinkeino perustuu lähinnä luontomatkailuun.

Tuulivoima-alueelle ei sijoitu voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Lähin luvitettu kalliokiviaineksen ottoalue (Lukkarinkallio), sijoittuu noin 8,2 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta kaava-alueen eteläpuolelle. Lupa on voimassa 30.4.2034 asti. Hankealueen eteläpuolelle noin 3,8–3,9 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista sijoittuu lisäksi kaksi voimassa olevaa soran ja hiekan ottolupaa; Kannisen sora-alue (lupa voimassa 28.12.2028 asti) ja Vähäseppola (lupa voimassa 31.7.2030 asti). Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista voimaloista sijoittuvat myös Rauhaniemen alue noin 9,8 kilometrin etäisyydelle etelään (lupa kalliokiviainesten ottoon 30.4.2033 asti) sekä Kauniston kalliokiviaineksen ottoalue noin 9,3 kilometriä pohjoiseen (lupa voimassa 7.7.2026 asti). Hankealueen lähistöllä on lisäksi useita alueita, joiden maa-ainestenottoluvan voimassaolo on päättynyt. (Kuva 6.57)

Isonvan entinen turvetuotantoalue sijaitsee kaava-alueen lounaispuolella. Neova Oy (ent. Vapo Oy) on lopettanut turvetuotannon alueella vuonna 2012. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan kaivoslain mukaisia valtauksia, varauksia tai kaivospiirejä.



Kuva 6.57: Maa-ainestenottoluvat suunnittelualueen läheisyydessä (Maanmittauslaitos 2024, Suomen ympäristökeskus 2024).

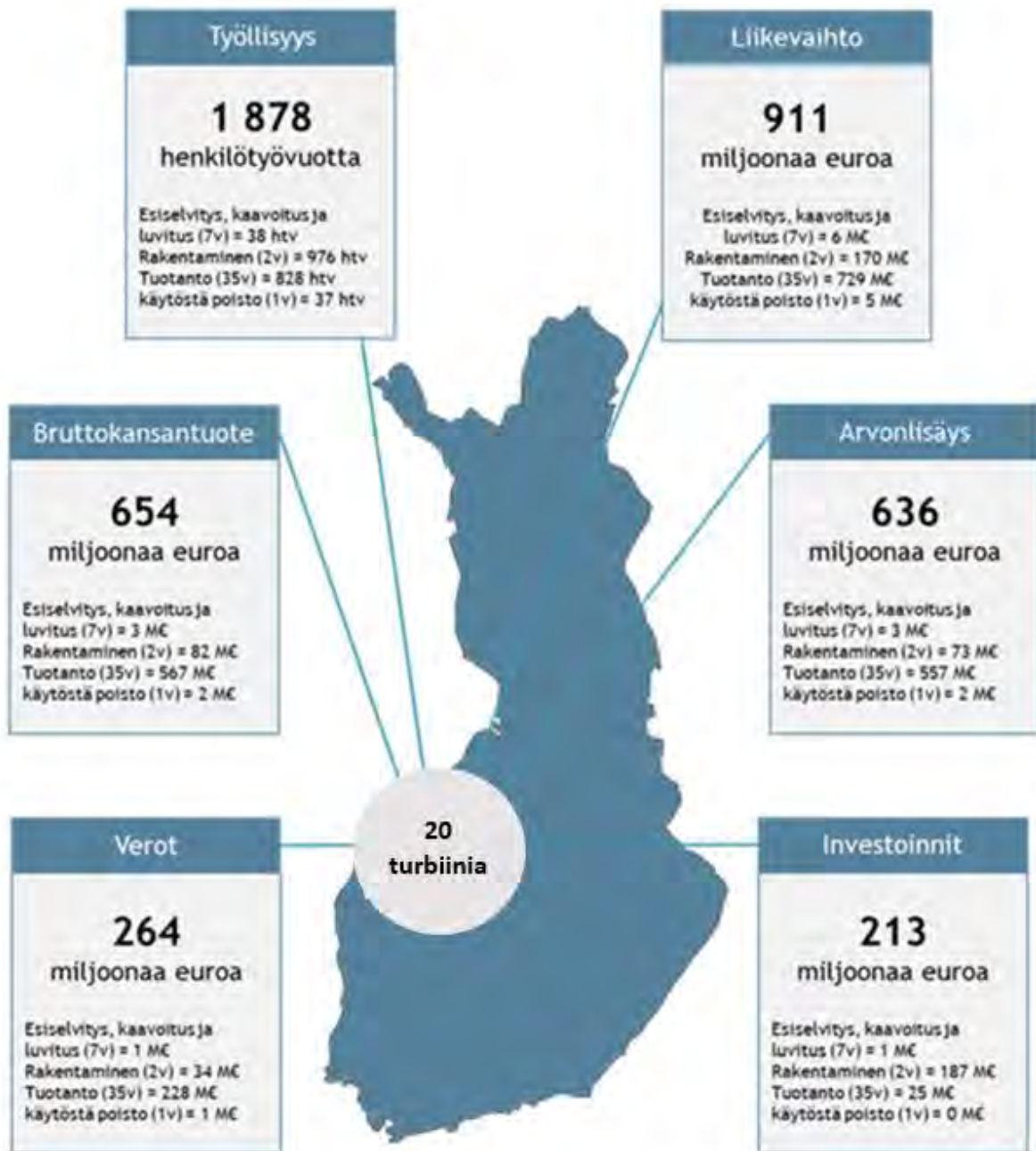
Volkkilankankaan tuulivoimapuiston alue on pääosin metsätalouskäytössä, joten myös tuulipuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa metsätalouskäytössä olevan alueen osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön ja sähköasemien vaatima maa-ala poistuu metsätalouden käytöstä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alan osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni, mutta vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Kivijärven matkailu painottuu pääosin luontomatkailuun ja retkeilyyn, johon liitetään puhdas luonto, kaunis maisema sekä luonnossa tapahtuvat aktiviteetit ja ohjelmalvelut.

Volkkilankankaan tuulivoimahanke ei estä luontomatkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta maiseman muuttuminen, tuulivoimaloiden tuottama ääni ja tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama varjostus ja välke voivat heikentää yritysten ja alueen uskottavuutta luontomatkailukohteena. Tuulivoimaloiden vaikutus matkailijoiden kohdevalintaan on kuitenkin todennäköisesti varsin pieni, mikäli alueen matkailupalvelut ja tarjottavat tuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia.

Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat Volkkilankankaan tuulivoimapuiston saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytönkin näkökulmasta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä (Kuva 6.58). Sijaintikuntiin ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät.

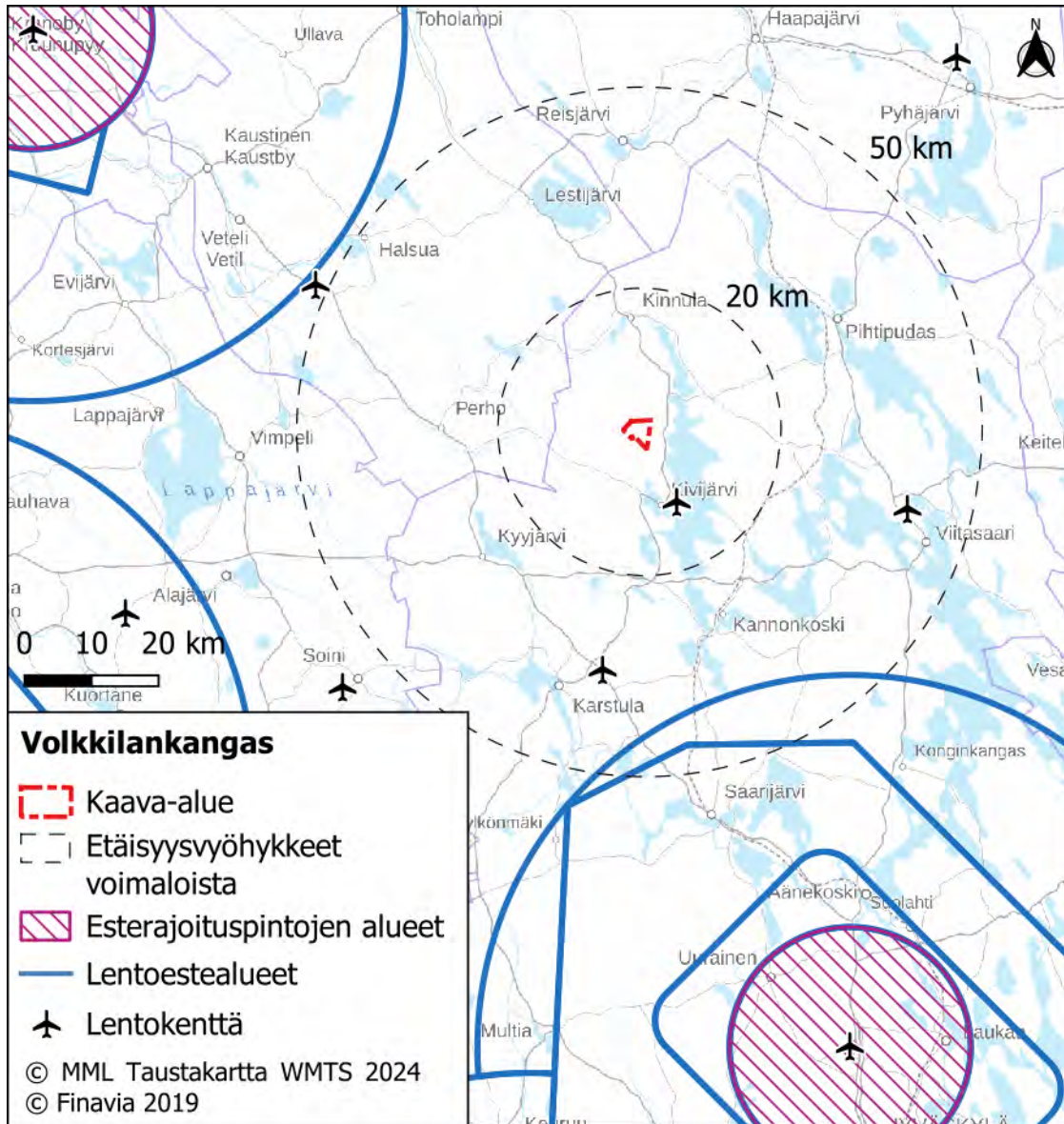


"Tyypihankkeen oletukset ja keskeiset muuttujat on kuvattu "Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi"-selvityksessä kappaleessa 2.4 sivuilla 5 - 9. Elinkaaren aikaiset vaikutukset on pyöristetty euromääräisissä luvuissa miljoonan tarkkuudella ja työllisyyden osalta 1 henkilötyövuoden työvoiman kysynnän tarkkuudella. Pyöristyksistä johtuen elinkaaren aikaiset luvut eivät summaudu kokonaisvaikutuksiin liikevaihdon, arvonlisäyksen ja työllisyyden osalta.

Kuva 6.58 Tyypillisen 20 tuulivoimalaa käsittävän hankkeen aluetaloudellisten vaikutusten tunnusluvut (Savikko ja Hokkanen 2023)

6.13 ILMAILUTURVALLISUUS, TUTKIEN TOIMINTA JA VIESTINTÄYHTEYDET

Hankealue ei sijoitu lentokenttien lentoestealueille. Hankealuetta lähin lentoasema on Jyväskylän lentoasema, joka sijaitsee noin 94 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon. Alueella ei ole lentoasemasta johtuvia korkeusrajoituksia. Lähin lentopaikka on Kivijärven lentokenttä, joka sijaitsee noin 8,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon. Tuulivoimalat muodostavat lentoesteen Kivijärven lentopaikan luoteispuolelle. Tuulivoimalat tulee varustaa lentoestevaloilla.

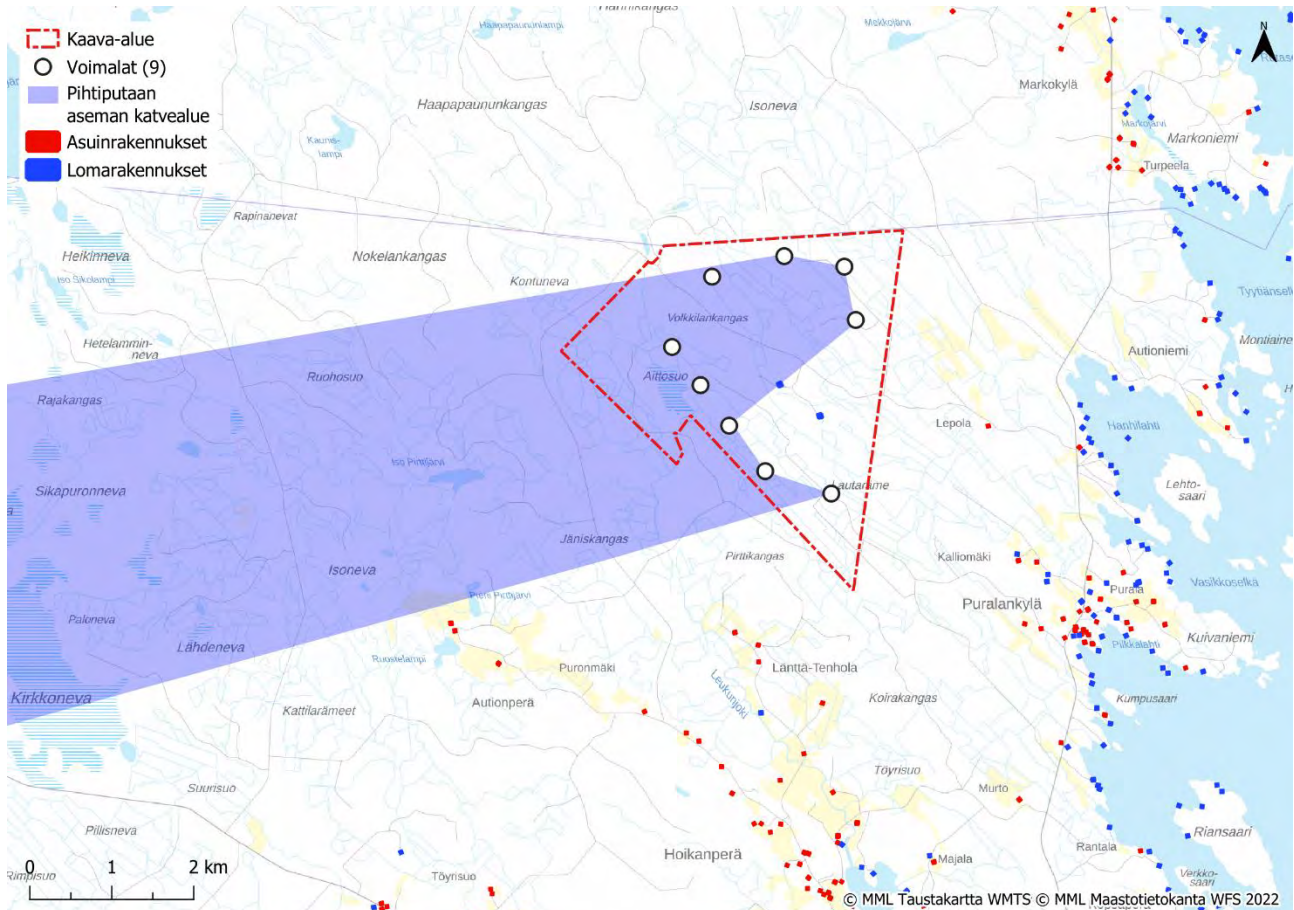


Kuva 6.59: Lentoestealueet Volkkilankankaan suunnittelualueen ympäristössä.

Ilmatieteen laitoksen lähin säätutka sijaitsee Vimpelissä noin 56 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Pitkän etäisyyden takia hankkeen toteutuminen ei aiheuta vaikutuksia säätutkien toimintaan. Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Volkkilankankaan hankkeesta on saatu Puolustusvoimien pääesikunnalta puoltava lausunto 28 kappaleelle maksimissaan 320 metriä korkeita voimaloita 23.9.2021.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä antenni-tv-vastaanottoon mikäli ne sijoittuvat lähietäisyydellä vastaanottimen ja lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Pihtiputaan radio- ja tv-asemalta, joka sijaitsee yli 30 kilometriä itään. Volkkilankankaan tuulivoimapuiston lounais-länsipuolelle, minne häiriötä antenni-tv-vastaanotossa voisi teoreettisesti aiheutua, ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia (Kuva 6.60).

Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriötä voidaan hallita esimerkiksi rakentamalla uusi täytelähetinasema tai hankkimalla häiriölle alttiille kotitalouksille antennivahvistimet. Häiriön aiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja vastaa kustannuksista.



Kuva 6.60 Volkkilankankaan tuulivoimalat voivat häiritä antenni-tv-vastaanottoa alueella, jossa tuulivoimalat sijoittuvat Pihtiputaan radio- ja tv-asemalta tulevan signaalin ja tv-vastaanottimen väliin.

6.14 TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKIT

Tuulivoima-alueen rakentamisen ja purkamiseen liittyvät tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Tuulivoima-alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella eivätkä rakennettavat tiet kulje pohjavesialueella tai vesistöjen välittömässä läheisyydessä paria pientä lampea lukuun ottamatta. Tuulivoimalat ovat yleisistä teistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston (2012) ohjeessa on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin ja käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Voimajohdon käytönaikaisten häiriötilanteiden riskit arvioidaan ympäristön ja ihmisten kannalta vähäisiksi. Voimajohtoa tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti.

Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäää tai kertyä tykkylunta. Irrotessaan jää yleensä putoaa suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista jää saattaa sinkoutua kauemmaksi. Alueelle tulee jään putoamisesta kertovia varoituskylttejä.

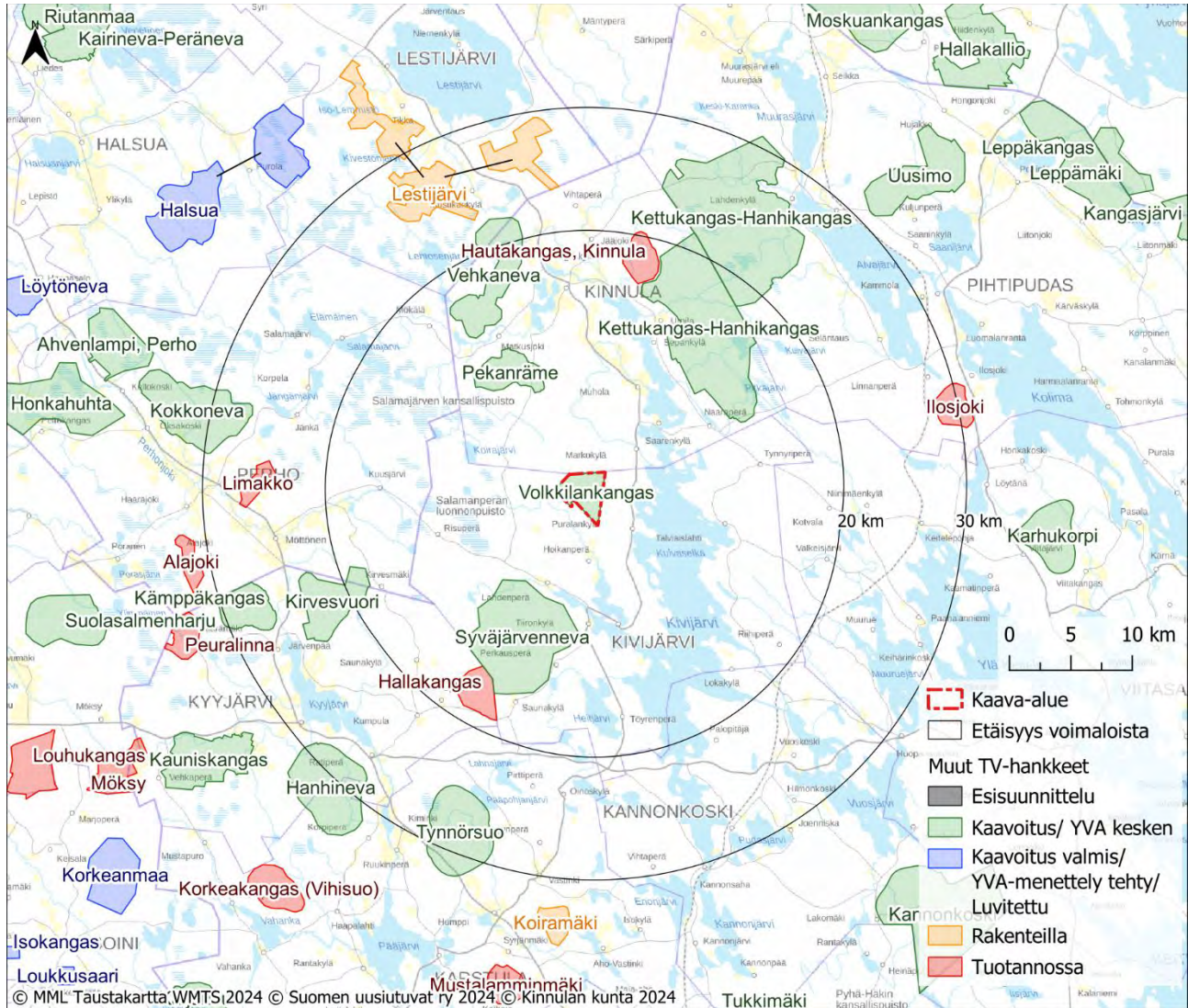
Tulipalon varalta tuulivoimaloissa voi olla palonilmaisulaitteet, jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Tuulivoimalat sijoitetaan riittävän suojaetäisyyden päähän yleisistä teistä, jolloin mahdolliset tulipalot eivät aiheuta vaaraa sivullisille. Voimajohtojen sähköinen suojaus on toteutettu siten, että sähköiskun vaara on minimoitu. Myös riski tulipalon syttymiseksi on pieni.

Tuulivoimaloissa käytetään öljyä voiteluaineena ja jäähdytysnesteitä. Kemikaalien määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valuma-altaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäähdytysnesteen vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman mikromuovipäästön kokoluokka on hyvin vähäinen muihin mikromuovilähteisiin verrattuna.

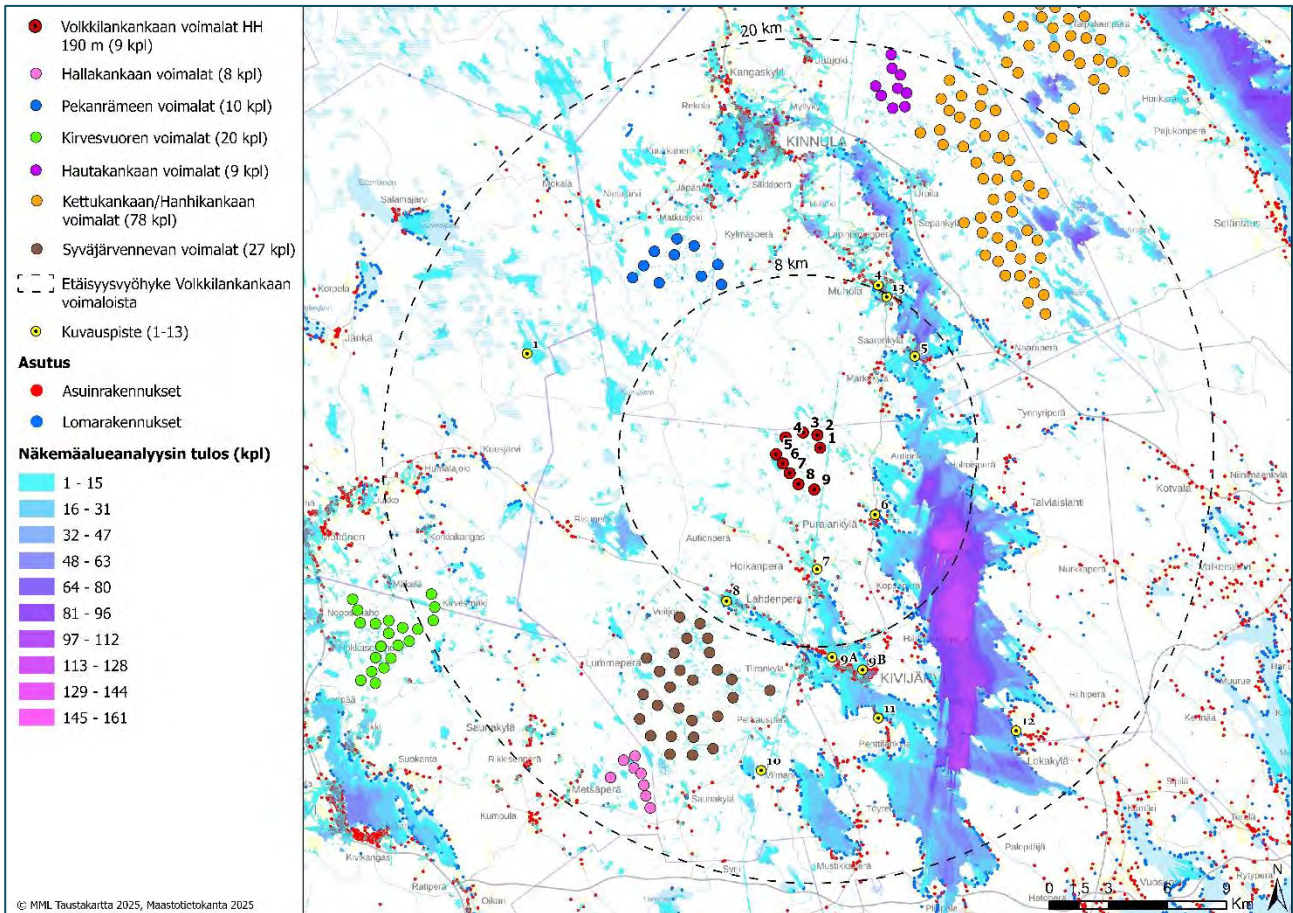
7 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

Suunnittelualueen ympäristöön sijoittuu useita muita tuulivoimahankkeita. Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu kaksi toiminnassa olevaa tuulivoima-aluetta (Hallakangas ja Hautakangas) ja viisi suunnitteilla olevaa (Syväjärvenneva, Kirvesvuori, Pekanrämpe, Vehkaneva ja Kettukangas-Hanhikangas) tuulivoimahanketta. Lisäksi Kinnulan kunnassa on hyväksytty kaavoitusaloite (30.09.2024 § 131) Katajan tuulivoimahankkeesta, joka sijoittuu Volkkilankankaan pohjoispuolelle.



Kuva 7.1 Tuulivoimahankkeet Volkkilankankaan suunnittelualueen ympäristössä (tilanne 11/2024).

Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu ympäröivien alueiden peitteisyydestä, korkeusvaihteluiden eroista sekä voimaloiden koosta. Laajoilta avoimilta alueilta tuulivoimapuiston lähialueella tuulivoimalat voidaan havaita parhaiten. Peitteisessä ympäristössä voimaloiden havaittavuus on hyvin paikallista ja näkemäsektorit jäävät kapeiksi ja paikallisiksi. Näkemäalueanalyysi ilmaisee väriskaalan avulla, kuinka monta voimalaa on teoreettisesti nähtävissä tuulivoima-alueen ympäristössä. Näkemäalueanalyysissä on huomioitu Volkkilankankaan tuulivoima-alueen voimaloiden lisäksi kaikki lähialueilla sijaitsevat naapurihankkeet, jotka voivat teoreettisesti aiheuttaa voimaloiden näkymisen yhteisvaikutuksia Volkkilankankaan voimaloiden kanssa. Yhteisvaikutusnäkemäalueanalyysi on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 7.2 Volkkilankankaan yhteisvaikutusnäkemäalueanalyysin laskentatulokset voimaloiden napakorkeuksilla mallinnettuna. Volkkilankankaan voimat korostettuna punaisella. Toiminnassa olevat Hallakankaan voimat korostettuna pinkillä. Suunnitteilla olevat Pekanrämeeen voimat korostettuna sinisellä, Kirvesvuoren voimat vihreällä, Hautakankaan voimat violetilla, Kettukankaan/Hanhikankaan voimat oranssilla ja Syväjärvennevan ruskealla.

Merkittävimmät maisemalliset yhteisvaikutukset syntyvät Kivijärveltä, jonne näkyisi Volkkilankankaan voimaloiden lisäksi Hallakankaan, Syväjärvennevan, Katajan, Pekanrämeeen, Vehkanevan Hautakankaan ja Kettukangas/Hanhikankaan voimaloita. Kivijärven avoimille keskiosille syntyy laaja yhtenäinen näkemäalue, jonne näkyisi kaikkien suunnitteilla olevien hankkeiden toteutuessa useita kymmeniä voimaloita ja paikoin jopa yli sata voimalaa. Kivijärven itärannoille näkyisi Hallakankaan, Syväjärvennevan, Volkkilankankaan, Katajan, Pekanrämeeen ja Vehkanevan voimaloita ja länsirannoille Hautakankaan ja Kettukangas/Hanhikankaan voimaloita. Yhteisvaikutusten myötä järvelle jää enää hyvin pieniä katvealueita, jonne voimaloita ei näkyisi lainkaan. Kivijärven eteläosissa merkittävimpiä maisemavaikutuksia muodostavat Syväjärvennevan ja Hallakankaan yhtenäinen tuulivoima-alue. Järven keskiosiin vaikuttavat erityisesti Volkkilankankaan ja Katajan muodostama yhtenäinen tuulivoima-alue sekä Kettukangas-Hanhikankaan erittäin laaja tuulivoima-alue. Kivijärven pohjoisosissa Vehkaneva, Pekanrämee, Kataja, Hautakangas sekä Kettukangas-Hanhikangas aiheuttavat merkittävimpiä maisemallisia yhteisvaikutuksia. Voimaloita näkyisi kaikkien suunnitteilla olevien hankkeiden toteutuessa Kivijärvellä yhdistettynä näkyvyytenä, eli samassa tai useaan eri suuntaan katsoessa näkymäsektorissa näkyisi usean hankkeen voimaloita, ja järvimaisema muuttuisi entistä teknologisemmaksi ja levottomammaksi, kuin vain yhden hankkeen toteutuessa. Pimeällä lentoestevaloja näkyisi myös runsaasti ryhminä eri puolilla horisonttia. Kivijärvellä veneillä eri

tuulivoima-alueet muodostavat yhdistetyn näkyvyyden lisäksi peräkkäistä näkyvyyttä, kun järvellä edetessä voimaloita näkyy erityisesti järven länsipuolella lähes jatkuvana rivistönä. Järvimaisemaan jää katselusuuntia lähinnä länsi/kaakkoon sekä etelään, jossa voimaloita ei näkyisi. Maisemalliset yhteisvaikutukset Kivijärvellä ovat erittäin suuret virkistysmaiseman kokemiselle.

Maa-alueilla merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat Salamajärven kansallispuistoon, Kinnulan ja Kivijärven taajamiin sekä Muholan ja Lahdenperän maakunnallisesti merkittäviin maisema-alueisiin. Sulkeutuneille taajama-alueille voimaloita ei usein näy suoraan vaan vasta taajamien reunoilla. Sekä Kivijärven että Kinnulan taajamiin liittyy avoimina maisematiloina vesialueita sekä Kinnulassa viljelyalueita, jotka kuitenkin mahdollistavat jonkin verran näkymäyhteyden syntymistä kohti tuulivoimaloita. Yhteisvaikutuksena voi olla lisäksi maisemamuutoksesta johtuva tuulivoimapuistojen välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin eri hankkeiden tuulivoimalat kuhunkin kohteeseen näkyvät. Maisemallisia yhteisvaikutuksia on arvioitu tarkemmin kaavaselostuksen liitteessä 3a.

Linnuston osalta yhteisvaikutuksina muiden seudun tuulivoimapuistohankkeiden kanssa hanke laajentaa osaltaan vastaavia ja yksittäisenä tarkastellen merkittävyydeltään vähäisiä elinympäristö- ja häiriövaikutuksia. Linnuston elinympäristöjen muutokseen, pirstoutumiseen ja törmäysriskin kasvuun liittyviä yhteisvaikutuksia voidaan pitää seudullisesti kohtalaisina.

Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia saattaa syntyä, jos useiden tuulivoimahankkeiden rakentaminen tapahtuu yhtä aikaa ja kuljetuksiin käytetään samoja tieyhteyksiä. Yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin lähinnä ylemmän luokan maanteille. Volkkilankankaan hanketta lähimmät tuulivoimahankkeet sijoittuvat kuitenkin niin etäälle Volkkilankankaan hankkeesta, etteivät hankkeiden yhteisvaikutukset liikenteeseen todennäköisesti ole merkittäviä.

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Haitalliset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyisyyteen syntyvät pääosin maisemassa (tuulivoimaloiden näkyminen) tapahtuvien muutosten kautta. Maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset ovat merkittävät ja kohdistuvat erityisesti tuulivoimapuistojen välissä olevien alueiden vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden elinoloihin ja viihtyisyyteen tuulivoimaloiden näkyessä useassa ilmansuunnassa. Yhteisvaikutuksena voi olla myös tuulivoimapuistojen väliin jäävien alueiden arvostuksen väheneminen vakituisen ja vapaa-ajan asumisen alueena.

Virkistyskäytössä tuulivoimapuistojen alueita käytetään pääosin marjastukseen ja sienestykseen, luonnon tarkkailuun ja metsästykseen. Lisäksi alueiden tiestöä käytetään ulkoiluun. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksena erityisesti maisemassa tapahtuvat muutokset voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä tuulivoimapuistojen alueiden lisäksi myös niiden väliin jäävillä asuinalueilla ja vesistöalueilla.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat tuulivoimapuiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta syntyvistä työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja ja elinkeinomahdollisuuksia, varsinkin tuulivoimaloiden huollossa. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

8 TOTEUTUKSEN AJOITUS JA SEURANTA

8.1 AJOITUS

YVA-selostus jätettiin Keski-Suomen ELY-keskukselle tammikuussa 2024. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saatiin 25.10.2024.

Yleiskaavaa voidaan MRL 77 a §:n mukaisesti käyttää tuulivoimaloiden rakennuslupien perusteena, kun kaava on saanut lainvoiman. Kaava on tavoitteena saada lainvoimaiseksi vuoden **2025** aikana.

Hankkeesta vastaavan tavoitteena on aloittaa tuotanto **2027**.

8.2 MAHDOLLISESTI TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

Rakennuslupien lisäksi hankkeen toteuttaminen edellyttää / voi edellyttää seuraavia suunnitelmia, lupia ja päätöksiä:

- **Maankäyttöoikeuksien ja -sopimuksien** laadinta on hankevastaavan vastuulla. Hankkeesta vastaava on jo tehnyt maanvuokrausesisopimuksia tuulivoimaloiden paikoista. Hankkeesta vastaava lunastaa voimajohtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden tai järjestää muuten johtoalueen hallinta- ja sopimusasiat. Mikäli voimajohtoalueesta ja pylväspaikoista ei päästä sopimukseen maanomistajien kanssa, voidaan menetellä lunastuslain (603/1977) ja sähkömarkkinalain (386/1995) mukaisin menettelyin.
- **Voimajohtoalueen tutkimuslupa** tarvitaan voimajohtoreitin maastotutkimuksia varten. Tutkimuslupan myöntää Maanmittauslaitos. Lain 603/1977 ehdossa on määritelty tutkimuksen aikaisten vahinkojen korvausmenettely.
- **Voimajohtoalueen lunastuslupa** tarvitaan voimajohtorakentamiseen tarvittavien maa-alueiden lunastusta varten. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto.
- **Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa** tarvitaan, mikäli hankkeessa rakennetaan vähintään 110 kilovoltin voimajohto. Sähkönmarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa pyydetään Energiavirastolta.
- **Liittymissopimus sähköverkkoon** mahdollistaa sähkön siirtämisen kantaverkkoon. Liittymissopimuksen hoitaa hankevastaava.
- **Erikoiskuljetuslupaa** edellytetään kuljetettavien tuulivoimarakenteiden ylittäessä normaaliliikenteelle sallitut mittarajat. Erikoiskuljetuslupien myöntäjä on Pirkanmaan ELY-keskus. Raskaan liikenteen kuljetuksia varten voi hakea ennakkopäätöksen Pirkanmaan ELY-keskuksen kuljetuslupayksiköltä.
- **Lentoestelupa** tarvitaan yleensä tuulivoimalan rakentamista varten. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa tarvitsevat lentoesteluvan. Ilmailulaki muuttui lentoesteiden osalta 1.10.2023. Jatkossa lentoestelupaa haetaan suoraan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomista, joka pyytää tarvittaessa lupapäätöstä varten lausunnot muilta toimijoilta. Lentoestelupahakemukseen ei tarvitse liittää enää ilmaliikennepalvelujen tarjoajan (Fintraffic Lennonvarmistus Oy) lausuntoa.
- **Puolustusvoimien hyväksyntä** on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle.
- **Ympäristölupaa** voidaan edellyttää tuulivoimarakentamisessa, mikäli siitä saattaa ympäristössä aiheutua eräistä naapuruussuhteista annetun lain (26/1920) 17 §:n 1 momentissa tarkoitettua kohtuutonta rasisitusta. Edellä mainittua kohtuutonta rasisitusta voi syntyä esimerkiksi käyntiäänestä (melu) ja lapojen pyörimisen seurauksena syntyvästä välkkeestä (valo). Ympäristölupa-

asioita hoitaa kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi ja seuraamiseksi.

- **Vesilain mukaista lupaa** (587/2011) edellytetään, mikäli tuulivoimarakentaminen saattaa aiheuttaa vaikutuksia vesistöön. Tarvittaessa vesilain mukaista lupaa haetaan Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastolta.
- **Luonnonsuojelulain poikkeamislupaa** edellytetään, mikäli tuulivoimarakentamisessa ja toiminnassa ei voida noudattaa luonnonsuojelulain mukaisia määräyksiä. Keskeisimpiä tuulivoimahankkeeseen liittyviä poikkeamislupia ovat luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeaminen, luontotyyppin muuttamiskiellosta poikkeaminen, erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeaminen, lajien rauhoitussäännöksistä poikkeaminen sekä luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta poikkeaminen. Tarvittaessa luonnonsuojelulain poikkeamislupaa haetaan Keski-Suomen ELY-keskukselta.
- **Liittymälupa maantiehen** tarvitaan maantielain (503/2005) 47 §:n mukaisesti, mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden liittymien rakentamista maanteille tai nykyisten yksityisteiden siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista. Liittymäluvan myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.
- **Suunnittelulupaa maantieverkon parantamiseen** voidaan edellyttää maanteiden tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun. Luvan myöntää tarvittaessa Keski-Suomen ELY-keskus.
- **Työlupa tiealueella työskentelyyn** on oltava, mikäli työ kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella tai edellyttää liikenteen ohjausta ja varoittamista liikennemerkkein. Työluvan tiealueella työskentelyyn myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.
- **Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle** tarvitaan, mikäli voimajohto tai kaapeli sijoitetaan maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkymäalueelle. Sijoitusluvat käsitellään keskitetysti Pirkanmaan ELY-keskuksessa.
- **Muinaismuistolain kajoamislupaa** edellytetään, mikäli muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain kajoamisluvan myöntää Museovirasto. Lupahakemuksessa on esitettävä lupaharkinnan kannalta tarpeellinen ja riittävä selvitys.
- **Maa-aineslupa** vaaditaan, kun otetaan maa-aineksia muuhun kuin omaan kotitarvekäyttöön. Maa-aineslupa on maa-ainelain (555/1981) mukainen lupa, jota haetaan kunnasta. Myös valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005) säätelee maa-ainesten ottotoimintaa. Tuulivoima-alueen infrastruktuurin rakentamiseen eli erityisesti tiestöön ja tuulivoimalan rakennuspaikkoihin tarvitaan huomattavia määriä kiviainesta, samoin voimalaperustusten betonin valmistamiseen.
- **Ilmoitus Natura-alueisiin vaikuttavista toimenpiteistä** tulee tehdä toimenpiteestä, joka saattaa heikentää Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen luonnonarvoja. Luvan myöntää Keski-Suomen ELY-keskus.
- **Ilmoitus ojituksesta** tehdään Keski-Suomen ELY-keskukselle, mikäli kyseessä on muu kuin vähäinen ojitus. ELY-keskus arvioi ilmoituksen perusteella tarvitaanko hankkeelle vesitalouslupa tai ojitustoimitusmenettely.
- **Ilmoitus vesistön alituksesta** tulee tehdä asennettaessa voimajohto valtavyhlän, kuten joen, vesistökapeikon tai salmen, sekä puron alitse. Ilmoitus tehdään kirjallisesti sekä Keski-Suomen ELY-keskukselle että vesialueen omistajalle, ja sen perusteella ELY-keskus joko ohjaa ilmoittajaa hakemaan vesilain mukaista lupaa tai antaa hankkeen toteutukselle reunaehdoja.

8.3 TOTEUTUKSESSA HUOMIOITAVAA

8.3.1 Melu- ja varjostusmallinnoiksi päivittäminen

Kaava ja sen vaikutusten arviointi perustuu YVA:n yhteydessä tehtyihin mallinnoiksi, joiden mukaisesti toteutettuna ko. ohjearvotasot eivät ylity.

Kaavamääräyksen mukaisesti ”Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon melua koskevat asetukset ja säädökset.”.

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

8.3.2 Radiojärjestelmät

Rakentajan on otettava yhteys alueen eri radiojärjestelmien käyttäjiin ja kerrottava heille rakenteilla olevasta tuulivoimapuistosta.

8.3.3 Muinaisjäännösten huomioon ottaminen

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

Jos rakentamisen yhteydessä tavataan merkkejä mahdollisesta selvityksissä havaitsemattomasta kiinteästä muinaisjäännöksestä, on Muinaismuistolain mukaisesti työ keskeytettävä ja ilmoitettava asiasta museoviranomaiselle tarpeellisia toimenpiteitä varten.

8.3.4 Happamat sulfaattimaat

GTK:n yleiskartoitusaineiston mukaan hankealue ei kuulu happamien sulfaattimaiden tarkastelualueeseen, sijaitsee Litorina-meren korkeimman rantatason yläpuolella, eikä alueella ole havaittu viitteitä mustaliuskeista (GTK 2023 c).

8.3.5 Pelastustoimiin varautuminen

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

Hankkeen edetessä rakennuslupavaiheeseen pelastusviranomaisen antaa erillisen lausunnon rakennuslupaviranomaiselle.

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

8.3.6 Vesistöriskien estäminen

Vaikutusten minimoimiseksi vesistöille hankkeen toteutuksessa tulee noudattaa vesiensuojelun hyviä käytäntöjä, joihin kuuluvat mm. seuraavat toimenpiteet:

- **Valumavesien hallinta:** Alueelle tulee rakennusvaiheessa suunnitella vesiensuojeluratkaisut, kuten laskeutusaltat ja pintavalunnan hallintarakenteet, joilla ehkäistään kiintoaine- ja ravinnekuormituksen lisääntyminen valuma-alueen vesistöihin.
- **Ojituksen rajoittaminen:** Uusien ojien kaivamista turvemaille tulee välttää, ja mahdollisista laajemmista ojituksista tulee tehdä tarvittavat ilmoitukset ELY-keskukseen.
- **Rakentamisen aikainen valvonta:** Maanrakennustöiden yhteydessä tulee toteuttaa samentumista vähentäviä toimenpiteitä ja seurata rakentamisen vaikutuksia suunnitelmallisesti.
- **Virtavesien suojelu:** Virtavesien yhteydessä tulee huomioida suojavyöhykkeet ja suojapuuston säilyttäminen riittävän laajana, jotta purojen luonnontilaisuus ja eliöstö säilyvät mahdollisimman hyvin.

Osa hankealueesta sijoittuu vuonna 2017 kunnostettujen virtavesien alueelle. Hankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee varmistaa, ettei aiempien virtavesikunnostusten hyötyjä vaaranneta. Rakentamisen aikaisten haittojen ehkäisyssä ja kompensoinnissa tulee ottaa huomioon myös alueen taimenesiintymä.

8.4 SEURANTA

Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä kunta. Ympäristövaikutusten seuranta koskevat mahdolliset veloitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehtoissa. Tarkkailuohjelman hyväksyy ympäristöviranomaisen.

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

8.4.1 Linnusto

Tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen linnustoon suositellaan seurattavan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Seuranta voidaan tarpeen mukaan toteuttaa tuulivoimahankkeen rakentamisen sekä tuulivoimapuiston kahden ensimmäisen toimintavuoden aikana. Seuranta tulisi toistaa vielä tuulivoimapuiston viidentenä toimintavuonna pitkäaikaisvaikutusten selvittämiseksi.

Volkkilankankaan alueen länsipuolella on uhanalaisen petolinnun reviiri. Tuulivoimahankkeiden (Volkkilankankaan, Syväjärvennevan ja Kirvesvuoren tuulivoimahankkeet) yhteisvaikutukset ovat hyvin lähellä merkittävien vaikutusten raja-arvoa, 0.06 törmäystä paria kohden vuodessa. Salamajärven reviirin petolintu on satelliittiseurannassa. Seuranta jatketaan rakentamisen ja tuotannon aikana. Seurantatietoa täydennetään maastoseurannalla.

8.4.2 Melu

Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentasot, etäisyydet häiriintyviin kohteisiin sekä kahden lähimmän lomarakennuksen lupatilanne. Jos rakennusluvan saanut lomarakennus toteutuu ja sen käyttäjä raportoi toistuvasta ja häiritsevistä tuulivoimapuiston toiminnan aikaisesta melusta, voidaan harkita melumittausten tekemistä paikan päällä. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön (2014) ohjeen *Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa* mukaisesti, enintään kolme kertaa vuodessa.

8.4.3 Muu seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tuulivoimapuistosta ja sen mahdollisista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyritään mahdollisuuksien mukaan poistamaan.

Lähialueen asukkaille voidaan tarpeen mukaan toteuttaa asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutusten kokemisesta, kun tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa kahden vuoden ajan.

Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voitaisiin myös seurata esimerkiksi haastattelemalla metsäystyseuran edustajia uudelleen tuulivoimapuiston toiminnan käynnistymisen jälkeen.

9 LÄHTEET

Anttonen, M., Kumpula, J. & 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.

Barja I., Silvan G., Rosellini S., Pineiro A., Gonzalez-Gil A., Camacho L. & Illera J.C. 2007. Stress physiological responses to tourist pressure in a wild population of European pine marten. *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology* 104:136–142.

Berndt, C., Ericsson, G. & Neumann, W. 2021. Moose behaviour in relation to operating wind turbines in Northern Sweden. 54th North American Moose Conference and Workshop. Nov. 30-Dec. 2, 2021. virtual.

CO2data (2023). Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat. Suomen ympäristökeskus SYKE. [linkkaritietokanta]

Coppes, J., Kämmerle, J., Grünschachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P., Suchant, R. & Nopp-Mayr, U. 2020, Consistent effects of wind turbines on habitat selection of capercaillie across Europe. *Biological Conservation* Vol. 244. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108529>.

Devereux, C. L., Denny, M. J., & Whittingham, M. J. (2008). Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. *Journal of Applied Ecology*, 45(6), 1689-1694.

Eftestøl, s., Tsegaye, D. Flydal, K., & Colman, J., E. 2023. Effects of Wind Power Development on Reindeer: Global Positioning System Monitoring and Herders' Experience. *Rangeland Ecology & Management*. Vol.87: 55-68.

Ehlers L.P.W., Johnson, C.J. & Seip D. R. 2014. Movement ecology of wolves across an industrial landscape supporting threatened populations of woodland caribou. *Landscape Ecology*. 29:451–465.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat 2014–2021, näkö- ja jälkihavainnot. Linnustovaikutusten arviointeja ja linnuston seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa.

Fingrid Oyj (2020). Vuosikertomus 2020. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid_oym_vuosikertomus_2020.pdf

Fingrid Oyj (2021). Vuosikertomus 2021. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/2021/fingrid_oym_vuosikertomus_2021.pdf

Fingrid Oyj (2022) Vuosikertomus 2022. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/2022/fingrid_oym_vuosikertomus_2022.pdf

Fingrid Oyj (2023). Häviösähkö. Viitattu 13.3.2023. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/sahkon-siirto/sahkon-siirtovarmuus/haviosahko/>

Garcia, D.A., Canavero, G., Ardenghi, F., Zambon, M., 2015. Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: assessing population trends of breeding passerines. *Renew. Energy* 80, 190–196. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2015.02.004>.

Gaultier, E., P, Blomberg, A.S., Ijäs, A., Vasko, V., Vesterinen, E. J., Brommer, J. E. & Lilley, T. M. 2020. Bats and Wind Farms: The Role and Importance of the Baltic Sea Countries in the European Context

of Power Transition and Biodiversity Conservation. Environmental Science and Technology, Vol. 54: 10385–10398.

Gehring, J., Kerlinger, P., & Manville, A. M. (2011). The role of tower height and guy wires on avian collisions with communication towers. The Journal of Wildlife Management, 75(4), 848-855.

Geologian tutkimuskeskus 2010. Digitaalinen maaperäkartta 1:200 000 [paikkatietoaineisto]. Geologian tutkimuskeskus.

Geologian tutkimuskeskus 2016. Digitaalinen kallioperäkartta 1:200 000 [paikkatietoaineisto]. Geologian tutkimuskeskus.

Geologian tutkimuskeskus 2023. Happamat sulfaattimaat. 1:250 000 / 1:1 000 000. Geologian tutkimuskeskus. Karttapalvelu: <https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>

González, M.A., García-Tejero, S., Wengert, E., Fuertes, B., 2016. Severe decline in Cantabrian Capercaillie Tetrao urogallus cantabricus habitat use after construction of a wind farm. Bird Conserv. Int. 26, 256–261. <https://doi.org/10.1017/S0959270914000471>.

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäljärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S-M., 2021. Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_final.pdf

Heikinheimo, V., Rehunen, A., Haakana, M., Salminen, H., Myllykangas J-P., Pihlainen S. ja Oinonen, K. 2024. Hiilikartta- hiilivarastoaineistojen ja laskennan kuvaus. 12.2.2024. <https://www.syke.fi/hankkeet/hiilikartta>

Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2023. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s.

Helldin, J.O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. Vindval, 53 s.

Husby, M., Pearson, M., 2022. Wind farms and power lines have negative effects on territory occupancy in Eurasian eagle owls (Bubo bubo). Animals 12, 1089. <https://doi.org/10.3390/ani12091089>.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kempainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 703 s.

Ijäs, A. & Hoikkala, J. 2015. Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin – Kirjallisuuskatsaus. Merenkulualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja, Turun yliopiston Brahea-keskus.

Ijäs, A., Kahilainen, A., Vasko, V. V. & Lilley, T. M. 2017. Evidence of the Migratory Bat, Pipistrellus nathusii, Aggregating to the Coastlines in the Northern Baltic Sea. Acta chiropterologica, 19(1), 127–139. <https://doi.org/10.3161/15081109ACC2017.19.1.010>

Jaakkola, L. 2015. Metsäpeura ja tuulivoimahankkeet. Piiparinmäen ja Murtomäen hankealueet lähiympäristöineen. Yhteisvaikutukset Metsälamminkankaan hankkeen kanssa. Metsähallitus, Vantaa.

James, A., R., C. & Stuart-Smith, A., K. 2000. The Distribution of Caribou and Wolves in Relation to Linear Corridors Journal of Wildlife Management Vol. 64: 154-159.

Johnston, N. N., Bradley, J. E., & Otter, K. A. (2014). Increased flight altitudes among migrating golden eagles suggest turbine avoidance at a Rocky Mountain wind installation. PloS one, 9(3), e93030.

Kerlinger, P., Guarnaccia, J., Hasch, A., Culver, R. C., Curry, R. C., Tran, L., ... & Riser-Espinoza, D. (2012). Avian collision mortality at 50-and 60-m guyed towers in central California. The Condor, 114(3), 462-469.

Kjeld, A., Ingólfssdóttir, G. M., Bjarnadóttir, H. J. & Jónsson, R. (2018). Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types. 20.02.2018. EFLA Consulting Engineers. Saataavilla: <https://www.statnett.no/contentassets/1aa0ae3324714e939efc762f029b0691/life-cycle-assessment-for-transmission-towers---a-comparative-study-of-three-tower-types.pdf>

Koistinen, J. 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.

Latvasilmu osk 2023a. Volkkilankankaan tuulivoimapuiston luontoselvitys – Kivijärvi.

Latvasilmu osk 2023b. Volkkilankankaan tuulivoimapuiston voimalinjan luontoselvitys. Kivijärvi-Kinnula.

Lehtiniemi, T. & Toivanen, T. 2023: Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – päivitys 2023. Birdlife Suomi ry. www-sivusto: <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>

Liikennevirasto 2012. Tuulivoimalaohje - Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Dnro 1816/065/2012. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.

Longcore, T., Rich, C., & Gauthreaux Jr, S. A. (2008). Height, guy wires, and steady-burning lights increase hazard of communication towers to nocturnal migrants: a review and meta-analysis. The Auk, 125(2), 485-492.

López-Peinado, A., Lis, Á., Perona, A.M., López-López, P., 2020. Habitat preferences of the tawny owl (*Strix aluco*) in a special conservancy area of eastern Spain. J. Raptor Res. 54, 402–413. <https://doi.org/10.3356/0892-1016-54.4.402>.

Łopucki, R., Klich, D. & Gielarek, S. 2017. Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? Environ Monit Assess 189, 343 (2017). <https://doi.org/10.1007/s10661-017-6018-z>

Luonnonvarakeskus 2023. Metsävarat. [tilastotietokanta]. https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_04%20Metsa_06%20Metsavarat/

Masden, E. A., Haydon, D. T., Fox, A. D., Furness, R. W., Bullman, R., & Desholm, M. (2009). Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. ICES Journal of marine Science, 66(4), 746-753.

Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.

Menzel, C. & Pohlmeier, K. 1999. Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with “dropping markers” in areas with wind-driven power generators. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 45:223–229.

Nieminen, M. & Ahola, A. 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017.

Pohjalainen, S. (2018). Suomen kantaverkkoyhtiön epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen tunnistaminen ja suuruuden määrittäminen. Tampereen teknillinen yliopisto. Diplomityö. <https://core.ac.uk/download/pdf/196558209.pdf>

Ratu 2017. Ratu-kortisto. Rakennustieto.

Reimers, E. & Colman, J. E. 2006. Reindeer and caribou (Rangifer) response to human activity. *Rangifer* 26: 55–71.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M. 2017. The effects of wind power on birds and bats – an updated synthesis report 2017. Swedish Environmental Protection Agency.

Sagar, M. & Garrett, P. (2023). Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore EnVentus V162-6.2 MW Wind Plan. Version 1.0, 31.1.2023. Vestas Wind Systems A/S. <https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/reports-and-ratings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20EnVentus%20V162-6.2.pdf.coredownload.inline.pdf>

Santos, C. D., Ramesh, H., Ferraz, R., Franco, A. M., & Wikelski, M. (2022). Factors influencing wind turbine avoidance behaviour of a migrating soaring bird. *Scientific Reports*, 12(1), 6441.

Schöll, M. & Nopp-Mayr, U. 2021. Impact of wind power plants on mammalian and avian wildlife species in shrub- and woodlands. *Biological Conservation* Volume 256, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109037>

Serrouya, R., Seip, D. R., Hervieux, D. & Boutin, S. 2019. Saving endangered species using adaptive management. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 116.

Skarin, A. & Alam, M. 2017. Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during pre-construction, construction, and operation *Ecology and Evolution*, Vol. 7: 3870-3882.

Skarin, A. & Åhman, B. 2014. Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer’s perspective. – *Polar Biology* 37: 1041–1054.

Skarin, A., Nellesmann C., Rönnegård L., Sandström, P. & Lundqvist, H. 2015. Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. *Landscape Ecology* 30: 1527-1540.

Skarin, A., Nellesmann, C., Sandström, P., Rönnegård, L. & Lundqvist, H. 2013. Renar och vindkraft. Studie från anläggningen av två vindkraftparker i Malå sameby. *Vindval. Rapport 6564*.

Skarin, A., Sandström, P., Brandão, N., D., S., Bernardo, A. & Moudud, A. S. 2021. Renar, renskötsel och vindkraft: Vinter- och barmarksbete. *Vindval Rapport 7011*.

Skarin, A., Sandström, P. & Alam, M. 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. *Ecology and Evolution*, Vol. 8: 9906–9919.

Stewart, F. E. C., Nowak, J. J., Micheletti, T., McIntire, E. J. B., Schmiegelow, F. K. A. & Cumming, S. G. 2020. Boreal caribou can coexist with natural but not industrial disturbances. *The Journal of Wildlife Management*. 84: 1435-1444.

Suomen ympäristökeskus 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa – IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Suomen metsäkeskus 2022. Avoin metsävaratieto 03/2022.

Suomen ympäristökeskus (2022). Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalu. Päivitetty 30.5.2022. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Kulutus_ja_tuotanto/Laskurit/YHiilari

Suomen ympäristökeskus (2024a). CO2data. Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat. [elinkaaritietokanta]

Suomen ympäristökeskus (2024b). Hiilikartta työkalu. Volkkilankankaan tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien hiiliraportit. Hiiliraportit laskettu 8.1.2025. <https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=1bab0a6e-316a-444f-f92a-ecf1d8ff4ded>

<https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=f5ff25df-ce9e-4050-891f-d9efb6dd85c0>

<https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=a19036f7-0b98-4a1c-9ddb-df8024c80061>

Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. - Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.

Taubmann J., Kämmerle JL., Andrén H., Braunisch V., Storch I., Fiedler F., Suchant R., & Coppes J. 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. *J Wildlife Biology* 2021(1). <https://doi.org/10.2981/wlb.00737>.

Tilastokeskus 2023a. Tilastokeskus 2023a. Kuntien avainluvut. Viitattu 16.5.2023. https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut/

Tilastokeskus 2023b. 13vu -- Taajamat väkiluvun ja väestötiheyden mukaan, 2021. Viitattu 8.6.2023. https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_vaerak/stat-fin_vaerak_pxt_13vu.px/

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M., & Rana, P. (2023). How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development?—A systematic review. *Biological conservation*, 288, 110382.

Valtonen, M., Heikkinen, S., Johansson, H., Härkölä, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. Susikanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. Luonnonvarakeskus. https://juku.luke.fi/bitstream/handle/10024/555037/luke-luobio_54_2024.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vistnes, I. & Nellemann, C. 2001. Avoidance of cabins, roads and power lines by reindeer during calving. *The Journal of Wildlife Management* 65: 915–925

Wind Europe (2017). Background paper on the environmental impact of wind energy – a contribution to the circular economy discussion. Maaliskuu 2017. <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/background-paper-on-the-environmental-impact-of-wind-energy/>

Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

Ympäristöministeriö 2024. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa; Päivitys 2024.
https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165785/YM_2024_29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

10 YHTEYSTIEDOT

Kivijärven kunta

Kunnanjohtaja
Pekka Helppikangas
044 459 7800
pekka.helppikangas@kivijarvi.fi

Tekninen johtaja

Mika Vesterinen
044 459 7880
mika.vesterinen@kivijarvi.fi

Kaavoitusjohtaja

Ulla-Maija Humppi
044 459 8405
ulla-maija.humppi@saarijarvi.fi

Kaavasuunnittelija

Sari Peura
044 459 8210
sari.peura@saarijarvi.fi

Winda Energy Oy

Hankekehitysjohtaja, tuulivoima
Hannele Konsén
050 307 6265
hannele.konsen@winda.fi

Kaavan laatija

FCG Finnish Consulting Group Oy
Tuomo Järvinen, arkkitehti YKS-656
040 753 1524
tuomo.jarvinen@fcg.fi

