

FCG.

Rakennettu
ympäristö



METSÄHALLITUS



PUOLANKA

Hirvivaara-Murtiovaara tuulivoimapuiston osayleiskaava

KAAVASELOSTUS, VALMISTELUAINEISTO

Puolangan kunta

4.6.2026

P44811

1 Yhteystiedot

Puolangan kunta



Puolangan kunta

Rakennustarkastaja
Kalevi Huovinen
puh: +358 40 546 2018
etunimi.sukunimi@puolanka.fi

Maaherrankatu 7
89200 Puolanka
kunta@puolanka.fi

Kaavoituksesta vastaava konsultti



FCG Rakennettu ympäristö Oy

Projektipäällikkö
Janne Pekkarinen
Osmontie 34, PL 950, 00601 Helsinki
puh: +358 44 704 6265
etunimi.sukunimi@fcg.fi

Hankevastaava



Metsähallitus

Veteraanikatu 9
90130 Oulu
www.metsa.fi

Hankekehityspäällikkö
Johanna Hätälä
puh: 044 555 6778
etunimi.sukunimi@metsa.fi

Sisällys

1	Yhteystiedot.....	2
2	Perus- ja tunnistetiedot.....	6
2.1	Tunnistetiedot.....	6
2.2	Kaavan tausta ja tavoitteet.....	6
3	Tiivistelmä.....	9
3.1	Kaavamenettelyn vaiheet.....	9
3.2	Osayleiskaavan sisältö.....	10
3.3	Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus.....	11
4	Osallistuminen ja vuorovaikutus.....	13
4.1	Osalliset.....	13
4.2	Osallistuminen.....	14
4.3	Viranomaisyhteistyö.....	15
5	YVA-menettely ja vaikutusten arviointi hankkeessa.....	16
5.1	YVA-menettely.....	16
5.2	YVA-vaihtoehdot.....	16
5.3	Osayleiskaavan suhde YVA-menettelyyn.....	20
5.4	Aluetta koskevat selvitykset ja vaikutusten arvioinnit.....	21
6	Suunnittelun lähtökohdat.....	23
6.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.....	23
6.2	Maakuntakaavoitus.....	24
6.3	Yleiskaavat ja asemakaavat.....	32
6.4	Muut hankkeet.....	35
6.5	Alueen yleiskuvaus ja rakennettu ympäristö.....	39
6.6	Maisema.....	43
6.7	Maisemamaakunta.....	43
6.8	Arkeologinen kulttuuriperintö.....	63
6.9	Luonnonympäristö.....	65
6.10	Äänimaisema.....	110
6.11	Valo-olosuhteet.....	111
6.12	Virkistys.....	111
6.13	Metsästys.....	112
6.14	Liikenne.....	116
6.15	Elinkeinot ja luonnonvarat.....	119
6.16	Lentoliikenne, tutkat ja viestintäyhteydet.....	122
7	Suunnittelun tavoitteet.....	125

7.1	Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset	125
7.2	Valtakunnalliset tavoitteet	127
7.3	Alueelliset tavoitteet	128
8	Osayleiskaavan suunnittelun eteneminen	130
8.1	Osayleiskaavan vireilletulo (2022)	130
8.2	Osayleiskaavan valmisteluvaihe (2026)	130
8.3	Osayleiskaavan ehdotusvaihe (2026–2027).....	130
8.4	Osayleiskaavan hyväksymisvaihe (2027).....	131
9	Osayleiskaavaratkaisu.....	132
9.1	Kokonaisrakenne ja kaavan sisältö.....	132
9.2	Osayleiskaavakartta.....	133
10	Osayleiskaavan vaikutukset	137
10.1	Arvioidut ympäristövaikutukset	137
10.2	Tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset	137
10.3	Osayleiskaavan suhde lähtökohta-aineiston antamiin tavoitteisiin ja kaavoihin	138
10.4	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen	148
10.5	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön.....	151
10.6	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriympäristöön.....	194
10.7	Vaikutukset maa- ja kallioperään	205
10.8	Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin sekä kalastoon	209
10.9	Vaikutukset ilmastoon.....	215
10.10	Vaikutukset ilman laatuun	233
10.11	Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin	234
10.12	Vaikutukset linnustoon	240
10.13	Vaikutukset eläimistöön	250
10.14	Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin	259
10.15	Vaikutukset Natura 2000-, luonnonsuojelu- ja luonnonsuojeluohjelma-alueisiin	261
10.16	Vaikutukset äänimaisemaan	269
10.17	Vaikutukset valo-olosuhteisiin	279
10.18	Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinolosuhteisiin ja viihtyvyyteen.....	285
10.19	Vaikutukset liikenteeseen	302
10.20	Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvaroihin	307
10.21	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkatoimintaan ja viestintäyhteyksiin	315
10.22	Ympäristö- ja turvallisuusriskit.....	319
10.23	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	323
11	Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus	356
11.1	Hankkeen rakenteet ja maankäyttötarve	356
11.2	Tuulivoimaloiden rakenne.....	357

11.3	Sähkösiirron rakenteet	363
11.4	Tuulivoimapuiston ja sähkösiirron rakentaminen	364
11.5	Huolto ja ylläpito	368
11.6	Käytöstä poisto	369
11.7	Turvaetäisyydet	371
12	Lähteet	372

Liitteet

- Liite 1. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma 27.5.2022, päivitetty 4.6.2026
- Liite 2. Aloitussvaiheen vastineraportti 4.6.2026
- Liite 3. Aloitussvaiheen viiranomaisneuvottelun 13.5.2026 kokousmuistio
- Liite 4. Näkemäalueanalyysit ja havainnekuvasovitteet, FCG Rakennettu Ympäristö Oy
- Liite 5. Arkeologinen inventointiraportti, Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2022
- Liite 6. Sähkösiirtoreittien (SVE 2A ja SVE 2B) arkeologinen täydennysinventointi, Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2023
- Liite 7. Luonto- ja linnustoselvitysraportti, FCG Rakennettu Ympäristö Oy
- Liite 8. Metsäkanalintujen soidinalueet ja vaikutusten lieventämistoimet, FCG Rakennettu Ympäristö Oy (VIRANOMAISKÄYTTÖÖN)
- Liite 9. Sääksen ja mehiläishaukan tarkkailut sekä niihin kohdistuvien vaikutusten arviointi, FCG Rakennettu Ympäristö Oy (VIRANOMAISKÄYTTÖÖN)
- Liite 10. Kotkaraportti (VIRANOMAISKÄYTTÖÖN)
- Liite 11. Melu- ja varjostusmallinnusraportti, FCG Rakennettu Ympäristö Oy
- Liite 12. Asukaskyselyn yhteenveto, FCG Rakennettu Ympäristö Oy
- Liite 13. Susiselvitys, Lumohukka Oy 2024 (VIRANOMAISKÄYTTÖÖN)

FCG Finnish Consulting Group Oy ("FCG") on laatinut tämän raportin FCG:n asiakkaan ("Asiakas") toimeksiannon ja ohjeiden mukaisesti. Tämä raportti on laadittu FCG:n ja Asiakkaan välisen sopimuksen ehtojen mukaisesti. FCG ei ole vastuussa tästä raportista tai sen käytöstä suhteessa mihinkään muuhun tahoon kuin Asiakkaaseen.

Tämä raportti voi perustua kokonaan tai osaksi kolmansien osapuolten FCG:lle antamiin tietoihin tai julkisiin lähteisiin ja näin ollen tietoihin, joihin FCG:llä ei ole ollut vaikutusmahdollisuuksia. FCG toteaa nimenomaisesti, ettei sillä ole vastuuta sille annettujen virheellisten tai puutteellisten tietojen perusteella.

Kaikki oikeudet (mukaan lukien tekijänoikeudet) tähän raporttiin kuuluvat FCG:lle, tai Asiakkaalle, mikäli niin on sovittu FCG:n ja Asiakkaan välillä. Tätä raporttia tai sen osaa ei saa muokata tai käyttää uudelleen toiseen tarkoitukseen ilman FCG:n kirjallista lupaa.

2 Perus- ja tunnistetiedot

2.1 Tunnistetiedot

Kunta	Puolangan kunta
Kaavan nimi	Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava
Kaavan laatija	FCG Rakennettu ympäristö Oy, Janne Pekkarinen, ins. AMK, YKS 697
Vireilletulo	Kaavoituspäätös KV 22.6.2021 § 6 Vireilletulo KH 13.6.2022 § 64

2.2 Kaavan tausta ja tavoitteet

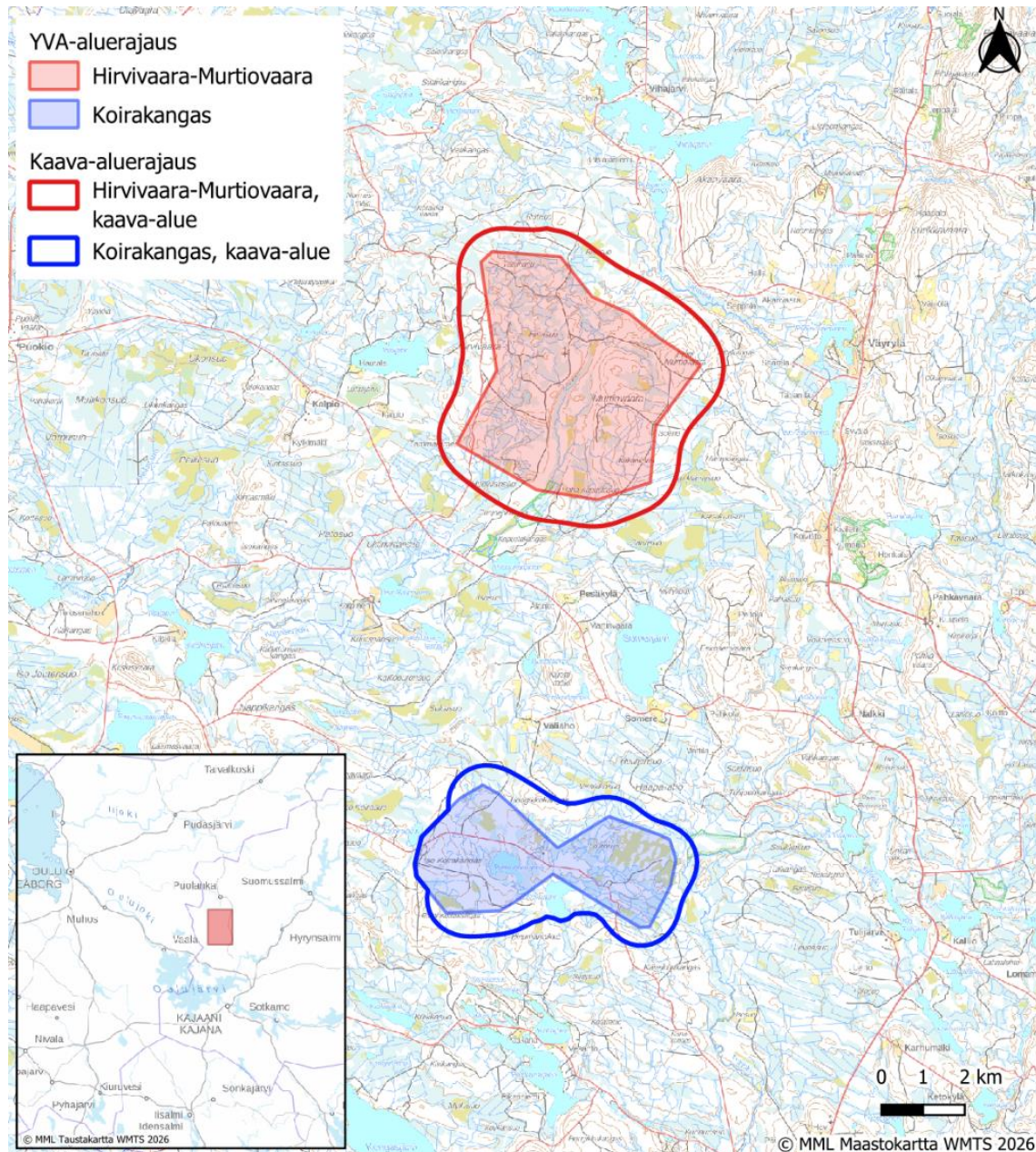
Metsähallitus suunnittelee Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimapuistoa Puolangan kunnan alueelle. Osayleiskaavassa suunnitellaan enintään 19 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on korkeintaan 300 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on noin 6–10 MW ja suunnittelualan kokonaisteho on arviolta noin 114–190 MW.

Puolangan kunta on hyväksynyt kaavoitusaloitteen hankkeen osalta kunnanhallituksen kokouksessa KH 25.03.2021 § 39. Osayleiskaava laaditaan siten, että sitä on mahdollista käyttää tuulivoimaloiden rakennuslupien perusteena AKL:n 77a §:n mukaisesti. Hankkeelle toteutetaan YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arviointimenettely, joka tavoitteellisesti tulee etenemään rinnakkain kaavamenettelyn kanssa. YVA-menettely on yhteinen Koirakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaa varten.

Tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä oleva kokonaisuus muodostuu Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimapuistoalueista sekä tarkasteltavasta sähkönsiirrosta. Hanke sijoittuu Puolangan keskustaajaman eteläpuolelle. YVA-hanke kattaa kokonaisuudessaan noin 3 380 hehtaarin laajuisen alan, josta Koirakankaan osuus on noin 1 210 ha ja Hirvivaara-Murtiovaaran noin 2 170 ha. Koko YVA-hankealueen voimaloiden kokonaisteho tulisi 28 voimalalla olemaan noin 120-280 MW.

Hirvivaara-Murtiovaaran osayleiskaavan kaava-alueen koko on noin 3590 hehtaaria.

Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueelta ja vaikutukset on arvioitu koko Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen laajuudelta. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueen rajausta sekä YVA-menettelyssä olevan hankkeen aluerajausta on esitetty kartalla kuvassa (Kuva 1). Osayleiskaavan rajausta perustuu Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisesti tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin (40dBA).



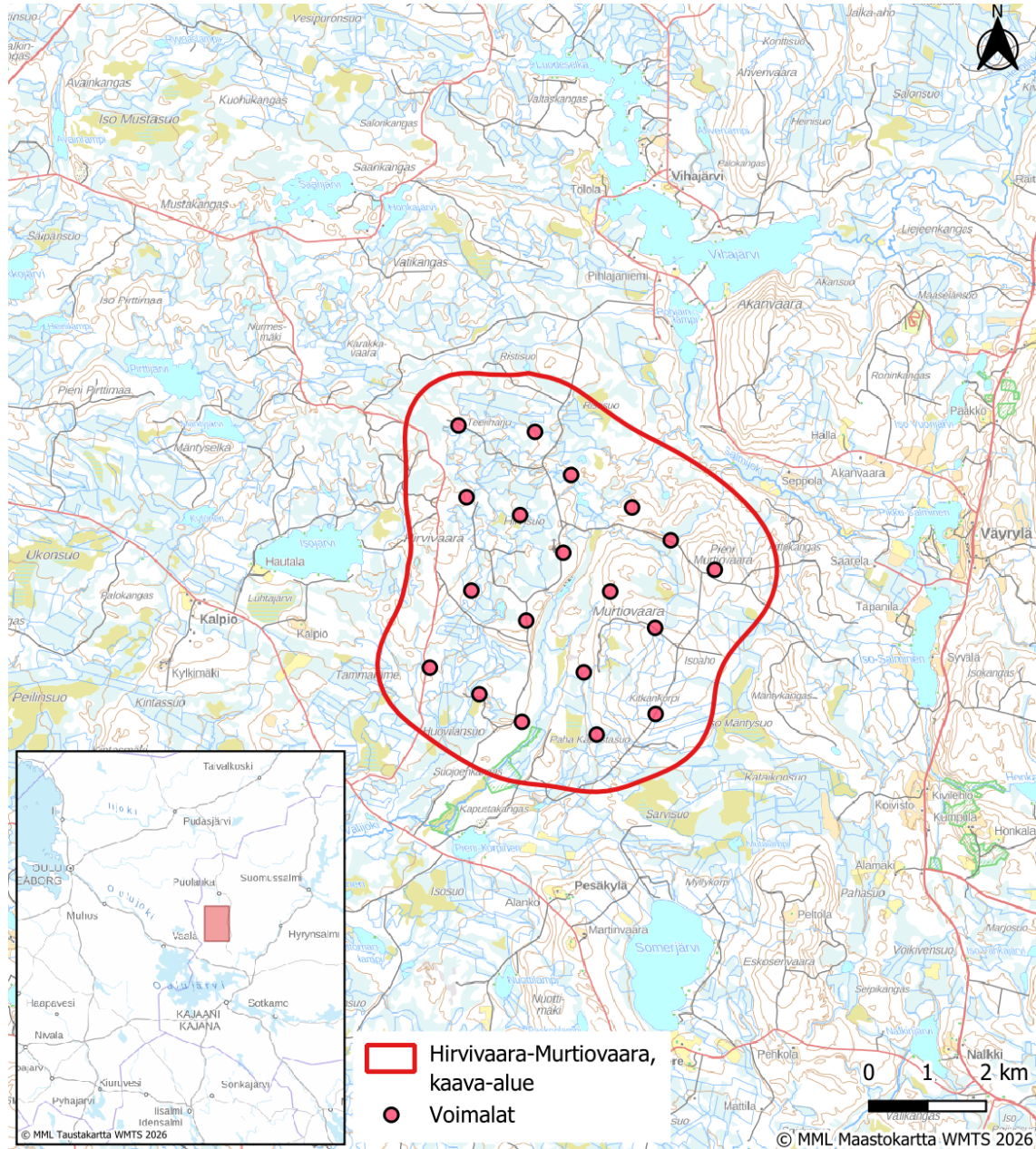
Kuva 1. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue ja Koirakangaan kaava-alue sekä YVA-menettelyssä käytetyt aluerajaukset, jotka muodostavat YVA- hankealueen.

Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakangaan osayleiskaavat laaditaan oikeusvaikutteisina ja ne hyväksyvät Puolangan kunnanvaltuusto.

Tuulivoima-alueen tavoitteena on edistää ilmastopoliittisia tavoitteita, joihin Suomi on sitoutunut. Osayleiskaavan suunnittelun tavoitteena on toteuttaa tuulivoimapuiston rakentaminen luonnonympäristön ominaispiirteet ja ympäristövaikutukset huomioon ottaen sekä lieventää rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Lisäksi osayleiskaavan

tavoitteena on ottaa huomioon muut aluetta koskevat maankäyttötarpeet sekä suunnittelu-
menettelyn kuluessa muodostuvat tavoitteet.

Kaava-alue tarkentuu kaavoitusmenettelyn edetessä ja alueelle tehtyjen selvitysten tulosten
perusteella.



Kuva 2. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue ja voimalapaikat.

3 Tiivistelmä

3.1 Kaavamenettelyn vaiheet

KAAVOITUKSEN ALOITUSVAIHE JA VIREILLETULO

Puolangan kunnanvaltuusto on 22.6.2021 § 6 päättänyt aloittaa Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueiden osayleiskaavojen laatimisen.

Puolangan kunnanhallitus on 13.6.2022 § 64 hyväksynyt Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimapuiston osallistumis- ja arviointisuunnitelman ja asettanut sen nähtäville. Nähtävilläolosta kuulutettiin kunnan internetsivuilla ja Kainuun sanomissa, Puolanka-lehdessä, Väylä ja Ter-vareitti -lehdissä alueidenkäyttölain 63 §:n mukaisesti. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 16.6.–31.8.2022 kunnan ilmoitustaululla, sekä kunnan internetsivuilla koko kaa-voitusmenettelyn ajan.

Tuulivoimahanketta, kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa sekä YVA-ohjelmaa käsit-televä yleisötilaisuus järjestettiin 22.6.2022 Puolangalla.

Nähtävilläoloaikana osallisilla ja muilla kansalaisilla oli mahdollisuus esittää mielipiteensä OAS:ssa esitetyistä osallistumis- ja vuorovaikutusmenetelmistä sekä suunnitellusta vaikutus-ten arvioinnista. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta annettiin 7 lausuntoa ja 1 mielipide.

Kaavan aloitusvaiheessa on järjestetty viranomaisneuvottelu 13.5.2026.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa täydennetään tarvittaessa kaavoitusmenettelyn ede-tessä.

OSAYLEISKAAVAN VALMISTELUVAIHE

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta annettu palaute käsitellään ja laaditaan vastineet.

Puolangan kunnanhallitus asettaa Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimapuiston osayleiskaa- van valmisteluaineiston AKL 62 §:n ja MRA 30 §:n mukaisesti nähtäville.

Nähtäville asettamisesta kuulutetaan Puolanka-lehdessä ja kunnan internetsivuilla.

Osallisilla ja kuntalaisilla on mahdollisuus esittää nähtävilläoloaikana mielipiteensä valmiste- luvaiheen aineistosta.

Osayleiskaavan nähtävilläolon aikana järjestetään yleisötilaisuus.

OSAYLEISKAAVAN EHDOTUSVAIHE

Kaavan valmisteluaineistosta annettu palaute käsitellään ja laaditaan vastineet.

Puolangan kunnanhallitus asettaa Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimapuiston osayleiskaa- van ehdotuksen nähtäville AKL 65 §:n ja MRA 19 §:n mukaisesti nähtäville.

Nähtäville asettamisesta kuulutetaan Kainuun sanomissa, Puolanka-lehdessä, Väylä ja Terveitti -lehdissä ja kunnan internetsivuilla.

Osallisilla on oikeus tehdä kirjallinen muistutus kaavaehdotuksesta. Ehdotusvaiheessa ulko- paikkakuntalaisille suunnittelun alueen maanomistajille tiedotetaan postitse kunnassa tiedossa olevien osoitteiden mukaisesti. Muistutus on toimitettava ennen nähtävilläolon päättymistä. Yleiskaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot viranomaisilta.

Nähtävilläolon yhteydessä järjestetään tarvittaessa vielä tiedotus- ja keskustelutilaisuus.

Yleiskaavasta järjestetään ehdotusvaiheessa tarvittaessa toinen viranomaisneuvottelu.

OSAYLEISKAAVAN HYVÄKSYMINEN

Puolangan kunnanvaltuusto päättää yleiskaavan hyväksymisestä. Yleiskaavan hyväksymispäätöksestä tiedotetaan Lupa- ja valvontavirastoa, muita lausunnon antaneita ja tiedottamista erikseen pyytäneitä sekä kunnan ilmoitustaululla ja internetsivuilla.

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

3.2 Osayleiskaavan sisältö

Osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain 77 a §:n mukaisena yleiskaavana, jonka perusteella voidaan myöntää rakennuslupia tuulivoimaloiden rakentamiseksi. Yleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla). Tuulivoimaloiden tarkka sijainti määritellään rakennuslupavaiheessa kaavamääräykset huomioon ottaen.

Kaava-alue on osoitettu pääasiassa maa- ja metsätalousvaltaisen alueena. Tuulivoimaloiden rakentamisalueet on osoitettu omalla merkinnällään, ja merkinnät osoittavat kuinka monta tuulivoimalaa kaava-alueella on mahdollista toteuttaa. Lisäksi osayleiskaavassa annetaan määräys tuulivoimaloiden enimmäiskorkeudesta. Tuulivoimaloiden huoltoon palvelevat tiet on osoitettu kartalla. Tiet ovat joko nykyisiä ja kunnostettavia teitä tai uusia, rakennettavia teitä. Alueen sisäinen sähkösiirto toteutetaan ensisijaisesti maakaapeleilla. Maakaapeleiden sijainti on pääasiassa osoitettu ohjeellisten huoltoteiden varsille. Sähkönsiirtoa varten alueelle on osoitettu EN-merkinnällä energiahuollon alue, jolle saa sijoittaa sähköaseman, energiavarastointirakennuksia ja tuulivoimapuiston toimintaa tukevia huolto- ja varastorakennuksia. Luontoarvojen kannalta huomion arvoiset kohteet on osoitettu omilla merkinnöillään. Myös muinaisjäännöskohteet on merkitty kaavakartalle.

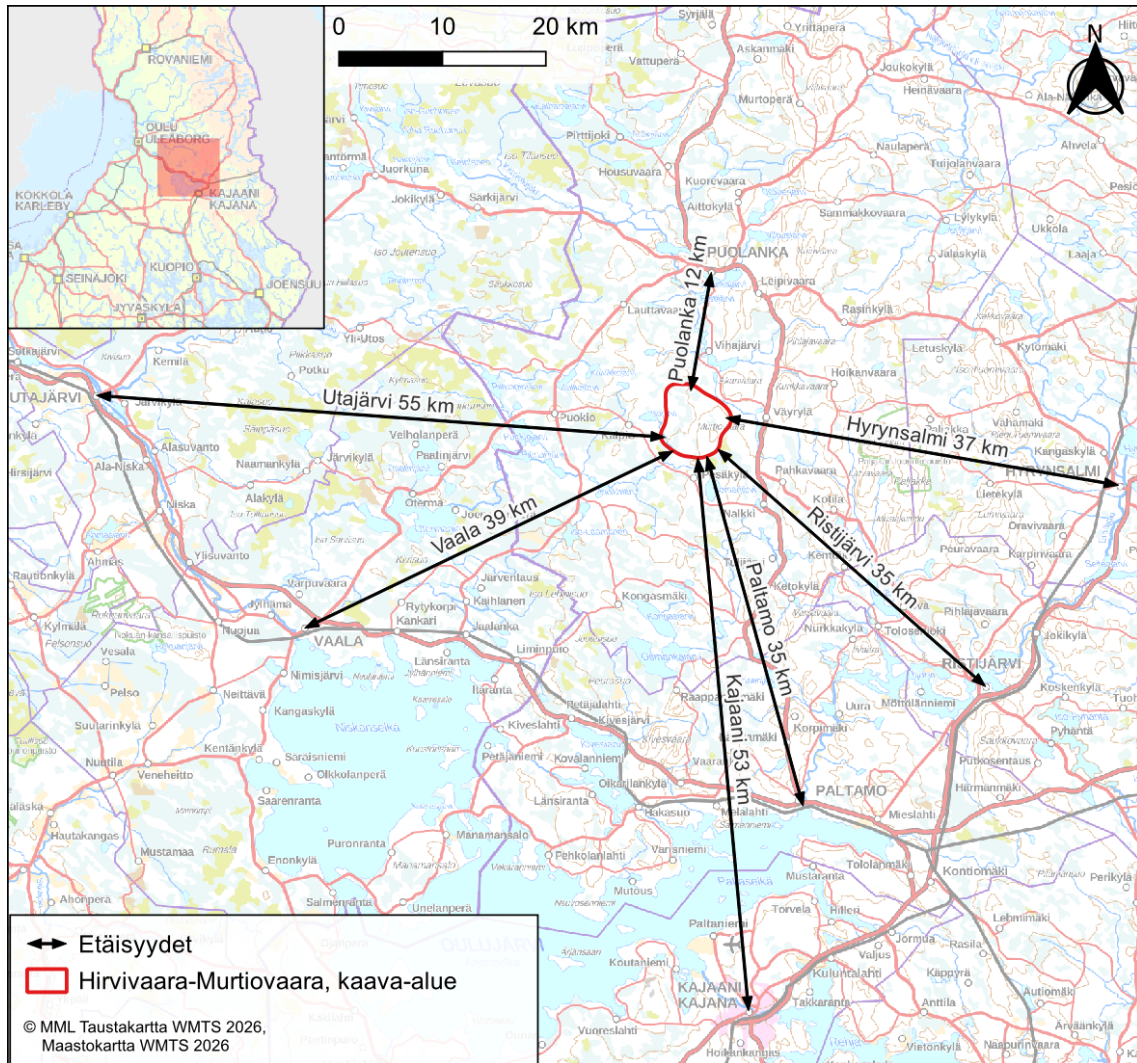
Hirvivaara-Murtiovaaran osayleiskaavoituksen yhteydessä laaditaan ympäristövaikutusten arviointi (YVA) Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeelle. YVA-

menettelyssä on arvioitu hankkeen todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia. Hirvivaara-Murtiovaaran osayleiskaava perustuu YVA-menettelyn mukaiseen vaihtoehtoon VE1 Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueella.

3.3 Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen osayleiskaava-alue sijaitsee Kainuun maakunnassa, Puolangan kunnan alueella (Kuva 3). Kaava-alueelta on matkaa Puolangan keskusta noin 12 kilometriä (Kuva 3).

Tuulivoima-alue on pääosin metsätalousaluetta. Tuulivoima-alueella on jonkin verran metsätieverkostoa. Suunnittelun ympäristö on pääasiassa harvaan asuttua maaseutuasutusta. Lähin taajama on tuulivoima-alueiden pohjoispuolella sijaitseva Puolangan keskustaajama noin 11 km etäisyydellä Murtiovaara-Hirvivaaran voimaloista. Lähin pienkylä, Puokio, sijaitsee noin 11 km etäisyydellä Hirvivaara-Murtiovaaran lähimmistä voimaloista, niiden länsipuolella. Alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu yksi asuinrakennus ja kaksi lomarakennusta.



Kuva 3. Etäisyydet lähimpiin kuntakeskuksiin Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan kaava-alueelta.

4 Osallistuminen ja vuorovaikutus

4.1 Osalliset

Osallisilla on oikeus ottaa kantaa kaavojen valmisteluun, arvioida kaavan vaikutuksia ja lausua kaavoista mielipiteensä (AKL 62 §).

Alueidenkäyttölain 62 §:n mukaan osallisia ovat suunnitteilla olevan kaava-alueen maanomistajat ja kaikki ne, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa. Kaavoitusmenettelyssä osallisia ovat myös ne viranomaiset, yhdistykset, järjestöt ja yhteisöt, jotka toimivat alueella tai joiden toimialaa kaavassa käsitellään.

Tämän yleiskaavan laadinnassa osallisia ovat:

- kiinteistönomistajat
- ne, joiden asumiseen, työhön tai muihin oloihin valmisteilla oleva kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa:
 - kaavan vaikutusalueen asukkaat, yritykset ja elinkeinonharjoittajat, virkistysalueiden käyttäjät, kaavan vaikutusalueen maanomistajat ja haltijat
- viranomaiset, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:
 - kunnan hallintokunnat ja lautakunnat
 - lähikunnat (Utajärvi, Vaala, Paltamo)
 - Lupa- ja valvontavirasto
 - Pohjois-Suomen elinvoimakeskus
 - Kainuun Liitto
 - Kainuun pelastuslaitos
 - Kainuun hyvinvointialue
 - Museovirasto
 - Kainuun museo
 - Puolustusvoimat
 - Suomen Erillisverkot
 - Traficom
 - Väylävirasto
 - Luonnonvarakeskus Luke
 - Fingrid Oyj
 - Metsähallitus
 - Metsäkeskus
- yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:
 - asukkaita edustavat yhteisöt kuten asukas yhdistykset sekä kylätoimikunnat
 - tiettyä intressiä tai väestöryhmää edustavat yhteisöt, kuten luonnonsuojeluyhdistykset ja riistanhoitoyhdistykset
 - elinkeinonharjoittajia ja yrityksiä edustavat yhteisöt
 - muut paikallisella tai alueellisella tasolla toimivat yhteisöt kuten tienhoitokunnat ja vesiensuojeluyhdistykset

4.2 Osallistuminen

Kaavoitusmenettely tulee järjestää ja suunnittelun lähtökohdista, tavoitteista ja mahdollisista vaihtoehtoista kaavaa valmisteltaessa tiedottaa niin, että alueen maanomistajilla ja niillä, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa, sekä viranomaisilla ja yhteisöillä, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään (osallinen), on mahdollisuus osallistua kaavan valmisteluun, arvioida kaavoituksen vaikutuksia ja lausua kirjallisesti tai suullisesti mielipiteensä asiasta. (AKL 62 §)

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

Keskeisiltä viranomaisilta pyydetään lausunnot sekä kaavan valmistelu- että ehdotusvaiheessa. Annettuihin lausuntoihin laaditaan perustellut vastineet. Viranomaisneuvotteluja järjestetään kaavan aloitusvaiheessa sekä tarvittaessa kaavan ehdotusvaiheessa. Lisäksi tarvittaessa järjestetään viranomaisten työneuvotteluja prosessin aikana. Hankeen YVA-menettelyn mukainen ennakkoneuvottelu pidettiin 25.1.2022.

Kaavan vireilletulon yhteydessä järjestettiin YVA-menettelyn kanssa yhteinen tiedostus- ja keskustelutilaisuus 22.6.2022 Puolangalla. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä.

Valmisteluvaiheen nähtävilläolon yhteydessä järjestetään tiedotus- ja keskustelutilaisuus, josta tiedotetaan kuulutuksien yhteydessä. Kaavan ehdotusvaiheessa järjestetään kolmas tiedotus- ja keskustelutilaisuus.

Kaavan vireilletulon yhteydessä on laadittu AKL 63 §:n mukaisen osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa (OAS) on esitelty kaavan laatimisessa noudatettavat osallistumis- ja vuorovaikutusmenetelmät, kerrottu kaavoituksen päätavoitteet, suunnittelun eteneminen ja alustava aikataulu sekä kuvattu kaavoituksen yhteydessä laadittavat selvitykset ja vaikutustenarvioinnit.



Kuva 4. Yleiskaavoituksen vaiheet ja osallistumisen mahdollisuudet.

4.3 Viranomaisyhteistyö

Osayleiskaavaan liittyvä viranomaisneuvottelu on järjestetty 13.5.2026. Neuvotteluun osallistuivat edustajat Lupa- ja valvontavirastosta, Puolangan kunnasta, Vaalan kunnasta, Kainuun liitosta, Kainuun museosta, Pohjois-Suomen Elinvoimakeskuksesta sekä Metsähallituksesta. Viranomaisneuvottelun muistio on kaavaselostuksen liitteenä 3.

5 YVA-menettely ja vaikutusten arviointi hankkeessa

5.1 YVA-menettely

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

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

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

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

5.2 YVA-vaihtoehdot

Tuulivoimahankkeen kokonaisuus muodostuu Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimapuistoalueista sekä tarkasteltavasta sähkönsiirrosta, ja näille on laadittu yksi yhteinen Ympäristövaikutusten arviointi.

Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kahta varsinaista toteutusvaihtoehtoa, sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa, eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavat hankevaihtoehdot:

VE0 Tuulivoimalat

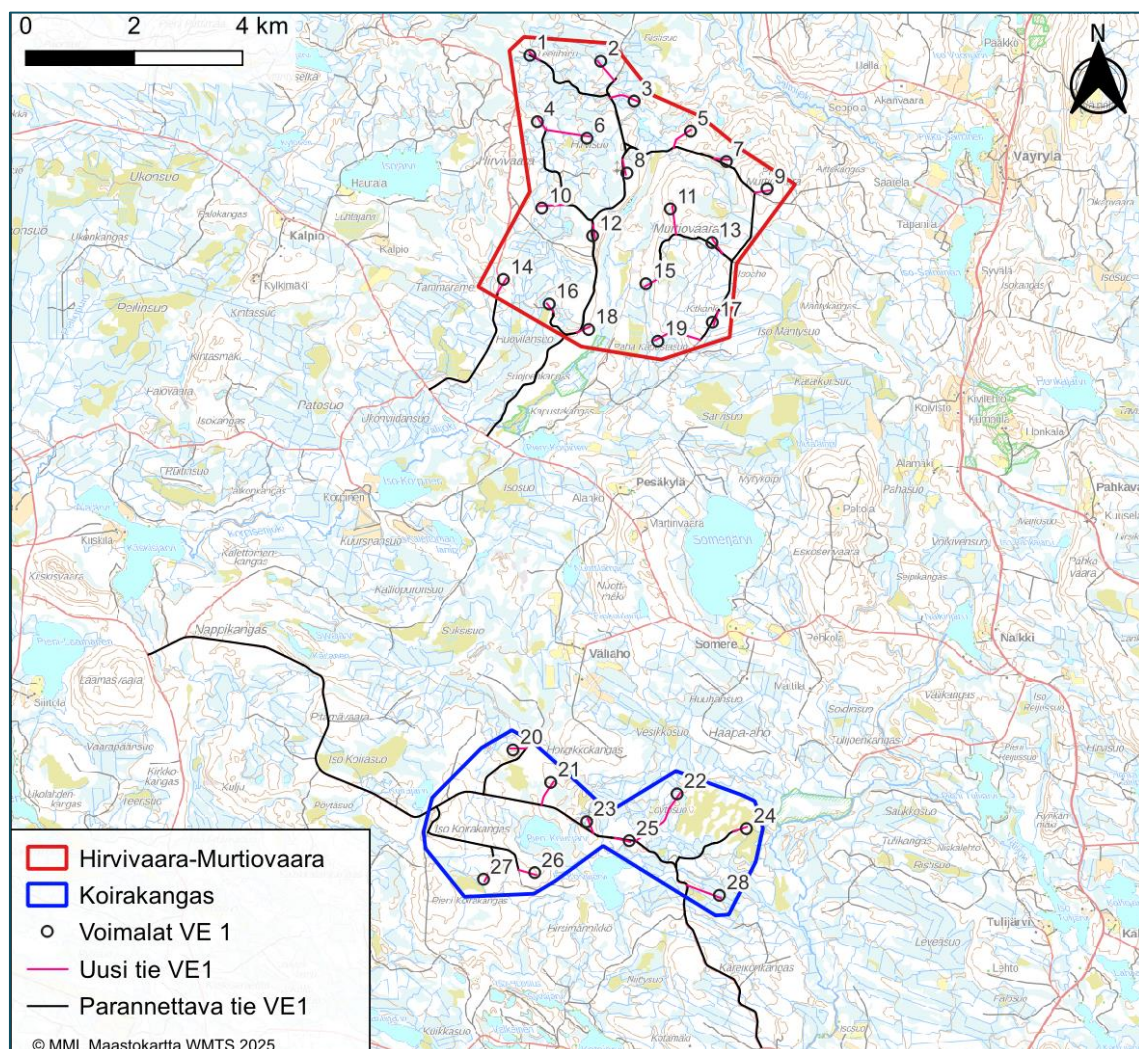
Hanketta ei toteuteta.

VE1 Tuulivoimalat

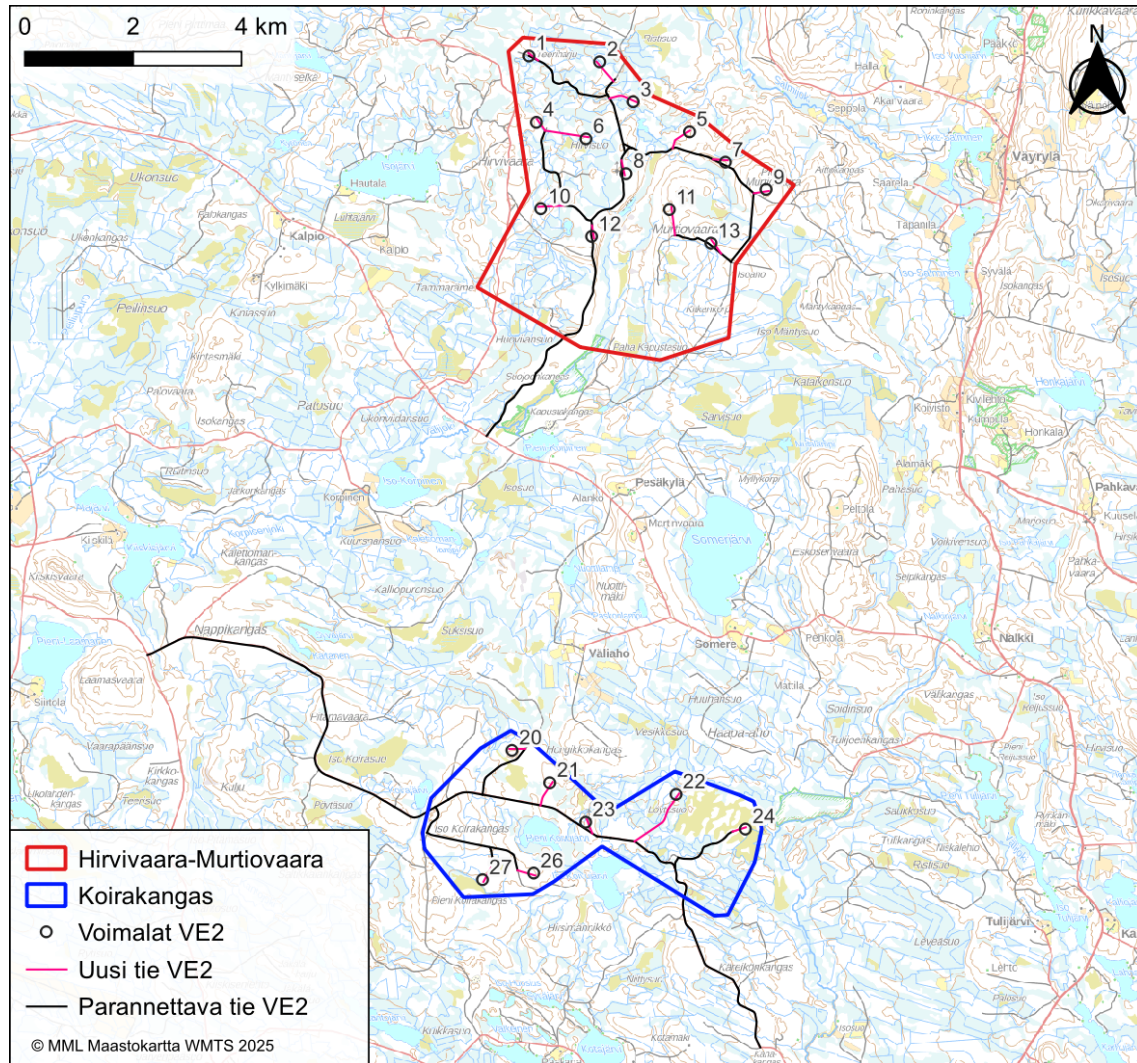
Hankkeen tuulivoima-alueille rakennetaan yhteensä enintään 28 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloista yhdeksän sijoittuisi Koirakankaan alueelle ja 19 Hirvivaara-Murtiovaaran alueelle. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja voimalaitoksen yksikköteho noin 6–10 MW.

VE2 Tuulivoimalat

Hankkeen tuulivoima-alueille rakennetaan yhteensä enintään 20 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloista seitsemän sijoittuisi Koirakankaan alueelle ja 13 Hirvivaara-Murtiovaaran alueelle. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja voimalaitoksen yksikköteho noin 6–10 MW.



Kuva 5 Tuulivoimahankkeen alustava voimalasijoittelu ja aluerajaukset vaihtoehdossa VE1, 28 voimalaa.



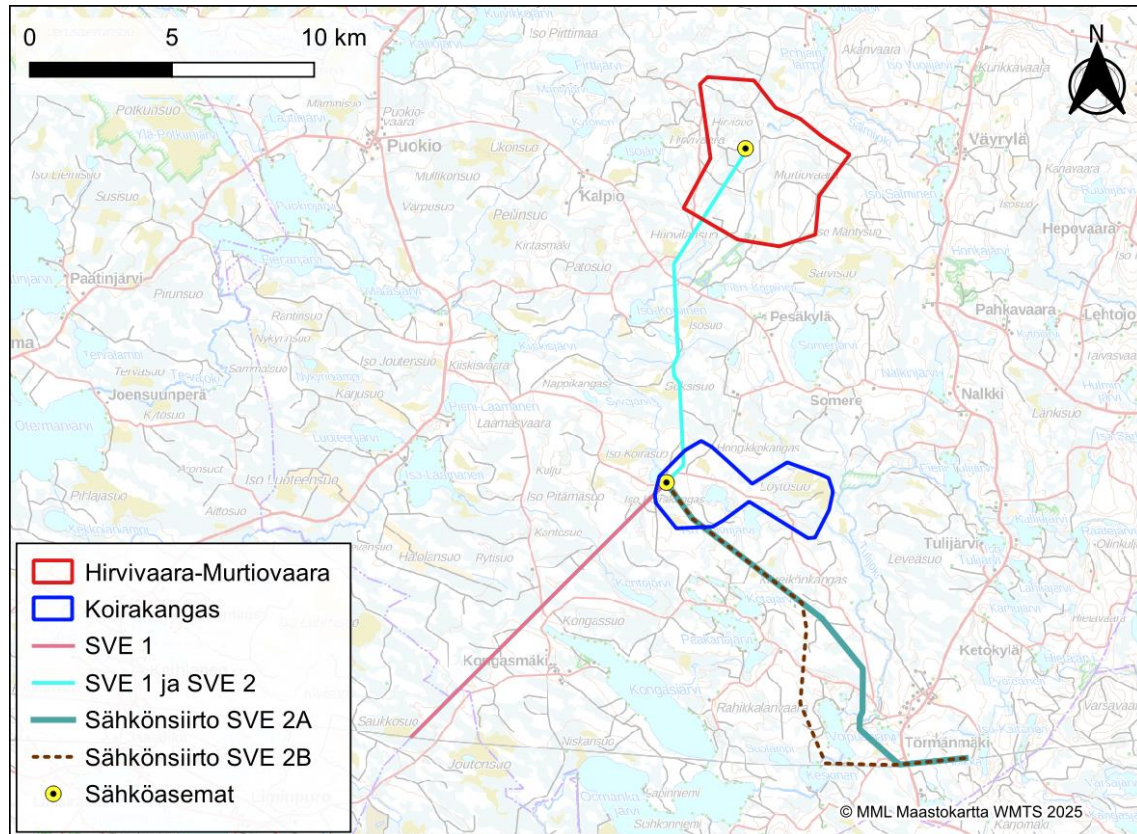
Kuva 6. Tuulivoimahankkeen alustava voimalasijoittelu ja aluerajaukset vaihtoehdossa VE2, 20 voimalaa.

Hanke on suunniteltu liitettävän valtakunnanverkkoon Nuojuankankaan ja Seitenoikean välille rakennettavan uuden 400 kV linjan varrelle suunnitellun sähköaseman kautta. Sähköasema sijoittuisi joko hankkeen tuulivoima-alueiden lounais- (SVE 1) tai kaakkoispuolelle (SVE 2). Sähkönsiirron vaihtoehdossa 2 (SVE 2) tarkastellaan kahta vaihtoehdoista reittiä (SVE 2 A ja SVE 2 B). Voimajohtoreittivaihtoehto SVE 1 sijoittuu Puolangan ja Vaalan kuntien alueelle, voimajohtoreittivaihtoehto SVE 2 kokonaisuudessaan Puolangan kunnan alueelle.

Näin ollen hankkeen tuulivoima-alueilla tuotetun sähkön siirtämiseksi valtakunnanverkkoon on alustavasti tarkasteltavana kaksi päävaihtoehtoa ja nollavaihtoehto:

SVE0	Sähkönsiirto Uusia tuulivoimaloita ei toteuteta, jolloin hankkeen voimajohdoille ei ole tarvetta.
SVE 1	Sähkönsiirto Hirvivaara-Murtiovaaran sähköasemalta rakennetaan Koirakankaan sähköasemalle. Liittyminen valtakunnanverkkoon tapahtuisi Nuovuankankaan ja Seitenoikean välille rakennettavan uuden 400 kV linjan varrelle suunnitellun sähköaseman kautta. Sähköasema sijoittuisi Vaalan kunnan alueelle, hankkeen tuulivoima-alueiden lounaispuolelle. Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan välisen voimajohdon pituus olisi 12,9 km. Koirakankaan-sähköasemalta kertyy matkaa alustavasti suunniteltuun valtakunnanverkkoon liittymispisteeseen noin 12,6 km, joten reitin kokonaispituus olisi 25,5 km.
SVE2	Sähkönsiirto Kuten sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE 1, Hirvivaara-Murtiovaaran sähköasemalta rakennetaan 400 kV voimajohto Koirakankaan sähköasemalle. Liittyminen valtakunnanverkkoon tapahtuisi Nuovuankankaan ja Seitenoikean välille rakennettavan uuden 400 kV linjan varrelle suunnitellun sähköaseman kautta. Sähköasema sijoittuisi Puolangan kunnan alueelle, hankkeen tuulivoima-alueiden kaakkoispuolelle. Vaihtoehdossa SVE 2 tarkastellaan kahta vaihtoehtoista voimajohtoreittiä; SVE 2A ja SVE 2B. Reitti SVE 2A kulkisi Voipuanjärven itäpuolitse ja reitti SVE 2B järven länsipuolitse. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE 2A kokonaispituus (hankkeen tuulivoima-alueiden välinen sähkönsiirto huomioiden) olisi 28,9 km, josta noin 2,4 km kulkee olemassa olevan johtokadun vieressä. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE 2B kokonaispituus olisi 30,1 km, josta noin viisi kilometriä kulkee olemassa olevan johtokadun vieressä.

Tuulivoima-alueiden sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta sisäisille sähköasemille toteutetaan maakaapeleilla. Sisäisiltä sähköasemilta eteenpäin sähkönsiirto tapahtuisi 400 kV ilmajohtolla.



Kuva 7. Tuulivoimahankkeen alustavat sähkönsiirtovaihtoehdot. Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan välinen sähkönsiirtoreitti toteutettaisiin samalla tavalla kaikissa vaihtoehdoissa.

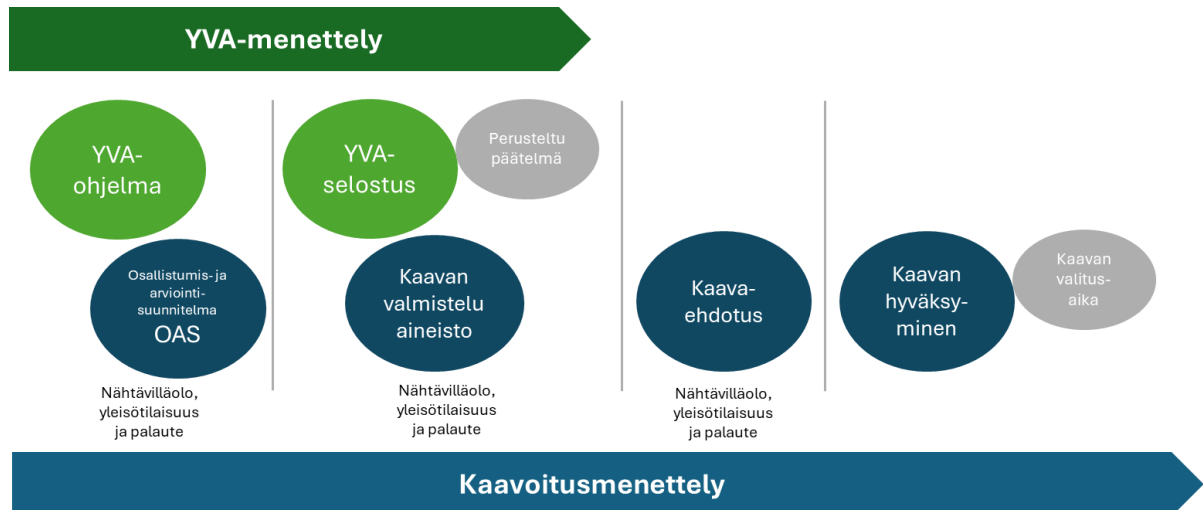
5.3 Osayleiskaavan suhde YVA-menettelyyn

Ympäristövaikutusten arviointia varten tehtävissä selvityksissä huomioidaan osayleiskaavoi-
tuksessa tarvittavat selvitystarpeet, jolloin osayleiskaava voidaan laatia pääosin YVA-men-
telyn selvitysaineiston pohjalta. Hankkeen YVA-ohjelma ja kaavoituksen osallistumis- ja arvi-
ointisuunnitelma olivat yhtä aikaa nähtävillä. YVA- ja kaavoitusmenettelyihin liittyvät tiedo-
tustilaisuudet on tavoitteena yhdistää siten, että hankkeesta kiinnostuneet voivat tilaisuu-
ksissa saada tietoa hankkeen, YVA-menettelyn ja kaavoituksen etenemisestä sekä siitä, miten
YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset otetaan huomioon hankesuunnittelussa ja
kaavoituksessa.

Yhteysviranomaisen (LVV) arvioi YVA-ohjelman ja -selostuksen laadun ja riittävyden ja an-
taa niitä koskevan lausunnon ja perustellun päätelmän hankkeesta vastaavalle. Perustellun
päätelmän jälkeen laaditaan kaavaehdotus, johon on valittu yksi toteutusvaihtoehto. Kaava-
selostuksessa tuodaan esiin, miten YVA-menettelyn aikana saadut mielipiteet ja lausunnot
sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on huomioitu.

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

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



Kuva 8 YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhtensovittaminen.

5.4 Aluetta koskevat selvitykset ja vaikutusten arvioinnit

Suunnittelualueen kaavoituksessa käytetään YVA-menettelyn yhteydessä laadittuja selvityksiä, mallinnuksia ja kyselyitä. Tehtyjen luontoselvitysten menetelmät ja maastotyöpäivien määrät on kuvattu tarkemmin luvussa 6.9.7, 6.9.8 ja 6.9.9. Melu- ja välkemallinnusten menetelmät on kuvattu luvussa 10.16 ja 10.17. Asukaskyselyn toteutus on kuvattu luvussa 10.18.1.

Luontoselvitykset:

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset (FCG)	v. 2022 ja v. 2024
Lintujen kevät- ja syysmuuttoselvitykset	v. 2022
Pesimälinnustoselvitys	v. 2022, v.2024 ja v. 2025
Päiväpetolintujen tarkkailut	v. 2022, v. 2024 ja v. 2025
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys	v. 2022
Pöllöselvitykset	v. 2022
Viitasammakkoselvitys (PaltamoPandion)	v. 2022
Lepakkoselvitys (Albus luontopalvelut)	v. 2022, v.2024
Liito-oravaselvitys (PaltamoPandion) (FCG)	v.2022, v. 2024
Susiselvitys (Kivesvaaran reviiri)	v. 2025

Muun arvolajiston esiintymispotentiaali on arvioitu muiden luontoselvitysten yhteydessä	
---	--

Muut selvitykset, mallinnukset ja kyselyt:

Maisema-asiantuntijan maastotarkastelu (FCG)	v. 2025
Näkemäalueanalyysit ja havainnekuvat (FCG)	v. 2026
Melu- ja välkemallinnus (FCG)	v. 2026
Arkeologiset selvitykset (Keski-Pohjanmaan Arkeologia Palvelu)	v. 2022 ja v. 2024
Asukaskysely	v. 2025
Metsästäjähaastattelut	v. 2026

Kaavoituksessa hyödynnetään myös olemassa olevia selvityksiä, inventointeja sekä muita valtakunnallisen ja maakunnallisen tason selvityksiä.

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

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

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

Osayleiskaavan ja sen toteuttamisen vaikutukset on arvioitu tässä osayleiskaavan kaavaselostuksessa.

6 Suunnittelun lähtökohdat

6.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa alueidenkäyttölain 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 14.12.2017. Päätöksellä valtioneuvosto korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Valtioneuvoston päätös on tullut voimaan 1.4.2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat yhdyskuntarakennetta, liikkumista, elinympäristön laatua, luonto- ja kulttuuriperintöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja energiahuoltoa.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

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

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

Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.

Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.

Tehokas liikennejärjestelmä

Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikenne- ja palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.

Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

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

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

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

Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.

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

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.

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

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

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

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

6.2 Maakuntakaavoitus

6.2.1 Voimassa olevat maakuntakaavat

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alue sijoittuu Kainuun maakuntaan. Alueella on voimassa kuusi maakuntakaavaa: Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun 1. vaihemaakuntakaava, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava ja Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 sekä Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035, jonka maakuntahallitus on päättänyt määrätä voimaan (12.2.2024 § 26) ennen kuin hyväksymispäätökseen tehdyt valitukset on käsitelty. Kainuun liitto on kuuluttanut maakuntakaavan voimaan tulosta 6.3.2024.

Kainuun maakuntakaava 2020

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

Kainuun 1. vaihemaakuntakaava

Kainuun maakuntavaltuusto hyväksyi 19.3.2012 pitämässään kokouksessa maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 27 §) mukaisen Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan ja teki samalla päätöksen Kainuun maakuntakaava 2020:ssa osoitettujen selvitysalueiden kumoamisesta sekä selvitysalueilla sijaitsevien eräiden muiden kaavamerkintöjen ja -määräysten kumoamisesta. Ympäristöministeriö on vahvistanut Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan 19.7.2013 ja kaava on tullut lainvoimaiseksi Korkeimman hallinto-oikeuden 16.2.2015 tekemällä päätöksellä. Kainuun 1.vaihemaakuntakaava koskee Puolustusvoimain ampuma- ja harjoitusalueita sekä niiden melualueita.

Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava

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

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 30.11.2015 (16 §) ja vahvistettu ympäristöministeriössä 31.1.2017 (YM7/5222/2015). Korkein hallinto-oikeus hylkäsi ympäristöministeriön vahvistuspäätöksestä tehdyn valituksen 21.5.2019 (taltionumero 2294, dnro: 6425/1/17) ja kaava on saanut lainvoiman. Kaavassa osoitetaan valtakunnallisten alueidenkäyttö-tavoitteiden mukaisesti tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet Kainuussa. Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alue sijoittuu Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa pääosin tuulivoimaloiden rakentamisen alueelle.

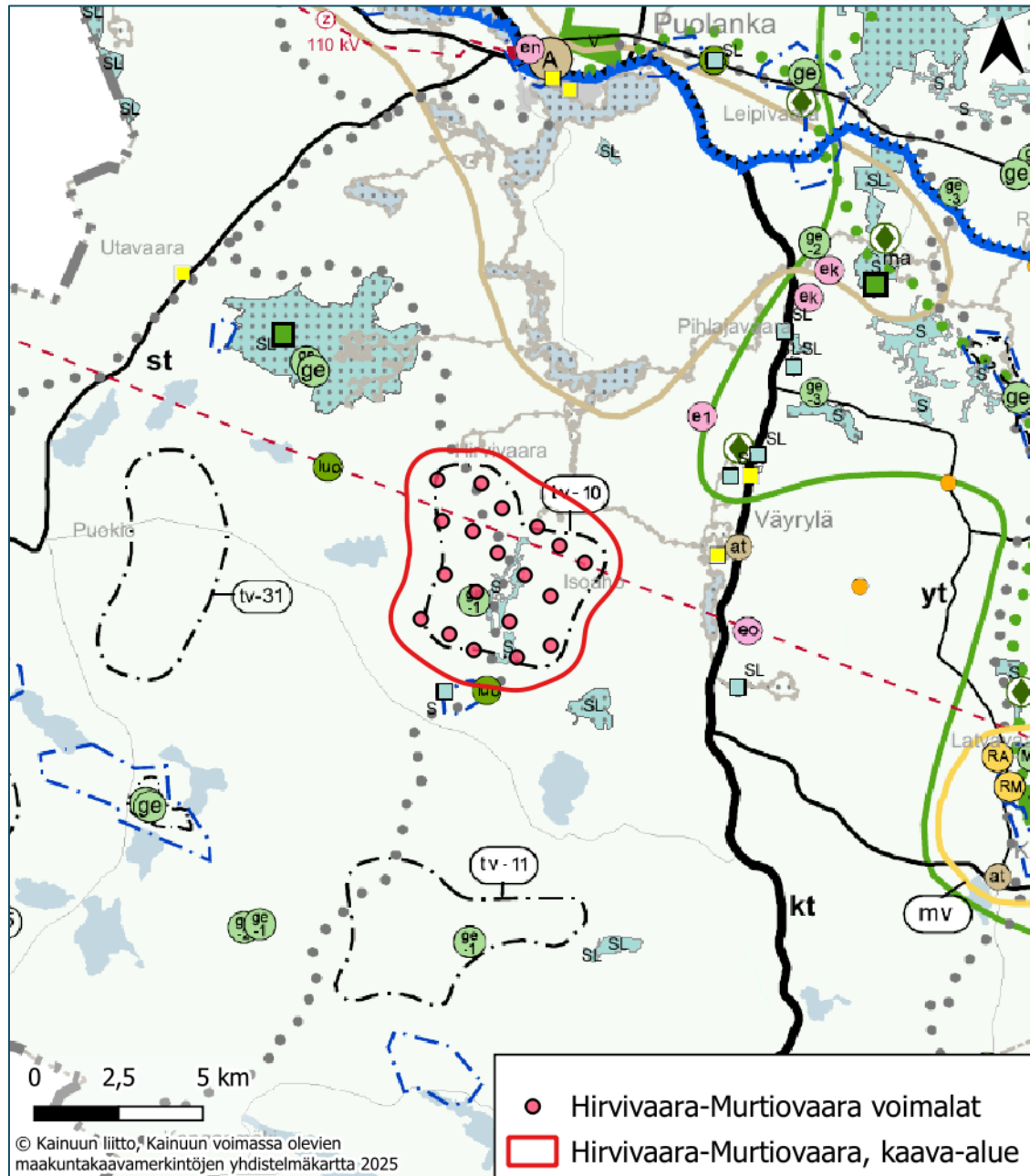
Kainuun vaihemaakuntakaava 2030

Kainuun voimassa oleva vaihemaakuntakaava 2030 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 16.12.2019 (25 §) ja se on saanut lainvoiman. Kainuun vaihemaakuntakaavassa 2030

käsitellään alue- ja yhdyskuntarakennetta, virkistystä, liikennejärjestelmää, luonnon- ja kulttuuriympäristöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Maakuntakaavassa osoitettavien uusien kaavaratkaisujen osalta Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 kumoaa tai muuttaa osin Kainuun maakuntakaavan 2020 kaavaratkaisuja ja sisältää teknisluonteisia korjauksia Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaavan ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan kaavamerkintöihin ja -määräyksiin.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035

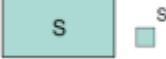

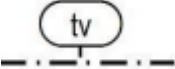
Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 on hyväksytty 12.12.2023. Maakuntahallitus on 12.02.2024 (§ 26) päättänyt määrätä maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla maakuntakaavan tulemaan voimaan ennen kuin se on saanut lainvoiman. Maakuntakaava tulee voimaan, kun päätöksestä on kuulutettu maakuntakaavan alueeseen kuuluvissa kunnissa, niin kuin kunnalliset ilmoitukset niissä julkaistaan (maankäyttö- ja rakennusasetus 93 §). Kainuun liitto on kuuluttanut maakuntakaavan voimaan tulosta 6.3.2024. Vaihemaakuntakaavassa on käsitelty seudullisesti merkittäviä tuulivoimaloiden alueita, muutostarpeita voimajohtojen maakuntakaavamerkintöihin, pohjavesialueita ja valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 ei ole vielä lainvoimainen.






Kuva 9 Ote Kainuun epävirallisesta maakuntakaavayhdistelmästä (Kainuun liitto 2025). Kuvan päälle on lisätty tuulivoima-alueen raja- ja voimalapaikat punaisella.

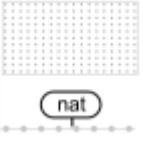
Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueelle ja sen läheisyyteen kohdistuu seuraavat voimassa olevien maakuntakaavojen aluevaraukset:

M	<p>MAA- JA METSÄTALOUSVALTAISET ALUEET (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)</p> <p>Merkinnällä M osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita.</p>
----------	---

	<p>Suunnittelumääräys: Maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita voidaan käyttää alueen pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös erityislainsäädännön ohjaamana muihin tarkoituksiin, kuten luontais- tai muuhun elinkeinotoimintaan, turvetuotantoon, maa- ja kivainesten ottoon, haja-asutusluonteiseen pysyvään ja loma-asumiseen sekä jokamiehen oikeuden rajoissa ulkoiluun ja retkeilyyn. Alueille voidaan perustaa yksityisiä suojelualueita. Ilman erityisiä perusteita hyviä ja yhtenäisiä peltoalueita ei tule ottaa taajamatoimintojen käyttöön. Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta.</p>
	<p>Suojelualue tai -kohde (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)</p> <p>Merkinnällä S osoitetaan maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät maankäyttö- ja rakennuslain tai vesilain nojalla suojellut tai suojeltavaksi tarkoitetut alueet sekä valtion maalla olevat Metsähallituksen omalla päätöksellä muodostetut tai muodostettavat virkistys-, suojelu- tai ympäristöarvometsät tai soidensuojelualueet. Alueilla on voimassa MRL 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</p> <p>Suojelumääräys (MRL 30.2 §): Ennen vallitsevien olosuhteiden muuttamiseen tähtääviä toimenpiteitä on ao. erityisviranomaiselle varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen. Alueella saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen alueen suojeluarvon säilyttämiseksi tai palauttamiseksi. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n mukaisesti alueellisen ELY-keskuksen tai vastaavan toimivaltaisen viranomaisen lausunto.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen suojeluarvojen säilymiseen. Alueille laadittavissa hoito- ja käyttösuunnitelmissa tulee kiinnittää erityistä huomiota luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun edistämiseen.</p>
	<p>Moreenimuodostuma (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)</p> <p>Merkinnällä ge-1 osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat. Merkintään ei liity MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen käyttöä suunniteltaessa tulee erityisesti ottaa huomioon moreenimuodostuman geologiset, biologiset tai maisemalliset arvot.</p>
	<p>Tuulivoimaloiden alue (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)</p> <p>Osa-aluemerkinnällä tv osoitetaan alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään vähintään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Merkinnällä osoitetaan alueen erityisominaisuutta potentiaalisena tuulivoimatuotantoon soveltuvana alueena. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. Maakuntakaavan merkinnöillä ei osoiteta yksittäisten tuulivoimaloiden sijaintia, eikä määritetä alueiden kokonaisvoimalamäärää, alueille sijoitettavien voimaloiden suurinta sallittua korkeutta tai voimalatehoa. Alueella ei ole voimassa MRL 33.1 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.</p> <p>Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella maakuntakaavaa edellyttävänä tuulivoimaloiden alueen rajana pidetään vähintään kolmea (3) teollisen</p>

	<p>kokoluokan voimalaa, mikäli niiden muodostama tuulivoimaloiden alue sijaitsee kokonaan tai osittain alle 5 kilometrin etäisyydellä Oulujärvestä.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien kehittämissuunnitelmat ja toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.</p> <p>Alueiden tv-3 Kivivaara-Peuravaara ja tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas tuulivoimaloiden sijoittelun ja tuulivoimaloiden määrän suunnittelulla on turvattava alueella todetun rauhoitetun petolintulajin suotuisa suojelutaso. Alueiden tv-11 Iso-Koirakangas, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv-23 Katajamäki, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-28 Takiankangas, tv-33 Kiviharju ja tv-34 Ylihongikko tuulivoimaloiden sijoittelun, määrän ja korkeuden suunnittelulla tulee ottaa huomioon tuulivoimahankkeen ja eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset linnustoon ja on turvattava alueiden välittömässä läheisyydessä esiintyvän rauhoitetun petolintulajin suotuisa suojelutaso. Alueiden tv-2 Lumivaara, tv-4 Piiparinmäki-Kokkosuo, tv-5 Murtomäki (Harsunlehto), tv-7 Maaselänkangas, tv-10 Murtiovaara, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv-21 Kytölehto, tv-24 Maaselänkangas laajennus, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-23 Katajamäki, tv-30 Harmajapää, tv-33 Kiviharju ja tv-34 Ylihongikko suunnittelussa on huolehdittava siitä, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa 45 tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 35 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.</p> <p>Maakuntakaavan toteuttamisessa alueilla tv-2 Lumivaara, tv-3 Kivivaara-Peuravaara, tv-4 Piiparinmäki-Kokkosuo, tv-5 Murtomäki (Harsunlehto), tv-7 Maaselänkangas, tv-9 Varsavaara, tv-11 Iso koirakangas, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv-23 Katajamäki, tv-24 Maaselänkangas laajennus, tv-25 Löytösuo ja tv-26 Sivakkalehto, tv-28 Takiankangas ja tv-35 Vaarinkangas ja niiden suunnittelussa on otettava huomioon luontoarvot ja LSL 78 § mukaisesti luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty.</p> <p>Tuulivoimaloiden alueilla tv-2 Lumivaara, tv-3 Kivivaara- Peuravaara, tv-21 Kytölehto, tv-30 Harmajapää ja tv-33 Kiviharju suunnittelussa on turvattava porotalouden toiminta- ja kehittämissuunnitelmat sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimaloiden sijoittelun ja määrän suunnittelussa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavia toimenpiteitä suunniteltaessa on valtion maiden osalta neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa.</p> <p>Alueen tv-27 Hukkalansalo tuulivoimaloiden sijoittelun ja tuulivoimaloiden määrän suunnittelulla tulee ottaa huomioon alueen lähialueella todettu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja sen ominaispiirteet sekä turvattava merkittävien maisemallisten arvojen säilyminen.</p>
	<p>Moottorikelkkailureitti (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät yleisen liikumisen kannalta tärkeät ohjeelliset moottorikelkkailureitit.</p>
	<p>Pääsähköjohdon yhteystarve 400 kV, 110 kV (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2030, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)</p>

	<p>Merkinnällä osoitetaan uudet 400 kV:n ja 110 kV:n pääsähkjohtojen yhteystarpeet. Pääsähkjohtojen jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueella ei ole voimassa MRL 33.1 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.</p> <p>Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa uudet pääsähkjohtodot on pyrittävä sijoittamaan samaan tai olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen.</p>
	<p>Pohjavesialue (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)</p> <p>Alueen erityisominaisuutta kuvaavalla merkinnällä pohjavesialue osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet (I-luokka) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat 37 pohjavesialueet (II-luokka) sekä ne pohjavesialueet, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (E-luokka).</p> <p>Suunnittelumääräys: Aluetta koskevat toimenpiteet tulee suunnitella siten, että ne eivät vaaranna pohjaveden määrää, laatua ja vedenhankintakäyttöä.</p> <p>Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot tulee sijoittaa riittävän etäälle pohjavesialueista tai on suojattava niin, että pohjavesialueen käyttökelpoisuus vedenhankintaan ei vaarannu. Edellä mainittujen sijoittamisella ei tule myöskään vaarantaa pohjavesiriippuvaisten ekosysteemin esiintymistä.</p> <p>Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.</p>
	<p>Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun 1. vaihemaakuntakaava, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)</p> <p>Kohdemerkinnällä luo osoitetaan suojelualueiden ulkopuolella olevat merkittävimmät uhanalaisten kasvien ja hyönteisten esiintymisalueet. LUO-merkinnöillä voidaan varmistaa uhanalaisten lajien huomioiminen erilaisissa toimenpiteissä. Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeiden alueiden kaavamerkintään sisältyvät sekä tärkeimmät suojelualueiden ulkopuoliset uhanalaisten kasvien ja hyönteisten esiintymät.</p> <p>Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, että suunniteltu maankäyttö ei vaaranna uhanalaisten kasvien tai hyönteisten elinoloja.</p>
	<p>Luonnonsuojelualue tai -kohde (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)</p> <p>Merkinnällä SL osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita. Alueella on voimassa MRL 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</p> <p>Suojelumääräys (MRL 30.2 §): Alueella saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen alueen suojeluarvon säilyttämiseksi tai palauttamiseksi. Rakennuslu-pahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n mukaisesti alueellisen ELY-keskuksen tai vastaavan toimivaltaisen viranomaisen lausunto.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei toimenpiteillä vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta ja suojeluarvoja</p>

	<p>Natura 2000 -verkostoon kuuluva tai ehdotettu alue (Kainuun maakuntakaava 2020)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet. Natura -alueilla ja niiden suojeluarvoja koskeissa hankkeissa noudatetaan luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:n säännöksiä.</p> <p>Suunnittelumääräys: Natura 2000 -verkoston alueita ja niiden lähellä sijaitsevia alueita koskevassa alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava siitä, että suunnitelma tai hanke ei luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla heikennä merkittävästi Natura -alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.</p>
---	--

Kaava-alueita koskevat myös maakuntakaavojen yleismääräykset:

Liikenneturvallisuus (Kainuun maakuntakaava 2020)

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

Maa-ainesten ottotoiminta (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

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

Muinaisjäännökset ja muu arkeologinen kulttuuriperintö (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

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

Tuulivoimaloiden rakentaminen (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2030, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)

Yleisiä suunnittelumääräyksiä:

Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa kansallisen turvallisuuden, puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien, voimajohtojen sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulla suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta.

Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erilaisiin tutkaja- ja radiojärjestelmiin sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia tuulivoimaloiden korkeuden, määrän ja sijoittelun avulla.

Energian siirto (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)

Yleisiä suunnittelumääräyksiä:

Energiantuotantoalueita suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota energian siirtoyhteyksien järjestämiseen. Lähekkäin sijoittuvien energiantuotantoalueiden liittäminen voimansiirtoverkkoon on ensisijaisesti pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa.

Energiasiirtoyhteyksiä suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen energiansiirtohankkeen sekä eri energiantuotanto- tai siirtohankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

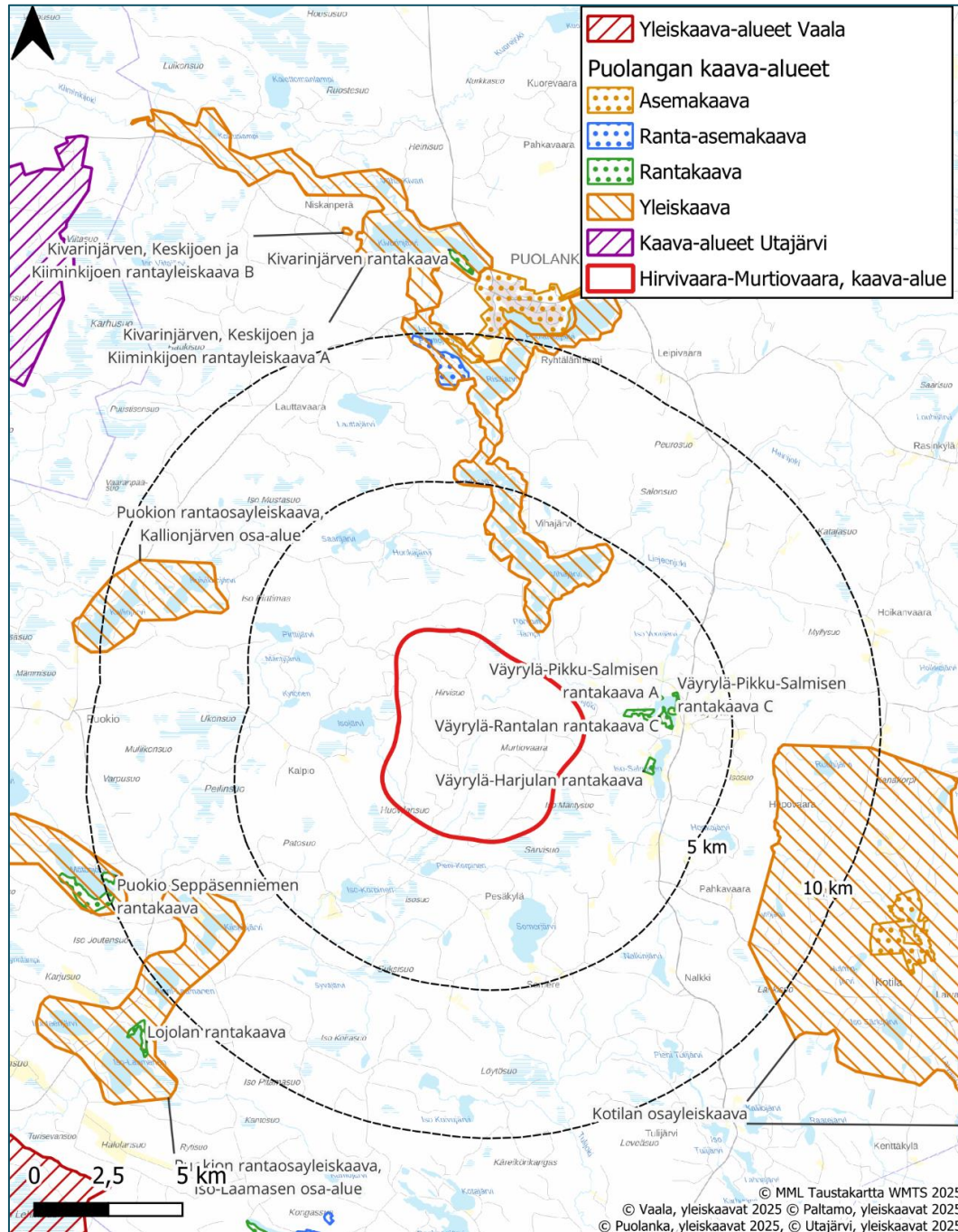
6.3 Yleiskaavat ja asemakaavat

Yleiskaavat

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueelle ei sijoitu voimassa olevia yleiskaavoja. Lähin voimassa oleva yleiskaava-alue on Vihajärven ja Puolankajärven rantaosayleiskaava noin kahden kilometrin etäisyydellä Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueesta pohjoiseen. Alle viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista ei sijaitse muita yleiskaavoja.

Kotilan osayleiskaava-alue sijoittuu noin 7,5 kilometrin etäisyydelle Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloista. Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen länsipuolelle noin 6,8 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu Puokion rantaosayleiskaava, Kallionjärven osa-alue, ja noin

7,2 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu Puokion rantaosayleiskaava, Iso-Laamasen osa-alue.



Kuva 10. Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen läheisyyteen sijoittuvat voimassa olevat yleis- ja asemakaavat Puolangan, Paltamon, Vaalan ja Utajärven kunnissa. Kuvassa esitetty etäisyysvyöhykkeet kaava-alueen rajaan.

Lähimmät voimassa olevat tuulivoimaosayleiskaavat sijoittuvat Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen lounais- ja luoteispuolille Vaalan ja Utajärven kuntiin. Pahkavaaran tuulivoimaosayleiskaava Utajärvellä sijaitsee noin 16,3 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimalapaikoista. Turkkiselän tuulivoimaosayleiskaava Vaalassa sijaitsee noin 17 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimalapaikoista.

Puolangan kuntaan sijoittuu kymmenen vireillä olevaa tuulivoimaosayleiskaavaa: **Hietavaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava** (valmisteluaineisto on ollut nähtävillä 27.5.–25.7.2025), **Pieni-Paljakan tuulivoimapuiston osayleiskaava ja Kotilan osayleiskaavan muutos** (kaavaehdotus nähtävillä 22.5.–20.6.2025, Kunnanvaltuusto on hyväksynyt kaavan 10.12.2025 § 58), **Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava** (Kunnanhallituksen päätös vireilletulosta 13.6.2022 § 64), **Koirakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava** (Kunnanhallituksen päätös vireilletulosta 13.6.2022 § 63), **Ukonkankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava** (Kunnanhallituksen päätös vireilletulosta 29.4.2022 § 46), **Vaarinkankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava** (Kunnanhallituksen päätös valmisteluaineiston nähtävälle asettamisesta 14.10.2025 § 117), **Harmajapään tuulivoimapuiston osayleiskaava** (Kunnanvaltuuston kaavoituspäätös 11.11.2021 § 43), **Ahvenvaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava** (Valmisteluaineisto nähtävillä 4.6.–3.8.2025), **Tervakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava** (Kunnanhallituksen päätös vireilletulosta 8.10.2024 § 65), ja **Tulijokilan tuulivoimapuiston osayleiskaava** (Kunnanhallituksen päätös vireilletulosta 8.10.2024 § 66, Kunnanhallituksen päätös asettaa valmisteluaineisto nähtävälle 15.5.2026 § 48).

Vireillä olevista tuulivoimapuistojen osayleiskaavoista lähimpänä Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-aluetta sijaitsevat Ahvenvaaran vireillä oleva tuulivoimaosayleiskaava alueen pohjoispuolella, ja Ukonkangas noin 6,5 kilometrin etäisyydellä alueen länsipuolella. Koirakankaan tuulivoimaosayleiskaava sijoittuu noin 7,5 kilometrin etäisyydelle Hirvivaara-Murtiovaaran voimalapaikoista alueen eteläpuolelle. Tulijokilan tuulivoimaosayleiskaava sijoittuu noin 9,4 kilometrin etäisyydelle Koirakankaan suunnittelualueen länsipuolelle, Vaarinkankaan tuulivoimaosayleiskaava-alue noin 10,7 kilometrin etäisyydelle sekä Hietavaaran tuulivoimaosayleiskaava-alue noin 12,3 kilometrin etäisyydelle.

Alle 20 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista sijoittuu yhteensä kaksitoista vireillä olevaa tuulivoimaosayleiskaavaa pois lukien Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen osayleiskaava.

Asemakaavat ja ranta-asetmakaavat

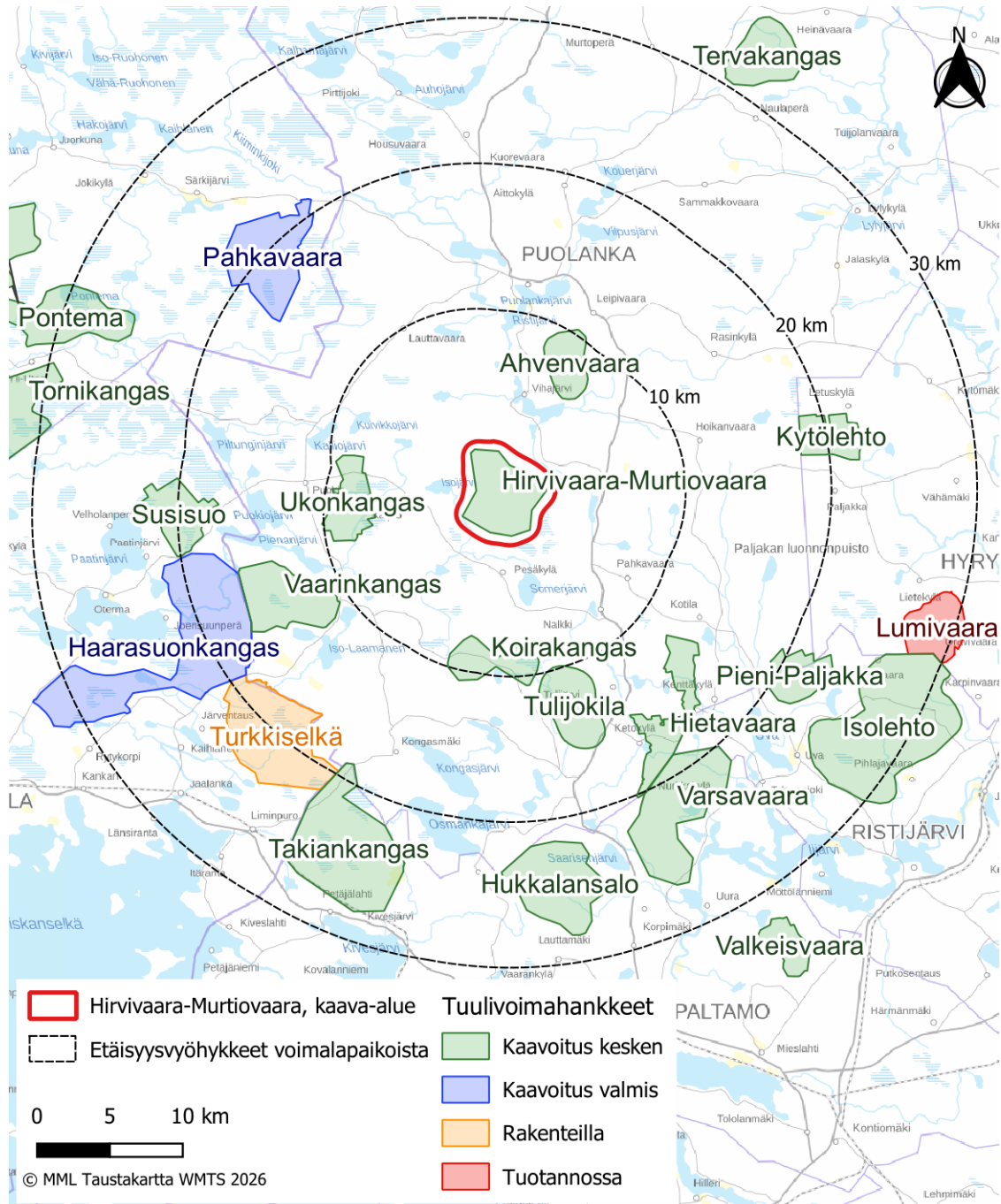
Lähin ranta-asetmakaava-alue on Hirvivaara-Murtiovaaran itäpuolelle, Väyrylän alueelle, noin 2,4 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikasta sijoittuva Väyrylä-Rantalalan ranta-kaava. Alle viiden kilometrin etäisyydelle voimalapaikoista sijoittuu myös Väyrylä-Pikkusalmisen rantakaavat sekä Väyrylä-Harjulan rantakaavat, noin 3,0–4,4 kilometrin etäisyydelle. (Kuva 10)

Puolangan keskustaajamaan sijoittuva ”Puolangan kirkonkylän asemakaavan osittainen muutos ja laajennus uusiutuvan energian ja kiertotalouden alue” asemakaava on vireillä. Kunnanhallitus on päättänyt asettaa valmisteluaineiston nähtäville 28.11.2025 (§ 138). Puolangalla ei ole vireillä muita asema- tai ranta-asemakaavoja.

6.4 Muut hankkeet

Tuulivoima-alueen välittömään läheisyyteen ei sijoitu toiminnassa olevia tuulivoima-alueita. Lähin tuotannossa oleva tuulivoima-alue, Lumivaara, sijaitsee yli 26 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista kaakkoon.

Alle 10 km etäisyydellä Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueesta sijaitsee neljä kaavoitusvaiheessa olevaa tuulivoimahanketta. Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu osittain tai kokonaisuudessaan kaikkiaan 14 tuulivoimahanketta, joista yksi on rakenteilla. Alle 30 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat tällä hetkellä tiedossa olevat hankkeet on esitetty kuvassa ja taulukossa (Taulukko 1 ja Kuva 11).



Kuva 11 Tuulivoimahankkeet ja tuotannossa olevat tuulivoimapuistot tuulivoima-alueen ympäristössä. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue on merkitty punaisella.

Taulukko 1. Muut tuulivoima-alueet ja -hankkeet 30 kilometrin säteellä voimaloista.

Hanke	Voimat	Tila	Etäisyys km	Suunta
Tuotannossa tai rakenteilla olevat tuulivoimapuistot, etäisyys alle 30 kilometriä				
Turkkiselkä, Vaala	34	rakenteilla	17,0	lounas
Lumivaara, Hyrnsalmi	8	tuotannossa	26,5	itä

Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys km	Suunta
Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 30 kilometriä				
Ahvenvaara, Puolanka	7	kaavoitus kesken	6,0	pohjoinen
Ukonkangas, Puolanka	16	kaavoitus kesken	6,4	länsi
Koirakangas, Puolanka	9	kaavoitus kesken	7,5	etelä
Tulijokila, Puolanka	11	kaavoitus kesken	9,4	kaakko
Vaarinkangas, Puolanka	12	kaavoitus kesken	10,7	länsi
Hietavaara, Puolanka	18	kaavoitus kesken	12,3	kaakko
Pahkavaara, Utajärvi	33	kaavoitus valmis	16,3	luode
Haarasuonkangas, Vaala	35	kaavoitus kesken	16,3	lounas
Susisuo, Vaala	15	kaavoitus kesken	17,2	länsi
Kytölehto, Hyrynsalmi	15	kaavoitus kesken	18,1	itä
Varsavaara, Paltamo	21	kaavoitus kesken	18,7	kaakko
Takiankangas, Paltamo	28	kaavoitus kesken	18,8	lounas
Pieni-Paljakka, Ristijärvi ja Puolanka	9	kaavoitus kesken	19,2	kaakko
Hukkalansalo, Paltamo	19	kaavoitus kesken	21,5	etelä
Isolehto, Ristijärvi	27	kaavoitus kesken	24,0	kaakko
Pontema, Utajärvi	33	kaavoitus kesken	25,1	luode
Tornikangas, Utajärvi	44	kaavoitus kesken	28,8	länsi

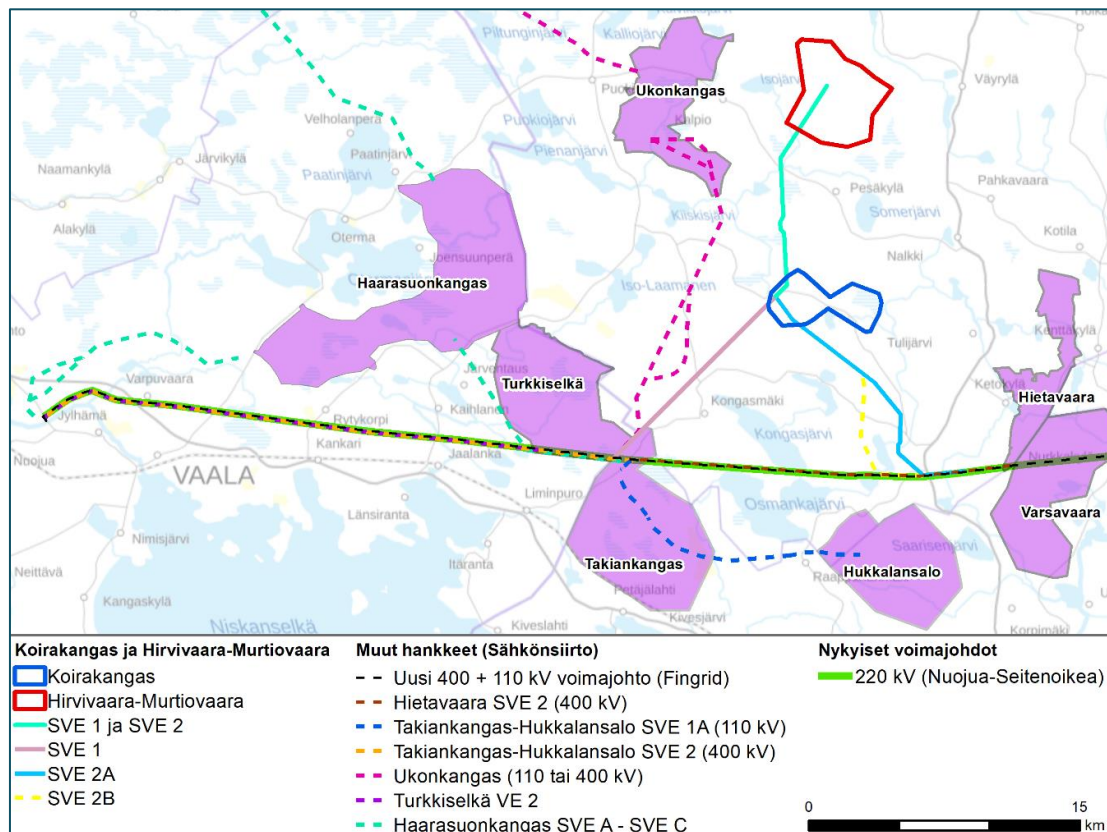
Fingrid Oyj suunnittelee uutta voimajohtoa Vaalan Nuovuankankaalla sijaitsevan sähköaseman ja Ristijärvellä/Hyrynsalmella tulevan uuden sähköaseman välille (sähköaseman sijaintia ei ole vielä päätetty). Voimajohdon pituus on noin 80 kilometriä ja sijoittuu Vaalan, Puolangan, Paltamon, Ristijärven (ja Hyrynsalmen) kuntien alueelle. Uutta 400+110 kilovoltin voimajohtoa suunnitellaan pääosin olemassa olevan 200 kilovoltin johdon rinnalle. Hankkeen toteutuminen mahdollistaa tuulivoiman rakentamista alueella. Hankkeen jatkosuunnittelu etenee maastotutkimuksilla, joiden perusteella määritetään tarkempi johtoreitti ja voimajohtopylväiden sijainnit (2026–2027). Voimajohdon rakentamisen arvioidaan tapahtuvan vuosina 2028–2030. (Lähde: www.fingrid.fi).

Kuvassa (Kuva 12) ja taulukossa (Taulukko 2) on esitetty niiden tiedossa olevien lähihankkeiden sähkönsiirron reittivaihtoehdot, joiden sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan joko Koirakankaan tuulivoima-alueen lounaispuolella suunnitellulle Fingridin uudelle sähköasemalle tai Nuovuankankaan sähköasemalle. Koirakankaan lounaispuolelle, Pyhäkoski-Seitenoikea voimajohdon varteen suunnitellulle sähköasemalle suuntautuu (vähintään yksi) sähkönsiirtovaihtoehto Turkkiselän, Haarasuonkankaan, Hukkalansalon, Takiankankaan, Hietavaaran sekä Ukonkankaan tuulivoimahankkeissa. Vaalan Nuovuankankaan sähköasemalle suuntautuu sähkönsiirtovaihtoehto Turkkiselän, Haarasuonkankaan sekä Ukonkankaan

tuulivoimahankkeissa. Varsavaaran sähkönsiirto on suunniteltu kohti itää, Seitenoikean sähköaseman suuntaan.

Taulukko 2 Niiden lähiseudun tuulivoimahankkeiden sähkönsiirto, joissa on suunniteltu liitettävän joko Koirakankaan tuulivoima-alueen lounaispuolella suunnitellulle Fingridin uudelle sähköasemalle tai Vaalan Nujuankankaan sähköasemalle.

Hanke	km	Liityntäpiste	Jännite
Haarasuonkangas	~13 km	Koirakankaan tuulivoima-alueen lounaispuolelle suunniteltu uusi sähköasema	400 kV
	~16 km	Nujuankangas	400 kV
Takiankangas ja Hukkalansalo	~35 km	Nujuankangas	110 kV + 400 kV
	~16 km	Koirakankaan tuulivoima-alueen lounaispuolelle suunniteltu uusi sähköasema	110 kV
Turkkiselkä	~30 km	Nujuankangas	2 x 110 kV
Hietavaara	~21 km	Koirakankaan tuulivoima-alueen lounaispuolelle suunniteltu uusi sähköasema	400 kV
Ukonkangas	~22 km	Koirakankaan tuulivoima-alueen lounaispuolelle suunniteltu uusi sähköasema	400 kV tai 110 kV



Kuva 12 Nykyiset ja suunnitteilla olevat voimajohdot Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä. Kuvassa YVA-menettelyssä käytetyt Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan aluerajaukset.

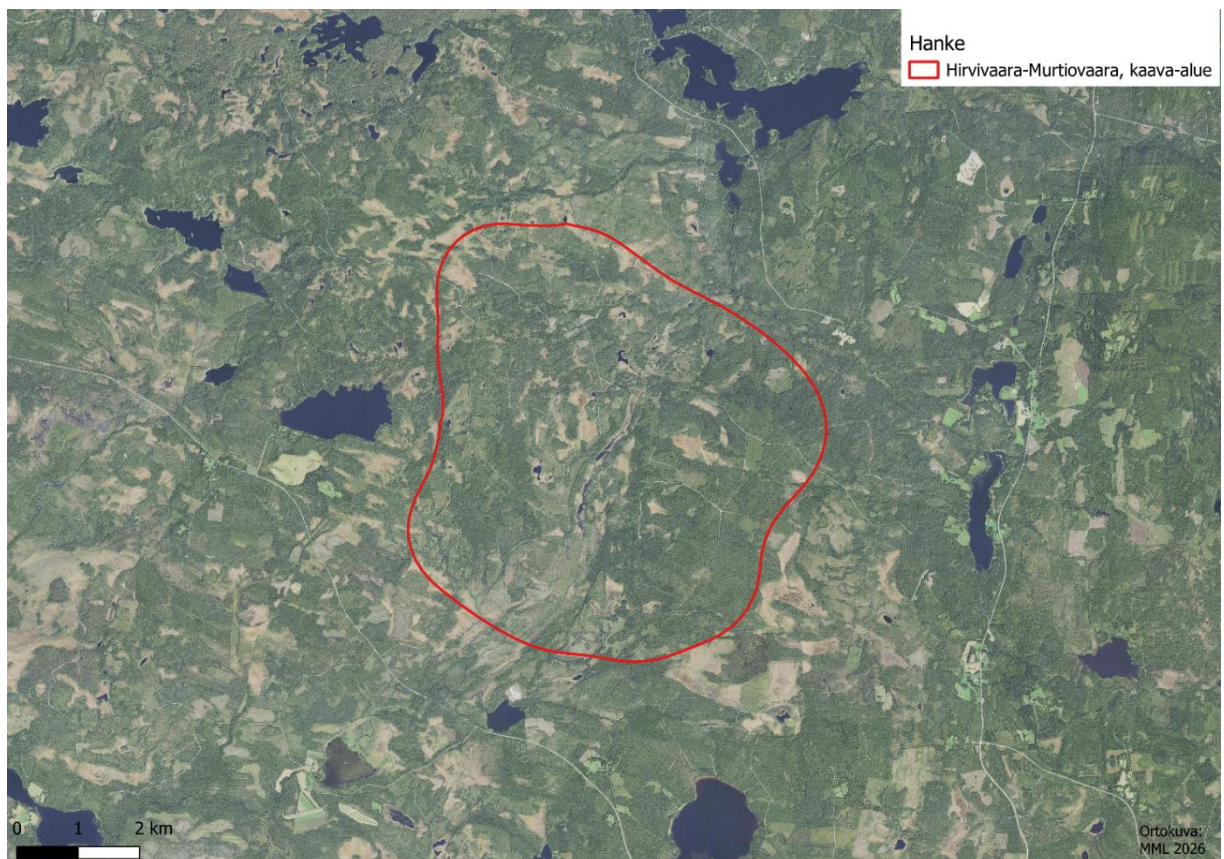
Karkean karttatarkastelun perusteella taulukossa esitettyjen tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin metsäalueille, peltoja reiteille ei muutamia pienialaisia alueita lukuun ottamatta sijoitu.

6.5 Alueen yleiskuvaus ja rakennettu ympäristö

6.5.1 Alueen nykyinen maankäyttö

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alue sijaitsee Puolangan keskustaajaman eteläpuolella, lähimmillään noin 10 kilometrin etäisyydellä. Neljänkymmenen kilometrin säteellä hankkeen tuulivoima-alueista sijaitsevat Vaalan, Hyrynsalmen, Ristijärven ja Paltamon keskustaajamat. Tuulivoima-alue on pääosin metsätalousaluetta (Kuva 13). Pelto- tai turvetuotantoalueita alueille ei sijoitu. Tuulivoima-alueen maa-alat ovat pääosin hankevastaavan hallinnassa. Tuulivoima-alueella on jonkin verran metsätieverkosta.

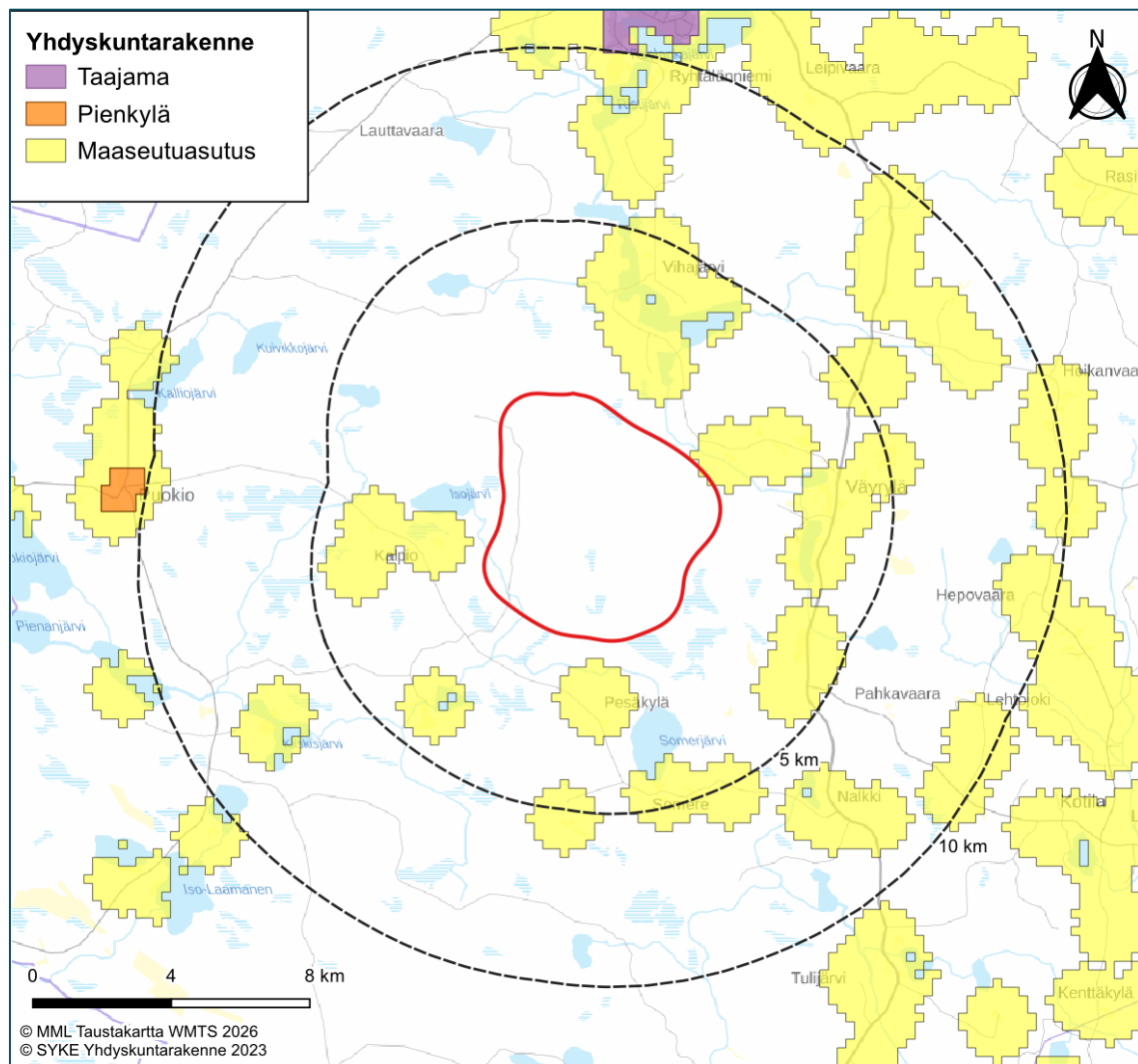
Hirvivaara-Murtiovaaran alue sijoittuu korkeustasolle noin +180...+260 (N2000). Maaston yleisviettosuunta alueella on kohti keskiosassa sijaitsevaa Suojokea. Alueen korkein maastonkohta sijaitsee alueen itäosassa Isoahon alueella.



Kuva 13. Hankkeen tuulivoima-alueet ilmakuvasa. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue on merkitty punaisella.

6.5.2 Yhdyskuntarakenne

Tuulivoima-alue ja sen lähiympäristö on pääosin metsätalousaluetta. Suomen ympäristökeskuksen Yhdyskuntarakenne-luokituksen mukaista maaseutuasutusta tuulivoima-alueen läheisyydessä sijoittuu Hirvivaara-Murtiovaaran läheisyydessä maaseutuasutusta sijoittuu koillispuolelle, Kalpion alueelle ja lounaispuolelle, Vihajärven alueelle. Alle kymmenen kilometrin säteellä hankkeen voimaloista ei sijaitse yhtään YKR-luokituksen mukaista taajamaa, kylää tai pienkylää. Lähin taajama on tuulivoima-alueiden pohjoispuolella sijaitseva Puolangan keskustaajama (Kuva 14), joka sijaitsee lähimmillään noin 11 km etäisyydellä Murtiovaara-Hirvivaaran voimaloista. Lähin pienkylä, Puokio, sijaitsee noin 11 km etäisyydellä Hirvivaara-Murtiovaaran lähimmistä voimaloista, niiden länsipuolella.



Kuva 14. Yhdyskuntarakenne tuulivoima-alueen ja sähkösiirtoreittien ympäristössä (SYKE Yhdyskuntarakenne 2023). Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue merkitty punaisella. Kuvassa esitetty etäisyysvöhykkeet kaava-alueen rajaan.

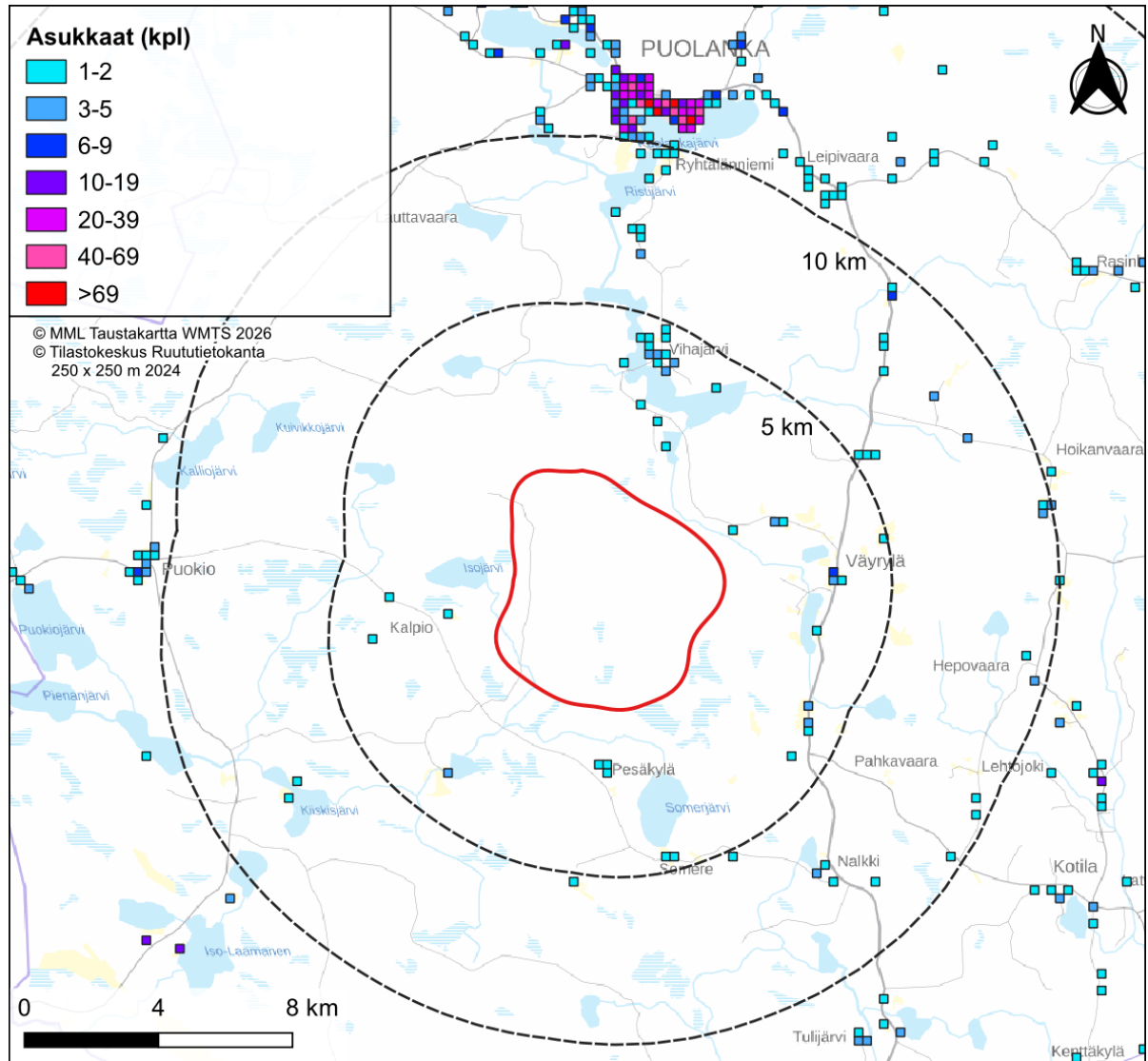
6.5.3 Asutus ja väestö

Puolangalla oli vuoden 2024 lopussa 2345 asukasta (Tilastokeskus 2025a). Asutus on keskittynyt Puolangan keskustajamaan sekä pienkyliin tieyhteyksien ja vesistöjen varsille. Vuonna 2024 kunnan taajama-aste oli 57,9 prosenttia.

Tuulivoima-alueen ympäristö on harvaan asuttua. Viiden kilometrin säteellä tuulivoimaloista tiheämpää asutusta sijoittuu lähinnä Vihajärven ympäristöön. Maaseutusasutusta viiden kilometrin säteellä on lisäksi Kalpioissa, Väyrylässä ja Pesäkylässä.

Taulukko 3 Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimaloiden lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2023 lopussa (Lähde: Tilastokeskus 2025, ruututietokanta 2024) sekä asuinrakennusten ja lomarakennusten asuntojen määrät (Lähde: Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2025).

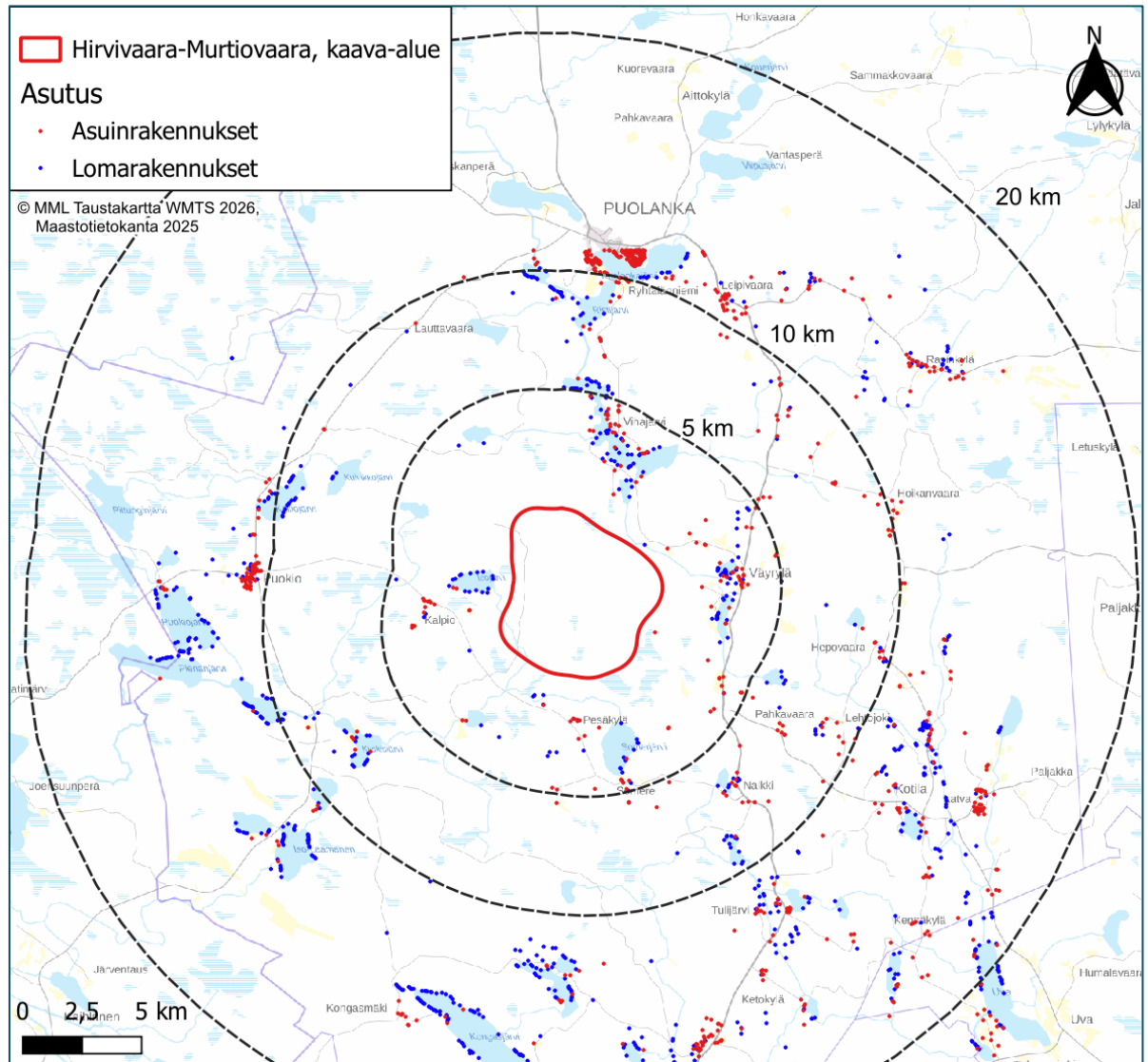
Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Lomarakennuksia
Alle 2 km	2	1	2
Alle 5 km	68	87	117



Kuva 15 Asukkaat kaava-alueen ympäristössä (Tilastokeskus 2025). Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue on merkitty punaisella. Kuvassa esitetty etäisyysvyöhykkeet kaava-alueen raja.

Tuulivoima-alueelle ei sijoitu asuin- tai vapaa-ajanrakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen itäpuolelle 1,9 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Lähimmät lomarakennukset sijoittuvat Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen koillispuolelle noin 1,7 kilometrin etäisyydelle sekä länsipuolelle Isojärven rannalle noin kahden kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista voimalapaikoista.

Kahden kilometrin säteelle tuulivoimaloista sijoittuu kaksi lomarakennusta ja yksi asuinrakennus. Viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee 87 asuinrakennusta ja 117 lomarakennusta. (Taulukko 3, Kuva 16).



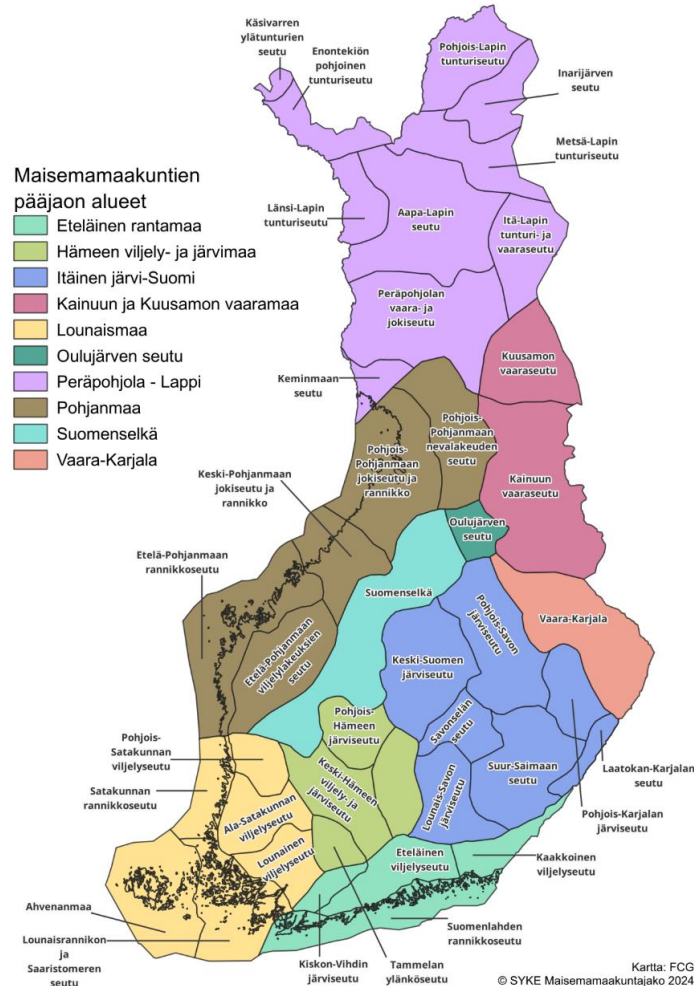
Kuva 16 Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen ympäristössä (Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2025). Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue on merkitty punaisella. Kuvassa esitetty etäisyysvyöhykkeet kaava-alueen rajaan.

6.6 Maisema

6.7 Maisemamaakunta

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alue kuuluu ympäristöministeriön maisema-alue työryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Kainuun ja Kuusamon vaaramaahan ja siellä tarkemmin Kainuun vaaraseutuun. Noin seitsemän kilometrin etäisyydellä Hirvivaara-Murtiovaara voimaloista länteen maisemamaakunta vaihtuu Pohjanmaaksi ja tarkemmin

Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuksien seutu. Maisemaseutujen kuvaukset on poimittu kyseisestä raportista.



Kuva 17. Suomen maisemamaakuntajako. Hirvivaara-Murtiovaaran voimalat sijaitsevat Kainuun vaaraseudun alueella.

Kainuun vaaraseutu

Kainuun vaaraseudun länsi-pohjoissuunnassa kulkee jylhä vaarajakso. Puolangalla vaarajakson jyrkkäpiirteiset huiput kohoavat lähes 400 metrin korkeuteen, Pudasjärvellä paikoin jopa sen yli. Seudun länsirajan tuntumassa maasto alkaa laskea nopeasti kohti Pohjois-Pohjanmaan nevalakeutta ja Oulunjärvenseutua. Samoin seudun itäpuolella maat loivenevat selkeästi ja maasto muuttuu varsin alavaksi. Moreenimaa on korkeussuhteiltaan kuitenkin vielä vaihtelevaa; mannerjäätikön aiheuttamia kasaantumia esiintyy. Maisema muuttuu drumliinikenttien, kumpuilevien moreenimaiden, kallioalueiden, ruhjelaaksojen, harjujaksojen sekä saumamuodostumien seurauksena juovittuneeksi. Juovat kulkevat luode-kaakko sekä länsi-

itä suunnassa. Seudun vesistö koostuu suurista reittimäisistä järvesistöistä sekä pienemmistä järvistä. Alueen joki- ja puroluonto on varsin runsasta. Seudun maa-alasta jopa 50 % on soistunutta. Suot ovat tyypiltään usein aapasoitia. Metsät ovat pääpiirteiltään karuja mäntyvaltaisia kankaita. Paikoin myös lehtipuita esiintyy paljon. Vaarojen rinteillä esiintyy myös reheviä kuusimetsiä. Metsätaloutta on harjoitettu alueella melko tehokkaasti, mikä näkyy myös maisemassa. Suuri osa seudun viljelymaista ovat nykyisin nurmea. Seudulle tyypillinen asutus on vaara-asutusta; asutus on luonteeltaan harvaa ja tasaisesti jakautunutta ja se sijaitsee tyypillisesti vaarojen rinteillä sekä vesistöjen tuntumassa. Seudulle tyypillistä on pitkät ja avarat näkymälinjat. (Ympäristöministeriö 1992.)

Kainuun valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnin (Muhonen & Savolainen 2013) yhteydessä maisemamaakuntajakoa on tarkennettu, jotta Kainuun maisemarakenteen ja kulttuuripiirteiden vaihtelu saataisiin selvemmin esiin. Kainuun ja Kuusamon vaaramaa, Kainuun vaaraseutu on jaettu kolmeen maiseman osa-alueeseen. Tuulivoima-alueet kuuluvat Kainuun vaara-asutuksen maisematyyppiin.

Kainuun vaara-asutus

Kainuun vaara-asutukselle ovat ominaisia jylhät vaaramaisemat, joiden keskiössä kulkee koko alueen halki ulottuva vaarajakso, Suomen selkäranka. Mannerjäätikkö on muovannut pinnanmuodot luoteesta kaakkoon suuntautuviksi. Alueella on runsaasti metsiä, mutta peltoalat ovat pieniä ja sijoittuvat usein huuhtoutumattomille vaarojen lakialueille. Asutus on harvaa ja sijoittuu vaarojen rinteille sekä pienten vesistöjen varsille. Metsätalous on ollut alueella pitkään merkittävä elinkeino.

Sotkamosta Paltamon ja Ristijärven kautta Puolangalle ja Hyrynsalmelle ulottuva liuskevyöhyke muodostaa yhtenäisen vaaravyöhykkeen, joka sijaitsee pääosin 150–390 metriä merenpinnan yläpuolella. Alueen korkein rantataso on ollut noin 170–200 metriä merenpinnan yläpuolella, joten suuri osa vaara-alueesta sijaitsee vedenkoskemattomalla, supra-akvaattisella alueella. Etelä-pohjoissuunnassa maisemaa halkoo selkeästi erottuva kvartsiittikiilleliuskevyöhyke, joka ulottuu Sotkamosta Hyrynsalmelle. Tämä liuskevyöhyke on ravinteikasta ja tarjoaa hedelmällisen kasvualustan, erityisesti Sotkamon seudulla, jossa kallioperässä esiintyy paikoin runsaasti kalkkia.

Vedenkoskemattomat vaarat, suotuisat pienilmastolliset rinteet ja läheiset kaskimaat ovat luoneet hyvät edellytykset vaara-asutuksen synnylle. Esimerkkejä Kainuun vaara-asutuksesta ovat muun muassa Naapurinvaara Sotkamossa sekä vaarakylät, kuten Joukokylä ja Kempasvaara Puolangalla. (Muhonen & Savolainen 2013)

6.7.1 Maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet

Tuulivoima-alueen maasto on pääasiassa metsätalousaluetta.

Hirvivaara-Murtiovaaran alue on Koirakangasta karumpi ja kallioisempi, ja alueen avosualueet ovat pienialaisia. Maasto kohoaa Hirvivaaran ja erityisesti Murtiovaaran kohdalla, ja vaarojen väliin jää jyrkkä notkelma. Myös vesialueet ovat pienialaisia. Varsinaisia järviä ei alueella sijaitse. Lammista suurimmat ovat Kissalammit, Housiuslampi sekä Väärälampi. Suojoki virtaa alueen keskiosan halki pohjoinen-etelä suuntaisesti ja maasto kohoaa uoman molemmiin puolin, kohti itää (Murtiovaara) ja länttä (Hirvivaara). Alueella on melko runsaasti metsäautoteitä.

Tuulivoima-alue ja suurin osa lähialueesta kuuluu Kainuun vaaraseutuun. Tuulivoima-alueen lähialueen maisema vastaa erittäin hyvin Kainuun vaaraseudun kuvausta. Tuulivoima-alueelta itään, Paltamontien (tie 78) itäpuolella kohoaa jyrkkä pohjois-eteläsuuntainen vaarakakso. Tuulivoima-alueen kohdalla vaarat ovat jo loivapiirteisempiä. Lännessä maasto muuttuu yhä tasaisemmaksi ja soisemmaksi Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seutua ja Oulujärven seutua lähestyttäessä. Maasto on lähialueella pohjois-eteläsuunnassa suuntautunutta, mutta paikoin alueella kulkee myös kaakko-luodesuuntaisia harjumuodostumia. Tarkastelualueella sijaitsee maisemamaakunnalle tyypillisesti runsaasti järviä ja jokivesistöjä. Lähialueella suurimpia järviä ovat muun muassa Somerjärvi ja Vihajärvi.

Tuulivoima-alueen lähialueella maisema on hyvin sulkeutunutta ja harvaan asuttua. Maisema muodostuu pääasiassa talousmetsistä ja mäntyvaltaisista kangasmetsistä. Paikoin vaarojen rinteiltä avautuu näkymiä kaukomaisemaan erityisesti hakkuualueilla. Lähialueen avotilat koostuvat pienehköistä avosoista sekä useista eri kokoisista järvistä. Järvien rannoilla on jonkin verran pienialaisia peltoja ja niittyjä, vanhoja tilakokonaisuuksia sekä loma-asutusta. Yleisiltä teiltä ei juuri avaudu näkymiä järville, sillä kasvillisuus ja maasto estävät näkymien avautumisen. Myös järviä ympäröivät pellot ja niityt ovat varsin pienialaisia. Lähialueen järvien rantamilla ei ole virkistysreittejä, rantoja tai niille ole juuri julkista pääsyä. Asutus on seudulle tyypillisesti hyvin harvaa ja sijoittunut järvien rannoille sekä vaarojen lakialueille. Lähialueella onkin maisemaseudulle tyypillistä vaara-asutusta. Eniten lähialueella on loma-asutusta järvien rannoilla.

Välialue muodostuu idässä Kainuun vaaraseudusta, lännessä Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuksien seudusta ja lounaassa Oulunjärven seudusta. Lännessä maasto jatkuu alavana ja soisena. Suot ovat välialueella lähialuetta suurempia. Idässä vaarat ovat lähialuetta suurempia ja jyrkkäpiirteisempiä. Suurimpia vaaroja ovat esimerkiksi Latvavaara, Holstinvaara ja Paljakka. Siinä missä lähialueen maisema oli pitkälti sulkeutunutta, välialueella vaarojen rinteiltä avautuu pitkiä ja laajoja näkymiä kauas kaukomaisemaan. Välialueella on lähialueen tavoin useita järviä, joiden rannalla on runsaasti loma-asuntoja. Muutoin asutus on melko harvaa. Välialueen pohjoisosassa sijaitsee Puolangan kirkonkylä.

Tarkastelualueen maisemarakenteen muutoksensietokyky on monin paikoin hyvä, sillä maisema on suurelta osin sulkeutunutta, ja avotiloja ja asutusta on vähäisesti. Herkimpiä kohteita maiseman muutoksille ovat kuitenkin erityisesti järvet, joita tarkastelualueella sijaitsee

runsaasti sijoittuen eri puolille tuulivoima-alueita. Myös vaara-asutukset ovat maisemaltaan herkempiä.

6.7.2 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Kyseiset maisema-alueet on hyväksytty valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021. Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta huolehditaan. Tämä on alueidenkäyttölain 24 §:n mukaan otettava huomioon valtion viranomaisten toiminnassa, maakunnan suunnittelussa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa.

Tuulivoima-alueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Hankkeen suunniteltujen tuulivoimaloiden maisemalliselle vaikutusalueelle, eli alle 40 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista, sijoittuu neljä valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (Kuva 18, Taulukko 4). Lähin VAMA-alue on Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat, joka sijoittuu lähimmillään noin 28,3 kilometrin etäisyydelle Hirvivaara-Murtiovaaran suunnitelluista voimaloista etelään.

Seuraavat kohdekuvaukset on poimittu Ympäristöministeriön ja Suomen ympäristökeskuksen (2021) julkaisuista: ”Kainuu - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet - VAMA 2021” ja ”Pohjois-Pohjanmaa - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet - VAMA 2021”.

Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat (Kainuu)

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

”Melalahti sijaitsee suojaisassa lahdenpohjukassa Oulujärven rannalla. Kalkkipitoisen kallio-perän ja suotuisan ilmaston ansiosta kylän yleisilme on varsin rehevä. Melalahden pellot ja laidunmaat ovat sijoittuneet loivasti kumpuilevalle laaksomaiselle alueelle järven rantojen savikoille sekä Horkanlammen tuntumaan. Kylämaiseman pohjoispuolella kohoaa loivapiirteinen vaaramaasto. Avara Oulujärvi sekä kylän entinen laivaranta Vainion rannassa ovat tärkeä osa Melalahden maisemakuvaa. Näkymät järvelle avautuvat parhaiten Rusalan tilan rinteiltä. Melalahden kyläkuva hallitsee Myllymäen korkea kuusimetsä, joka on nykyisin luonnonsuojelualueena. Metsän ympärille levittäytyvät vaihtelevat pelto- ja

laidunmaisemat, joiden välissä kylätie kiemurtelee koko kylän ympäri. Kylän pohjoispuolella maisema-alueita halkovat rautatie sekä Oulu–Kajaani-maantie, jotka katkaisevat perinteisen kyläkuvan. Melalahden rakennettu kulttuuriympäristö on historiallisesti monikerroksista ja maisemallisesti suhteellisen tasapainoista. Vanhinta rakennuskerrostumaa alueella edustavat kunnostetut aitat ja piharakennukset.”

Manamansalo kulttuurimaisemat (Pohjois-Pohjanmaa)

”Manamansalo on suuri, korkokuvaltaan laakea saari keskellä avaraa Oulujärveä. Saaren kylämaisema on lampineen ja metsäsaarekkeineen pienipiirteinen ja vehmas verrattuna kaaruun ympäristöönsä. Maisema-alueen ympärivuotinen asutus sijaitsee suhteellisen suojaisissa poukamissa, ja pihapiireistä aukeavat vesistönäkymät ovat paikoin rajallisia. Monilta ranta-alueilta aukeaa kuitenkin pitkiä näkymiä Oulujärven lähes merellisille aavoille.

Manamansalon perinteistä maisemaa ovat muuttaneet ennen kaikkea liikenneväylät sekä matkailuun ja kesäasutukseen liittyvät rakennukset. Etenkin Martinlahden pohjukassa ja rannoilla on paljon mökkejä ja vierasvenesatamaan liittyviä palveluita. Venesataman pohjoispuolella on pieni sorakuoppa, joka ei kuitenkaan näy häiritsevästi alueen teille tai kylämaisemaan.”

Olvassuo (Pohjois-Pohjanmaa)

”Olvassuo on luonnonoloiltaan arvokas esimerkki Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuksien suomaistemista. Alava ja monesta suotyypistä koostuva alue on säilynyt erämaisena ja sen laajimmat suot ovat läpipääsemättömiä. Olvassuon suoalue on paikoin rehevää, ja etenkin alueen koivuletot ovat luontoarvoiltaan huomattavia. Maisema-alueella on paljon vanhaa metsää.

Olvassuon etelä- ja itäreunoja halkovat harjumuodostumat, joiden yhteydessä on runsaasti lähteitä ja lähdepuroja. Geomorfologialtaan monipuolisten harjujen kupeessa on kirkasvetisiä lähdelampia. Alueen vesistön rungon muodostavat pienet luonnonojat ja kapeat mutkittelevat joet, joiden reunoilla on korpikasvillisuuden täyttämiä kivennäismaavyöhykkeitä.

Erämaisesta luonteestaan huolimatta Olvassuo on kulttuurihistoriallisesti rikasta aluetta, jonka suomaastossa sekä moreeni- ja hiekkaharjanteilla on useita jälkiä alueen luonnonvarojen käytöstä. Olvassuon puustorakenteessa näkyy metsänhoidon jälkiä, jokivarsissa on säilynyt vanhoja niittyjä, ja alueella on joitakin tervahautoja ja pyyntikuoppia. Olvassuon nykyisen elinkeinokäytön näkyvimpiä rakenteita ovat poroidat. Olvassuon maisemissa kulkee myös luontopolkuja, joiden yhteydessä on laavuja ja tulentekopaikkoja”

Kainuun vaarakylät (Kainuu)

”Joukokylä ja Kempasvaara ovat tyypillisiä Kainuun vaaraseudun kyliä, joiden maisemaa hallitsevat suuret asutut vaarat. Kylien maisemat ovat säilyneet avoimina maatalouden hiipumisesta huolimatta. Maisema-alueen vaikuttavimmat kylänäkymät avautuvat Kempasvaaralla

sekä Taivalkoskentien varrella Joukokylän kyläkeskuksen pohjoispuolella. Vaarakylien yleiskuvaan kuuluvat erottamattomasti pitkät kaukonäkymät, joissa vuorottelevat metsämaat, pienet järvenselät, laajat suomaastot sekä viljellyt vaaranlaet ja -rinteet. Maataloustoiminnan vähennyttyä monet alueen näkymistä ovat sulkeutuneet. Etenkin perinteiset näköalat kylästä toiseen ovat jääneet kasvillisuuden taakse.

Maisema-alueen rakennuskanta on suhteellisen nuorta, mutta hyvin hoidettua. Kylien piha-piirit ovat siistejä, ja perinteinen asutusrakenne hahmottuu maisemassa hyvin. Edustavimmin vaara-asutukselle tyypilliset piirteet ovat säilyneet Kempasvaaralla, jossa tiiviin asutuksen hallitsema kyläkenttä on pysynyt avoimena ja viljelymaisema kattaa muutamia puurivejä lukuun ottamatta koko lakialueen. Myös Talttajärven rannalla on maisemallisesti edustavia rinne- ja lakiviljelmiä.”

6.7.3 Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet (RKY 2009) antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. RKY 2009 on Museoviraston laatima inventointi, joka on hyväksytty valtioneuvoston päätöksellä 1.1.2010. Suomessa on lähes 1500 RKY-kohdetta, jotka ovat alueita, tieosuuksia tai yksittäisiä rakennuksia ja rakennelmia. Valtioneuvoston valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita koskeva päätös (2018) edellyttää, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot, kohteiden alueellinen monimuotoisuus ja ajallinen kerroksisuus turvataan maakuntien suunnittelussa ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa.

Suomessa on lisäksi rakennusperintölailla suojeltuja rakennuksia, joilla turvataan rakennetun kulttuuriympäristön ajallista ja alueellista monimuotoisuutta sekä vaalitaan kohteiden erityispiirteitä. Suojelukohteena voi olla alue, rakennus, rakennuksen osa tai jopa vain esimerkiksi rakennuksen sisätilat. Joillain suojelluilla kohteilla voi olla maisemallista arvoa esimerkiksi maamerkinä tai kohteelta avautuvan merkittävän näkymän muodossa.

Tuulivoima-alueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Hirvivaara-Murtiovaaran suunniteltujen tuulivoimaloiden kaukoalueelle, eli alle 30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee yhteensä kolme RKY-kohdetta (Kuva 18, Taulukko 4). Lähin RKY-kohde on Kainuun puromyllyt, joka sijoittuu lähimmillään noin 23,7 kilometrin etäisyydelle hankkeen suunnitelluista voimaloista kaakkoon.

Tuulivoima-alueelle ei sijoitu suojeltuja rakennuksia. Osa suojelluista rakennuksista sijoittuvat RKY-alueille ja arvioidaan ne osana RKY-alueiden vaikutusten arviointia. Tuulivoima-alueen ympäristössä tuulivoimaloiden väli- ja kaukovaikutusalueella (alle 30 kilometrin etäisyydellä) sijaitsee yksi suojeltu rakennus, Kivesjärven rautatieasema. Kivesjärven rautatieasema sijaitsee RKY-alueella (Kuva 18, Taulukko 4). Kivesjärven rautatieasema-alue sijaitsee noin 28,7 kilometrin etäisyydellä voimaloista etelään.

Tiedot RKY-kohteista on koottu Museoviraston (2009) ”Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY” -sivustolta. Suojeltujen rakennusten osalta kuvaukset on haettu kyppi.fi-palvelusta, joka on Museoviraston ylläpitämästä kulttuuriympäristön palveluikkuna.

Kainuun puromyllyt

”Kainuun pitkille vesistöreiteille, purojen varsille aikanaan rakennetuista sadoista vesimyllyistä on säilynyt kunnostettuina eri-ikäisiä ja -tyyppisiä myllyjä harvaan asutun metsäseudun omavaraistalouden kaudelta. Ristijärvellä Karppalan turbiinimyllyn ja myllyladon kokonaisuuteen kuuluvat Karppalan ja Virpelän pihapiirit. Myllykokonaisuus on yhdessä Hyrynsalmen Komulankönkään ja Korkialehdon kanssa Kainuun edustavimpia. Ympärivuotisesti käytetty mylly on rakennettu 1915. Sähkön tuottamiseen Karppalan myllyä on käytetty 1937–1950. Kokonaisuuteen kuuluu lastaussilta ja vesiränni sulkuineen. Pihapiirit sijaitsevat myllyn välittömässä läheisyydessä mäen laella, josta avautuu näkymät joelle ja lähivaroille. Pihapiireihin kuuluu mm. savupirtti, jonka alkujuuret ovat 1700-luvulta, 1800-luvun savusauna ja 1851 rakennettu paja.”

Kivesjärven rautatieasema

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

Tiaisen kruununmetsätorppa

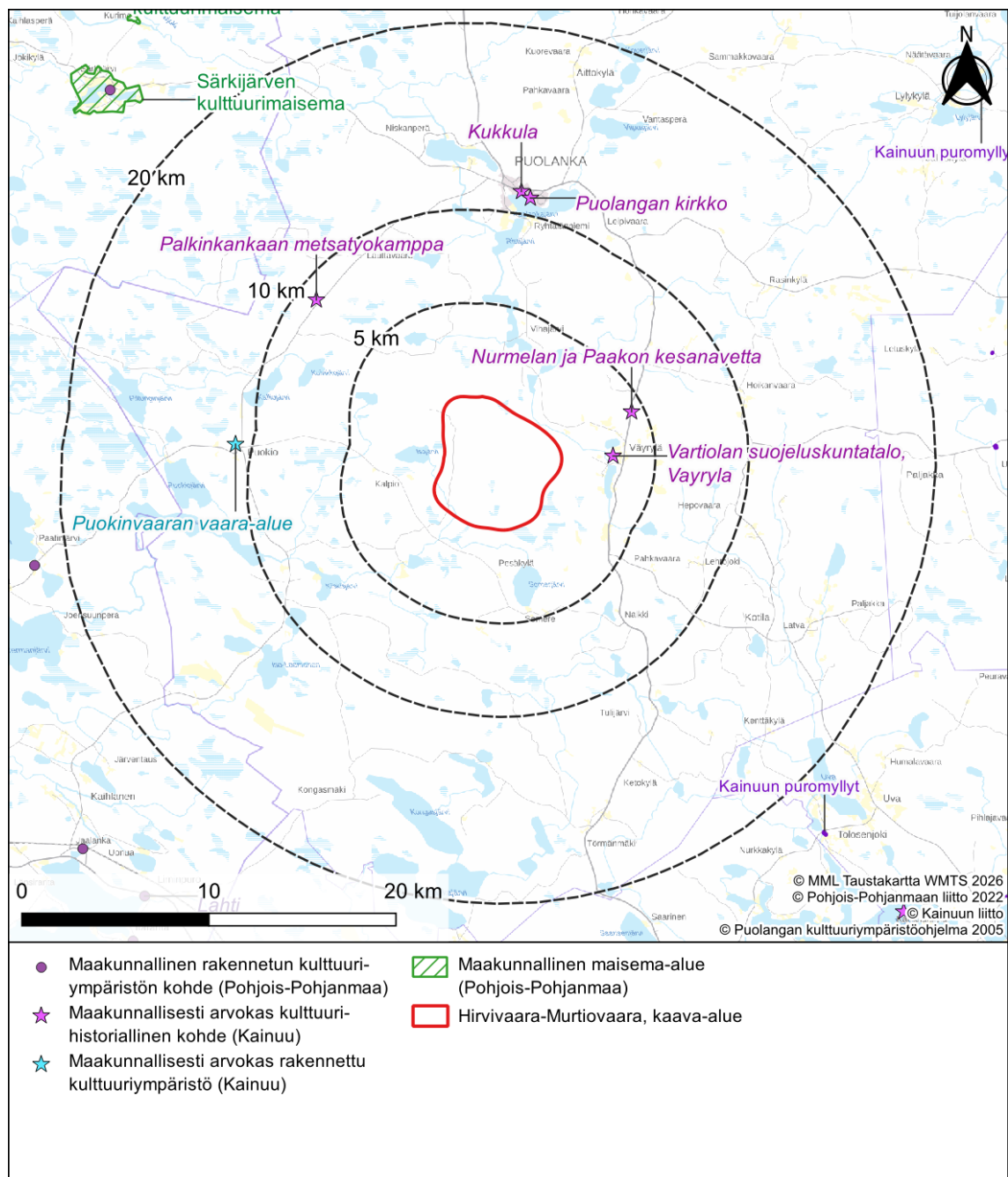
”Tiaisen kruununmetsätorppa on kertova esimerkki Pohjois-Suomen asutushistoriaan 1800-luvulla olennaisesti kuuluvasta kruununmetsätorppalaitoksesta.

Puolanka kuuluu Kainuun Kuhmon ja Suomussalmen ohella niiden seitsemän kunnan joukkoon, joissa on ollut eniten eli yli sata kruununmetsätorppaa 1901. Tiaisen pihapiiri on säilyttänyt hyvin torppavaiheen aikaisen asunsa ja sen rakennukset kertovat Kainuun talonpoikaisesta rakentamistavasta 1800-luvun lopulta eteenpäin.

Auhonkylässä Kalhamajärven pohjoisrannalla on Tiaisen paritupaisen asuinrakennuksen lisäksi navetta, lampola, talli, lato, riihi ja savusauna. Asuinrakennus on rakennettu Kainuussa 1800-luvulla tyypilliseen tapaan, ensin pirtti ja sen jälkeen kamari sekä niiden väliin kylmä eteistila. Hirsirakennus on vuoraamaton ja siinä on ollut kuten muissakin pihapiirin rakennuksissa tuohikatto.”

Taulukko 4. Tuulivoimaloiden teoreettiselle näkyvyysalueelle (max. 40 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä väli- ja kaukoalueelle (max. 30 kilometriä) sijoittuvat rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet.

Status	Valtakunnallinen kohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY)	Kainuun puromyllyt	23,7
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat	28,3
Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY) ja suojeltu rakennus	Kivesjärven rautatieasema	28,6
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Olvassuo	31,8
Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY)	Tiaisen kruununmetsätorppa	30,0
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Kainuun vaarakylät	34,9
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Manamansalo kulttuurimaisemat	38,9



Kuva 18. Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön valtakunnallisesti arvokkaat alueet sekä maakunnallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöalueet. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue on merkitty punaisella. Kuvassa esitetty etäisyysvyöhykkeet kaava-alueen rajaan.

6.7.4 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet edustavat arvokasta kulttuurivaikutteista luontoa ja perinteistä rakennuskantaa maakuntatasolla. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-

alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet määritellään pääsääntöisesti maakunta-kaavoissa. Maakuntakaavojen selitteissä ja maakunnan kuntien rakennusjärjestyksissä on usein ohjeita tai määräyksiä, jotka edistävät kyseisten arvokohteiden säilymistä. Maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteista käytetään hieman eri termejä maakunnasta riippuen. Maakunnallisesti arvokkaat maisema- on esitetty Kainuun vaihemaakuntakaavan 2030 ja Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan merkintöjen perusteella. Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavassa on esitetty maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja Kainuun vaihemaakuntakaavassa 2030 Maiseman vaalimisen kannalta arvokkaita alueita.

Tuulivoima-alueelle ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen maisemalliselle kaukovaikutusalueelle alle 30 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu yhteensä kuusi maakunnallisesti arvokasta maisema- aluetta (Kuva 18 ja Taulukko 5). Voimaloita lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Hepoköngäs, joka sijoittuu lähimmillään noin 12,4 kilometrin etäisyydelle Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloista hankealueesta koilliseen.

Seuraavat kohdekuvaukset on poimittu julkaisusta ”Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet - Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013”. Kuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijoittuvat alle 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista.

Hepoköngäs

”Hepoköngäs on maakunnassa pitkään tunnettu nähtävyys ja vierailukohde, jolla on myös luonnonympäristöön, geologiaan ja uittokulttuuriin liittyviä arvoja. Hepoköngäs on 24 metrin korkuinen luonnon vesiputous. Putous sijaitsee luonnonsuojelualueella Kiiminkijoen latvavesistöön kuuluvassa Heinijoessa paikassa, jossa joki ylittää lähes pystysuoran kallion. Alue on monipuolista vaaramaata ja koostuu sekä kuusivaltaisista vanhoista metsistä että käsitellystä nuoresta metsästä.

Hepoköngäs kuuluu Natura2000-verkoston. Alueen läpi kulkee UKK-reitti, Tonkokuikonen. Hepoköngään rotkon molemmin puolin olevat korkeat kallioseinämät mataloituvat ja loivenevat vähitellen alajuoksulle päin. Jokilaakson rinteillä ja reunamilla on lehtoja, lähdepuroja, lähteisiä korpia, lettoja ja edustavia tulvametsiä.”

Latvan kylämaisema

”Tiivis, elinvoimainen mäkikylä Paljakan vaarojen vaikutuspiirissä. Maisemakvaltaan monipuolinen ja eheä. Perinnemaisemat elävöittävät maisemakuvaa. Latvan kylä sijaitsee Latva-vaaran kumpuilevalla etelärinteellä Paljakan vaarajonon länsipuolella. Kulttuurimaisemassa korostuvat perinnemaisemat; metsälaitumet ja laidunniityt. Kylärakenne on tiivis ja eheä. Ytimen muodostavat Mikkolan ja Kujalan tilat sekä Harjulan tila. Kerroksellinen

rakennuskanta soveltuu sijainniltaan ja mittakaavaltaan hyvin maisemaan. Jälleenrakennuskauden rakennustyyli erottuu. Vanhempaa rakennuskantaa alueella ei juurikaan ole.

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

Kainuun vaarakylät: Aittokylän vaara-asutus

”Tyypillinen esimerkki Kainuun vaara-asutuksesta, vaikka perinteinen maataloustoiminta on vähentynyt. Pihapiireissä on jonkin verran vanhaa rakennuskantaa jäljellä. Tyypillistä kainuulaista vaara-asutusta vaarajakson laella. Tilat ovat syntyneet ketjumaisesti nyppylöiden päälle. Pihoista avautuu laakeat näkymät ympäröiville vaarajonoille. Aittokylän asutus perustuu yksittäisiin pihapiireihin lakialueiden päällä. Pihapiirejä yhdistää maaston muotoja myötäilevä tie. Viljelykset ovat muodostuneet perinteisesti rinteille. Vanhin rakennuskanta alkaa olla jo melko huonossa kunnossa.

Vaara-asutuksen muodostavat Kuorevaaran ja Pahkavaaran välinen alue. Alueen itäpuolen pienet peräkkäiset järvet tuovat oman sävynsä maisemaan.”

6.7.5 Maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

Maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty Kainuun vaihemaakuntakaavan 2030 ja Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan merkintöjen perusteella. Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavassa on esitetty maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä ja Kainuun vaihemaakuntakaavassa 2030 Maakunnallisesti arvokkaita kulttuurihistoriallisia kohteita. Lisäksi Puolangan kulttuuriympäristöohjelmassa on arvioitu maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä.

Tuulivoima-alueelle ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimaloiden maisemalliselle välialueelle alle 20 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu yhteensä kuusi maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä (Kuva 18 ja Taulukko 5). Voimaloita lähin maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö on Vartiolan suojeluskuntatalo, Väyrylä, joka sijoittuu lähimmillään noin 3,8 kilometrin etäisyydelle Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueesta itään.

Puokiovaaran kuvaus on lainattu raportista ”Vaarojen Kätköistä - Puolangan kulttuuriympäristöohjelma” (Tervonen & Karvonen 2005) ja Lahden kuvaus on haettu raportista ”Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015: Vaalan maakunnallisesti arvokkaan rakennusperinnön päivitysinventointi” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2017). Muut kuvaukset on lainattu Kainuun liiton ja Kainuun ELY-keskuksen (2018) raportista ”Kainuun maakunnallisesti arvokkaat rakennushistorialliset kohteet”.

Vartiolan suojeluskuntatalo, Väyrylä

”Väyrylän Vartiopirtti on rakennettu alkujaan suojeluskuntataloksi. Se on arvokas sekä käyttöhistorian että rakennushistorian kannalta.”

Nurmelan ja Pääkön kesänavetta

”Pyramidikattoinen kesänavetta on Kainuussa harvinainen rakennus. Navetta on rakennettu 1900-luvun alkupuolella ja siirretty nykyiselle paikalleen 1949.”

Palkinkankaan metsätyökämpä

”Palkinkangas on Metsähallituksen entinen kämpä. Kohde on edustava esimerkki kainuulaisesta kookkaammasta metsätyökämpästä.”

Puolangan kirkko

”Vuonna 1954 valmistunut, arkkitehti Olavi Sortan suunnittelema kirkko on torniton pitkäkirkko, jonka jyrkkäharjaiset lapheet ulottuvat melkein maahan saakka. Kellotapuli on samalta vuodelta.”

Kukkula

”Kukkulan on rakennuttanut Puolangan postinhoitaja Jaakko Asp, jonka sisar Isa Asp tunnetaan Suomen ensimmäisenä naislyyrikkona. Kukkula on 1900-luvun alun pihapiiri, jolla on sekä pitäjähistoriallista että kyläkuvallista merkitystä.”

Puokiovaaran vaara-alue

”Puokio tai Puokiovaara sijaitsee vaarajaksolla, joka rajoittuu tiukasti lännen suunnassa suoalueisiin. Kyläkeskus sijoittuu peltojen ja metsäsaarekkeiden vuorottelemaan vaaraviljelysmaisemaan. Puokio muodostaa tiiviin ja selkeärajaisen kyläkokonaisuuden. Se on maantieteellisesti yhtenäinen kylä. Asutus on tiiviistä, ja se sijoittuu teiden varsille ja niitä ympäröiville vanhoille peltoaukioille. Kylään saavutaan neljästä ilmansuunnasta: pohjoisesta Puolangan kirkonkylän suunnasta, idästä Pesä- ja Kalpiokylien kautta, etelästä Kiiskiskylän kautta ja lännestä Vaalan suunnalta.

Puokion asutus sijaitsee mäellä, mutta asutuksen ulkopuolella oleva maisema on tasaisempaa. Asutus on silmiinpistävän paljon levittäytynyt vaaraa ympäröivien järvien rantaan – toisin kuin muualla Puolangalla. Vanhoja rantaviljelyalueita, kuten muun muassa Kiiskilässä, on säilynyt maisemallisesti kauniina.”

Taulukko 5 Tuulivoimaloiden kaukoalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja välialueelle (20 kilometriä) sijoittuvat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet

Status	Maakunnallinen alue	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde	Vartiolan suojeluskuntatalo, Väyrylä	3,8
Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde	Nurmelan ja Paakon kesänavetta	5,4
Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde	Palkinkankaan metsätyökämppä	9,8
Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde	Puolangan kirkko	11,9
Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde	Kukkula	12,1
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Puokiovaaran vaara-alue	12,1
Maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue	Hepoköngäs	12,4
Maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue	Latvan kylämaisema	15,7
Maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue	Kainuun vaarakylät: Aittokylän vaara-asutus	17,3
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Särkijärven kulttuurimaisema	23,9
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Kurimon kulttuurimaisema	27,0
Maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue	Karhulankylän rantaviljelymaisema	29,6

6.7.6 Paikallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet

Paikallisesti arvokkaat maisemat ja rakennuskohteet vaihtelevat alueittain. Paikallisesti arvokkaita maiseman ja kulttuuriympäristön kohteita hankkeen voimaloiden lähialueella on selvitetty muun muassa voimassa olevista yleis- ja asemakaavoja sekä muita julkisesti saatavilla olevia tietolähteitä käyttäen. Puolangassa paikallisesti arvokkaita kohteita on inventoitu Puolangan kulttuuriympäristöohjelmassa.

Alle 8 kilometrin etäisyydellä voimaloita sijaitsee paikallisesti arvokkaita kulttuurimaisemia, arvokkaita pihapiirejä, arvokkaita kylämaisemia ja arvokkaita maisemia. Lähin paikallisesti arvokas alue on Väyrylän kylä, joka sijaitsee noin 3,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloista (Kuva 19 ja Taulukko 6).

Lisäksi alle 8 kilometrin etäisyydelle sijoittuu 15 paikallisesti merkittävää rakennusta. Lähin paikallisesti merkittävä rakennus Kuikka sijaitsee 5,3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä Hirvivaara-Murtiovaaran voimalasta. (Kuva 20 ja Taulukko 7) Kohteita kuvataan tarvittaessa vaikutusten arvioinnin yhteydessä, mikäli kohteeseen muodostuu maisemavaikutuksia.

Kuvaukset on poimittu inventoitujen rakennusten ja kylien kuvauksista raportista Vaarojen Kätköistä - Puolangan kulttuuriympäristöohjelma (Tervonen & Karvonen 2005).

Somere

”Kuikassa on säilynyt vanhoja rakennuksia, ja pihapiiri on säilyttänyt täydennysrakentamisen kautta neliöpihapiirin muodon. Pihapiirissä ovat vanha asuinrakennus, joka on valmistunut viime vuosisadan alussa, aitta/ tallirakennus, 1950-luvulla rakennettu sementtitiilinen navetta ja uusi asuinrakennus vuodelta 1979.

Savupirtti on purettu pois vanhan asuinrakennuksen edestä. Aitta/luhtirakennus on aiemmin sijainnut uuden asuinrakennuksen paikalla. Nykyiselle paikalleen se on siirretty vuonna 1955.

Pihapiirin liepeillä on maalaamaton yksihuoneinen nukkuma-aitta, kauempana pellolla sijaitsevat vilja-aitta, säilytysaitta ja lato. Tienvarressa, taloon tultaessa, on lisäksi traktoritalli. Rakennusten kunto oli inventointihetkellä melko hyvä.”

Väyrylän kylä

”Kylä sijaitsee Puolangan eteläosassa Kajaaniin menevän tien varrella. Viljeltyjä tiloja on vielä kymmenkunta. Kylään kuuluvat varsinaisen kyläkeskuksen (Väyrylän) lisäksi Nalkki, Somere ja Pesäkylä. Kylän yleisilmettä hallitsevat vaarat ja kauniit vesistömaisemat. Maatiloja ja taloja on harvakseltaan laajalla alueella, suurin osa maantien läheisyydessä. Kylällä on vanha suojeluskuntatalo, joka toimii kyläläisten kokoontumispaikkana muun muassa erilaisissa kylätapahtumissa.”

Somervaara

”Peltolan pihapiiri sijaitsee Somervaaralla. Samaan pihapiiriin kuuluu vieressä oleva Somervaaran talo. Talot muodostavat Puolangalle tyypillisen yksittäisen vaara-asutuksen, ja lähimmät asutut paikat ovat jo kilometrien päässä. Peltola on enää vain kesäkäytössä.”

Vihajärvi

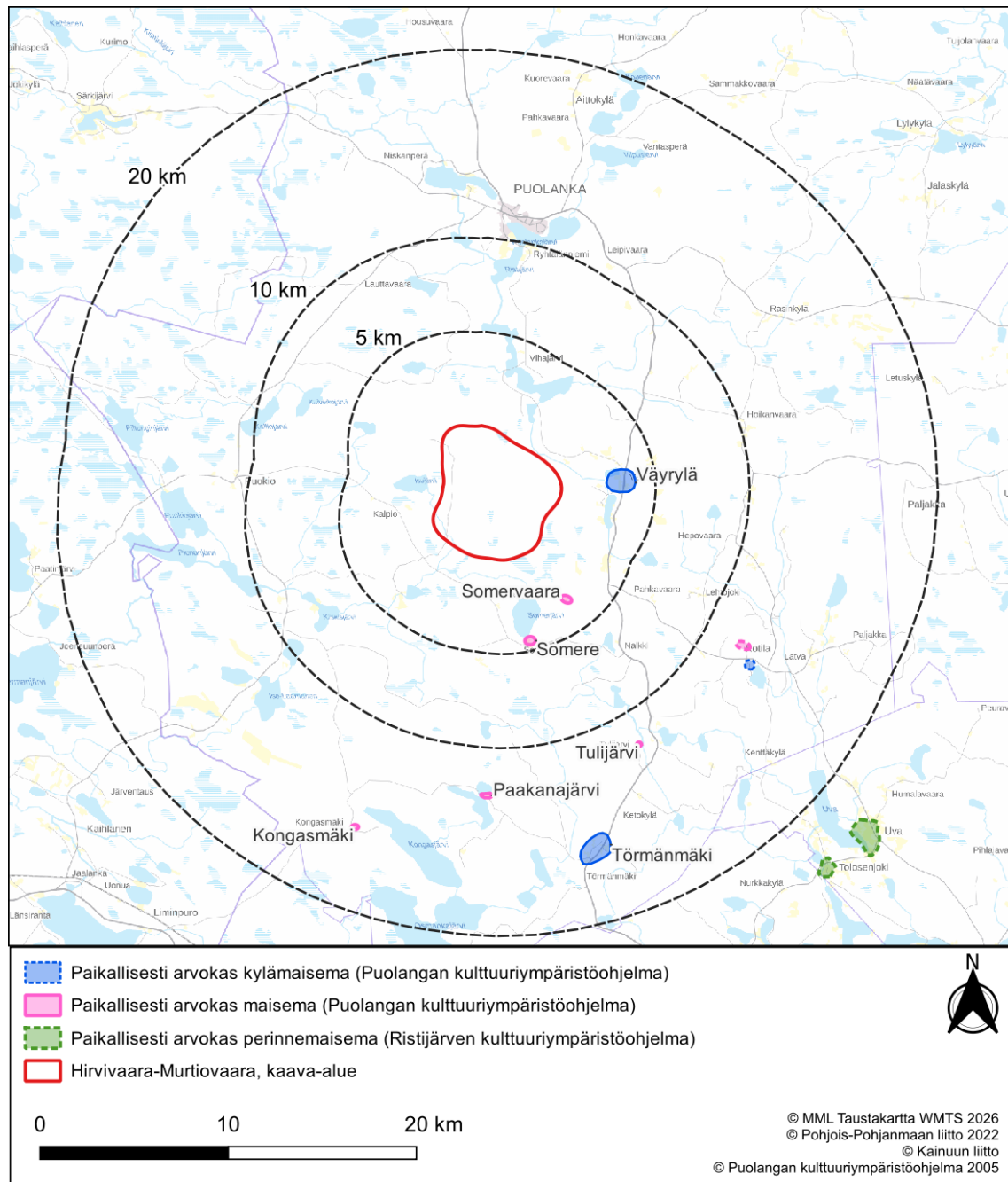
Kuvausta ei löytynyt

Taulukko 6 Tuulivoimaloiden lähialueella sijoittuvat paikallisesti arvokkaat maisema-alueet

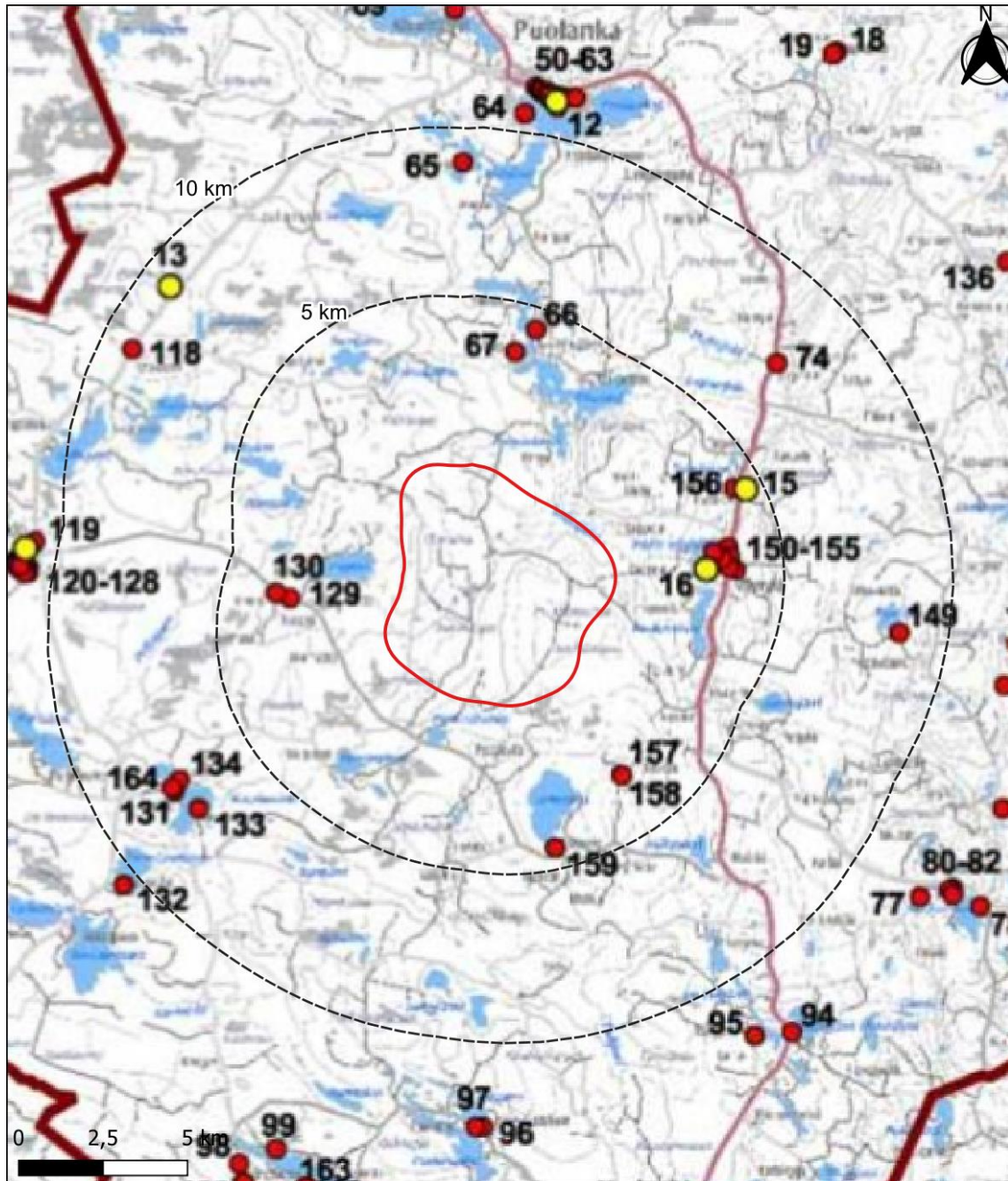
Status	Paikallisesti merkittävä alue	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
Paikallisesti arvokas kylämaisema	Väyrylän kylä	3,5
Paikallisesti arvokas maisema	Somervaara	3,9
Paikallisesti arvokas maisema	Vihajärvi	4,2
Paikallisesti arvokas maisema	Somere	5,2

Taulukko 7 Tuulivoimaloiden lähialueella sijoittuvat paikallisesti merkittävät kohteet

Paikallisesti merkittävä kohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
159. Kuikka	5,3 km
129. Kalpion koulu	3,9 km
157. Peltola	4,0 km
158. Somervaara	4,0 km
155. Niemi	4,1 km
154. Heikkilä	4,3 km
130. Keltala	4,3 km
150. Huovila	4,5 km
151. Väyrylän koulu	4,5 km
153. Karhusen kauppa	4,5 km
67. Tolola	4,5 km
152. Ylitalo	4,7 km
156. Pääkkö	5,3 km
66. Salmela	5,3 km
133. Niemelä	8,0 km



Kuva 19. Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön paikallisesti arvokkaat alueet kartalla. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue on merkitty punaisella. Kuvassa esitetty etäisyysvyöhykkeet kaava-alueen raja.



Kuva 20. Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön paikallisesti arvokkaat kohteet kartalla 10 kilometrin säteellä suunnitelluista voimaloista. (Lähde: Puolangan kulttuuriympäristöohjelma) Keltaisella merkityt kohteet ovat maakunnallisesti arvokkaita. Tuulivoima-alue ja etäisyysvyöhykkeet kaava-alueesta on lisätty kulttuuriympäristöohjelmasta otetun valokuvan päälle. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue on merkitty punaisella. Kuvassa esitetty etäisyysvyöhykkeet kaava-alueen raja.

6.7.7 Perinnemaisemat

Kainuun vaihemaakuntakaavassa 2030 on osoitettu valtakunnallisesti- ja maakunnallisesti merkittäviä perinnemaisema- ja perinnebiotooppikohteita. Niitä koskee suunnittelumääräys, jonka mukaan suunnittelussa tulee turvata kohteen kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilyminen. Lisäksi Puolangan kulttuuriympäristöohjelmassa (2005) on inventoitu ja arvotettu arvokkaita perinnemaisemia. Perinnemaisemat on inventoitu vuonna 2000, joten on mahdollista, että osa perinnemaisemista on menettänyt jo arvonsa.

Alle 8 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu yhteensä viisi perinnemaisemakohtetta. Lähin perinnemaisemakohte on nimeltään Väyrylä, Ylitalon vasikkahaat ja se sijaitsee noin 4,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä Hirvivaara-Murtiovaaran voimalasta. Perinnemaisemakohteet on inventoitu vuosina 1991–1997 ja lueteltu Puolangan kulttuuriympäristöohjelmassa. Puolangan kulttuuriympäristöohjelman mukaisia maakunnallisesti arvokkaita perinnemaisemia on yksi ja paikallisesti arvokkaita neljä. (Kuva 21 ja Taulukko 8) Kuvaukset on poimittu Puolangan kulttuuriympäristöohjelman raportista.

Väyrylä, Ylitalon niitty ja metsälaidun (M-)

”Tilan karjalla on laajat luonnonlaitumet tilan ympäristössä. Vuosittainen lannoitus on aiheuttanut kasvillisuuden yksipuolistumista.”

Puolanka, Korpisen niitty (P-)

”Hieholaidun, joka sijaitsee Iso-Korpisen järven laskupuron varressa. Rannassa on kapealti suursaraniittyä.”

Puolanka, Koivisto (P-)

”Peltolaidunsarkoja elävöittävät metsälaidunsaarekkeet tien varressa.”

Puolanka, Kivilehto (P-)

”Nurmilaitumet, joiden väleissä on puustoisia kaistaleita ja saarekkeita.”

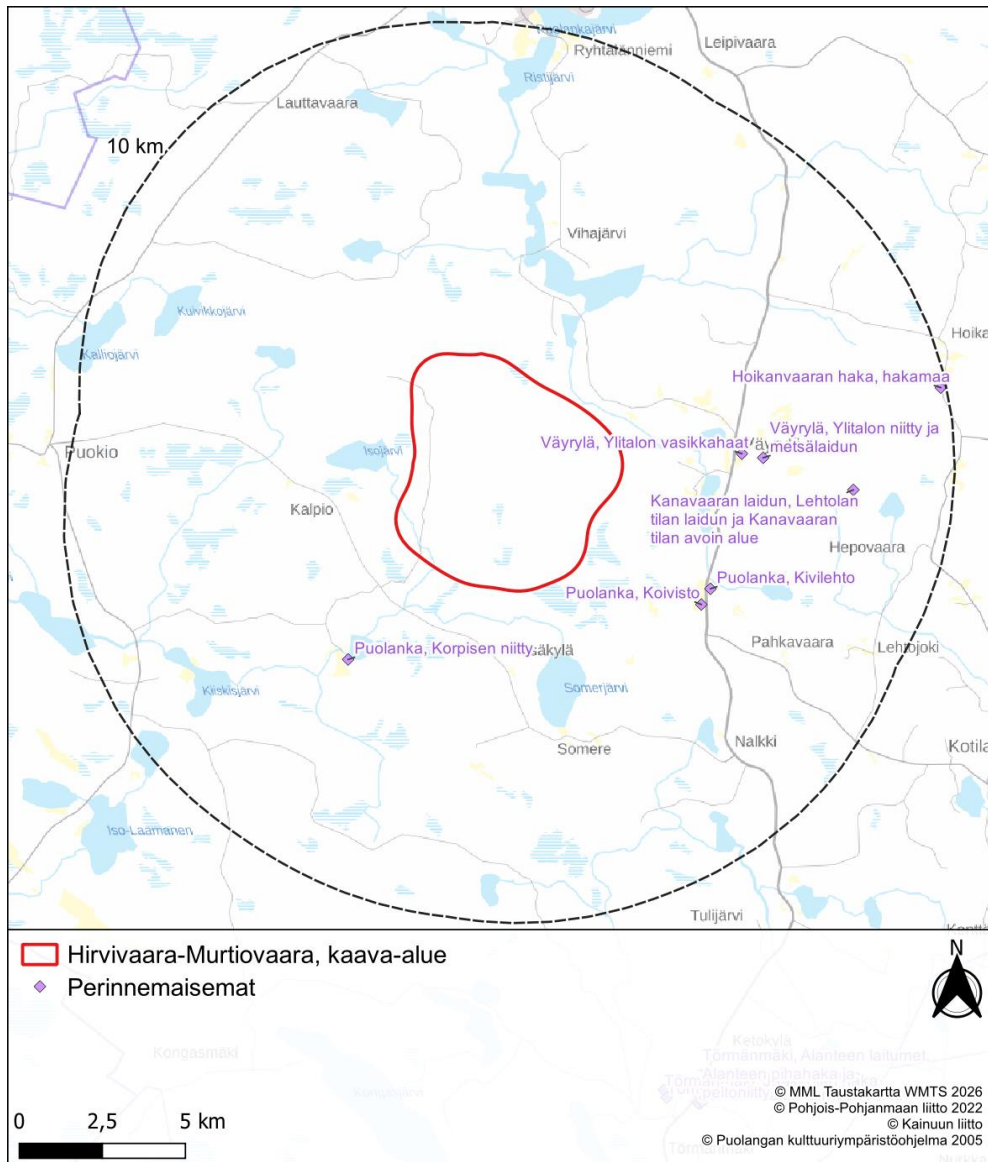
Väyrylä, Ylitalon vasikkahaat (P+)

”Maisemallisesti viehättävä, joskin kasvillisuus on lannoituksen seurauksena yksipuolista.”

Taulukko 8 Tuulivoimaloiden lähialueella sijoittuvat perinnemaisemat

Status	Perinnemaisemakohte	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
Perinnemaisemakohte (P+)	Väyrylä, Ylitalon vasikkahaat	4,6 km
Perinnemaisemakohte (P-)	Puolanka, Koivisto	4,7 km

Status	Perinnemaisemakohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
Perinnemaisemakohde (P-)	Puolanka, Kivilehto	4,8 km
Perinnemaisemakohde (P-)	Puolanka, Kopisen niitty	4,8 km
Perinnemaisemakohde (M-)	Väyrylä, Ylitalon niitty ja metsälaidun	5,3 km



Kuva 21. Perinnemaisemakohteet kartalla 10 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue on merkitty punaisella. Kuvassa esitetty etäisyysvyöhykkeet kaava-alueen raja.

6.7.8 Muut maisemallisesti herkäät kohteet

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteiden lisäksi muita maisemallisesti herkkiä kohteita ja alueita ovat arjen ympäristöt sekä matkailu-, retkeily- ja virkistysalueet, joita ovat muun muassa loma-asutusalueet, kansallispuistot sekä retkeilyalueet ja -reitit. Arjen ympäristöjä, kuten pienkylät, kylät ja taajamat sekä erityisesti voimaloita lähimmät yksittäisasumukset ja loma-asutuskeskittymät on huomioitu maisemavaikutusten arvioinnissa. Myös läheiset virkistyskohteet, kuten melota- ja pyöräilyreitit sekä lähiliikuntapaikat huomioidaan arvioinnissa virkistysmaiseman näkökulmasta.

Muita tarkastelualueella sijaitsevia herkkiä kohteita ovat idässä 13,6 kilometrin voimaloista sijaitseva **Paljakan luonnonpuisto** sekä Latvavaaran rinteillä 14 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitseva **Paljakan matkailukeskus**, johon liittyy muun muassa **Hiihtokeskus Paljakka**. Luonnonpuistoon liittyy retkeilyreittejä ja Paljakkavaaralla kulkee latureittejä.

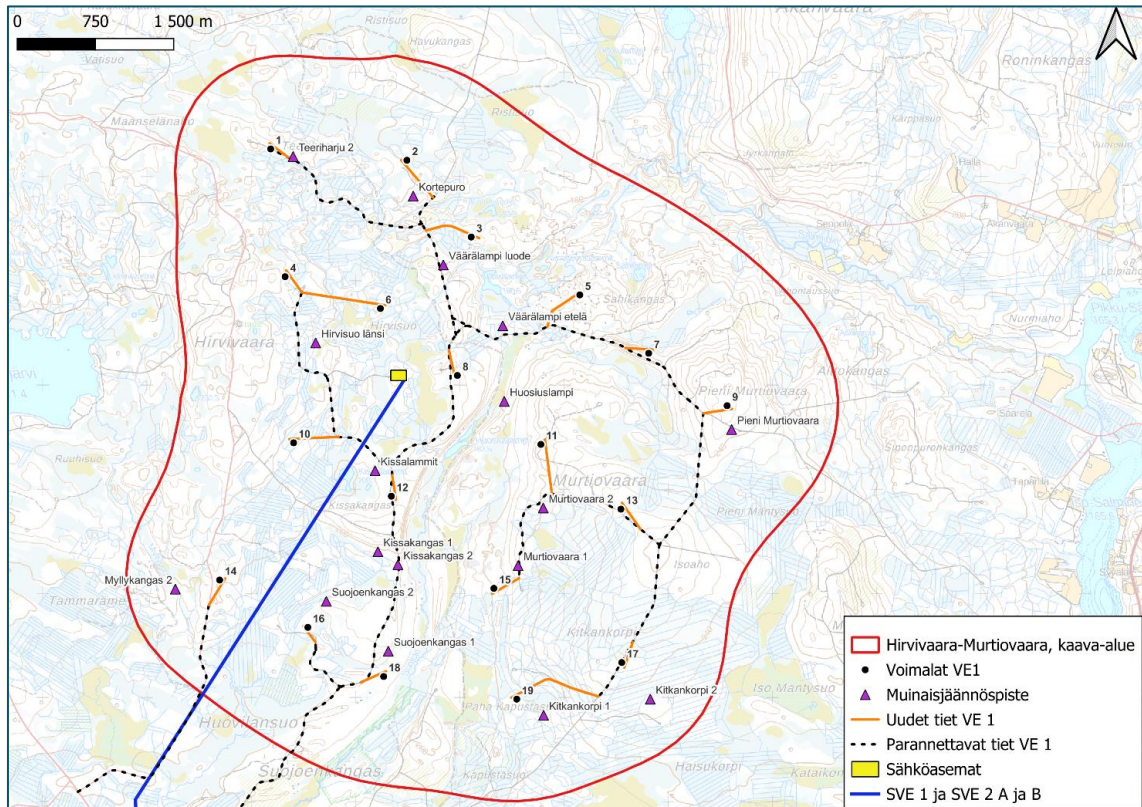
6.8 Arkeologinen kulttuuriperintö

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alue sijaitsee Kainuun vaaravyöhykkeen länsireunalla. Kainuun vaaramaa kuuluu muinaiseen Kareliidiseen vuoristojonoon, joka ulottui Laatokasta Lapin Pelkosenniemelle asti. Vaarajonot ovat hyvin havaittavissa laserkeilausaineistoon perustuvassa vinovalovarjosteessa. Alueella on yksi moreenimuodostelma, Kissakankaan drumliini. Erikoista on Murtiovaaran sulamisvesiuoma, joka kulkee vedenjakajan (Kiiminkijoen ja Oulujoen vesistöalueet) yli. Laakso on syntynyt alueen korkeimpaan kohteeseen ja sen on paikoitellen yli 20 m syvä. Mannerjäätikön sulamisveden virtaus oli niin voimakas, että se on syövyttänyt Kissankankaan drumliinin itäosan, jolloin sen eteläpuolelle muodostui silloin muutaman neliökilometrin kokoinen hiekkadelta. On epäselvää, mikä aiheutti voimakkaan virtauksen, mahdollisesti kyseessä oli pienen jääjärven purkaus (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2022).

Hirvivaara-Murtiovaaran alueelle sijoittui ennen arkeologisia selvityksiä neljä tunnettua muinaisjäännöstä. Kaikki muinaisjäännökset olivat tervahautoja; Teeriharju 2 (1000029104), Kortepuro (1000029105), Murtiovaara 1 (1000029183) sekä Suojoenkangas 1 (1000029108).

Vuoden 2022 selvityksen yhteydessä Hirvivaara-Murtiovaaran alueelta löytyi 13 uutta muinaisjäännöskohdetta.

Kaikkien alueilla olevien muinaisjäännösten keskipisteet sijoittuvat yli 100 metrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista (Taulukko 9 ja Kuva 22). Arkeologisten selvitysten tulokset on esitetty erillisissä raporteissa, jotka ovat liitteinä (Liite 5 ja Liite 6).



Kuva 22. Hirvivaara-Murtiovaaran alueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat tunnetut muinaisjäännöskohteet.

Taulukko 9. Hirvivaara-Murtiovaaran alueella sijaitsevat muinaisjäännökset (Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2022).

Kohteen nimi	Tyyppi	Tunnus	Etäisyys voimalan keskipisteestä
Teeriharju 2	tervahauta	1000029104	227 m
Kortepuro	tervahauta	1000029105	350 m
Väärälampi luode	tervahauta	uusi kohde	380 m
Väärälampi etelä	tervahauta	uusi kohde	640 m
Hirvisuo länsi	tervahauta	uusi kohde	700 m
Huosiulampi	tervahauta	uusi kohde	520 m
Pieni Murtiovaara	tervahauta	uusi kohde	234 m
Kissalammit	tervahauta	uusi kohde	286 m
Murtiovaara 2	tervahauta	uusi kohde	620 m
Kissakangas 1	tervahauta	uusi kohde	550 m
Kissakangas 2	tervahauta	uusi kohde	666 m
Murtiovaara 1	tervahauta	1000029183	315 m
Myllykangas 2	tervahauta	uusi kohde	430 m
Suojoenkangas 2	tervahauta	uusi kohde	303 m
Suojoenkangas 1	tervahauta	1000029108	246 m

Kitkankorpi 1

tervahauta

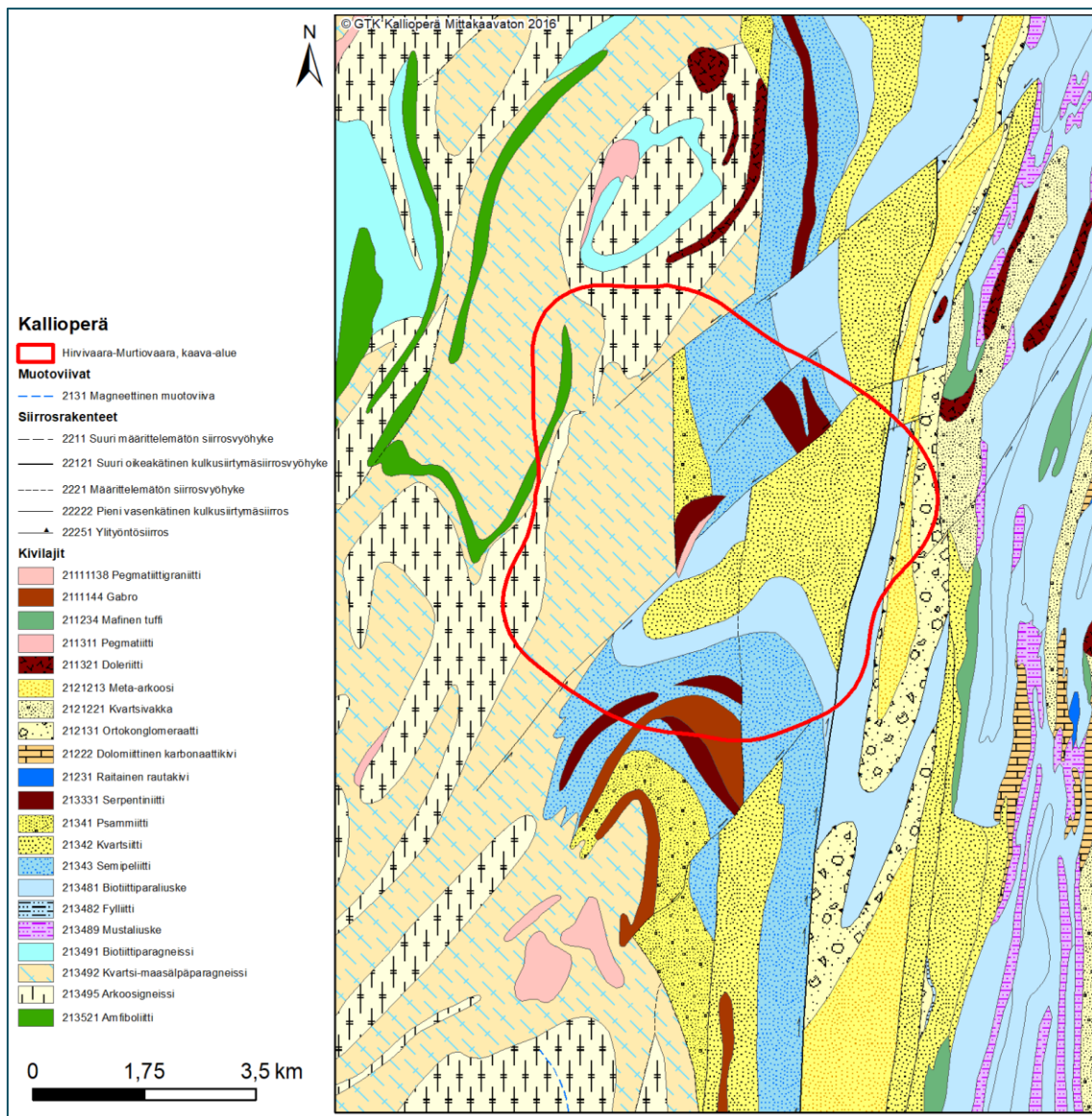
uusi kohde

301 m

6.9 Luonnonympäristö

6.9.1 Maa- ja kallioperä

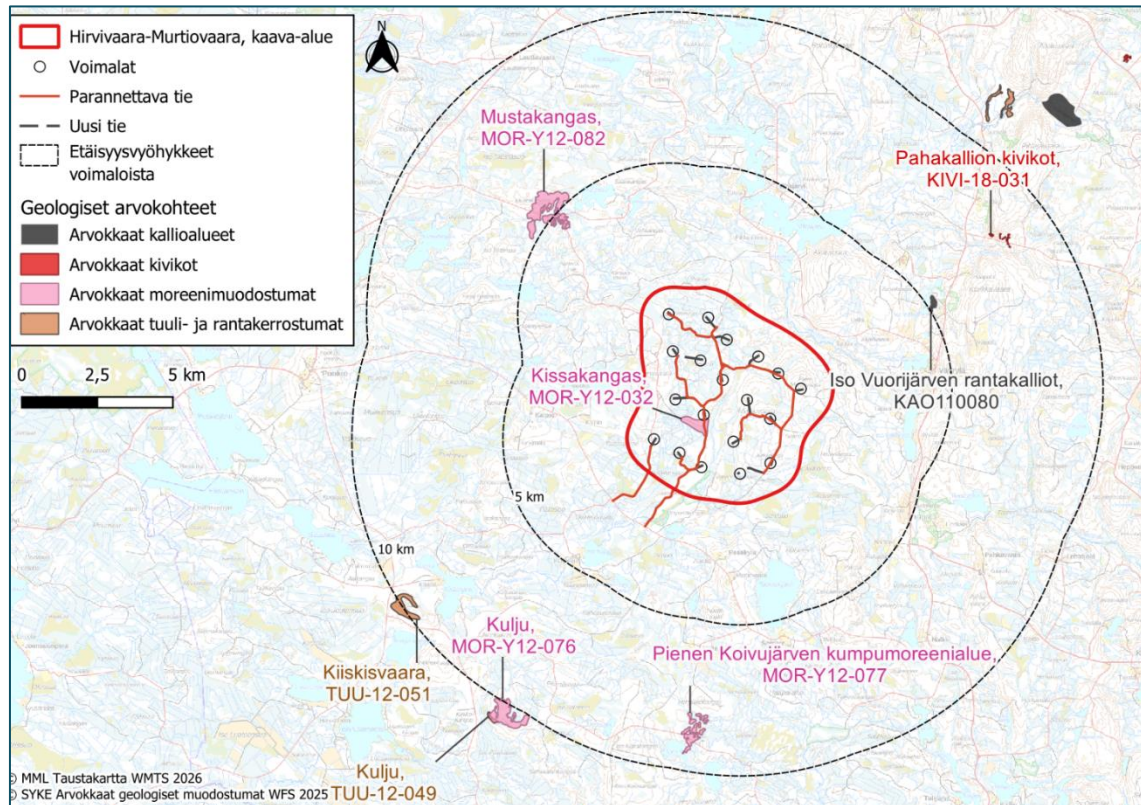
Hirvivaara-Murtiovaaran alueen kallioperä koostuu kvartsiittigneissistä, kiillegneissistä, kiilleliuskeesta, raitaisesta maasälpagneissistä, kiilleliuskeesta (ristikerroksellisesta kvartsiittia), kiilleliuskeesta (turbidiittisia kvartsiivälikerroksia), ristikerroksellisesta ja kareisesta metase-mipeliitistä ja arkosiitista. (Kuva 23) (GTK 2022a).



Kuva 23 Kaava-alueen kallioperä (Geologian tutkimuskeskus 2016). Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue on merkitty punaisella.

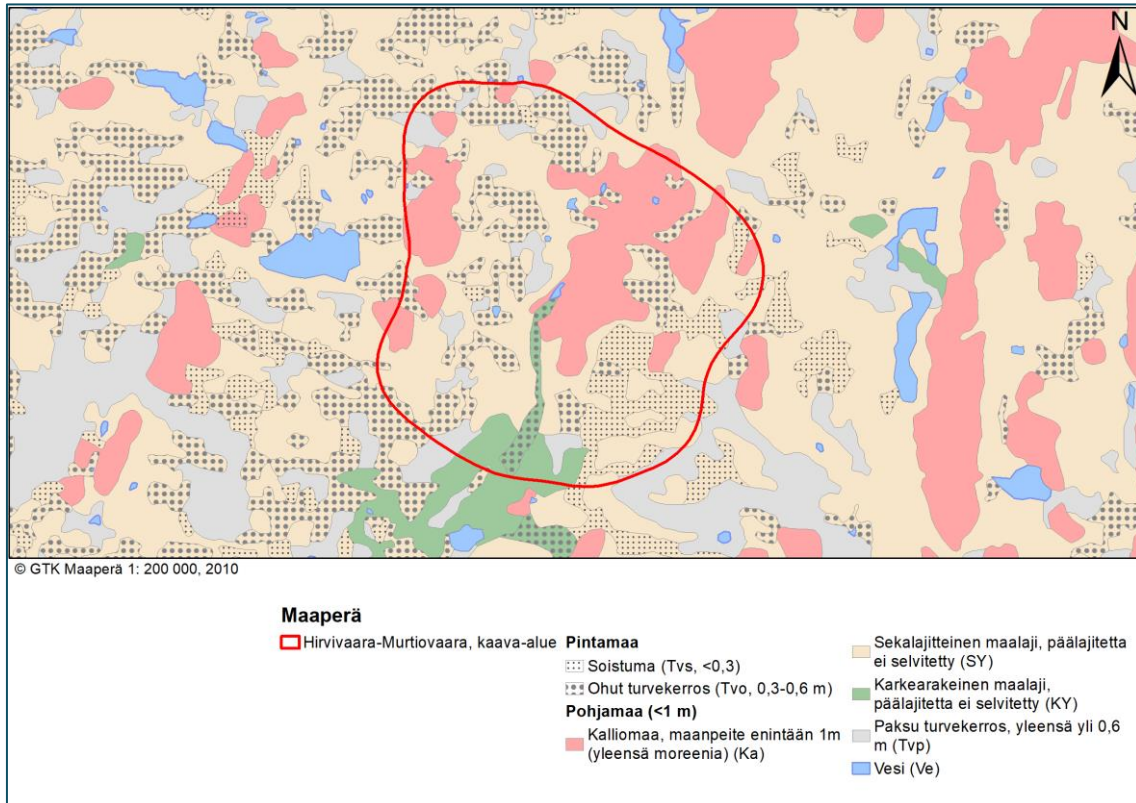
Hankealueen, sähkönsiirtoreittien ja näiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kivi- ja kallioalueita tai tuuli- ja rantakerrostumia. Hirvivaaran-Murtiovaaran alueelle sijoittuu Kissakankaan moreenialue (MOR-Y12-032). (Kuva 24) Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat jakautuvat arvoluokkiin 1–4, joista arvoluokka 1 on paras. Kaikilla arvoluokkiin 1–4 sijoittuvilla moreenimuodostumilla tai muodostuma-alueilla on maa-aineslaissa mainittua valtakunnallista merkitystä. Osa arvoluokan 1–2 muodostumista on kansainvälisesti arvokkaita. Kissakangas on arvotettu valtakunnallisesti arvokkaaksi (arvoluokka 3).

Kissakankaan (arvoluokka 3) drumliini sijoittuu Oulun drumliinikentän itäpuolelle. Melko hyvin suuntautuneen sukkulamaisen drumliinin distaaliosa on leikkautunut kokonaan pois voimakkaan sulavesivirtauksen vaikutuksesta. Jäljellä olevan selänteen koko on noin 900 x 500 metriä ja korkeus 20 metriä, mutta kokonaiskorkeusero muodostuman laelta suuren sulavesiuoman pohjalle on jopa 30 metriä. Kohdealue on osa pientä ja hajanaista drumliiniparvea, jonka muodostumat sijaitsevat maastossa yleensä yksittäin. Selänteen muoto on melko hyvin kehittynyt, mutta alueen geologinen arvo on nimenomaan drumliinin ja uoman yhdistelmässä. Sulavesiuomat eivät ole drumliinien yhteydessä erityisen harvinaisia, mutta kohdealueella kontakti on poikkeuksellisen havainnollinen, ja uoma on harvinaisen suuri. Maiseman osalta alue hahmottuu ympäristöstä koilliskylkeä lukuun ottamatta melko hyvin ja näkyy pääosin tiestöltä. Korkea ja jyrkkä, metsäinen itärinne näkyy mainiosti soistuneen uoman pohjalta. Hakatulta lounaiskyljeltä on avara näköala ympäröivään metsäiseen vaaramaastoon, idässä kohoavat Kainuun liuskejakson läntisimmät suuret vaarat. Sisäinen maisema on melko yksitoikkoinen, mutta muodot ovat selkeitä. Suuri uoma on paikoin varsin vaikuttavan näköinen (Ympäristöministeriö 2007). (Kohdekuvaus: MOR-Y12-032: Kissakangas (Puolanka).)



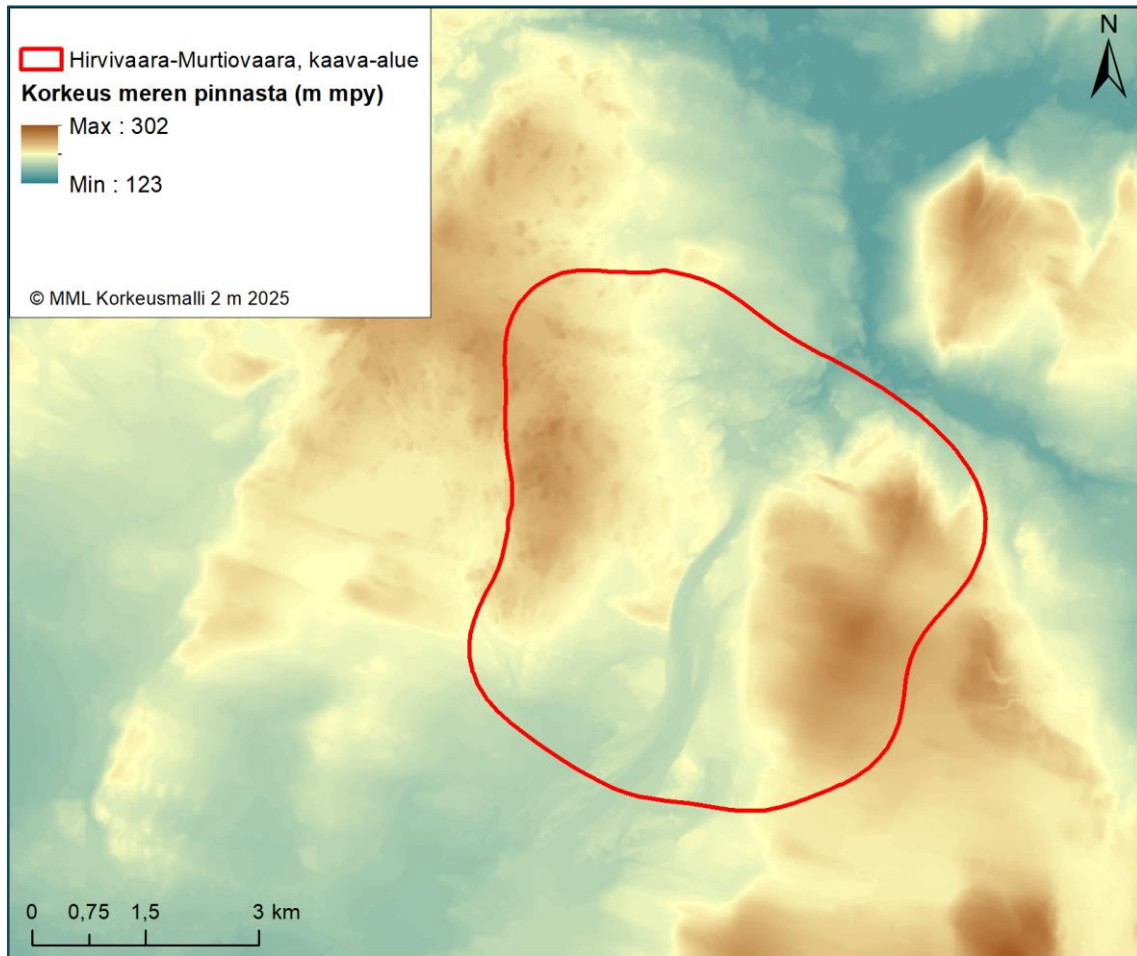
Kuva 24. Arvokkaat geologiset muodostumat kaava-alueen ja sähkösiirtoreittien läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2025). Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue on merkitty punaisella.

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen ja sähkösiirtoreittien maalajeja on selvitetty perustuen GTK:n Suomen maaperäaineistoon (1:200 000). GTK:n maaperäkartta-aineisto 1:200 000 ei kata hankkeen tuulivoima-alueita. Hirvivaara-Murtiovaaran alueen maaperä koostuu pääasiassa sekalajitteisista maalajeista, joiden pintaosassa esiintyy eri paksuisia turvekerrostumia sekä lisäksi esiintyy kalliomaata. Alueen etelä- ja keskiosassa esiintyy karkeita luokittelemattomia maalajeja (GTK 2022b). (Kuva 25)



Kuva 25. Kaava-alueen maaperä (GTK Maaperäkartta 1:200 000). Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue on merkitty punaisella.

Hirvivaara-Murtiovaaran alue sijoittuu korkeustasolle noin +180...+260 (N2000). Maaston yleisviettosuunta alueella on kohti keskiosassa sijaitsevaa Suojokea. Alueen korkein maastonkohta sijaitsee alueen itäosassa Isoahon alueella. Alueen topografia on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 26).



Kuva 26. Kaava-alueen topografia (MML 2 m korkeusmalli, 2025). Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue on merkitty punaisella.

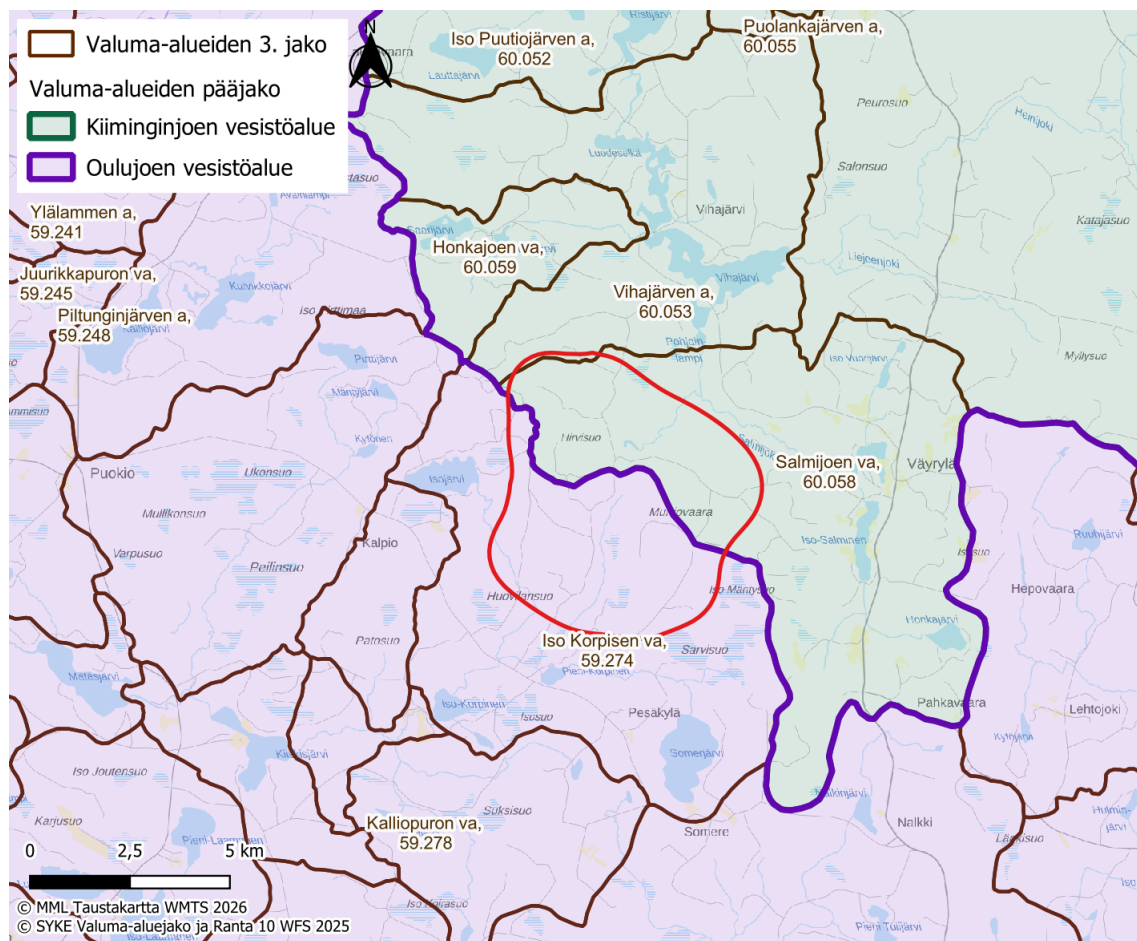
Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemista maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia, ja ne esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkaudenjälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämällä alueilla. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolella. Koska Hirvivaara-Murtiovaaran alue sijoittuu tasolle +180...+260, on happamien sulfaattimaiden esiintyminen hyvin epätodennäköistä. Tuulivoima-alue ei myöskään sisälly GTK:n happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle. Hirvivaara-Murtiovaaran itäpuolella, Sarvisuon itäpuolella on tulkittu mustaliuskeen esiintymisestä kairareistä (sijainti etelä-pohjoissuuntaisesti). (GTK 2022c).



Kuva 27. Mustaliuskeet kaava-alueella (GTK 2023). Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue on merkitty punaisella.

6.9.2 Pintavedet

Murtiovaara-Hirvivaara tuulivoima-alueen eteläosa sijoittuu Oulujoen vesistöalueelle (59) ja siellä tarkemmin Iso Korpisen valuma-alueelle (59.274). Tuulivoima-alueen pohjoisosa sijoittuu Kiiminkijoen vesistöalueelle (60) ja siellä tarkemmin Salmijoen valuma-alueelle (60.058). Hankkeen tuulivoima-alueen sijoittuminen 3. jakovaiheen valuma-alueille on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 28).



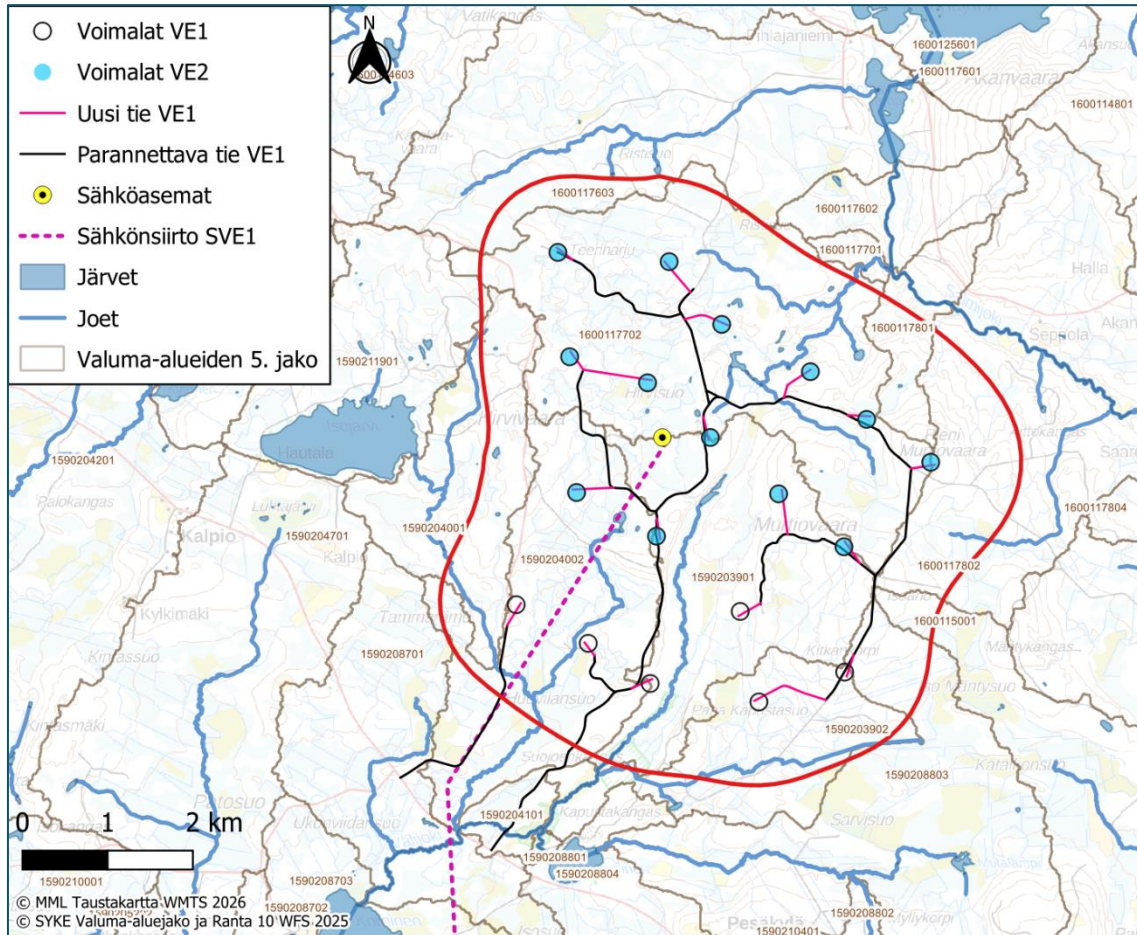
Kuva 28. Kaava-alueen sijainti valuma-alueilla (Suomen ympäristökeskus 2025). Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue on merkitty punaisella.

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen pohjoisosa sijoittuu pääosin 5. jakovaiheen valuma-alueelle no 160011702. Tuulivoima-alueelle sijoittuu kyseisellä valuma-alueella Väärälampi ja virtavesistä Kotapuro ja Sahipuro. Kotapuro saa alkunsa Hirvivaara-Murtiovaaran koillisosan suomailta ja laskee pieneen nimettömään suolampeen Väärälammen kaakkoispuolella. Väärälammesta vedet purkautuvat metsäojan ja Lohilammen kautta Sahipuroon ja edelleen kohti pohjoista Salmijokeen. Valuma-alueen pohjois- ja koillisosan vedet päätyvät Sahipuroon tuulivoima-alueen pohjoisrajan tuntumasta alkunsa saavan Kortepuron kautta. Valuma-alueen lounaisosan metsäojista vedet päätyvät Väärälampeen (ja edelleen Sahipuroon).

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen eteläosa sijoittuu pääosin 5. jakovaiheen valuma-alueille 1590203901 ja 1590204002. Tuulivoima-alueen kakkoiskulma sijoittuu 5. jakovaiheen valuma-alueelle 1590203902. Tuulivoima-alueelle sijoittuu valuma-alueella no 1590203901 Huosiuslampi, jonka vedet purkautuvat kohti etelää Suojokeen ja edelleen Välijokea Iso-Korpiseen. Valuma-alueella 1590204002 tuulivoima-alueelle sijoittuu Kissalammit sekä Kissalammista alkunsa saava Löytinpuro. Löytinpuro laskee Suojoen tavoin Välijokeen.

Valuma-alueella 1590203902 tuulivoima-alueen vedet päätyvät alueen eteläpuolella virtaamaan Kapustapuroon. Kapustapuro laskee Välijokeen Kapustakankaan pohjoispuolella.

Hirvivaara-Murtiovaaran alueelle sijoittuvat pintavedet ja alueen sijoittuminen 5. jakovaiheen valuma-alueille on esitetty kuvassa (Kuva 29).

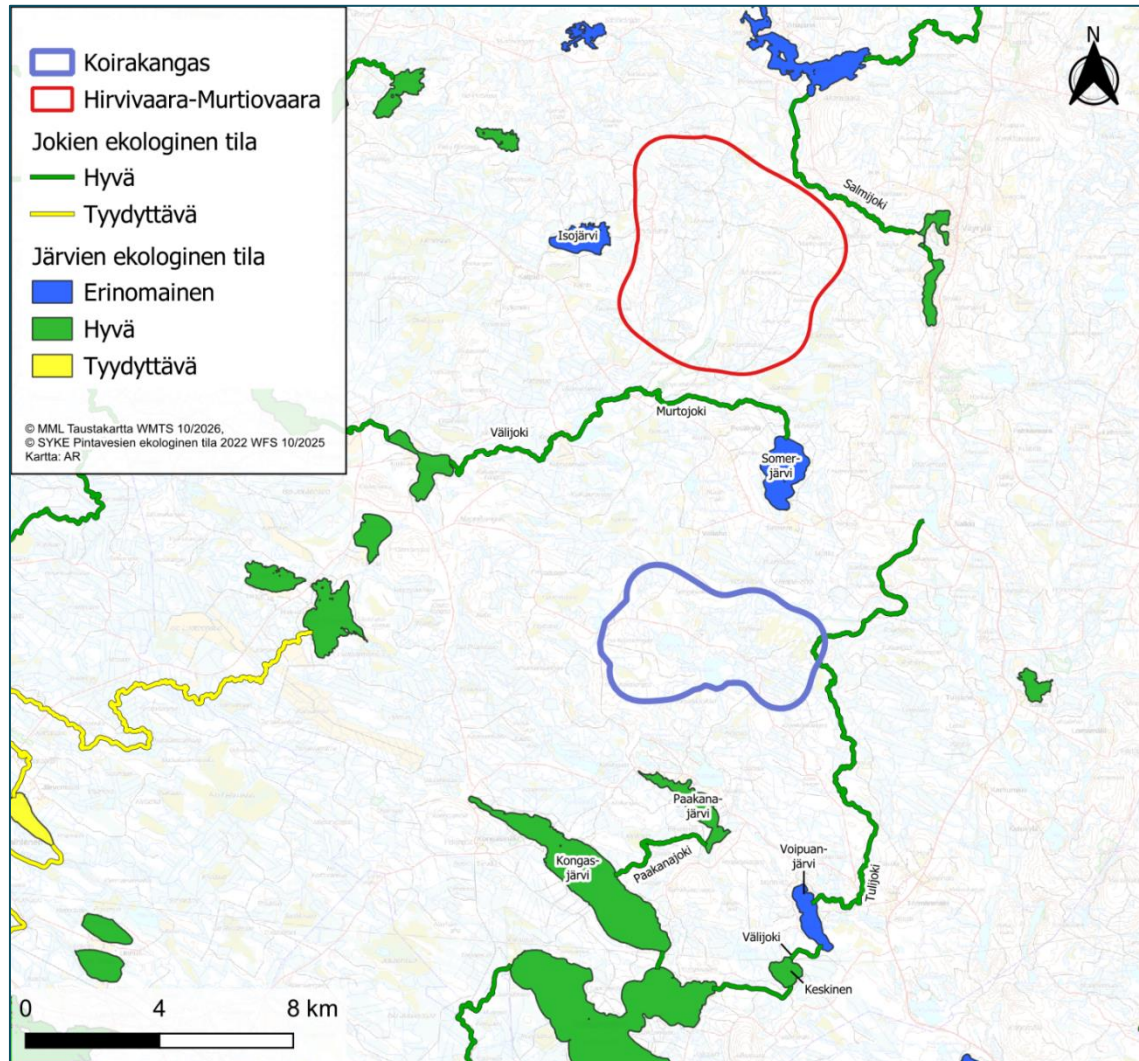


Kuva 29. Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen pintavedet. (Suomen ympäristökeskus 2025) Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue on merkitty punaisella.

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen alapuolisista vesistöistä Salmijoen ja Välijoen ekologinen tila on hyvä (Kuva 30). Pienempien alapuolisten vesistöjen ekologista tilaa ei ole määritetty.

Kuva

30



Kuva 31. Hankkeen tuulivoima-alueiden ja sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvien vesien ekologinen tila. (Suomen ympäristökeskus 2022) Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue on merkitty punaisella.

6.9.3 Kalasto ja jokihelmisimpukka

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alue sijoittuu Oulujoen vesistöalueelle, jossa vesistöt koostuvat pääosin humuspitoisista metsä- ja suoalueiden virtavesistä. Vaikutusalueen merkittävimpiä vesistöjä ovat Tulijoki, Hoikanjoki, Salmijoki sekä niiden sivu-uomat. Vesistöjen ekologinen tila on pääosin hyvä tai tyydyttävä, mutta alueen ojitetut turvemaat lisäävät vesistöjen humus- ja hienoaainekuormitusta.

Kalaston kannalta merkittävimpiä lajeja ovat taimen sekä muut virtavesilajit. Alueella tehtyjen sähkökoekalastusten perusteella taimenen esiintymistä on havaittu erityisesti Tulijoen vesistöalueella. Lisäksi alueen virtavesissä esiintyy tavanomaista pohja- ja pienkalalajistoa, kuten kivisimpua, mutua ja nahkiaista. Virtavesien sora- ja kivikkopohjaiset koski- ja nivaosuudet tarjoavat paikoin taimenen lisääntymiselle soveltuvia elinympäristöjä.

Tulijoen ja Hoikanjoen alueella vuonna 2025 tehdyssä jokihelmisimpukkaselvityksessä ei havaittu raakkuja eikä taimenia tutkituilla kohteilla, mutta selvityksen perusteella alueella esiintyy paikoin ekologisesti herkkiä virtavesihabitaatteja. Selvityksen mukaan osa koski- ja nivaosuuksista soveltuisi pohjan laadun ja virtausolosuhteiden perusteella herkälle virtavesilajistolle. ([Alleco Oy raportti No:25/25](#)) Laji.fi aineistoissa ei ole myöskään ole havaintoja raakuista hankealueella.

Hirvivaara–Murtiovaaran alueen vesistöt ovat yhteydessä Salmijoen kautta Kiiminkijoen Natura 2000 -alueeseen, mikä lisää vesistöjen ekologista herkkyyttä. Natura-alueen suojeluperusteisiin kuuluvat virtavesien luonnontilaisuus sekä vesieliöstöön liittyvät arvot.

Kalaston nykytila arvioidaan alueella pääosin luonnontilaisen kaltaiseksi tai lievästi muuttuneeksi. Herkimpiä kohteita ovat taimenen esiintymisalueet sekä luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset virtavesiosuudet.

Hankkeen vaikutusalueen läheisyydessä Tulijokilan tuulivoimahankkeen yhteydessä tehtiin vuonna 2025 jokihelmisimpukkaselvitys, jossa kartoitettiin Tulijoen ja Hoikanjoen raakulle potentiaalista elinympäristöä. Selvityksessä ei havaittu jokihelmisimpukoita eikä muitakaan suursimpukoita tutkituilla jokijaksoilla.

Selvityksen mukaan Tulijoessa ja Hoikanjoessa esiintyy kuitenkin paikoin raakun kannalta soveltuvaa virtaelinympäristöä, kuten sora- ja kivipohjaisia niva- ja koskialueita. Erityisesti Tulijoen tietyillä jokiosuuksilla sekä Hoikanjoen keskimmaisella ylityspaikalla havaittiin virtavesiympäristöjä, jotka pohjan laadun ja virtausolosuhteiden perusteella soveltuisivat herkälle virtavesilajistolle.

Selvityksessä todetaan, että vesistöjen vedenlaatuun vaikuttavat ympäröivien suoalueiden ojitukset ja niistä aiheutuva humus- ja hienoaainekuormitus. Lisäksi raportissa todetaan, että maatuulivoiman rakentamisella voi olla vaikutuksia vesistöihin erityisesti kiintoainekuormituksen kautta.

Vaikka varsinaisia raakkuja ei havaittu, selvitys osoittaa alueen virtavesien sisältävän paikoin luonnontilaisen kaltaisia ja ekologisesti herkkää elinympäristöä. Tämän vuoksi hankkeen vesienhallinnan ja rakentamisen aikaisten vesiensuojelutoimenpiteiden merkitys korostuu erityisesti herkissä virtavesikohteissa. ([Alleco Oy raportti No:25/25](#))

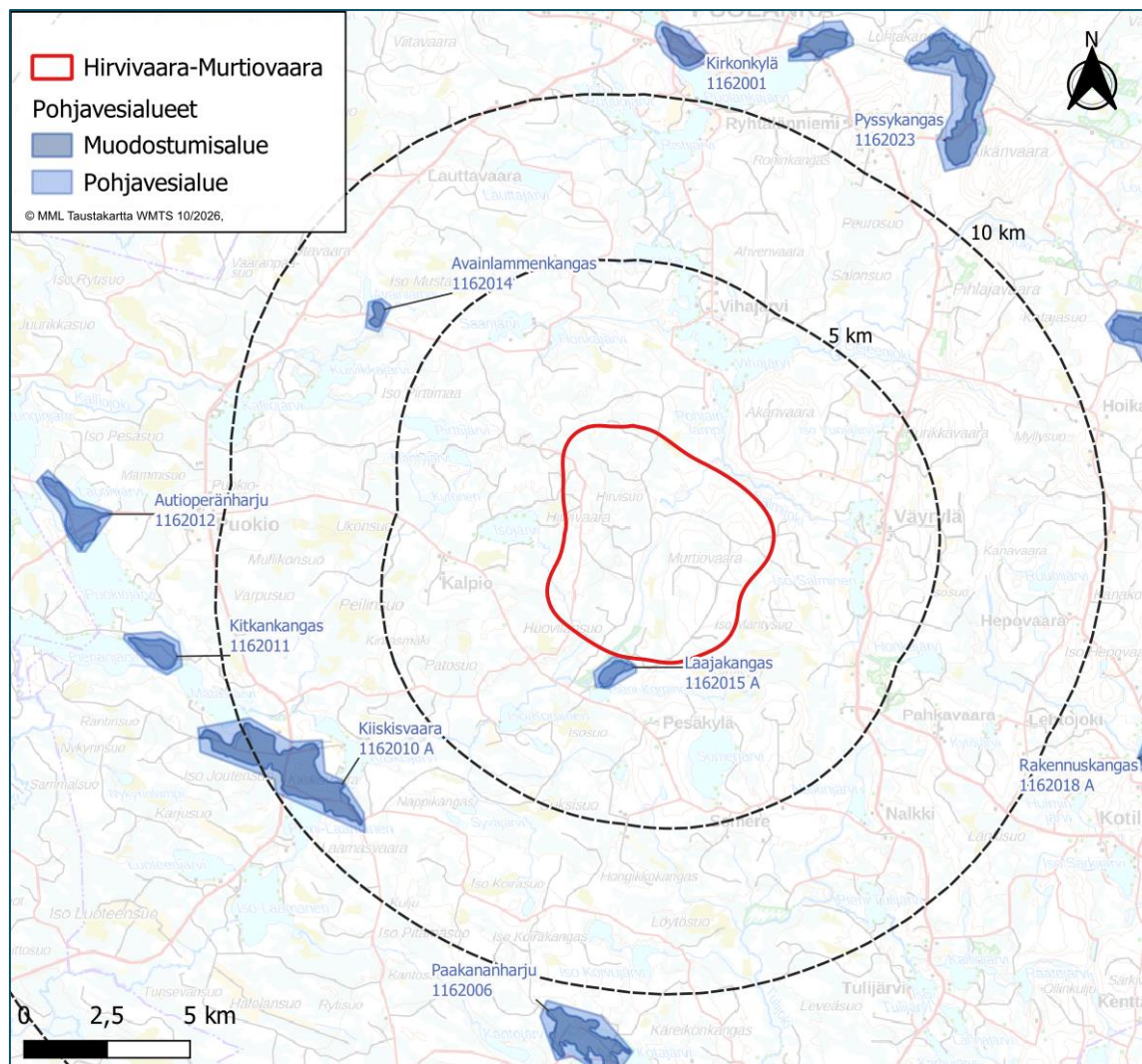
6.9.4 Pohjavedet

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimpien pohjavesialueiden sijainti hankealueeseen nähden on esitetty kuvassa (Kuva 32).

Laajakankaan pohjavesialue

Hirvivaara-Murtiovaaran aluetta lähin pohjavesialue on Laajakankaan pohjavesialue (1162015 A), joka sijaitsee kaava-alueen rajalla, alueen eteläpuolella. Etäisyys lähimpään voimalapaikkaan on noin yksi kilometri.

Pohjavesialue kuuluu luokkaan 2, muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,81 km² ja muodostumisalueen pinta-ala on 0,41 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 200 m³/d. Pohjavesimuodostuma on ranta-kerrostuma. Muodostuman maa-aines on soraa ja kivistä soraa. Muodostuma on antikliininen eli pohjavettä purkautuu Pieni-Korpiseen ja ympäriöille soille.



Kuva 32. Kaava-alueen läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet (Suomen ympäristökeskus 2025). Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue on merkitty punaisella. Kuvassa esitetty etäisyysvyöhykkeet kaava-alueen rajaam.

6.9.5 Ilmasto

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahanke sijoittuu Puolangan kunnan eteläosaan, Kainuun maakuntaan. Kainuu kuuluu pääosin keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, Oulujärven ympäristön sekä Oulujärveltä itään sijoittuvan järvi- ja jokilaakson alueet ovat keskimäärin muuta maakuntaa lämpimämmät. Mantereisuus näkyy maakunnan ilmastossa vahvasti, etenkin korkeimmilla vaaraseuduilla. Vuoden keskilämpötila Kainuussa vaihtelee Oulujärven eteläosan +2,5 asteesta maakunnan pohjoisosien alle 1,5 asteeseen. Vuoden kylmin kuukausi on tyypillisesti tammi- tai helmikuu, jolloin keskilämpötila on Oulujärven ympäristössä noin -9,5 °C ja muualla maakunnassa -10...-11 °C. Keskimäärin lämpimintä on heinäkuussa, jolloin keskilämpötila on tavallisesti yli +16 °C. Vuotuinen sademäärä Kainuussa vaihtelee tyypillisesti välillä 650–700 millimetriä. Sateisin kuukausi on yleensä heinäkuu (sademäärä noin 80 millimetriä) ja kuivinta on helmi-huhtikuussa (sademäärä noin 25–30 millimetriä). Sateisimmat alueet sijaitsevat Pohjois-Savon maakuntaan rajoittuvilla vaara-alueilla, vähäsateisinta on puolestaan Oulujärven länsirannalla. Kainuun maakunta on Suomen lumisinta seutua lukuun ottamatta Oulujärven ympäristöä. Pysyvä lumipeite saadaan koko maakuntaan tyypillisesti marraskuussa, ja maaliskuussa hanget ovat yleensä vähintään puolen metrin paksuisia. (Ilmatieteen laitos 2022b)

Ilmatieteen laitoksen (2025) aineistojen mukaan vuosina 2014–2024 alueen vuosittainen keskilämpötila on vaihdellut +1,8...+3,8 asteen välillä (kylmin vuosi oli 2021, lämpimin 2020). Vastaavasti vuosittainen sademäärä samalla ajanjaksolla on vaihdellut 518 ja 946 millimetrin välillä; vähäsateisinta oli vuonna 2018, sateisinta puolestaan vuonna 2015.

6.9.6 Ilman laatu

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueella ei sijaitse nykytilanteessa ilmanlaatua heikentäviä toimintoja. Paikallisesti vähäistä pölyämistä voi aiheutua liikenteestä. Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien tämänhetkistä toiminnoista aiheutuva pölyhaitta on paikallinen eikä pölypäästöistä aiheudu terveyshaittoja.

6.9.7 Kasvillisuus ja luontotyypit

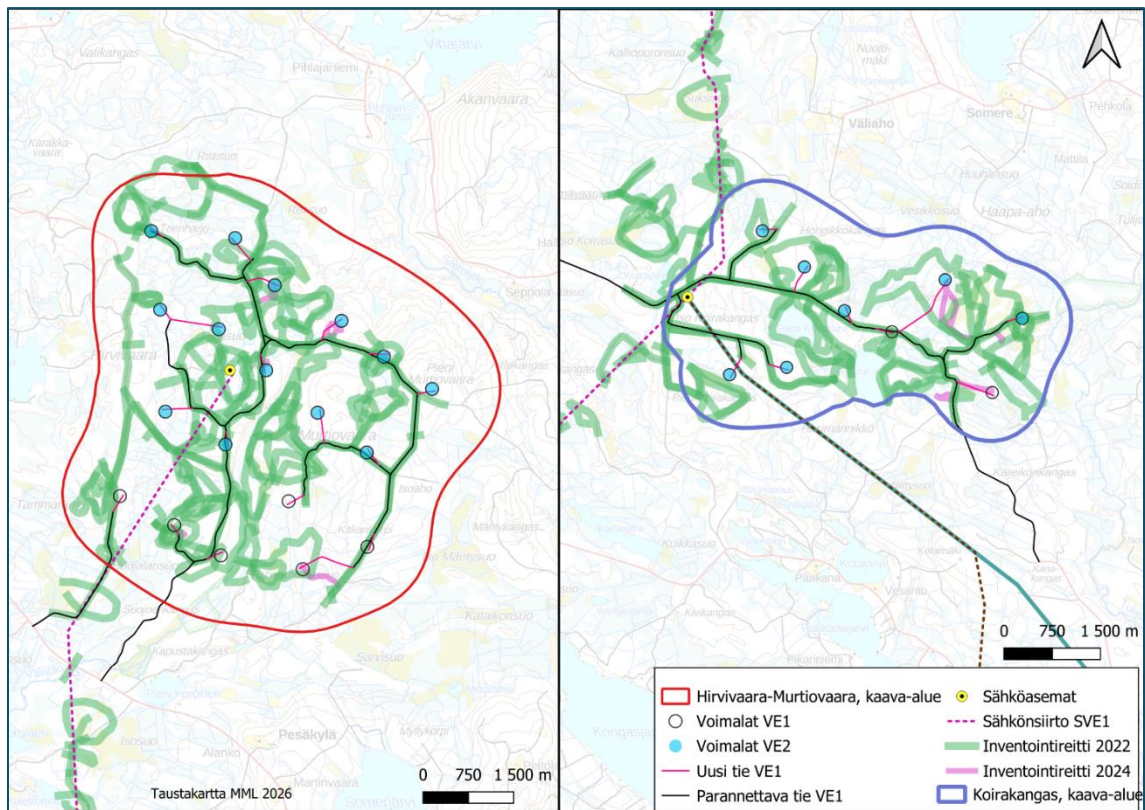
6.9.7.1 Selvitykset

Tuulivoima-alueella ja sähkönsiirtoreiteillä on toteutettu luontotyyppi- ja kasvillisuus selvityksiä maastokaudella 2022 touko-syyskuussa. Kesä-heinäkuun 2024 inventoinnissa tarkistettiin lisäksi muuttuneet voimalapaikat ja sähkönsiirtoreitit SVE 2A ja SVE 2B. Maastoinventointeihin on käytetty yhteensä 16 maastotyöpäivää (Taulukko 10). Hankkeen tuulivoima-alueiden

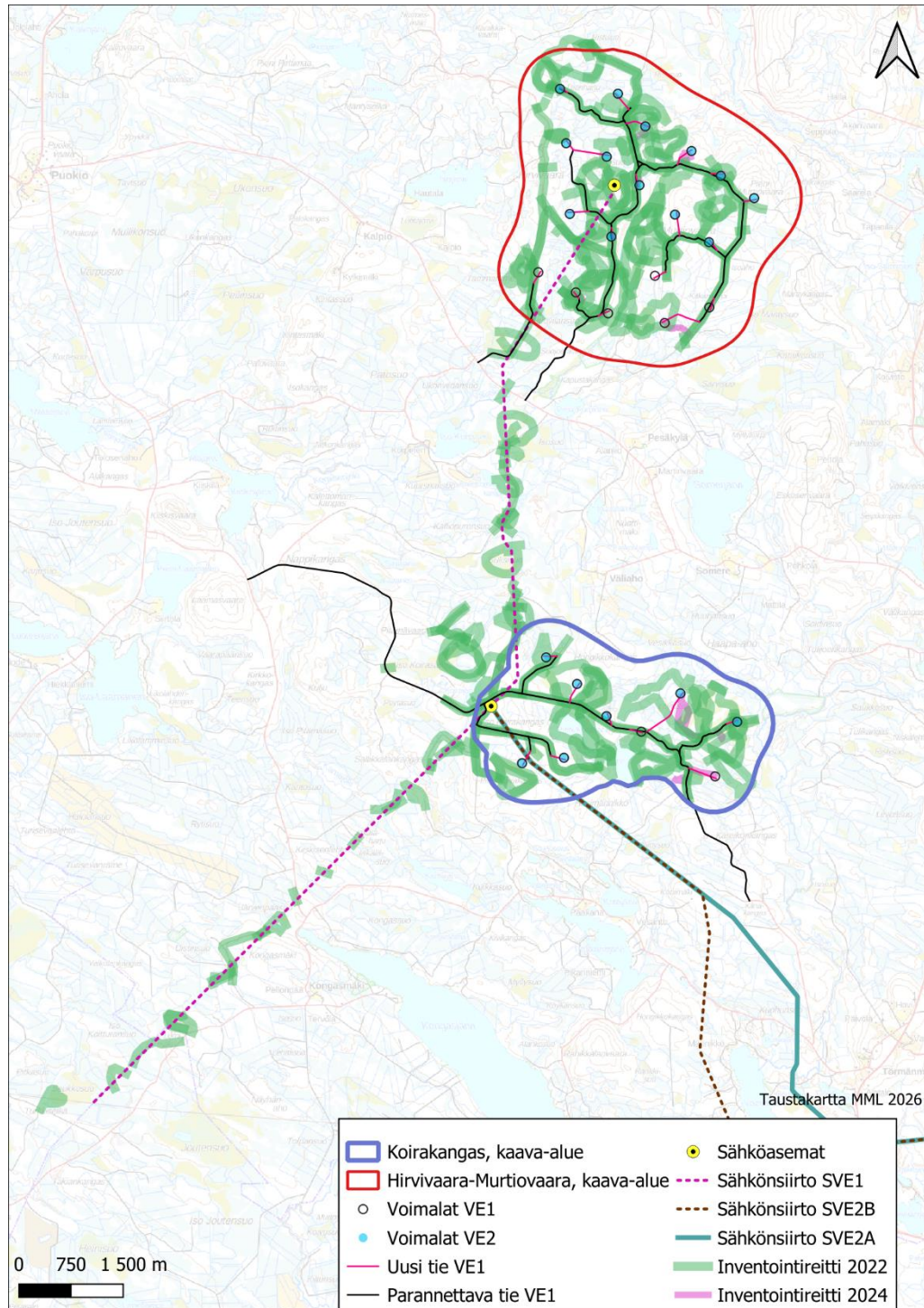
ja sähkösiirtoreitin SVE1 kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten maastotöistä ovat vastanneet FM biologit Mika Jokikokko ja Minna Takalo FCG:stä. Sähkösiirtoreitin SVE2A ja SVE2B kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten sekä muuttuneiden voimalapaikkojen tarkistuksen maastotöistä vuonna 2024 on vastannut MMK Riina Lämsä FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä. Vaikutusten arvioinnin on tehnyt FCG:ltä Titta Makkonen FM (biologia). Selvitysten tuloksia on hyödynnetty ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Taulukko 10 Kasvillisuuden ja luontotyypin maastokartoitukseen käytetyt päivät.

Alue	Ajankohta
Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alue	8.7., 26.7., 4.8., 8.8., 5.9. ja 6.9.2022 (6 pv)
Koirakankaan tuulivoima-alue	16.6., 27.7., 7.9. ja 8.9.2022 (4 pv)
Sähkönsiirtoreitti SVE1	24.5., 6.7. ja 9.9.2022 (3 pv)
Sähkönsiirtoreitit SVE2A ja SVE2B sekä muuttuneiden voimalapaikkojen tarkistus tuulivoima-alueilla	25.6., 27.6. ja 2.7.2024 (3 pv)



Kuva 33. Kasvillisuus- ja luontotyypiselvitysten kartoitusreitit tuulivoima-alueilla.



Kuva 34. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten kartoitusreitit YVA-menettelyssä olevilta sähkönsiirtoreittien alueella.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit on kohdistettu arvokohdetarkasteluna koko tuulivoima-alueille sekä sähkönsiirtoreiteille noin 100 metrin etäisyydelle voimajohtoreitistä sen molemmin puolin. Tausta-aineistoiksi on

ladattu laji.fi -tietokannan aineisto (laji.fi aineistopyyntö 24.2.2025) ja tarkasteltu Metsäkeskuksen avoimen metsävaratiedon kuviotietoja (Suomen Metsäkeskus 2/2025). Lisäksi työssä tiedusteltiin vielä erikseen Metsäkeskukselta ja alueelliselta ELY-keskukselta mahdollisia uusia ympäristötukikohteita, Metso -rahoitusohjelman kohteita tai perustettavia uusia suojelualueita.

Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventoinneilla pyritään paikantamaan seuraavat luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävät kohteet:

- Luonnonsuojelulain suojellut luontotyypit (LsL 64 § / LsA 4 §)
- Luonnonsuojelulain tiukasti suojellut luontotyypit (LsL 65 § / LsA 5 §)
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (Metsäl 10 §)
- Vesilain suojaamat vesiluontotyypit (VesiL 2. luku 11 §)
- Erityisesti suojeltavien lajien esiintymät (LsL 77 § / LsA 8 §)
- Luontodirektiivin liitteessä IV (b) mainitut kasvilajit (LsL 79 §)
- Muut arvokkaan lajiston esiintymät: uhanalaiset lajit (Hyvärinen ym. 2019) ja alueellisesti uhanalaiset ja muutoin merkittävät lajit (Ryttäri ym. 2012)
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (esim. iäkkäämpää laho puustoa sisältävät kohteet, geologisesti arvokkaat muodostumat)
- Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen (Kontula ym. 2018) mukaisesti arvokkaimmat luontokohteet
- Linnuston ja riistalajien kannalta arvokkaat elinympäristöt

6.9.7.2 Yleiset kasvillisuusolosuhteet

Yleiset kasvillisuusolosuhteet

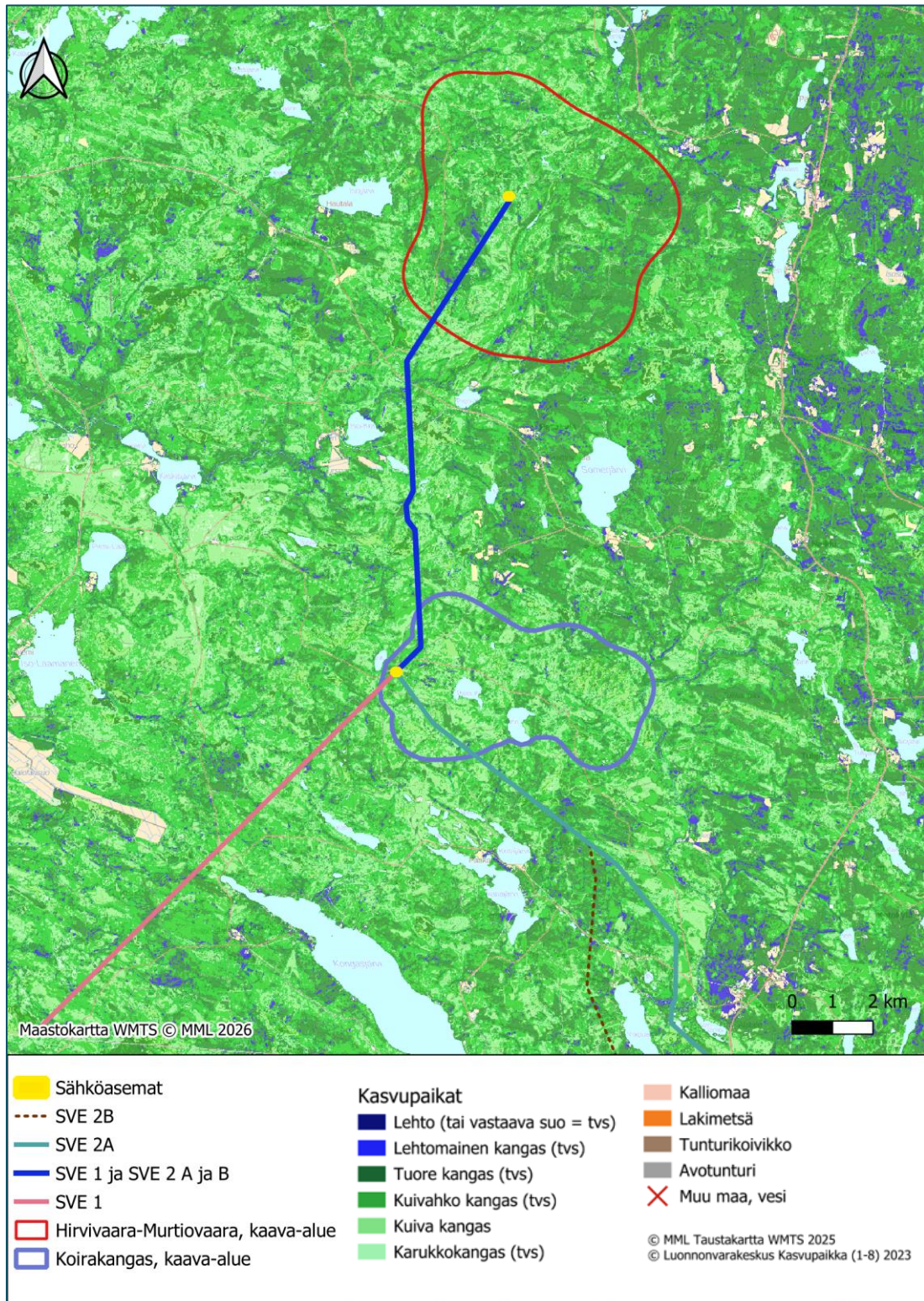
Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alue sijoittuu keskiborealiselle Pohjois-Karjalan–Kainuun vyöhykkeelle (3b). Suokasvillisuustyyppien aluejaossa tuulivoima-alue sijoittuu kokonaisuudessaan Kainuun aapasoiden alueelle (3c). Alue on Kainuun vaara-alueen länsiosissa, joissa esiintyy muutamien laajempien luontokohteiden lisäksi runsaasti pieniä suo-, lähde- ja puroluontokohteita; kokonaisuudessaan metsätalouskäyttö ja ihmisvaikutus ovat alueella voimakkaita. Tuulivoima-alueen luonnonolosuhteita on kuvailtu tarkemmin liitteenä olevassa luontoselvitysraportissa (liite 7).



Kuva 35 Hirvivaara-Murtiovaaran alueella kasvupaikkatyypit vaihtelevat korpi-alueista tuoreisiin kankaisiin ja lähteiköistä serpentiinikivikoihin.

6.9.7.3 Alueen kasvillisuustyypit, metsät ja suot

Hirvivaara–Murtiovaaran alueella tunnusomaisia ovat pääosin kuivahkon kankaan, osin tuoreiden kankaiden välissä sijaitsevat pienet, pääosin oligo–mesotrofiset aapasuot, turvekankaat ja paikoin edustavat purot ja niiden varsien korvet. Lähteisyyttä esiintyy monin paikoin. Kallioperä on pääosin karua, mutta alueella esiintyy myös ravinteisempia ja ultraemäksisiä kivilajeja. Ravinteisuus näkyy etenkin Murtiovaaran itärinteellä ja tuulivoima-alueen keski-osan Suojoenkankaan–Huosiuslammen arvokkaalla suo- ja luonnonmetsäkohteella lettonevoina, pieninä lettoina ja ruoho- sekä lehtokorpina. Alueella tavataan myös harvinaisia, ultraemäksisiä serpentiinikallioita, mutta ei varsinaista kalkkivaikutusta eikä siten erityisen vaateliasta lajistoa.



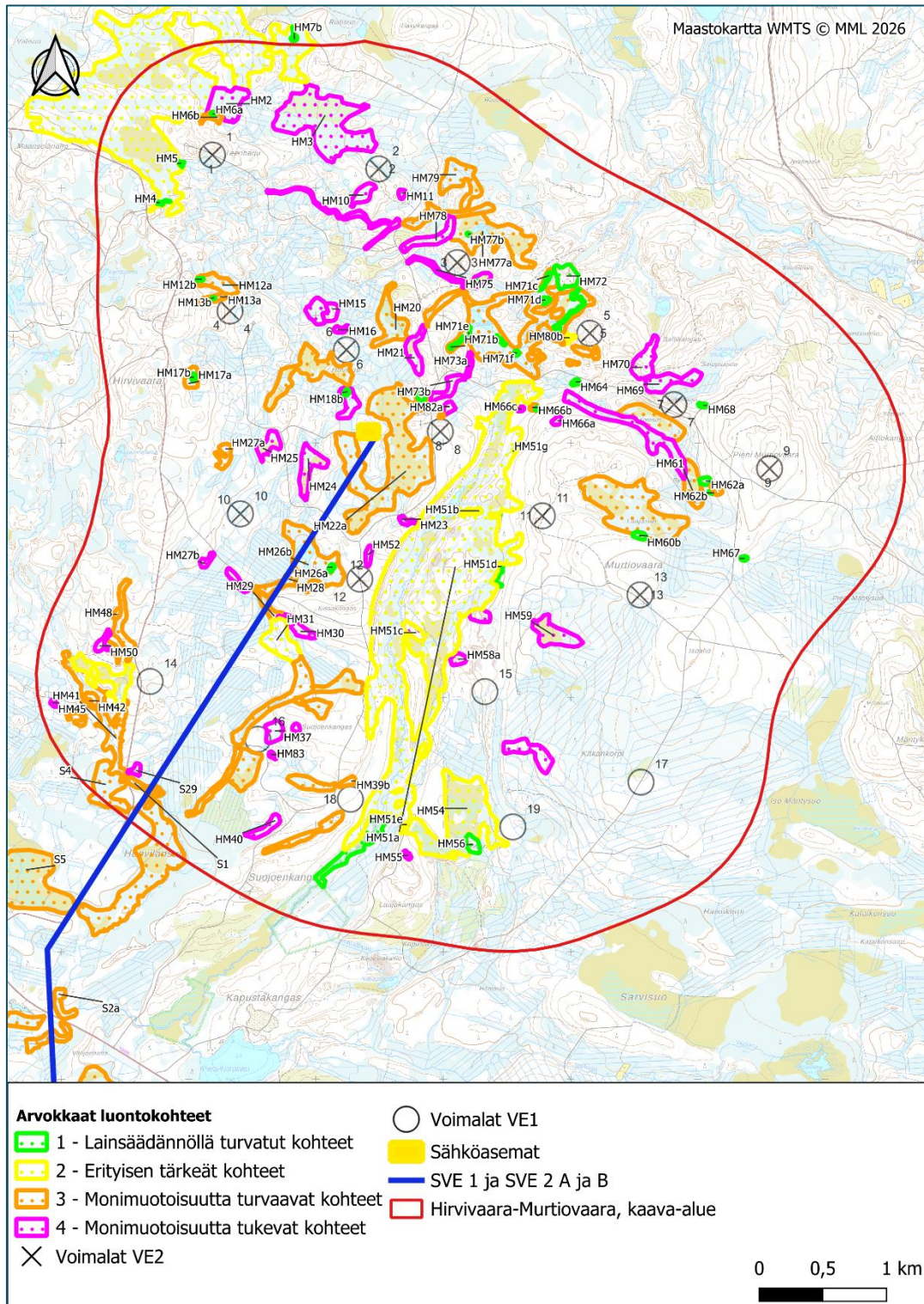
Kuva 36 Hankeen tuulivoima-alueiden ja sähkönsiirtoreittien kasvupaikkatyytit (Luonnonvarakeskus 2023). Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue merkitty punaisella.

6.9.7.4 Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Hirvivaara-Murtiovaaran alueella on kaksi luontokohdetta, jotka lukeutuvat luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisiin serpentiinikallioihin, -kivikoihin ja -soraikoihin. Tuulivoima-alueella on lisäksi useita vesilain 2 luvun 11 §:n määritelmän mukaisia luonnontilaisia lampia, noroja ja lähteitä. Alueilla ei esiinny luontodirektiivin liitteissä II tai IV (b) mainittuja kasvilajeja.

Arvoluokan 2 erityisen tärkeitä kohteita esiintyy Hirvivaara-Murtiovaaran alueella kuusi kappaletta. Arvoluokan 2 kohteisiin sisältyy vesitaloudeltaan osin luonnontilaisena säilyneitä laajoja edustavia suoalueita, edustavia virtavesikohteita ympäröivine korpineen ja metsineen, Metsähallituksen alue-ekologisen suunnittelun kohteita, Metsähallituksen omalla päätöksellä suojelemia kohteita, Metsähallituksen ja luontojärjestöjen dialogikohteita sekä osia soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteista.

Tuulivoima-alueella on useita arvoluokan 3 monimuotoisuutta turvaavia kohteita. Niihin kuuluu muun muassa suhteellisen luonnontilaisia soita, kangasmetsiä, korpia ja puronvarsia. Arvoluokan 4 paikallisesti monimuotoisuutta tukevia kohteita rajattiin myös useita. Ne ovat pääosin heikentyneitä suoalueita, mutta myös puronvarsia ja kangasmetsiä. Tavanomaisuudesta ja heikentyneestä tilasta huolimatta ne toimivat elinympäristöinä osalle suolajistosta, ja voivat esimerkiksi toimia muillekin suolajeille siirtymäreitteinä luonnontilaisempien suoalueiden välillä. Yhteensä Hirvivaara-Murtiovaaran YVA-menettelyssä käytetyltä hankealueelta rajattiin 81 arvokasta luontokohdetta (Kuva 37). Kohteet on kuvailtu tarkemmin liitteenä olevassa luontoselvitysraportissa (liite 7).

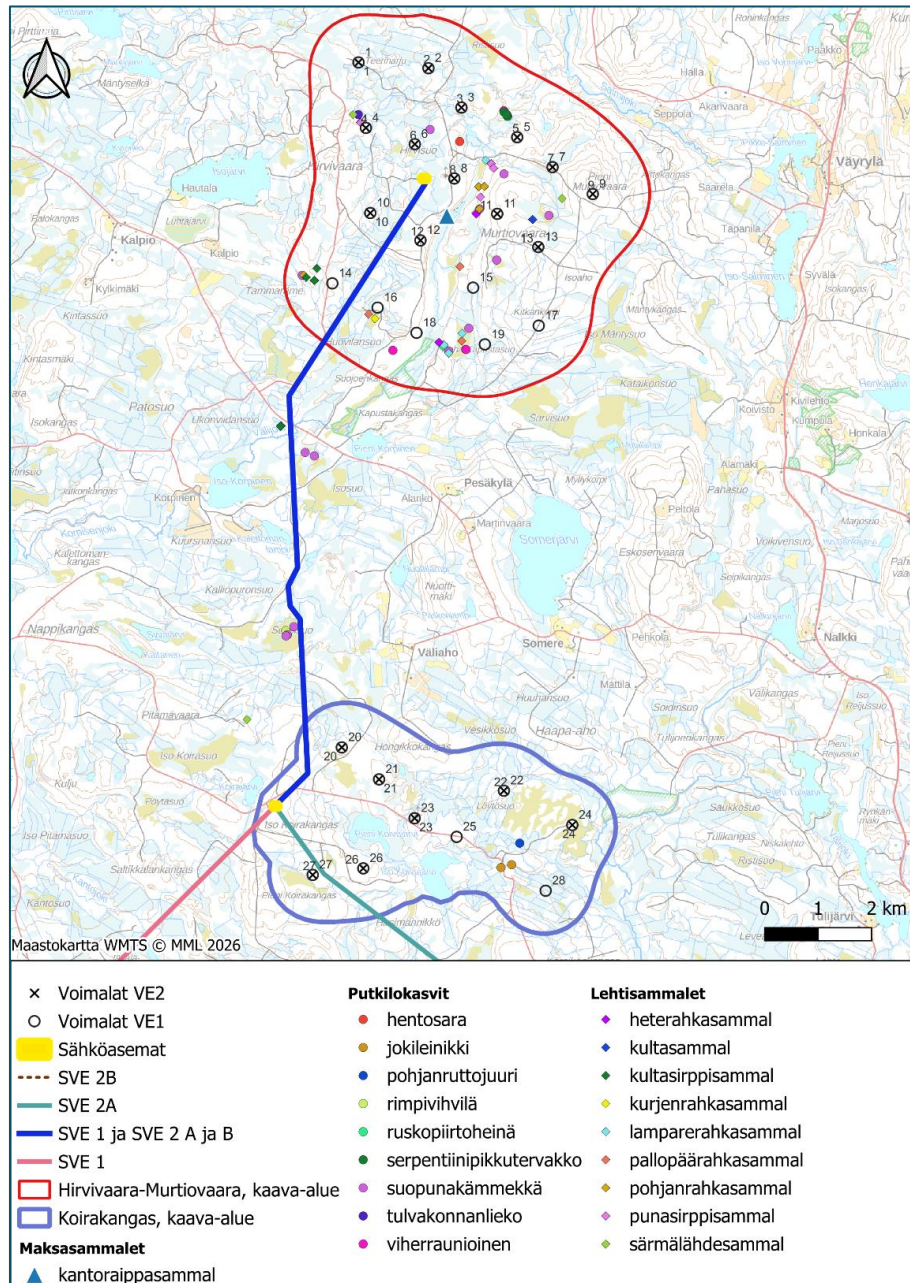


Kuva 37. Hirvivaara-Murtiovaaran alueen huomioitavat luontokohteet ja hanketoiminnot.

Hirvivaara-Murtiovaaran alueen luontokohteilla todettiin useita vaarantuneita, silmälläpidettäviä, alueellisesti uhanalaisia tai muutoin arvokkaita, luontoarvoja indikoivia

putkilokasvi- ja sammallajeja, jotka edustavat etenkin ravinteisten soiden, mutta myös serpentiinikallioiden ja vanhan metsän lajistoa. Lisäksi Lajitietokeskuksen tietokannan (aineistohaku 24.2.2025) ja Metsähallituksen alue-ekologisten kohteiden esiintymätietojen perusteella Hirvivaara-Murtiovaaran alueella on vanhan metsän kääpä- ja jäkälälajistoa.

Maastokartoituksissa havaittu ja Lajitietokeskuksen tietokantojen perusteella alueella esiintyvä huomionarvoinen lajisto on esitetty alla (Kuva 38).



Kuva 38. Hankkeen tuulivoima-alueilla ja alueiden välisellä sähkönsiirtoreitillä esiintyvä huomionarvoinen lajisto. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue on merkitty punaisella.

Suomen Metsäkeskuksen (2025) avoimen tietokannan osoittamia, metsäsuunnittelussa huomioituja metsälakikohteita esiintyy lukuisia, ja kohteet sisältyvät suurimmaksi osaksi hankkeessa rajattuihin arvokkaihin luontokohteisiin. Tuulivoima-alueella ei esiinny metsätalouden ympäristötukikohteita.

6.9.8 Linnusto

6.9.8.1 Selvitykset

Hankealueen linnustoa on selvitetty maastotöin vuosina 2022, 2024 ja 2025. Selvitykset ovat sisältäneet pesimälinnuston inventointeja, kevät- ja syysmuuton seuranta sekä erillisiä peltolintu-, pöllö- ja metsäkanalintuselvityksiä. Niissä on kiinnitetty erityistä huomiota suojellisesti arvokkaihin ja tuulivoiman vaikutuksille herkkiin lajeihin. Arvioinnissa on hyödynnetty maastohavaintojen lisäksi olemassa olevia havainto- ja kirjallisuusaineistoja, paikkatietoaineistoja sekä lajitietokeskuksen aineistoja. Muuttolinnuston vaikutusten arviointi on tukeutunut myös Perämeren rannikon tuulivoimapuistojen seurantatutkimuksiin.

6.9.8.2 Pesimälinnusto

Tuulivoima-alue on valtaosin metsätaloustoimien muuttamaa metsä- ja suolinympäristöä, mutta laajalle alueelle mahtuu myös pienialaisempia linnustollista monimuotoisuutta kasvattavia kohteita. Alueen metsät ovat pääasiassa havupuuvaltaisia ja metsätaloustaloudessa olevia eri ikäisiä kasvatusmetsiä, joissa elää alueellisesti tavanomaisia ihmisen muokkaamassa elinympäristössä toimeentulevia metsien yleislajeja. Alueelle sijoittuu hyvin pienialaisesti ja pirstaleisesti myös iäkkäämpiä ja vanhan metsän piirteitä omaavia metsäkuvioita, joissa elää esimerkiksi kolopuita ja lahopuita elinympäristöltään vaativia lintulajeja. Tuulivoima-alueella sijaitsee runsaasti myös erikokoisia vesistöjä, järviä, lampia, jokia ja puroja. Avomaa-alueita suosivan linnuston elinympäristöjä sijoittuu pääasiassa tuulivoima-alueen avohakkuille. Peltoja tuulivoima-alueella ei sijaitse.

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueella havaittiin 45 alueella varmasti tai todennäköisesti pesiväksi tulkittua lintulajia, 16 alueella mahdollisesti pesivää lintulajia sekä yksi lintulaji, joka ei todennäköisesti pesi hankealueella. Yhteensä lajeja havaittiin siis 62. Toteutettujen pistelaskentojen perusteella alueella pesivän maalinnuston tiheys on noin 150 paria / km².

Tuulivoima-alueella esiintyvä varpuslintulajisto koostuu pääasiassa alueellisesti tavanomaisesta lajistosta: metsän yleislajeista ja havumetsälajeista (luokittelu: Väisänen ym. 1998). Selvitysalueen pistelaskentojen perusteella alueen runsaslukuisimmat pesimälajit ovat Hirvivaara-Murtiovaaralla vastaavat olivat peippo, pajulintu, hippiäinen ja harmaasiippo, jotka muodostivat myös noin puolet alueen lintulajeista. Vanhan metsän lajeja havaittiin vain vähän. Näitä olivat Hirvivaara-Murtiovaaralla metso, kanahaukka, palokärki, pohjantikka, sini-pyrstö ja kulorastas.

Tuulivoima-alueen hakkuuaukoilla, taimikoilla ja niiden yhteydessä sijaitsevilla pensaikoilla havaittiin pensaikoiden ja puoliavoimen maan sekä peltojen ja rakennetun ympäristön lintulajeja, kuten pensastaskuja, haarapääskyjä, tervapääskyjä ja hiirihaukka, mutta niiden paimäärät olivat alueella kokonaisuudessaan pienet.

Päiväpetolinnut

Metsähallituksen petolinturekisterin (Suomen lajitietokeskus, 2025) mukaan tuulivoima-alue sijoittuu yhdelle maakotkareviirille, mutta reviirin tiedossa olevat pesäpaikat sijaitsevat tuulivoima-alueen YVA-hankealuerajauksen ulkopuolella. Suunnitellut voimalat sijaitsevat myös ydinreviirin ulkopuolella. Tarkempi sijainti on esitetty salassa pidettävässä viranomaisraportissa (**Error! Reference source not found.**). Vuosien 2022–2025 ensimmäisenä selvitysvuotena (2022) maakotkareviirillä oli tiedossa kaksi pesäpaikkaa, joista toisessa ei pesitty vuonna 2022 ja toinen oli hylätty jo vuosia aiemmin. Vuoden 2022 petolintuselvityksissä lähialueelta löydettiin kuitenkin vielä kolmas (uusi) pesäpaikka, jossa todettiin onnistunut pesintä. Tämä uusi löytynyt pesä tarkistettiin myös kesällä 2025, jolloin pesä oli vain koristeltu, mikä osittaa maakotkareviirin olevan edelleen asuttu, vaikka maakotka ei tuona vuonna siinä pesässä pesinytkään.

Tuulivoima-alueiden lähiympäristöstä on tiedossa useita sääksen pesäpaikkoja. Hirvivaara-Murtiovaaran alueen lähimmät toimivat sääksen pesät ovat yli neljän kilometrin etäisyydellä. Pesäpaikkojen tarkempi sijainti on esitetty salassa pidettävässä viranomaisraportissa, **Error! Reference source not found.**

Kesän 2025 petolintuselvityksissä Hirvivaara-Murtiovaaralla havaittiin mehiläishaukka, jonka käyttäytyminen viittasi lajin pesimiseen. Tarkemmat tiedot mehiläishaukkatarkkailuista on esitetty salassa pidettävässä viranomaisraportissa. Heinäkuussa 2025 Hirvivaaralla havaittiin myös saalista kantava kanahaukka, joka sek in viittasi pesintään. Muutoin tuulivoima-alueella esiintyvä petolintulajisto oli kesällä 2022 vastaaville metsäisille seuduille hyvin tavanomaista: linnustonselvityksissä vuonna 2022 todettiin kanahaukan (1 reviiri), hiirihaukan (vähintään 1) ja nuolihaukan reviirit. Kesällä 2025 petolintuvuosi oli tuulivoima-alueilla selvästi vuotta 2022 monipuolisempi. Vuoden 2025 päiväpetolintujen lentoseurannan tuloksena voitiin todeta, että Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueella pesi varmasti ainakin mehiläishaukka, tuulihaukka ja nuolihaukka, minkä lisäksi mahdollisia pesimälajeja olivat myös ampuhaukka ja varpushaukka. Tarkemmat tiedot päiväpetolintujen lentoseurantojen tuloksista on esitetty liitteenä (**Error! Reference source not found.**) olevassa luontoraportissa. Mehiläishaukan ja sääksen havainnot, pesäpaikat ja ydinreviiri on esitetty salassa pidettävässä viranomaisliitteessä (**Error! Reference source not found.**).

Pöllöt

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueella tehtiin kolme havaintoa helmipöllöstä ja kaksi havaintoa viirupöllöstä, minkä lisäksi 500–1500 metrin päässä alueen etelärajasta havaittiin

helmi-, viiru-, suo- ja lapinpöllö. Ravintotilanne tuulivoima-alueen ympäristössä oli kevään 2022 selvitysten aikaan heikko, mutta pöllöjä havaittiin tästä huolimatta useita.

Tuulivoima-alueiden metsien ikärakenne on pääasiassa nuorta ja esimerkiksi vanhoja palokärjen koloja tai isoja risupesä ei todettu lainkaan, ja kallioiselta metsäalueelta löydettiin vain yksi esimerkiksi viirupöllön pesäpaikaksi soveltuva korkea kanto. Myöskään kookkaita, paksurunkoisia ja vankkaoksaisia puita ei hankealueella juurikaan ole.

Metsäkanalinnut

Tuulivoima-alueella todettiin esiintyvän kaikkia metsäkanalintulajeja (teeri, metso, pyy, riekko), joille potentiaalisesti tärkeitä kohteita esiintyy mm. alueen soilta ja niiden laiteilla sekä laajempien ja yhtenäisempien metsien alueelta. Linnustoselvityksissä alueella havaittiin kohtalaisen runsaasti teeriä, joita havaittiin ympäri hankealuetta, pääasiassa erilaisilla hakkuuaukeilla ja soilla. Suurin osa havainnoista koski vain yksittäisiä lintuja, vaikka havaintoja tehtiinkin laajalla alueella useissa eri paikoissa. Metsoja havaittiin melko vähän, mutta Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueelta löydettiin yksi merkittävä metson soidinpaikka, jolla arvioitiin soidintavan noin 5–10 koirasta. Soidinpaikkojen tarkka sijainti on esitetty salassa pidettävässä viranomaisraportissa. Etäisyys metson soidinalueen reunasta lähimpänä sijaitsevan voimalan keskipisteeseen on 280 metriä. Tuulivoima-alueelta paikannettiin yhteensä neljä pyyreviiriä: Murtiovaaran Kissakankaalla ja Hirvisuolla molemmissa yksi, sekä kaksi reiviiriä Hirvivaaran Löytösuolla. Riekkoja hankealueella havaittiin vain kaksi. Hirvivaaran tuulivoima-alueella havaittiin yksi riekkopari.

Metsästäjähaastattelujen perusteella tuulivoima-alueilla on suhteellisen hyvät kanalintukanat, vaikka etenkin metsokannat olisivat vähenemässä. Metsästäjien kertoman perusteella molemmilla tuulivoima-alueilla olisi useita teeren soidinpaikkoja.

Suolajisto

Tuulivoima-alueeseen rajoittuvilla soilla esiintyy runsaasti taivaanvuohia, liroja ja valkovikloja, mutta muu suolajisto oli huomattavasti niukempaa. Kurkia havaittiin yhteensä kolme paria molemmilla tuulivoima-alueilla, minkä lisäksi havaittiin yksittäisiä kapustarintoja, pikkukuoveja. Metsähanhia tavattiin 4–6 eri yksilöä Hirvivaara-Murtiovaaran alueella. Soilla esiintyy myös niille tyypillisiä varpuslintuja, kuten keltavästäräkki ja isolepinkäinen. Laulujuoutsenen pesinnät Suojoella, Huosiuslammella ja Paha-Kapustasuolla todettiin mahdolliseksi.

6.9.8.2.1 Suojelullisesti huomionarvoiset lajit ja linnustollisesti arvokkaat kohteet

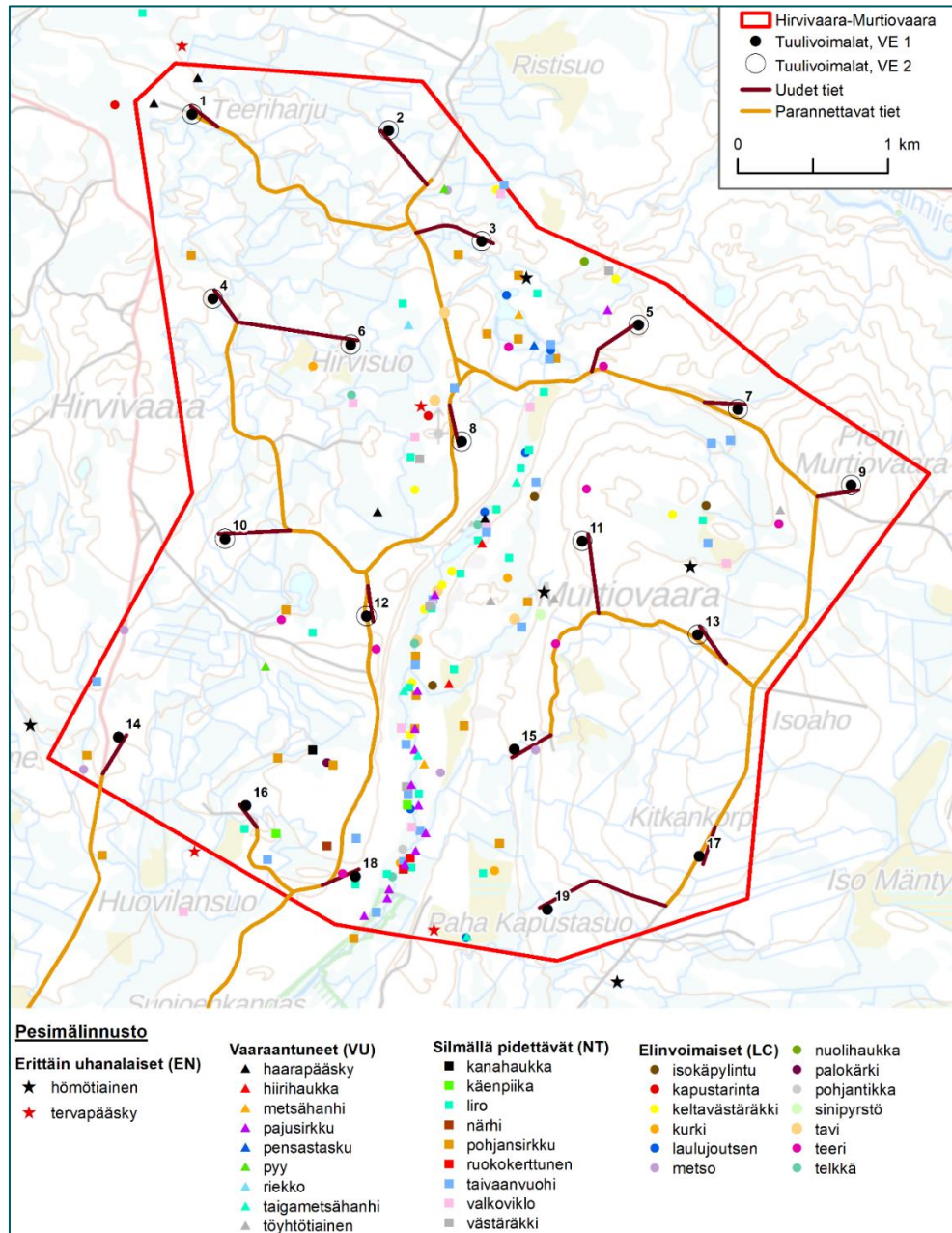
Suojelullisesti huomionarvoisten lajien määrä ja osuus hankealueen pesimälajistosta on melko suuri. Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueella varmasti tai todennäköisesti pesivistä 45 lajista 17 lajia on suojelullisesti huomionarvoisia, ja havaituista mahdollisesti pesivistä 16 lajista 6 on suojelullisesti huomionarvoisia. Lajit ja niiden suojelustatus on esitetty

taulukossa Taulukko 11. Huomionarvoisten lajien osuus kaikista alueen lintupareista (=dominanssi) on Hirvivaara-Murtiovaarassa 39 %. Hankealueella havaituista lajeista valtakunnallisesti uhanalaisiksi (vähintään VU, vaarantunut) luokiteltuja on Hirvivaara-Murtiovaarassa 10. Alueella ei esiinny luonnonsuojelulain ja -asetuksen nojalla erityistä suojelua vaativaksi säädettyjä lajeja.

Useat suojelullisesti huomionarvoisista lajeista ovat kuitenkin alueellisesti melko tavanomaisia, vaikka niiden kannankehitys onkin ollut taantuva. Suojelullisesti huomionarvoisista lajeista runsaimpia ovat pistelaskentojen tulosten perusteella Hirvivaara-Murtiovaarassa pyy (VU), teeri (KVL & EU) ja leppälintu (KVL). Mikään lajeista ei kuitenkaan esiinny alueella erityisen runsaana. Suuri osa huomionarvoisista lajeista on suolajeja, mutta joukossa on myös vanhojen metsien, karujen sisävesien ja avoimen maan lajeja. Vanhan metsän huomionarvoisia lajeja, jotka havaittiin alueilla, ovat metso, palokärki ja pohjantikka. Edellä mainittujen lajien kokonaisparimäärät alueilla olivat kuitenkin teertä lukuun ottamatta alhaiset. Metson soitimia alueelta löydettiin yksi, ja kuukelihavainnon ei tulkittu viittaavan pesintään. Palokärjen ja pohjantikan havainnot koskivat satunnaisia yksilöitä, mutta palokärjen pesintä todettiin todennäköiseksi ja pohjantikan mahdolliseksi. Tuulivoima-alueilla havaittujen lajien havaintopaikat on esitetty kuvassa (Kuva 39).

Huomionarvoisista päiväpetolinnuista Hirvivaara-Murtiovaaran alueella havaittiin pesimäaikaa ainakin hiirihaukka (VU), ampuhaukka (DIR), kanahaukka (NT), mehiläishaukka (EN) ja sääksi (LC, DIR). Havaitut sinisuohaukat eivät olleet paikallisia, sillä niiden havaittiin lentävän hankealueen kautta eri suuntiin. Haarahaukka nähtiin matkalennossa yli tuulivoima-alueen ja merikotka pyörähti alueen päällä muutaman minuutin ajan, joten niiden reviirit sijaitsivat jossain kauempana.

Hirvivaara-Murtiovaaran alueella pöllöistä havaittiin helmipöllö (NT, KVL, DIR) ja viirupöllö (DIR), minkä lisäksi tuulivoima-alueen läheisyydessä havaittiin suopöllö (LC, DIR) ja lapinpöllö (LC, DIR).



Kuva 39. Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen pesimälinnustoseelvityksessä 2022 havaitut huomionarvoiset lajit. Kuvassa YVA-hankealueen rajausta Hirvivaara-Murtiovaara.

Taulukko 11 Tuulivoima-alueiden pesimälintuseelvityksissä havaitut suojellisesti arvokkaat lintulajit. Tiheys = paria / km² (pistelaskentojen perusteella, jossa huomioidaan vain maallintulajit, eikä kaikkia lajeja havaittu); Dominanssi = parien osuus koko alueen maallinnuston parimäärästäistelaskentojen perusteella); Yleisyys = niiden laskentapisteen, joilla laji havaittiin, osuus kaikista laskentapisteenistä); Pvi = pesimävarmuusindeksi tuulivoima-alueella (Valkama ym., 2011); Uhanalaisuus = Suomen lajien kansallinen ja alueellinen uhanalaisuusluokittelu (Hyvärinen ym., 2019, Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus

2021c), Lsl. = Suomen luonnonsuojelulain ja -asetuksen nojalla uhanalainen laji, KVL= Suomen kansainvälinen erityisvastuulaji (Rassi ym., 2001), EU = EU:n lintudirektiivin liitteen I laji. Elinympäristöluokittelu Väisäsen ym. (1998) mukaan.

Hirvivaara-Murtiovaara							
Ampuhaukka	0,00	0 %	0 %	t			x Havumetsät
Pyy	7,61	5 %	5 %	m	VU		x Havumetsät
Leppälintu	4,13	3 %	55 %	t		x	Havumetsät
Töyhtötiainen	0,00	0 %	0 %	t	VU	U	Havumetsät
Isokäpylintu	0,00	0 %	0 %	t		x	Havumetsät
Laulujoutsen	0,00	0 %	0 %	t		x x	Karut sisävedet
Tavi	0,00	0 %	0 %	t		x	Karut sisävedet
Telkkä	0,00	0 %	0 %	t		x	Karut sisävedet
Pajusirkku	0,00	0 %	0 %	t	VU	U	Kosteikot
Sääksi	0,00	0 %	0 %	m		x	Kosteikot
Teeri	5,34	4 %	32 %	v		x x	Metsän yleislajit
Käenpiika	0,14	0 %	5 %	t	NT	RT	Metsän yleislajit
Hömötiainen	0,00	0 %	0 %	m	EN	U	Metsän yleislajit
Hiirihaukka	0,00	0 %	0 %	t	VU	U	Pellot ja rakennettu maa
Tervapääsky	0,00	0 %	0 %	m	EN	U	Pellot ja rakennettu maa
Haarapääsky	0,37	0 %	5 %	h	VU	U	Pellot ja rakennettu maa
Pensastasku	0,00	0 %	0 %	m	VU	U	Pellot ja rakennettu maa
Metsähanhi	0,00	0 %	0 %	t	VU	x	Suot
Riekko	0,00	0 %	0 %	m	VU		Suot
Kurki	0,05	0 %	9 %	t		x	Suot
Valkoviklo	0,26	0 %	14 %	t	NT	x	Suot
Liro	1,63	1 %	18 %	v	NT	x x	Suot
Kapustarinta	0,00	0 %	0 %	t		x	Tunturit
Kanahaukka	0,00	0 %	0 %	v	NT		Vanhat metsät
Metso	0,00	0 %	0 %	t		x x	Vanhat metsät
Palokärki	0,02	0 %	5 %	t		x	Vanhat metsät
Pohjantikka	0,00	0 %	0 %	m		x x	Vanhat metsät

Pesimävarmuusindeksi: h = havaittu, ei pesi alueella; m = mahdollisesti pesii alueella; t = todennäköisesti pesii alueella; v = varmasti pesii alueella; Uhanalaisuus: CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä; (tyhjä) = LC, elinvoimainen; RT = alueellisesti uhanalainen keskiboreaalisen Pohjois-Karjalan kasvillisuusvyöhykkeellä (3b); Luonnonsuojelulaki: U = uhanalainen ja E = erityisesti suojeltava laji. Uhanalaiset lajit on tummennettu.

Linnuston perusteella arvokkaina luontokohteina voidaan pitää pääasiassa alueen soita sekä muutamia ikärakenteeltaan varttuneita ja reheviä metsäkuvioita. Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueella linnustollisesti merkittävänä kokonaisuutena korostuu Suojoki hankealueen keskiosissa, erityisesti Suojoenkankaan–Huosiuslammen alue. Suokohteista linnustollisesti merkittävin on tuulivoima-alueen kaakkoisosassa sijaitseva Paha Kapustasuo. Sekin on kuitenkin kooltaan varsin pieni, eikä sen linnustollinen merkitys ole paikallista mittakaavaa suurempi.

Koirakankaalla suurimmat suot ovat Löytösuo, Lakisuo sekä Hongikkokankaalla sijaitseva niemeämätön suo. Näiden lisäksi Koirakankaan tuulivoima-alueella sijaitsee paljon pienempiä suoalueita ja sen luoteisreunaan rajautuu Iso Koirasuo. Niiden arvoluokka on 3 eli ne ovat uhanalaisen ja luontodirektiivin liitteen I suolintulajiston kannalta keskeisiä, mutta eivät erityisen tärkeitä kohteita. Alueella sijaitsee lisäksi joitakin karuja järviä, jotka monipuolistavat alueen pesimälajistoa.

Lisäksi kokonaisuutena linnuston kannalta arvokkaita kohteita ovat hankealueen lähistöllä sijaitsevat, lainsäädännöllä turvatut (arvoluokka 1) suurten petolintujen pesäpuut sekä erityisen tärkeinä kohteina (arvoluokka 2) pidettävät teeren soidinpaikat, joilla havaittiin muutamasta aina kymmeneen soidintaviin koiraisiin. Myös havaittu metson soidin on linnustollisesti tärkeä kohde ja arvoluokkaa 2. Soidinten sijaintia ei ole esitetty tässä raportissa, mutta ne on otettu huomioon hankkeen suunnittelussa.

Myös muilla hankealueen tai sen reunamilta rajatuilla, luontotyyppiperustaisilla suokohteilla kuin edellä mainituilla on linnustollista arvoa, vaikka niiden lajisto koostuukin pääasiassa tavanomaisista suolajeista. Lajeista usealla kuitenkin on jokin suojelustatus. Linnustollista arvoa on myös hankealueelta rajatuilla metsäisillä, vanhempaa puustoa sisältävillä luontokohteilla, mutta niiden määrä on hankealueella vähäistä. Vanhan metsän lajiston paritiheydet ovat erittäin alhaisia ja kaikkia lajeja havaittiin yksittäinen pari. Alueelta rajatuilla kalliokohdeilla on arvoa myös mm. metson elinympäristönä.

6.9.8.3 Muuttolinnusto

Kainuun alueen muutto on hyvin hajanaista ja viuhkamaista, eikä se noudata yhtä selkeitä päälinjoja kuin rannikkoseudun muutto. Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren rannikko sekä suuret järvet ja jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Koirakankaan-Hirvivaaran hankealue sijoittuu sisämaahan, erittäin kauas Pohjanlahden rannikkoalueen valtakunnallisesti tärkeistä muuttolinnuston päämuuttoreiteistä (Lehtiniemi & Toivanen 2023). Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu muuttolinnustoa ohjaavia maanpinnanmuotoja, jotka voisivat potentiaalisesti suunnata lintujen muuttoa hankealueelle. Tätä tukevat vuoden 2022 muutontarkkailujen tulokset, joiden perusteella hankealueen ja sen lähialueen kautta kulkeva lintujen muutto on yksilömäärältään vähäistä ja luonteeltaan hajanaista. Hankealueen läheisyydessä ei myöskään sijaitse tiedossa olevia merkittäviä lintujen muuton aikaisia lepäily- tai ruokailualueita, ja lepäileviä lintuja havaittiin ylipäätään hyvin vähän hankealueen läheisillä pelloilla ja vesistöillä.

Kevätmuutto

Koirakankaan-Hirvivaaran kevätmuuton seurannassa havaittiin suhteellisen vähän lintuja. Runsaslukuisimpia olivat hanhet. Lajilleen määrittämättömiä hanhia (=harmaahanhilaji) havaittiin yhteensä 114 ja metsähanhia 113 yksilöä. Kurkia havaittiin 29 ja laulujoutsenia 3. Petolinnuista runsaslukuisin oli piekana, joita havaittiin kaksi. Tämän lisäksi alueella havaittiin

yksi yksilö seuraavia: kanahaukka, hiirihaukka, sinisuohaukka, nuolihaukka, tuulihaukka ja sääksi. Kokonaisuudessaan muutto oli erittäin vaisua, yhteensä lintuja havaittiin noin 435 yksilöä, mukaan lukien varpuslinnut. Linnuista noin 33 % lensi hankealueen kautta. Kevätmuuton tulokset on esitetty tarkemmin liitteenä olevassa luonto- ja linnustoraportissa, Liite 7.

Syysmuutto

Myös syysmuuton seurannassa havaittiin erittäin vähän lintuja. Syksylläkin havaittiin eniten hanhia; metsähanhia 89 ja lajilleen määrittämättömiä hanhia (harmaahanhilaji) 62. Kurkia havaittiin neljä ja laulujoutsenia kaksi. Petolinnuista runsaslukuisimpia olivat piekana (4), merikotka (3) ja kanahaukka (3). Syysmuuton harvinaisin petolintu oli kiljukotka. Syysmuutto oli kokonaisuutena huomattavasti kevätmuuttoa vaisumpaa, sillä lintuja havaittiin yhteensä vain 186 yksilöä. Linnuista puolet lensi hankealueen kautta ja puolet ohitse. Syysmuuton tulokset on esitetty tarkemmin liitteenä olevassa luonto- ja linnustoraportissa, Liite 7.

Hankealueella havaittu muutto oli vähäistä. Havintomäärien vähydestä johtuen muuttoreiteistä tai lentokorkeuksista ei voi tehdä luotettavia johtopäätöksiä. Havaituista linnuista suuri osa lensi törmäyskorkeudella (kevällä 43 % ja syksyllä 69 %), mutta tähän vaikuttivat pääasiassa hanhet, joita muutonseurannassa havaittiin eniten. Kevällä törmäyskorkeuden alapuolella lensi 39 % ja yläpuolella 18 %. Syksyllä vastaavat luvut olivat 16 % ja 15 %. Tulosten perusteella hankealueen kautta suuntautuva muutto on todella vähäistä.

6.9.9 Eläimistö

6.9.9.1 Direktiivilajien erilliselvitykset

Luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetelluista lajeista tuulivoima-alueilla toteutettiin vuosina 2022 viitasammakko-, liito-orava- ja lepakkoselvitykset. Viitasammakko- ja liito-oravaselvityksien maastotyöt on tehnyt Vesa Hyryläinen PaltamoPandionista. Hankkeen täydentävät maastoselvitykset voimajohtoreittien 2A ja 2B osalta liito-oravalle teki vuonna 2024 MMK Riina Lämsä FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä. Lepakkoselvityksen maastotyöt on tehnyt Albus luontopalvelut. Vaikutusten arvioinnin on laatinut viitasammakon osalta FM Titta Makonen ja muuhun eläimistöön MMK Riina Lämsä FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä.

Muun tuulivoima-alueilla mahdollisesti esiintyvän direktiivilajiston (mm. saukko, suurpedot) esiintymispotentiaalia on tarkasteltu maastoselvitysten yhteydessä eri lajeille soveltuvien elinympäristöjen kautta ja lajien esiintymiseen on kiinnitetty huomiota kaikkien alueella toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä (2022–2024). Erytishuomioita kiinnitettiin eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, tärkeisiin ruokailualueisiin sekä eri lajeille tyypillisiin elinympäristöihin. Lisäksi on tarkasteltu lajien esiintymisedellytyksiä laajemmin tuulivoima-alueiden ympäristössä. Lajien esiintymisestä on saatu tietoja etenkin kevällä toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä niiden lumijälkien sekä mahdollisten ruokailuun

liittyvien jälkien perusteella. Lajien esiintymistietoja on saatu lisäksi Suomen lajitietokeskuksen (Lajitietokeskus 2025) ja Luonnonvarakeskuksen avoimista tietokannoista.

Lepakot

Lepakkoselvitysten tarkoituksena oli selvittää tuulivoima-alueella esiintyvää lepakkolajistoa ja lepakoiden mahdollisia ruokailualueita sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lepakkoselvitykset suoritettiin aktiivikartoituksena, jossa lepakoiden potentiaalisia elinalueita kartoitetaan detektorin avulla. Aktiivikartoituksessa tuulivoima-alueiden ja sen lähialueiden metsä- autoteitä ja muita kulku-uria kuljettiin kävellen tai hiljalleen autolla tai pyörällä ajaen (noin 5–15 km/h) ja samalla detektorin (Pettersson D 240X) avulla lepakoita havainnoiden. Erityisesti alueen muutamat rakennukset sekä Pontemanjärven ja puronvarsien alueet tarkistettiin kattavasti. Pohjoisen valoisissa kesäöissä lepakoista saadaan usein myös näköhavaintoja, jotka pyrittiin mahdollisuuksien mukaan määrittämään lajilleen detektorin avulla. Maastonselvitykset ajoittuvat auringonlaskun ja nousun väliseen aikaan ja ne toteutettiin tyyninä ja lämpiminä öinä, jolloin lepakoiden arvioitiin ruokailevan aktiivisesti. Kartoitus toistettiin lajiryhmän selvityssuosituksen mukaisesti kesäkuussa, heinäkuussa ja elokuussa (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012 ja 2023). Kukin kartoituskerta kattoi kaksi yötä, joten yhteensä käytetty työmäärä oli kuusi työpäivää (6.6.–16.8.2022).

Lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitettiin huomiota myös muiden tuulivoima-alueella suoritettujen luonto- ja linnustonselvitysten yhteydessä.

Liito-orava

Liito-oravan esiintymistä tuulivoima-alueilla selvitettiin papanakartoitusmenetelmällä (Nieminen & Ahola 2017). Papanakartoitusmenetelmässä etsitään liito-oravan papanoita järeiden kuusten ja haapojen tai kolopuiden tyveltä ja havaintojen perusteella pyritään määrittämään lajin reviirin ydinalue maastossa. Selvitys kohdistettiin lajin potentiaalisille elinympäristöille eli iäkkäisiin kuusikoihin ja kuusisekametsiin, joissa sekapuuna esiintyy myös mm. haapaa ja leppää. Liito-oravaselvitys tehtiin kesäkuussa 2022 kahtena maastotyöpäivänä 2.6.2022 ja 11.6.2022, minkä lisäksi liito-oravaa havainnoitiin täydentävästi 25.5.2024 voimajohtoreiteiltä SVE 2A ja 2B. Liito-oravaan kiinnitettiin huomiota myös muiden luonto- ja linnustonselvitysten yhteydessä.

Viitasammakko

Viitasammakon esiintymistä selvitettiin hankealueilla touko-kesäkuun vaihteessa ensimmäisten lämpimien päivien aikana ohjeen (Nieminen & Ahola 2017) mukaisesti. Maastossa viitasammakon tunnistus tapahtuu pulputtavan soidinäänen ja kudun perusteella. Kutevien sammakoiden yksilömäärästä muodostetaan karkea arvio äänihavaintojen perusteella. Lajille potentiaalisiksi arvioidut elinympäristöt kierrettiin otolliseen soidinaikaan

iltapäivällä-illalla, jolloin lajin soidinäntely on aktiivisimmillaan. Matalassa vedessä olevia kutupaikkoja lähestyttiin kävelemällä. Selvityksen maastotyöt tehtiin kahtena maastotyöpäivänä (28.5.2022 ja 6.6.2022). Sähkönsiirtoreiteilla ei tehty viitasammakon maastaselvitystä, vaan potentiaalisia elinympäristöjä rajattiin työpöytä tarkasteluna.

6.9.9.2 Eläimistön nykytila

Tuulivoima-alueen eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään metsätalouden ja tiestön halkomilla metsä- ja suoalueilla. Alueen yleisimpiä nisäkkäitä ovat esimerkiksi rusakko, metsäjänis, kettu, orava ja useat muut pikkunisäkkäslajit. Tuulivoima-alueella esiintyvät myös mm. hirvi, metsäpeura ja metsäkauris. Hanke sijoittuu Oulujärven pohjoispuolella sijaitsevan Suomen-selän ja Kainuun metsäpeurapopulaatioiden väliselle alueelle, joka ei kuulu lajin ydinlevinneisyysalueeseen, mutta jossa metsäpeurat kuitenkin mahdollisesti voivat liikkua. Tuulivoima-alueet tai sähkönsiirron vaihtoehdot eivät sijoitu millekään nykyisistä tunnistetuista susireviireistä.

Alueen metsästysseurat (metsästys haastattelut 2026) kertovat alueella sijaitsevan erityisesti hirven talvehtimisalueita, mutta myös kesälaitumia. Alueella kerrotaan myös olevan vasoma-alueita alueen monipuolisuuden takia. Rantojen ympäristöt koetaan erityisesti kesälaidunalueiksi.

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä eläinlajeja, jotka ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, jolloin niiden lisääntymis- ja levähdysalueiden hävittäminen ja heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulain nojalla kiellettyä (LSL 78 § LSL 79 §). Kiellosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää tarpeen mukaan Lupa- ja valvontavirasto. EU:n luontodirektiivin liitteessä II luetellaan yhteisön tärkeänä pitämät eläin- ja kasvilajit, alalajit tai lajiryhmät, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita. Käytännössä liitteen lajien suojelu on toteutettu Natura-alueverkoston kautta.

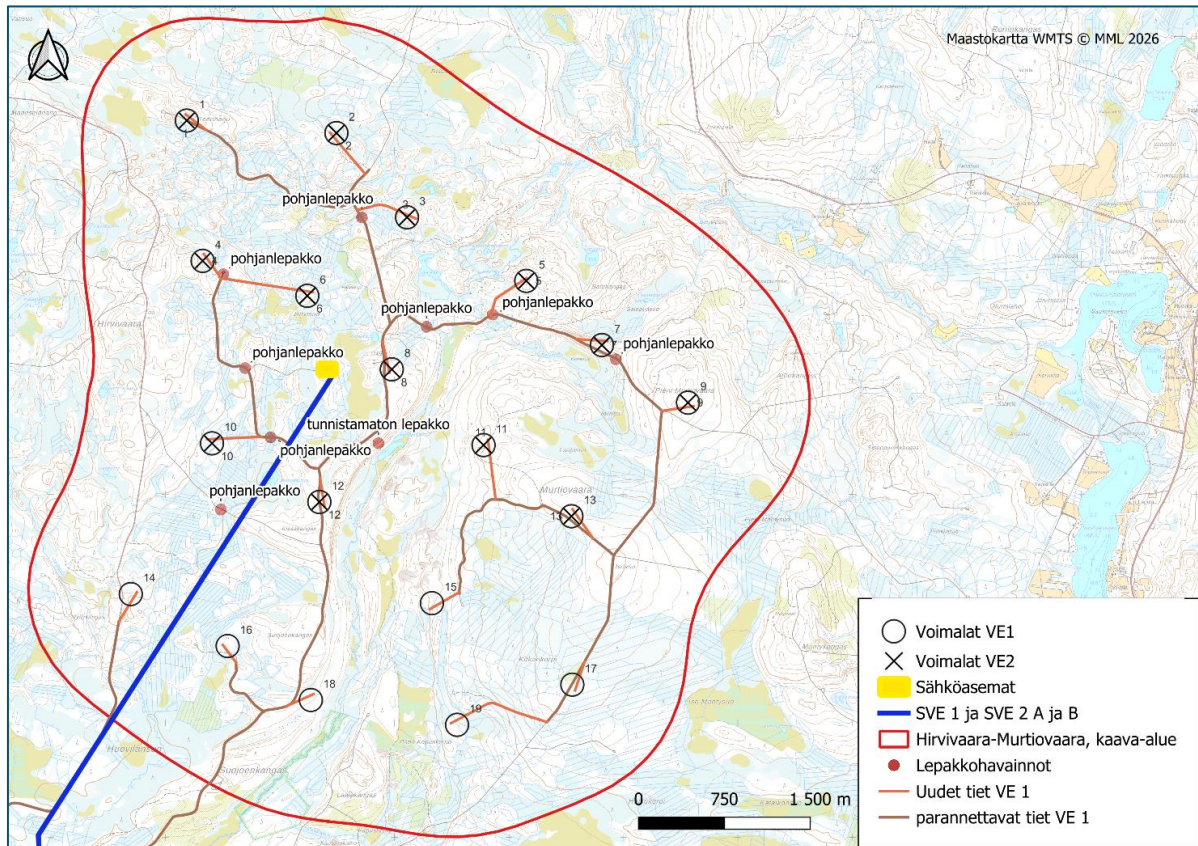
Tuulivoima-alueilla voi maantieteellisesti tarkasteltuna mahdollisesti esiintyä liitteen IV(a) lajeista liito-oravaa, viitasammakkoa, saukkoa, lepakoita, karhuja ja ilveksiä. Liitteen II lajeista alueella voi mahdollisesti esiintyä ahmaa ja satunnaisesti metsäpeuraa, sillä alue ei kuulu metsäpeuran ydinlevinneisyysalueeseen. Susi siirrettiin liitteestä IV(a) liitteeseen V EU-komission päätöksellä kesällä 2025. Alue ei sijoitu tunnetuille susireviireille, mutta alueella voi liikkua susiysilöitä. Tuulivoima-alueelta saatiin tietoon paikka, joissa on sijainnut karhun talvipesa (metsästys haastattelut 2026). Lajitietokeskuksen lähtötiedoissa on havainto sähkönsiirtoreitin lähiympäristöstä yksittäinen vuoden 2009 havainto menehtyneestä liito-oravasta, mutta ei muita eläinhavaintoja tuulivoima-alueen läheisyydestä (Lajitietokeskus 2025).

Lepakot

Lepakkoselvityksissä havaittiin heinäkuun käyntikerralla 2 pohjanlepakkoa. Elokuun käyntikerralla tehtiin yhteensä 7 havaintoa: 6 pohjanlepakkoa, yksi vesisiippa ja yksi määrittämätön lepakkolaji. Ensimmäisellä kesäkuun käyntikerralla ei havaittu lepakkoja. Havainnot jakautuivat tasaisesti ympäri tuulivoima-aluetta. Määrittämätön lepakko havaittiin Hirvivaaralla, Huosiuslammen rannalla.

Tuulivoima-alue on elinympäristöiltään melko karua, kangasmaiden ja soiden kirjavoimaa, mäntyvaltaista metsää, jotka on pääasiassa käsitelty voimakkaasti, joten lepakoille potentiaalisia elinympäristöjä ei juuri ole. Alueella on kuitenkin jonkin verran kivikkoisia ja louhikkooisia alueita, joita lepakot voivat mahdollisesti käyttää talvehtimiseen. Alueilla on myös hieman vanhempaa puustoa, erityisesti soiden ja vesistöjen laiteilla, joissa voi esiintyä lepakkojen käyttämiä päiväpiiloja, esimerkiksi kolopuita. Lepakoita havaittiin kohtalainen, mutta tavanomainen määrä lajeja ja yksilöitä, painottuen selkeästi elokuulle. Kokonaisuutena lepakkohavaintojen määrä vastaa seudun muiden vastaaviin elinympäristöihin sijoittuvien tuulivoimahankkeiden alueilla suoritettujen lepakkoselvitysten tuloksia, tai on niitä hieman korkeampi. Tuulivoima-alueella ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä lepakoiden levähdys- tai lisääntymispaikkoja.

Tuulivoima-alueen maantieteellisen sijainnin, muuttavien lepakkolajien yleisten esiintymisalueiden ja tuulivoima-alueen maaston ominaispiirteiden perusteella alueen kautta tapahtuva lepakoiden muutto arvioidaan enintään satunnaiseksi ja hyvin vähäiseksi.



Kuva 40. Lepakkohavainnot Hirvivaara–Murtiovaaran tuulivoima-alueella. Kaavaratkaisun voimalasijoittelu on VE1:n mukainen.

Liito-oravat

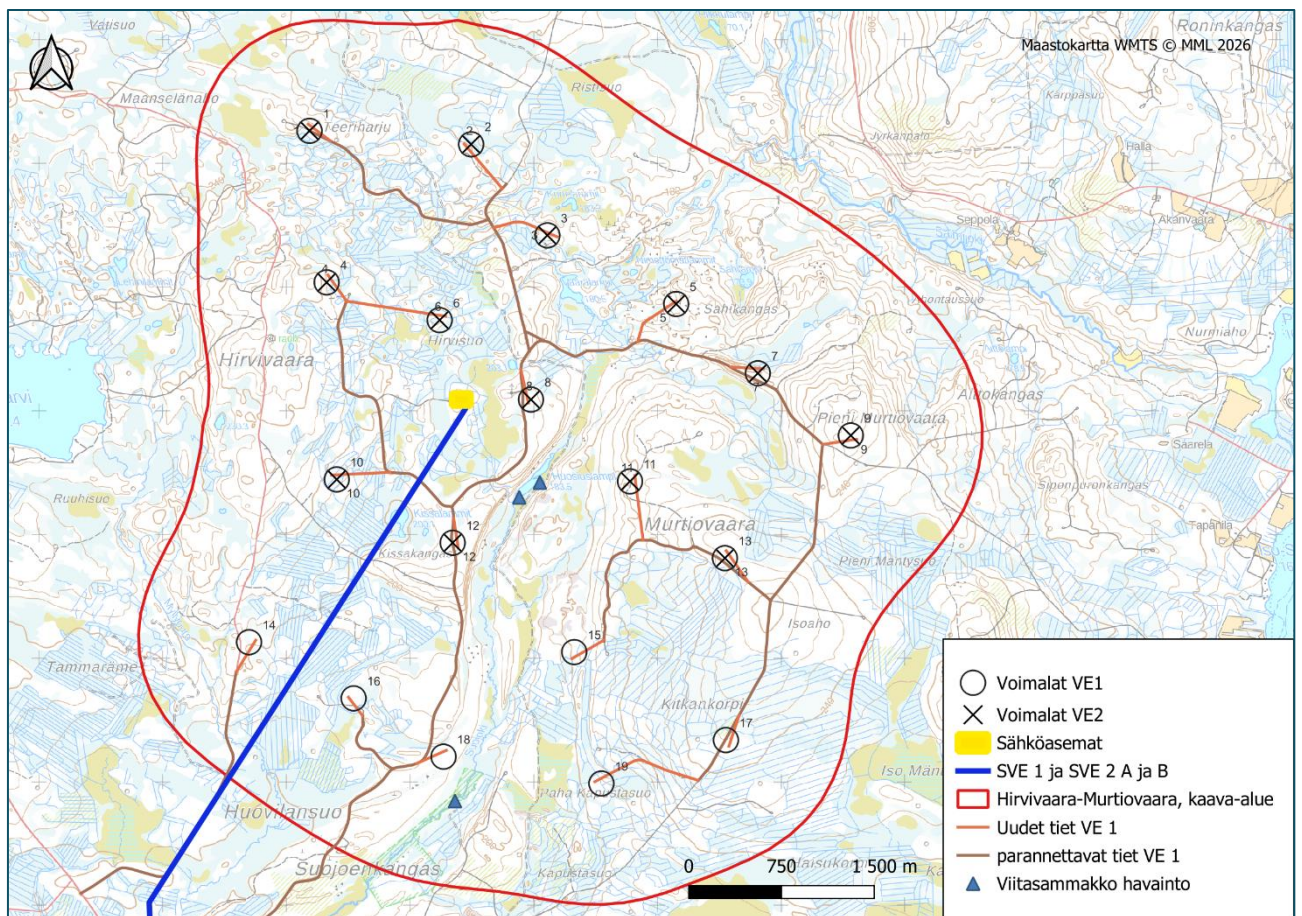
Tuulivoima-alue on liito-oravan ydinlevinneysalueen ulkopuolella, ja sen esiintyminen seudulla on kohtuullisen vähäistä. Elinympäristön puolesta liito-oravalle soveltuvia varttuneita, lehtipuustoa sisältäviä kuusikoita on tuulivoima-alueella melko vähän. Niitä esiintyy lähinnä jokien ja purojen varsilla, jotka voivat toimia lajin kulkureitteinä. Tällaisia on tuulivoima-alueella vähän. Lisäksi mahdollisesti sopivaa elinympäristöä esiintyy joinain yksittäisinä, varttuneempina talousmetsäkuviaina, mutta liito-oravan kannalta niiden merkitys on pieni, sillä liito-oravapotentiaali on seudulla suurinta virtavesien varsilla sekä asutuksen tuntumassa ja pellonlaiteiden haavikoissa. Tuulivoima-alueella ei tehty liito-oravahavaintoja.

Ainoa ennakkotieto liito-oravasta hankkeen lähistöllä on Lajitietokeskukseen ilmoitettu havainto vuodelta 2009, noin 480 metrin päähän itään sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE 2A. Kyseinen yksilö oli löydetty kuolleena hautausmaan vesiastiasta. (Suomen lajitietokeskus 2025).

Viitasammakko

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jolla on elinvoimainen kanta Suomessa (Hyvärinen ym. 2019). Se elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä ja luhtaisilla rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammissa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös tavanomaisissa metsäojissa.

Hankealueen viitasammakkoselvityksessä Hirvivaara-Murtiovaaran alueella soidenäänteleviä viitasammakoita havaittiin kahdessa kohdassa Huosiuslammen kaakkoisrannalla (äänteleviä yksilöitä kahdesta yli viiteen) sekä Suojoen rannalla (4–5 äänessä) aivan hankealueen etelärajalla (Kuva 41).



Kuva 41 Viitasammakkohavainnot Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueella. Kaavaratkaisun voimalasijoittelu on VE1:n mukainen.

Saukko

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, mutta sitä ei ole enää luokiteltu uhanalaiseksi tai silmälläpidettäväksi viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen ym. 2019). Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet, mutta erityisesti se suosii puhdasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä.

Saukosta ei tehty selvityksissä havaintoja, mutta jokien varsilla ei toisaalta liikuttu paljoa lumiseen aikaan. Metsästysseurojen haastatteluista saatiin tietoon, että tuulivoima-alueella Suojoessa on havaittu saukkoja. Lisäksi metsästysseurat mainitsevat useita pienvesistöjä tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron lähialueilta, joista on saukkohavaintoja (metsästysseurojen haastattelut 2026). Saukkokannan voidaan havaintojen perusteella arvioida olevan alueella hyvä.

Suurpedot

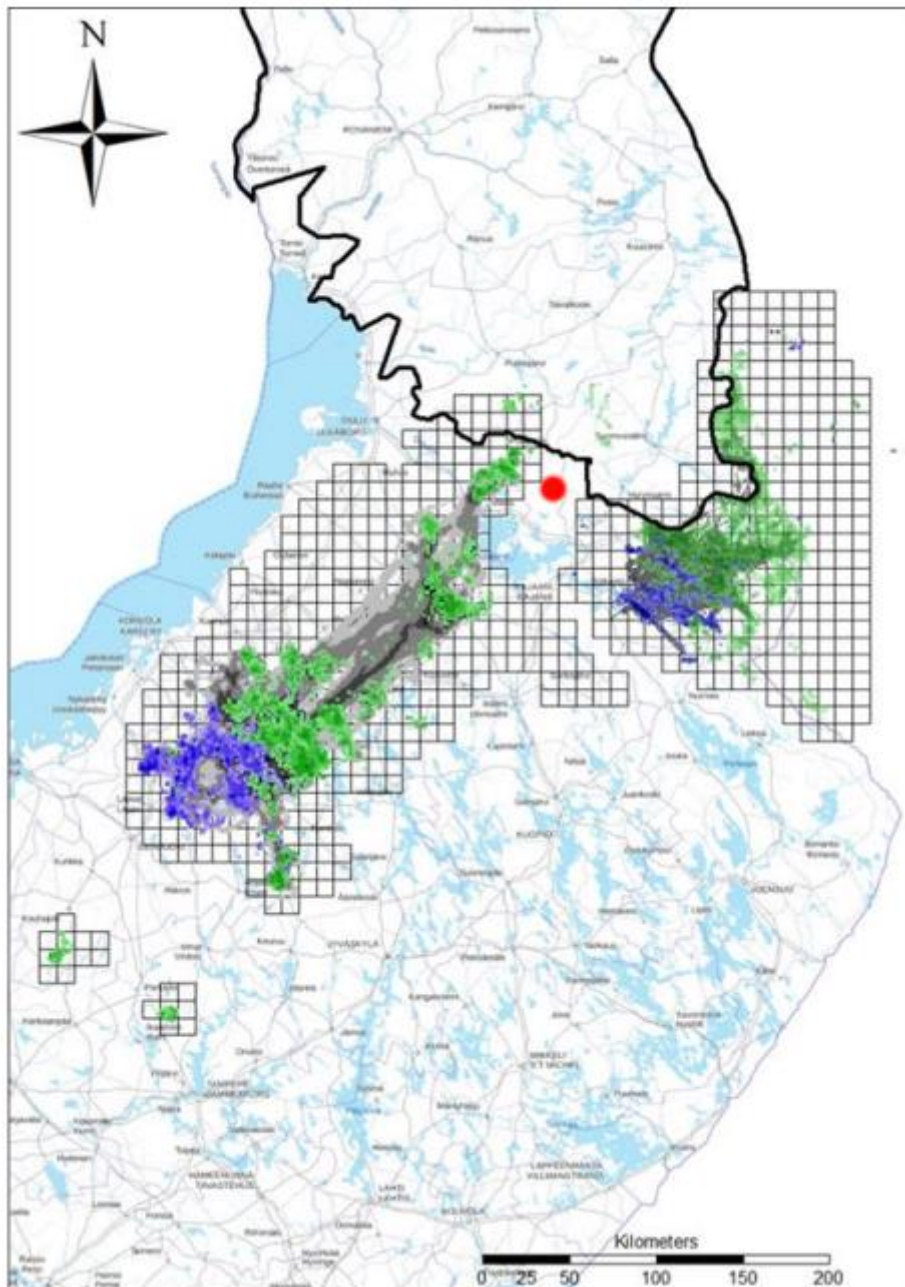
Suurpedoista ei tehtyissä luontoselvityksissä saatu suoria havaintoja. Alueelle on aiemmin sijoittunut vuoden 2024 suden kannanarvioinnissa Kivesjärven susireviiri (Valtonen ym. 2024), joka on kuitenkin hajonnut metsästysrikoksen takia, jossa lauman lisääntyvä naaras tapettiin laittomasti. Seuraavaksi lähin reviiri on hankkeen länsipuolella 2025 kannanarvioinnissa tunnistettu Pahkavaaran susireviiri (Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025), mutta tammikuussa 2026 alkaneessa kiintiömetsästyksessä kyseiseen laumaan käytettiin täydet viisi lupaa. Alueella voi edelleen liikkua susia, mutta alueelle ei välttämättä ole vielä muodostunut uutta vakiintunutta susireviiriä. LUKE:n Luonnonvaratieto-karttapalvelussa (2/2026) tuulivoima-alueilta on yksi varmistamaton susihavainto, ja etelämmässä sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 alueelta kaksi varmistettua jälkihavaintoa viimeisen kahden kuukauden ajalta karkeistettuna 10x10 km ruudukkoon. Ilveksestä on tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron vaihtoehtojen alueilta useita varmistamattomia sekä varmistettuja havaintoja. Myös ahmasta on yksi havainto alueelta sekä yksi sähkönsiirron loppupään alueelta. Karhusta ei ollut palvelussa havaintoja (Luonnonvarakeskus, Luonnonvaratieto-karttapalvelu: suurpedot 2/2026). Metsästysseurojen haastattelujen (2026) perusteella alueelta on saatu havaintoja kaikista suurpedoista, ja erityisesti ilveskannan koetaan vahvistuneen. Viime vuosina seuroilla on ollut havaintoja myös ilveksen ja ahman pentueista. Karhun pentu on seurojen mukaan tavattu alueella viimeksi kolme vuotta sitten, mutta aikuisia yksilöitä liikkuu edelleen alueella. Metsästysseuroilta saatiin tietoon alue, jolle on sijoittunut karhun talvipesiä säännöllisesti useampana vuonna (metsästysseurojen haastattelut 2026). Talvipesäalue sijoittuu tuulivoima-alueen reuna-alueille, jolloin pesäpaikka voi olla juuri tuulivoima-alueen sisällä tai mahdollisesti sen ulkopuolella. Hirvivaara-Murtiovaaran alueelle ilmoitettu talvipesien alue voi mahdollisesti sijoittua alueen yhden suunnitellun tuulivoimalan rakentamisen vaikutuspiiriin: alue ei sijaitse rakennuspaikalla, mutta sen välittömässä läheisyydessä. Metsästysseura kuvailee karhun nousevan joka kevät tältä alueelta.

Kaikki suurpedot suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden pirstomia salomaita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Lajien elinpiirin koko on yleensä vähintään useita kymmeniä tai jopa useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä.

Metsäpeura

Metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) on *Rangifer*-peurasuvun alalaji, joka kuuluu poron kanssa samaan lajiin. Metsäpeuraa tavataan maailmassa vain Suomessa ja Venäjän luoteisosissa. Yhteensä kannan kooksi arvioidaan noin 5000 yksilöä, joista yli puolet elää Suomessa. Suomen kannan koko on yhteensä hieman alle 3000 yksilöä, josta Suomenselällä elää noin 2000 yksilöä ja Kainuussa noin 800 yksilöä. Metsäpeura on EU:n luontodirektiivin liitteen II laji ja se on luokiteltu Suomessa silmälläpidettäväksi (Hyvärinen ym. 2019). Metsäpeura on Suomessa kuitenkin luokiteltu myös riistanisäkkääksi (Metsästyslaki 615/1993) eikä laji siis sisälly Suomessa rauhoitettujen lajien luetteloon. Metsäpeuran suojelua toteutetaan perustamalla erityisiä suojelualueita eli käytännössä Natura-alueita sekä maa- ja metsätalousministeriön kannanhoitosuunnitelmilla. Metsäpeuraperusteisista Natura-alueista tuulivoimahanketta lähin on noin 50 kilometrin päässä Oulujärven itäpuolella.

Tuulivoima-alue ei sijoitu metsäpeuran ydinlevinneisyysalueelle, mutta alue on potentiaallinen yhteys Suomenselän ja Kainuun populaatioiden yhdistymisen kannalta. Metsähallituksen YVA-ohjelmasta antaman lausunnon mukaan alueella liikkuu jonkin verran metsäpeuroja, mikä on todettu Luken pantaseurannan perusteella. Populaatioiden yhdistymistä pidetään metsäpeurakannan elinvoimaisuuden ja geneettisen monimuotoisuuden kannalta välttämättömänä (Maa- ja metsätalousministeriö 2023). Metsäpeurasta ei tehty havaintoja hankkeen luontoselvityksissä, mutta osa metsästysseuroista on havainnut alueella metsäpeuroja, kun taas osa ei. Metsästysseurat arvelevat metsäpeurojen tulevan Ristijärven suunnasta, eli on mahdollista, että havainnot koskevat Kainuun populaation metsäpeuroja. Metsäpeuroja kuvaillaan kävijöiksi alueella kesän ja syksyn aikana (metsästysshaastattelut 2026).

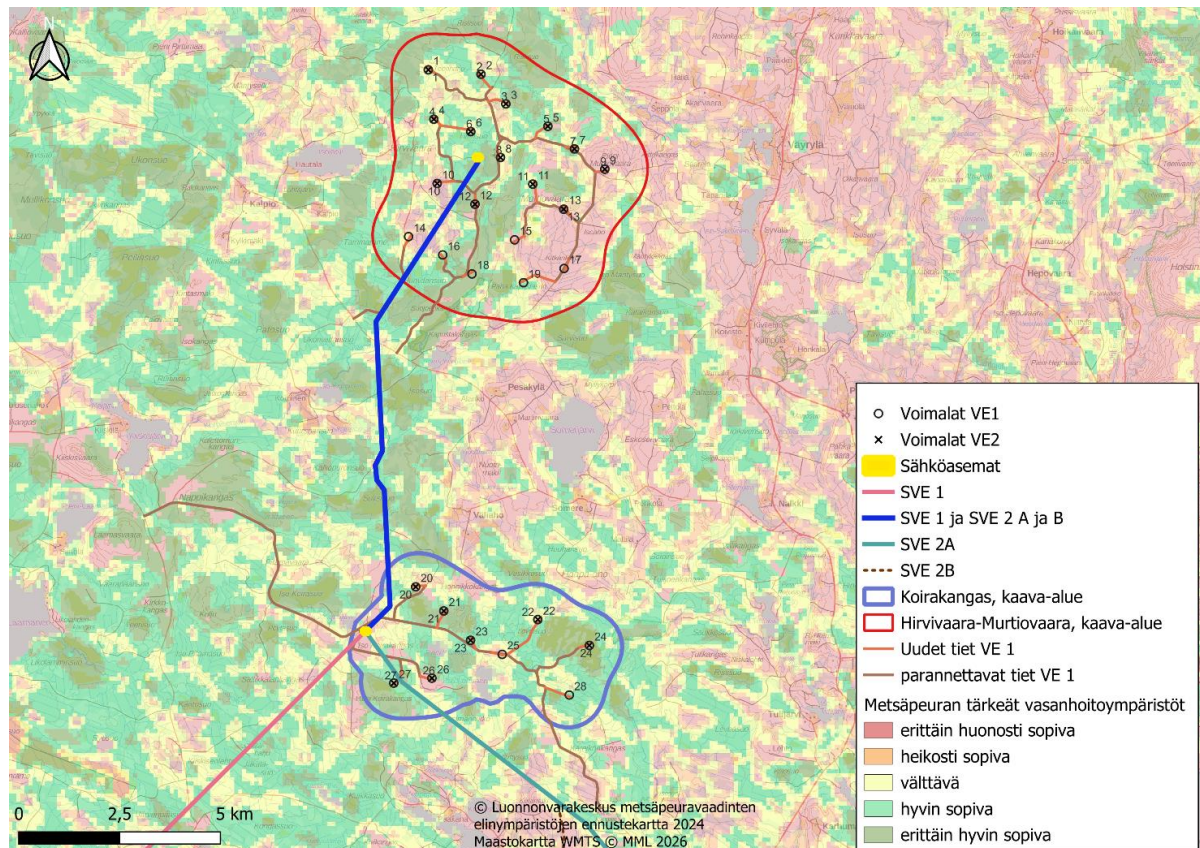


Kuva 42 Hankkeen sijoittuminen (punainen piste) suhteessa metsäpeuran yleiseen levinneisyyteen (ruudukko), pantadatan vaellusreitteihin (harmaalla), pantadatan kesälaidunalueisiin (vihreällä) ja pantadatan talvehtimisalueisiin (sinisellä). (Kuvaa muokattu: lisätty hankkeen sijainti. Alkuperäinen kuva: Paasivaara, julkaisematon, julkaisussa MMM: Suomen metsäpeurakannan hoitosuunnitelma – Kannanhoidon tausta 2023).

Tuulivoima-alueella ei ole metsäpeurojen kesälaidunalueiksi erityisesti sopivia laajempia ojitamattomia suoalueita, vaikkakin pienialaisempia avosoita löytyy tuulivoima-alueelta. Suomenselän metsäpeurojen on havaittu viihtyvän myös käytöstä poistuneilla

turvetuotantoalueilla, mutta näitä ei alueelle sijoitu. Lähiympäristön metsät ovat pääosin voimakkaasti ojitettuja talousmetsiä, joissa ei ole erityisesti metsäpeuroille sopivia piirteitä, kuten vanhoja kuusikkoja (vasoma-alueet) tai jäkälikköisiä kankaita (talvilaidunalueet). Tuulivoima-alueelle, sähkönsiirron alueelle tai näiden lähialueille ei sijoitu Natura-alueita, joissa metsäpeura olisi suojeluperusteena.

Kartalla tuulivoima-alue on maantieteellisellä vaihettuma-alueella, jonka länsipuolelle sijoituvat Suomenselän populaation käyttämät laajemmat Vaalan ja Puolangan aapasuoalueet ja itäpuolelle Kainuun vaaramaisemat. Luonnonvarakeskuksen MetsäpeuraLIFE-hankkeen yhteydessä Luonnonvarakeskuksen tekemän vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartan mukaan alue on paikoittain erittäin hyvin tai hyvin sopivaa vasallisille metsäpeuravaatimille, myös tuulivoima-alueen rajausten sisäpuolella (Kuva 43). Ennustekartta on kuitenkin luotu aluekohtaiseen tarkasteluun, eli kokonaisuudessaan hanke ei sijoitu metsäpeuralle erityisen potentiaalisille alueille, vaikka tuulivoima-alueella onkin mallin perusteella pienialaisia hyviä tai erittäin hyviä vasanhoitoympäristöjä. Tällaisia pienialaisia potentiaalisia elinympäristöjä ovat mm. Lakisuo, Huosiuslammen itäpuolinen suo ja Laajasuo Hirvivaara-Murtiovaaran alueella. Karttakuvassa (Kuva 43) näkyy, että lännessä metsäpeurojen suosimat avosuoalueet muuttuvat yhtenäisemmiksi, jossa nykyiselläänkin viihtyvät Suomenselän populaation metsäpeurat. Oulujärven pohjoispuolinen alue on Luonnonvarakeskuksen mukaan tärkeä Suomenselän ja Kainuun metsäpeurapopulaatioiden tulevaisuuden yhdistymisen kannalta (Luonnonvarakeskuksen lausunto YVA-ohjelmaan 2022).



Kuva 43. Hankkeen tuulivoima-alueiden ja sähkönsiirron vaihtoehtojen alueelle sijoittuvat mallinnetut vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristökartta 100x100 m ruutuina (@ Metsähallitus 2024). Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue on merkitty punaisella. Kaavaratkaisun voimalasijoittelu on VE1:n mukainen.

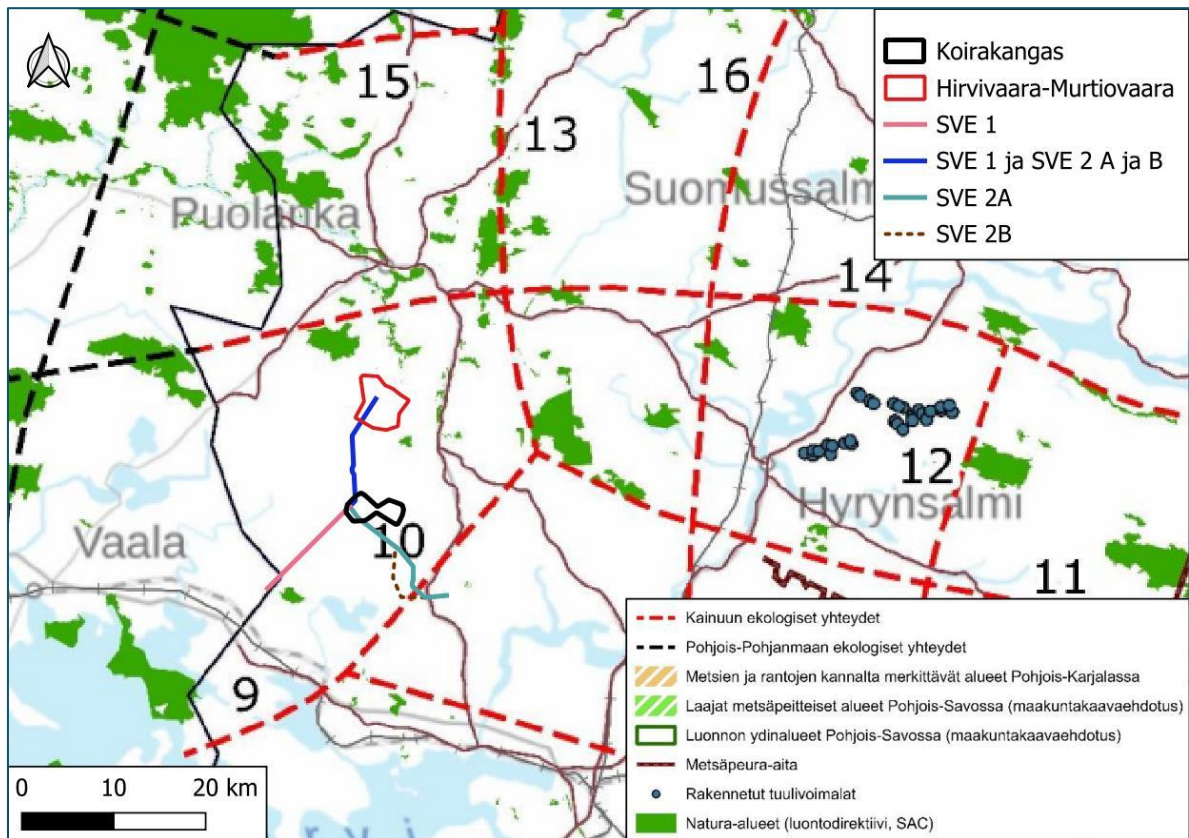
6.9.10 Ekologiset yhteydet

6.9.10.1 Maakuntatason ekologiset yhteydet

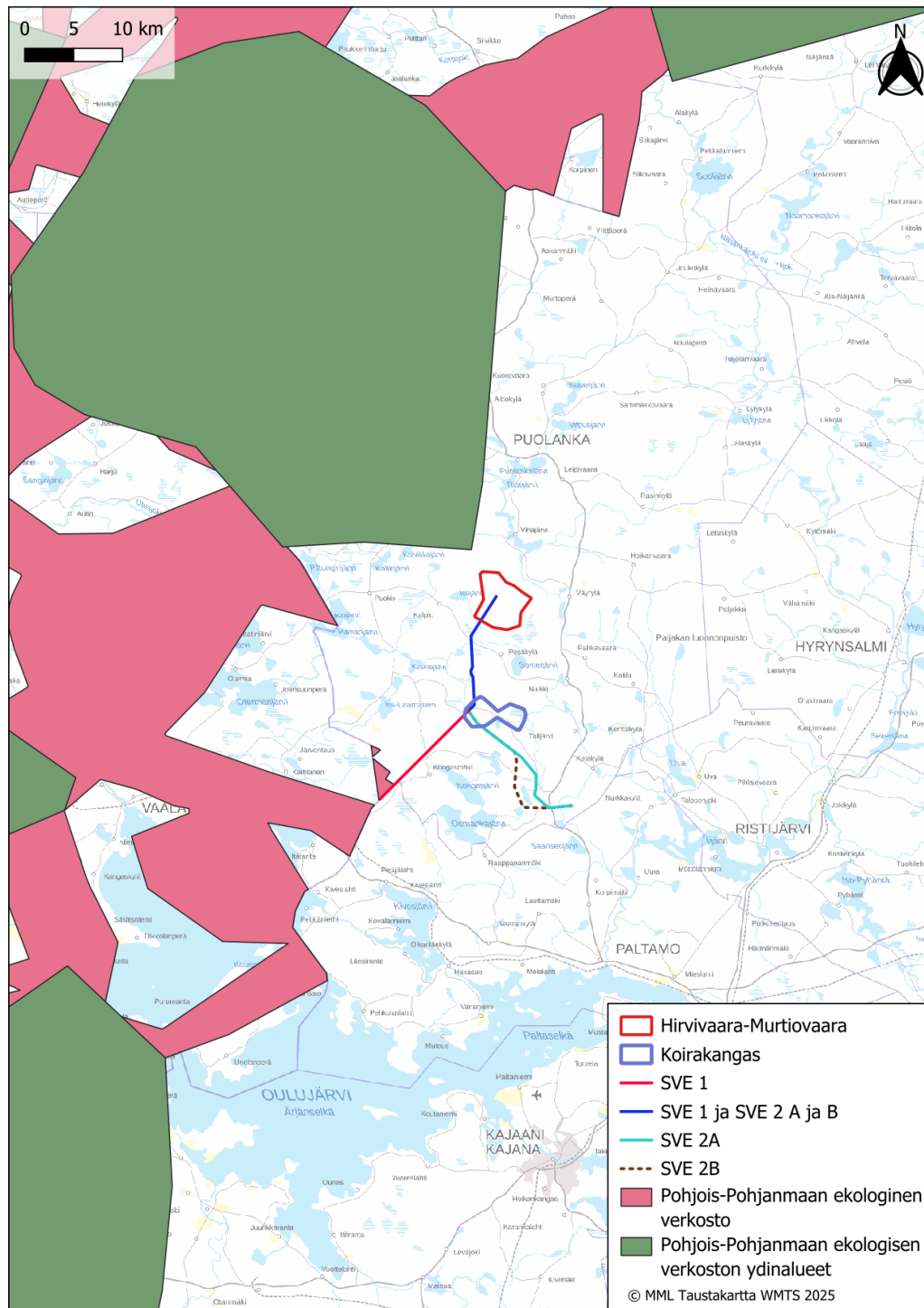
Raportin 'Ekologiset yhteydet Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisessa' mukaan hankealueelle ei sijoitu maakunnallisia ekologisia yhteyksiä. Lähimmät yhteydet (nro 10 ja 14) sijoittuvat noin 6 kilometrin etäisyydelle hankealueen rajoista, mutta tarkastelussa hahmotettuja ekologisia yhteyksiä ei kuitenkaan voida tulkita tarkasti sijoitettuna käytävinä. Yhteyttä 14 (Sarvisuo-Jerusalemisuo – Murhisalon alue) kuvataan seuraavasti: "Yhteys lävistää koko maakunnan länsi-itäsuuntaisesti Puolangan, Hyrynsalmen ja Suomussalmen kuntien kautta. Sen toinen päätöspiste sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan puolella Sarvisuo-Jerusalemisuon Natura-alueella, missä se kytkeytyy Pohjois-Pohjanmaan ekologisten yhteyksien verkostoon. Toinen pää sijaitsee Suomussalmen eteläosassa lähellä itärajaa Murhisalon Natura-alueella. Yhteydelle sijoittuvia Natura-alueita ovat Saarijärven vanhat metsät, Kiiminkijoki, Äikänvaara, Kuirivaara, Hepoköngkään alue, Suovaara, Saarijärven aarnialue, Säynjäsuo-Matalasuon alue sekä Jumalissärkän-Hoikansärkän alue. Yhteys kytkeytyy Äikänvaaran

alueella yhteyteen 13, Hyrynsalmen ja Suomussalmen rajan läheisyydessä yhteyksiin 4 ja 16, Säynäjäsuon-Matalasuon alueella yhteyteen 11 ja Murhisalon alueella yhteyteen 8.”

Sähkönsiirtoreitit SVE2A ja SVE2B risteävät yhteyden nro 10 (Kivesvaara – Paljakka ja Latva-vaara) kanssa. Kyseistä yhteyttä kuvataan raportissa seuraavasti: ”Yhteys sijaitsee Paltamon ja Puolangan kuntien välillä. Lounaasta koilliseen suuntaava käytävä yhdistää toisiinsa Kivesvaaran ja Keräsenvaaran lettojen ja lehtojen sekä Paljakan ja Latvavaaran Natura-alueet. Yhteys kytkeytyy Kivesvaaran suojelualueilla yhteyksiin 7 sekä 9 ja Paljakan ja Latvavaaran alueilla yhteyksiin 12 ja 13.” Lisäksi sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuu eteläpäästään Pohjois-Pohjanmaan ekologisen verkoston selvityksessä määritetyille ekologisen verkoston alueelle (Latvasilmu & Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024).



Kuva 44. Kaava-alueen sijoittuminen Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa. Kuvassa on esitetty Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan tuulivoima-alueet sekä suunnitellut sähkönsiirtovaihtoehdot. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue on punaisella. Kartassa YVA-hanke-alueen rajaukset.



Kuva 45. Hankkeen sijoittuminen Pohjois-Pohjanmaan ekologisiiin verkostoihin ja luonnon ydinalueisiin nähden (Latvasilmu & Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024). Kuvassa on esitetty Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan tuulivoima-alueet sekä suunnitellut sähkönsiirtovaihtoehdot. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue on punaisella. Kartassa YVA-hankealueen rajaukset.

6.9.11 Natura 2000-alueet, luonnonsuojelu- ja luonnonsuojeluohjelma-alueet

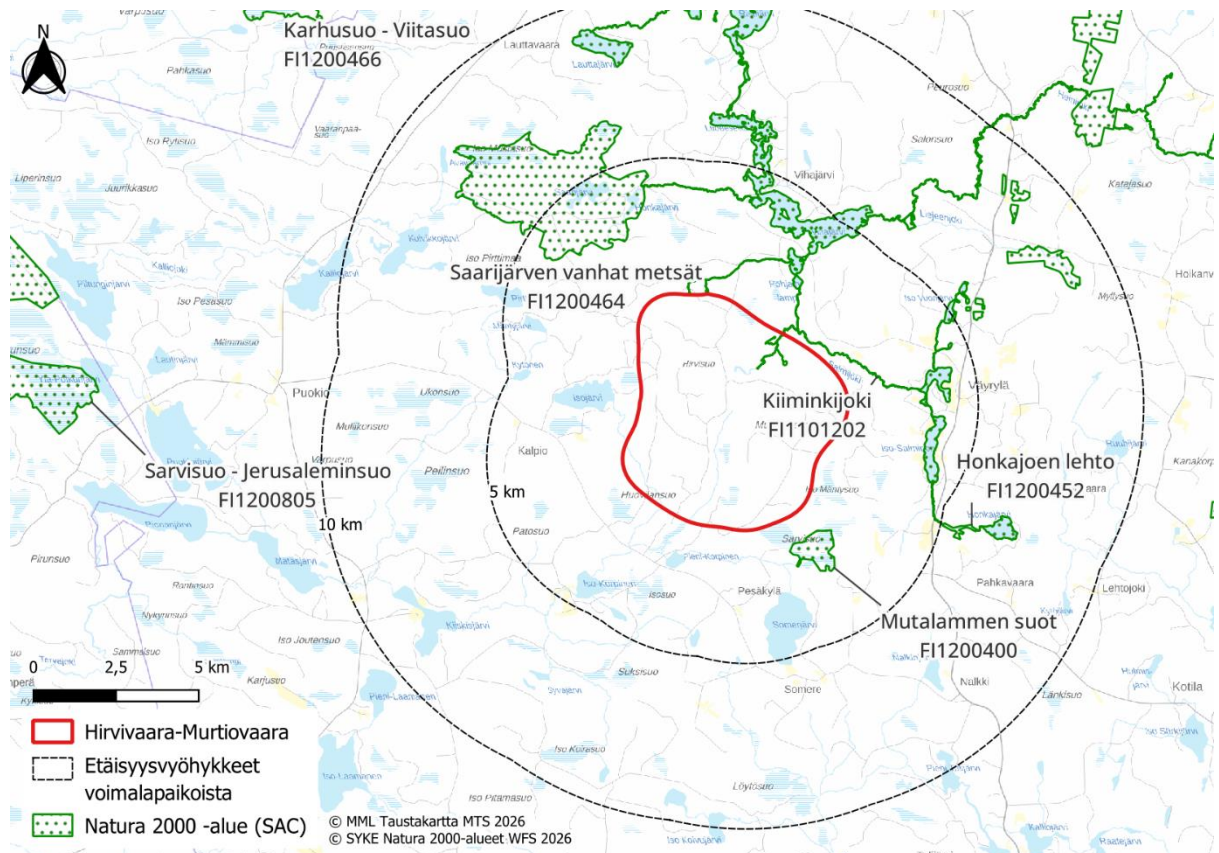
6.9.11.1 Natura-alueet

Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueelle sijoittuu Kiiminkijoen Natura-alueeseen (SAC) kuuluvan Sahipuron latva noin 0,2 kilometrin päähän lähimmästä voimalasta. Seuraavaksi lähimmät Natura-alueet kuten Mutalammen suot (SAC) ja Saarijärven vanhat metsät (SAC) sijaitsevat vähintään 1,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimaloista.

Kaikki kymmenen kilometrin säteelle tuulivoimaloista sijoittuvat Natura 2000 -alueet on esitetty seuraavissa taulukoissa ja kuvassa (Taulukko 12 ja Kuva 46).

Taulukko 12. Natura 2000 -alueet 10 km etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta
<i>Natura-alueet</i>			
Kiiminkijoki	FI1101202	SAC	0,2 km
Mutalammen suot	FI1200400	SAC	1,7 km
Saarijärven vanhat metsät	FI1200464	SAC	2,8 km
Kurikkavaaran aarnialue ja lehdot	FI1200411	SAC	7,3 km
Honkajoen lehto	FI1200452	SAC	5,1 km
Pihlajavaaran lehto	FI1200457	SAC	8,2 km
Iso-Kaitasen lehto	FI1200451	SAC	18,9 km



Kuva 46. Natura-alueiden sijoittuminen hankkeen tuulivoima-alueisiin ja sähkönsiirtoreitteihin nähden.

Kiiminkijoen Natura 2000 -alue

Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluva purouoma sijaitsee noin 200 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Kohteen Natura 2000 tietolomakkeella (Syke 2016) Kiiminkijokea kuvaillaan seuraavasti: ”Kiiminkijoen vesistö sijaitsee Oulun, Pudasjärven, Puolangan, Utajärven kunnissa. Joen pääuoman pituus on noin 180 kilometriä ja korkeusero merenpinnan ja joen alkukohdan, Kivarinjärven, välillä 151 metriä. Valuma-alueen koko on 3824 km² ja järvisyys 3.4 %. Valjastamaton Kiiminkijoki on edustava luonnontilainen Fennoskandian jokireitti, joka pääuoma ja suurin sivu-uoma Nuorittajoki edustavat suuria turvemaan jokia. Muita merkittäviä sivu-uomia ovat keskisuuria turvemaan jokia edustavat Tilanjoki-Pirttijoki, Jolosjoki ja Vepsänjoki. Pienimmät sivujoet ovat tyypiltään pieniä turvemaiden tai kangasmaiden jokia. Jokiuomien hydrologis-morfologinen muuttuneisuus on pääosassa uomia vähäistä.” Kuvaus on luettavissa kokonaisuudessaan osoitteessa <https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI1101202.pdf>.

6.9.11.2 Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

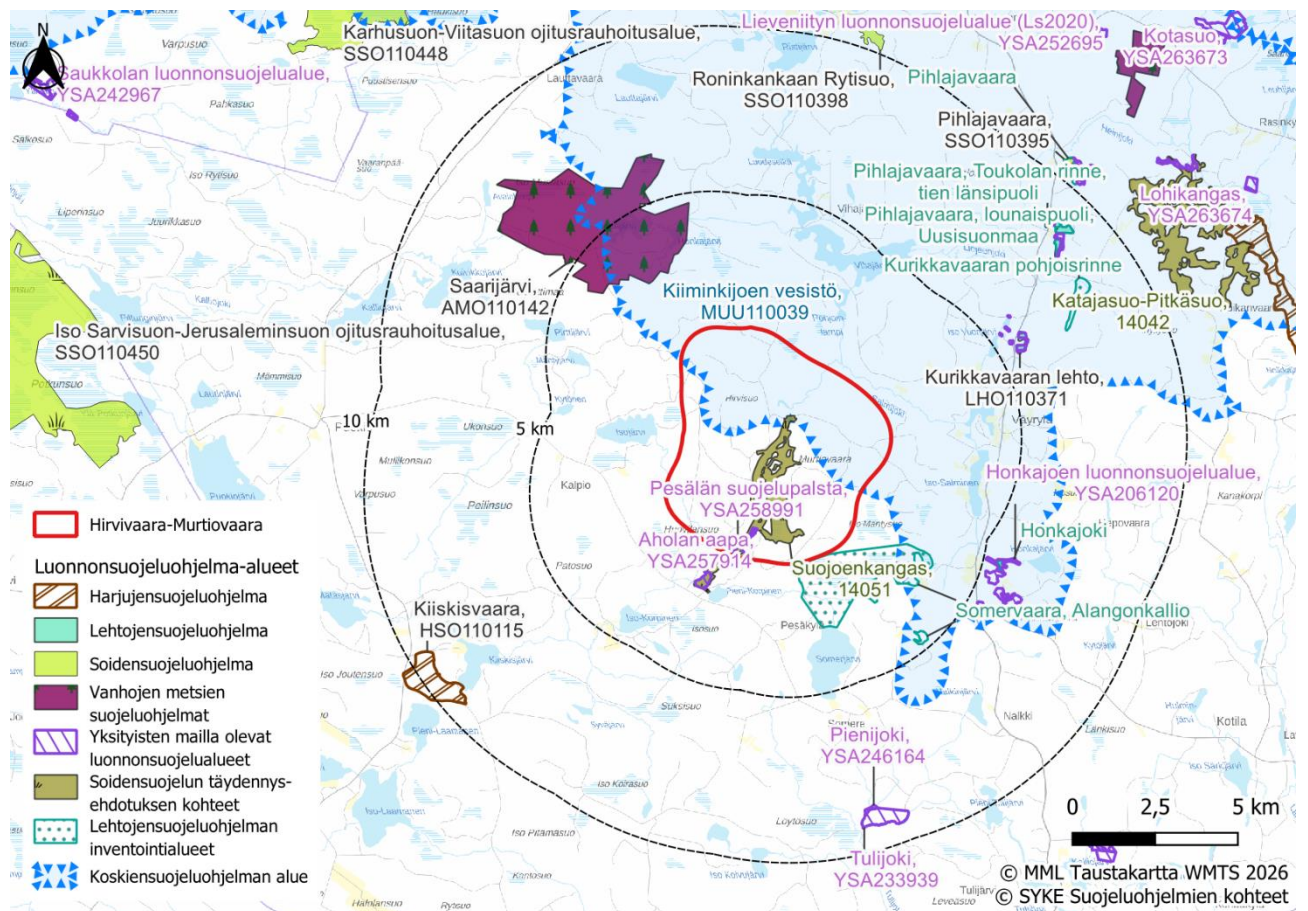
Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee neljä luonnonsuojelualueutta tai suojeluohjelman aluetta, minkä lisäksi alle viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsee yksi

lehtojensuojeluohjelman inventointialue ja yksi soidensuojeluohjelman täydennyssehdotusalue. Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen pohjoisosat kuuluvat Kiiminkijoen vesistön koskiensuojeluohjelman alueeseen (MUU110039). Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen keski-osiin sijoittuu lisäksi soidensuojeluohjelman täydennyssehdotusalue Suojenkangas (14051), ja Suojenkankaan alueelle sijoittuu voimaloita. Niin ikään Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueella Aholan aapa -niminen yksityinen suojelualue (YSA257914) sijoittuu noin 190 metrin päähän lähimmästä voimalasta. Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijaitsevat yli 600 metrin päässä hankkeen voimaloista.

Kaikki viiden kilometrin säteelle tuulivoimaloista tai yhden kilometrin alueelle suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä sijoittuvat luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien alueet on esitetty seuraavissa taulukoissa ja kuvissa (Taulukko 13, ja Kuva 47).

Taulukko 13. Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien alueet 5 km etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
Kiiminkijoen vesistö	MUU110039	koskiensuojeluohjelman alue	0,0
Suojenkangas	14051	soidensuojeluohjelman täydennyssehdotusalue	0,0
Aholan aapa	YSA257914	yksityisten maiden suojelualue	0,2
Pesälän suojelupalsta	YSA258991	yksityisten maiden suojelualue	0,7
Somervaara, Alangonkallio		lehtojensuojeluohjelman inventointialue	1,1
Saarijärvi	AMO110142	vanhojen metsien suojeluohjelma-alue	2,8 km



Kuva 47. Luonnonsuojelu- ja suojeluohjelma-alueiden sijoittuminen hankealueeseen ja sähkönsiirtoreitteihin nähden (Suomen ympäristökeskus 2025).

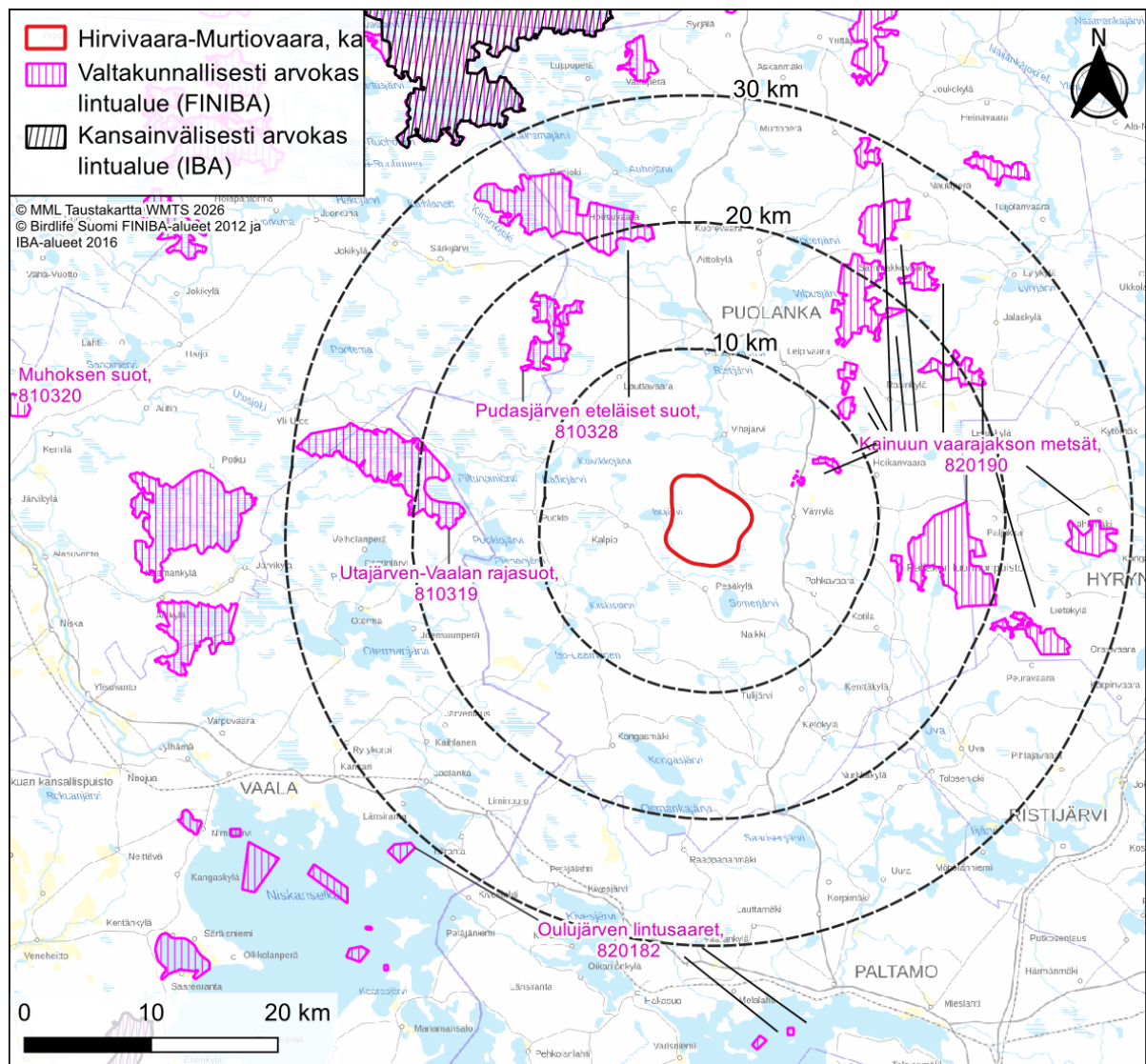
6.9.11.3 FINIBA-, IBA- ja MAALI-alueet

Alle viiden kilometrin päähän hankkeen voimaloista sijoittuu Kainuun vaarajakson metsät -niminen valtakunnallisesti arvokas lintualue (FINIBA). Yli 10 mutta alle 30 kilometrin päähän hankkeen voimaloista sijoittuu lisäksi kaksi muuta FINIBA-aluetta. Lähimmät tärkeät lintualueet on esitetty seuraavassa kuvassa ja taulukossa. (Kuva 48, Taulukko 14)

Taulukko 14 Linnustollisesti arvokkaat alueet noin 30 km etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
Kainuun vaarajakson metsät	820190	valtakunnallisesti arvokas lintualue (FINIBA)	4,9
Pudasjärven eteläiset suot	810328	valtakunnallisesti arvokas lintualue (FINIBA)	13,6
Utajärven-Vaalan raja-suot	810319	valtakunnallisesti arvokas lintualue (FINIBA)	16,9

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
Oulujärven lintusaaret	820182	valtakunnallisesti arvokas lintu-alue (FINIBA)	31,9



Kuva 48. Valtakunnallisesti (FINIBA) ja kansainvälisesti (IBA) tärkeiden linnustoalueiden sijoittuminen suunniteltuihin tuulivoimaloihin nähden. (BirdLife Suomi 2012 ja 2016) Kartalla YVA-hankerajaus. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue on merkitty punaisella. Kuvassa esitetty etäisyysvyöhykkeet kaava-alueen rajaan.

6.10 Äänimaisema

Äänimaisemalla tarkoitetaan melun, luonnon äänten, ihmisen tai teknologian äänten kokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken

pauhu ovat perusääniä, joihin totutaan. Perusääntä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä vaikuttavat kuulijaan.

Hankealueen nykytilanteessa merkittävimpinä melunlähteinä on liikennemelu ja metsätyökoneiden ääni. Esimerkiksi maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 dB äänitason ja metsätaloustyökoneet nostavat ajoittain työskennellessään lähiympäristön äänitason 50–70 desibeliä. Hiljaisena, melko tyynenä päivänä äänitason on hankkeen tuulivoima-alueiden tyyppisillä alueilla ilman mainittuja liikenteen ja koneiden ääniä luokkaa 20–30 desibeliä. Tosin lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 desibelin (dB) äänitason. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 dB.

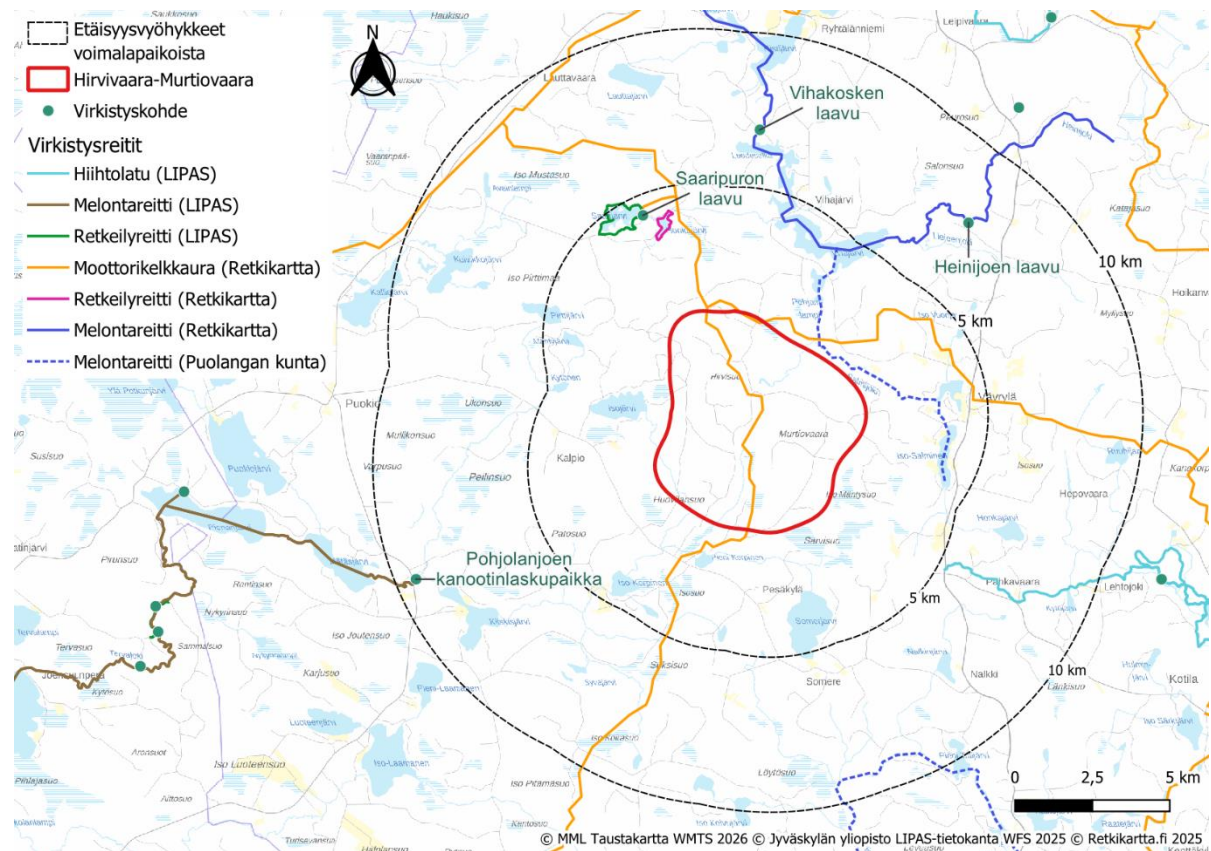
6.11 Valo-olosuhteet

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueelle tai sen lähiympäristöön ei aiheudu varjon välkymistä nykytilanteessa.

6.12 Virkistys

Hankealue on pääosin talousmetsää, jonka virkistyskäyttö painottuu ulkoiluun, metsästyksen, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen läpi kulkee Ristisuo-Korpinen-Vaalan raja moottorikelkkaura. Ura on Metsähallituksen omistuksessa. Muut lähimmät virkistysreitit Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueella ovat alle viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsevat Honkajärven polku, Saarijärven polku, Saarijärven laavu ja osittain Kiiminkijoen melontareitti. Tuulivoima-alueesta alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Paljakan ladut, Heinijoen laavu ja Vihakosken laavu, sekä moottorikelkkauria. (Kuva 49) Noin 12 kilometrin etäisyydelle voimaloista pohjoiseen sijoittuu Puolangan keskustaajaman liikuntapaikat.

Vastaajista 21 % ilmoitti liikkuvansa Hirvivaara-Murtiovaaran alueella päivittäin tai viikoittain. Suurin osa vastaajista liikkuu alueella kausiluonteisesti tai harvemmin ja 18 % vastaajista ei liiku alueella. Vastausten perusteella voidaan siten arvioida, että suunniteltu tuulivoima-alue ei ole vastaajien aktiivisessa käytössä. Tämä saattaa myös johtua siitä, että suurin osa vastaajista on vapaa-ajan asukkaita ja viettää siten alueella aikaa kausiluonteisesti tai kausittain. Asukkaat käyttävät alueita eniten marjastukseen ja sienestykseen, metsästyksen sekä luonnon tarkkailuun. Asukkaat mainitsivat myös moottorikelkkailun, kalastuksen ja mökkeilyn alueella.



Kuva 49. Liikuntapaikat hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä (Jyväskylän yliopisto 2025 LIPAS-tietokanta ja Retkikartta.fi). Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue on merkitty punaisella.

6.13 Metsästys

Suomessa metsästys on säilynyt yleisenä ja arvostettuna harrastusmuotona, jopa noin 196 000 ihmistä kävi metsällä vuonna 2024 (Luonnonvarakeskus 2025: Metsästys 2024). Metsästyksen yhteiskunnallinen hyväksyttävyys on korkealla, johtuen mm. metsästäjien tekemästä vapaaehtoistyöstä yhteiskunnan hyväksi (esim. riistalaskennat ja suurriistavirkapu). Vaikka metsästys ja eränkäynti ovat viime vuosina muuttuneet enemmän harrastuksenomaiseen suuntaan, on perinteiden jatkuminen ja ruokaomavaraisuus edelleen tärkeä osa metsästystä harrastaville, heidän perheilleen ja jopa yhteiskunnalle. Esimerkiksi hirvenmetsästys on aina hirvenmetsästystä harrastaville jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvikannan säätely vaikuttaa mm. hirvikolareiden ja taimikkotuhojen määriin. Metsästys lisää liikuntaa, yhteisöllisyyttä ja sosiaalisia kontakteja, mikä korostuu erityisesti harvemmin asutuilla alueilla, joissa muut harrastusmahdollisuudet ovat yleensä suppeammat kuin kasvukeskuksissa. Metsästyksen liittyä varsinaisen pyyntijakson lisäksi usein myös riistanhoitoa ja koirakoetointia.

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alue sijoittuu Puolangan riistanhoitoyhdistyksen alueelle. Myös sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Puolangan riistanhoitoyhdistyksen alueelle, paitsi sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuu hyvin pieneltä osalta myös Paltamon riistanhoitoyhdistyksen alueelle.

Tuulivoima-alue sijoittuu valtion metsästyksmailla: valtion pienriista-alueelle 5608-Puolanka, ja valtion hirvialueelle 8758 Murtio (Kuva 50). Puolangan kunta sijoittuu metsästyslain 8 § osoittamalle vapaan metsästysoikeuden alueelle, joka takaa paikkakuntalaisille metsästäjille vapaan metsästysoikeuden valtion omistamilla metsästyksalueilla (Metsästyslaki 615/1993). Puolangalle sijoittuvilla valtion metsästyksalueilla voivat siis kunnan vakituiset asukkaat metsästyksää pienriistaa ja paikalliset hirviseurueet hirveä ilman aluelupaa (voimassa olevien yleisten rajoitusten mukaisesti). Lisäksi valtion metsästyksalueille voivat ulkopaikkakuntalaiset hakea ja ostaa päivä- tai kausilupia pienriistalle, aluelupia seurueena hirvenmetsästykseseen tai vieraslupan (henkilökohtainen vuorokausilupa) liittyäkseen mukaan paikallisen seuran hirvenmetsästykseseen.

Metsästyshaastatteluun saatiin vastaus yhteensä 16 seuralta, jotka metsästyksävät koko hankkeen vaikutusalueella. 8 seuraa metsästyksää pääosin Koirakankaan alueella, 6 seuraa pääosin Hirvivaara-Murtiovaaran alueella ja 2 seuraa molemmilla tuulivoima-alueilla.

Hirvivaara-Murtiovaaran alueella metsästyksävät metsästyksseurat ja -seurueet:

Paakanan Metsästyksseura ry

Seura metsästyksää ainoastaan valtion mailla. Pienriistan osalta seura hyödyntää **Puolangan pienriista-alueetta (5608)** koko kunnan alueella, kun taas hirvenmetsästyks kohdistuu **Kantojoen hirvialueelle (8764)**, johon myös Koirakangas sijoittuu. Seurassa on noin 10 jäsentä, jotka ovat kaikki ulkopaikkakuntalaisia. Seurassa harrastetaan hirvenmetsästyksää ja kanalinnustusta, ja hirvenpyynti tapahtuu pääasiassa koirapyynnillä.

Kalpion Eränkävijät ry

Seuran vastauksset koskevat **pääosin Hirvivaara–Murtiovaaran aluetta**, mutta **osin** myös **Koirakangasta**. Koirakankaan alue on seuralle uusi, joten alue on vielä hieman tuntemattomampi. Seuralla on noin 3 500 ha yksityisiä metsästyksmaita Kalpion kylän ympäristössä, jotka rajautuvat valtion maihin. Valtion hirvialueista käytössä ovat **Murtion (8758)** ja **Kantojoen (8764)** alueet, pienriistan metsästyks painottuu lähinnä yksityismaille. Seurassa on noin 30 jäsentä, joista osa on paikallisia ja osa ulkopaikkakuntalaisia. Seurassa metsästyksetään monipuolisesti, mutta hirvi ja metsäkanalinnut nousevat tärkeimmiksi riistalajeiksi. Hirvenmetsästyks tapahtuu pääasiassa koirien avulla. Hirvivaara–Murtiovaaran alueella järjestetään vuosittain koirakokeita, joihin seuran jäsenistö osallistuu.

Puokion Metsästäjät ry

Seuralla on yksityisiä metsästysmaita valtion maiden lomassa, mutta pinta-alaa ei ole yksityistöy. Hirvialueena seura käyttää hankkeen alueella **Murtiota (8758)** sekä muutamaa muuta valtion hirvialuetta, jotka eivät sijaitse hankkeen alueella. Pienriistan osalta seura käyttää **Puolangan pienriista-alueita (5608)**. Seurassa on lähes 100 jäsentä, joissa on sekä paikkakuntalaisia että ulkopaikkakuntalaisia. Seuran ulkopaikkakuntalaiset ovat entisiä kyläläisiä, näiden jälkeläisiä sekä alueen mökkiläisiä. Metsästysmuodot ovat hyvin monipuolisia, mutta hirvenmetsästys korostuu. Hirvenmetsästys tapahtuu koirapyyntinä passituksella. Alueella järjestetään runsaasti koirakokeita (hirvenhaukku, linnunhaukku, jäniksen ja ketun ajokokeet), ja alue koetaan hyväksi koemaastoksi. Alue koetaan merkittäväksi seuran toiminnalle.

Somervaaran Eränkävijät ry

Seuralla on noin 200 ha yksityisiä metsästysmaita, joista osa sijoittuu sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2B alueelle Välijoen varressa. Hirvenmetsästys kohdistuu **Murtion hirvialueelle (8758)**, jonka lisäksi pienriistaa ja pienpetoja metsästetään **Puolangan pienriista-alueella (5608)**. Seurassa on noin 50 jäsentä, jotka ovat kaikki ulkopaikkakuntalaisia, mutta omistavat maata tai vapaa-ajan asuntoja Puolangalta. Seuran metsästysmuodot ovat monipuolisia, mutta suosituimpia riistalajeja ovat hirvi, jänis ja kanalinnut. Hirvenmetsästys tapahtuu koirapyyntinä. Seura ei itse järjestä koirakokeita, mutta osallistuu Puolangan Kennelkerhon koe-toimintaan. Alueilla on hyviä koemaastoja, ja niitä käytetään paljon: 2025 linnunhaukkukokeiden koesuorituksia oli 35 koko Puolangan alueella, joista 18 kertaa koemaasto sijaitsi Murtion alueella. Hirvivaara-Murtion alue koetaan todella merkittäväksi seuran toiminnalle.

Paakanan Metsästysseura ry

Seura metsästää ainoastaan valtion mailla: hirveä **Kantojoen (8764)** alueella ja pienriistaa koko **Puolangan pienriista-alueella (5608)**. Seurassa on noin 10 jäsentä, jotka ovat kaikki ulkopaikkakuntalaisia. Tärkeimmät metsästysmuodot ovat hirvenmetsästys ja linnustus.

Vihajärven Metsästysseura ry

Seuralla on noin 800 ha yksityisiä metsästysmaita, mutta toiminta nojaa vahvasti valtion alueisiin, erityisesti **Murtion (8758)** ja Lauttajärven (8759, ei hankkeen alueella) hirvialueisiin. Seurassa on noin 25 jäsentä. Metsästysmuodoista kanalinnustus, hirvenmetsästys, jänis- ja pienpetopyynti korostuvat, mutta seura harjoittaa myös kanalinnustusta sekä syksyllä että latvalinnustusta, vesilinnustusta, majavan sekä suurpetojen metsästystä (mahdollisuuksien mukaan). Hirvenpyynti tapahtuu koirien avulla, joko koira ohjaajan kanssa kahden maastossa tai passiketju ja koira maastossa. Alue toimii aktiivisena koemaastona hirven, linnun, jäniksen ja ketun ajokokeissa, joita järjestetään yhteensä 20–30 vuodessa. Seura kokee Hirvivaara-Murtiovaaran alueen todella merkittäväksi metsästystoiminnan kannalta.

Pesälän Metsästysseura ry

Seuralla on noin 3 000 ha yksityisiä metsästysmaita, jotka sijoittuvat molempien tuulivoima-alueiden läheisyyteen. Valtion alueista käytössä ovat **Kantojoki (8764)** ja **Murtio (8758)** sekä

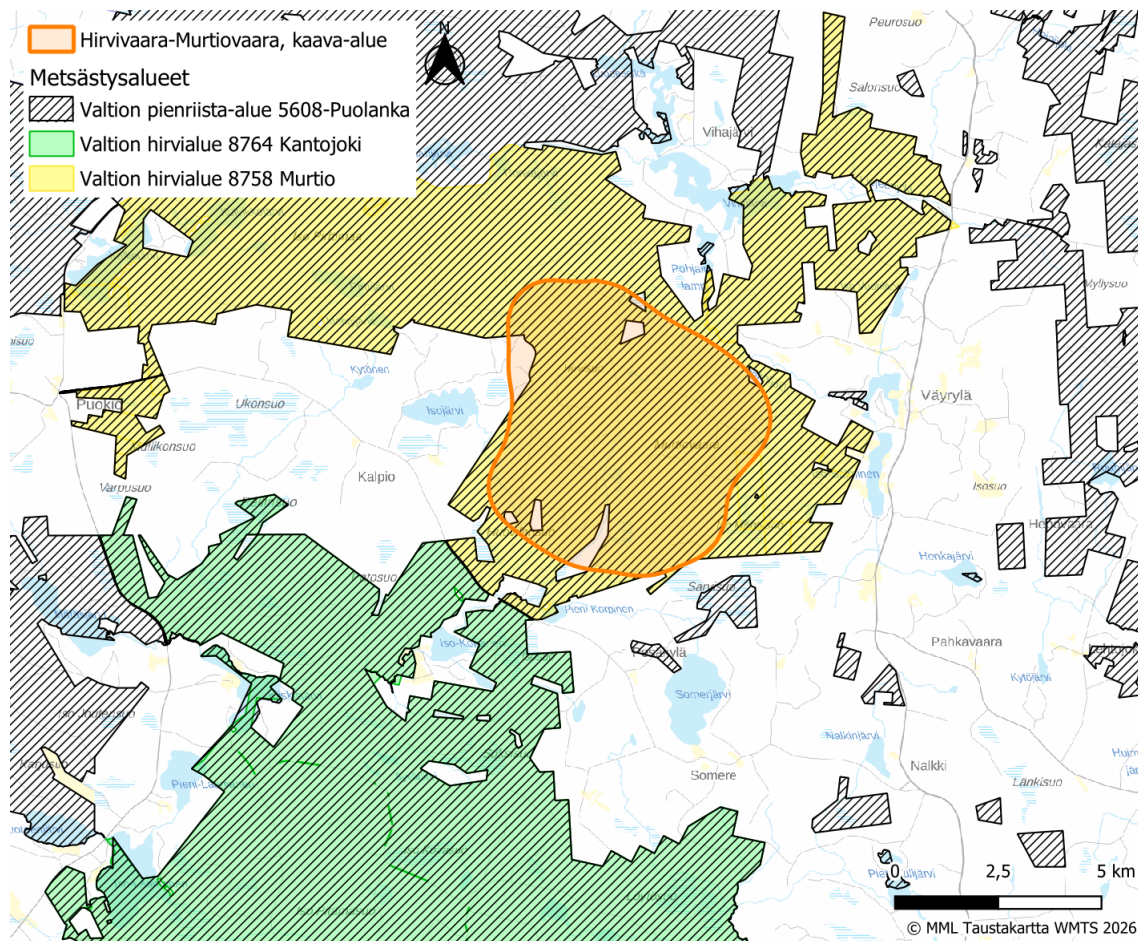
Puolangan pienriista-alue (5608). Seurassa on noin 45 jäsentä. Seurassa harjoitetaan kaikkia lain puitteissa mahdollisia metsästysmuotoja, mutta tärkeimpiä ovat hirvenmetsästys, kanalinnustus ja pienpetopyynti. Hirvenpyynti tapahtuu koiran avulla. Seura järjestää koemaastoja koirakokeita varten ja pitää molempia tuulivoima-alueita toiminnalleen merkittävänä.

Kanniaisen seurue

Seurueella on jonkin verran pieniä ja hajanaisia yksityismaita, jotka eivät sovellu yksinään esimerkiksi hirvenmetsästyksen. Tämän takia toiminta perustuu pääosin valtion alueisiin, erityisesti **Murtion hirvialueeseen (8758)** ja samalla alueella pienriistan osalta **Puolangan pienriista-alueelle (5608)**. Seurueessa on vaihdellen noin 15–20 metsästäjää, jotka ovat sekä paikallisia että ulkopaikkakuntalaisia. Seurue hakee hirven alueluvat yhteistyössä toisen seuran kanssa. Seurueen metsästysmuodot ovat monipuolisia kattaen laajasti riistalajeja, mutta hirvenmetsästys, kanalinnustus ja latvalinnustus ovat keskeisimpiä. Hirvenpyynti tapahtuu koirapyynnillä ja passituksella. Alueen paikallinen kennelkerho järjestää syksyisin alueella hirvenhaukkukokeita, linnunhaukkukokeita, jäniksenajokokeita ja ketunajokokeita. Hirvivaara-Murtiovaaran alue koetaan merkittäväksi erityisesti hirvenmetsästyksen kannalta ja seura saikin esimerkiksi vuonna 2025 kaikki hirvet tältä alueelta. Seura kokee, että korvaavaa aluetta on mahdoton löytää.

Muut metsästäjät

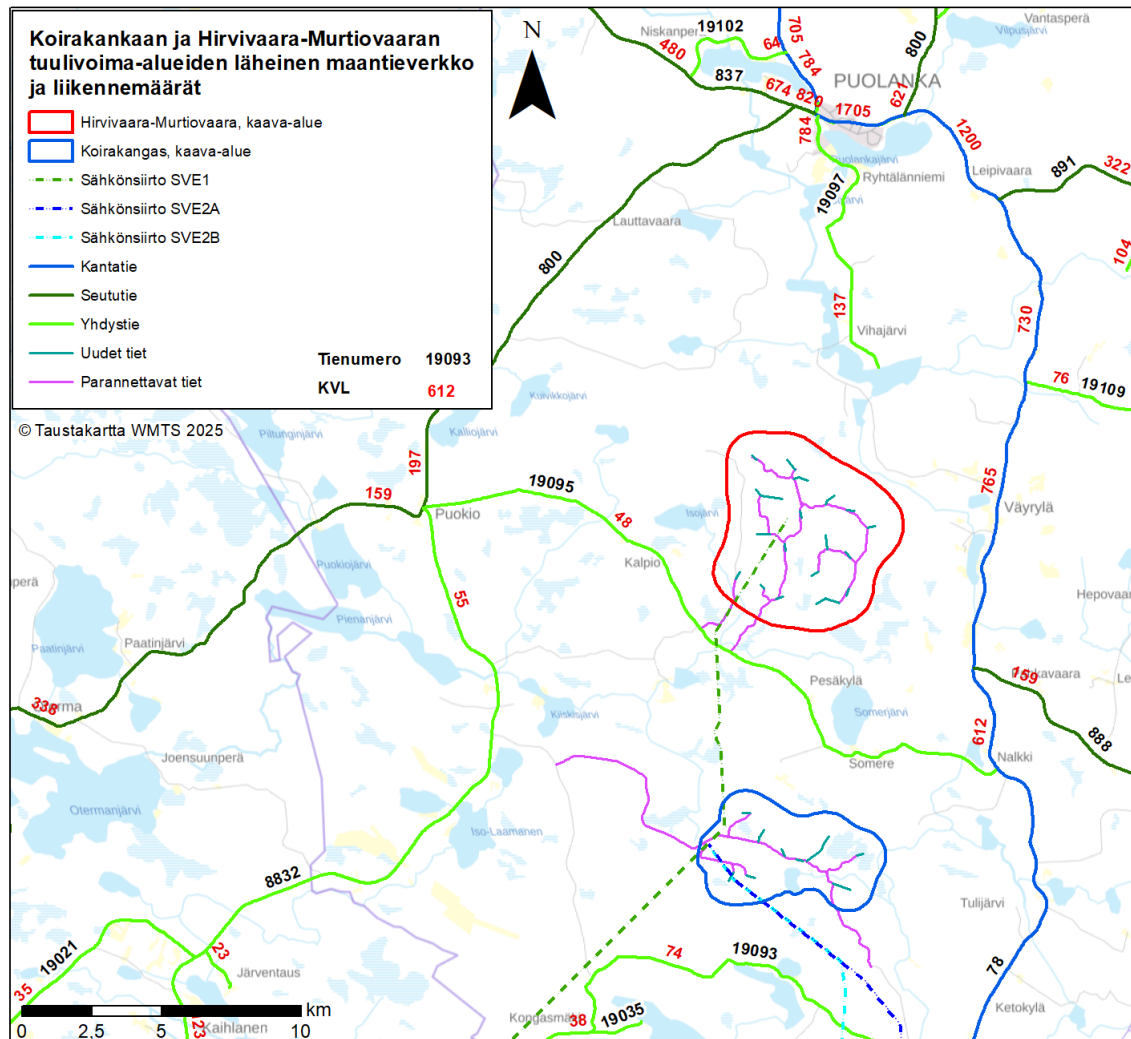
Koska Puolanka kuuluu metsästyslain 8 § osoittamalle vapaan metsästysoikeuden alueelle, paikalliset metsästäjät ja ulkopaikkakuntalaiset pienriistaluvan ostaneet voivat metsästää pienriistaa valtion pienriista-alueella 5608-Puolanka, joka sijoittuu tuulivoima-alueelle (Metsästyslaki 615/1993). Hirven aluelupaa haetaan metsästysseurana, mutta pienriistan metsästyksen varten tällaista velvoitetta ei ole. Tällöin kuka vain yksittäinen paikallinen tai päivä- tai kausiluvan hakenut ulkopaikkakuntalainen voi metsästää valtion pienriista-alueella. Pienriista-alueella voivat metsästää nyt haastateltujen seurojen jäsenet, mutta todennäköisesti myös muita metsästäjiä metsästää pienriistaa alueella.



Kuva 50. Tuulivoima-alueelle sijoittuvat valtion pienriista-alue 5608-Puolanka ja hirvialue 8758 Murtio. Kartan reuna-alueille sijoittuu myös muita valtion hirvialueiden osia, mutta niitä ei ole kuvattuna kartalla, koska ne eivät sijoitu Hirvivaara-Murtiovaaran hankkeen vaikutusalueelle.

6.14 Liikenne

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen pohjoispuolella kulkee yhdystie 19097 (Vihajärventie) noin neljän kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta. Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen itäpuolella kulkee kantatie 78 (Paltamontie) noin neljän kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta. Tuulivoima-alueen länsipuolella kulkee seututie 800 (Vaalantie) noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta. Tuulivoima-alueen eteläpuolella kulkee yhdystie 19095, joka kulkee Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueiden välistä ja noin kilometrin etäisyydellä Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueesta. Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueella on lisäksi laaja yksityistie- ja metsäautotieverkko. Kulku Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueelle tapahtuu todennäköisesti yhdystien 19095 suunnasta yksityistieverkkoa pitkin.



Kuva 51 Hankkeen tuulivoima-alueiden lähiympäristön maantiet, liikennemäärät, parannettavat ja uudet tiet sekä sähkönsiirron vaihtoehdot. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue merkitty punaisella.

Yhdystien 19095 keskimääräinen vuorokausiliikenne tuulivoima-alueen eteläpuolella on noin 50 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 10 %. Kantatien 78 keskimääräinen vuorokausiliikenne tuulivoima-alueen itäpuolella on noin 610–770 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 8 - 11 %. Seututien 800 keskimääräinen vuorokausiliikenne Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen länsipuolella on noin 160–200 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 8 %. Liikennemäärät tuulivoima-alueen läheisellä tieverkolla on esitetty tarkemmin oheisessa taulukossa.

Taulukko 15 Maanteiden liikennemäärät tuulivoima-alueiden läheisyydessä Väyläviraston Tievelhon vuoden 2023 tietojen mukaan.

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon./vrk)	
Nu- mero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneu- voja
78	St 800 – St 891 Kallio	990	140
	St 891 Kallio – St 888 Kantola	610–700	80–110
	St 888 Kantola – Yt 19205 Paltamo	730–1200	100–120
800	St 837 Puolanka - Yt 8832 Puokio	200	16
	Yt 8832 Puokio - Oterma	160	18
19095	Yt 8832 Puokio – Kt 78 Nalkki	48	5

Kantatien 78 nopeusrajoitus tuulivoima-alueen läheisyydessä on pääosin 100 km/h, asutuskeskittymien ja liittymien yhteydessä on 80 km/h nopeusrajoitusjaksoja. Seututiellä 800 on voimassa pääosin 80 km/h nopeusrajoitus. Seututien 800 ja yhdystien 8832 liittymässä nopeusrajoitus on 60 km/h. Tuulivoima-aluetta ympäröivillä yhdysteillä on voimassa pääosin yleisnopeusrajoitus 80 km/h.

Tieosuudet tuulivoima-alueiden läheisyydessä ovat pääosin valaisemattomia. Seututien 800 ja yhdystien 8832 liittymäalueella on valaistus. Seututie 78 Puolangan keskustan läheisyydessä on valaistu.

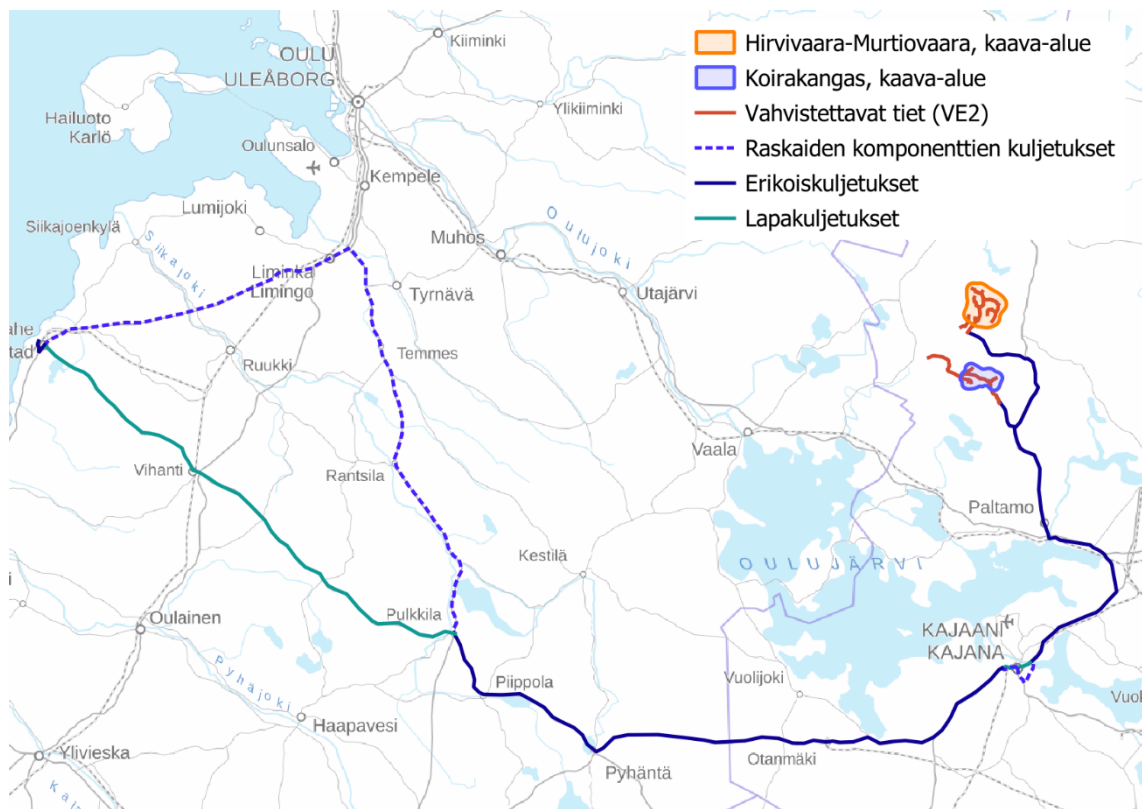
Kantatie 78 ja seututie 800 ovat kokonaisuudessaan päällystettyjä tieosuuksia. Yhdystiet 19095 ja 19097 ovat pääosin sorapäällysteisiä teitä. Kantatiellä 78 ja yhdystiellä 19097 on kävelyn ja pyöräilyn väyliä Puolangan keskustan läheisyydessä. Muilla tuulivoima-aluetta ympäröivillä maanteillä ei ole erillisiä kävelyn ja pyöräilyn väyliä.

Tuulivoima-alueista noin 37 kilometriä idän suuntaan kulkee Kontiomäki-Pesiökylä rataosuus. Radalla toteutettiin parantamistoimenpiteitä vuosina 2020–2024. Radan rakenteet uusittiin, rata varusteltiin turvalaitteilla ja tehtiin tasoristeysten tiejärjestelyjä.

Kainuun voimassa olevien vaihemaakuntakaavan 2030, muiden vaihemaakuntakaavojen tai maakuntakaavan 2020 mukaan tuulivoima-alueille tai sen läheisyyteen ei ole osoitettu tiehankkeita. Tuulivoima-alueelle tai sen läheisyyteen ei ole tiedossa myöskään muita liikennehankkeita.

Tuulivoima-alueen kuljetuksiin käytetään todennäköisesti Raahan satamaa. Kuljetusreitin pituus Raahan satamasta on noin 280 kilometriä, mikäli hyödynnetään suurten erikoiskuljetusten liikenneverkkoa. Raahan satamasta SEKV-verkkoon kuuluva kuljetusreitti on yhdystietä 8102 (Rapaluodontie) pitkin yhdystielle 18582 (Rautaruukintie). Siipikuljetusten osalta kuljetusreitti kulkee kantatietä 88 Pyhännälle saakka, josta kuljetusreitti jatkuu valtatieltä 28 (Kajaanintie) idän suuntaan. Valtatieltä 28 käännetään pohjoiseen valtatielle 5 (Mainuantie),

jota pitkin ohitetaan Kajaanin keskusta. Valtatieltä 5 reitti jatkuu valtatielle 22 (Kajaanintie), josta käännetään pohjoiseen Paltamon kohdalla seututielle 78 (Puolangantie). Kulku tuulivoima-alueille on yhdystien 19095 (Somerentie) sekä yksityistieverkon kautta kuvan (Kuva 52) osoittamalla tavalla. Raskaimpien kuljetusten osalta kuljetusreitti poikkeaa hieman, sillä Raahen satamasta kuljetusreitti jatkuu pohjoisen suuntaan valtatieta 8 pitkin, jossa Limingan kohdalla käännetään valtatielle 4. Kuljetusreitti jatkuu Siikalatvan jälkeen yhtenäisenä lapakuljetusten kanssa. Kajaanin keskustan kohdalla raskaimpien kuljetusten reitti poikkeaa myös, sillä se kiertää Lönnrotinkadun, valtatie 6 ja Kehräämöntien kautta takaisin samalle kuljetusreitille lapakuljetusten kanssa. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat valtatieasoisilla väylillä kaupunkien läheisyydessä. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta tuulivoima-alueen alustavat kuljetusreittivaihtoehdot on esitetty kuvassa (Kuva 52).



Kuva 52 Alustavat kuljetusreittivaihtoehdot Raahen satamasta tuulivoima-alueille. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue on merkitty oranssilla.

6.15 Elinkeinot ja luonnonvarat

Kaava-alueella elinkeinotoiminta painottuu metsätalouteen. Myös voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa metsätaloustaloudessa oleville alueille.

Puolangalla oli vuoden 2023 lopussa 592 työpaikkaa. Työpaikoista noin 69 prosenttia oli palvelualalla, noin 8 prosenttia jalostuksessa ja alkutuotannossa noin 22 prosenttia. Alkutuotannon osuus työpaikoista oli Puolangalla suurempi ja palveluiden ja jalostuksen osuus pienempi kuin Suomessa keskimäärin. (Tilastokeskus 2025)

Taulukko 16 Puolangan ja koko maan työpaikat toimialoittain vuonna 2023 (Tilastokeskus 2026).

Työpaikat 2022	Puolanka	Koko maa
Alkutuotanto (%)	21,8	2,4
Jalostus (%)	7,9	20,3
Palvelut (%)	68,8	76
Työpaikat yhteensä	592	2 417 365

Matkailu

Lähimmillään noin 14 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista länteen, sijaitsee Paljakan matkailukeskus, joka on pieni matkailukeskus Paljakan luonnonpuiston kupeessa. Aluetta markkinoidaan rauhallisena ja luonnonläheisenä paikkana. Alueen matkailu painottuu majoitus- ja ravintolatoimintaan, luonnossa liikkumiseen eri tavoin ja ohjelmalveluihin. Alueella toimii muun muassa moottorikelkka- ja koiravaljakkosafareita järjestävä yritys. Talvella aktiviteettejä ovat myös mm. pilkki- ja lumikenkäretket. Kesäisin aktiviteetteihin kuuluvat muun muassa melonta, vaellus ja mönkijävuokraus. Kesäisin Puolangalla toimii kesäteattereita ja muuta kulttuuritarjontaa, jotka houkuttelevat matkailijoita. Puolanka on myös suosittu mökkipaikkakunta. Suurin osa majoitus- ja palveluyrityksistä sijoittuu Paljakan laskettelukeskuksen lähetyville. Laskettelukeskus ei ole tällä hetkellä toiminnassa. Alueen majoitustarjonta koostuu myös paljon yksityisesti vuokrattavista mökeistä. Suurin osa alueen reittiverkostosta sijoittuu Paljakan hiihtokeskuksen ja luonnonpuiston läheisyyteen. (Matkailuyhdistys Puolanka-Paljakka ry, 2026)

Lisäksi Somerjärven etelärannalla, Kuikan tilalla, on B&B - majoitusta sekä kurssitoimintaa. Tila sijaitsee tuulivoima-alueen eteläpuolella ja sille kertyy matkaa lähimmiltä Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloilta noin 5,5 kilometriä. Asukaskyselyssä yksi vastaaja kertoo omistavansa majoitusyrityksen Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaara alueiden välissä.

Karjatalous

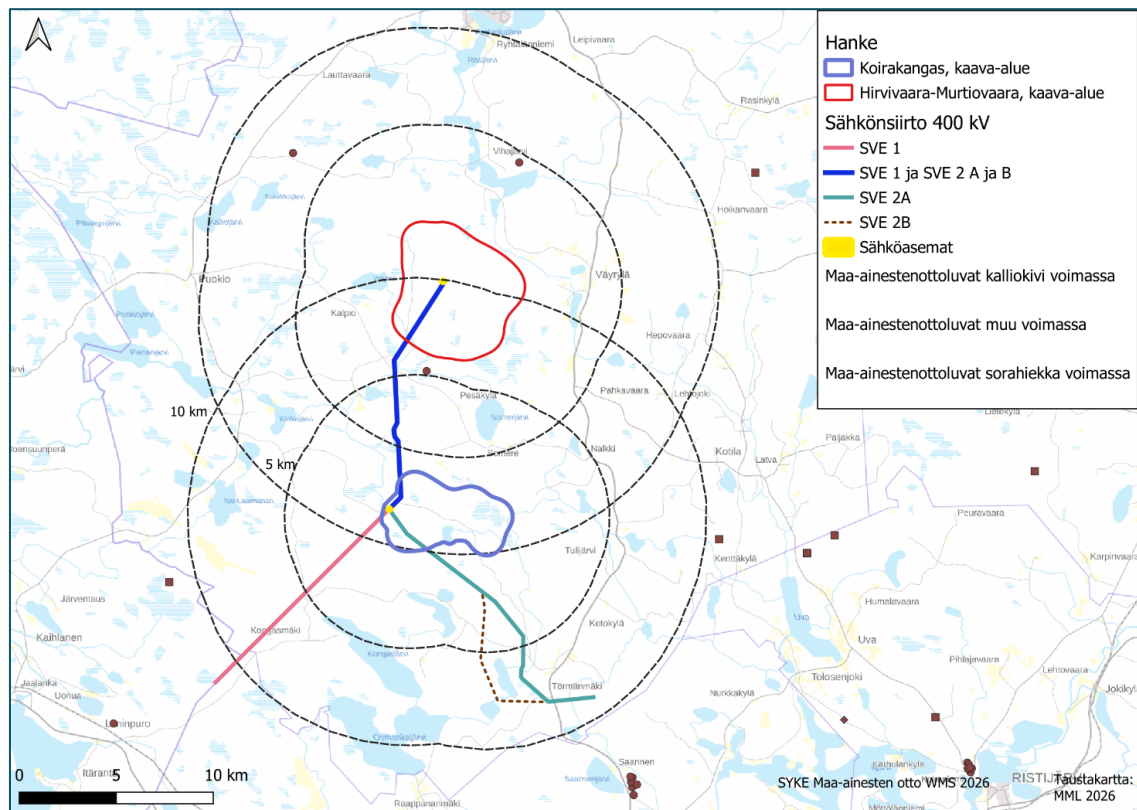
Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran YVA-ohjelmasta saadun mielipiteen mukaan suunniteltujen tuulivoimaloiden läheisyydessä laiduntaa kesäisin yli 200 nautaa. Mielipiteen mukaan ”Ultraäänien vaikutus laiduntavaan karjaan pitää arvioida. Joissakin tutkimuksissa on esitetty 4 km:n minimietäisyyttä tuulivoimaloista laiduntavaan karjaan. Ultraäänien on havaittu lisäävään laiduntavan karjan aggressiivisuutta. Johdannaisvaikutuksena on alueen elinkeinonharjoittajien toiminnan vaikeutuminen.”

Karjatilojen tarkempi sijainti ei mielipiteestä käynyt ilmi. Myöskään mainittuja tutkimuksia ei eritelty tarkemmin.

Karttataustatarkastelun perusteella lähimmät maatilakeskittymät sijaitsevat todennäköisesti Väyrylän alueella Hirvivaara-Murtiovaaran itä- ja eteläpuolella Somerjärveltä länteen. Etäisyyttä näihin tiloihin on noin 3–4 kilometriä. Kilometrin säteellä tuulivoimaloista ei sijaitse asuinrakennuksia eikä näin ollen myöskään maatiloja, joissa kasvatettaisiin karjaa.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Tuulivoima-alueelle tai niiden läheisyyteen ei sijoitu luvitettua maa-ainesten ottotoimintaa. Lähin toiminnassa oleva maa-ainesten ottoalue sijoittuu Hirvivaara-Murtiovaaran alueen eteläpuolelle noin kilometrin etäisyydelle aluerajauksesta (Kuva 53).



Kuva 53 Hankkeen tuulivoima-alueiden ja sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat maa-ainestenottoluvat (Suomen ympäristökeskus 2026). Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue on merkitty punaisella. Kuvassa esitetty etäisyysvyöhykkeet kaava-alueen rajaon.

Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan tuulivoima-alueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse kaivoslain mukaisia valtauksia, malminetsintälupia, kaivospiirejä tai kaivoslupahakemuksia (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2026).

Tuulivoima-alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästy, luonnon tarkkailu) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous).

Taulukko 17 Hirvivaara-Murtiovaaran ympäristöön 20 kilometrin säteelle sijoittuvat kalliokivi- ja sorahiekan ottoalueet, joissa on voimassa oleva ottolupa.

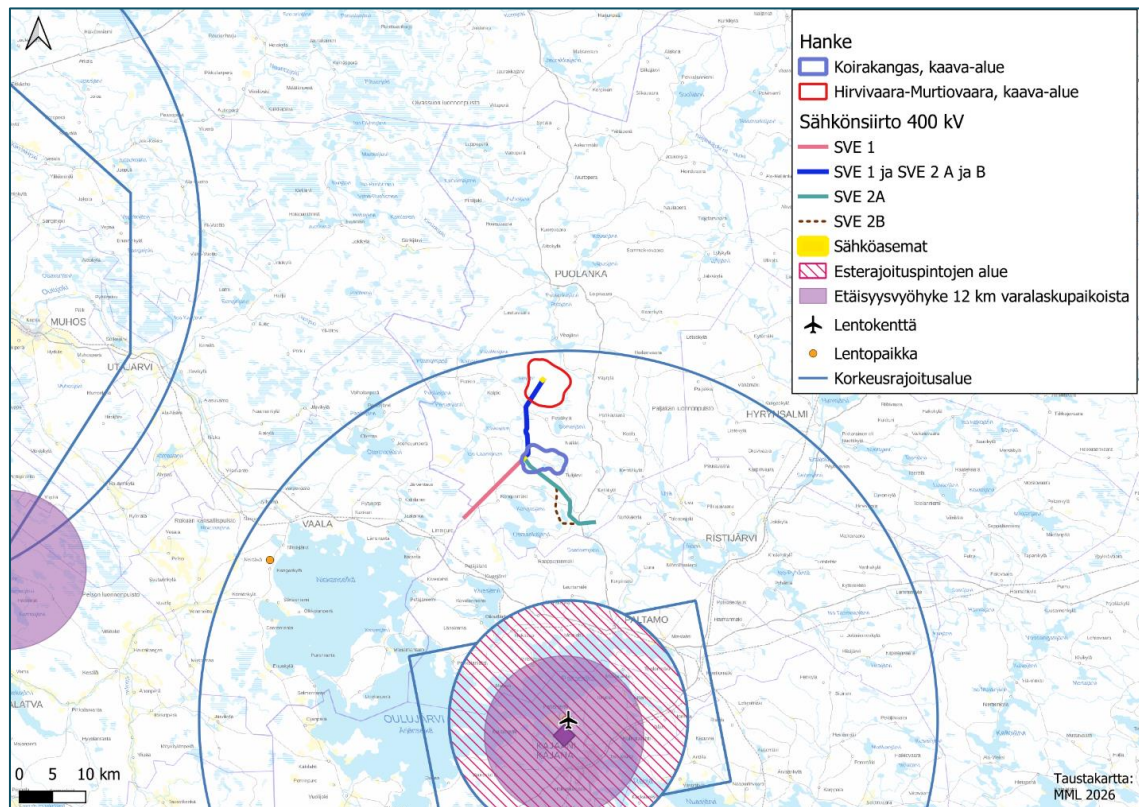
Nimi	Kunta	Maalaji	Voimassa saakka	Ottomäärä	Otettu	Jäljellä	Etäisyys linnuntietä
Pieni Korpisen sora-alue	Puolanka	Sora ja hiekka	31.12.2033	50000	10596	39404	1,8 km
Härköniemi	Puolanka	Sora ja hiekka	31.12.2026	7000	2628	4372	5,5 km
Avainlammenkangas	Puolanka	sora ja hiekka	31.12.2033	50000	10563	39437	7,5 km
Huhtala	Puolanka	Kalliokivi	31.12.2032	10000	45	9955	16 km
Turkkiselkä	Vaala	Kalliokivi	31.12.2027	333200			18,4 km
Kapustakangas	Puolanka	sora ja hiekka	28.1.2030	60000	54685	5315	13,9 km
Viitavaaran kallioaineksen ottopaikka	Puolanka	Kalliokivi	31.12.2038	50000	5800	44200	15,3 km
Louhenvaaran kalliio-alue	Puolanka	Kalliokivi	31.12.2036	50000	5693	44307	14,2 km
Tervola	Ristijärvi	Kalliokivi	31.12.2029	20000	2908	17092	20 km

6.16 Lentoliikenne, tutkat ja viestintäyhteydet

Lentoliikenne

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueita lähin lentoasema on Kajaanin lentoasema, joka sijaitsee noin 48 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta etelään. Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat Kajaanin lentoaseman korkeusrajoitusalueelle (Kuva 54). Suurin sallittu huipun korkeus on tuulivoimaloiden alueella 644 metriä. Hankkeelle tullaan hakemaan lentoestelupia.

Lähin lentopaikka sijaitsee Vaalassa, noin 47 kilometrin etäisyydellä Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueesta lounaaseen. 12 kilometrin säteellä hankkeen tuulivoimaloista ei sijaitse varalaskupaikkoja (Kuva 54).



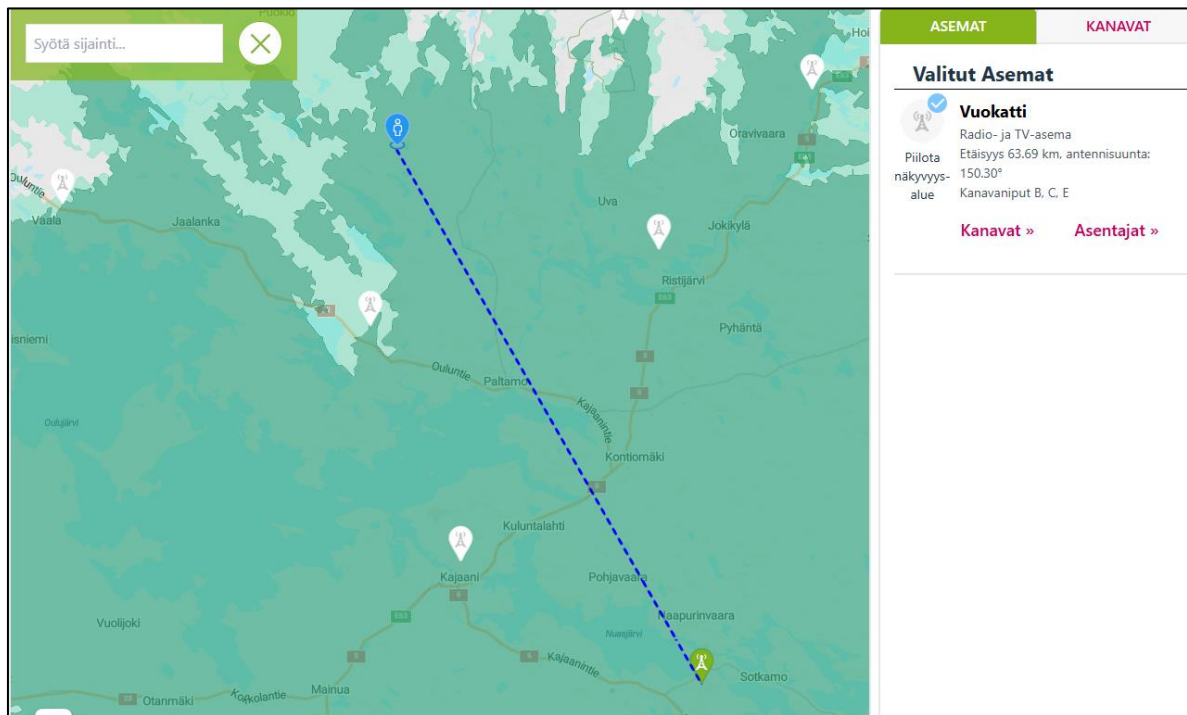
Kuva 54. Lentoestealueet hankealueen läheisyydessä. Lähde: Finntraffic 2026. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alue on merkitty punaisella.

Tutkat

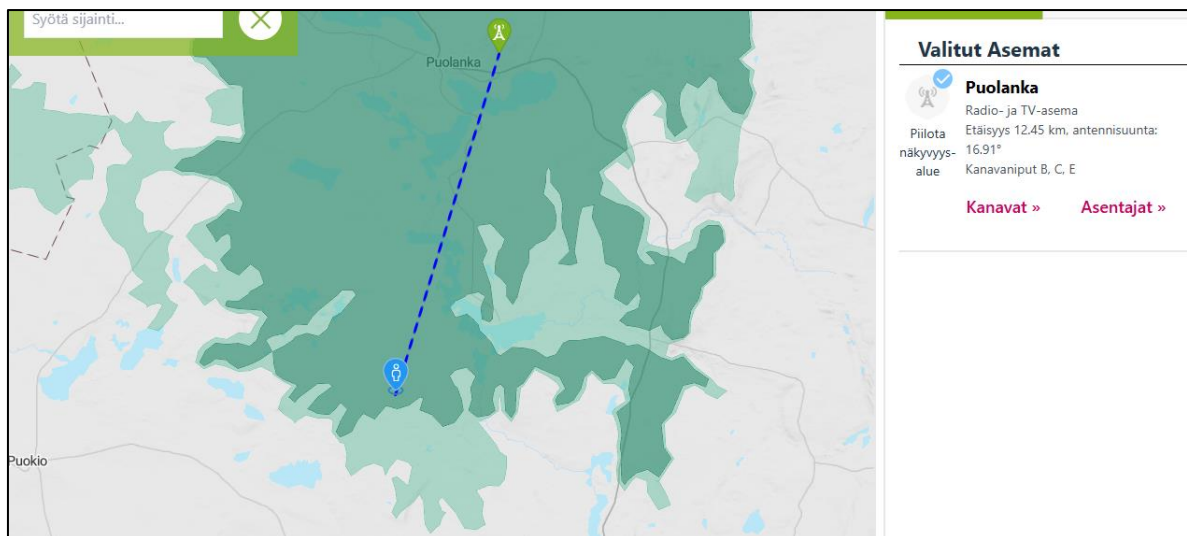
Tuulivoimahankkeessa puolustusvoimilta tulee pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan hankkeessa on saatu puolustusvoimilta lausunnot vuonna 2022. Puolustusvoimat on lausunut, että ei vastusta tuulivoima-alueiden toteutusta. Hankkeessa tulee pyytää uusi lausunto puolustusvoimilta viimeistään rakennuslupavaiheessa, jos voimaloiden määrä, kokonaiskorkeus tai sijainti on oleellisesti muuttunut lausuntopyynnön aikaisesta tilanteesta.

Viestintäyhteydet

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoituvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan Koirakankaan tuulivoima-alueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Vuokatin lähetinasemalta (Kuva 55). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv –vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin.



Kuva 55. Antenni-tv –vastaanotto Koirakankaan ympäristössä sekä Hirvivaara-Murtiovaaran eteläpuolella. Vuokatin radio- ja tv-asema on merkitty vihreällä ja vastaanottimen esimerkkisijainti sinisellä. (Digita Oy 2025).



Kuva 56. Antenni-tv –vastaanotto Hirvivaara-Murtiovaaran pohjoispuolella. Puolangan radio- ja tv-asema on merkitty vihreällä ja vastaanottimen esimerkkisijainti sinisellä. (Digita Oy 2025).

7 Suunnittelun tavoitteet

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

7.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Uusi ilmastolaki (423/2022) astui voimaan heinäkuussa 2022. Ilmastolaissa säädetään kansallisista ilmastotavoitteista sekä ilmastopoliittikan suunnittelujärjestelmästä. Lain mukaan Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolain mukaan vuoden 1990 tasoon verrattuna tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä, 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja 90 prosenttia, pyrkien 95 prosenttiin, vuoteen 2050 mennessä. Lakiin on kirjattu myös tavoite hiilinielujen vahvistamisesta.

Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Hankkeeseen liittyvät kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastrategiat sekä tavoitteet ja muita hankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia ja suunnitelmia on esitetty seuraavissa taulukoissa.

Taulukko 18. Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapoliittiset sopimukset, strategiat ja suunnitelmat.

Strategia	Tavoite
YK:n ilmastosopimus (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Eurooppalainen ilmastolaki	Laki astui voimaan kesällä 2021. Sen myötä EU:n ilmastoneutraaliustavoite vuoteen 2050 mennessä ja vuoden 2030 vähintään 55 % päästövähennystavoite ovat laillisesti sitovia. Komissio julkisti 14.7.2021 ilmasto- ja energialainsäädäntöehdotusten Fit for 55-paketin, jolla EU panisi toimeen vuoden 2030 ilmastotavoitteensa.
Pariisin ilmastosopimus (2016)	Tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
Uusi ilmastolaki (423/2022)	Laki astui voimaan heinäkuussa 2022. Ilmastolaissa säädetään kansallisista ilmastotavoitteista sekä ilmastopoliittikan suunnittelujärjestelmästä, johon kuuluvat pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, keskipitkän aikavälin ilmastopoliittikan suunnitelma ja sopeutumissuunnitelma sekä erillisenä energia- ja ilmastostrategia. Lain mukaan Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolain mukaan vuoden 1990 tasoon verrattuna tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 % vuoteen 2030 mennessä, 80 % vuoteen 2040 mennessä ja

	90 %, pyrkien 95 %:in, vuoteen 2050 mennessä. Laki laajeni koskemaan myös maankäyttösektoria ja siihen on kirjattu tavoite nielujen vahvistamisesta.
Pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma	Vähintään kerran kymmenessä vuodessa tehtävä suunnitelma sisältää pitkän tähtäimen politiikkatoimet päästökaupparektorille ja päästökaupan ulkopuoliselle taakanjakosektorille. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaa ei ole kuitenkaan valmisteltu, mutta vuonna 2014 valmistui Energia- ja ilmastotiekartta 2050.
Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma	Suunnitelmassa esitetään ne toimenpiteet, joilla kasvihuonekaasupäästöjä hillitään rakennusten erillislämmityksessä ja -jäähdytyksessä, maataloudessa, liikenteessä, jätteiden käsittelyssä, maataloudessa ja teollisuuden F-kaasujen suhteen. Suunnitelma sisältää arviot päästöjen kehityksestä ja politiikkatoimien vaikutuksista siihen.
Ilmasto- ja energiastrategia	Hallituskausittain tehtävä strategia, joka käsittelee päästökauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektoreita sekä energian huolto- ja toimintavarmuusasioita ja energiainmarkkinoiden toimintaa. Uusin ilmasto- ja energiastrategia hyväksyttiin valtioneuvostossa 30.6.2022. Sen yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Strategia huomioi myös Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteen siitä, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta. Myös nykyinen Petteri Orpon hallitus on sitoutunut tähän tavoitteeseen.
Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030)	Maa- ja metsätalousministeriön kokoaman suunnitelman tavoitteena on hallita ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä ja sopeutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Valtioneuvosto hyväksyi nykyisen suunnitelman joulukuussa 2022 ja sen toimeenpano käynnistyi keväällä 2023. Suunnitelma ohjaa toimia vuoteen 2030 saakka.
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)	Heinäkuussa 2022 Suomen valtioneuvoston hyväksymässä suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmasto- ja vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja.

Taulukko 19. Muita tuulivoimahankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia, strategioita ja suunnitelmia.

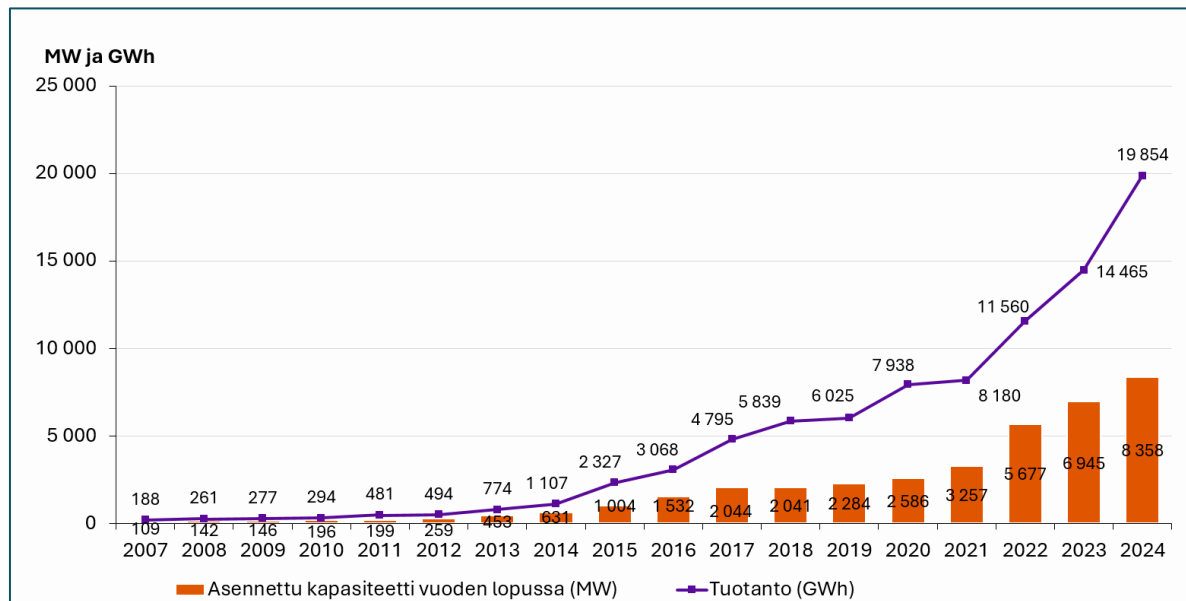
Ohjelma, strategia tai suunnitelma	Tavoite
Natura 2000 -verkosto (1998)	Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.
Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035	Hankkeessa laaditaan kansallinen biodiversiteettistrategia sekä toimintaohjelma, joka ulottuu vuoteen 2035. Strategia ja toimintaohjelma huomioivat YK:n luonnon monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen osapuolikokouksessa asetettavat tavoitteet vuoteen 2030, EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteet sekä kansallisesti päätettävät tavoitteet.

METSO-ohjelma (2014)	Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittyy toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat keinot.
Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soiden suojelun täydentämiseksi (2015)	Ohjelman tavoitteena on täydentää aiemmat suojeluohjelmat, jotka ovat vuosilta 1979 ja 1981.
Helmi-elinympäristö-ohjelma (2021)	Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastonmuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030.

7.2 Valtakunnalliset tavoitteet

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

Työ- ja elinkeinoministeriön vuoden 2008 ilmasto- ja energiastrategian tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2 500 MW:in vuoteen 2020 mennessä ja tämä tavoite saavutettiin (Kuva 57). Vuonna 2024 Suomessa tuotettiin tuulivoimalla 19,9 TWh sähköä, jolla katettiin noin 24,0 % Suomen sähkönkulutuksesta ja 24,9 % sähköntuotannosta (<https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot/>). Vuonna 2024 rakennettiin 235 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 1 414 MW. Vuoden 2024 lopussa Suomessa oli 1835 tuulivoimalaa, joiden yhteenlaskettu teho oli 8 358 MW. (<https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoimatilastot-2024/>)



Kuva 57. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys (Energiateollisuus ry 2025).

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

7.3 Alueelliset tavoitteet

Kainuun ilmastostrategia on valmistunut vuonna 2011. Strategian tavoitteena mainitaan mm. pyrkimys siihen, että Kainuu on liikenteen polttoaineita lukuun ottamatta nettoenergiaomavarainen maakunta, jossa panostetaan paikallisen uusiutuvan energian tuotantoon ja käyttöön kestävä kehityksen periaatetta noudattaen. Tähän pyritään mm. tavoittelemalla vuositasolla 75 GWh:n tuulivoimatuotantoa vuoteen 2020 mennessä edistämällä

tuulivoimatuotannon kehittymistä muun muassa maankäytön suunnittelun avulla (maakunta- ja yleiskaavoitus sekä erillisselvitykset) ja selvittämällä paikallisen pientuulivoimatuotannon mahdollisuuksia energiantuotantoon maaseudun yritystoiminnassa (maatilat, matkailuyritykset).

Kainuun maakuntaohjelma 2026–2029 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 8.12.2025. Kainuun maakuntaohjelma 2026–2029 jakaantuu kolmeen tavoitteelliseen kehittämisteemaan sekä niitä toteuttaviin tavoitteisiin ja toimenpidekokonaisuuksiin, joita toteuttamalla maakuntaa kehitetään kohti Kainuu 2045 visiota. Ohjelman yhtenä teemana on mainittu ”Osaava ja ilmastoviisas kestävä kasvun ja kansainvälistymisen Kainuu”. ja teeman yhtenä osa-alueena ”Puhdas ja oikeudenmukainen siirtymä”.

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho tulisi olemaan noin 95–190 MW ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 380–880 GWh luokkaa koko hankkeessa (mukaan lukien Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan voimalat).

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

Toimintavaiheessa tuulivoimapuistolla on pitkäaikainen vaikutus työllisyyteen ja se tarjoaa pysyviä työpaikkoja huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin.

8 Osayleiskaavan suunnittelun eteneminen

8.1 Osayleiskaavan vireilletulo (2022)

Puolangan kunnanvaltuusto on 22.6.2021 § 6 päättänyt aloittaa Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueiden osayleiskaavojen laatimisen.

Puolangan kunnanhallitus on 13.6.2022 § 64 hyväksynyt Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimapuiston osallistumis- ja arviointisuunnitelman ja asettanut sen nähtäville. Nähtävilläolosta kuulutettiin kunnan internetsivuilla ja Kainuun sanomissa, Puolanka-lehdessä, Väylä ja Ter-
vareitti -lehdissä alueidenkäyttölain 63 §:n mukaisesti. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 16.6.–31.8.2022 kunnan ilmoitustaululla, sekä kunnan internetsivuilla koko kaavoitusmenettelyn ajan.

Tuulivoimahanketta, kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa sekä YVA-ohjelmaa käsittelevä yleisötilaisuus järjestettiin 22.6.2022 Puolangalla.

Nähtävilläoloaikana osallisilla ja muilla kansalaisilla oli mahdollisuus esittää mielipiteensä OAS:ssa esitetyistä osallistumis- ja vuorovaikutusmenetelmistä sekä suunnitellusta vaikutusten arvioinnista. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta annettiin seitsemän lausuntoa ja yksi mielipide.

Kaavan aloitusvaiheessa on järjestetty viranomaisneuvottelu 13.5.2026.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa täydennetään tarvittaessa kaavoitusmenettelyn edetessä.

8.2 Osayleiskaavan valmisteluvaihe (2026)

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta annettu palaute käsitellään ja laaditaan vastineet.

Puolangan kunnanhallitus asettaa Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimapuiston osayleiskaavan valmisteluaineiston AKL 62 §:n ja MRA 30 §:n mukaisesti nähtäville.

Nähtäville asettamisesta kuulutetaan Puolanka-lehdessä ja kunnan internetsivuilla.

Osallisilla ja kuntalaisilla on mahdollisuus esittää nähtävilläoloaikana mielipiteensä valmisteluvaiheen aineistosta.

Osayleiskaavan nähtävilläolon aikana järjestetään yleisötilaisuus.

8.3 Osayleiskaavan ehdotusvaihe (2026–2027)

Kaavan valmisteluaineistosta annettu palaute käsitellään ja laaditaan vastineet.

Puolangan kunnanhallitus asettaa Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimapuiston osayleiskaavan ehdotuksen nähtäville AKL 65 §:n ja MRA 19 §:n mukaisesti nähtäville.

Nähtäville asettamisesta kuulutetaan Kainuun sanomissa, Puolanka-lehdessä, Väylä ja Terveitti -lehdissä ja kunnan internetsivuilla.

Osallisilla on oikeus tehdä kirjallinen muistutus kaavaehdotuksesta. Ehdotusvaiheessa ulkopakkakuntalaisille suunnittelun alueen maanomistajille tiedotetaan postitse kunnassa tiedossa olevien osoitteiden mukaisesti. Muistutus on toimitettava ennen nähtävilläolon päättymistä. Yleiskaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot viranomaisilta.

Nähtävilläolon yhteydessä järjestetään tarvittaessa vielä tiedotus- ja keskustelutilaisuus.

Yleiskaavasta järjestetään ehdotusvaiheessa tarvittaessa toinen viranomaisneuvottelu.

8.4 Osayleiskaavan hyväksymisvaihe (2027)

Puolangan kunnanvaltuusto päättää yleiskaavan hyväksymisestä. Yleiskaavan hyväksymispäätöksestä tiedotetaan Lupa- ja valvontavirastoa, muita lausunnon antaneita ja tiedottamista erikseen pyytäneitä sekä kunnan ilmoitustaululla ja internetsivuilla.

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

9 Osayleiskaavaratkaisu

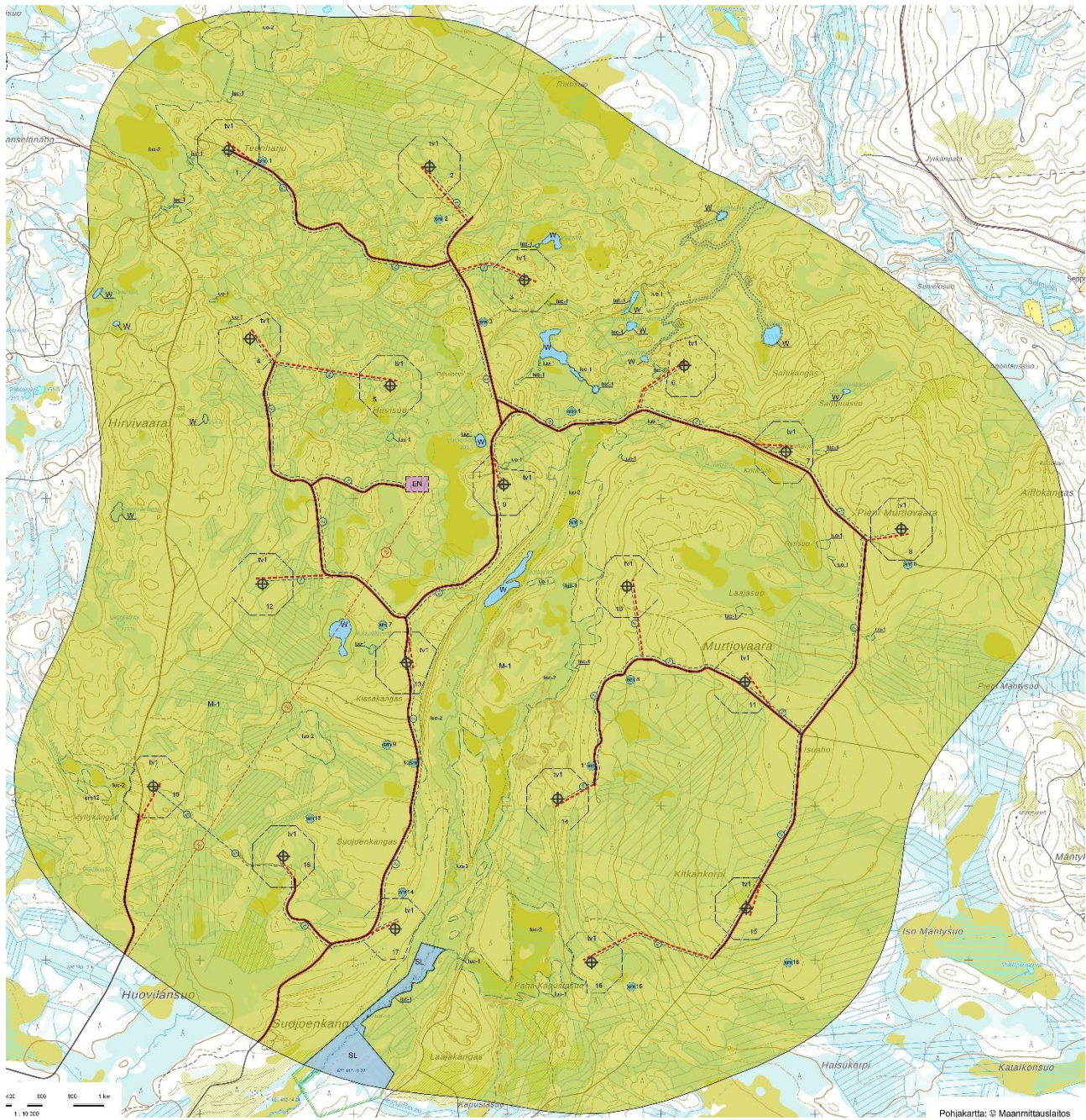
9.1 Kokonaisrakenne ja kaavan sisältö

Osayleiskaava mahdollistaa enintään 19 tuulivoimalan rakentamisen. Osayleiskaavan alue on merkitty suurimmaksi osaksi maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M-1), jonne saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoalueita. Osayleiskaavan rajausta perustuu YVA-menettelyn yhteydessä laaditun melumallinnuksen mukaiseen Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) tuulivoimaloiden yöajan ulkomelutason ohjearvoon (40 dBA).

Tuulivoimaloiden alueet on rajattu kaavaan tv-merkinnällä. Yksittäisen tuulivoimalan ohjeellinen sijoitus on merkitty tv-alueen sisällä omalla merkinnällään. Osayleiskaavassa on esitetty tuulivoimaloiden suurin sallittu maksimikorkeus. Osayleiskaavassa ei kuitenkaan oteta kantaa tuulivoimaloiden yksityiskohtaisempiin teknisiin ratkaisuihin, kuten voimalatehoihin.

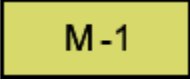
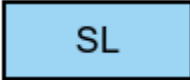
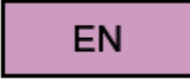
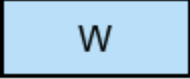





Osayleiskaavassa osoitetaan lisäksi tuulivoimaloita palvelevat huoltotiet. Alueella inventointien yhteydessä havaittujen luontoarvojen huomioiminen on varmistettu kaavamerkinnöillä ja -määräyksillä. Muinaisjäännöskohteet on merkitty sm-merkinnällä. Alueen sisäinen sähkösiirto toteutetaan ensisijaisesti maakaapeleina. Sähkönsiirtoa varten alueelle on osoitettu EN-merkinnällä ohjeellinen energihuollon alue. Alueelle saa sijoittaa sähköasemakentän, energiavarastotoimintoja ja tuulivoimapuiston toimintaa tukevia huolto- ja varastorakennuksia.

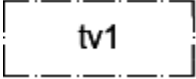


9.2 Osayleiskaavakartta

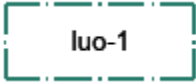



Kuva 58 Osayleiskaavakartta

9.2.1 Merkinnät ja määräykset

	<p>Maa- ja metsätalousvaltainen alue.</p> <p>Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, kokoonpanoalueita ja teknisiä verkostoja. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouden harjoittamista palveleva rakentaminen.</p>
	<p>Luonnonsuojelualue.</p>
	<p>Energiahuollon alue.</p> <p>Energiahuollon alueelle voidaan rakentaa sähköasemakenttä, kojeistorakennuksia, akkuvarastoja ja huoltorakennuksia. Sähköasemakenttä tulee aidata.</p>
	<p>Vesialue.</p>
	<p>Merkittävästi parannettava tie.</p>
	<p>Ohjeellinen uusi tielinjaus.</p> <p>Merkinnällä on osoitettu tuulivoimalaitoksia palvelevat huoltotiet. Huoltotiet toteutetaan sorapintaisina ja keskimäärin 8 m leveänä.</p>
	<p>Ohjeellinen uusi sähkölinja 400 kv.</p>
	<p>Ohjeellinen uusi maakaapeli.</p> <p>Maakaapelit tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.</p>
	<p>Tuulivoimalan ohjeellinen sijainti ja numero.</p> <p>Tuulivoimalan tulee sijaita 100 metrin säteellä kaavaan merkitystä paikasta.</p>

	<p>Tuulivoimaloiden alue.</p> <p>Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa kullekin erilliselle pistekatkoviivalla rajatulle osa-alueelle saadaan enintään sijoittaa.</p> <p>Tuulivoimaloiden kaikki rakenteet ja siipien pyörimisalue tulee sijoittua osoitetuille tuulivoimaloiden alueille.</p>
	<p>MUINAISJÄÄNNÖSKOHDE.</p> <p>Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Kaikista aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää alueellisen vastuumuseon lausunto. Muinaisjäännökset tulee tarvittaessa merkitä maastoon ennen rakentamistöiden aloittamista, jotta niihin ei kohdistu vaurioita.</p> <p>Kaavakartalla sijaitsevien muinaisjäännösten kohdetiedot on lueteltu alla.</p> <p>Nro, Kohdenimi, Tunnus, Tyyppi 1, Teeriharju, 1000029104, tervahaudat 2, Kortepuro, 1000029105, tervahaudat 3, Väärälampi, luode, 1000045240, tervahaudat 4, Väärälampi etelä, 1000045241, tervahaudat 5, Huosiuslampi, 1000045248, tervahaudat 6, Pieni Murtiovaara, 1000045247, tervahaudat 7, Kissalammit, 1000045249, tervahaudat 8, Murtiovaara 2, 1000045250, tervahaudat 9, Kissakangas 1, 1000045251, tervahaudat 10, Kissakangas 2, 1000045252, tervahaudat 11, Murtiovaara 1, 1000029183, tervahaudat 12, Myllykangas 2, 1000045254, tervahaudat 13, Suojoenkangas 2, 1000045225, tervahaudat 14, Suojoenkangas 1, 1000029108, tervahaudat 15, Kitkankorpi 1, 1000045256, tervahaudat</p>
	<p>Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue.</p>

	<p>Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue:</p> <p>Lainsäädännöllä turvatut luontokohteet</p> <p>Alueella sijaitsee luontodirektiivin liitteen IV (a) eläinlajin lisääntymis- ja levähdyspaikka, jonka hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain (9/2023) 78 §:n perusteella kiellettyä.</p>
	<p>Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät kohteet</p> <p>Alueella sijaitsee luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä kohteita.</p>

9.2.2 Yleismääräykset

KOKO YLEISKAAVA-ALUETTA KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET:

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

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

Yleiskaavassa osoitetuille tv-alueille saadaan sijoittaa yhteensä enintään 9 tuulivoimalaa.

Yksittäisen tuulivoimalan enimmäiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta.

Jokaiselle tuulivoimalalle on haettava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.

Tuulivoimaloiden lopullisten toteutettavien sijaintien koordinaatit on ilmoitettava Puolustusvoimien pääesikunnalle.

Tämä yleiskaava on laadittu alueidenkäyttölain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana.

Yleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakentamisluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla).

10 Osayleiskaavan vaikutukset

10.1 Arvioidut ympäristövaikutukset

Hirvivaara-Murtiovaaran osayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen laajuudelta. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueen rajaus ja Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen rajaus on esitetty kartalla kuvassa Kuva 1.

YVA-menettelyssä ja osayleiskaavoituksen yhteydessä on tarkasteltu hankkeen ja osayleiskaavan vaikutuksia kokonaisvaltaisesti ihmisiin, luontoon, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-aluetta varten laaditut selvitykset ja vaikutusten arviointi toimivat osayleiskaavoituksen pohjana. Vaikutusten selvittämisen tarkoituksena on jo suunnittelun aikana saada tietoa suunnitteluratkaisujen merkityksestä ja siten parantaa lopullisen suunnitelman laatua. Vaikutusten selvittäminen perustuu alueelta käytössä oleviin perustietoihin ja selvityksiin, alueella suoritettuihin maastokäynteihin, karttatarkasteluihin, tehtyihin mallinnuksiin, osallisilta saataviin lähtötietoihin, lausuntoihin, mielipiteisiin, muistutuksiin ja muihin huomautuksiin sekä laadittavien suunnitelmien ympäristöä muuttavien ominaisuuksien analysointiin. Seuraavissa luvuissa on esitetty hankkeen YVA-menettelyn mukaisen suunnitelman keskeiset vaikutukset.

10.2 Tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset

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

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

10.3 Osayleiskaavan suhde lähtökohta-aineiston antamiin tavoitteisiin ja kaavoihin

10.3.1 Osayleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin

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

Yleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin:

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

Osayleiskaava koskee ainoastaan suunnitteilla olevaa tuulivoimapuistoa, joka muodostuu tuulivoimaloiden lisäksi niitä yhdistävistä rakennus- ja huoltoteistä, maakaapeleista, muuntamoista sekä sähköasemasta ja sähkövarastosta. Tuulivoimapuisto tukeutuu pääosin olemassa olevaan infrastruktuuriin mm. hyödyntämällä alueella olevaa tieverkostoa.

Kaava-alueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloiden ja tuulivoima-alueen sähköaseman välillä toteutetaan maakaapeleilla. Kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoa varten Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueelle rakennetaan sähköasema kaava-alueen keskiosaan. Sähköasemalta rakennetaan 400 kV voimajohto etelään Koirakankaan tuulivoima-alueelle, Koirakankaan kaava-alueen länsiosaan rakennettavalle sähköasemalle, josta liittyminen valtakunnanverkkoon tapahtuu Nuojuankankaan ja Seitenoikean välille rakennettavan uuden 400 kV linjan varrelle suunnitellun sähköaseman kautta joko Koirakankaan kaava-alueen lounais- (SVE1) tai kaakkoispuolelle (SVE2). Ympäristövaikutusten arviointinnettelyssä tutkitussa vaihtoehdossa SVE1 sähköasema sijoittuisi Vaalan kunnan alueelle, ja vaihtoehdossa SVE2 sähköasema sijoittuisi Puolangan kunnan alueelle. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa yhteistyössä verkkoyhtiön kanssa.

Alueelle sijoittuvat tuulivoimalat eivät rajoita merkittävästi alueella liikkumista. Osayleiskaava perustuu maisemaa, rakennettua ympäristöä, luonnonarvoja sekä ympäristöhaittoja

(melu, välke) koskeviin selvityksiin ja vaikutusten arviointiin. Osayleiskaava ei aiheuta suunnittelualueen tai lähialueiden maanomistajille kohtuutonta haittaa. Kaavassa on osoitettu tuulivoimaloiden, niihin liittyvien huoltoteiden ja sähköaseman vaatimat alueet. Alueen päämaankäyttömuotona säilyy edelleen maa- ja metsätalousalue.

Osayleiskaavan suhde tuulivoimarakentamista koskeviin erityisiin sisältövaatimuksiin:

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

Laaditussa osayleiskaavassa on otettu huomioon tuulivoimarakentamista koskevat erityiset sisältövaatimukset seuraavasti:

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

Hankkeen yhteydessä on selvitetty kattavasti tuulivoimaloiden vaikutuksia maisemakuvaan. Vaikutukset luonnonarvoihin, kulttuuriympäristön arvojen säilymiseen, muinaismuistoihin, virkistystarpeisiin sekä asuin- ja elinympäristöjen laatuun on selvitetty kattavasti kaavoitusmenettelyn yhteydessä. Hankkeen suunnittelussa ja kaavoituksessa on huomioitu teknisen huollon ja sähkönsiirron järjestäminen, kuten huoltoteiden, kaapelointien ja sähköverkkoon liittymisen järjestämismahdollisuudet.

10.3.2 Osayleiskaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT)

Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan tuulivoima-alueita koskevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden toteutuminen tuulivoimaosayleiskaavassa:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

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

- **Toteutuminen hankkeessa:** Tuulivoima-alueen toteuttamisessa on otettu huomioon alueen omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Yleiskaava lisää paikallista sähköntuotantoa ja siten alueen omavaraisuutta. Tuulivoima-alue edistää myös Puolangan kunnan elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta. Tuulivoimayleiskaava edistää tuulivoimahanketta kehittävän yrityksen toimintaedellytyksiä.

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

- **Toteutuminen hankkeessa:** Tuuli on uusiutuva energialähde ja edistää täten tavoitetta vähähiiliselle yhdyskuntakehitykselle. Yleiskaava hyödyntää olemassa olevia rakenteita mm. teiden osalta ja mahdollisuuksien mukaan myös olemassa olevien voimajohtojen osalta.

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

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

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

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

- **Toteutuminen hankkeessa:** Tuulivoimalat on sijoitettu mahdollisimman etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista meluhaittojen ehkäisemiseksi. Melumallinnusten mukaan tuulivoimalat eivät aiheuta ohjearvot ylittävää melua lähialueen asukkaille tai loma-asukkaille.

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

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

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

- **Toteutuminen hankkeessa:** Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet turvataan pyytämällä lausunnot Puolustusvoimilta ja ottamalla ne huomioon hankkeen suunnittelussa. Myös pääesikunnalta pyydetään lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä. Puolustusvoimilta on saatu puoltava lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä vuonna 2022.

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Tavoite: Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

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

Tavoite: Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Tuulivoimaosayleiskaavan suunnittelussa on otettu huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden säilyminen sekä ekologisten yhteyksien säilyminen sijoittamalla tuulivoimalat riittävän etäälle tällaisista alueista. Luonnon kannalta arvokkaat kohteet on tunnistettu suunnittelualueelta ja sen lähialueilta ja ne on huomioitu suunnittelussa.

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

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

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

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

- **Toteutuminen hankkeessa:** Tuulivoima on uusiutuvaa energiantuotantomuoto. Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alue muodostuu enimmillään 19 tuulivoimalasta. YVA-menettelyssä ollut Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan hanke muodostuu enimmillään 28 tuulivoimalasta ja tukee täten tavoitetta sijoittaa tuulivoimalat keskitetysti ryhmiin.

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

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimayleiskaava ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia.
- Hirvivaara-Murtiovaaran sähköasemalta rakennetaan 400 kV voimajohto Koirakankaan sähköasemalle. Liittyminen valtakunnanverkkoon on suunniteltu tapahtuvat Nuoju-ankankaan ja Seitenoikean välille rakennettavan uuden 400 kV linjan varrelle suunnitellun sähköaseman kautta. Kaava-alueelle rakennetaan sähköasema. Tuulivoima-alueiden sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein.

10.3.3 Osayleiskaavan suhde maakuntakaavoihin

Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan tuulivoimahankkeen tuulivoima-alueet sijoittuvat Kainuun maakuntaan. Alueella on voimassa kuusi maakuntakaavaa: Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun 1. vaihemaakuntakaava, Kainuun kaupun vaihemaakuntakaava, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035.

Tuulivoimaloiden alue tv- (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035). (Kuva 9)
Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueelle sijoittuu tuulivoimaloiden alue (tv-10). Hirvivaara-Murtiovaaran alueen suunnitellut voimalat sijoittuvat kokonaan maakuntakaavan tuulivoima-alueelle tai sen rajalle.
Osa-aluemerkinnällä tv osoitetaan alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään vähintään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta. Maakuntakaavassa esitetyt ratkaisut täydentyvät ja täsmentyvät tarkentuvan suunnittelun periaatteen mukaisesti tarkemmassa suunnittelussa.

Maa- ja metsätalousvaltaiset alueet M (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)
Hirvivaara-Murtiovaaran alue sijoittuu pääasiassa maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle
Maa- ja metsätaloukseen tarkoitettuja alueita voidaan käyttää alueen pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös muihin tarkoituksiin.

Moreenimuodostuma ge-1 (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)
Hirvivaara-Murtiovaaran alueelle sijoittuu moreenimuodostuma Kissakangas (MOR-Y12-032).
Moreenimuodostumat on huomioitu voimaloiden sijoittamisessa. Moreenimuodostuman läpi sijoittuu olemassa oleva tie. Vaikutuksia moreenimuodostumaan on arvioitu luvussa 10.7 Vaikutukset maa- ja kallioperään, ja vaikutukset kohteelle on arvioitu vähäisiksi.

Suojelualue tai -kohde S (Kainuun vaihemaakuntakaava 2020 ja Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)
Hirvivaara-Murtiovaaran alueelle sijoittuu Soidensuojelun täydennysehdotuskohde Suojoenkangas (14051).
Merkinnällä S osoitetaan maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät alueidenkäyttö- tai vesilain nojalla suojellut tai suojeltavaksi tarkoitetut alueet sekä valtion maalla olevat Metsähallituksen omalla päätöksellä muodostetut tai muodostettavat virkistys-, suojelu- tai ympäristöarvometsät tai soidensuojelualueet. Suunnittelumääräyksen mukaisesti alueen maankäyttöä suunniteltaessa on kiinnitetty huomiota alueen suojeluarvojen säilymiseen. Vaikutuksia suojelualueille on arvioitu luvussa 10.15 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin.

Moottorikelkkailureitti (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)
Hirvivaara-Murtiovaaran alueelle sijoittuu Metsähallituksen omistuksessa oleva moottorikelkkaura.
Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät yleisen liikkumisen kannalta tärkeät ohjeelliset moottorikelkkailureitit. Reitti on otettu huomioon tuulivoimaloiden sijoittelusuunnitelmassa. Reitti risteää kahdessa kohtaa alueelle sijoittuvien olemassa olevien, parannettavaksi suunniteltujen teiden kanssa. Vaikutukset reitille arvioidaan vähäiseksi (luku 10.18 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen).

Pohjavesialue (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)
--

Hirvivaara-Murtiovaara rajautuu pohjavesialueeseen Laajakangas (1162015 A) (Luokka 2)

Merkinnällä osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet (I-luokka) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat 37 pohjavesialueet (II-luokka) sekä ne pohjavesialueet, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (E-luokka).

Kaava-alue rajautuu pohjavesialueeseen Pohjavesialueet on otettu huomioon tuulivoima-alueiden suunnittelussa siten, että tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettavan riittävän etäälle pohjavesialueista. Vaikutukset pohjavesille arvioidaan vähäiseksi (luku 10.8 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin).

Pääsähkijohdon yhteystarve 400 kV, 110 kV (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2030, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)

Hirvivaara-Murtiovaaran alueen läpi sijoittuu pääsähkijohdon yhteystarve.

Merkinnällä osoitetaan uudet 400 kV:n ja 110 kV:n pääsähkijohdojen yhteystarpeet. Pääsähkijohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueella ei ole voimassa MRL 33.1 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa uudet pääsähkijohdot on pyrittävä sijoittamaan samaan tai olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen. Pääsähkijohdon yhteystarve on huomioitu tuulivoima-alueen suunnittelussa.

Natura 2000 -verkostoon kuuluva tai ehdotettu alue (Kainuun maakuntakaava 2020)

Hirvivaara-Murtiovaaran alueelle sijoittuu noin kolme kilometriä Kiiminkijoen Natura 2000-alue (SACFI1101202)

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

Tuulivoima-alueen suunnittelussa on huolehdittu siitä, että hanke ei heikennä merkittävästi Natura -alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Tuulivoima-alueen rakenteita ei sijoitu Natura-alueelle. Vaikutuksia Natura-alueelle on arvioitu luvussa 10.15 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin.

Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue **luo** (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun 1. vaihemaakunta-kaava, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Hirvivaara-Murtiovaaran alueen läheisyyteen sijoittuu Kapustakallion luonnonmonimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue.

Kohdemerkinnällä osoitetaan suojelualueiden ulkopuolella olevat merkittävimmät uhanalaisten kasvien ja hyönteisten esiintymisalueet.

Kohde sijoittuu tuulivoima-alueen ulkopuolelle, eikä sen läheisyyteen sijoitu tuulivoima-alueeseen liittyvää rakentamista.

Vaikutuksia kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin on arvioitu luvussa 10.11, vaikutuksia linnustoon luvussa 10.12 ja vaikutuksia eläimistöön luvussa 10.13.

Kainuun maakuntakaavoissa annettujen yleismääräysten toteutuminen Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeessa:

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

- **Toteutuminen:** Tuulivoima-alueen suunnittelussa on huomioitu liikenneturvallisuus ja arvioitu alueen rakentamisen ja toiminnan vaikutukset liikenteeseen (luku 10.18.2 Vaikutukset liikenteeseen).

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

- **Toteutuminen:** Alueen rakentamisessa tarvittavat maa-ainekset on suunniteltu kuljetettavan alueelle lähiseudun soranottoalueilta. Alueen läheisyyteen sijoittuu yksi maa-aineksen ottoalue, jonka lupa on voimassa.

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

- **Toteutuminen:** Alueelle on laadittu arkeologiset selvitykset (Liite 5 ja Liite 6).

Tuulivoimaloiden rakentaminen

Suunnittelumääräys: Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista.

➤ **Toteutuminen:** Tuulivoima-alueet sijoittuvat maakuntakaavan tuulivoima-alueelle.

Suunnittelumääräys: Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle.

Toteutuminen: Alueelle ei sijoitu maakuntakaavan virkistysalueita tai valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Kaava-alueelle sijoittuu osa Tulijoki (YSA2333939) luonnonsuojelueesta sekä Kiiminkijoen Natura 2000-alueesta, mutta alueille ei osoiteta tuulivoimarakentamista.

Suunnittelumääräys: Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologiisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

Toteutuminen: Tuulivoima-alueen suunnittelussa on otettu huomioon yhteisvaikutukset. Yhteisvaikutuksia on arvioitu kaavaselostuksen luvussa 10.23 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.

Suunnittelumääräys: Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa kansallisen turvallisuuden, puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän, lento liikenteen, liikenneväylien, voimajohtojen sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulla suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta.

Toteutuminen: Tuulivoima-alueelle on laadittu melu- ja välkemallinnukset, joiden mukaan lähialueen asutukselle ei aiheudu ohjearvot ylittäviä melu- ja välkevaikutuksia (luku 10.16 Vaikutukset äänimaisemaan ja luku 10.17 Vaikutukset valo-olosuhteisiin)

Toteutuminen: Puolustusvoimilta pyydetään lausunto tuulivoima-alueen hyväksyttävyydestä. Yleiskaavan valmisteluaineistosta ja ehdotusvaiheen aineistosta sekä hankkeeseen liittyvästä YVA-selostuksesta pyydetään lausunnot viranomaisilta. Lausunnot otetaan huomioon osayleiskaavan laatimisessa.

Suunnittelumääräys: Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden

yhteisvaikutukset erilaisiin tutka- ja radiojärjestelmiin sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia tuulivoimaloiden korkeuden, määrän ja sijoittelun avulla.

Toteutuminen: Tuulivoima-alueen vaikutukset tutkiin- ja radiojärjestelmiin on otettu huomioon. Vaikutuksia on käsitelty luvussa 10.21 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin.

Energian siirto

Suunnittelumääräys: Energiantuotantoalueita suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota energian siirtoyhteyksien järjestämiseen. Lähekkäin sijoittuvien energiantuotantoalueiden liittäminen voimansiirtoverkkoon on ensisijaisesti pyrittävä keskittämään yhteiseen johdotkäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa.

Toteutuminen: Sähkönsiirto on suunniteltu tapahtuvan Nujuankangas-Seitenoikea voimajohtoon joko Vaalan kunnan alueelle Turkkiselän suunnitellun tuulivoima-alueen sähköasemalle (SVE1) tai Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueesta kaakkoon suunnitellulle sähköasemalle (SVE 2A ja SVE 2B).

Suunnittelumääräys: Energiasiirtoyhteyksiä suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen energiansiirtohankkeen sekä eri energiantuotanto- tai siirtohankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologiaan yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

Toteutuminen: YVA-menettelyssä on arvioitu myös voimajohtoreittien aiheuttamat vaikutukset sekä yhteisvaikutukset.

10.3.4 Osayleiskaavan suhde yleis- ja asemakaavoihin

Ympäristön voimassa olevat yleis-, asema- ja ranta-asemakaavat sijoittuvat sen verran etäälle tuulivoimaloista, että hankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia kaavoihin eivätkä suunnitellut voimalat estä kaavojen toteutumista.

Koirakankaan tuulivoima-alueen välittömässä läheisyydessä on yksi vireillä oleva tuulivoimaosayleiskaava, Tulijokila. Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle sijoittuu useita muita vireillä olevia tuulivoimaosayleiskaavoja. Maankäytöllisiä yhteisvaikutuksia lähialueen vireillä olevien tuulivoimaosayleiskaavojen kohdalla voi muodostua, mikäli kaikki hankkeet toteutuvat. Vaikutukset muodostuvat metsämaiden muuttumisesta osaksi tuulivoimapuistojen alueita.

10.4 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen

Hirvivaara-Murtiovaaran osayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen laajuudelta. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueen rajaus ja Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen rajaus on esitetty kartalla kuvassa (Kuva 1).

10.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimaloiden rakennusalueella hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi, mutta valtaosalla tuulivoima-alueesta alueista maankäyttö voi jatkua entisellään. Tuulivoima-alueen rakentamisen aikaisessa vaiheessa kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin kahden hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimaa varten rakennettava huoltotiestö on myös muiden maanomistajien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta. Tuulivoimarakentamiseen alueesta käytetään vain pieni murto-osa. Muu osa hankkeen tuulivoima-alueesta voi jäädä nykyiseen käyttöön tai alueelle voidaan suunnitella muuta maankäyttöä.

Tuulivoimaloiden lisäksi tuulivoima-alueilta poistuu maa- ja metsätalouskäytössä olevaa maata huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Hirvivaara-Murtiovaaran osayleiskaavaluonnoksen mukaisessa kaavaratkaisussa tarvitaan uutta tiestöä noin 7,2 kilometriä. Parannettavaa tiestöä on noin 20,0 kilometriä.

Taulukko 20 Hankealueen rakenteiden ja teiden edellyttämät maa-alueet. Yllä pelkästään Hirvivaara-Murtiovaaran hankkeen rakenteet, alla koko YVA-menettelyssä oleva hanke.

	Voimalat (kappalemäärä ja maa-ala hehtaareina)	Uusi tiestö (teiden pituus km ja maa-ala ha, tien leveys 10 m puutonta aluetta)	Parannettava tiestö (teiden pituus km ja maa-ala ha, tien leveys 5 m puutonta aluetta)	Maakaapelien pituus (km)	Sähköasemat (0,5–1 ha/sähköasema)	Yhteensä (ha)	Osuus tuulivoimala-alueiden kokonaispinta-alasta (%)
Hirvivaara-Murtiovaaran hankealue	19 voimalaitosta, 38 ha	7,2 km 7,2 ha	20,0 km 10,0 ha	26,4 km	1 kpl 1 ha	56,2 ha	1,6 %

YVA-menetellyssä oleva hanke	28 voimalaitosta, 56 ha	11,6 km 11,6 ha	44,3 km 22,2 ha	43,2 km	2 kpl 2 ha	91,8 ha	3,5 %
------------------------------	-------------------------	--------------------	--------------------	---------	---------------	---------	-------

Tuulivoima-alueiden sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta sähköasemalle toteutetaan maakaapeilla. Maakaapelia asennetaan lähinnä huoltoteiden yhteyteen tiestön puuttomalle reuna-alueelle. Hankkeen tuulivoima-alueiden sisällä maakaapelia on noin 43,2 kilometriä.

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

10.4.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalousalueiden muuttumista osin energiantuotannon alueiksi ja uusiksi tiealueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat vain noin 3,5 % alaan osaan YVA-menettelyn tuulivoima-alueista.

Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt eivät edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon ja tuulivoima-alueella hyödynnetään mahdollisuuksien olemassa olevaa tieverkkoa, rakentaen kuitenkin myös uutta tiestöä. Tuulivoima-alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan maa- ja metsätalousalueena.

Tuulivoima-alueelle tai niiden välittömään läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka eivät olisi sovitettavissa yhteen tuulivoimarakentamisen kanssa. Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueet eivät vaikuta mainittavasti myöskään Puolangan kunnan yhdyskuntarakenteeseen.

Koirakankaan tai Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueille ei kohdistu erityisiä asuinrakentamisen tai muun rakentamisen tarpeita. Alueilla ei ole nykyisellään asuinkäytössä olevia rakennuksia ja tuulivoiman toteutuessa nykyinen maankäytön pääkäyttömuoto säilyy ja siihen liittyen alueille voi jatkossakin rakentaa pienimuotoisia maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia. Hankkeen toteutuminen ei siten rajoita alueiden nykyisiä maankäyttömuotoja muutoin kuin uusien rakennuspaikkojen osalta. Maanomistajilla on edelleen mahdollisuus käyttää omistamiaan kiinteistöjä normaalilla, maa- ja metsätalousalueille tavanomaisella tavalla.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden alueet sijoittuvat riittävän etäälle sekä nykyisestä että kaavoitetusta asutuksesta. Hankkeen tuulivoima-alueille ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat Koirakankaan tuulivoima-alueen pohjoispuolelle 1,8 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta molemmissa vaihtoehdoissa sekä Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen itäpuolelle 1,9 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Lähimmät lomarakennukset sijoittuvat Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen koillispuolelle noin 1,7 kilometrin etäisyydelle sekä länsipuolelle Isojärven rannalle noin kahden kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitelluista voimalapaikoista. Koirakankaan tuulivoima-alueen läheisyyteen alle 2 kilometrin etäisyydelle ei sijoitu lomarakennuksia.

Alle kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuu kaksi asuinrakennusta ja kaksi lomarakennusta. Alle viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuu 111 asuinrakennusta ja 76 asukasta. Alle viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsee 292 lomarakennusta. Kokonaisuudessaan hankkeen tuulivoima-alueiden ympäristö on harvaan asuttua. Tiheämpää asutusta ja loma-asutusta on sijoittunut alle viiden kilometrin etäisyydellä vesistöjen rannoille sekä teiden varsille sekä kyliin Väyrylän ja Kalpion alueille.

Voimalasijoittelun perusteella tuulivoimahankkeen meluvaikutukset pysyvät laissa ja määräyksissä säädettyjen ohjearvojen alapuolella suhteessa rakennettuihin asuinrakennuksiin. Välkkeen osalta rakennetut rakennuspaikat jäävät selvästi välkkeen ohjearvon (8 h/vuosi) alapuolelle. Maisemavaikutuksia asutukselle syntyy enemmän, varsinkin järvien ja lampien rannoilla olevalle asutukselle, jos maisema avautuu tuulivoima-alueiden suuntaan. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Voimaloiden näkeminen ja sen haitalliseksi kokeminen on kuitenkin hyvin kokemusperäistä, johon vaikuttaa myös kokijan oma suhtautuminen muuttuneeseen näkymään. Näin ollen muutosta ei voida lähtökohtaisesti pitää negatiivisena, vaan se voi jonkun mielestä olla myös positiivinen. Kaiken kaikkiaan suorat maankäytölliset vaikutukset (melu ja välke) asutukselle jäävät olemattomiksi, mutta epäsuorat (näkyminen) vaihtelevasti vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Maisemavaikutuksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin luvussa 10.5.

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

10.4.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

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

Mikäli kaikki rakenteet poistetaan, ei hankkeella käytöstä poiston jälkeen ole vaikutuksia maankäyttöön. Mikäli perustuslaatat jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Tuulivoima-alueen purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön. Purkaminen ja kierrätys tehdään noudattaen purkamisajankohdan lainsäädäntöä ja ohjeita.

10.4.4 Yhteenveto vaikutuksista yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen

Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueet sijoittuvat tuulivoimatoiminnan kannalta sopivalle alueelle, ja alueet tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään alueen olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikenejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon. Molemmat tuulivoima-alueet 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 osin myös metsätalousalueille ja kosteikoille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoima-alueista entinen maankäyttö, kuten metsänhoito, voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä. Vaikutukset maankäyttöön ovat hieman suuremmat Hirvivaara-Murtiovaaran alueella, sillä alueelle on suunniteltu enemmän tuulivoimaloita.

Suunnitellut voimalat sijoittuvat riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoitetusta asutuksesta. Hankkeen tuulivoima-alueille ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Koirakangas ja Hirvivaara-Murtiovaaran voimalat sijoittuvat pääosin voimassa olevan maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueille. Hirvivaara-Murtiovaaran alueelle suunnitellut voimalat sijoittuvat maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueelle. Koirakankaan alueen suunnitelluista voimaloista pääosa sijoittuu maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueelle, kuusi voimalaa yhdeksästä sijoittuu tuulivoimaloiden alueelle.

Tuulivoima-alueiden toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavojen laatimista.

10.5 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

Hirvivaara-Murtiovaaran osayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen laajuudelta. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueen rajaus ja Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen rajaus on esitetty kartalla kuvassa Kuva 1.

10.5.1 Lähtötiedot ja vaikutusalue

Tuulivoimaloiden suuren koon takia visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajal-
lekin alueelle. Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu voimaloiden korkeudesta
ja ympäröivien alueiden peitteisyydestä sekä korkeusvaihteluista. Voimaloiden korkeudesta
huolimatta niiden havaittavuus lähialueella saattaa olla varsin heikko, ellei voimaloiden ja
tarkastelupisteen välille jää riittävän laajaa avointa aluetta. Tällaisia avoimia maisematiloja
muodostavat muun muassa peltoaukiot, avosuot ja laajat vesistöt. Toisaalta melko vähäinen-
kin pihapuusto ja sopivasti sijoittuneet rakennukset voivat vähentää merkittävästi voimaloi-
den havaittavuutta ja hallitsevuutta maisemassa.

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 tar-
kistettu, sillä suunniteltavien ja rakennettavien tuulivoimaloiden koko on kasvanut merkittä-
västi viimeisten vuosien aikana. Ohjeelliset etäisyysvyöhykkeet on laadittu 300 metriä ja sitä
korkeampien voimaloiden osalta. Edelleen arvioinnissa on kuitenkin hyödynnetty myös aikai-
sempia maisemavaikutusten arviointiin liittyviä oppaita lähtötietona. Tuulivoimaloiden mai-
semavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

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

- Tuulivoima-alueella melu- ja välkehaitat sekä rakentamisesta johtuvia 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

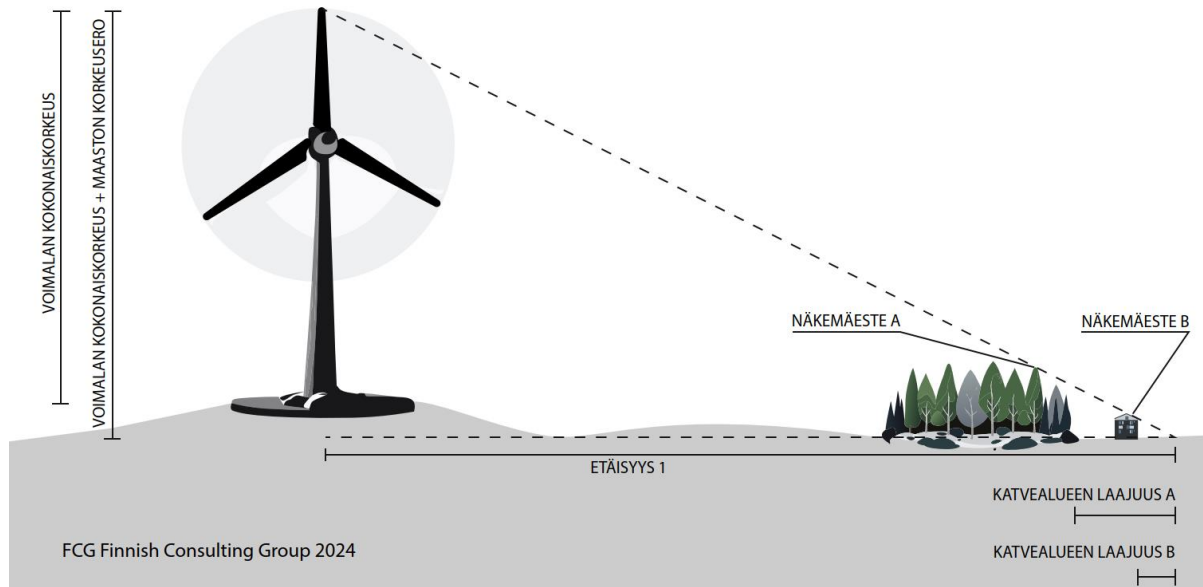
- Tuulivoimaloiden tornit voivat hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä, mutta maiseman luonteen tai laadun kannalta ei todennäköisesti muodostu merkittäviä vaikutuksia
- Lentoestevalot voivat erottua pimeällä hyvissä sääolosuhteissa

Tuulivoima-alueen vaikutusten arviointi on painottunut lähi- ja välialueille, sillä maisemavai-
kutukset ovat kyseisillä etäisyysvyöhykkeillä useimmiten voimakkaimmat, jos voimalat ovat
sieltä havaittavissa. Lähialueen osana välittömässä lähiympäristössä voimalat näkyessään
hallitsevat maisemaa. Välialueen ulkorajalla 16–20 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa
tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maise-
massa esiintyvien muiden elementtien takia. Kaukoaluetta on tarkasteltu yleispiirteisem-
mällä tasolla, sillä voimalat tai niiden osat ovat havaittavissa maisemassa usein horisontin ja
puuston latvuston takana, eivätkä voimalat alista maiseman etualalla olevia elementtejä. Hy-
vissä sääolosuhteissa tuulivoimaloiden tornit voitaneen erottaa jopa 30 kilometrin etäisyy-
deltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa, ja teoreettisen maksiminäkyvyysalu-
een osalta on tehty yleispiirteinen tarkastelu.

Alla olevassa esimerkkikuvassa (Kuva 59) on havainnollistettu näköesteiden vaikutusta ja kat-
vealueiden laajuuksia liittyen tuulivoimalan näkymiseen maisemassa. Kaaviokuvasta saadaan
yhtälö, jonka perusteella voidaan laskea näkyvätkö voimalat valittuun kohteeseen:

$\frac{\text{Tuulivoimalan kokonaiskorkeus (m)}}{\text{Etäisyys tuulivoimalasta (m)}} = \frac{\text{Näkymäesteen korkeus (esim. 20 m)}}{\text{Katvealueen laajuus (m)}}$
--

Kaavan mukaan saadaan laskettua voimalan ollessa esimerkiksi 300 metriä korkea, että noin
yhden kilometrin etäisyydeltä tarkasteltaessa noin 20 metriä korkea puusto jättää tasaisessa
maastossa taakseen noin 67 metrin laajuisen katvealueen. Havainnoija voi siis seistä noin
kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, vaikka välissä on enintään 67 metrin laa-
juinen avoin alue.



Kuva 59 Esimerkkikuva pienialaisen puuston tai muun näkemästeen vaikutuksesta sen taakse jäävän katvealueen laajuuteen.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu pääsääntöisesti tuulivoima-alueen 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. Muutokset ovat pääosin visuaalisia muutoksia maisemakuvassa, sillä voimat eivät usein aiheuta välittömiä muutoksia arvokaiden alueiden ja kohteiden rakenteisiin.

Maisemakuvan muutosten arvioinnin painopiste on tuulivoimaloiden maisemallisella lähi- ja välialueella, eli noin 0–20 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Vaikutuksia on tarkasteltu yleispiirteisemmin kaukoalueella ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella noin 20–40 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Maisemalliset yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat myös tärkeä arvioinnin osa-alue.

Arvioinnin avuksi hankkeen yhteydessä on laadittu näkymäalueanalyysi, joka antaa yleiskuvan siitä, mille alueille tuulivoimalat tulisivat näkymään. Maisemavaikutuksia on havainnollistettu lisäksi havainnekuvien avulla. Visuaalisen havainnollistamisen menetelmistä on kerrottu tarkemmin seuraavassa luvussa 10.5.2 ja 10.5.3. Havainnekuvat ja Näkymäalueanalyysi on laadittu YVA-menettelyssä olevalle hankkeelle, eli siinä on huomioitu Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan tuulivoima-alueet. Näkymäalueanalyysikartat isommassa koossa sekä kaikki laaditut havainnekuvat ovat erillisessä raportissa liitteessä (Liite 4). Havainnekuvia

on liitetty myös osaksi vaikutusten arviointia. Näkymäalueanalyysit ja havainnekuvat on laatinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä Johanna Harju.

Arviot on esitetty sanallisina asiantuntija-arvioina. Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä maisemaarkkitehti Nea Kuusisto.

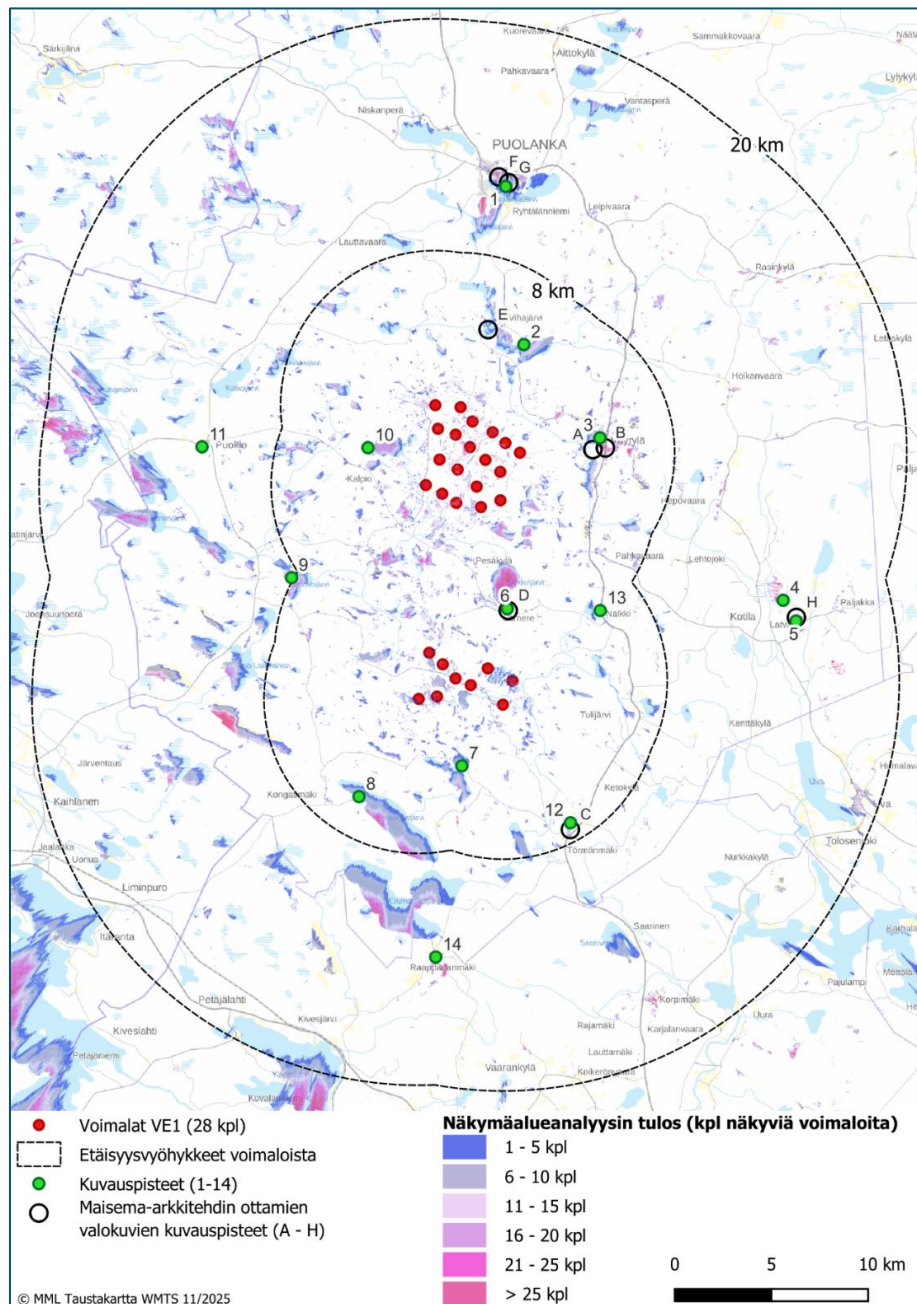
10.5.2 Näkymäalueanalyysi

Näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli tuulivoimaloiden näkyvyydestä. Näkymäalueanalyysi ulottuu noin 30 kilometrin säteelle voimaloista. Laskentamalli huomioi maaston korkeussuhteet sekä alueen puuston. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskuksen vuoden 2021 valtakunnan metsien inventoinnin aineistoon.

Näkymäalueanalyysi on tuotettu käyttäen suunniteltujen tuulivoimaloiden napakorkeutta + puolet roottorin siiven koosta, joka on tässä hankkeessa 250 metriä. Näin ollen 300 metriä korkeiden voimaloiden lapoja voidaan havaita hieman laajemmalla alueella kuin näkymäalueanalyysin tulos osoittaa. Todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa tai korkeammalla sijaitseville katselupaikoille voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös hieman kauempaa tuulivoimaloista, kuin näkymäalueanalyysien tulokset osoittavat. Toisaalta laskentamalli ei ole huomioinut rakennuksia ja rakennelmia tai metsiä pienialaisempaa kasvillisuutta teiden varilla, vesistöjen rannoilla ja pihapiireissä, jolloin voimaloiden näkyminen on paikoin heikompa kuin näkymäalueanalyysi osoittaa. Lisäksi erityisesti kauko- ja teoreettisella näkyvyysalueella voimaloita voi jo paikoin olla vaikea nähdä pienillä näkyvyysalueilla, sillä niillä näkyy vain voimaloiden lapoja.

Näkymäalueanalyysin perustella voi osin tarkastella myös lentoestevalojen näkymistä maismassa. Kaikista pienimmillä näkymäalueilla erityisesti kaukoalueella ja teoreettisella näkyvyysalueella lentoestevalot eivät näy, sillä voimalat on mallinnettu 50 metriä lentoestevalojen yläpuolelta. Lentoestevalot eivät myöskään näy aivan niin laajalle alueelle, kuin näkymäalueanalyysin tulos osoittaa. Voimalatornien huipuille sijoitettavat lentoestevalot näkyvät kuitenkin pääsääntöisesti niille alueille, minne voimaloiden napakorkeus näkyy. Mikäli näkymiä voimaloille ei ole, eivät myöskään lentoestevalot näy maismassa.

Näkymäalueanalyysi on laadittu YVA-menettelyssä olevalle hankkeelle, eli siinä on huomioitu Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan tuulivoima-alueet. Kaavaluonnosten voimallasijoittelu on YVA-hankevaihtoehdon VE1 mukainen sekä Hirvivaara-Murtiovaaran että Koirakankaan osalta.



Kuva 60 Näkymäalueanalyysin tulos, havainnekuvien kuvakuvauspisteiden sijainti sekä maisema-arkkitehdin ottamien valokuvien kuvauspisteet. Näkymäalueanalyysin tulos 30 kilometriin on esitetty liitteessä (Liite 4).

10.5.3 Havainnekuvat

Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista tuulivoima-alueita laadittujen havainnekuvien avulla. Niitä on tehty myös eri etäisyyksiltä, jotta muutokset maisemakuvassa tulisivat paremmin ilmi. Havainnekuvat ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Niitä on pyritty laittamaan pääsääntöisesti merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista suunnitellut tuulivoimalat

todennäköisimmin havaitaan. Näkymäsektoreita muodostuu peltojen ja vesistöjen ohella muun muassa kulkuväyliltä ja soilta. Lisäksi havainnekuvia varten otettujen valokuvauspaikkojen valinnassa on pyritty huomioimaan maisemallisesti tai kulttuuriympäristöltään arvokkaat alueet, virkistyskohteet sekä asuinalueet.

Valokuvat havainnekuvia varten on otettu järjestelmäkameralla. Kuvauksessa on käytetty kamerakohtaista polttoväliä, joka vastaa mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa, eli kinofilmikameran 50 mm objektiivia. Havainnekuvia otettaessa on käytetty ns. crop-pikennokameraa ja objektiivia, jonka polttoväli 35 mm vastaa kinofilmikameran 50 mm objektiivia, eli ihmissilmän näkymää. Automaattista panoraamakuvausta ei ole käytetty, vaan kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi vasta kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa. Havainnekuvien kuvauspaikat on esitetty kuvassa (Kuva 60).

Havainnekuvat tuulivoimaloista on laadittu alueesta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoima-alueiden lähiympäristöstä otettuihin valokuviiin on mallinnettu tuulivoimalat mahdollisimman todenmukaisesti osaksi maisemaa. Hankkeen havainnekuvat on laadittu molemmissa vaihtoehdoissa voimalalla, jonka roottorin halkaisija on 200 metriä ja napakorkeus on 200 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeudeksi muodostuu näin ollen 300 metriä. Havainnekuvista on tehty myös hahmotelmaversiot ("draft-versiot"), joissa voimalat on esitetty taustametsän edessä ja voimaloiden roottori on korostettu värillisellä ympyrällä ja horisonttilinja keltaisella viivalla havainnollisuuden lisäämiseksi. Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoisilta. Osasta havainnekuvia on muokattu versio, jossa on havainnollistettu lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Myös maisemallisia yhteisvaikutuksia muiden läheisten tuulivoimahankkeiden kanssa on havainnollistettu havainnekuvin. Kaikki havainnekuvat löytyvät liitteestä (Liite 4).

Havainnekuvat on laadittu YVA-menettelyssä olevalle hankkeelle, eli siinä on huomioitu Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan tuulivoima-alueiden voimalat. Kaavaluonnosten voimalasijoittelu on YVA-hankevaihtoehdon VE1 mukainen sekä Hirvivaara-Murtiovaaran että Koirakankaan osalta.

10.5.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

Hirvivaara-Murtiovaaran osayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen laajuudelta. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueen rajaus ja Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen rajaus on esitetty kartalla kuvassa Kuva 1.

Vaikutuksia on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin (etäisyys tuulivoimaloilta noin 2, 8, 20, 30 ja 40 kilometriä). Maiseman muutosta on arvioitu nykyiseen maisemakuvaan verrattuna.

Yhteisvaikutuksia hankkeen ympäristössä olevien muiden suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa on arvioitu luvussa 10.23.1. Kaava-selostuksessa on esitetty vain osa havainnekuvista, kaikki havainnekuvat löytyvät liitteestä (Liite 4). **Havainnekuviissa on huomioitu Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan tuulivoima-alueiden voimat.**

Maisemavaikutukset tuulivoima-alueella ja sen välittömässä lähiympäristössä (noin 0–2 km)

Välittömänä maisemallisena lähiympäristönä tarkastellaan varsinaista tuulivoima-aluetta, ja noin kahden kilometrin aluetta suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristössä. Aikaisemmin on puhuttu maisemallisesta dominanssivyöhykkeestä, jolla on tarkoitettu noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta (Ympäristöministeriö ja Weckman 2006).

Tuulivoima-alueet ja niiden välitön lähiympäristö on nykyiseltä maisemakuvultaan pääasiassa metsätalousaluetta, johon liittyy eri kasvuvaiheissa olevia metsäalueita.

Hirvivaara-Murtiovaaran alue on Koirakangasta karumpi ja kallioisempi, ja alueen avosualueet ovat pienialaisia. Maasto kohoaa Hirvivaaran ja erityisesti Murtiovaaran kohdalla, ja vaarojen väliin jää jyrkkä notkelma. Myös vesialueet ovat pienialaisia. Varsinaisia järviä ei alueella sijaitse. Lammista suurimmat ovat Kissalammit, Housiuslampi sekä Väärälampi. Suojoki virtaa alueen keskiosan halki pohjoinen-etelä suuntaisesti ja maasto kohoaa uoman molemmin puolin, kohti itää (Murtiovaara) ja länttä (Hirvivaara). Alueella on melko runsaasti metsäautoteitä.

Pääosin tuulivoima-alueiden ja voimaloiden välittömän lähiympäristön maiseman herkkyys muutoksille on sikäli vähäinen, että tuulivoima-alueet koostuvat pitkälti tavanomaisista metsätalousalueista ja alueella näkyy ihmisen kädenjälki hakkuualueina ja eri-ikäisinä metsäalueina. Lisäksi tuulivoima-alueilla tai niiden välittämässä lähiympäristössä ei ole virkistysreittejä ja vain hyvin vähäisesti asutusta: välittömällä vaikutusalueella on Murtiovaara-Hirvivaaran alueella kaksi lomarakennusta ja yksi asuinrakennus. Kuitenkin jonkin verran herkkyyttä tuovat maiseman vaihtelevuus soiden, pienten lampien ja korkeuserojen muodossa.

Tuulivoima-alueen rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Pääosin metsätalousalueesta koostuvat tuulivoima-alueet muuttuvat voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueiksi. Melko sulkeutunut maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoima-alueilla nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan. Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä puusto raivataan kokonaan ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Roottorin kokoonpanotekniikka voi edellyttää puuston raivaamista lähes koko roottoripinta-alan alueelta. Nosturipuomin kokoamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 200 metrin suuruiselta alueelta. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalan ympärillä ollut työmaa-alue voidaan tarvittaessa maisemoida niiltä osin, kun ympäristöä ei tarvitse jättää avoimeksi. Hankkeen sähkönsiirtoa varten kummallekin tuulivoima-alueelle rakennetaan uudet 400 kV sähköasemat, jonka alueelta myös

raivataan hieman puustoa. Tuulivoimaloiden tuottama sähköenergia siirretään maakaapelein sähköasemalle. Maakaapelit sijoitetaan pääasiassa huoltoteiden rinnalle, minkä vuoksi tiealue hieman levenee, mutta rakentamisen jälkeen maakaapelilinjoja ei juurikaan erota maastossa erityisen häiritsevänä elementtinä.

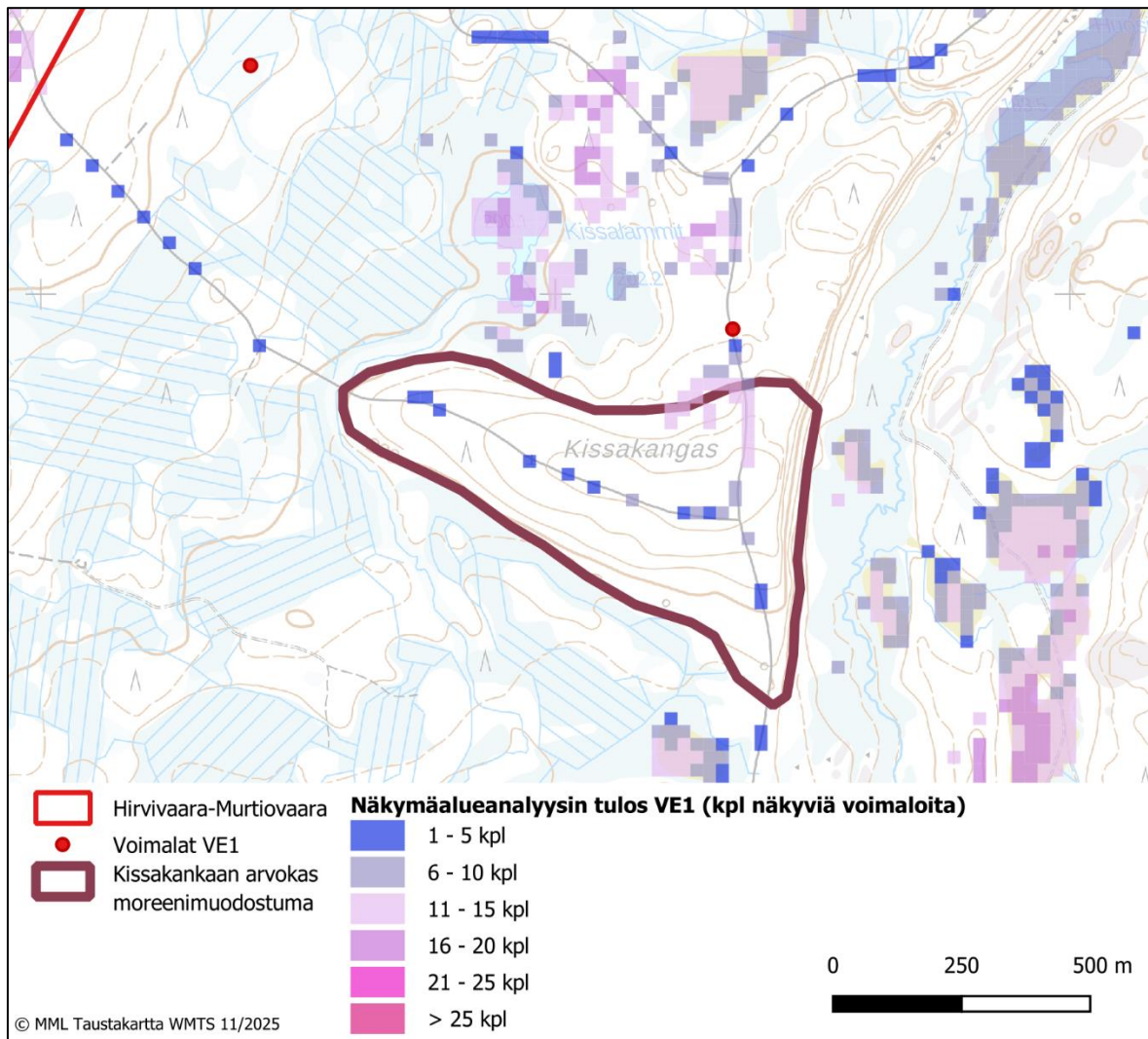
Pääsääntöisesti voimaloiden välitön lähiympäristö on maisematilaltaan jonkin verran vaihtelevaa hakkuualueiden, soiden ja pienten lampien vuoksi. Voimalat sijoittuvat mäkien ja vaa-rojen päälle siten, että näkymäalueanalyysin perusteella välittömälle vaikutusalueelle muodostuu melko runsaastikin näkymäalueita ja näkymäpisteitä. Voimaloita saattaakin näkyä erityisesti avoimemmissa ympäristöissä esimerkiksi tiealueilla, avohakatuilla alueilla, avoimilla suoalueilla, lammilla ja järvillä tai kalliopaljastumilla. Näin läheltä voimaloita voi kuitenkin kerralla havaita korkeintaan pari, ja nekin näkyvät vasta kohdistamalla katse ylös puiden latvuston yläpuolelle. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimaloiden suuren koon voi havaita hyvin konkreettisesti.

Tuulivoima-alueet ovat tavanomaisessa metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealuetta käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Noin kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueista on joitain asuin- ja lomarakennuksia, mutta yleisesti ottaen lähialue on hyvin harvaan asuttua. Tuulivoima-alueilla tai niiden lähiympäristössä ei ole merkittäviä ulkoilureittejä, ja tiet ovat vähäliikenteisiä. Asukaskyselyn tulosten perusteella alueella käydään pääsääntöisesti kuukausittain tai kausiluontoisesti ja muuten sitä harvemmin tai ei välttämättä lainkaan. Tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttavat tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri ja voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Alueen läheisyydessä on kuitenkin muita vastaavia tai paremmin ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joita myös käytetään ulkoiluun, joten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät hankealueen osalta melko vähäisiksi.

Tuulivoima-alueille ei sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä, joille voisi kohdistua maisemavaikutuksia. Murtiovaara-Hirvivaaran välittömässä läheisyydessä sijaitsee yksi asuinrakennus ja kaksi lomarakennusta ja Koirakankaan läheisyydessä yksi asuinrakennus. Koirakankaan pohjoispuolella Alanteessa noin 1,8 kilometrin etäisyydellä sijaitsee asuinrakennus pienialaisten peltojen ympäröimänä. Asuinrakennuksen ympäristöön näkyy 1–10 voimalaa. Suoraan asuinrakennukselle voimaloiden näkyvyyttä voi rajoittaa pihapuusto ja -rakennukset, mutta esimerkiksi pihatieltä katsottuna voimalat voivat näkyä hallitsevasti tällä etäisyydellä, vaikka niistä näkysikin vain osa. Maiseman muutos ja vaikutus asukkaiden kokemaan arkimaisemaan voi olla suurikin, sillä muutos on pitkäaikainen ja koettavissa päivittäin. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja siihen vaikuttaa asujien oma suhtautuminen tuulivoimaloihin. Vaikutus kuitenkin kohdistuu vähäiseen määrään ihmisiä, eikä alueen maisema ole luonteeltaan herkkää.

Muut asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat pääasiassa hyvin sulkeutuneeseen ympäristöön, joten vaikutuksia ei näkymäalueanalyysin tai ilmakuvatarkastelun perusteella synny.

Hirvivaara-Murtiovaaran alueelle, lähimmillään noin sadan metrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista sijoittuu Kissakankaan valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma. Moreenimuodostuma on saanut moreenimuodostumien valtakunnallisessa inventoinnissa 3,00 maisemapistettä (1 = paras pistemäärä ja 4= alhaisin pistemäärä) (*Ympäristöministeriä 2007, Suomen ympäristö 14 / 2007*). Näkymäalueanalyysin tulosten mukaan voimalat eivät juuri-kaan näy moreenimuodostuman alueelle, alueen halki kulkevaa tietä lukuun ottamatta (Kuva 61), joten tuulivoimaloista moreenimuodostumalle aiheutuva maisemavaikutus jää enintään vähäiseksi.



Kuva 61 Näkymäalueanalyysin tulos Kissakankaan moreenimuodostuman alueella.

Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden lähivaikutusalueella (noin 2–8 kilometriä)

Lähialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 2–8 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tarkasteltaessa tuulivoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan etäämpänä rakennusalueelta, maiseman muutokset havaitaan maiseman luonteen muutoksina, eikä enää niinkään ympäristön rakenteellisena muutoksena. Muutokset heijastuvat laajempaan maisemakuvaan, jolloin muutoksen kokemiseen ja suuruuteen vaikuttavat suuresti katselupaikka ja -suunta sekä etäisyys voimaloista. Noin 2–8 kilometrin etäisyydellä voimala saattaa edelleen olla alueen luonteesta riippuen varsin hallitseva elementti näkyessään, mutta kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus on voimaloiden välitöntä lähiympäristöä voimakkaampi. Maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävänä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Pienipiirteisessä maisemassa voimaloiden vaikutus maisemakuvaan on suuripiirteisistä maisemaa voimakkaampi.

Tuulivoima-alueilta itään, Paltamontien (tie 78) itäpuolella kohoaa jyrkkä pohjois-eteläsuuntainen vaarajakso, mutta tuulivoima-alueiden kohdalla vaarat ovat jo loivapiirteisempiä. Lännessä maasto muuttuu yhä tasaisemmaksi ja soisemmaksi Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden ja Oulujärven seutua lähestyttäessä. Tarkastelualueella sijaitsee maisemamaakunnalle tyypillisesti runsaasti järviä ja jokivesistöjä. Lähialueella suurimpia järviä ovat muun muassa Kongasjärvi, Paakanajärvi, Somerjärvi ja Vihajärvi.

Tuulivoimaloiden lähialueella maisema on pääosin sulkeutunutta talousmetsämaisemaa. Lähialueen avotilat koostuvat pienehköistä avosoista sekä useista eri kokoisista järvistä. Järvien rannoilla on jonkin verran pienialaisia peltoja ja niittyjä, vanhoja tilakokonaisuuksia sekä loma-asutusta. Asutus on seudulle tyypillisesti hyvin harvaa ja sijoittunut järvien rannoille sekä vaarojen lakialueille. Lähialueen muutoksensietokyky on monin paikoin hyvä, sillä maisema on suurelta osin sulkeutunutta, ja avotiloja ja asutusta on vähäisesti ja maisema ei ole luonteeltaan erityisen herkkä. Herkimpiä kohteita maiseman muutoksille ovat kuitenkin erityisesti järvet, joita tarkastelualueella sijaitsee runsaasti sijoittuen eri puolille tuulivoima-alueita.

Koska lähialue on maisematilallisesti varsin sulkeutunutta, myös näkymäalueet ovat varsin pieniä ja paikallisia. Näkymäalueanalyysin perusteella tuulivoimaloita näkyisi erityisesti järville, soille ja paikoin vaarojen rinteillä ja huipuilla sekä järvien rannoilla sijaitseville peltoalueille. Peltoalueiden ja järvien tuntumassa näkyvyyttä muodostuu paikoin myös asutuskohteille ja teille. Eniten voimaloita näkyy Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimala-alueiden välissä sijaitseville avoalueille. Tällöin esimerkiksi Somerjärvellä voimaloita on havaittavissa sekä etelässä, että pohjoisessa.

Lähialue koostuu pitkälti **talousmetsistä** ja pienistä **ojittamattomista avosuoalueista**. Lähialueella ei ole virkistysreittejä ja asutus on alueella harvaa, mutta metsiä voidaan käyttää muiden metsätalousalueiden tavoin ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon

tarkkailuun. Metsäalueilla maisema on pitkälti sulkeutunutta, mutta paikoin hakkuualueille muodostuu näkymäpisteitä ja pieniä näkymäalueita. Hakkuualueilla maisema ei ole kovin herkkää ja muodostuvat näkymäalueet ovat myös usein niin pieniä, että hakkuualueilla on mahdollista havaita vain yksittäisiä voimaloita. Lähialueella vaaroilta ei pääsääntöisesti vai- kuta avautuvan näkymiä kaukomaisemaan, sillä ne ovat varsin metsäisiä. Akanvaaran lou- naan puoleisilta teiltä ja hakkuualueilta Hirvivaara-Murtiovaaran voimalat tosin voivat näkyä. Lähialueella on runsaasti **pieniä soita**, joiden läpi kulkee paikoin moottorikelkkareittejä. Eni- ten voimaloita näkyy tuulivoima-alueiden välissä esimerkiksi Suksisuolla, Sarvisuolla ja Ilosuolla. Maiseman muutos voi olla suuri erityisesti, jos voimaloita näkyy lähietäisyydellä kahdessa eri suunnassa. Vaikutusta ei kuitenkaan voida pitää kovin merkittävänä, sillä virkis- tuskäyttö useilla suoalueilla on reittien puuttuessa todennäköisesti melko satunnaista. Myös moottorikelkkaillessa soilla oleskellaan melko lyhyen aikaa. Toisaalta lähialueelle ei juurikaan jää soita, joille tuulivoimaloita ei näkyisi ainakin jossakin määrin. Sikäli kohtalaisia vaikutuksia tuulivoimaloiden lähialueen soiden virkistyskäyttöön voidaan katsoa muodostuvan.

Lähialueella on soiden lisäksi runsaasti erikokoisia **järviä**. Useiden järvien rannalla on loma- asutusta sekä paikoin myös asuinrakennuksia, joten niillä on virkistyskäytöllistä merkitystä sekä ne ovat myös asukkaiden arkimaisemaa. Rannalta avautuva järvimaisema on usein melko luonnontilaisen oloinen, sillä rakennuksia rannoilla on vain vähäisesti ja rannat ovat puustoisia. Järvien rannoilla ei sijaitse esimerkiksi julkisia uimarantoja, joten vaikutukset koh- distuvat lähinnä loma-asumiseen. Järvien herkkyyks on maiseman muutoksille on kohtalainen. Lomarakenusten pihapiirit ovat usein metsäisiä, joten voimalat ovat havaittavissa usein vain aivan rannan tuntumasta tai järvellä esimerkiksi hiihtäessä tai veneillessä. Voimaloiden nä- kymiseen yksittäisiltä asuin- ja lomarakennuksilta vaikuttaa muun muassa pihapiirin puustoi- suus. Vaikutus on kokemusperäinen, joten voimaloiden häiritsevyyteen vaikuttaa suuresti asukkaiden oma suhtautuminen.

Yksi lähialueen suurimmista järvistä on Koirakankaan voimaloiden eteläpuolella sijaitseva **Kongasjärvi**. Järven etelärannoilla on lomarakennuksia ja pari asuinrakennusta, mutta raken- nusten pihapiirit vaikuttavat varsin metsäisiltä. Lomarakennusten rannoilta voimalat kuiten- kin näkyvät. Paikoin lomarakennusten rantaan näkyy näkymäalueanalyysin perusteella jopa kaikki voimalat. Kongasjärveltä on tehty havainnekuva (kuvauspiste 8). Kuvauspisteeseen 8 näkyy näkymäalueanalyysin perusteella 6–10 voimalaa. Havainnekuvasa Koirakankaan kaik- kien voimaloiden roottorit näkyvät taustametsän takaa. Yhdeksän voimalaa levittyy maise- massa melko laajalle sektorille ja erityisesti lähimmästä voimalasta näkyy myös osa tornia. Hirvivaara-Murtiovaaran voimalat jäävät kuvauspisteessä taustametsän taakse. Avautuva järvimaisema muuttuu tuulivoimaloiden myötä teknologisemmaksi ja erityisesti pimeällä maisemassa erottuu lentoestevaloja. Avautuvaan näkymään jää kuitenkin myös muuttuma- tonta maisemaa. Maiseman muutos on kuvauspisteessä kohtalainen. Kuitenkin paikoitellen järven rannalla avotila on pidempi, jolloin voimalat näkyvät havainnekuvan tilannetta parem- min. Tällöin maiseman muutos on hieman suurempi. Voimalat ovat havaittavissa myös

järvellä veneillessä ja talvella hiihtäessä tai luistellessa. Loma-asutukseen ja järven virkistyskäyttöön kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia. Vaikutus on kuitenkin kokemusperäinen. Etelän suunnalla myös **Voipuanjärvelle** muodostuu samankaltaisia vaikutuksia loma-asutukseen ja järven virkistyskäyttöön.



Kuva 62 Havainnekuva kuvauspisteestä 8 Kongasjärvi. Etäisyyttä lähimpään (Koirakangas) voimalaan on noin 5,9 kilometriä. Ylemmässä kuvassa havainnekuvahahmotelma, jossa roottorit ympyröity näköesteiden päällä, ja kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkyvä eli noin 180 astetta. Hirvivaara-Murtiovaara roottorit on ympyröity punaisella ja Koirakankaan sinisellä. Horisontti on esitetty keltaisella viivalla. Alla ote havainnekuvasista ilman hahmotelmaviivoja alueelta, jolla Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimaloita näkyisi.

Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran välisellä alueella voimaloita voi havaita kahdessa suunnassa vain muutaman kilometrin etäisyydellä. Alueella on kuitenkin melko vähäisesti avotiloja ja ne ovat kooltaan suhteellisen pieniä. Avotiloista suurin on Somerjärvi. **Somerjärven** järvenselältä katsottuna näkymäalueanalyysin perusteella molempien tuulivoima-alueiden kaikki voimalat näkyvät noin neljän kilometrin etäisyydellä. Maiseman aiheutuva muutos on suuri, sillä voimaloita voi näkyä hallitsevasti kahdella eri suunnalla. Maiseman muutos on havaittavissa järvellä veneillessä tai talvella esimerkiksi hiihdettäessä. Järven pohjois- ja itärannoilla on loma-asutusta ja etelärannalla pienten peltojen keskellä kaksi asuinrakennusta. Rakennusten rannoista näkyy kerrallaan vain yhden tuulivoima-alueen voimalat. Parhaiten voimalat näyttävät olevan havaittavissa järven etelärannalta Kuikassa. Kuvauspisteen 6 havainnekuvasissa (Kuva 63) näkyvät kaikki Hirvivaara-Murtiovaaran voimalat, suurin osa tornia myöten. Puusto nousee kuitenkin paikoin voimaloita korkeammalle, jonka vuoksi voimalat

eivät näytä kuvauspisteessä kovin hallitsevilta. Maiseman muutos on kuvauspisteessä kohtalaisen ylärajalla ja vaikutus asukkaiden arkimaisemaan voi lähennellä suurta. Kuikassa sijaitseviin asuinrakennuksiin kohdistuvia vaikutuksia käsitellään tarkemmin arvoalueiden vaikutusten arvioinnin yhteydessä. Loma-rakennukset sijoittuvat pääasiassa järven itärannoille siten, että näkymät vaikuttavat avautuvan Koirakankaan voimaloille päin. Lomarakennusten pihat vaikuttavat kuitenkin varsin puustoisilta, mikä voi rajoittaa suurestikin voimaloiden näkyvyyttä lomarakennuksilta ja niiden pihoilta katsottuna. Hallitsevimmin voimalat näkyvät pohjoisrannan lomarakennukselle, mutta muilta lomarakennuksilta katsottuna avotilan pituus jää lyhyemmäksi ja voimalat näkyvät vähäisemmin. Hirvivaara-Murtiovaaran voimalat jäävät melko sivuun suhteessa lomarakennuksilta avautuvaan näkymään. Vaikutukset loma-asutukseen voivat olla kohtalaisia etenkin suoraan etelään avautuvien pihapiirien osalta. Myös **Iso-Korpisen** rannalla sijaitsevan asuinrakennuksen pihapiiriin näkyy ainakin Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloita.



Kuva 63 Havainnekuva kuvauspisteestä 6 Somere. Havainnekuvasssa näkyvät Hirvivaara-Murtiovaaran voimalat 5,4 kilometrin etäisyydellä. Ylemmässä kuvassa havainnekuvahahmotelma, jossa roottorit ympyröity näköesteiden päällä, ja kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Hirvivaara-Murtiovaara roottorit on ympyröity punaisella ja Koirakankaan sinisellä. Horisontti on esitetty keltaisella viivalla. Alla ote varsinaisesta havainnekuvassta alueelta, jolla Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimaloita näkyisi.

Koirakankaan voimaloiden eteläpuolella vaikutuksia muodostuu **Kotajärvelle** ja **Paakanajärvelle** sekä niiden etelärantojen asutukseen ja loma-asutukseen. Kotajärven etelärannan

havainnekuvassa (Kuva 64) lähimmät voimalat näkyvät varsin suurina, mutta osa voimaloista jää taustametsän taakse siten, että niistä näkyy vain voimaloiden lapoja ja roottoreita. Kuvauspisteessä maiseman muutos on kahden suurimpana näkyvän voimalan osalta melko suuri. Vaikutuksia Kotajärven etelärannan Vesannossa sijaitsevaan asuinrakennukseen on arvioitu arvoalueiden vaikutusten arvioinnin yhteydessä. Monin paikoin järveltä katsottuna voimalat kuitenkin näkyvät vähäisemmin. Paikoin Paakanajärvellä avotila on pidempi, joten voimaloita näkyy runsaslukuisemmin ja useammasta voimalasta voi näkyä myös niiden torni. Järvellä maiseman muutos voi lähennellä paikoin suurta. Kuitenkin etelärantojen rakennusten pihapiirit ovat varsin puustoisia, ja voimalat vaikuttavat näkyvän vähäisesti lähinnä yhden asuinrakennuksen ympäristöön. Vaikutukset asuinrakennuksen pihapiiristä avautuvaan maisemaan voivat olla kohtalaiset. Muutoin vaikutukset kohdistuvat lähinnä järven virkistysmaisemaan, johon vaikutukset ovat pääosin kohtalaiset.



Kuva 64 Havainnekuva kuvauspisteestä 7 Kotajärvi. Etäisyyttä lähimpään (Koirakangas) voimalaan on noin 3,8 kilometriä. Ylemmässä kuvassa havainnekuvahahmotelma, jossa roottorit ympyröity näköesteiden päällä, ja kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkyvä eli noin 180 astetta. Hirvivaara-Murtiovaara roottorit on ympyröity punaisella ja Koirakankaan sinisellä. Horisontti on esitetty keltaisella viivalla. Alla ote havainnekuvasista ilman hahmotelmaviivoja alueelta, jolla Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimaloita näkyisi.

Lännessä **Kiiskisjärven** rannalle voisivat näkyä molempien tuulivoima-alueiden voimalat. Kiiskijärven länsirannalla on asuin- ja lomarakennuksia. Kuvauspisteestä 9 tehdyssä havainnekuvasissa (Kuva 65) näkyy kaksi Hirvivaara-Murtiovaaran voimalan roottoria ja muutaman Koirakankaan voimalan lapoja ja roottoreita taustametsän takaa. Vaikutus on melko vähäinen. Hieman eri kuvakulmasta katsottuna voimalat voivat näkyä eri tavoin, mutta vaikuttaa silti,

että voimalat näkyisivät melko vähäisesti. Parhaiten voimalat näkyvät Kiiskilässä sijaitsevan asuinrakennuksen pihapiiriin, muuten järven rannalla rakennusten pihapiirit ovat varsin puustoisia. Kiiskilässä vaikutukset ovat todennäköisesti korkeintaan kohtalaista luokkaa. Vaikutus on kuitenkin kokemusperäinen ja siihen vaikuttaa asukkaiden oma suhtautuminen.



Kuva 65 Havainnekuva kuvauspisteestä 9 Kiiskisjärvi. Etäisyyttä lähimpään (Koirakangas) voimalaan on noin 8,1 kilometriä. Ylemmässä kuvassa havainnekuvahahmotelma, jossa roottorit ympyröity näköesteiden päällä, ja kuvan laajuus on kerralla ihmissilmän havaittava näkyvä eli noin 180 astetta. Hirvivaara-Murtiovaara roottorit on ympyröity punaisella ja Koirakankaan sinisellä. Horisontti on esitetty keltaisella viivalla. Alla ote havainnekuvasista ilman hahmotelmaviivoja alueelta, jolla Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimaloita näkyisi.

Lännessä **Isojärvi** sijoittuu noin 2–4 kilometrin etäisyydelle Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloista. Näkymäalueanalyysin perustella järvelle näkyy laajalti 16–20 voimalaa. Järven rannalla on useita lomarakennuksia ja kaksi asuinrakennusta. Kuvauspiste 10 havainnekuvasissa (Kuva 66) näkyy 17 voimalaa. Voimalat näkyvät laajalla sektorilla avautuvassa maisemassa ja suurin osa voimaloista näkyy tornia myöten. Erityisesti lähimmät voimalat näkyvät hallitsevan kokoisina ja roottorien pyörimisliike tekee maisemasta levottoman. Pimeällä maisemassa näkyisi useita lentoestevaloja, jotka näyttäisivät erityisen häiritseviltä heijastuessaan veden pinnasta. Maiseman muutos on jopa erittäin suuri kuvauspisteessä, jossa voimalat näkyvät keskellä avautuvaa näkymää. Myös järvellä veneillessä, hiihtäessä tai luistellussa maiseman muutos on jopa erittäin suuri. Loma- ja asuinrakennukset sijoittuvat kuitenkin siten, että voimalat näkyvät suhteessa avautuvaan näkymään enemmän tai vähemmän sivussa. Myös pihapiirien puustoisuus vaikuttaa maiseman muutoksen suuruuteen. Vaikutukset

loma-asutukseen ja asukkaiden arkimaisemaan voivat olla suurimmillaan suurta tai kohtalaista.



Kuva 66 Havainnekuva kuvauspisteestä 10 Isojärvi. Etäisyyttä lähimpään (Hirvivaara-Murtiovaara) voimalaan on noin 3,6 kilometriä. Ylemmässä kuvassa havainnekuvahahmotelma, jossa roottorit ympyröity näköesteiden päällä, ja kuvan laajuus on kerralla ihmissilmän havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Hirvivaara-Murtiovaara roottorit on ympyröity punaisella ja Koirakankaan sinisellä. Horisontti on esitetty keltaisella viivalla. Alla ote havainnekuvaista ilman hahmotelmaviivoja alueelta, jolla Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimaloita näkyisi.

Luoteessa on muutamia pieniä järviä, joiden luoteisrannoilla voimaloiden näkyvyysalueella ei ole asuin- tai lomarakennuksia. Rannoilla ei ole myöskään uimapaikkoja. Vaikutus virkistyskäyttöön jää vähäiseksi.

Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloiden pohjoispuolella sijaitsee **Vihajärvi**, jonka rannoilla on useita loma- ja asuinrakennuksia. Etelään avautuvassa maisemassa näkyy viehättävästi Akanvaara. Pohjoisrannoille näkyy paikoin 16–20 voimalaa. Kuvauspisteestä 2 tehdyssä havainnekuva (Kuva 68) näkyy 17 Hirvivaara-Murtiovaaran voimalaa laajalle alueelle maisemaan levittyen. Osasta voimaloista näkyy myös tornia, mutta osasta vain roottorit taustametsän takaa. Tuulivoimaloiden myötä maisemaan syntyy Akanvaaran vierelle toinen laaja maisemaelementti, joka kilpailee katseen huomiosta. Tuulivoimalat luovat vaaramaisemaan melko huonosti istuvan teknologisen elementin, joka herättää huomiota erityisesti pimeällä useiden näkyvien lentoestevalojen vuoksi. Voimalat eivät kuitenkaan näy hallitsevasti

maisemassa, jonka vuoksi maiseman muutos kuvauspisteessä on kohtalainen. Korkeintaan kohtalaisia vaikutuksia muodostuu pohjoisrannan asukkaiden ja loma-asujien rannoilta avautuvaan maisemaan sekä järven virkistyskäyttöön. Vaikutus on kuitenkin kokemusperäinen.



Kuva 67 Havainnekuvatarkennos kuvasuhteella 3:2 kuvauspisteestä 2 Vihajärvi. Kuvassa eivät näy kaikki voimalat.



Kuva 68 Havainnekuva kuvauspisteestä 2 Vihajärvi. Etäisyyttä lähimpään voimalaan (Hirvivaara-Murtiovaara) voimalaan on noin 4,6 kilometriä. Ylemmässä kuvassa havainnekuva-hahmotelma, jossa roottorit ympyröity näköesteiden päällä, ja kuvan laajuus on kerralla ihmisilmien havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Hirvivaara-Murtiovaaran roottorit on ympyröity punaisella ja Koirakankaan sinisellä. Horisontti on esitetty keltaisella viivalla. Alla ote havainnekuvasta alueelta, jolla Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimaloita näkyisi.

Idässä **Pikku-Salmisen** ja **Iso-Salmisen** rannoille ja järvien itäosiin näkyy enimmillään 16–20 voimalaa. Pikku-Salmisen alueelle sijoittuu myös paikallisesti arvokas kylämaisema Väyrylän kylä, joten alueelle kohdistuvia vaikutuksia käsitellään myöhemmin arvoalueiden vaikutusten arvioinnissa. Järvillä vaikutukset kohdistuvat muutamiin loma- ja asuinrakennuksiin, joiden pihapiirissä kasvillisuus usein kuitenkin vähentää voimaloiden näkyvyyttä. Iso-Salmisen itärannoilla avautuva avotila on lyhyempi, joten voimalat näkyvät vähäisemmin asuin- ja lomarakennuksille. Vaikutus on paikoin korkeintaan kohtalainen, usein kuitenkin vähäisempi.

Vastaavan kaltaisia vaikutuksia aiheutuu myös idässä **Honkajärven** itärannan lomarakennuksille. Pihapiirit vaikuttavat varsin metsäisiltä. Vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaiset.

Idässä myös **Nalkinjärven**, **Pienen Tulijärven**, **Ison Tulijärven**, **Kalliojärven**, **Lahnajärven** ja **Karhujärven** itäosiin näkyy muutamia Koirakankaan voimaloita ja paikoin järvien kaakkoisosiin myös Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloita. Rannoilla on muutamia lomarakennuksia, joiden pihapiirit ovat puustoisia. Vaikutukset ovat todennäköisesti korkeintaan kohtalaisia muodostuvan avoalueen pienen koon vuoksi.

Järvien lisäksi vaikutuksia muodostuu paikoin vaarojen ja mäkien rinteille sijoittuviin asutuksiin. Yleisesti ottaen avotilat ovat näillä alueilla kuitenkin niin pieniä, ettei voimaloita juurikaan näy. Esimerkiksi **Nalkissa** Koirakankaan itäpuolella asuinrakennuksen ja loma-asuntojen

pihapiiriin näkyy näkymäalueanalyysin perusteella vaihtelevasti voimaloita. Näkymäalueanalyysi ei ole kuitenkaan huomionnut pihapuustoa. Havainnekuvassa (Kuvauspiste 13, Kuva 69) voimalat jäävät puuston taakse. Asuinrakennuksen pihapiiriin voimalat voivat näkyä, mutta havainnekuvan perustella pienen avotilan päässä voimaloista näkyy vain paikoin roottoreita tai lapoja. Nalkin suunnalla voi näkyä sekä Koirakankaan että Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloita. Loma-rakennuksille ei todennäköisesti muodostu näkyvyyttä pihakasvillisuuden vuoksi. Mikäli voimalat ovat paikoin havaittavissa, ovat vaikutukset vähäisiä. Myös esimerkiksi idässä **Koiviston** ja **Kivilehdon** kohdin voimalat voivat paikoin hieman näkyä pelloille, Paltamontielle ja asuinrakennusten pihapiiriin. Myös Koiviston ja Kivilehdon kohdin avotilat ovat erityisesti asuinrakennusten pihapiirissa varsin pieniä, joten voimaloista voi näkyä vain pieni osa. Vaikutukset ovat todennäköisesti vähäisiä molemmissa vaihtoehdoissa. Vaikutuksia voi idän suunnalla muodostua myös **Pahkavaarassa**, **Kumpulassa** ja **Väinölässä** sijaitseville asuinrakennuksille. Avotilat ovat myös näillä alueilla varsin pieniä.



Kuva 69 Havainnekuva kuvauspisteestä 13 Nalkki. Etäisyyttä lähimpään voimalaan (Koirakangas) on noin 5,8 kilometriä. Kuvassa havainnekuvahahmotelma, jossa roottorit ympyröity näköesteiden päällä, ja kuvan laajuus on kerralla ihmissilmän havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Hirvivaara-Murtiovaara roottorit on ympyröity punaisella ja Koirakankaan sinisellä. Horisontti on esitetty keltaisella viivalla.

Noin 2–3 kilometrin etäisyydellä voimaloista on pienten peltoalueiden yhteydessä asuinrakennuksia, joiden pihapiiriin näkyvyyttä vaikuttaa muodostuvan. Esimerkiksi Hirvivaara-Murtiovaaran eteläpuolella **Pesäkylässä**, lännessä **Kalpion**, koillisessa **Seppolan** ja **Akanvaaran** suunnalla, sekä Koirakankaan pohjoispuolella **Väliahossa Uutelan** ja **Keskitalon** kohdin voimalat voivat näkyä asuinrakennuksille tai niiden pihapiirissä. Pesäkylässä maasto viettää Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloille päin, mikä voi lisätä voimaloiden näkyvyyttä. Pihapuusto ja -rakennukset voivat kuitenkin estää näkymien avautumisen asuinrakennuksilta. Asutuskohteisiin voi teoriassa näkyä molempien tuulivoima-alueiden voimaloita, kuitenkin varsin vähäisissä määrin. Näin lähellä voimaloita maiseman muutos voi olla suuri, vaikka voimaloita näkyisi vain pieni määrä. Todennäköisesti maiseman muutos on kuitenkin vähäisempi, sillä avotilat ovat hyvin pieniä ja ilmakuvatarkastelun perustella pihapuusto ja rakennukset vaikuttavat vähentävän vaikutusta.

Lähialueella **tiet** ovat pääsääntöisesti vähäliikenteisiä. Lähialueella tiemaisema on pääasiassa sulkeutunutta, vain harvoin maisema avautuu hieman soiden ja pienten peltojen kohdin. Paikoin myös vaarojen ja mökien rinteillä maasto nousee ja laskee siten, että esimerkiksi

hakkuualueilta voikin avautua näkymä kaukomaisemaan. Esimerkiksi Somerentieltä avautuu hakkuualueen kohdin näkymä kaukomaisemaan. Maiseman muutos on kuitenkin hyvin paikallinen ja merkittävyydeltään vähäinen, vaikka näkymä tuulivoimaloille avautuisikin. Vilkasliikenteisin tie on lähialueen itäpuolella pohjois-eteläsuuntaisesti kulkeva **Paltamontie**. Paltamontieltä avautuu paikoin viehättäviä näkymiä vaara-asutukseen ja paikoin pienten peltojen yli kaukomaisemaan. Näkymiä avautuu muun muassa Kivilehdon ja Koiviston sekä Väyrylän kohdin. Suurimmat vaikutukset aiheutuvat Väyrylässä Paltamontieltä avautuviin maisemiin, jolloin jopa kaikki tuulivoimalat voivat näkyä. Maiseman muutos voi paikallisesti olla suuri. Kokonaisuudessaan vaikutukset tiemaisemaan ovat kuitenkin hyvin paikallisia ja siten vähäisiä.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Suunniteltujen voimaloiden lähialueella (0–8 km) sijaitsee kaksi maakunnallisesti arvokasta kulttuurihistoriallista kohdetta. Paikallisesti arvokkaita kulttuurimaisemia, arvokkaita pihapiirejä, arvokkaita kylämaisemia ja arvokkaita maisemia sijoittuu lähialueelle yhdeksän ja perinnemaisemia 10. Lisäksi lähialueella sijaitsee useita inventoituja kohteita.

Maakunnallisesti arvokkaaseen kulttuurihistorialliseen kohteeseen **Vartiolan suojeluskuntatalo** ei muodostu vaikutuksia. **Nurmelan ja Paakon kesänavetan** pihapiiriin ei avautunut näkymää Paltamontieltä, ja toisaalta tienvarren ja pihapiirin puusto estää todennäköisesti voimaloiden näkymisen myös pihapiiriin. Paikallisesti arvokkaaseen pihapiiriin ja maisemallisesti tärkeään rakennuskokonaisuuteen nimeltä **Kangas** ja paikallisesti arvokkaaseen maisemaan **Tulijärvi** ei muodostu vaikutuksia. Myöskään useisiin paikallisesti arvokkaisiin kohteisiin ei muodostu vaikutuksia. Kohteisiin, joihin vaikutuksia voi muodostua, käsitellään tässä luvussa.



Kuva 70 Vartiolan suojeluskuntatalo on puuston ympäröimä. Kuvauspiste A.

Paikallisesti arvokkaaseen **Väyrylän kylän** kylämaisemaan muodostuu näkymäalueanalyysin perusteella vaihtelevasti näkyvyyttä. Havainnekuva on tehty pisteestä, jossa voimaloita näkyy 11–15 kappaletta. Havainnekuvasa (Kuva 71) näkyy Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloita, mutta Koirakankaan voimat jäävät selkeästi kauemmaksi eivätkä näy katselupisteeseen. Suurimmat vaikutukset aiheutuvat 4,2 kilometrin etäisyydelle sijoittuvasta lähimmästä voimalasta. Kuvauspisteessä maiseman muutos on melko vähäinen. Kuitenkin korkeammalta Paltamontieltä tai Reunalan, Mäen, Pienmäen, Kokkokallion ja Ylitalon kohdilta katsottuna voimalat näkyisivät paremmin sekä suurilukuisemmin. Voimaloita näkyy paikoin enimmillään 21–25. Näihin kohtiin Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloiden lisäksi voisi näkyä myös kauempana sijaitsevia Koirakankaan voimaloita. Kuitenkin paikoin kasvillisuuden ja rakennusten vuoksi voimalat näkyvät näkymäalueanalyysin tilannetta vähäisemmin muun muassa asuinrakennuksille. Osa voimaloista voisi näkyä tornia myöten, jolloin pimeällä alueelle näkyisi useita lentoestevaloja. Maiseman muutos voi näissä katselupisteissä olla ainakin kohtalainen. Alueen arvoihin kuuluvat avautuvat vesistö- ja vaaramaisemat, joihin paikoin aiheutuu vaikutuksia. Myös asukkaiden arkimaisemaan muodostuu vaihtelevia vaikutuksia. Koska maiseman muutos alueella on vaihtelevaa, jonka vuoksi muutoksen suuruus ja vaikutus on keskimäärin kohtalaista. *Arviointiin liittyy kuitenkin epävarmuutta, sillä Paltamontien kohdilta alueelta ei ole havainnekuva.* Väyrylässä sijaitseviin kohteisiin **150–155** voi muodostua paikoin vaikutuksia. Vaikutukset eivät kohdistu kohteiden arvoihin, vaan kohteilta avautuvaan taustamaisemaan. Kohteelta **151 (Väyrylän koulu)** avautuu kohdekuvauksen mukaan vaikuttava näkymä kohti Pientä Salmijärveä, jolloin vaikutuksia kohteen arvoihin muodostuu. On kuitenkin mahdollista, että näkymä on vuosien varrella ainakin osittain umpeen kasvanut.

Kohteen 150. Huovila kuvaus: *”Huovilan rakennukset sijaitsevat Paltamo-Puolanka maantien välittömässä läheisyydessä. Pihapiirin muodostavat asuinrakennus ja sitä vastapäätä oleva hirsirakenteinen suurikokoinen navetta. Pellon laidalla ovat uudehko saunarakennus ja yksihuoneinen aitta. Huovilan erikoisuus on näyttävä mansardikattoinen asuinrakennus. Siihen on uusittu kate 1990-luvun lopussa. Myös navetassa on uusi kate. Asuinrakennus ja navetta ovat 1900-luvun alusta. Ne ovat hyvässä kunnossa. —” (Tervonen & Karvonen 2005)*

Kohteen 151. Väyrylän koulu kuvaus: *”Väyrylän kylän koulu, nykyisin jo käytöstä poistunut, on rakennettu ennen sotia. Nykyisin Väyrylän kouluksi kutsuttu Nalkinkylän entinen koulu on tehty vuonna 1955. Koulu on yksityisomistuksessa. Siihen liittyy asuntolarakennus. Molemmat rakennukset on tehty hirrestä. Koulun pihapiiriin kuuluvat myös ilmeisesti 1980-luvulla rakennetut uudet hirsiset liikerakennukset. Pihapiiristä avautuu vaikuttava maisema Pienen Salmijärven suuntaan.” (Tervonen & Karvonen 2005)*

Kohteen 152. Ylitalo kuvaus: *”Ylitalo on näyttävä talonpoikaistalo näyttävällä paikalla. Asuinrakennus on kookas. --” (Tervonen & Karvonen 2005)*

Kohteen 153. Karhusen kauppa kuvaus: *”-- Karhusen kaupan rakennukset edustavat sodanjälkeistä, jälleenrakennuskauden arkkitehtuuria. Rakennukset olivat inventointihetkellä hyvässä kunnossa.” (Tervonen & Karvonen 2005)*

Kohteen 154. Heikkilä kuvaus: *”Talo sijaitsee Väyrylän kylällä paikassa, jossa lähimpinä taloina ovat Pienimäki ja Reunala. Tienpäässä niemessä ovat vielä Niemi ja Lahtela. Paikka on Väyrylän kylän tiiveintä asutusta. --” (Tervonen & Karvonen 2005)*

Kohteen 155. Uusitalo kuvaus: *” Pieni-Salmijärven rannassa sijaitsevassa Niemessä ovat viime vuosisadalla rakennettu asuinrakennus, kookas luonnonkivinavetta ja otsallinen yksihuoneinen aitta. --” (Tervonen & Karvonen 2005)*



Kuva 71 Havainnekuva kuvauspisteestä 3 Väyrylä. Etäisyyttä lähimpään (Hirvivaara-Murtiovaara) voimalaan on noin 4,2 kilometriä. Ylemmässä kuvassa havainnekuvahahmotelma, jossa roottorit ympyröity näköesteiden päällä, ja kuvan laajuus on kerralla ihmissilmän havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Hirvivaara-Murtiovaara roottorit on ympyröity punaisella ja Koirakankaan sinisellä. Horisontti on esitetty keltaisella viivalla. Alla ote havainnekuvausta ilman hahmotelmaviivoja alueelta, jolla Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimaloita näkyisi.



Kuva 72 Suunnitelluille voimaloille päin avautuva näkymä Pienmäen kohdalta Paltamontieltä. Kuvauspiste A.

Paikallisesti arvokkaaseen **Törmänmäen** kylämaisemaan muodostuu muutamia pieniä näkymäalueita. Mäellä avotilat ovat pieniä ja näkymät kaukomaisemaan avautuvat lähinnä lounaan suuntaan. Törmänmäentieltä näkymiä ei avaudu voimaloiden suuntaan, joten kyläraitin arvoihin ei muodostu vaikutuksia. Myös pihapiireissä avotilat ovat pieniä ja jo vähäinen määrä pihapuustoa estää voimaloiden näkymisen. Kuvauspisteestä 12 tehdyssä havainnekuvasa (Kuva 73) voimalat eivät näy, vaikka näkymäalueanalyysin perusteella näkyvyyttä alueelle muodostuu. Mikäli voimalat paikoin näkyvät, niistä näkyy todennäköisesti vain pieni osa. Mahdollisesti näkyvät voimalat ovat Koirakankaan tuulivoima-alueen voimaloita. Vaikutuksia ei muodostu tai ne jäävät hyvin vähäisiksi ja kohdistuvat lähinnä asukkaiden arkimaisemaan. Myöskään Törmänmäellä sijaitseviin kohteisiin (**85. Alatalo, 86. vieremä, 87. Törmänmäen entinen kansakoulu, 88. Osuusliikkeen kauppa, 89. Rauhala, 90. Hovi, 91. Vanhala, 92. Väyrylä ja 93. Ahola**) ei vaikuta muodostuvan vaikutuksia tai mikäli niitä paikoin muodostuu, ne ovat hyvin vähäisiä.



Kuva 73 Havainnekuva kuvauspisteestä 12 Törmänmäki. Etäisyyttä lähimpään voimalaan (Koirakangas) on noin 7,0 kilometriä. Kuvassa havainnekuvahahmotelma, jossa roottorit

ympyröity näköesteiden päällä, ja kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Hirvivaara-Murtiovaara roottorit on ympyröity punaisella ja Koirakankaan sinisellä. Horisontti on esitetty keltaisella viivalla.



Kuva 74 Törmänmäentieltä avautuvaa kylämaisemaa. Näkymä tieltä ei avaudu kovin kauas. Kuvauspiste C.

Näkymäalueanalyysin perusteella myös pienen mäen päälle sijoittuvalle **Kongasmäelle** näkyisi muutama voimala. Kohde on paikallisesti arvokas kylämaisema. Alueella avotilat ovat varsin pieniä ja puusto sekä muut rakennukset rajoittavat voimaloiden näkyvyyttä. Alueelle näkyvät mahdollisesti paikoin hieman Koirakankaan voimalat, mutta Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloihin on jo runsaasti etäisyyttä. Vaikutukset ovat todennäköisesti varsin vähäiset. Myös kohteilta **98. Uusitalo**, **100. Marttila** ja **101. Heikkilä** avautuvaan maisemaan voi muodostua vähäisiä vaikutuksia. Kongasjärven rannalla voimalat voivat näkyä hallitsevimmin, mutta kohteita **162. Meteli** ja **163. Niemelä** vaikuttaa ympäröivän puusto siten, että voimalat ovat havaittavissa lähinnä aivan rannan tuntumasta. Kohteiden arvoihin ei kuitenkaan muodostu vaikutuksia.

Kohteen 98. Uusitalo kuvaus: *”Ihan Kongasmäen tien varressa olevassa Uusitalossa on jäljellä kaksi asuinrakennusta. Vanhempi, tiestä hieman kauempana oleva talo, on ilmeisesti 1900-luvun alusta. --” (Tervonen & Karvonen 2005)*

Kohteiden 100. Marttila ja 101. Heikkilä kuvaus: *”Monet pihapiirin rakennuksista ovat hyvin vanhoja. Osaan asuinrakennuksista on tehty aika ajoin muutostöitä, ja ne ovat muovanneet niitä ulkoisesti paljonkin. Arvokas rakennus on muun muassa Marttilan vanha savupiirttirakennus. Se on myöhemmin ollut talousrakennuksena. Yksihuoneisia aittoja on säilynyt. Vanhat aitat olivat 2000-luvun alussa hyvässä kunnossa. Kainuun ympäristökeskus on korjannut aittoja osana ympäristönhoitotöitä vuonna 2001.” (Tervonen & Karvonen 2005)*

Kohteen 162. Meteli kuvaus: *”Meteli on vanha asuinpaikka. Tilan vanha päärakennus tuhoutui tulipalossa 1970-luvun lopulla. Pihapiirissä on jäljellä vanhan, ilmeisesti vuodelta 1802 peräisin olevan aitan lisäksi muutamia muita talusrakennuksia. --” (Tervonen & Karvonen 2005)*

Kohteen 163. Niemelä kuvaus: *”Niemelässä on jäljellä vanha 1920-luvulla rakennettu asuinrakennus, navetta, pihaan johtavan tien varressa riihi/lato, talon takana kaksi pientä piha-aittaa, rannalla verkkosauna ja uudempi hirsisauna. --”*

Paakanajärvi on paikallisesti arvokas maisema. Näkymäalueanalyysin perusteella voimat näkyvät Kotajärvelle, pelloille sekä Kongasmäentielle. Rannan ja pihapiirin puusto kuitenkin rajoittaa voimaloiden näkyvyyttä etenkin kesäisin Kongasmäentielle. Kotajärven rannasta otetussa havainnekuvassa (Kuva 64) Koirakankaan kaksi voimalaa näkyy melko suurina tornia myöten. Seitsemän voimalaa näkyy kauempana ja niistä kuusi jää osittain puuston taakse siten, että voimaloista näkyy vain roottorit tai lavat. Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloita ei näy kuvauspisteeseen. Rannalta katsottuna maiseman muutos on lähimpien voimaloiden vuoksi melko suuri. Kuitenkin kohteeseen **96. Vesanto** ja tielle voimat näkyvät jo vähäisemmin, mahdollisesti korkeintaan kohtalaisesti. Vaikutus maisema-alueeseen on korkeintaan kohtalainen, mutta voimaloiden näkyvyyteen tieltä ja pihalta katsottuna liittyy epävarmuutta. Kohteen arvoihin ei muodostu vaikutuksia, mutta taustamaisema voi muuttua korkeintaan kohtalaisesti. Kohteeseen **97. Tasala** voimat eivät todennäköisesti näy puuston vuoksi.

Kohteen 96. Vesanto kuvaus: *”Vesannon pihapiiri sijaitsee Paakanajärven länsilaidalla. Ryhdikkäässä pihapiirissä on asuinrakennuksen lisäksi kookas hirsi/rankorakenteinen navetta, kaksi pientä aittaa ja savusauna. Asuinrakennus on edelleen kausikäytössä. --” (Tervonen & Karvonen 2005)*

Someren paikallisesti arvokkaalle maisema-alueelle, paikallisesti arvokkaaseen kohteeseen **159. Kuikka** ja Somerentielle näkyy näkymäalueanalyysin perustella paikoin jopa 20–25 voimalaa. Maisema-alue on kuitenkin maisematilallisesti ja maastonmuodoiltaan varsin vaihteleva. Somerentieltä katsottuna maasto nousee kohti Somerjärveä niin, ettei näkymää järvelle ja tuulivoimaloille avaudu. Asuinrakennuksen pihapiiristä mäen päältä katsottuna näkymä järvelle kuitenkin avautuu. Kuvauspisteestä 6 tehdyssä havainnekuvassa (Kuva 63) näkyvät kaikki Hirvivaara-Murtiovaaran voimat, suurin osa tornia myöten. Maiseman muutosta lieventää kuitenkin se, että kuvauspisteestä katsottuna puusto nousee paikoin voimaloita korkeammalle. Näkymäalueanalyysin perusteella myös Koirakankaan voimat näkyisivät paikoin pihapiiriin. Näkymäalueanalyysi ei ole kuitenkaan huomionnut pihapuustosta ja rakennuksista aiheutuvia näköesteitä, ja etelään avautuva maisematila vaikuttaa varsin lyhyeltä. Todennäköisesti Koirakankaan voimaloita ei juurikaan näy. Maiseman muutos on kuvauspisteessä kohtalaisen ylärajalla ja vaikutus asukkaiden arkimaisemaan voi lähennellä suurta. Kuitenkin maisema-alueen osalta maiseman muutos ja vaikutus on korkeintaan kohtalainen, sillä tieltä katsottuna näkymää voimaloille ei juurikaan avaudu. Kuikan kohteen arvoihin eli rakennuksiin ja pihapiiriin muodostu vaikutuksia, mutta vaikutus taustamaisemaan on korkeintaan kohtalainen.



Kuva 75 Näkymä Somerentieltä maisema-alueelle. Nouseva mäki peittää järvelle avautuvan näkymän. Kuvauspiste D.

Näkymäalueanalyysin perustella paikallisesti arvokkaalle **Somervaaran** maisema-alueelle näkyisi vähäinen määrä voimaloita. Alueella avotilat ovat kuitenkin varsin pieniä ja reunustava metsä estää näkymien avautumisen kaukomaisemaan. Vaikutusta ei muodostu. Myöskään kohteisiin **157. Peltola** ja **158. Somervaara** ei muodostu vaikutuksia.

Vihajärven paikallisesti arvokkaalle maisema-alueelle muodostuu näkymäalueanalyysin perusteella näkyvyyttä sillan kohdin ja järvellä. Voimaloita näkyy 1–5. Maastokäynnin perusteella sillalta voimaloille avautuvassa maisemassa etualalla näkyy puustoisia niemiä, jotka todennäköisesti peittävät osan voimaloista. Etäisyyttä lähimpään Hirvivaara-Murtiovaaran voimalaan on sillalta noin 4,3 kilometriä. Voimaloista näkyy tämän vuoksi todennäköisesti vain osa niiden roottoreista. Voimaloiden myötä avautuva järvimaisema muuttuu hieman teknologisemmaksi, mutta voimaloista näkyy todennäköisesti vain pieni osa. Vaikutus sillalta avautuvaan näkymään on todennäköisesti vähäinen. Maisema-alueesta ei ole kuvausta saatavilla, joten vaikutusta sen arvoihin on vaikea arvioida. Vihajärven rannoilla sijaitseviin paikallisesti arvokkaiisiin kohteisiin (**66. Salmela** ja **67. Tolola**) ei vaikuta muodostuvan vaikutuksia.



Kuva 76 Vihajärven sillalta Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimaloiden suuntaan avautuva näkymä. Kuvauspiste E.

Kohteen **94. Palokangas** pihapiiriin muodostuu yksittäisiä näkymäpisteitä. Kohdekuvauksen perusteella kohteen arvot liittyvät pihapiirin rakennuksiin. Palokangas toimii edelleen karjatilana. Mikäli pihapiirissä on edes mahdollista havaita voimaloita, kyse on näin pienissä näkymäpisteissä lähinnä yksittäisistä lavoista. Vaikutuksia ei muodostu tai ne jäävät hyvin vähäisiksi. Myös kohteen **130. Keltala** ja **156. Pääkkö** pihapiireihin voimalat voivat näkymäalueanalyysin perusteella hieman näkyä. Voimaloiden lapoja voi hieman näkyä puuston yli. Vaikutukset kohteiden pihapiireistä avautuvaan maisemaan ovat korkeintaan vähäiset. Kohteiden arvot perustuvat kuitenkin rakennuksiin, joihin ei muodostu vaikutuksia.

Kohteen 94. Palokangas kuvaus: *”Palokangas sijaitsee kyläalueella, jota kutsutaan Kalliokyläksi. Palokankaan vanhan päärakennuksen vanhin osa on aiemmin ollut savupirtti. -- Pihapiirin muita vanhoja rakennuksia ovat vanha navetta, nykyinen liiteri ja heikkokuntoinen sauna. Hyväkuntoinen riihi on pellon takana. Uusi päärakennus on vuodelta 1960, ja sitä on laajennettu vuonna 1980. Navetta on vuodelta 1986. Palokangas toimii edelleen karjatilana.” (Tervonen & Karvonen 2005)*

Kohteen 130. Keltala kuvaus: *”Keltalan pihapiirissä ovat seuraavat rakennukset: päärakennus, jonka vanhimmat osat ovat 1800-luvulta, uusi päärakennus, navetta, kaksi yksihuoneista aittaa, riihi, uudehko isokokoinen pellistä rakennettu kalustuoja ja grillikota. --” (Tervonen & Karvonen 2005)*

Kohteen 156. Pääkkö kuvaus: *”-- Päärakennuksen vanhin osa on pirtti. Se on rakennettu 1920-luvulla. Kamaripuoli on rakennettu myöhemmin. Navettakin on valmistunut ennen sotia. Se muodostaa vinkkelirakennuksen yhdessä saunan, tallin ja liiterin kanssa. Edellisten kanssa vinkkelin muodostaa vielä lammansavetta. --” (Tervonen & Karvonen 2005)*

Perinnemaisemista Korpisen niitylle, Törmänmäen kohteisiin ja Väyrylän kohteisiin ei muodostu näkyvyyttä. Vaikutuksia vaikuttaa muodostuvan vain **Puolangan Kivilehdon** ja

Koiviston kohteisiin. Perinnemaisema-alueille näkyy molemmissa vaihtoehdoissa näkymä-alueanalyysien mukaan 1–5 voimalaa. Lähimmäksi sijoittuvat Hirvivaara-Murtiovaaran voimalat noin 4,8 kilometrin etäisyydelle. Paltomontieltä ei vaikuta avautuvan näkymiä perinnemaisema-alueille. Lisäksi avotilat ovat melko pieniä, jonka vuoksi voimaloista näkyy todennäköisesti vain osa. Vaikutus perinnemaisemaan on vähäinen.

Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden välivaikutusalueella (noin 8–20 kilometriä)

Välialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 8–20 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Maiseman muutos voi siis olla todella erilainen 8–10 kilometrin etäisyydellä lähialueen ulkorajalla kuin esimerkiksi 16–20 kilometrin etäisyydellä välialueen ulkorajalla. Viimeistään noin kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden etäisyyttä katselupisteestä on vaikea hahmottaa. 16–20 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja muiden maiseman elementtien vaikutus maisemakuvaan voimistuu suhteessa voimaloihin. Mitä kauemmas voimaloista mennään, sitä laajempi avoin tila tarvitaan katselupisteen ja voimaloiden väliin voimaloiden näkymiseksi.

Välialue muodostuu idässä Kainuun vaaraseudusta, lännessä Pohjois-Pohjanmaan nevala-keuksien seudusta ja lounaassa Oulunjärven seudusta. Lännessä maasto jatkuu alavana ja soisena. Suot ovat välialueella lähialuetta suurempia. Idässä vaarat ovat lähialuetta suurempia ja jyrkkäpiirteisempiä. Suurimpia vaaroja ovat esimerkiksi Latvavaara, Holstinvaara ja Paljakka. Siinä missä lähialueen maisema oli pitkälti sulkeutunutta, välialueella vaarojen rinteiltä avautuu pitkiä ja laajoja näkymiä kauas kaukomaisemaan. Välialueella on lähialueen tavoin useita järviä, joiden rannalla on runsaasti loma-asuntoja. Muutoin asutus on melko harvaa. Välialueen pohjoisosassa sijaitsee Puolangan kirkonkylä. Herkkyydeltään välialue on lähialueen tavoin monin paikoin vähäistä, mutta erityisesti järvet ja vaarat ovat välialueella herkempiä kohteita.

Tuulivoimaloita näkyisi näkymäalueanalyysien perusteella erityisesti järville, soille sekä paikoin vaarojen rinteillä, kuten idässä Latvassa ja Uvassa ja etelässä Raappananmäellä sekä Korpimäellä.

Myös **Puolangan kirkonkylän** alueelle muodostuu näkyvyyttä, mutta näkymäalueanalyysi ei ole huomionnut rakennuksia sekä taajaman kasvillisuutta. Maastokäynnin perusteella taajaman alueelta ei avaudu näkymiä järvelle ja voimaloille kuin vain aivan rannan tuntumasta. Puolankajärven rannalta tehdyssä havainnekuvassa (Kuva 77) kahden voimalan roottorit ja muutaman voimalan lapoja näkyy taustametsän takaa. Maiseman muutos on vähäinen. Vähäisiä vaikutuksia kohdistuu rannan virkistyskäyttöön. Muuten vaikutuksia taajama-alueeseen ei muodostu.

Näkyvyysanalyysien perusteella myös **Ristijärvelle**, **Lauttajärvelle**, **Kivarinjärvelle**, **Vilpusjärvelle** ja **Iso-Aittojärvelle** vaikutukset ovat vähäiset. Voimalat näkyvät vain järvien pohjoisosiin ja vain paikoin asuinrakennuksille.



Kuva 77 Havainnekuva kuvauspisteestä 1. Puolangan kirkonkylä. Etäisyyttä lähimpään (Hirvivaara-Murtiovaara) voimalaan on noin 11,6 kilometriä. Ylemmässä kuvassa havainnekuva-hahmotelma, jossa roottorit ympyröity näköesteiden päällä, ja kuvan laajuus on kerralla ihmisilmien havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Hirvivaara-Murtiovaara roottorit on ympyröity punaisella ja Koirakankaan sinisellä. Horisontti on esitetty keltaisella viivalla. Alla ote havainnekuvasta ilman hahmotelmaviivoja alueelta, jolla Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimaloita näkyisi.

Voimaloiden länsipuolella näkyvyyttä muodostuu useille järville ja soille. **Soilla** näkymäalueet ovat melko rikkonaisia. Parhaiten voimalat näkyvät luoteessa Karhusuolle ja lännessä Ylä-Potkunjärvelle. Maiseman muutos voi olla suuri, ja erämainen suomalaisema on herkkää erityisesti luonnonsuojelualueilla. Soilla kuitenkin liikutaan todennäköisesti harvoin, sillä niillä ei ole virkistysreittejä eikä lähistöllä asutusta. Siten vaikutusta soiden virkistyskäyttöön ei voida pitää merkittävänä.

Lännessä **Piltunginjärvelle**, **Kuivikkojärvelle**, **Puokijärvelle**, **Pienanjärvelle**, **Mätäsjärvelle**, **Luoteenjärvelle** ja **Iso-Laamaselle** näkyy näkyvyysanalyysien tulosten mukaan paikoin useita voimaloita. Järvien länsirannoilla sijaitsee jonkin verran loma-asutusta. Vaikutus järvien loma-asutukseen ja virkistyskäyttöön on välialueella kohtalaista luokkaa. Etelässä näkyvyyttä muodostuu **Osmankijärvelle** ja **Saarisjärvelle**. Osmankijärven etelärannoille voivat näkymäalueanalyysien perusteella näkyä jopa kaikki voimalat. Voimalat kuitenkin näkyvät maisemassa melko kapealla sektorilla. Vaikutus järvien virkistyskäyttöön ja loma-asutukseen on

todennäköisesti etelässäkin kohtalaista luokkaa, mutta pihapuusto vaikuttaa yksittäisiin loma-asuntoihin kohdistuviin vaikutuksiin.

Välialueella vaikutuksia muodostuu myös vaarojen ja mäkien rinteillä- ja lakialueilla sijaiseviin asutuskohteisiin. Esimerkiksi etelässä näkyvyyttä muodostuu **Raappananmäelle**. Kuvauspisteestä 14 tehdyssä havainnekuvassa (Kuva 78) rinteeltä avautuu näkymä pitkälle kauko- maisemaan. Koirakankaan voimalat näkyvät tornia myöten. Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloista näkyy lapoja. Etäisyyden vuoksi voimalat eivät kuitenkaan näy erityisen hallitsevasti maisemassa, mutta muodostavat maisemaan melko laajalle levittyvän tasaisen rivistön. Häiritsevimpiä voimalat ovat pimeällä, sillä ne muodostavat useita valopylväitä. Lähimmät voimalat näkyvät noin 13,4 kilometrin etäisyydellä. Maiseman muutos ja vaikutus on kohtalainen. Vaikutus asukkaiden arkimaisemaan on kokemusperäinen.



Kuva 78 Havainnekuva kuvauspisteestä 14. Raappananmäki. Etäisyyttä lähimpään (Koirakangas) voimalaan on noin 13,4 kilometriä. Ylemmässä kuvassa havainnekuvahahmotelma, jossa roottorit ympyröity näköesteiden päällä, ja kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Hirvivaara-Murtiovaara roottorit on ympyröity punaisella ja Koirakankaan sinisellä. Horisontti on esitetty keltaisella viivalla. Alla ote havainnekuvasta ilman hahmotelmaviivoja alueelta, jolla Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimaloita näkyisi.

Vaikutuksia vaara-asutukseen muodostuu myös **Uvassa**. Puolangantielle, pelloille ja asutukseen näkyy vaihteleva määrä voimaloita – noin 1–20 kpl. Ilmakuvatarkastelun perusteella vaikuttaisi, että näkymäalueanalyysi ei ole huomioinut rakennuksia ja pienialaista puustoa. Näin ollen voimaloita voi näkyä alueella näkymäalueanalyysin tilannetta vähäisemmin. Alueelle näkyvät Koirakankaan voimalat melko kapealla sektorilla. Hirvivaara-Murtiovaaran voimalat jäävät jo huomattavan kauaksi. Maiseman muutos on kohtalaista luokkaa. Alue on paikallisesti arvokasta maisema-alueetta ja herkkyydeltään kohtalaista. Vaikutukset asutukseen ja Puolangantieltä avautuvaan maisemaan ovat kohtalaista luokkaa.

Voimaloiden pohjoispuolella näkyvyyttä aiheutuu myös esimerkiksi **Leipivaaran** huipulla sijaitsevaan vaara-asutukseen. Näkymäalueet vaikuttavat kuitenkin muodostuvan pelloille, jolloin näkymäalueanalyysin perusteella voimaloita voi näkyä useita. Avotila on kuitenkin melko pieni kooltaan. Vaikutukset parin asuinrakennuksen asukkaiden arkimaisemaan ovat korkeintaan kohtalaiset.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Suunniteltujen voimaloiden välialueella (8–20 km) sijaitsee kaksi RKY-aluetta, yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, kolme maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokasta aluetta, yksi maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, neljä maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuurihistoriallista kohdetta.

Välialueelle muodostuu vain paikoin näkyvyyttä, jonka vuoksi myöskään suurimpaan osaan arvokohteista ei muodostu vaikutuksia. Monissa kohteissa myös niiden herkkyyttä vähentää se, että kohteet sijoittuvat sulkeutuneeseen maisemaan tai hyvin pienialaiseen avotilaan. **Kainuun puromyllyihin, Palkinkankaan metsätyökämppeän, Hepoköngkääille, Kivesjärven rautatieasemalle ja Lahteen** ei muodostu lainkaan näkyvyyttä. Valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle **Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemaan** muodostuu vain yksittäisiä hyvin pienialaisia näkymäalueita. Todennäköisesti voimaloita ei näin pienellä näkymäalueella välialueen ulkoreunalla havaitse.

Puolangan kirkonkylän alueelle muodostuu näkyvyyttä, mutta näkymäalueanalyysi ei ole huomionnut taajaman kasvillisuutta ja rakennuskantaa. Todellisuudessa taajaman alueelta ei avaudu näkymiä Vihajärvelle ja voimaloille päin kuin aivan rannan tuntumassa. Maastokäynnin perusteella **Kukkulan** pihapiiristä ei avaudu näkymiä voimaloille. Myös **Puolangan kirkko** on puuston ympäröimä. Voimaloista ei aiheudu myöskään kirkon kanssa kilpailevaa maisemaelementtiä, sillä näkymiä ei avaudu yhtäaikaisesti voimaloille ja kirkolle.



Kuva 79 Kukkulan rakennus ja pihapiiri. Kuvauspiste F.



Kuva 80 Puolangan kirkko ja kirkon pihapiiri. Kuvauspiste G.

Latvan kylämaisemassa on pienipiirteistä maalaismaista tunnelmaa ja ajallista pysähtyneisyyttä. Pienipiirteisyyttä tuovat pienipiirteiset niityt ja laitumet. Alueelta avautuu vaikuttavia näkymiä pitkälle kaukomaisemaan erityisesti etelän suunnalle. Avautuva kaukomaisema on

erämaahenkkinen. Kylämaisemassa on suuren herkkyuden piirteitä, mutta keskeisimmät näkymät avautuvat voimaloista poispäin. Näin ollen herkkyys on vähintään kohtalainen. Näkymäalueanalyysin perusteella Latvan kylämaisemaan muodostuu vaihtelevasti näkyvyyttä, paikoin Latvatielle, Kanervatielle sekä pelloille, niityille ja rakennuksille näkyy näkymäalueanalyysin perusteella 1–10 voimalaa. Kuvauspisteestä 5 tehdyssä havainnekuvassa (Kuva 81) tuulivoimalat jäävät laidunta reunustavan puuston taakse. Näkymäalueanalyysi ei ole huomionnut laitumia reunustavaa puustoa. Vaikka voimalat alueella paikon puuston lomasta näkyisivätkin, ne näkyvät maisemassa varsin kaukana. Lisäksi keskeisimmät näkymät avautuvat etelän suuntaan. Havainnekuvaluonnoksen perusteella voimaloista näkyisivät tällöinkin korkeintaan osa roottoreista. Päiväsaikaan voimaloita voi olla vaikea havaita, mutta pimeällä maisemassa voi erottua lentoestevaloja. Maiseman muutos on pääosin vähäinen, joten vaikutus maisema-alueeseen jää vähäiseksi.



Kuva 81 Havainnekuva kuvauspisteestä 5 Latva. Etäisyyttä lähimpään (Koirakangas) voimalaan on noin 14,9 kilometriä. Kuvassa havainnekuvahahmotelma, jossa roottorit ympäröity näköesteiden päällä, ja kuvan laajuus on kerralla ihmissilmän havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Hirvivaara-Murtiovaara roottorit on ympäröity punaisella ja Koirakankaan sinisellä. Horisontti on esitetty keltaisella viivalla.



Kuva 82 Näkymä Latvan kylämaisemasta etelän suuntaan. Näkymiä avautuu kaukomaisemaan. Kuvauspiste H.



Kuva 83 Myös lännen suuntaan avautuu paikoin näkymiä. Pensaat ja puut kuitenkin paikoin peittävät kaukomaisemaan avautuvaa näkymää. Kuvauspiste H.

Kainuun vaarakylät: Aittokylän vaara-asutus -niminen maisema-alue sijaitsee väli- ja kaukoalueen rajalla. Peltoalueille muodostuu paikoin hyvin pieniä näkymäalueita. Näkymäalueet ovat niin pieniä, että tällä etäisyydellä voimaloita voi olla vaikea havaita. Myöskään lentoes-tevalot eivät välttämättä näy näkymäpisteisiin. Taivalkoskentieltä tai pihapiireistä voimaloita

ei havaitse. Vaikutuksia ei muodostu, sillä todennäköisesti voimaloita ei pysty kohteesta havaitsemaan.

Puokiovaaran vaara-alueelta muodostuu näkymäalueita Vaalantieltä sekä Heikkilän, Ylitalon ja Ketolan kohdin. Myös muualta vaara-alueelta muodostuu paikoin pieniä näkymäalueita. Kuvauspisteestä 11 tehdyssä havainnekuvassa (Kuva 84) voimaloita ei kuitenkaan näy. Näkymäalueanalyysi ei vaikuta huomioon pienialaista puustoa peltojen välissä. Vaikutuksia alueelle ei vaikuta muodostuvan.



Kuva 84 Havainnekuva kuvauspisteestä 11 Puokiovaara. Etäisyyttä lähimpään (Hirvivaara-Murtiovaara) voimalaan on molemmissa vaihtoehdoissa noin 11,7 kilometriä. Kuvassa havainnekuvahahmotelma, jossa roottorit ympyröity näköesteiden päällä, ja kuvan laajuus on kerralla ihmissilmän havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Hirvivaara-Murtiovaara roottorit on ympyröity punaisella ja Koirakankaan sinisellä. Horisontti on esitetty keltaisella viivalla.

Välialueella sijaitsevia muita herkkiä kohteita ovat **Paljakan luonnonpuisto** sekä Latvavaaran rinteillä sijaitseva **Paljakan matkailukeskus**, johon liittyy muun muassa Hiihtokeskus Paljakka. Luonnonpuistoon liittyy retkeilyreittejä ja Paljakkavaaralla kulkee latureittejä. Paljakan luonnonpuiston alueelle voimalat eivät näkyisi näkymäalueanalyysin perusteella. Sen sijaan laskettelukeskuksen rinteille näkyvät näkymäalueanalyysin perusteella paikoin jopa kaikki voimalat. Havainnekuva 4 on tehty rinteiden takaa kohdasta, jonne ei näkymäalueanalyysinkään perusteella muodostu näkyvyyttä. Havainnekuvassa (Kuva 85) voimaloita ei näy, sillä puusto peittää ne. Kuitenkin havainnekuvaluonnoksesta käy ilmi, että kaikkien voimaloiden roottorit ja puolet tornista näkyvät horisontin ylläpuolella. Näin ollen laskettelukeskuksen avoimilta rinteiltä voimalat voivat näkyä torneja myöten. Voimalat näkyvät maisemassa kahtena ryhmänä, jonka vuoksi muutos on havaittavissa melko laajalla sektorilla maisemassa. Etäisyyttä kumpaankin tuulivoima-alueeseen on noin 15 kilometriä. Erityisesti pimeällä voimaloista aiheutuu useita ”valopylväitä”, jotka herättävät katseen huomion. Maiseman muutos on laskettelurinteeltä katsottuna ainakin kohtalainen, mutta vaikutusta on vaikea arvioida ilman havainnekuva. Maiseman muutos saattaa olla suurempikin. Laskettelurinteen maiseman herkkyyks on kohtalaista luokkaa, sillä alueella on vähintäänkin maakunnallista matkailuarvoa ja rinteeltä avautuva erämaamaaisema on vaikuttava. Toisaalta laskettelurinne itsessään on ihmisen muokkaamaa maisemaa, ja siihen liittyy muun muassa teknologisia

hissirakenteita ja valaistusta. Vaikutus laskettelurinteeltä avautuvaan maisemaan on ainakin kohtalainen, mutta havainnekuvan puuttuessa arviointiin liittyy epävarmuutta.



Kuva 85 Yllä havainnekuva kuvauspisteestä 4 Teeriharju. Etäisyyttä lähimpään (Koirakangas) voimalaan on noin 14,6 kilometriä. Kuvissa havainnekuvahahmotelma, jossa roottorit ympyröity näköesteiden päällä, ja kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Hirvivaara-Murtiovaara roottorit on ympyröity punaisella ja Koirakankaan sinisellä. Horisontti on esitetty keltaisella viivalla.

Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden kaukovaikutusalueella (noin 20–30 kilometriä)

Kaukoalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 20–30 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Mitä kauemmas hankealueesta mennään, sitä vähemmän voimaloilla on näkyessään vaikutusta maisemaan. Lisäksi pihapuuston, muun kasvillisuuden ja rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu. Voimalat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimalat näkyisivät. Kun etäisyyttä alkaa olla yli 20 kilometriä, tarvitaan kirkas ilma, jotta voimaloiden näkyminen ylipäätensä olisi mahdollista. Silloinkin voimaloista erottuvat parhaiten voimalatornit, ja on todennäköisempää nähdä lentoestevaloja pimeällä. Koska voimalat on mallinnettu roottorin siiven puolivälin korkeudella, pienillä näkymäalueilla ei välttämättä erotu voimaloiden lentoestevaloja. Kaukoalueella 20–30 kilometrin etäisyydellä voimaloista tarvitaan 2–3 kilometriä pitkä avotila, jotta voimaloiden lentoestevalot näkyisivät.

Kaukoalue on maisemarakenteeltaan vaihtelevampaa ja äärevämpää kuin lähi- ja välialueella. Kaukoalueella erityisesti etelän suunnalla järvet ovat huomattavasti suurempia, kuin lähi- ja välialueella. Kaukoalueen suurimpia järviä ovat Iijärvi, Paltaselkä, Kivesjärvi, Niskan- selkä ja Otermanjärvi. Lännen suunnalla maisemarakenne on melko tasaista ja soista, kun taas idässä vaarat ovat yhä jyrkkäpiirteisempiä. Kaukoalueella sijaitsee kaakossa Ristijärven kirkonkylä ja etelässä Paltamon kirkonkylä.

Näkymäalueanalyysin perusteella voimalat näkyvät erityisesti järville, mutta myös luoteen suunnalla soille. Suurimmilla järvillä näkymäalueet ovat pisimpiä, muutoin näkymäalueet ovat kaukoalueella melko pienialaisia ja rikkonaisia.

Pääsääntöisesti kaukoalueella näkymäalueet ovat varsin pienialaisia. Tällöin etäisyyden vuoksi voimaloiden lapoja voi olla vaikea havaita. Myös lentoestevalojen näkyminen on

pienialaisimmilla näkymäalueilla epävarmaa, sillä voimalat on mallinnettu lapojen puolivälin korkeudella eikä voimaloiden napakorkeudella.

Parhaiten voimalat ovat havaittavissa lounaassa Niskanselältä ja Kivesjärveltä sekä lännessä Oltermanjärveltä ja Paatinjärveltä. **Niskanselällä** näkymäalueet ovat laajimpia ja näkymäalueanalyysin perusteella jopa kaikki voimalat voivat näkyä. Niskanselkä jatkuu teoreettisen näkymäalueen ulkopuolelle. Parhaiten voimalat ovat havaittavissa järvenselältä sekä Säräisniemeltä. Erityisesti Koirakankaan voimalat voivat näkyä tornia myöten, mutta etäisyyden ja katselukulman vuoksi melko pienellä sektorilla maisemassa. Parhaiten voimalat ovat havaittavissa pimeällä, jolloin voimaloista erottuu useita valopylväitä. Etäisyyden vuoksi maiseman muutos ja vaikutus järvimaisemaan on vähäinen molemmissa vaihtoehdoissa. **Kivesjärvellä** voimalat näkyvät hieman vähäisemmin ja vieläkin kapeammalla sektorilla, jonka vuoksi vaikutukset ovat vähäisiä.

Oltermanjärveltä ja **Paatinjärveltä** katsottuna voimalat näkyvät laajemmalla sektorilla maisemassa. Voimalat näkyvät kahtena ryhmänä melko samalla etäisyydellä. Näkymäalueanalyysin perustella järville voivat paikoin näkyä jopa kaikki voimalat. Voimalat näkyvät länsirannoilla suurilukuisesti myös paikoin asuin- ja lomarakennuksille. Voimalat eivät kuitenkaan näy kovin hallitsevasti taustametsän yläpuolella, vaan pääsääntöisesti niistä näkyvät roottorit. Pimeällä voimaloista voi erottua useita lentoestevaloja. Vaikutukset ovat melko vähäiset.

Suunniteltujen voimaloiden kaukoalueella (20–30 km) sijaitsee yksi RKY-alue, yksi suojeltu rakennus, yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sekä kolme maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Manamansalon kulttuurimaisemiin kohdistuvia vaikutuksia käsitellään teoreettisen maksiminäkyvyysalueen vaikutusten arvioinnissa, sillä alue sijoittuu suurelta osin teoreettisen maksiminäkyvyysalueen etäisyysvyöhykkeelle.

Suurimpaan osaan arvokohteista voimalat eivät näkymäalueanalyysin perustella näy. **Karhulankylän rantaviljelymaiseman** alueella muodostuu lijärvelle pieni kapea näkymäalue. Näkymäalue on niin pieni, että voimaloita voi todellisuudessa olla vaikea havaita. Myöskään lentoestevalojen näkymisestä ei ole varmuutta. Voimaloita voi olla mahdotonta havaita maisema-alueella. Myös **Särkijärven kulttuurimaiseman** alueelle voi näkyä paikoin muutamia voimaloita. Etäisyyden vuoksi vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä.

Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden teoreettisella maksiminäkyvyysalueella (noin 30–40 kilometriä)

Teoreettisena maksiminäkyvyysalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 30–40 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tällä etäisyydellä avoimen maisematilan on oltava todella laaja tai tarkastelupisteen selvästi ympäristöään korkeammalla, jotta voimaloiden suuntaan muodostuisi esteetön näköyhteys. Paljaalla silmällä roottoreiden lapojen näkeminen ei ole kuitenkaan mahdollista, mutta kiikareilla ne saattavat näkyä. Voimalatornien huippujen näkeminen edellyttää selkeää säätä. Suuren välimatkan takia voimalatornit eivät enää

hallitse maisemakuva, vaan ne sulautuvat taustamaisemaan ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, mikäli niitä edes on. Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista pimeällä. Koska voimalat on mallinnettu roottorin siiven puolivälin korkeudella, pienillä näkymäalueilla ei välttämättä erotu voimaloiden lentoestevaloja.

Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan yli kaksi kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 300 metriä korkean voimalan roottorin lavan kärki näkyisi. Teoreettinen voimaloiden näkymisen mahdollisuus toteutuu lähinnä etelän ja lounaan suunnalla Oulunjärvellä. Oulunjärvellä näkymäalueet ovat jopa 15 kilometriä pitkiä, joten voimalat voivat olla havaittavissa etenkin järven selältä tornia myöten. Etäisyyden vuoksi voimalat kuitenkin havaittavissa lähinnä pimeällä. Tällöin voimaloista voi näkyä useita lentoestevaloja. Etelän ja lounaan suunnalta katsottuna voimalat kuitenkin näkyvät varsin kapealla sektorilla maisemassa. Vaikutukset maisemaan jäävät vähäiseksi.

Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue **Manamansalon kulttuurimaisemat** sijoittuu vain pieneltä osin kaukoalueelle ja pääsääntöisesti teoreettiselle näkyvyysalueelle. Niskanselän rantamilla näkymäalueet ovat pitkiä ja näkymäalueanalyysin perusteella alueelle voi näkyä jopa kaikki voimalat. Voimalat näkyvät kuitenkin hyvin kaukana, joten todennäköisimmin voimaloista voi havaita lentoestevalot pimeällä. Lisäksi rannoilla, joista voimalat voi todennäköisimmin havaita, ei ole juurikaan asutusta tai rantaan johtavia reittejä. Muutoin näkymäalueet ovat alueella vieläkin pienempiä ja voimaloiden havaitseminen on epätodennäköisempää. Maiseman muutos on molemmissa vaihtoehdoissa hyvin vähäinen. Valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen herkkyys voidaan katsoa suureksi. Kuitenkin maiseman muutos on niin vähäinen, että vaikutuksen voidaan katsoa pysyvän vähäisenä.

Oulunjärvellä vaikutuksia muodostuu myös **Paltaniemen kulttuurimaisema ja Oulujärven rantaluhdet**-nimisille valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Voimalat näkyvät todennäköisesti maisema-alueen arvojen kannalta merkittäville hiekkatormille ja rantaluhdille, sekä venesatamaan ja uimarannalle. Asutukseen voimalat eivät rannan puuston vuoksi vaikuta näkyvän. Maiseman muutos on vähäinen suuren etäisyyden vuoksi. Koska valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on herkkyydeltään suuri, voi vähäisenkin maiseman muutos aiheuttaa kohtalaisen vaikutuksen. Näin ollen vaikutukset maisema-alueeseen ovat korkeintaan kohtalaiset.

Muutoin näkymäalueet jäävät niin pieniksi, ettei voimaloita todennäköisesti pysty havaitsemaan. Esimerkiksi pohjoisessa **Olvassuon** alueella näkymäalueet ovat niin pieniä, ettei voimaloita todellisuudessa pysty havaitsemaan.

30 kilometrin etäisyydellä voimaloista voimalatornin huipun (napakorkeus 200 m) ja sen myötä lentoestevalon näkymiseen tarvitaan yli kolme kilometriä esteetöntä tilaa. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että valot ovat pieniä pilkkuja horisontissa. Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla säällä myös korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen, kuten tarpeeksi korkeilta näköalatorneilta katsottaessa. Silloin lentoestevaloista muodostuva

ryhmä saattaa antaa vaikutelman metsän keskellä sijaitsevasta kaupungista. Kaikkiaan vaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät kuitenkin hyvin vähäisiksi ja monin paikoin niitä ei ole lainkaan.

10.5.4.1 Lentoestevalojen vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta eli napakorkeus. Valojen näkyvyysalue on siten lähes yhtä laaja, kuin tuulivoimaloiden näkyvyysalue. Puuston katvevaikutuksesta johtuen lentoestevalojen havaittavuus myötäilee voimaloiden näkyvyysalueita, sillä mikäli voimalaa ei voida nähdä, ei yleensä nähdä suoraan lentoestevaloja. Lentoestevalojen vaikutukset voimaloiden ympäristöön noudattelevat pitkälti samoja linjoja kuin itse voimaloiden vaikutukset.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä ja kirkaalla säällä, kun valot erottuvat selkeästi korkealla ilmassa, puuston latvuston yläpuolella, missä ei ole muita valonlähteitä. Etenkin tuulivoima-alueen elinkaaren alkuaikana, maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaisia valonlähteitä, voidaan kokea levottomana. Punaiset lentoestevalot tulee sijoittaa myös voimalatorniin 50 metrin välein. Jos napakorkeuden lisäksi näkyy myös voimalatornia, niin lentoestevaloja näkyy maisemassa enemmän, ja lentoestevalot näyttävät ikään kuin ”valopylväinä” maisemassa. Sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä vilkkuvien lentoestevalojen vaikutus voi ulottua pienemmälle tai laajemmalle alueelle pilvisyyden mukaan. Uusimmassa lentoestevaloteknologiassa valokeila on hyvin kapea, mikä merkittävästi vähentää valon heijastumista pilvistä. Lentoestevaloista muodostuva valonkajo voi siis olla havaittavissa pilvistä tai puiden lehdistön lomasta, vaikka voimalatornin huipun valoa ei suoraan näkyisikään. Valot voivat myös heijastua veden pinnasta.

Lentoestevaloja havaita etenkin järvien rannoilta. Esimerkiksi Isojärveltä ja Somerjärveltä tehdyissä pimeänajan havainnekuviissa lähes kaikki Hirvivaara-Murtiovaaran voimalat näkyvät tornia myöten, jolloin voimaloista muodostuu useita ”valopylväitä”. Järviltä avautuvassa maisemassa näkyy vähäisesti muita valon lähteitä, ja lentoestevalot voivat heijastua veden pinnasta. Siten ne erottuvat varsin hyvin maisemassa ja voivat häiritä erityisesti järven rannalla asuvia loma-asukkaita ja asukkaita. Lisäksi paikoin vaarojen rinteiltä lentoestevaloja voi näkyä suurilukuisesti.



Kuva 86 Havainnekuva lentoestevalojen näkymisestä iltahämärässä kuvauspisteestä 6 Somere. Kuvassa näkyvät Hirvivaara-Murtiovaaran voimalat. Etäisyyttä lähimpään Koirakankaan voimalaan on noin 3,2 kilometriä ja Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloihin 5,4 kilometriä.



Kuva 87 Havainnekuva lentoestevalojen näkymisestä iltahämärässä kuvauspisteestä 10 Isojärvi. Kuvassa näkyvät Hirvivaara-Murtiovaaran voimalat. Etäisyyttä lähimpään Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran voimalaan on noin 3,7 kilometriä.

10.5.5 Yhteenveto vaikutuksista maisemaan

Eniten maisema muuttuu tuulivoima-alueella ja voimaloiden välittömällä lähietäisyydellä alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista. Tuulivoima-alueet ovat pääasiassa metsätalousaluetta, mutta pienet suot, lammet ja korkeusvaihtelut tuovat hieman herkkyyttä. Tuulivoima-alueiden maisema muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi eli maiseman luonne muuttuu suuresti. Maisemakuvaan kohdistuvia haittavaikutuksia itse tuulivoima-alueella ei kuitenkaan voida pitää suuresti merkittävänä maisemakuvan tavanomaisuuden vuoksi. Maisemalliset vaikutukset virkistyskäyttöön jäävät tuulivoima-alueen osalta melko vähäisiksi.

Hirvivaara-Murtiovaaran välittömässä läheisyydessä sijaitsee yksi asuinrakennus ja kaksi lomarakennusta ja Koirakankaan läheisyydessä yksi asuinrakennus. Koirakankaan pohjoispuolella maiseman muutos ja vaikutus voi olla suurikin. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja siihen vaikuttaa asujien oma suhtautuminen tuulivoimaloihin. Muut asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat pääasiassa hyvin sulkeutuneeseen ympäristöön, joten vaikutuksia ei näkömälueanalyysin tai ilmakuvatarkastelun perusteella synny.

Voimaloiden lähialueen (0–8 km) maiseman nykytila vastaa erittäin hyvin Kainuun vaaraseudun kuvausta. Tuulivoima-alueen itäreunalla Paltamontien (tie 78) itäpuolella kohoaa jyrkkä vaarajakso, mutta tuulivoima-alueiden kohdalla vaarat ovat jo loivapiirteisempiä. Lännessä maasto muuttuu yhä tasaisemmaksi ja soisemmaksi. Tarkastelualueella sijaitsee runsaasti järviä ja jokivesistöjä. Tuulivoimaloiden lähialueella maisema on pääosin sulkeutunutta talousmetsämaisemaa. Lähialueen avotilat koostuvat pienehköistä avosoista sekä useista eri kokoisista järvistä, sekä järvien rannoilla ja vaaroilla pienistä peltoalueista. Asutus on hyvin harvaa. Lähialueen muutoksensietokyky on monin paikoin hyvä avotilojen ja asutuksen vähiäisyyden vuoksi. Herkimpiä kohteita maiseman muutoksille ovat kuitenkin erityisesti järvet ja vaara-asutukset, joihin liittyy myös arvoalueita.

Koska lähialue on maisematilallisesti varsin sulkeutunutta, myös näkymäalueet ovat varsin pieniä ja paikallisia. Näkymäalueanalyysin perusteella tuulivoimaloita näkyisi erityisesti järville, soille ja paikoin vaarojen rinteillä ja huipuilla sekä järvien rannoilla sijaitseville peltoalueille. Peltoalueiden ja järvien tuntumassa näkyvyyttä muodostuu paikoin myös asutuskohteille ja teille. Eniten voimaloita näkyy Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueiden välissä sijaitseville avoalueille.

Yleisesti ottaen etelämmässä Koirakankaan tuulivoima-alueen läheisyydessä vaikutukset aiheutuvat pääsääntöisesti Koirakankaan voimaloista, ja pohjoisemmassa Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloiden läheisyydessä Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloista. Lähialueella voimaloiden välissä erityisesti Somerjärven ja Iso-Korppisen suunnalla järven selällä voimaloita näkyy kahdessa suunnassa. Myös idän ja lännen suunnalla esimerkiksi Kiiskisjärven länsirannalta havainnoituna molempien tuulivoima-alueiden voimaloita voi näkyä. Lähialueella Koirakankaan voimalat näkyvät erityisesti Kongasjärvelle, Paakanjärvelle sekä idän ja kaakon suunnalla pienemmille järville. Lähialueella Hirvivaara-Murtiovaaran voimalat näkyvät erityisesti Isojärvelle, Vihajärvelle, Iso-Salmiselle ja Väyrylän kylään sekä muille pienemmille järville pohjoisen suunnalla.

Lähialue koostuu pitkälti talousmetsistä ja pienistä ojittamattomista avosuoalueista. Soilla maiseman muutos voi olla paikoin suuri, mutta vaikutusta ei kuitenkaan voida pitää kovin merkittävänä, sillä virkistyskäyttö suoalueilla on reittien puuttuessa todennäköisesti melko satunnaista. Soiden virkistyskäyttöön muodostuu kuitenkin kohtalaisia vaikutuksia, sillä vaikutukset kohdistuvat lähes kaikille suoalueille. Soita sijaitsee sekä Hirvivaara-Murtiovaaran että Koirakankaan läheisyydessä.

Hankkeen tuulivoimaloiden **lähialueella** maisemavaikutuksia muodostuu erityisesti järvien virkistyskäyttöön ja asutukseen sekä loma-asutukseen voimaloiden vastaisilla rannoilla. Suurimmat vaikutukset aiheutuvat Isojärvelle, jossa maiseman muutos voi Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloiden vuoksi olla jopa erittäin suuri. Vaikutukset loma-asutukseen ja järven virkistyskäyttöön voivat paikoin olla suuret. Koirakankaan voimalat sijoittuvat jo kauemmaksi, mutta voivat olla havaittavissa pohjoisrannoilta. Suuri maiseman muutos on myös

havaittavissa Koirakankaan ja Hirvivaara–Murtiovaaran välisellä alueella Somerjärvellä ja Iso-Korpisella järvenselällä, jolloin voimaloita näkyy kahdessa suunnassa. Kuitenkin loma-asutukseen voimalat näkyvät vähäisemmin. Muutoin järville muodostuvat maisemavaikutukset ovat kohtalaisia tai vähäisempiä.

Vaara-asutuksissa avotilat ovat niin pieniä, että vaikutuksia ei muodostu tai ne jäävät hyvin vähäisiksi. Alle 2–3 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista Pesäkylässä, Kalpion, Seppolan ja Akanvaaran, sekä Väliahossa Uutelan ja Keskitalon kohdin maiseman muutos saattaa olla paikoin suuri, vaikka voimaloita näkyisi vain pieni määrä. Väliahon osalta vaikutukset aiheutuvat Koirakankaan voimaloista, mutta muutoin vaikutukset aiheutuvat pääasiassa Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloista, joiden läheisyyteen muut asuinrakennukset sijoittuvat. Todennäköisesti voimalat kuitenkin näkyvät vähäisemmin, sillä avotilat ovat pienialaisia ja ilmakehätarkastelun perustella pihapuusto ja rakennukset vaikuttavat vähentävän vaikutusta. Vaikutukset tiemaisemaan jäävät vähäiseksi, sillä näkymiä avautuu hyvin vähän.

Lähialueelle sijoittuu erityisesti paikallisesti arvokkaita maisema-alueita ja kohteita. Vaikutukset ovat pääosin vähäisiä tai korkeintaan kohtalaisia, sillä avotilat paikallisesti arvokkaissa kohteissa ovat hyvin pienialaisia. Someren alueella maiseman muutos on vähintään kohtalainen.. Vaikutukset aiheutuvat lähinnä Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloista.

Voimaloiden **välialueella (8–20 km)** maiseman nykytila on välialuetta vaihtelevampaa, mutta edelleen varsin harvaan asuttua. Lännessä maasto jatkuu alavana ja soisena. Suot ovat välialueella lähialuetta suurempia. Idässä vaarat ovat lähialuetta suurempia ja jyrkkäpiirteisempiä. Suurimpia vaaroja ovat esimerkiksi Latvavaara, Holstinvaara ja Paljakka. Välialueella vaarojen rinteiltä avautuu pitkiä ja laajoja näkymiä kauas kaukomaisemaan. Välialueella on lähialueen tavoin useita järviä, joiden rannalla on runsaasti loma-asuntoja. Välialueen pohjoisosassa sijaitsee Puolangan kirkonkylä.

Näkymäalueanalyysin perusteella Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan tuulivoimaloita näkyisi välialueella erityisesti järville, soille sekä paikoin vaarojen rinteillä, kuten idässä Latvassa ja Uvassa ja etelässä Raappananmäellä (Koirakankaan voimalat) sekä Korpimäellä (Koirakankaan voimalat). Etelän ja lännen useilla järvillä vaikutukset ovat kohtalaista luokkaa, ja kohdistuvat erityisesti loma-asutukseen ja järvien virkistyskäyttöön. Myös Raappananmäellä, Uvassa ja Leipivaaralla asukkaiden arkimaisemaan muodostuu kohtalaisia vaikutuksia. Muuten vaikutukset järvimaisemaan ovat vähäisiä. Puolangan kirkonkylän taajamassa voimalat näkyvät vain vähäisesti rannalta katsottuna. Soilla maiseman muutos voi olla paikoin suurikin, mutta todennäköisesti niillä liikutaan harvoin. Näin ollen vaikutusta virkistyskäyttöön ei voida pitää merkittävänä.

Välialueella sijaitsee kaksi RKY-aluetta, yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, kolme maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokasta aluetta, yksi maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, neljä maakunnallisesti merkittävää rakennettua

kulttuurihistoriallista kohdetta. Suureen osaan välialueen arvoalueista ei muodostu maisemavaikutuksia. Latvan kylämaisemaan vaikutukset ovat vähäiset. Suurimmat vaikutukset aiheutuvat Hiihtokeskus Paljakkaan. Rinteiltä avautuvaan maisemaan vaikutukset ovat ainakin kohtalaiset, mutta arviointiin liittyy epävarmuutta havainnekuvan puuttuessa. Vaikutus saattaa olla suurempikin. Paljakkaan näkyy sekä Koiravaaran että Hirvivaara-Murtiovaaran voimat.

Kaukoalueella eli 20–30 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempana teoreettisella näkyvyysalueella (30-40 kilometriä) maisemarakenne on vaihtelevampaa ja äärevämpää kuin lähi- ja välialueella. Kaukoalueella erityisesti etelän suunnalla järvet ovat huomattavasti suurempia. Näkymäalueanalyysin perusteella voimat näkyvät erityisesti järville, mutta myös luoteen suunnalla soille. Pääsääntöisesti kaukoalueella näkymäalueet ovat varsin pieniä eikä vaikutuksia muodostu tai ne ovat vähäisiä. Niskanselällä näkymäalueet ovat laajimpia ja jopa kaikki voimat voivat näkyä. Etualalla näkyvät Koirakankaan voimat. Otermanjärveltä ja Paatinjärveltä katsottuna voimat näkyvät laajemmalla sektorilla maisemassa ja vaikutuksia aiheutuu molemmista tuulivoima-alueista. Teoreettisella näkyvyysalueella Koirakankaan voimat näkyvät etelässä Oulunjärvellä. Vaikutukset jäävät silti vähäisiksi, ja todennäköisimmin muutosta maisemaan muodostuu pimeällä lentoestevalojen osalta. Valtakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille Manamansalon kulttuurimaisemat, Paltaniemen kulttuurimaisema ja Oulujärven rantaluhdat aiheutuu korkeintaan kohtalaisia vaikutuksia. Etelän suunnalla vaikutukset aiheutuvat erityisesti Koirakankaan voimaloista, mutta lännessä ja luoteessa näkyvät myös Hirvivaara-Murtiovaaran voimat.

Kokonaisuudessaan vaikutukset ovat yleisesti ottaen varsin vähäiset, mutta erityisesti järville muodostuu kohtalaisia ja paikoin suuriakin maisemavaikutuksia. Tämän vuoksi maisemavaikutukset on arvioitu keskimäärin kohtalaiseksi. Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimalkoista aiheutuvat vaikutukset vaihtelevat alueittain, mutta voimaloiden välissä sekä idästä ja lännessä katsottuna tuulivoima-alueista aiheutuu myös yhteisvaikutuksia.

10.6 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriympäristöön

Hirvivaara-Murtiovaaran osayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen laajuudelta. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueen rajaus ja Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen rajaus on esitetty kartalla kuvassa Kuva 1.

10.6.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutukset muinaisjäännöksiin arvioidaan olemassa olevien lähtötietojen sekä vuosina 2022 ja 2024 suoritettujen maastoselvityksen perusteella. Muinaisjäännostiedot perustuvat

muinaisjäännösrekisterin tietoihin sekä aiempien alueella tehtyjen arkeologisten tutkimusten ja selvitysten tietoihin, joita täydennetään kaava-alueelle laaditun arkeologisen selvityksen tuloksilla.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen muinaisjäännöselvitysten tavoitteena oli suunniteltujen tuulivoima-alueiden ja sähkönsiirtoreittien ja niiden lähialueiden tunnettujen muinaisjäännösten rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien kiinteiden muinaisjäännösten paikantaminen. Selvitykset tehtiin tuulivoima-alueiden ja voimajohtovaihtoehdon SVE 1 osalta maastokaudella 2022 ja voimajohtovaihtoehtojen SVE 2A ja SVE 2B osalta maastokaudella 2024. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtoon SVE 1 tehtiin pieni muutos Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran välisellä osuudella vuoden 2022 selvityksen jälkeen, joten tämä osuus tarkastettiin maastossa vuoden 2024 selvityksen yhteydessä. Selvitykset koostuivat esitutkimuksesta, maastotutkimuksesta sekä raportoinnista.

Historiallisen ajan asutus-, elinkeino- ja maankäytön historiaa selvitettiin kirjallisuuden ja internetistä löytyvien historiallisten karttojen avulla. Esihistoriallisten muinaisjäännösten etsimisessä käytettiin korkeusmallia, kallio- ja maaperäkartoja, ilmakuvia, laserkeilausaineistoa, lähialueiden muinaisjäännöksiä koskevia tutkimusraportteja sekä Museoviraston kulttuuriympäristön rekisteriportaalin tietoja.

Tuulivoima-alueen maastonselvityksessä (2022) tarkastettiin voimalapaikat, niiden väliset tie- ja linjaukset sekä voimajohtovaihtoehdon SVE 1 linjaukset. Voimaloiden paikat inventoitiin >200 m vyöhykkeeltä niiden ympäriltä ja sähkönsiirtolinjausten käytävä 100–200 m leveydellä maastosta riippuen. Märät tasaiset rämeet ja suot jätettiin useimmiten tarkemmin katsomatta niiden vähäisen muinaisjäännöspotentiaalinvuoksi. Hankkeen sähkönsiirtoreittien SVE 2A ja SVE 2B maastoinventoinnissa (2024) tarkastettiin voimajohtovaihtoehtojen SVE 2A ja SVE 2B linjaukset +/- 100 m reitin keskilinjan molemmin puolin, paikoin kartoitettiin myös kauempana reiteistä olevia kohteita.

Ennen inventointeja Hirvivaara-Murtiovaaran alueelta tunnettiin neljä muinaisjäännöskohdetta (kaikki tervahautoja) ja Koirakankaan alueelta kaksi muinaisjäännöskohdetta. Lisäksi muinaisjäännösrekisteriin oli merkitty 14 maastossa tarkastamatonta tervahautakohdetta. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE 1 läheisyydessä tunnettiin yksi muinaisjäännöskohde ja sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE 2A ja SVE 2B läheisyydessä kolme muinaisjäännöskohdetta. Arkeologisissa selvityksissä löydettiin Hirvivaara-Murtiovaaran alueelta 13 uutta muinaisjäännöskohdetta, kolme muuta kulttuuriperintökohdetta sekä yksi muu kohde. Koirakankaan alueelta löydettiin kymmenen uutta muinaisjäännöskohdetta sekä yksi kulttuuriperintökohde ja lisäksi tarkastettiin muinaisjäännösrekisteriin merkityt mahdolliset muinaisjäännöskohteet (14 kpl). Sähkönsiirtolinjauksen SVE 1 alueelta löytyi yksi muu kulttuuriperintökohde. Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE 2A ja 2B alueelta löytyi kuusi uutta tervanvalmistuspaikkaa ja yksi metsäkämpän paikka, jota ei nuoren ikänsä vuoksi luokiteltu arkeologiseksi kohteeksi. Vuoden 2022 arkeologisen inventoinnin on suorittanut Keski-Pohjanmaan Arkeologia Palvelu

Ay:sta FM/MA Hans-Peter Schulz ja FM Stephan Schulz ja vuoden 2024 inventoinnin FM Jaana Itäpalo.

Maastaselvitysten alueet suhteessa voimalasijoitteluun on esitetty liitteenä olevassa muinaisjäännösselvityksen raportissa (Liite 5).

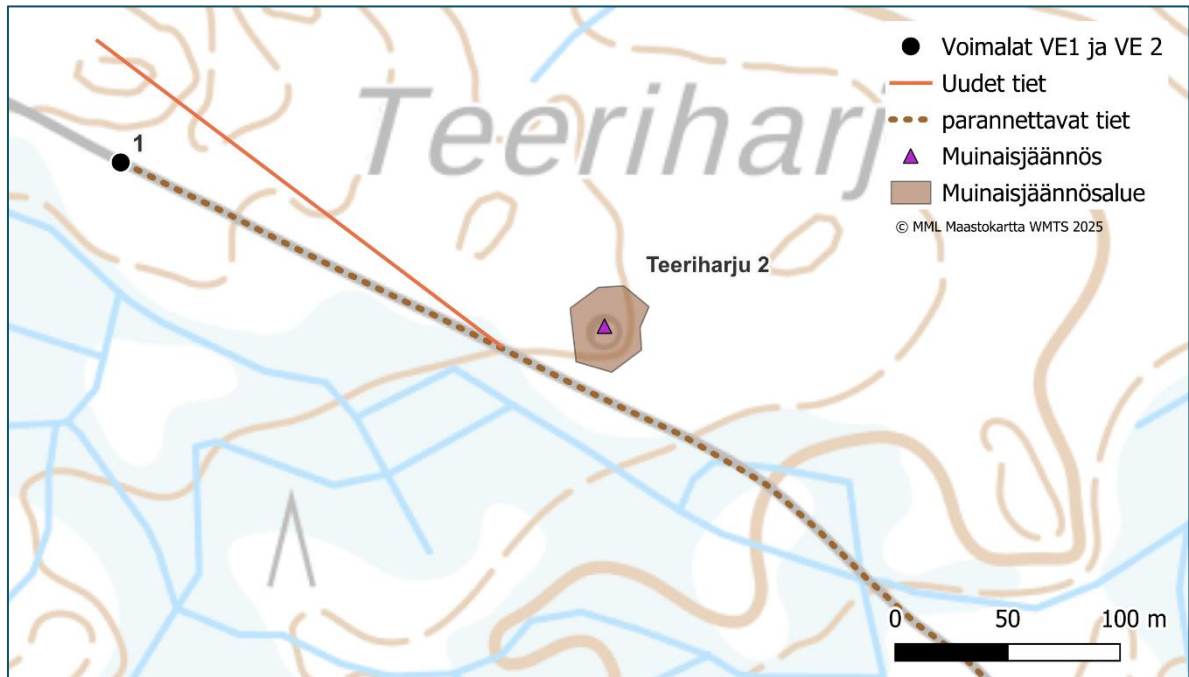
Muinaisjäännösselvityksistä laadittiin raportit, ja selvityksen keskeiset tulokset sekä vaikutusten arviointi esitetään kaavaselostuksessa. Erilliset raportit ovat tämän selostuksen liitteenä (Liite 5 ja Liite 6). Vaikutukset muinaisjäännöksiin laadittujen raporttien tietojen pohjalta on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä insinööri (AMK) Johanna Harju.

10.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kaikki Hirvivaara-Murtiovaaran alueelle sijoittuvat muinaisjäännökset suhteessa suunniteltujen tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähköaseman sijaintiin on esitetty kuvassa (Kuva 22). Muinaisjäännösten etäisyydet lähimpiin tuulivoimaloihin on esitetty taulukossa (Taulukko 9).

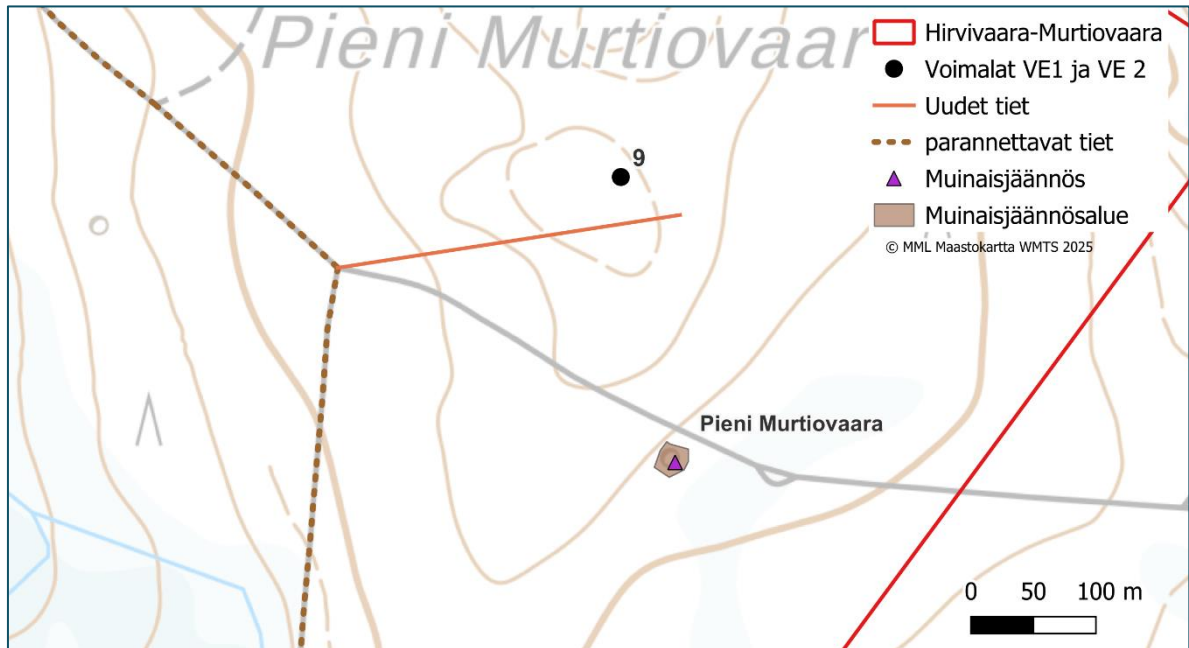
Alla on kuvattu ja esitetty kartalla ne muinaisjäännökset, joiden keskipiste sijoittuu alle 300 metrin etäisyydelle hankkeen vaihtoehtojen voimalapaikoista ja/tai alle sadan metrin etäisyydelle suunnitelluista uusista tielinjauksista sekä olemassa olevista, hankkeen johdosta levennettävistä/vahvistettavista teistä.

Muinaisjäännöskohteen Teeriharju 2 keskipiste sijoittuu tuulivoimalan 1 itä-kaakkoispuolelle, noin 227 metrin etäisyydelle. Tuulivoimalalta kertyy matkaa muinaisjäännöskohteen aluerajauksen reunaan noin 210 metriä. Lisäksi muinaisjäännöksen eteläpuolella kulkee olemassa oleva tie, jota on tarkoitus hankkeen johdosta parantaa. Parannettavan tien keskilinjasta kertyy matkaa muinaisjäännöskohteen keskipisteeseen noin 28 metriä ja aluerajauksen reunaan noin 9 metriä (Kuva 88). Kohde on tyypiltään tervahauta. Museoviraston kulttuuriympäristön palveluikkunassa kohdetta kuvataan seuraavasti: ”Kohde sijaitsee moreenirinteellä. Metsä on noin 50-vuotiasta mäntymetsää. Tervahaudan läpimitta on n. 17 m, kuopan n. 8 m, ja halsi suuntautuu pohjoiseen”.



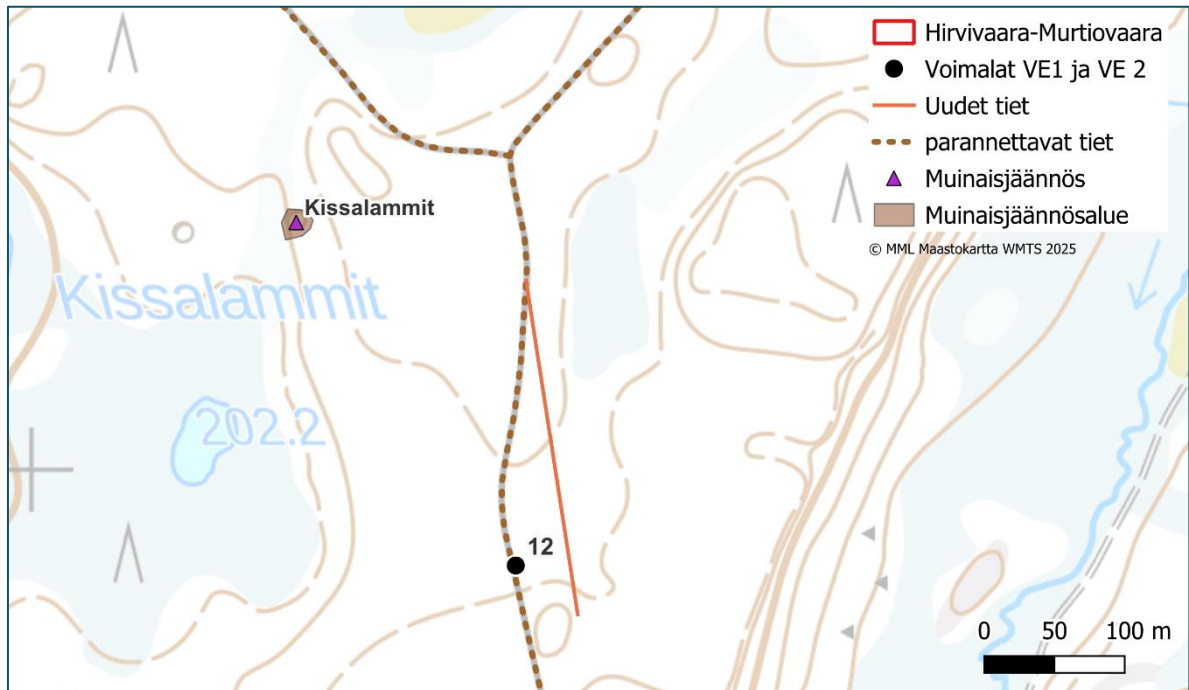
Kuva 88 Muinaisjäännöskohteen Teeriharju 2 sijainti suhteessa hankkeen rakenteisiin.

Muinaisjäännöskohteen Pieni Murtiovaara keskipiste sijoittuu tuulivoimalan 9 eteläpuolelle, noin 234 metrin etäisyydelle. Tuulivoimalalta kertyy matkaa muinaisjäännöskohteen aluerajauksen reunaan noin 215 metriä (Kuva 89). Kohde on tyypiltään tervahauta. Museoviraston kulttuuriympäristön palveluikkunassa kohdetta kuvataan seuraavasti: ”Tervahaudan läpimitta on n. 18 m, kuopan n. 6 m, ja halssi suuntautuu kaakkoon. Inventointihetkellä alue oli todella tiheän koivu- ja pihlajataimikon peitossa, ja tervahauta oli täten hyvin vaikea tarkemmin mitata.”.



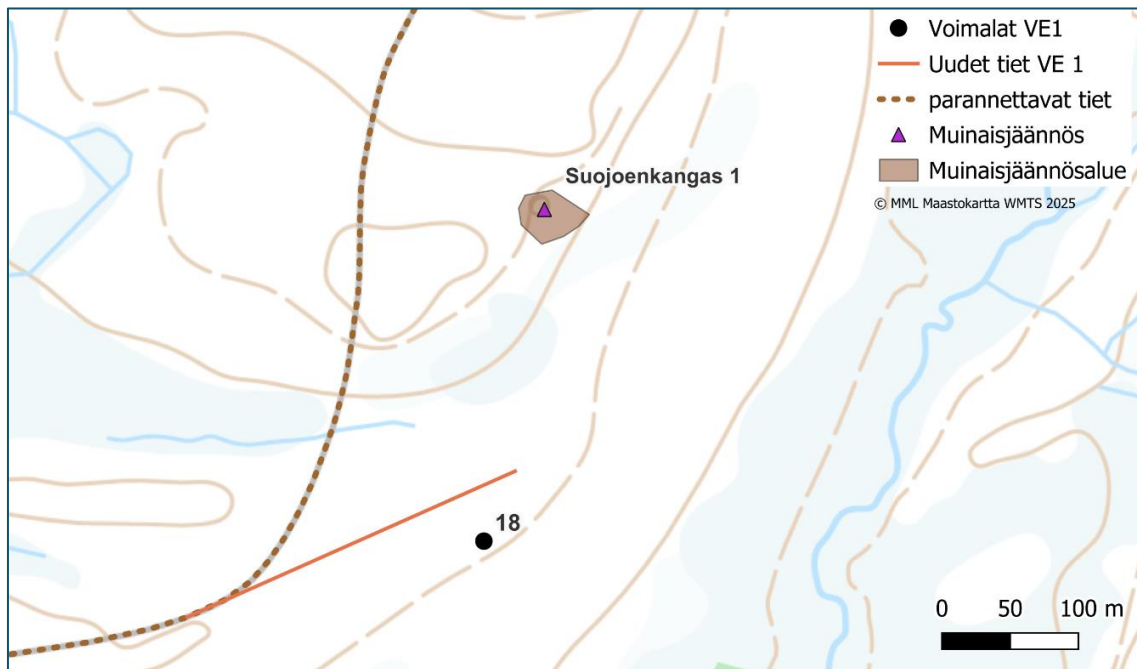
Kuva 89 Muinaisjäänkökohteen "Pieni Murtiovaara" sijainti suhteessa hankkeen rakenteisiin

Muinaisjäänkökohteen Kissalammit keskipiste sijoittuu tuulivoimalan 12 luoteispuolelle, noin 286 metrin etäisyydelle. Tuulivoimalalta kertyy matkaa muinaisjäänkökohteen aluerajauksen reunaan noin 281 metriä (Kuva 90). Kohde on tyypiltään tervahauta. Tervahaudan läpimitta on n. 13 m, kuopan läpimitta n. 5 m, ja halssi suuntautuu länteen. (KP Arkeologia-palvelu 2022)



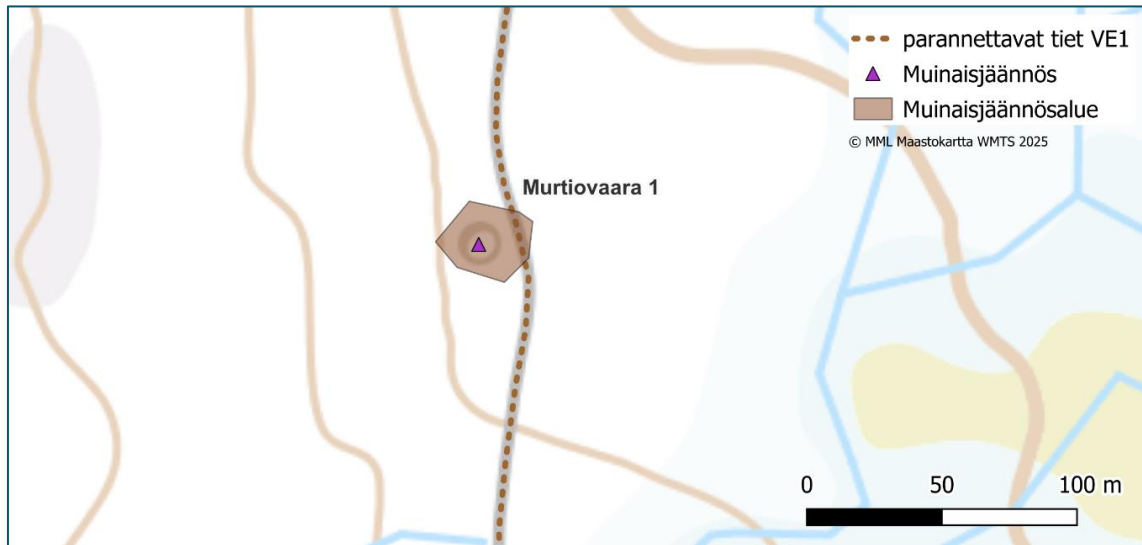
Kuva 90 Muinaisjäänkökohteen "Kissalammit" sijainti suhteessa hankkeen rakenteisiin

Muinaisjäänkökohteen Suojenkangas 1 keskipiste sijoittuu tuulivoimalan 18 kaakkoispuolelle, noin 246 metrin etäisyydelle. Tuulivoimalalta kertyy matkaa muinaijäänkökohteen aluerajauksen reunaan noin 222 metriä (Kuva 91). Kohde on tyypiltään tervahauta. Museoviraston kulttuuriympäristön palveluikkunassa kohdetta kuvataan seuraavasti: ”Kohde sijaitsee hakkuuaukealla, moreenirinteen törmän reunalla. Tervahauta sijaitsee rinteen törmällä. Hauta on halkaisijaltaan noin 15 m ja rakenteeltaan laakea. Halssi on kohti itää.”



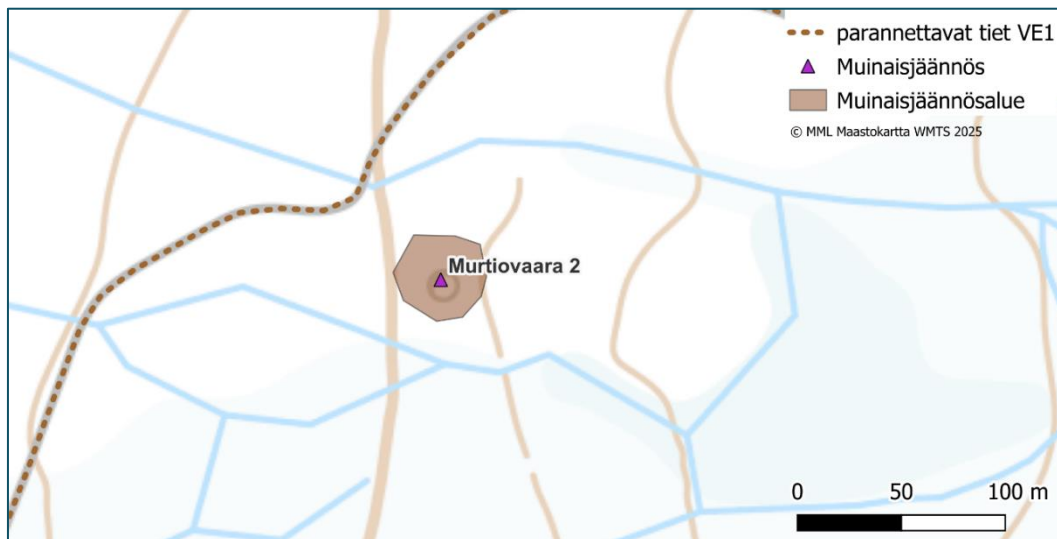
Kuva 91 Muinaijäänkökohteen "Suojenkangas 1" sijainti suhteessa hankkeen rakenteisiin

Muinaijäänkökohteen Murtiovaara 1 keskipiste sijoittuu parannettavan tien länsipuolelle, noin 15 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta. Parannettava tie kulkee muinaijäänköalueen itäreunalla noin 20 metrin pituisen matkan (Kuva 92). Kohde on tyypiltään tervahauta. Museoviraston kulttuuriympäristön palveluikkunassa kohdetta kuvataan seuraavasti: ”Kohde sijaitsee kivisellä moreenirinteellä. Ympärillä on taimikkoa, tervahauta sijaitsee säästöpuuryhmässä. Tervahauta on halkaisijaltaan noin 16,5 m. Muodoltaan hauta on laakea ja selkeä. Pieni halssi on kohti lounasta. ”



Kuva 92 Muinaisjäännöskohteen "Murtiovaara 1" sijainti suhteessa hankkeen rakenteisiin

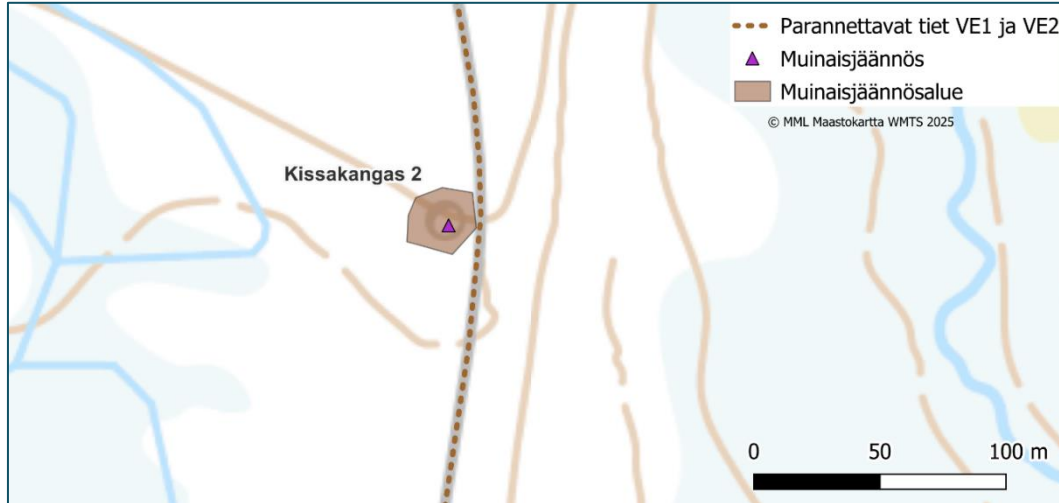
Muinaisjäännöskohteen Murtiovaara 2 keskipiste sijoittuu parannettavan tien luoteispuolelle noin 56 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta. Muinaisjäännösalueeseen kertyy matkaa tien keskilinjasta noin 34 m (Kuva 93). Kohde on tyypiltään tervahauta. Tervahaudan läpimitta on n. 21 m, kuopan n. 9 m, ja halssi suuntautuu lounaaseen (KP arkeologiapalvelu 2022)



Kuva 93 Muinaisjäännöskohteen "Murtiovaara 2" sijainti suhteessa hankkeen rakenteisiin

Muinaisjäännöskohteen Kissakangas 2 keskipiste sijoittuu parannettavan tien länsipuolelle noin 12 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta. Muinaisjäännösalueen itäreuna rajautuu paikoin parannettavaan tiehen (Kuva 94). Kohde on tyypiltään tervahauta. Tervahaudan

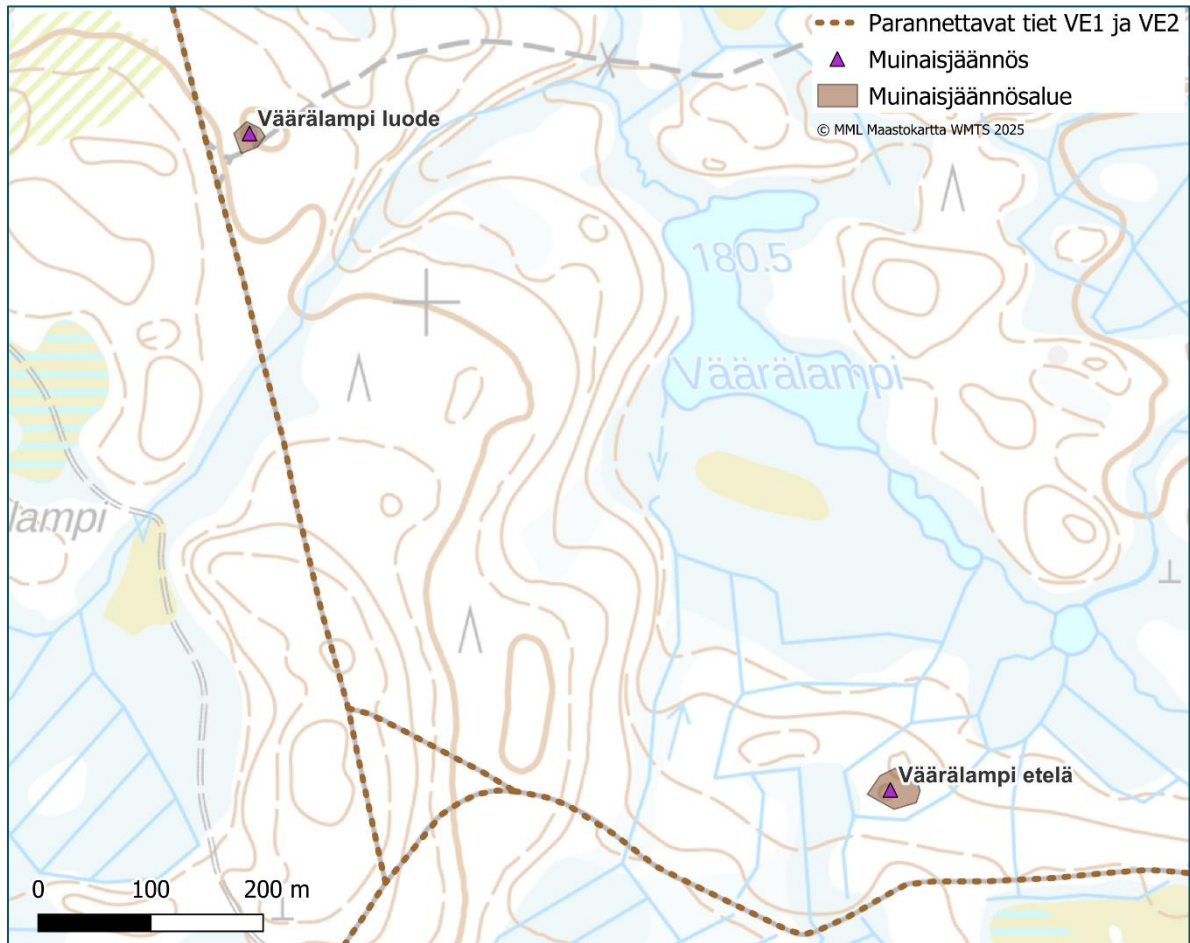
läpimitta on n. 17 m, kuopan n. 6 m, ja halssi suuntautuu lounaaseen. (KP Arkeologiapalvelu 2022)



Kuva 94 Muinaisjäännöskohteen "Kissakangas 2" sijainti suhteessa hankkeen rakenteisiin

Muinaisjäännöskohteen Väärälampi luode keskipiste sijoittuu parannettavan tien itäpuolelle noin 40 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta. Muinaisjäännösalueeseen kertyy matkaa tien keskilinjasta noin 26 m (Kuva 95). Kohde on tyypiltään tervahauta. Tervahaudan läpimitta on n. 15 m, kuopan n. 6 m ja halssi suuntautuu lounaaseen. (KP Arkeologiapalvelu 2022)

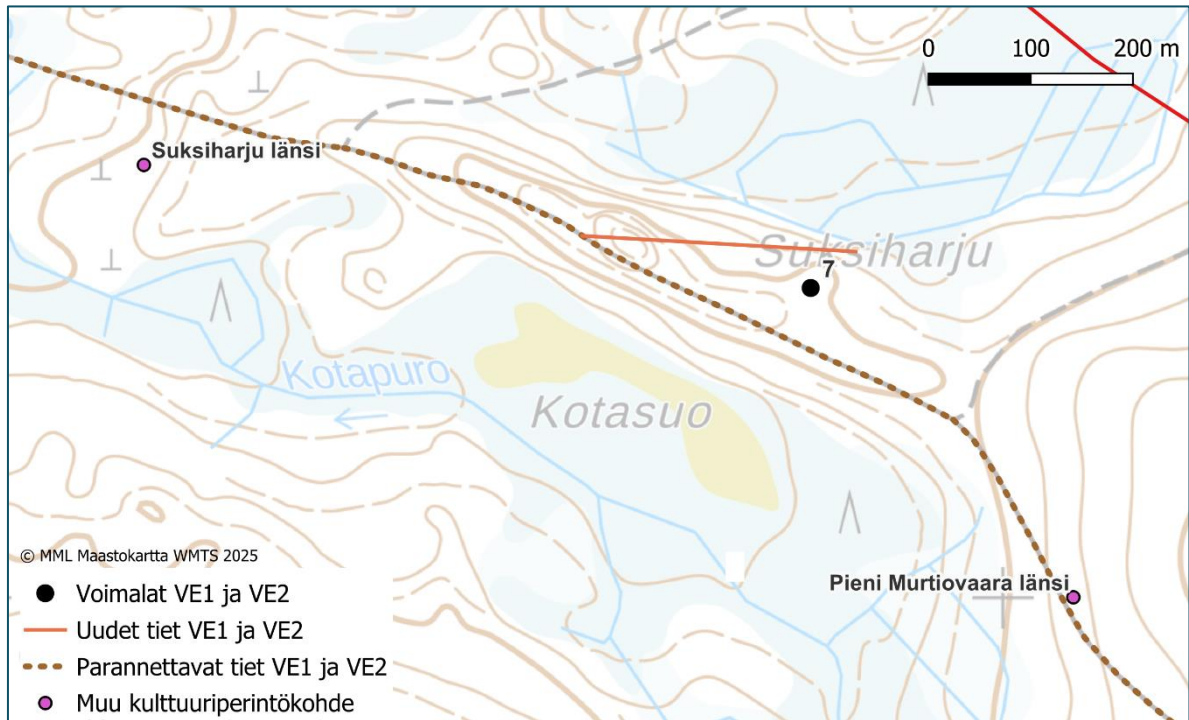
Muinaisjäännöskohteen Väärälampi etelä keskipiste sijoittuu parannettavan tien pohjoispuolelle noin 85 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta. Muinaisjäännösalueeseen kertyy matkaa tien keskilinjasta noin 68 m (Kuva 95). Kohde on tyypiltään tervahauta. Tervahaudan läpimitta on n. 17 m, kuopan n. 7 m ja halssi suuntautuu kaakkoon. (KP Arkeologiapalvelu 2022)



Kuva 95 Muinaisjännöskohteiden "Väärälampi luode" ja "Väärälampi etelä" sijainti suhteessa hankkeen rakenteisiin

Hirvivaara-Murtiovaaran koillisosassa kulkevan ja hankkeen takia parannettavan metsäautotien läheisyydessä sijaitsee kaksi muuta kulttuuriperintökohdetta. Kohde "Suksiharju länsi" sijaitsee tien eteläpuolella, noin 62 metrin etäisyydellä tien keskilinjasta (Kuva 96). Kyseessä on maakellarin jännös, oletettava rakennuksen paikka, sekä vanhojen ojien jäänteitä, jotka voisivat viitata aiempaan maanviljelyyn. Rakennus on luultavasti jäänyt pois käytöstä viimeistään 1900-luvun alkupuolella. (KP Arkeologiapalvelu 2022).

Kohde "Pieni Murtiovaara länsi" sijaitsee tien itäpuolella, noin 10 metrin etäisyydellä tien keskilinjasta (Kuva 96). Kyseessä on vanha mänty, jonka rungon pohjoisluoteispuolella n. 1,6 m korkeudella on pilkkaan kaiverrettu merkkejä. Merkit ovat hieman epäselviä, mutta ne voisivat olla kirjaimia. (KP Arkeologiapalvelu 2022).



Kuva 96 Muiden kulttuuriperintökohteiden "Suksiharju Länsi" ja "Pieni Murtiovaara Länsi" sijainti suhteessa hankkeen rakenteisiin.

Muut tuulivoima-alueille sijoittuvat muinaisjäännökset sijoittuvat yli 300 metrin etäisyydelle voimalapaikoista ja yli 100 metrin etäisyydelle suunnitellusta uusista tielinjauksista sekä olemassa olevista, hankkeen johdosta levennettävistä/vahvistettavista teistä.

Koska tuulivoimaloiden perustuksia ei suunnitella rakennettavan muinaisjäännösten alueelle, ei tuulivoimaloiden rakentamisen seurauksena aiheudu suoria rakentamisen aiheuttamia vaikutuksia muinaisjäännöksille. Lisäksi tuulivoimaloiden roottorin tulee pyöriä osayleiskaavan tuulivoima-alueiden sisällä, joten tuulivoima-alueet tullaan osayleiskaavassa rajamaan vähintään 100 metrin etäisyydeltä tuulivoimaloista. Alle sadan metrin säteelle voimalapaikoista muinaisjäännöksiä ei tule sijoittua. Suunniteltujen tuulivoimaloiden etäisyys muinaisjäännöksiin on kaikkien kohteiden osalta yli 100 metriä. Tuulivoimaloiden läheisyyteen tullaan rakentamaan perustusten lisäksi nostokentät, joiden vaatima maa-ala on noin 0,5 ha. Nostokenttien sijainti ei ole toistaiseksi tiedossa, joten on tärkeää huomioida muinaisjäännökset tarkemmassa jatkosuunnittelussa.

Rakentamisvaiheen raskaita ja kookkaita kuljetuksia varten tullaan alueelle rakentamaan uusia teitä sekä vahvistamaan ja leventämään jo olemassa olevaa tiestöä niiltä osin kuin tiestöä suunnitellaan hyödynnettävänä kuljetuksissa. Tien tulee olla vähintään viisi metriä leveä. Liitetyt ja kaartet vaativat normaalia enemmän tilaa, paikoin vaadittavan tien leveys voi olla jopa 12 metriä. Lisäksi varsinaisen tien rinnalle asennetaan paikoin kaapelioja, joka seuraa pääsääntöisesti tieuria. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin

10–15 metriä leveä. Näin ollen voidaan arvioida, että suorilla osuuksilla ei muinaisjäänkösiin ole varmuudella tarpeen kajota, mikäli ne sijoittuvat yli 7,5 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta. Kaarteiden ja liittymien kohdalla vastaava suojaetäisyys on 15 metriä. Suunniteltujen uusien teiden etäisyydet muinaisjäänkösiin ovat riittävät tuulivoima-alueella. Muinaisjäänkökohteen Kissakangas 2 aluerajaus rajautuu parannettavaan tiehen ja kohteen Murtiovaara 1 aluerajauksen itäosa sijoittuu parannettavan tien alueelle. Jatkosuunnittelussa nämä tulisi huomioida siten, että kyseisiä teitä ei tulisi levittää muinaisjäänkösten suuntaan vaan kohti itää.

Tarkemmassa voimaloiden perustusten ja nostoalueiden sijoitussuunnittelussa sekä teiden suunnittelussa tulee kiinteiden muinaisjäänkösten sijainnit ottaa huomioon, eikä tuulivoima-alueiden rakenteita tule sijoittaa kohteiden alueelle. Lähelle tielinjauksia sijoittuvat muinaisjäänkökohteet tulee merkitä maastoon rakentamisen ajaksi, jotta niitä ei vahingoiteta. Tämänhetkisten voimaloiden ja uusien teiden sijoitussuunnitelmien mukaan suojaetäisyydet ovat riittävät, eikä muinaisjäänkökohteille aiheudu vaikutuksia tuulivoima-alueiden rakentamisesta, kun kohteiden merkinnästä ja suojauksesta huolehditaan rakentamisen aikana. Kohteiden Kissakangas 2 ja Murtiovaara 1 merkintään ja suojaukseen tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Muut kulttuuriperintökohteet ovat muinaismuistolakiin perustuvan rauhoituksen ulkopuolella nuoren ikänsä vuoksi. Muiden kulttuuriperintökohteiden suojeleminen kaavoissa saattaa kuitenkin olla perusteltua kulttuuriympäristön ominaispiirteiden säilymisen kannalta sekä niiden historiallisen merkityksen ja todistusvoiman vuoksi.

10.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kun suunnittelu- ja rakennusvaiheessa tuulivoima-alueiden rakennuspaikat ja voimajohtopylväät on sijoitettu riittävän etäälle muinaisjäänkökohteista, ei hankkeen toiminnan aikana aiheudu suoria vaikutuksia muinaisjäänkökohteille. Mikäli muinaisjäänkökohde sijoittuu voimalan, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen taikka voimajohtoalueelle, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

Yleisesti ottaen tuulivoimaloiden läheisyyteen sijoittuville muinaisjäänköksille aiheutuu toiminnan aikana epäsuoria vaikutuksia äänimaailman tai maiseman muutoksen myötä. Hankkeen tuulivoimaloiden käyntiäni toki kuuluu lähimmille kohteille, mutta hankealueen ja sen läheisyyden muinaisjäänkökset (tervahautoja) sijoittuvat metsäalueille, jossa ympäröivä puusto estää voimaloiden näkymisen.

10.6.4 Yhteenveto vaikutuksista arkeologiseen kulttuuriympäristöön

Hirvivaara-Murtiovaaran alueelle sijoittuu 16 muinaisjäänkökohdetta sekä kaksi muuta kulttuuriperintökohdetta. Koirakankaan alueelle sijoittuu 14 muinaisjäänkökohdetta sekä yksi

muu kulttuuriperintökohde. Koska molemmissa hankevaihtoehdoissa parannettavien teiden välittömään läheisyyteen sijoittuu arkeologisia kulttuuriperintökohteita, katsotaan vaikutuskohteen herkkyyks kohtalaiseksi. Tuulivoimaloiden tai teiden rakentaminen tai tuulivoimalueiden toiminta ei aiheuta vaikutuksia muinaisjäännöskohteille, kun riittävästä suojaetäisyyksistä kohteisiin on huolehdittu myös hankkeen jatkosuunnittelussa ja lähelle huoltotiestä sijoittuvat kohteet on merkitty maastoon rakentamisen ajaksi. Myös rakennettaessa väliaikaisia varastointialueita tulee muinaisjäännökset ottaa huomioon.

10.7 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Hirvivaara-Murtiovaaran osayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen laajuudelta. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueen rajaus ja Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen rajaus on esitetty kartalla kuvassa Kuva 1.

10.7.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään on arvioitu asiantuntija-arviona. Arvioinnin on suorittanut FCG Rakennettu Ympäristö 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, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Mikäli tuulivoimaloita sijaitsee alueilla, joilla on riski happamien sulfaattimaiden esiintymiselle, tarkastellaan mahdollista kuivatustarvetta ja siitä mahdollisesti aiheutuvia happamuushaittoja sekä haittojen torjuntakeinoja. Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle on tarkasteltu osana hankkeen ympäristöriskien arviointia luvussa 0.

10.7.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tiestön, tuulivoimaloiden, sähköaseman sekä maakaapelireittien kohdalla. Joidenkin suunniteltujen tuulivoimaloiden rakentamispaikkojen maaperä on turvemaata, joka saattaa olla rakennettavuuden kannalta ongelmallista. On mahdollista, että turvemaille rakentaminen vaatii massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esimerkiksi paalutusta) maanvaraisen perustamisen sijaan. Tuulivoimaloiden paikkojen lopullinen rakennettavuus selviää jatkosuunnittelussa tehtävien maaperätutkimusten perusteella.

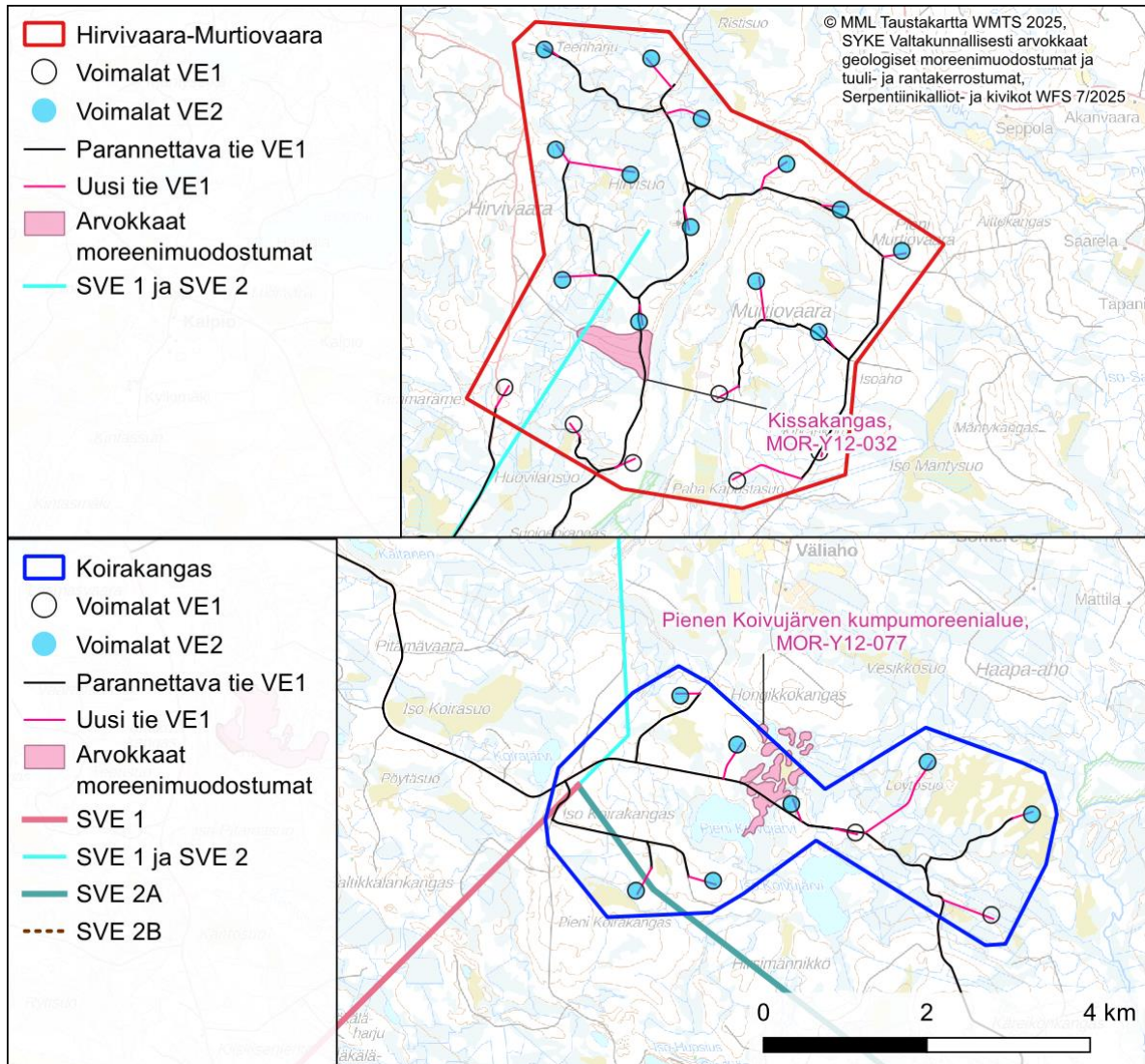
Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään, vaan lähinnä alueen metsäojiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoaineskuormituksen sekä valuma-aluemuutosten seurauksena.

Hirvivaara-Murtiovaaran alueelle sijoittuu Kissakankaan valtakunnallisesti arvokas moreeni-alue (MOR-Y12-032) ja Koirakankaan alueelle sijoittuu Pienen Koivujärven valtakunnallisesti arvokas kumpumoreenialue (MOR-Y12-077).

Suunnitellut tuulivoimalat on sijoitettu riittävän etäälle (vähintään 100 m) geologisista arvo-kohteista, joten tuulivoimaloista kohteille aiheutuvat mahdolliset vaikutukset ovat lähinnä maisemallisia. Moreenialueille aiheutuvat maisemalliset vaikutukset katsotaan vähäisiksi. Sekä Kissakankaan että Pieni Koivujärven kumpumoreenialueen halki kulkee nykytilanteessa tiet, joiden kantavuutta tulitaisiin hankkeen johdosta parantamaan. Pääsääntöisesti tien kantavuuden parantamiseen kuuluu paitsi rakennekerroksen lisäämisen, myös tien kuivatuksen tehostaminen (Solismaa A., 2019). Kuivatuksen tehostaminen ja kerrosten lisääminen vaatii monesti tiealueen leventämistä (Hämäläinen 2010).

Kissakankaan alueen halki kulkevan tien leventämisen ja reunaojien kaivamisen seurauksena maaperään kajottaisiin moreenimuodostuman alueella arviolta enintään noin viiden metrin leveydeltä. Pieni Koivujärven moreenialueen halki kulkevan tien leventämisen ja reunaojien kaivamisen seurauksena maaperään kajottaisiin moreenimuodostuman alueella arviolta enintään noin kolmen metrin leveydeltä. Tiessä ei ole moreenialueilla kulkevilla osuuksilla jyrkkiä käännöksiä tai risteyksiä, joten kaarrekohtien levennyksen rakentamiselta vältyttäisiin. Kaikkiaan Kissakankaan moreenialueella maanrakennustöitä tehtäisiin noin 0,3 hehtaarin alalla ja Pieni Koivujärven kumpumoreenialueella noin 0,1 hehtaarin alalla. Kissakankaan osalta maanrakennustöitä kohdistuisi vain noin 1 %:lle kokonaispinta-alasta ja Pieni Koivujärven kumpumoreenialueen osalta noin 0,4 %:lle kokonaispinta-alasta.

Edellä esitettyyn perustuen käsiteltävät massamäärät voidaan katsoa vähäisiksi ja tien parantamisesta aiheutuvan vain vähäisiä muutoksia moreenialueiden fyysisessä tilassa.



Kuva 97. Arvokkaat geologiset muodostumat voimalapaikkojen läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2025). Voimaloita kuvaavien ympyröiden säde on sata metriä. Kuvassa on esitetty YVA-hankealueen mukaiset aluerajaukset.

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on hankealueella epätodennäköistä. Koirakankaan alueen itäpuolella, Iso Koivujärven ja Paakanajärven itäpuolella, on magneettisesta tai elektromagneettisesta aineistosta tulkittu mustaliuskeen esiintymistä (sijainti etelä-pohjoissuuntaisesti). Hirvivaara-Murtiovaaran itäpuolella, Sarvisuon itäpuolella on tulkittu mustaliuskeen esiintymistä kairareiästä (sijainti etelä-pohjoissuuntaisesti).

Mikäli turvemaille rakennetaan, voidaan suoaltaiden turpeenalaiset maakerrokset huomioida rakentamissuunnittelun yhteydessä. Tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu paikoin ympäristöönsä korkeammille ja rakennettavuudeltaan turvemaita paremmille moreenialueille.

Vaikka happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on hankealueella sijaitsevien tuulivoimaloiden kohdalla epätodennäköistä, tulee suunnittelussa varautua sulfidisedimenttien esiintymisen selvittämiseen sekä tarvittaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista.

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

Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan rakentamisalueilla esiintyvän, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työ tavoilla. 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 läjitetessä happamuushaittoja aiheuttavat massat tulee kalkita riittävästi happamuuden neutraloimiseksi. Happamia sulfaattimaita sisältävien kaivumassojen käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella, tai mikäli se ei ole mahdollista, massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

10.7.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueiden toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1–1,5 m³ ja jäädytysnestettä noin 0,6 m³ voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa maaperän pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltaat ja öljynkeräysjärjestelmä. Tuulivoimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia normaalitilanteessa muodostu.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa tuulivoimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Tuulivoimaloiden ja metsän väliin on tarpeen jättää palamaton kaistale, esimerkiksi tie tai kaistale murskekenttää, jolla voidaan estää palon leviämistä metsästä tai turvekentästä tuulivoimalaan.

Hanke rajoittaa toiminnan aikana maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tieverkoston ja tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana aiheutuu Kiskankaan moreenialueelle vähäisiä maisemallisia vaikutuksia.

10.7.4 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

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

10.7.5 Yhteenveto vaikutuksista maa- ja kallioperään

Verrattaessa Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan tuulivoima-alueiden toteuttamisesta aiheutuvia maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia alueittain, voidaan todeta, että vaikutukset ovat kokonaisuudessaan hieman suuremmat Hirvivaara-Murtiovaaran alueella. Tämä aiheutuu suoraan tuulivoimaloiden suuremmasta lukumäärästä ja niiden sekä laajemman tieverkoston parantamisen edellyttämistä laajemmista maarakennustöistä. Lisäksi tuulivoimaloiden suunnitelluilla sijaintipaikoilla on kalliopaljastumia tai ohuen maapeitteen verhoamia kallioita, joita voidaan joutua louhimaan. Arvokkaihin moreeniesiintymiin kohdistuvat teiden parannustoimet ovat samankaltaisia kummallakin alueella.

Molemmilla tuulivoima-alueilla rakentamisen aikaisten, maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten suuruus on vähäinen huolimatta Hirvivaara-Murtiovaaran alueen laajemmista maarakennustöistä. Molempien alueiden katsotaan olevan herkkyydeltään suuria arvokkaiden moreenialueiden takia. Näin ollen vaikutusten merkittävyys on kohtalainen kummallakin alueella ja merkittävää eroa ei ole havaittavissa alueiden välillä.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaisten vaikutusten osalta Hirvivaara-Murtiovaaran alueella maaperän pilaantumiseen liittyvä riski on hieman suurempi tuulivoimaloiden lukumäärän vuoksi. Riskin toteutuminen on jo lähtökohtaisesti epätodennäköistä, joten merkittävää eroa ei ole todettavissa eri alueiden välillä.

10.8 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin sekä kalastoon

Hirvivaara-Murtiovaaran osayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen laajuudelta. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueen rajaus ja Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen rajaus on esitetty kartalla kuvassa Kuva 1.

10.8.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Pintavesien arvioinnin on suorittanut insinööri (AMK) Johanna Harju ja pohjavesiarvioinnin on suorittanut FM Maija Aittola, molemmat FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä. Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto- ja Avoin Data -tietojärjestelmistä.

Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona huomioiden rakennuspaikkojen sijainti suhteessa vesistöihin ja niiden valuma-alueisiin, rakentamisen ajallinen kesto sekä fyysinen ulottuvuus. Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä pinta- ja pohjavesille on tarkasteltu osana hankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskien arviointia (Luku 0).

10.8.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Pintavedet

Hankkeen tuulivoima-alueille sijoittuvat pintavedet ovat pääosin pieniä lampia ja virtavesiä, tosin Koirakankaan alueelle sijoittuu Pieni Koirajärvi. Hankealueen pintavesien tilaa ei ole luokiteltu.

Hankealueen ojaverkosto on tehty metsätalouden tarpeisiin. Uudet tieyhteydet edellyttävät ojituksia ja mahdollisesti nykyisten ojalinjojen muutoksia. Tiealueen läpäisemätön pinta nopeuttaa pintavaluntaa ja kasvattaa huippuvirtaamia.

Hirvivaara-Murtiovaaran alueella perusparannettavat tiet kulkevat Koivujoen ja Pienijoen yli. Pienijoen yli kulkee myös yksi uusi tie. Koirakankaan alueella perusparannettavat tiet kulkevat Kotapuron ja sekä Väärälampeen laskevan puron yli. Huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tulee huolehtia pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä esim. riittävällä määrällä oikein sijoiteltuja ja riittävän kokoisilla tienalituksia, jolloin suunniteltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan muutoksia 3. tai 5. jakovaiheen valuma-alueille ja mahdollistetaan myös vesieläinten liikkuminen.

Mikäli voimalapaikoilta joudutaan louhimaan kalliokiviaineeksiä, aiheutuu louhinnasta typpipitoisuuden kohoamista pintavesissä, johtuen käytettävistä räjäytysaineista. Typpipitoisuuden kohoaminen on paikallista ja kestoltaan väliaikaista.

Tuulivoima-alueen ja tiestön pintarakenteet lisäävät hieman alueen pintavirtaamaa. Lisäksi voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä rakentamisalueet ovat pääosin ojitettuja ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymääjasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva vaikutus on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen ja etenkin luokiteltujen pintavesimuodostumien valuma-alueiden rakennettavan alan osuus (Taulukko 21) erittäin pieni. Tämän vuoksi pintavesille aiheutuva vaikutus arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa kokonaisuutena vähäiseksi.

Taulukko 21 Hankealueen vesistöjen valuma-alueille sijoittuvat rakenteet

Vesimuodostuma	Valuma-alueen ala km ²	Voima- loita kpl	Tiet (km)		Rakennettava ala	
			Vahvis- tettavat (km)	Uudet (km)	ha	% valuma- alueesta
Alapuoliset vesipuitedirektiivin mukaiset vesimuodostumat						
Välijoki (Laskussa IsoKorpi- seen)**	63,2	10	10	3,7	28,7	0,45
Korpisenjoki (laskussaKiiskis- järveen)***	111,5	11	12	4	32	0,29
Salmijoki (laskussa Pohjain- lampeen)**	73,5	9	9,1	3,5	26	0,35
Tulijoki (laskussa Voipuan- järveen)*	116	7	8,2	3,5	21,6	0,19
Paakanajärvi (luusua)*	20,8	1	0,2	0,4	2,5	0,12

*) Koirakangas

**) Hirvivaara-Murtiovaara

***) Koirakangas ja Hirvivaara-Murtiovaara

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

Mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintyessä rakentamisalueilla voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtavoilla. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskenneltäessä tulee suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi. Kaivettu maa-aines tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esim. läjitys alkuperäistä vastaaviin olosuhteisiin) tai työmaavesien neutralisoinnilla ennen vesistöön johtamista. Vaihtoehtoisesti maanpinnalle läjitettäessä happamuushaittoja sisältävä massat tulee kalkita maa-aineksen neutralisointiseksi. Happamien sulfaattimaiden käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista, massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

Noudatettaessa edellisissä kappaleissa esitettyjä rakentamistoimenpiteiden työtapoja, ei tuulivoima-alueiden rakentamisesta arvioida aiheutuvan vesistöjen pilaantumista. Mikäli näitä työtapoja ei voida toteuttaa luonnon olosuhteista johtuen sekä mikäli rakentamiskohteessa esiintyy happamia sulfaattimaita ja kaivutöitä tehdään ojien ja jokien läheisyydessä,

voi olla tarpeen hakea vesilain (587/2011) mukaista lupaa. Lisäksi saatetaan tarvita vesilain mukainen ojituseroilmoitus Lupa- ja valvontavirastolle.

Kalasto

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat merkityksellisimpiä herkissä virtavesikohteissa, joissa esiintyy taimenta tai jotka ovat yhteydessä Natura 2000 -alueisiin. Erityisesti kiintoainekuormituksen lisääntyminen voi heikentää taimen lisääntymisolosuhteita sekä virtavesien pohjaeläimistön tilaa.

Vaikutukset syntyvät pääasiassa rakentamisen aikaisista maanrakennus- ja kuivatusjärjestelyistä, joiden seurauksena kiintoaineen ja humuksen kulkeutuminen vesistöihin voi hetkellisesti lisääntyä. Vaikutukset painottuvat valuntahuippujen ja rankkasateiden aikaan.

Huolellisesti toteutetuilla vesienhallintatoimenpiteillä, kuten laskeutusaltailla, pintavalutus-kentillä, suojavyöhykkeillä ja työnaikaisella eroosiosuojauksella, vaikutusten arvioidaan jäävän pääosin vähäisiksi eikä niiden arvioida merkittävästi heikentävän vesistöjen kalataloudellisia arvoja.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan pääosin palautuviksi, eikä niiden arvioida aiheuttavan pitkäaikaista heikennystä alueen kalaston tai virtavesien ekologiseen tilaan, mikäli rakentaminen toteutetaan suunnitelluilla vesiensuojelutoimenpiteillä.

Pohjavesi

Tuulivoimaloiden 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.

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Hirvivaara-Murtiovaaran aluetta lähin pohjavesialue on Laajakankaan pohjavesialue (1162015 A), joka sijaitsee noin kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta. Koirakankaan aluetta lähin pohjavesialue on Paa-kananharjun pohjavesialue (1162006), joka sijaitsee noin 1,3 km etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta. Näin ollen tuulivoimaloiden rakentamisesta ei aiheudu vaikutuksia luokitelluille pohjavesialueille. Vaikutukset hankealueen pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ovat vähäiset. Myös lähimmät asuin- ja lomarakennukset ja näin ollen myös mahdolliset yksityiset kaivot sijaitsevat niin etäällä, ettei niihin ole rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Tuulivoimalan perustamissyvyys on tyyppillisesti noin 3–5 metriä. Tapauskohtaisesti voimalan perustaminen voi vaatia pohjaveden alentamista, jotta saavutetaan rakennusteknisesti järkevä anturakoko ja perustamissyvyys. Haitallisten vaikutusten toteutumisen todennäköisyys ja merkittävyys riippuvat myös siitä, miten lähellä pohjavedenpinta on maan tasoa ja siitä, onko pohjavesi paineellista vai ei. Tuulivoimaloiden perustamistapa riippuu vallitsevista

pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Lähtökohtaisesti perustamistapa pyritään valitsemaan niin, ettei pohjaveden alentaminen olisi tarpeen.

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

10.8.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset vaikutukset pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1–1,5 m³ ja jäädytysnestettä noin 0,6 m³ voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa pintaveden tai pohjaveden pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltat ja öljynkeräysjärjestelmä. Tuulivoimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia normaalitilanteessa muodostu.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa tuulivoimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Kaatumis- ja palotilanteissa tuulivoimalasta voi valua öljyä vesistöön. Näitä riskejä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä.

Tuulivoima-alueen toiminnan aikana vaikutukset kalastoon ja vesieliöstöön ovat selvästi rakentamisvaihetta vähäisempiä. Toiminnan aikaisia vaikutuksia voi aiheutua lähinnä muuttuneista valuntaolosuhteista, uusien tie- ja ojitusalueiden hydrologisista vaikutuksista sekä vähäisestä eroosiosta erityisesti rankkasateiden yhteydessä.

Rakennetut tie- ja nostoalueet voivat lisätä pintavaluntaa ja virtaamien äärevöitymistä paikallisesti, mikä voi näkyä pienvesissä vedenkorkeuden ja virtaamien vaihteluna. Ojitettujen alueiden kautta vesistöihin voi kulkeutua vähäisiä määriä kiintoainetta ja humusta erityisesti poikkeuksellisten sateiden aikana. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin vähäisiksi, koska suurin

osa kuormituksesta syntyy rakentamisvaiheessa ja alueiden pintarakenteet vakiintuvat käytön aikana.

Natura 2000 -alueisiin yhteydessä olevien vesistöjen osalta toiminnanaikaisten vaikutusten ei arvioida heikentävän alueiden suojeluperusteena olevia vesiluontoarvoja tai kalaston elinolosuhteita. Vesistövaikutukset arvioidaan pääosin paikallisiksi ja vähäisiksi edellyttäen, että kunnossapito ja vesienhallinta toteutetaan asianmukaisesti.

10.8.4 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

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

Tuulivoimala-alueen purkamisen vaikutukset voivat näkyä paikallisena veden samentumisena ja hienoaineksen kertymisena pienvesiin ja virtavesiin. Herkimpiä kohteita ovat taimen lisääntymisalueet sekä luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset virtavesiosuudet. Mikäli perustuksia tai tiealueita ei pureta laajamittaisesti, jäävät vaikutukset rakentamisvaihetta vähäisemmiksi.

Toiminnan päättymisen jälkeen alueiden kasvillisuus palautuu vähitellen ja hydrologiset olosuhteet tasaantuvat ajan myötä. Pitkäaikaisten vaikutusten kalastoon ei arvioida olevan merkittäviä, mikäli purku- ja maisemointityöt toteutetaan asianmukaisilla vesiensuojelutoimenpiteillä.

10.8.5 Yhteenveto vaikutuksista pinta- ja pohjavesiin

Hankkeen tuulivoima-alueilla ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Hirvivaara-Murtiovaaran aluetta lähin pohjavesialue on Laajakankaan pohjavesialue (1162015 A), joka sijaitsee noin 0,7 km etäisyydellä alueen eteläpuolella. Koirakankaan aluetta lähin pohjavesialue on Paakananharjun pohjavesialue (1162006), joka sijaitsee noin 0,9 km etäisyydellä alueen eteläpuolella. Tuulivoimala-alueilla tapahtuvien maarakennustöiden mahdollisesti aiheuttamat vaikutukset pohjaveteen eivät ulotu pohjavesialueille.

Verrattaessa Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan tuulivoima-alueiden toteuttamisesta aiheutuvia pinta- ja pohjavesiin kohdistuvia vaikutuksia alueittain, voidaan todeta, että vaikutukset ovat kokonaisuudessaan hieman suuremmat Hirvivaara-Murtiovaaran alueella. Tämä aiheutuu suoraan tuulivoimaloiden suuremmasta lukumäärästä ja niiden sekä laajemman tieverkoston parantamisen edellyttämistä laajemmista maarakennustöistä. Lisäksi tuulivoimaloiden suunnitelluilla sijaintipaikoilla on kalliopaljastumia tai ohuen maapeitteen verhoamia kallioita, joita voidaan joutua louhimaan.

Hankkeen molempien tuulivoimaloiden rakennusalueiden alapuolisten suurimpien vesistöjen ekologinen tila on hyvä ja pintavesillä on alueellinen kalastus-, ekoturismi- tai muu virkistysarvo, joten näiden pintavesien herkkyyks katsotaan kohtalaiseksi. Tuulivoima-alueilla pohjaveden herkkyyks on vähäinen, sillä alueilla ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita eikä alueiden pohjavettä hyödynnetä talousvetenä. Molemmilla tuulivoima-alueilla rakentamisen aikaisten, pinta- ja pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten suuruus on vähäinen huolimatta Hirvivaara-Murtiovaaran alueen laajemmista maarakennustöistä ja pienvesivaltaisemmasta ympäristöstä. Näin ollen vaikutusten merkittävyys on vähäinen kummallakin alueella ja merkittävää eroa ei ole havaittavissa alueiden välillä.

Toiminnan aikaisten vaikutusten osalta Hirvivaara-Murtiovaaran alueella pinta- ja pohjavesien laadun heikkenemiseen liittyvä riski on hieman suurempi tuulivoimaloiden lukumäärän vuoksi. Riskin toteutuminen on kuitenkin jo lähtökohtaisesti epätodennäköistä, joten merkittävää eroa ei ole todettavissa eri alueiden välillä.

Tuulivoima-alueiden merkittävimmät kalatalousvaikutukset liittyvät rakentamisen aikaiseen kiintoaine-, humus- ja ravinnekuormitukseen sekä paikallisiin hydrologisiin muutoksiin. Vaikutukset syntyvät erityisesti maanmuokkauksesta, tierakentamisesta, ojituksista ja perustustöistä, joiden seurauksena hienoaineksen kulkeutuminen vesistöihin voi hetkellisesti lisääntyä.

Herkimpiä vaikutuskohteita ovat Tulijoen ja Hoikanjoen virtavesialueet, joissa esiintyy taimenta sekä taimenen lisääntymiselle soveltuvaa elinympäristöä. Hirvivaara–Murtiovaaran alueella herkkyyttä lisää lisäksi yhteys Salmijoen kautta Kiiminkijoen Natura 2000 -alueeseen. Lohikalojen lisääntymisalueet ovat herkkiä erityisesti kiintoainekuormitukselle, veden samentumiselle ja virtaamaolosuhteiden muutoksille.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan pääosin paikallisiksi ja tilapäisiksi. Toiminnan aikana vaikutukset vähenevät olennaisesti ja liittyvät lähinnä muuttuneisiin valuntaolosuhteisiin sekä vähäiseen eroosioherkkyyteen uusilla tie- ja ojitusalueilla. Toiminnan jälkeiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi ja palautuviksi.

Kokonaisuutena tuulivoima-alueiden vaikutukset kalastoon arvioidaan kohtalaisiksi. Herkimmissä taimenkohteissa ja Natura-alueeseen yhteydessä olevissa vesistöissä vaikutusten merkittävyys voi paikallisesti nousta kohtalaiseksi erityisesti rakentamisvaiheessa. Asianmukaisilla vesienhallinta- ja vesiensuojelutoimenpiteillä vaikutusten ei kuitenkaan arvioida aiheuttavan merkittävää heikennystä kalaston elinolosuhteisiin, vesistöjen ekologiseen tilaan tai Natura 2000 -alueiden suojeluperusteisiin.

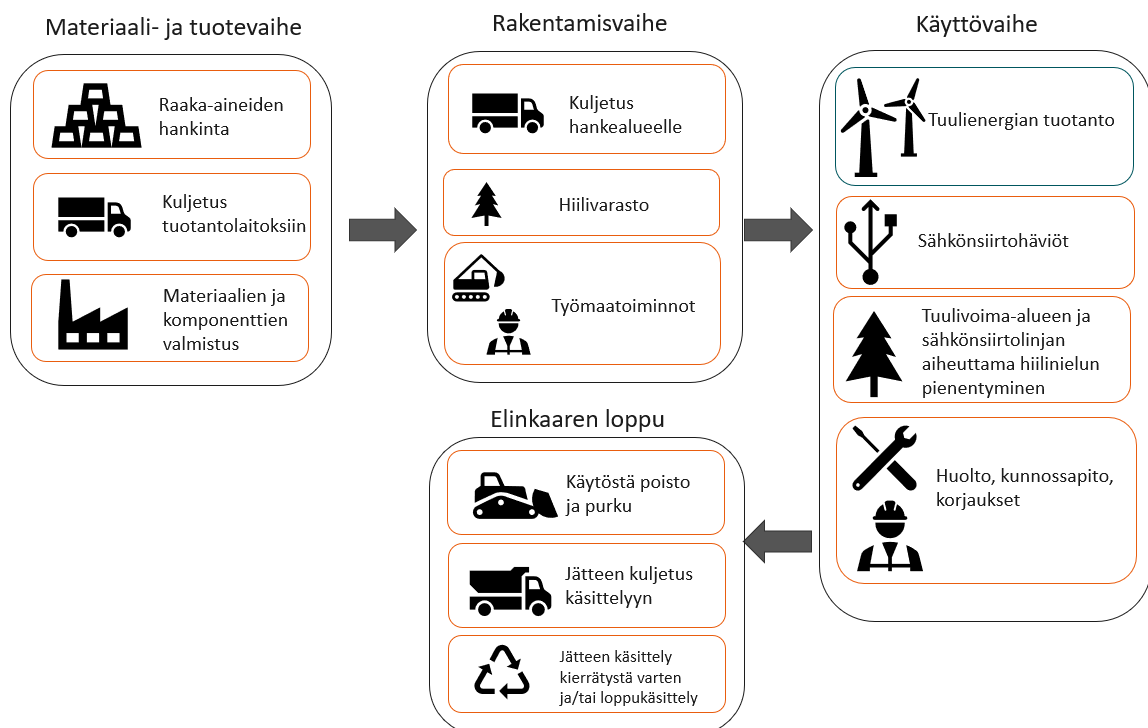
10.9 Vaikutukset ilmastoon

Hirvivaara-Murtiovaaran osayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Tässä kaavaselostuksessa

nykytilakuvaukset on laadittu Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen laajuudelta. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueen rajaus ja Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen rajaus on esitetty kartalla kuvassa Kuva 1.

10.9.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan tuulivoimahankkeen elinkaari koostuu ilmastovai-
kutusten arvioinnin näkökulmasta kuvan (Kuva 98) neljästä keskeisestä vaiheesta. Nämä vai-
heet ovat materiaali- ja tuotevaihe, rakentamisvaihe, käyttövaihe sekä käytöstä poistamisen
vaihe. Hiilijalanjäljellä kuvataan näistä vaiheista aiheutuvien ilmastopäästöjen summaa.



Kuva 98 Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus.

Ilmastopäästöihin ja hiilen sidontaan liittyvän hillintänäkökulman lisäksi arvioinnissa on tarkasteltu, miten ilmaston lämpeneminen vaikuttaa Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeeseen ja sen sähkönsiirtoon ja millaisiin sopeutumistoimiin niissä on pitkällä aikavälillä tarvetta.

Vaikutuksia ilmastoon lähtötietojen pohjalta on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä insinööri (AMK) Antti Harju.

10.9.2 Arvioinnin lähtökohdat

Taulukkoon (Taulukko 22) on koottu arvioinnissa käytetyt lähtötiedot sekä päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet. Nollavaihtoehdossa Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehdon toteutuessa menetetään myös tuulivoimahankkeen tuottaman sähkön hyödyt. Tässä arvioinnissa on oletettu, että menetetty tuotanto katetaan keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa on huomioitu molemmat YVA-menettelyssä arvioidut vaihtoehdot. YVA-vaihtoehdot on kerrottu luvussa 5.2. Voimalavaihtoehdot ja sähkönsiirtoreitti-vaihtoehdot on esitetty kuvissa (Kuva 5, Kuva 6 ja Kuva 7). Kaavaratkaisu on voimaloiden sijoittelun osalta vaihtoehdon VE1 mukainen.

Taulukko 22 Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.

Kuvaus	Arvo	Yksikkö
Hankkeen sijaintipaikkakunta *	Puolangan kunta	
Tuulivoimaloiden lukumäärä*	VE1: 28 VE2: 20	kpl
Tuulivoimaloiden kokonaisteho*	120–280	MW
Tuulivoimaloiden vuosituotanto*	380–880	GWh
Tuulivoima-alueen käyttö-vaiheen pituus*	35	vuosi
Tuulivoimaloiden yksikköteho*	6–10	MW
Tuulivoimaloiden enimmäiskorkeus*	300	m
Tornityyppi (päämateriaali)	terästorni	
Tuulivoimaloiden perustamistapa	betoni	
Tuulivoimalaosien ja rakennusmateriaalien kuljetusmatka ja -tapa	Erikoiskuljetuksia ja voimaloiden osia kuljetetaan maanteitse todennäköisimmin Raahen satamasta. Kuljetusmatkat ovat noin 200 km	km
Tuulivoima-alueen suunniteltu käyttöönottovuosi*	2029	
Sähkönsiirtovaihtoehdot ja toteutustapa*	SVE1: 25,5 (400 kV ilmajohto) SVE2A: 28,9 (400 kV ilmajohto) SVE2B: 30,1 (400 kV ilmajohto)	km
Hankealueen ja sähkönsiirron kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala	Hankealue (tuulivoimalat, uusi ja parannettava tiestö, sähköasema sekä teiden vieressä kulkevat maakaapelit): VE1: 94,8 VE2: 72,8	ha
2 ha/voimala Teiden leveys 20 m Sähköasema 1,5 ha	Voimajohdot: SVE1: 63,4 SVE2A: 83,3 SVE2B: 83,2	
Maakaapelikaivannon leveys omissa käytävissä 5 m		

* Hankekohtainen tieto; muut taulukon tiedot arvioinnissa tehtyjä oletuksia tai laskennallisia tietoja.

Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusten arviointi noudattelee elinkaariarvioinnin ja hiilijalanjäljen laskennan ISO 14040 (2006a) ja ISO 14044 (2006b) -standardien periaatteita ja vaiheistusta. Päästölaskenta on energia-, suorite- ja tai muihin määriin perustuvaa aktiivisuusdatan kertomista asianmukaisella ominaispäästöker-toimella. Ilmastovaikutuksia on arvioitu tuulivoimahankkeen eri vaihtoehtojen toteuttami-sesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen avulla.

Päästömäärät on esitetty hiilidioksidiekvivalenteina (CO₂e), jolla kuvataan eri kasvihuone-kaasujen 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 hanketietoon ja muuhun julkiseen aineistoon. Saadut tulokset ovat siten karkeita ja niiden ensisijaisena tarkoituksena on ollut osoittaa ilmastovaikutusten suuruusluokkia.

Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnissa on soveltuvin osin hyödynnetty Hildénin ym. (2021) raporttia ”*Ilmastovaikutusten arviointi YVA:ssa ja SOVA:ssa - vaikutusten tunnistami-nen ja johdonmukainen käsittely*”.

10.9.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

10.9.3.1 Tuulivoimahankkeen materiaali- ja tuotevaihe

Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusten lasken-nassa on huomioitu keskeisten tuulivoimala- ja sähkösiirtorakenteiden valmistukseen ja tuotantoon liittyvien toimintojen ilmastopäästöjen lähteet. Ne ovat valmistuksessa tarvitta-vien raaka-aineiden tuotanto, raaka-aineiden kuljetus tuotantolaitoksille ja varsinaisten hankkeessa tarvittavien materiaalien ja osien valmistusprosessi.

Taulukkoon (Taulukko 23) on eritelty tuulivoimaloiden, maakaapelien sekä voimajohdon ma-teriaali- ja tuotevaiheen laskennan sisältö, kuvaus sekä käytetyt lähteet.

Taulukko 23 Materiaali- ja tuotevaiheen laskennan kuvaus

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetyt lähteet
Tuulivoimalat		
Massamääräisesti suurin osa, noin 70 % tuulivoimaloiden materiaalmäärästä on betonia. Teräksen osuus on noin 20 % lop-puosan ollessa lähinnä muita metalleja, polymeerejä ja lasia sekä muita keraa-meja.	Materiaalien massamäärät on skaa-lattu lineaarisesti Vestaksen elinkaa-riarvioinnin tiedoista vastaamaan Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtio-vaaran tuulivoimaloiden massamää-riä.	Sagar & Garrett (2023) Life Cy-cle Assesment Of electricity production from an Onshore V162-6.2 MW wind plant Materiaalien päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristö-keskus 2025a) Ecoinvent v. 3.10

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetyt lähteet
Maakaapelit		
Maakaapeleiden pääosat ovat johdin, erilaiset suojat ja ulkovaippa.	Sisäisen sähkönsiirron maakaapeleiden pituus kerrotaan sopivalla CO2datan keskijännitteisen sähkökaapelin päästökertoimella.	CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2025a) (Sähkökaapeli, keskijännite)
Voimajohto		
Ulkoiseen sähkönsiirtoon käytettävien voimajohtojen pääosat ovat pylväät, johtimet, perustukset ja eristimet. Eristimien valmistuksen päästöt ovat marginaalisia muihin voimajohtomateriaaleihin verrattuna, jonka vuoksi ne on rajattu laskennan ulkopuolelle.	Voimajohtoreitin pituus kerrotaan sopivalla päästökertoimella.	Ecoinvent v. 3.10 Suomen kantaverkkoyhtiön epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen tunnistaminen ja suuruuden määrittäminen. (Pohjalainen 2018)

Tuulivoima-alueiden sisäiseen sähkön siirtoon tarvitaan myös sähköasema ja muuntajia, mutta niiden materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä ei ole arvioitu tässä arvioinnissa lähtö tietojen puutteen ja arvioinnin hankaluuden vuoksi. Näiden rajausten huomioiminen kasvattaisi hieman hankkeen kokonaishiilijalanjälkeä, mutta ei todennäköisesti vaikuttaisi kokonaistarkasteluun tai merkittävyysarvioon.

10.9.3.2 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron rakentamisvaihe

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron rakentamis- ja asentamisvaiheessa syntyy suoria energia-peräisiä ilmastopäästöjä voimalaosien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle, alueiden raivaamisesta ja rakentamisesta, voimaloiden asennus- ja pystytystöistä sekä muista työmaatoiminnoista.

Taulukossa (Taulukko 24) on kuvattu rakentamisvaiheen päästöjen laskentaa sekä laskennassa käytettyjä lähteitä.

Taulukko 24 Rakentamisesta aiheutuvien päästöjen laskenta

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetty lähde
Tuulivoimalat		
Osien kuljetukset (Suomen sisäiset)	Päästöt lasketaan liikennevaikutusten arvioinnista saatavien kuljetusmäärien pohjalta. Voimala osat kuljetetaan maantiekuljetuksena Raahen satamasta. Kuljetusmatkat ovat noin 200 km. Maantiekuljetusten kuorma-asteeksi oletetaan 50 %, koska paluukuljetusten hyödyntämisestä ei ole tässä vaiheessa tietoa.	Kuljetusvälineiden päästökerroimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2025a)
Maa-ainesten kuljetukset	Pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta. Lähin voimassa oleva soran ja hiekan ottoalue sijaitsee noin	Kuljetusvälineiden päästökerroimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2025a)

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetty lähde
	3,5 kilometrin etäisyydellä Laskennassa käytetään etäisyytenä 4–15 km.	
Rakentamisen energiaperäiset päästöt (tuulivoimala ja sähköasema)	Tuulivoimalan rakennustyövaiheen ilmastopäästöjen arviointiin käytetään rakennusten maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökertointa.	Maarakentamisen päästökerron. CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2025a)
Tuulivoima-alueen infra		
Uusien huoltoteiden rakentaminen	Teiden pituudet ovat hankekohtaisia.	Rakennustieto Oy (2017) RATU-kortisto
Olemassa olevien teiden parantaminen	Työmäärät arvioitu Rakennustieto Oy:n RATU-kortiston avulla.	Työkoneiden ja materiaalien päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2025a)
Sähkönsiirron maakaapelit	Maakaapeleiden rakentamisen vaatimat materiaalit, asennus ja kuljetusmatkat määritetään Ihku-kustannuslaskentajärjestelmän avulla. Saatu päästökerron on keskimääräinen arvio maakaapeleiden rakentamisesta aiheutuvista päästöistä.	IHKU-laskentapalvelu (IHKU-allianssi 2024)
Voimajohto		
Rakentamisen energiaperäiset päästöt	Rakentamisen työkoneiden työ- ja tuntimäärät määritelty Kjeldin ym. (2018) voimajohtopylväiden linkkaariselvityksen mukaan.	Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types. (Kjeld ym. 2018)

Tarkastelun ulkopuolella ovat kuljetusrajoituksen vuoksi esimerkiksi betoniaseman tarvitseman sementin ja alueella työskentelevien työmatkat. Nämä rajoitukset kasvattaisivat hieman hankkeen kokonaishiilijalanjälkeä, mutta eivät vaikuta hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus- ja merkittävyydestarkasteluihin.

10.9.3.3 Tuulivoima-alueiden ja sähkönsiirron hiilivarasto ja -nieluvaikutukset

Puut, kasvit ja maaperä sitovat ilmakehästä hiilidioksidia eli ne ovat hiilivarastoja. Kasvillisuus sitoo kasvaessaan jatkuvasti hiiltä, jolloin sitä kutsutaan hiilinieluksi. Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueiden ja voimajohtojen johtoaukean maankäytön muutoksen myötä tapahtuvia hiilivarastovaikutuksia on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen Hiilikartta-työkalun avulla. Työkalun laskenta perustuu kasvillisuuden ja maaperän nykyiseen hiilivarastoon, kasvupaikkatyyppiin perustuvaan arvioon kasvillisuuden hiilen sidonnasta tai päästöistä sekä käyttäjän syöttämiin aluevaraustietoihin ja niihin liittyviin oletuksiin varaston säilymisestä eri käyttötarkoituksissa (Heikinheimo ym. 2024).

Selostuksen luvun 6.9.1 mukaan tuulivoima-alueiden maaperä koostuu pääosin sekalajitteista maalajeista, paksusta turvekerroksesta sekä kalliomaasta. Pintamaassa on paikoin eri

paksuisia turvekerrostumia. Maaperän hiilestä suurin osa on sitoutunut turpeeseen, joten turvepohjaisten maiden muokkaus vapauttaa myös enemmän hiiltä esim. kivennäismaihin verrattuna.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa on keskitytty voimala-alueiden, uusien ja parannettavien huoltoteiden sekä sähköaseman rakentamisen aiheuttamaan kasvillisuuden- ja maaperähii- len muutokseen. Voimajohdon osalta huomioidaan ainoastaan kasvillisuuden hiilivarastojen muutos, sillä voimajohdon rakentamisessa maanmuokkausta tapahtuu lähinnä pylväspai- koilla.

Taulukko 25 Hiilivarastovaikutusten ilmastopäästöjen laskennan kuvaus

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetty lähde
Tuulivoimala-alueet, sähkönsiirto		
Tuulivoimalat	Hiilikartassa tuulivoimaloiden, maakaapeleiden sekä sähköasemien aluekäyttömerkinnäksi valitaan merkintä EN (energiahuollon alueet). Merkinnän oletuksena on, että uudesta maankäytöstä puolet on kasvipeitteistä ja puolet kasvipeitteetöntä.	Hiilikartta – hiilivarastoaineistojen ja laskennan kuvaus (Heikinheimo, ym. 2024)
Uudet ja parannettavat tiet		
Maakaapelireitit niiltä osin, kun ne eivät sijoitu huoltoteiden yhteyteen	Huoltoteiden aluekäyttömerkinnäksi valitaan L (liikennealueet). Merkinnän oletus on, että uudesta maankäytöstä 60 % on kasvipeitteetöntä ja 40 % kasvipeitteistä.	
Sähköasemat	Alueiden laskennassa käytetyt dimensiot ovat esitetty taulukossa (Taulukko 22).	
Voimajohto		
Johtoaukea	Hiilikartassa voimajohdolle ei ole omaa merkintää. Voimajohdon aluekäyttömerkinnäksi valitaan merkintä EH (hautausmaa), joka vastaa parhaiten voimajohtoaukean maankäytön muutosta. Merkinnän oletuksena on, että uudesta maankäytöstä 20 % on kasvipeitteetöntä ja 80 % kasvipeitteistä. Huomioon otetaan ainoastaan kasvillisuuden hiilivaraston poistuma.	Hiilikartta – hiilivarastoaineistojen ja laskennan kuvaus (Heikinheimo, ym. 2024)

10.9.3.4 Tuulivoima-alueiden ja sähkönsiirron käyttövaihe

Tuulivoima-alueiden käyttövaiheen hiilijalanjälki muodostuu voimaloiden ja alueen muiden toimintojen ylläpidon ja huollon ilmastovaikutuksista. Sähkönsiirtoon liittyy suoria päästöjä voimajohtorakenteiden tarkastuksissa, kunnossapidossa ja korjauksissa tarvittavista työko- neista, ajoneuvoista ja kuljetuksista. Korjauksissa tarvittavien materiaalien valmistuksesta ja jätteiden käsittelystä aiheutuu välillisiä ilmastovaikutuksia.

Ylläpitoon ja korjaamisen liittyviä ilmastopäästöjen lähteitä ei ole arvioitu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi. Ylläpito- ja korjaustoiminnan vaikutusten lisääminen tarkasteluun kasvattaisi Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen käyttövaiheen hii- lijalanjälkeä, mutta ei vaikuttaisi hankkeen kokonaistarkasteluun eikä merkittävyysarvioon.

Tuulivoima-alueiden ja voimajohtolinjan 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 sekä vähäisen merkittävyyden vuoksi.

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

10.9.3.5 Toiminnan päättyminen

Tuulivoimalan elinkaaren lopussa voimalat puretaan. Kaapeleiden käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän, ne jätetään maahan tai puretaan. Tässä arvioinnissa on oletettu, että maakaapeli puretaan ja kierrätetään. Suurin osa tuulivoimalan massasta, noin 90 %, koostuu teräksestä ja betonista, jotka ovat melko helposti kierrätettäviä materiaaleja. Tuulivoimatuotantoalueen ja voimajohdon elinkaaren lopussa syntyy päästöjä rakenteiden purkamisesta sekä materiaalien kierrätyksestä. Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimaloiden elinkaari on oletettu 35 vuodeksi. Maakaapeleiden käyttöikä on oletettu samaksi kuin tuulivoimaloiden, vaikka kaapelin tekninen käyttöikä on usein tuulivoimalan käyttöikää pidempi.

Alla olevassa taulukossa kuvataan toiminnan päättymisen laskennan kuvaus sekä käytetyt lähteet. (Taulukko 26)

Taulukko 26 Toiminnan päättymisen ilmastopäästöjen laskenta

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetyt lähteet
Tuulivoimalat		
Materiaalien jatkokäsittely	Purettavien materiaalien massamäärät on arvioitu Vestaksen elinkaariselvityksen tietojen pohjalta samalla periaatteella kuin materiaali- ja tuotevaiheessa.	Sagar & Garrett (2023) Life Cycle Assessment Of electricity production from an Onshore V162-6.2 MW wind plant
Purkamisen työn energiaperäiset päästöt	Purkamisen työkonemääräarvioinnissa on hyödynnetty Suomen Uusiutuvat ry:n (2023) Tuulivoimalan purkamiskustannus selvitystä ja työkonien päästökertoimet on haettu CO2data.fi:stä	Metallin, mineraalipohjaisten ja muun sekalaisen purkujätteen päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2025a) Elektroniikan, sähköosien, voiteluöljyn ja jääähdytysaineen yleiset käsittelykertoimet ovat Suomen ympäristökeskuksen (2022) Y-HILARI Hiilijalanjälki -työkälystä Suomen Uusiutuvat ry (2023) Tuulivoimalan purkamiskustannus selvitys

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetyt lähteet
Maakaapelit		
Materiaalien jatkokäsittely	Huomioidaan maakaapelin päämateriaalien kierrätyksen päästöt.	Metallien ja muovien kierrätyksen päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2025a)
Voimajohto		
Materiaalien jatkokäsittely Purkamisen työn energiaperäiset päästöt	Huomioidaan voimajohdon päämateriaalien kierrätyksen päästöt. Voimajohdon purkamisessa käytettyjen työkonien polttoaineenkulutuksen on oletettu olevan 20 % voimajohtoyhteyden rakentamiseen käytetystä polttoainemäärästä.	Metallin ja mineraalipohjaisten purkujätteen päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2025a) Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types. (Kjeld ym. 2018)

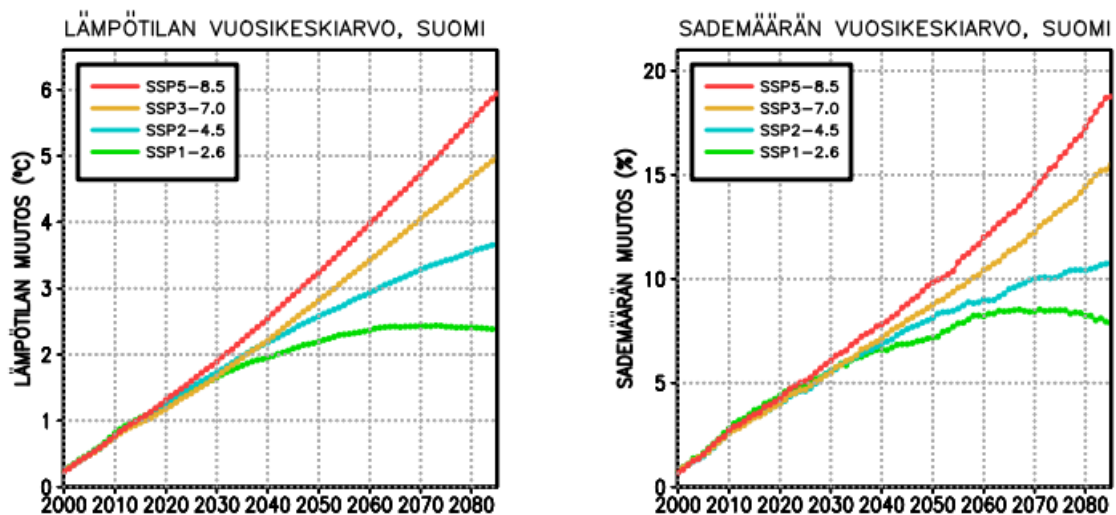
Jätehierarkian etusijaisuusjärjestyksen mukaan jätteen syntyä tulisi ensisijaisesti välttää. Myös ilmastopäästöjen vähentämisen kannalta paras vaihtoehto olisi, jos tuulivoimalan osat voitaisiin hyödyntää joko sellaisenaan tai valmistella uusiokäyttöön mahdollisimman vähän energiaa vaativin keinoin. 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. Voimaloiden osien kierrätyksestä ja käytöstä poistosta on kerrottu tarkemmin selostuksen luvussa 11.6. Tuulivoima-alueen maisemointia ei ole otettu laskennassa huomioon. Maisemoinnin huomioon ottaminen kasvattaisi hankkeen hiilijalanjälkeä maisemoinnissa käytettyjen työkonien osalta, mutta ei vaikuttaisi merkittävästi kokonaisuuteen tai vaikutusten merkittävyysarvioon.

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

10.9.3.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmastopäästöjen ja hiilen sidonnan hillintänäkökulman lisäksi Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeessa on huomioitava ilmaston lämpenemisen pidemmän aikavälin vaikutukset tuulivoiman tuotannolle ja sähkönsiirrolle.

Ilmatieteen laitos julkaisi vuonna 2022 raportin Suomen ja Euroopan päivitetystä ilmastoskenaarioista. Muuttuvan ilmaston tarkasteluun on raportissa käytetty neljää SSP-kasvihuonekaasuskenaarioita, joista alhaisimpia kasvihuonekaasupäästöjä edustaa skenaario SSP1-2.1 ja korkeimpia SSP5-8.5. Skenaariosta riippuen, vuoden keskilämpötila nousisi Suomessa reilulla kahdella tai pahimmillaan kuudella asteella (°C) vuosituhannen loppuun mennessä (Kuva 99). Sateet lisääntyvät tiukimpien rajoitusten mukaan 8 % tai pahimmillaan lähes 20 % (Kuva 99). Lämpeneminen ja sademäärien lisääntyminen on selvästi voimakkaampaa talvella kuin kesällä. Tuulen keskimääräisen nopeuden muutokset ovat pieniä. Tammi-helmikuussa jääpeitteen sulaessa tuulet voivat hiukan voimistua Itämerellä ja kesäkuukausina heikentyä maa-alueilla, mutta eri skenaarioiden välillä on eroja tuulen voimakkuuden suhteen. (Ilmatieteenlaitos 2022c).



Kuva 99 Vuoden keskilämpötilan ja sademäärän muutos Suomessa vuosina 2000–2085. (Ilmatieteenlaitos 2022c).

Suomen ilmastopaneelin SUOMI-raportin mukaan, (Gregow ym., 2021) vuoteen 2050 mennessä Kainuun maakunnan keskilämpötilan ennustetaan kohoavan huomattavasti, sademäärien kasvavan ja lumen määrän vähenevän huomattavasti. Ilmastomuutoksen vaikutukset näkyvät siis Kainuussa melko samalla tavalla kuin muuallakin maassa. Maakunnan ilmaston arvioidaan lämpenevän 1,8–3,0 °C ja vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 6–10 prosenttia kuluvaan vuosisadan aikana. Kainuussa ei sijaitse merkittäviä tulvariskialueita. SUOMI-raportissa arvioidaan vesistöjen tulvariskien pysyvän ennallaan tai pienenevän vuoteen 2050 mennessä. Kevättulvat vähenevät lumen määrän vähenemisen vuoksi, mutta toisaalta kesän rankkasateista aiheutuvat tulvat todennäköisesti kasvavat, samoin syys- ja talvitulvat. Hulevesitulvien riski tulee kasvamaan rankkasateiden yleistymisen myötä vuoteen 2050 mennessä.

Tuulivoimalla tuotetaan uusiutuvaa sähköä, jolla voidaan vähentää sähköntuotannosta aiheutuvia päästöjä eli toisin sanoen hillitä ilmastonmuutosta. Hillinnän vaikutukset näkyvät vasta vuosien päästä, minkä vuoksi ilmastonmuutokseen on sopeuduttava. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi vaikuttaa alueen kykyyn sopeutua ilmastonmuutokseen. Rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia esimerkiksi pinta- ja pohjavesiin tai eläinten kulkureitteihin. Näitä vaikutuksia käsitellään tarkemmin selostuksen luvuissa 10.8 ja 0.

Tuulivoima- ja voimajohtorakenteiden sopeutumistarve johtuu tulvariskien, maaperän, sädemäärien, keskilämpötilojen ja pohjavesiolosuhteiden muutoksista sekä sään ääri-ilmiöiden yleistymisestä. Tuulivoimalat ja erityisesti sähkönsiirtorakenteet ovat alttiita voimistuvista sään ääri-ilmiöistä johtuville häiriötilanteille. Ilmaston lämpenemisen myötä leudontuvat talvet voivat toisaalta helpottaa tuotantoa muun muassa vähentämällä matalalla sijaitsevien tuulivoimaloiden torneihin ja lapoihin kertyvää jäätä.

Ilmastopäästöihin ja niiden vähentämiseen liittyvät nettomääräiset ilmastohyödyt ovat Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeessa keskeisempiä ilmastonäkökuolia kuin ilmastonmuutokseen sopeutumisen kysymykset.

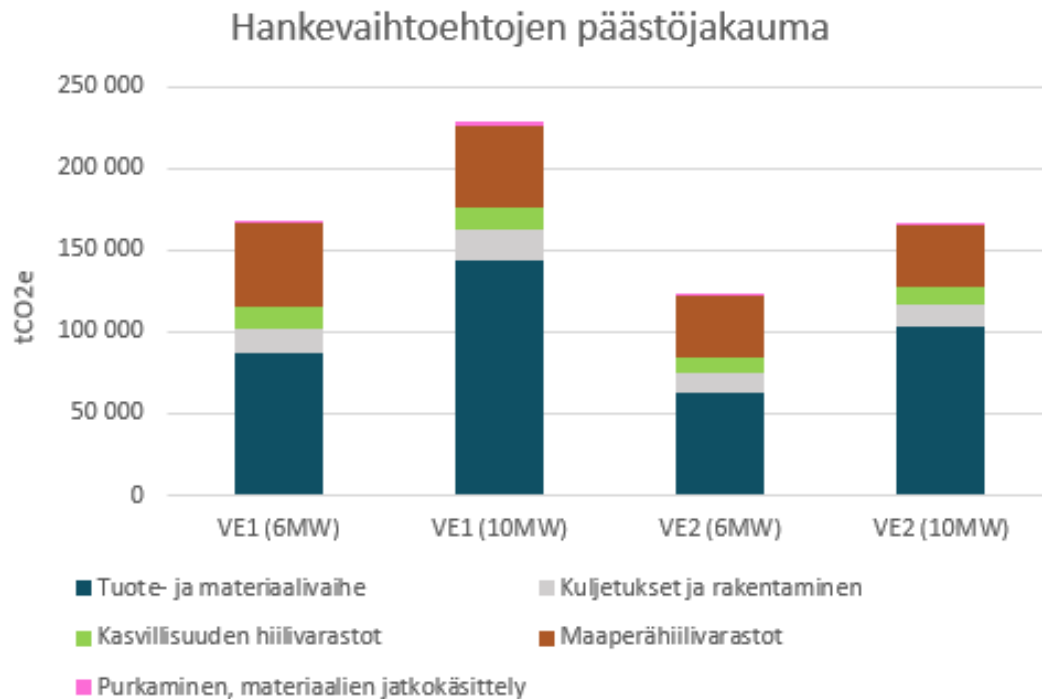
10.9.4 Hankkeen hiilijalanjälki

Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeella on sekä positiivisia että negatiivisia ilmastovaikutuksia. Negatiiviset ilmastovaikutukset painottuvat hankkeen elinkaaren alkuun, sillä suurin osa päästöistä syntyy materiaalien valmistuksesta ja hankinnasta, rakentamisesta sekä hiilivarasto ja -nieluvaikutuksista. Materiaali- ja tuotevaiheen sekä rakentamisen päästöt muodostavat hankkeen alkuun hiilipiikin, kun taas alueen hiilinielut muuttuvat hankkeen myötä ja vaikutukset ovat pitkäaikaisia.

Uusiutuvan energian hankkeet ovat merkittävässä roolissa Suomen valtakunnallisten ilmastotavoitteiden saavuttamisessa. Uusiutuvan energian tarve kasvaa jatkuvasti ja esimerkiksi suuria vihreän teollisuuden hankkeita ei voida toteuttaa, ellei uusiutuvaa energiaa ole riittävästi saatavilla. Fossiilisia polttoaineita korvataan myös muun muassa liikenteen sähköistyessä.

Suurin osa Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana syntyvästä 140 200–248 100 tCO₂ekv hiilijalanjäljestä syntyy hankkeen alkuvaiheessa. Noin 50–63 % tuulivoimaloiden päästöistä liittyy välillisesti niiden tarvitsemien materiaalien ja osien valmistukseen. Myös hiilivarastovaikutusten osuus kokonaispäästöistä on merkittävä, noin 28–39 %. Tuulivoimahankkeen hiilijalanjäljen suuruus riippuukin pitkälti tuulivoimaloiden lukumäärästä, voimaloiden koosta ja tehosta sekä alueelta poistuvista hiilivarastoista.

Taulukoihin (Taulukko 27 ja Taulukko 28) on koottu arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaari-päästöt tuulivoima- ja sähkönsiirtohankevaihtoehdoille. Kuvat (Kuva 100 ja Kuva 101) havainnollistavat päästöjen jakautumista elinkaarivaiheittain.



Kuva 100 Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimaloiden elinkaarivaiheiden päästöt

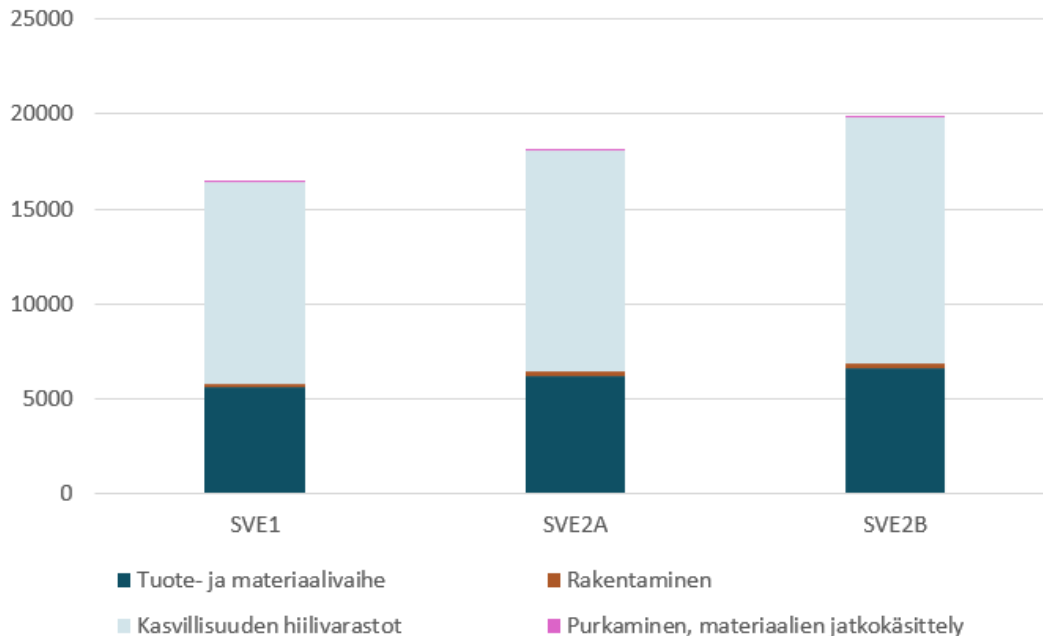
Taulukko 27 Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden päästöt yksikössä tCO₂ekv. Vaihtoehto VE1 on kaavaratkaisun mukainen

Elinkaarivaihe	VE1	VE2
Materiaali- ja tuotevaihe	86 800–143 900	62 100–102 900
Tuulivoimalat	85 600–142 700	61 200–102 000
Maakaapelit	1 190	903
Rakentamisvaihe	15 200–18 400	12 300–14 200
Tuulivoimaloiden rakentamistyö	3 920	2 800
Sähköaseman rakentaminen	210	210
Uusien teiden rakentaminen	1 313	951
Vanhojen teiden parantaminen	5 043	4 399
Tuulivoimalaosien kuljetukset	1 908–4 407	1 818–3 148
Kiviaineisten kuljetukset	250–939	195–733
Maakaapeleiden rakentaminen	2 590	1 966

Elinkaarivaihe	VE1	VE2
Hiilivarastovaikutukset	63 831	48 116
<i>Maaperä</i>	<i>50 487</i>	<i>37 668</i>
<i>Kasvillisuus</i>	<i>13 344</i>	<i>10 448</i>
Toiminnan päätyminen	1 600–2 100	1 100–1 500
<i>Tuulivoimalaosien jatkokäsittely</i>	<i>860–1 430</i>	<i>610–1 020</i>
<i>Maakaapeliin kierrätys</i>	<i>68</i>	<i>52</i>
<i>Tuulivoimalan purkamisen työ</i>	<i>680–600</i>	<i>480–430</i>
Yhteensä (tCO₂e)	167 500–228 200	123 700–166 700
Hiilinielun vuosimuutos (tCO ₂ ekv/vuosi)	118	90

Sähkönsiirron voimajohtojen hiilijalanjälkeen vaikuttaa eniten rakentamisen työkoneiden päästöt sekä hiilivarastojen muutos. Sähkönsiirtovaihtoehtojen hiilijalanjälki on arvioinnin mukaan noin 16 500–19 800 tCO₂ekv (Taulukko 28).

Sähkönsiirtovaihtoehtojen päästöjen jakautuminen elinkaarivaiheittain



Kuva 101 Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran sähkönsiirtovaihtoehtojen päästöjen jakautuminen elinkaarivaiheittain

*Taulukko 28 Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran sähkönsiirtovaihtoehdon ilmastovai-
kutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden päästöt yksikössä tCO₂ekv*

Elinkaarivaihe	SVE1	SVE2A	SVE2B
Materiaali- ja tuotevaihe	5 580	6 200	6 600
Rakentamisvaihe	204	225	241
Hiilivarastovaikutukset	10 643	11 669	12 940
Toiminnan päättymisen	42	46	50
Yhteensä (tCO₂e)	16 469	18 140	19 831
Hiilinielun vuosimuutos (tCO ₂ ekv/vuosi)	105	115	125

Käyttövaiheessa Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimalat tuottavat sähköä valtakunnan verkkoon. Tuulivoimahankkeen arvioitu yhteenlaskettu vuosittainen sähkön nettotuotanto on YVA-vaihtoehdosta VE1 ja VE2 riippuen noin 380–880 GWh. Se, kuinka paljon tuotettu tuulivoima vaikuttaa sähkön tuotannon päästöihin ja niiden vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan hankkeen toiminta-aikana.

Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen keskimääräisiksi vuosittaisiksi ilmastopäästöiksi saadaan noin 7 100 tCO₂e/vuosi, kun eniten päästöjä aiheuttavan tuulivoimahankkeen YVA-vaihtoehdon VE1 (10 MW voimalateho) sekä sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2B 248 100 tonnin CO₂e elinkaaripäästöt jaetaan oletetulla tuulivoima-alueen 35 vuoden käyttöajalla. Jakamalla vuosipäästöt suurimmalla 880 GWh:n vuosituotanto-oletuksella saadaan tuulivoimahankkeen elinkaarenaikaiseksi ilmastopäästöjen ominaispäästökertoimeksi 8,1 gCO₂e/kWh. Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen ominaispäästökertoimia eri vaihtoehdotyhdistelmissä on vertailtu seuraavassa taulukossa (Taulukko 29)

Taulukko 29 Hankkeen toteutusvaihtoehtojen elinkaarenaikainen ominaispäästökerroin (gCO₂ekv/kWh)

	SVE1	SVE2A	SVE2B
VE1 6 MW	9,9	10,0	10,1
VE 1 10 MW	7,9	8,0	8,1
VE2 6 MW	10,5	10,7	10,8
VE 2 10 MW	8,3	8,4	8,5

10.9.5 Hankkeen hiilikädenjälki

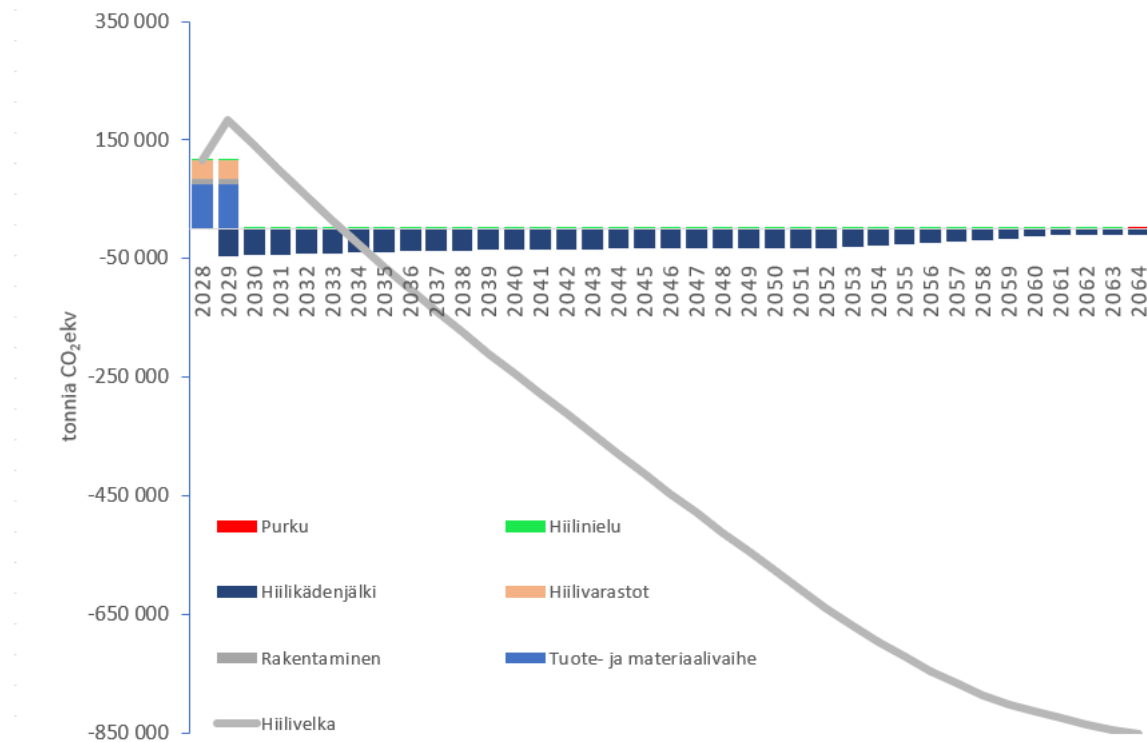
Hankkeen hiilikädenjäljen kokoa voidaan arvioida kansallisen sähköntuotannon ominaispäästöjen arvioidun kehityksen pohjalta. Hiilikädenjäljen avulla voidaan kuvata niitä hankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita ei syntyisi ilman hankkeen toteutumista.

Suomen ympäristökeskus (Syke) julkaisi kesällä 2024 rakentamisen päästötietokanta CO2data.fi:ssä ennusteen kotimaisen sähköntuotannon ominaispäästöjen kehityksestä (Suomen ympäristökeskus 2025a) 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. Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen aiheuttamia ilmastopäästöjä ja hankkeen tuottaman sähkön määrää verrataan Syken kotimaisen sähköntuotannon päästöihin hankkeen tuomien ilmastohyötyjen kokoluokan hahmottamiseksi.

Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimaloiden oletettu käyttöönottovuosi on tässä arvioinnissa 2029, jolloin Syken skenaarion mukainen sähköntuotannon ominaispäästökerroin on 54 gCO₂e/kWh. Hankkeen elinkaaren lopussa vuonna 2064 sähköntuotannon ominaispäästökerroin on skenaarion mukaan 11 gCO₂e/kWh. Suomen sähköntuotannon keskimääräinen ominaispäästökerroin Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana on skenaarion mukaan 35 gCO₂e/kWh.

Syken skenaarioon verrattuna Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeessa tuotetun sähkön korvaamat energiaperäiset hiilidioksidipäästöt olisivat 380–880 GWh:n vuosituotannolla keskimäärin 13 500–31 300 tCO₂e/vuosi. Korvattu päästömäärä olisi 35 vuoden aikana yhteensä noin 472 300–1 093 800 tCO₂e.

Kuva (Kuva 102) havainnollistaa Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen hiilikädenjäljen muodostumista YVA-vaihtoehtoyhdistelmässä VE1 (10 MW voimalateho) ja SVEB2. Vaihtoehtoyhdistelmä on valittu esimerkiksi, sillä sen hiilijalanjälki on suurin. Tuulivoimahankkeen myönteisiä ilmastovaikutuksia kuvaava vuosittainen hiilikädenjälki näkyy kuvassa negatiivisina ilmastopäästöinä, koska voimalan tuottama sähkö korvaa Syken skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa 35 vuoden käyttövaiheen aikana. Kuvaajan pystyakselin positiiviset arvot kuvaavat siis ilmastopäästöjä eli ilmastohaittoja ja akselin negatiiviset arvot päästövähennyksiä eli ilmastohyötyjä.



Kuva 102 Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen toteutusvaihtoehto VE1 ja sähkönsiirtovaihtoehto SVEB2:n elinkaaren aikana syntyvät ilmastopäästöt ja hiilen sidonnan muutokset sekä niistä kertyneen hiilivelan kehitys, kun tuotetulla tuulivoimalla korvataan Suomen ympäristökeskuksen skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa.

Edellä kuvatun hiilikädenjälkitarkastelun ja kuvan (Kuva 102) mukaisesti, Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen tuulivoimahanke saavuttaisi hiilineutraaliuden noin viiden vuoden kuluessa.

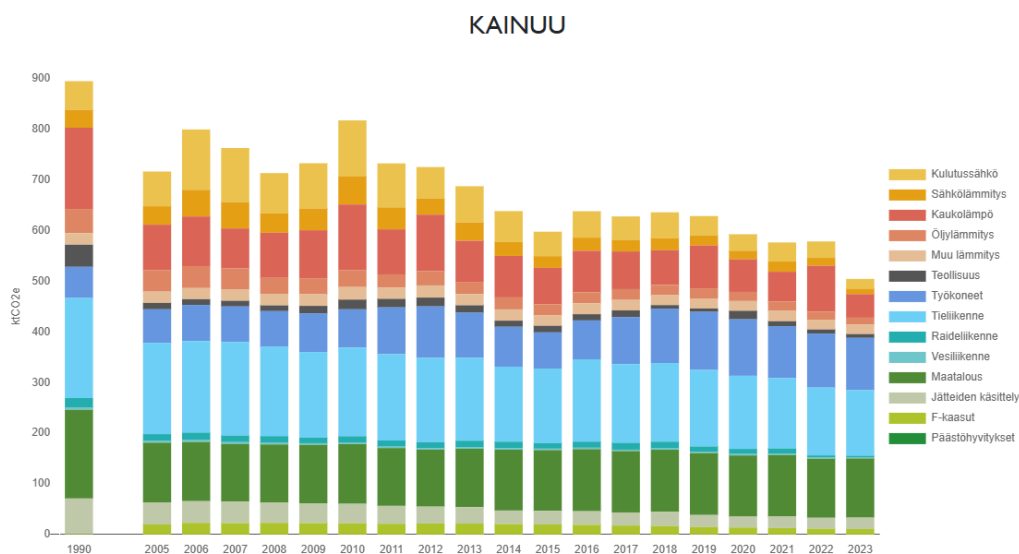
10.9.6 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin

Kainuun vuonna 2011 valmistuneessa ilmastostrategiassa on mainittu Kainuun pyrkivän olemaan nettoenergiaomavarainen maakunta lukuun ottamatta liikenteen polttoaineita. Strategian mukaan maakunnassa panostetaan paikalliseen uusiutuvan energian tuotantoon ja käyttöön kestäväen kehityksen periaatteita noudattaen. Tavoitteena on muun muassa 75 GWh:n tuulivoimatuotanto vuoteen 2020 mennessä. (Kainuun liitto 2011)

Kainuun maakuntasuunnitelma 2045 sekä Kainuun maakuntaohjelma 2026–2029 on hyväksytty Kainuun maakuntavaltuustossa 8.12.2025. Maakuntasuunnitelmassa yhtenä osa-alueena on mainittu ”Puhdas ja oikeudenmukainen siirtymä 2045”, jonka kehittämistavoitteena on ”Kainuu kasvattaa painoarvoaan merkittävänä uusiutuvan energian tuottajana”. ”Puhdas ja oikeudenmukainen siirtymä” mainitaan myös maakuntaohjelmassa, jossa strategisena

tavoitteena kerrotaan muun muassa Kainuun kasvattavan rooliaan uusiutuvan energian tuottajana, teollisena hyödyntäjänä sekä jatkojalostajana. (Kainuun liitto 2025)

Kainuun maakunta on vähentänyt kasvihuonekaasupäästöjään noin 30 prosentilla verrattuna vuoden 1990 tasoon (Kuva 103). Kainuun sähkönkulutus oli vuonna 2023 noin 1 272 GWh (Energiateollisuus ry 2025). Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen vuosituotanto on voimaloiden tehosta sekä YVA-hankevaihtoehdosta riippuen noin 380–880 GWh, joka vastaa noin 30–69 prosenttia Kainuun vuoden 2023 sähkön kulutuksesta. Metsämaan pinta-ala Kainuussa oli valtion metsien inventaario 12 mukaan noin 1,63 miljoonaa hehtaaria (Metsäkeskus 2020). Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen vaatima metsäinen ala on noin 178 hehtaaria, mikä on selvästi alle promillen koko maakunnan metsävaroista.



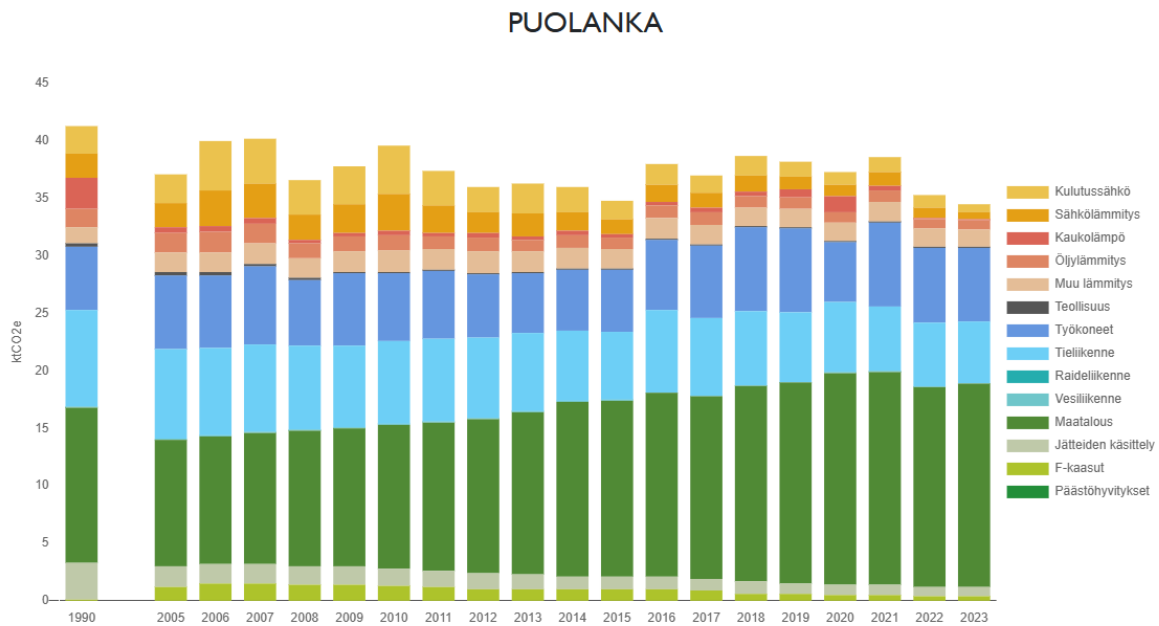
Kuva 103 Kainuun maakunnan Hinku-laskennan mukainen päästöjen kehitys 1990 ja 2005–2023 (Suomen ympäristökeskus 2025b)

Puolangan kunnalle on osana Kahina-hanketta laadittu Puolangan ilmastotiekartta vuoteen 2030. Tiekartan mukaan kunta tavoittelee vähintään 25,7 % päästövähennyksiä vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2007 tasoon. Tiekartassa todetaan, että kunnan tulisi laatia mahdollisimman pian ilmastolain vaatima ilmastosuunnitelma. Tiekartassa esitetään tulevien vuosien (tilanne syksyllä 2022) toimenpiteiksi muun muassa energiatehokkuuden parantamista, hiilinielujen vahvistamista sekä biokaasulaitoksen laajentamista. (Oulun yliopisto 2022)

Puolangan kunta on liittynyt osaksi Hiilineutraalit kunnat -verkostoa (Hinku-verkosto) vuonna 2020. Verkostoon kuuluvat kunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan 80 % päästövähennyksiä vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoteen 2007. Hinku-kuntien keinoja

päästövähennystavoitteiden saavuttamiseksi ovat muun muassa uusiutuvan energian käytön lisääminen sekä energiatehokkuuden parantaminen. (Hiilineutraalisuomi.fi 2025)

Puolangan kunnan suurimmat päästölähteet olivat vuonna 2023 maatalous, tieliikenne ja työkoneet, jotka yhdessä muodostivat noin 86 % kunnan kokonaispäästöistä. Suurin yksittäinen päästölähde oli maatalous, jonka osuus kunnan kokonaispäästöistä oli noin 51 % (Kuva 104). Puolangan kunnan kokonaispäästöt olivat vuonna 2023 noin 14 % pienemmät verrattuna vuoden 2007 tasoon. (Suomen ympäristökeskus 2025b)



Kuva 104 Puolangan kunnan päästöjen jakauma vuonna 2005–2023. (Suomen ympäristökeskus 2025b)

Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen voidaan sanoa pääasiassa tukevan alueellisia ilmastotavoitteita. Hanke näkyy työkoneiden ja liikenteen päästöjen nousuna rakentamisvaiheen aikana Puolangan kunnan ja Kainuun maakunnan Hinku-laskennassa. Hankkeen rakentamisen myötä poistetaan myös puustoa ja kasvillisuutta sekä muokataan maata. Tällä toiminnalla on vaikutusta alueen hiilivarastoihin ja -nieluihin, mutta puuston poisto ja maanmuokkaustoimet tapahtuvat lopulta melko pienellä alueella. Hankkeen ilmastohyödyt näkyvät Puolangan kunnalle ja Kainuun maakunnalle Hinku-laskennassa päästöhyvityksenä ja tukee tällä tavoin myös kunnallisten ja maakunnallisten ilmastotavoitteiden saavuttamista.

10.9.7 Yhteenveto vaikutuksista ilmastoon

Mikäli ilmastovaikutuksia tarkastellaan erikseen Koirakankaan sekä Hirvivaara-Murtiovaaran alueiden osalta, ovat vaikutukset hyvin samansuuntaisia kuin hankkeen kokonaistarkastelussa. Hankkeen vuotuinen sähköntuotanto on erillisillä alueilla pienempi pienemmän

voimalamäärän vuoksi, toisaalta myös erillisten alueiden hiilijalanjälki on pienempi verrattuna koko hankkeen hiilijalanjälkeen. Pienemmän vuosituotannon vuoksi ilmastovaikutukset arvioidaan sekä Koirakankaan että Hirvivaara-Murtiovaaran alueilla suuriksi positiivisiksi.

10.10 Vaikutukset ilman laatuun

Hirvivaara-Murtiovaaran osayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen laajuudelta. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueen rajaus ja Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen rajaus on esitetty kartalla kuvassa Kuva 1.

Kulku Koirakankaan tuulivoima-alueelle tapahtuu todennäköisesti tuulivoima-alueen läpi kulkevaa Kanankankaantien yksityistietä pitkin etelän ja lännen suunnista. Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueelle kuljettaisiin tämänhetkisten suunnitelmien mukaan yhdystietä 19095 ja edelleen Hirvivaarantietä ja sen itäpuolella olevaa nimeämätöntä yksityistietä.

Yhdystie 19095 on pääosin sorapäällysteinen tie, ainoastaan yhdystieltä 8832 kääntyessä tie on noin kilometrin matkalta asfaltoitu. Kanankankaantie, Hirvivaarantie ja muut kuljetuksiin käytettävät yksityistiet ovat sorapäällysteisiä. Tuulivoimalat kuljetetaan Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueille todennäköisesti Raahen satamasta. Kuljetukset satamasta hankkeen tuulivoima-alueille tapahtuvat aiemmin mainittuja teitä lukuun ottamatta päällystettyjä teitä pitkin. Kestopäällysteisten teiden kautta tapahtuvat hankkeen kuljetukset eivät aiheuta pölyämistä, mutta sorapintaisia teitä käytettäessä pölyämistä aiheutuu tien ollessa kuiva. Yhdystien 19095 läheisyydessä, Kalpion alueella, sijaitsee tien välittömässä läheisyydessä muutamia asuinrakennuksia, joille saattaa hankkeen rakentamisaikaisista kuljetuksista aiheutua pölyämistä. Rakennusten ja tien väliin sijoittuu usean rakennuksen kohdalla puustoa, mikä vähentää kuljetuksista aiheutuvaa haittaa. Muilla sorapintaisilla tieosuuksilla kuljetuksiin käytettävien teiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asuin- tai loma-ajan rakennuksia, joiden asukkaille aiheutuisi rakentamisen aikaisista kuljetuksista pölyämishaittaa. Ilmanlaatuun aiheutuva vaikutus katsotaan edellä mainitut seikat ja rakentamisen kesto huomioiden vähäiseksi.

Sähkönsiirron rakentaminen saattaa aiheuttaa ilmaan pölyämistä esimerkiksi kuljetusten ja maa-ainesten käsittelyn yhteydessä. Maa-aineksia käsitellään lähinnä ilmajohtoreittien pylväspaikoilla sekä tuulivoima-alueiden sisäisillä maakaapeliosuuksilla. Maa-ainesten käsittelyn vaikutukset ilmanlaatuun ovat kuitenkin lyhytaikaisia ja paikallisia.

Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamisen ilmanlaatu- ja pölyvaikutukset jäävät rakentamiskohteiden läheisyyteen. Alueen ilmanlaatu säilyy hyvänä, mutta teiden lähi-alueilla saattaa toisinaan esiintyä esteettisiä pölyhaittoja, jotka poistuvat sateen myötä.

Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aiheuttamat ilmanlaatuvaikutukset ovat vähäisen kielteiset. Käytön aikana hankkeella ei ole heikentävää vaikutusta ilmanlaatuun.

10.10.1 Yhteenveto vaikutuksista ilman laatuun

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimalakomponenttien ja soran ja betonin kuljetuksiin käytettävän yhdystien 19095 läheisyydessä sijaitsee muutamia asuinrakennuksia, joille saattaa rakentamisaikana aiheutua vähäistä pölyämistä. Koirakankaan tuulivoima-alueen rakentamisaikaisiin kuljetuksiin käytettävien sorateiden läheisyydessä ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Aiheutuvien vaikutusten merkittävydessä ei kuitenkaan ole eroja tuulivoima-alueiden välillä vaan vaikutusten merkittävyys on vähäisen kielteinen molemmissa hankevaihtoehtoissa sekä Koirakankaan että Hirvivaara-Murtiovaaran osalta.

10.11 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

Hirvivaara-Murtiovaaran osayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen laajuudelta. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueen rajaus ja Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen rajaus on esitetty kartalla kuvassa Kuva 1.

10.11.1 Yleiset kasvillisuusvaikutukset

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin kahden hehtaarin laajuiselta alueelta. Tämä sisältää voimalan viereen rakennettavat koamis- ja nosturialueet, joiden sijoittumisesta riippuen kasvillisuudesta poistetun ja maanmuokkauksen vaikutuspiirissä olevan alueen leveys voi ulottua noin 50 metrin etäisyydelle voimalan tornista. Nosturialue on noin 200 metriä pitkä. Uusia huoltoteitä ja maakaapeleiden asennustöitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin. Parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieman poistamaan, erityisesti mutkissa, joissa puuttoman alueen leveys voi olla yli kymmenen metriä leveä tai risteysalueilla, joissa puuttoman alueen leveys voi olla noin 20 metriä. Tien leveys on vähintään viisi metriä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 15–20 metriä leveä. Sähköaseman rakentamista varten raivataan hehtaarin suuruinen ala.

Rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi ja reunavaikutteisten alueiden määrä lisääntyy. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Puustoisten luontotyyppien ja niiden kasvillisuuden kannalta reunavaikutuksen arvioidaan ulottuvan keskimäärin 50 metrin päähän sulkeutuneessa metsässä (Päivinen ym. 2011, Väistö 2018, Pykälä 2019). Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee lajiryhmittäin ja eri ympäristöjen välillä (Bentrup 2008). Esimerkiksi jäkälien lajimäärän on havaittu vähenevän

ihmistoiminnan muokkaaman ympäristön lähialueella (Esseen 2006). Reunavaikutukselle ovat herkkiä myös eräät sammaleet, käävät ja epifyyttijäkälät, mutta reunavaikutus boreaalisten metsien kasvillisuudelle on yleisesti heikko eikä ulotu kovin kauas (Väistö 2018). Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on vähäistä.

Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankkeessa vaikutukset kohdistuvat suurelta osin tavanomaiseen kangasmetsäkasvillisuuteen metsätalouden muokkaamille alueille. Suunnitellut voimalapaikat ja suurimmaksi osaksi myös uusi huoltotiestö sijoittuvat kivennäismaalle tai ojitetuille turvekankaille, puustoltaan varttuviin tai nuoriin mäntyvaltaisiin kasvatusmetsiin sekä taimikoille. Voimalapaikkojen vallitsevat kasvupaikkatyypit ovat kuivahkot ja tuoreet kankaat sekä puolukka- ja mustikkaturvekankaat.

Hankkeen tuulivoima-alueille sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on monin paikoin hyvin reunavaikutteista ja avointa päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi, minkä perusteella vaikutukset metsäkasvillisuudelle arvioidaan **vähäisiksi**. Tavanomaista metsäluontoa häviää tuulivoimalaitosten rakentamisen vaatiman yhteispinta-alan verran. Kun tilantarpeen arvioidaan keskimäärin olevan noin 2 ha/voimala sisältäen hankealueen tiestön ja maakaapeleilla toteutettava sähkönsiirto, tarkoittaa se noin 56 hehtaaria. Lisäksi ilmajohdolla toteutettava sähkönsiirto sijoittuu osittain hankealueille. Keskimäärin tuulivoimahankkeissa rakentaminen kohdistuu vain 1–3 %:lle hankealueen pinta-alasta.

Tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueiden hakkuut vaikuttavat lisäksi paikalliseen ympäristöön hydrologian, maaperän sekä pienilmaston kautta. Kivennäismaalle sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua ja maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto palautuu hitaasti. Tämä johtuu maaperän ominaisuuksissa tapahtuneista muutoksista (podsoli- ja turvemaan poisto, soramassojen tuonti) ja vesitalouden muutoksista (tiepenkereet).

Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset muuttavat myös kasvupaikan ominaisuuksia, sillä rakennettavalle kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja. Suon luontainen uudelleen soistuminen tulevaisuudessa ei tuota enää todennäköisesti vastaavaa suokasvillisuutta. Voimalapaikkoja ei ole sijoitettu luonnontilaisille soille, mutta kaikissa hankevaihtoehdoissa useita suunniteltuja voimalapaikkoja sijoittuu ojitetuille soille tai turvekankaille. Ojitetuille soille rakennettavilla voimalapaikoilla voi olla paikallisia hydrologisia, vesiä patoavia vaikutuksia. Muuttuneille turvekankaille kohdistuvien vaikutusten sijaan on oleellisempaa tarkastella paikallisten hydrologisten vaikutusten merkittävyyttä läheisille tunnistetuille huomioiduille luontokohteille. Näitä vaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin luvussa 10.11.2.

Huoltotiestön rakentaminen pirstoo metsäluontoa ja lisää reunavaikutusta. Uusi rakennettava huoltotiestö sijoittuu pääpiirteissään kivennäismaiden tuoreen ja kuivahkon kankaan mäntymetsiin sekä ojitetuille soille ja turvekankaille, jotka ovat puustoltaan nuoria tai varttuneita kasvatusmetsiä. Parannettavien huoltoteiden osalta tie levenee nykytilassa reunavaikutteisiin metsiin. Tiestön leventämisen seurauksena reunavaikutteinen alue laajenee

nykyistä pidemmälle. Vaikutukset kohdistuvat pääosin kivennäismaiden ja turvekankaiden talousmetsien luontotyyppeihin. Uuden huoltotiestön sekä parannettavien tiealueiden vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin on **vähäinen**. Huoltotiestön vaikutukset arvokkaille luontokohteille on käsitelty luvussa 10.11.2.

Tavanomaisen talousmetsien ja niiden lajiston herkkyyks arvioidaan **vähäiseksi** ja muutoksen suuruus **vähäiseksi**. Metsien lajistoon kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoimapuistojen toiminta-ajan. Vaikutukset kohdistuvat seudullisesti ja valtakunnallisesti yleisiin metsäluontotyyppeihin, joiden edustavuuteen alueen ihmistoiminta (mm. rakennettu infrastruktuuri ja metsätalous) on vaikuttanut pitkään. Rakentaminen pirstoo metsäluontoa, pienentää yhtenäisiä metsäalueita ja lisää reunavaikutteisten metsäalueiden pinta-alaa hankkeen tuulivoima-alueilla. Vaikutusten merkittävyys jää kaikissa hankevaihtoehdoissa **vähäiseksi**.

Alue säilyy intensiivisessä metsätalouksikäytössä. Tieverkosto alueella säilyy metsätalouden mahdollistamiseksi. Luonnon monimuotoisuuden, luontotyyppien uhanalaisuuden tai huomionarvoisen lajiston osalta ei saavuteta merkittäviä hyötyjä, vaikkei hanketta toteutettaisikaan. Vaikutukset kohdistuvat intensiivisen metsätalouden muokkaamiin elinympäristöihin, joina alueet nykytiedon valossa myös pysyvätkin, jos hanketta ei toteuteta.

10.11.2 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

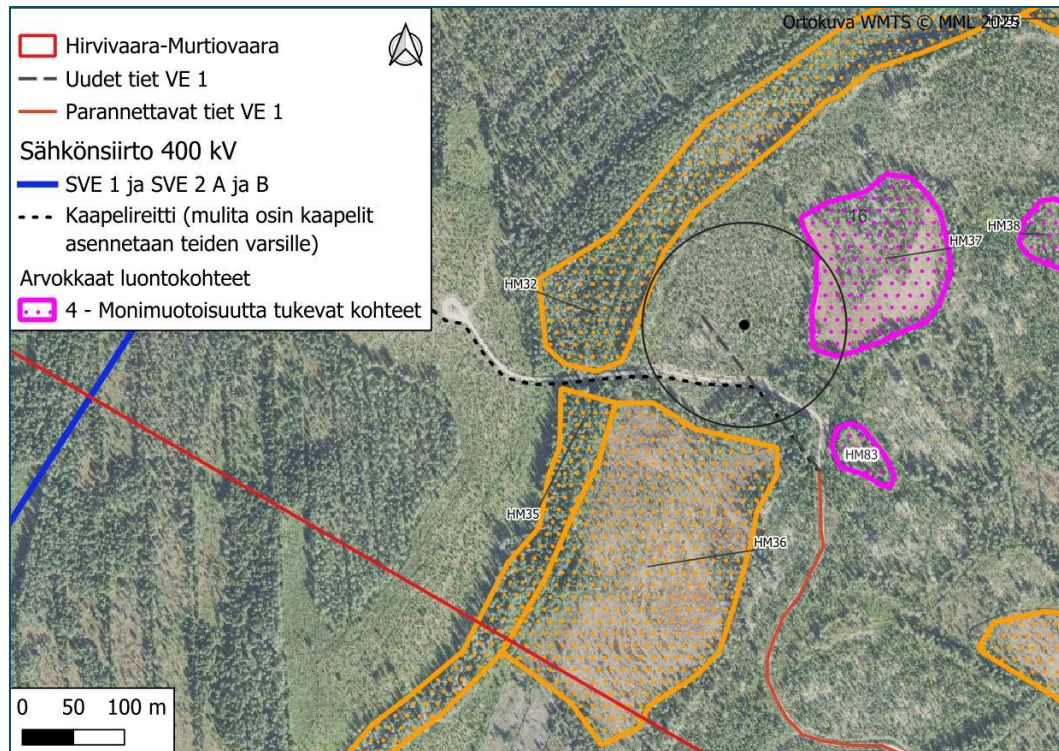
Hirvivaara-Murtiovaaran alueelta tunnistettiin hankkeen luontoselvityksissä yhteensä 83 arvokasta luontokohdetta ja Koirakankaan alueelta yhteensä 35 arvokasta luontokohdetta, joskin selvitysalueiden rajausta vuonna 2022 on ollut hieman laajempi kuin nykyiset YVA-selostusvaiheen tuulivoima-alueiden rajaukset. Vaikutusarviointi yksittäisille luontokohteille on esitetty alla olevassa tekstissä erikseen kummankin tuulivoima-alueen osalta. Kokonaisuutena vaikutukset arvokkaille luontokohteille ovat vähäiset, vaikka Hirvivaara-Murtiovaaran alueella yhteen luontokohteeseen kohdistuu arviolta suuri vaikutus.

Hirvivaara-Murtiovaara

Hirvivaara-Murtiovaaran alueella voimalat on valtaosakseen sijoitettu yli sadan metrin etäisyydelle huomioitavista luontokohteista, jolloin suoria elinympäristömuutoksia kohteisiin ei arvioida näissä kohteissa muodostuvan. Voimala nro 16 sijoittuu kuitenkin 70 metrin etäisyydelle arvoluokan 4 suoluontokohteesta (luontokohde HM37, Kuva 105). Tähän suoluontokohteeseen mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset riippuvat voimalan ja sen nostokentän sijoittumisesta tarkemmassa suunnittelussa, ja huolellisella hankerakenteiden sijoittamisella **vaikutukset voidaan mahdollisesti välttää kokonaan**.

Maakaapeli ylittää Löytinpuron luontokohteet (HM32, HM35) Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen lounaiskulmassa (Kuva 105). Rakentamisen aikaan puron alajuoksulle kaapelistä etelään päin päätyy todennäköisesti jonkin verran kiintoaineskuormitusta, mistä

aiheutuu kohteelle merkittävydeltään **vähäinen** ja kestoltaan väliaikainen vaikutus. Jos maakaapelointi kuitenkin toteutetaan suuntaporaamalla puron ali, voidaan vaikutukset välttää kokonaan.

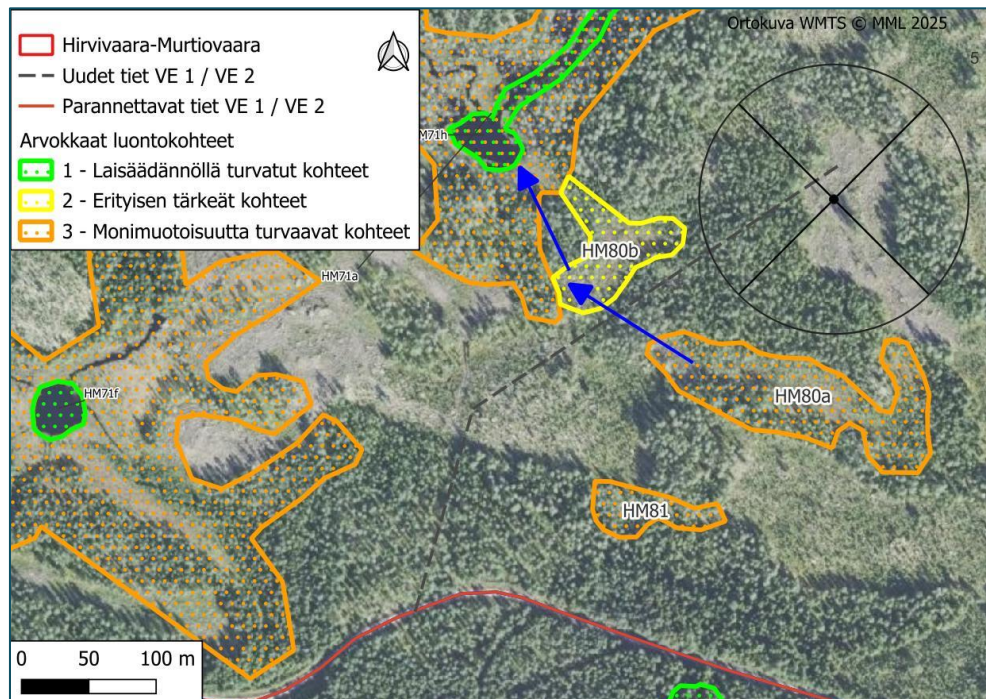


Kuva 105 Hirvivaara-Murtiovaaran alueella voimala nro 16 sijoittuu 70 metrin etäisyydelle luontokohteesta HM37. Lisäksi maakaapeli ylittää Löytinpuron (HM32, HM37).

Huomattavimmat hankkeen vaikutukset luontokohteille muodostuvat huoltotiestön rakentamisesta, joka sivuaa tai jopa halkoo useita luontokohteita. Etenkin uusien teiden rakentaminen lisää luontokohteisiin kohdistuvaa reunavaikutusta ja voi aiheuttaa hydrologisia muutoksia, kuten suokohteiden kuivumista lähellä tien reunaa. Hirvivaara-Murtiovaaran alueella parannettavaan tiehen rajautuvat suoluontokohteet HM11, HM21, HM39, HM51a ja HM77. Näiden kohteiden herkkyys muutoksille on kriteerien mukaan kohtalainen tai suuri, ja luontokohteen HM51a herkkyys on erittäin suuri. Lisäksi parannettava tie ylittää purokohteet HM8, HM9 ja HM73, joiden herkkyys on kohtalainen tai suuri. Kaikille em. kohteille aiheutuu tien parantamisesta **vähäinen** heikentävä vaikutus luontokohteen pinta-alamennyksen, mikroilmaston muuttumisen, suokohteiden potentiaalisen kuivumisen ja puroihin kohdistuvan rakennusaikaisen kiintoaineskuormituksen kautta.

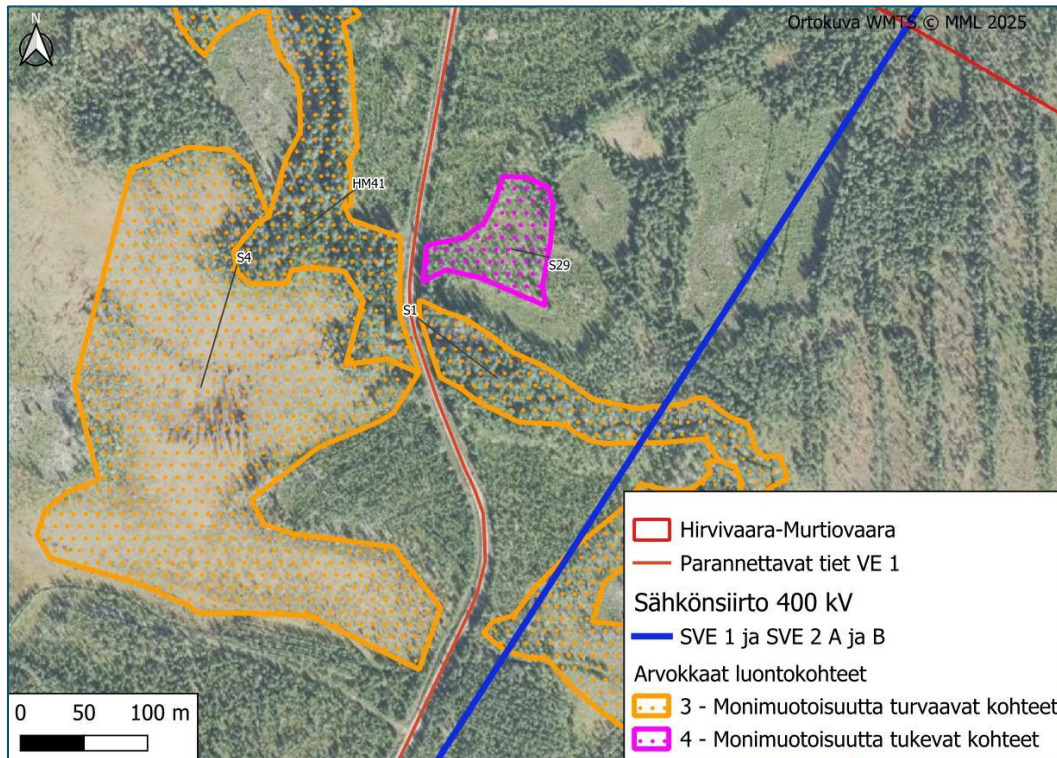
Lisäksi uusi tie sijoittuu suoluontokohteiden HM80a ja b väliin noin 9 metrin etäisyydelle kohteesta HM30b, joka on rinteeseen sijoittuva lettoinen arvoluokan 2 suokohde (herkkyys erittäin suuri). Uusi tie katkaisee luonnollisen hydrologisen yhteyden suokohteiden välillä (Kuva 106), jolloin lettorinnesuo (HM30b) todennäköisesti kuivuu merkittävästi verrattuna

nykytilaan. Lisäksi uuden tien rakentaminen näin lähelle luontokohdetta aiheuttaa suolle pienilmastoa muuttavaa reunavaikutusta, joka ulottuu enintään 50 metrin etäisyydelle avoimen tiealueen reunasta. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **suureksi**. Vaikutusta voidaan lieventää sijoittamalla tien allttava rumpuputki siten, että soiden välinen hydrologinen yhteys säilyy. Lisäksi tie tulisi sijoittaa nykyistä kauemmaksi luontokohteesta.



Kuva 106 Luontokohde HM80a ja b Hirvivaara-Murtiovaaran alueen koillisosassa. Pintaveden virtaussuunta on merkitty sinisillä nuolilla.

Lisäksi voimalalle nro 14 menevä parannettava Hirvivaarantie sijoittuu Hirvivaara-Murtiovaaran alueen ulkopuolelle, jossa se sivuaa herkkyydeltään suuria ja kohtalaisia suo- ja virtavesikohteita (Kuva 107). Tien mahdollinen leveneminen voi aiheuttaa **vähäisiä** hydrologisia muutoksia suokohteissa, minkä lisäksi Myllypuroon voi päätyä merkittävydeltään vähäistä rakentamisaikaista kiintoaineskuormitusta.



Kuva 107 Parannettava Hirvivaarantie sivuaa neljää luontokohdetta Hirvivaara-Murtiovaaran alueen lounaispuolella.

Huomionarvoinen lajisto tuulivoima-alueilla

Voimalapaikat tai muut hankerakenteet eivät sijoitu huomionarvoisen kasvilajiston esiintymisalueille. Lähin havainto huomionarvoisesta lajistosta Hirvivaara-Murtiovaaran alueella koskee kantoraippasammalta, jonka hankkeen luontoselvitysten yhteydessä havaittu kasvupaikka sijaitsee 115 metrin päässä parannettavasta tiestä. Koirakankaan alueella jokileinikin hankkeen luontoselvityksissä havaittu kasvupaikka sijaitsee Koivujoella 50 metrin päässä parannettavasta tiestä. Muut havainnot hankkeen tuulivoima-alueilla sijoittuvat tätä kauemaksi rakennettavista toiminnoista, eikä lajeihin arvioida muodostuvan huomioitavia vaikutuksia. **Huomionarvoiselle kasvilajistolle ei arvioida muodostuvan vaikutuksia.**

10.11.3 Yhteenveto vaikutuksista kasvillisuuteen

Tuulivoimaloiden ja siihen liittyvän infrastruktuurin rakentamisen vaikutukset arvokkaille luontokohteille ovat joko suoria pinta-alan menetyksiä niiden jäädessä rakentamisen alle, hydrologisia muutoksia, reunavaikutuksen aiheuttamia muutoksia kohteessa tai huomionarvoiseen lajistoon kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen ja siihen liittyvän infrastruktuurin vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin arvioidaan merkittävyydeltään vähäiseksi, joskin luontokohteelle HM30b aiheutuu suuri vaikutus. Muut vaikutukset yksittäisiin luontokohteisiin jäävät vähäiseksi. Voimalan nro 16 rakentamisesta sekä Hirvivaarantien parantamisesta aiheutuu vähäisiä vaikutuksia useampaan luontokohteeseen.

Jos kahdesta hankealueesta rakentuisi vain Hirvivaara-Murtiovaaran alue, olisivat kokonaisvaikutukset arvokkaille luontokohteille vähäiset. Kuitenkin luontokohteelle HM30b aiheutuu suuri vaikutus Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueella. Jos hankealueista rakentuisi pelkästään Koirakankaan alue, olisivat kokonaisvaikutukset myös vähäiset. Koirakankaan hankealueella on kuitenkin vähemmän vaikutuksille altistuvia arvokkaita luontokohteita kuin Hirvivaara-Murtiovaaran alueella, jolloin pelkän Koirakankaan hankealueen rakentuminen aiheuttaisi pienemmät vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin kuin pelkän Hirvivaara-Murtiovaaran alueen rakentuminen. Lisäksi Koirakankaan alueella yhteenkään yksittäiseen arvokkaaseen luontokohteeseen ei kohdistu vähäistä suurempia vaikutuksia.

10.12 Vaikutukset linnustoon

Hirvivaara-Murtiovaaran osayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen laajuudelta. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueen rajaus ja Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen rajaus on esitetty kartalla kuvassa Kuva 1.

10.12.1 Häiriö- ja estevaikutukset pesimälinnustoon

Hankkeen merkittävimmiksi pesimälinnustoon kohdistuviksi haittavaikutuksiksi arvioidaan rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset (voimalapaikkojen sekä tie- ja sähkönsiirtolinjojen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen), törmäysvaikutukset sekä tuulivoimaloiden *rakentamisen ja toiminnan aikaiset* häiriövaikutukset (lisääntynyt ihmistoiminta, melu, tuulivoimaloiden karkottava vaikutus).

Hankealueen metsäisillä osilla, joille rakentaminen kohdistuu, 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. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat pääasiassa luonnontilansa menettäneillä kohteilla, ja alue on jo nykyisellään niin laajasti ja voimakkaasti metsätaloustoimien muuttama, että tuulivoimahankkeen arvioidaan lisäävän metsätalouden jo aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laajalaisempia 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. Rydell ym. 2012, Koistinen 2004, Tolvanen ym. 2023).

Hankealueella havaittiin kuitenkin myös suojelullisesti arvokasta metsälajistoa. Lajeja havaittiin monipuolisesti, mutta niiden määrät olivat muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta

suhteellisen alhaisia. Hankealueella havaittuja huomionarvoisia metsälajeja olivat: Hömötiainen, sinipyrstö, kanahaukka, kulorastas, leppälintu, kuukkeli, töyhtötiainen, isokäpylintu, helmipöllö, palokärki, pohjantikka ja käenpiika. Näistä runsaslukuisimpia olivat leppälintu ja hömötiainen. Leppälintu on suhteellisen yleinen laji, mutta se on Suomen vastuulaji ja siksi kansainvälisessä mittakaavassa huomionarvoinen. Hömötiainen on taantunut nopeasti, ja on erittäin uhanalainen. Muita huomionarvoisia metsälajeja havaittiin vain muutamia yksilöitä. Alueen **varpuslinnustoon ja tikkoihin** arvioidaan kohdistuvan vain **vähäisiä** häiriö- ja estevaikutuksia, koska alue on jo ennestään suurilta osin voimakkaassa metsätalouskäytössä, eikä siellä esiinny suuria yhtenäisiä, luonnontilaisia metsäalueita. Esimerkiksi hömötiaisen kohdalla yhtenä taantumisen syynä on talousmetsien lahopuiden vähäisyys (Hyvärinen ym. 2019). Hankealueen metsät ovat tavanomaisessa talousmetsäkäytössä, missä lahopuun määrä on jo nykyisellään vähäinen, joten voimalapaikkojen raivaaminen ei käytännössä vähennä lahopuiden määrää.

Hankealueen elinympäristöt ovat pääasiassa voimakkaasti ihmisen muokkaamia, joten linnuston **elinympäristöjä muuttavat** vaikutukset arvioidaan **vähäisiksi**.

Rakentamisen aikana häiriövaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen, mutta rakennuspaikkoja sijoittuu kuitenkin laajalle alueelle ja ne sisältävät tuulivoimaloiden perustusten rakentamisen sekä huoltoteiden rakentamisvaiheessa runsaasti melua tuottavia työvaiheita. Rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset lieviävät todennäköisesti myös laajemmalle alueelle avomaaympäristössä (avosuot) kuin tavanomaisilla metsäisillä alueilla rakennettaessa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat 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. Rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset kohdistuvat pääasiassa tavanomaiseen metsissä esiintyvään lajistoon, mutta myös soille, joilla esiintyy runsaasti suojelullisesti arvokasta lajistoa.

Vaikutukset metsäkanalintuihin

Metson tiedetään olevan herkkä laji törmäämään reviirillään sijaitseviin voimaloiden runkoihin, mutta metso on herkkä myös tuulivoimalan aiheuttamille häiriöille. Metson kohdalla on huomioitava, että yksittäisen voimalan melu saattaa estää metson soidinta ja näin karkottaa lajin voimalan läheltä (Taubmann ym. 2021). Alueen metsokanta ei ole erityisen runsas. Tuulivoima-alueilta paikallistettiin yksi merkittävä, 5–10 kukon metson soidinpaikka. Rajatun soidinpaikan reuna sijaitsee alle 300 metrin päässä lähimmästä voimalasta. Metsästäjähaastattelujen perusteella alueella sijaitseisi useampikin metson soidin, mutta niistä ei löydetty viitteitä kanalintuselvityksissä. Kansainvälisissä tutkimuksissa metson elinympäristön käytön on

todettu vähenevän noin 800 metrin päähän voimaloista (Taubmann ym. 2021). Metson osalta nimenomaan elinympäristön heikentyminen tuulivoimaloiden ympäristössä rajoitti lajin kannan kasvua (González ym. 2016), eikä laji palannut elinympäristöön rakentamisen jälkeisen 8 vuoden seurantajakson aikana (Coppes ym. 2020). Tätä voidaan pitää jossain määrin mahdollisena myös muiden metsäkanalintujen osalta. Suomalaisten kokemusten perusteella tärkeitä metson soidinpaikkoja voi säilyä tuulivoimapuistojen alueella ja tuulivoimaloiden välissä, jos myös muu maankäyttö sen mahdollistaa. Tärkeää olisi, että metsäkokonaisuus tunnistettujen soitimien alueella säilyisi nykyisenkaltaisena eli metsäalue soitimen alueella säilyisi yhtenäisenä eikä alueelle hankkeessa tapahtuvan rakentamisen lisäksi kohdistettaisi esimerkiksi metsähakkuita tai tienrakennusta (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2022). Millekään soidinpaikalle ei kohdistu rakentamista eikä siten suoraa elinympäristömuutoksia. Lähin soidin on kuitenkin aivan tuulivoimalan läheisyydessä, joten elinympäristön muutoksilla ja häiriövaikutuksilla voidaan katsoa olevan haitallisia vaikutuksia soitimen säilyvyyteen ja metson elinympäristön valintaan. Elinympäristön muutos voi mahdollisesti vaikuttaa metson soitimeen siten, että se siirtyy lähemmäs varsinaista soidinkeskusta, jolloin soidinpaikan kokonaispinta-ala voi pienentyä. Kyseinen soidin on myös kanalintuselvityksissä ainoa lähialueelta tunnistettu soidin, joten sen säilyminen on hyvin tärkeää metsojen pysymisellä alueella. Voimalapaikat ja huoltotiestö jossain määrin lisäävät metsätalouden jo aiheuttamaa huomattavasti voimakkaampaa elinympäristöjen pirstaloitumista, millä voi olla vaikutusta alueen metsoreviirien elinkelpoisuuteen. **Vaikutukset metsoon arvioidaan** varovaisuusperiaatteen mukaisesti **suuriksi** ilman lieventämistoimenpiteitä, ja lieventämistoimenpiteet toteuttamalla **kohtalaisiksi**. Lieventämistoimenpiteet on esitetty salassa pidettävässä viranomaisliitteessä (**Error! Reference source not found.**).

Alueen **muille metsäkanalinnuille** (teeri, riekko ja pyy) tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan korkeintaan **kohtalaisia** vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista. Linnustوسelvityksissä alueella havaittiin kohtalaisen runsaasti teeriä, joita havaittiin ympäri hankealuetta, pääasiassa erilaisilla hakkuuaukeilla ja soilla. Suurin osa havainnoista koski vain yksittäisiä lintuja, vaikka havaintoja tehtiinkin laajalla alueella useissa eri paikoissa. Merkittävintä teeren soidin sijaitsee yli 2 kilometriä lähimmästä tuulivoimalasta tuulivoima-alueiden ulkopuolella. Metsästäjähaastattelujen perusteella hankealueella sijaitsee useiden teerikukkojen soitimia, joita ei selvityksissä kuitenkaan tunnistettu. Tämä voi johtua siitä, että teerien määrä oli selvitysvuonna keskivertovuotta pienempi.

Riekosta tehtiin pesimähavainto Koirakankaan tuulivoima-alueella yli 300 metriä lähimmästä voimalasta. Tuulivoimahankkeen ei arvioida muuttavan teeren tai riekon elinympäristöjä merkittävästi, sillä niiden elinympäristöt ja soitimet sijoittuvat pääasiassa avosoille ja niiden reuna-alueille, joille ei kohdistu rakentamista. Myös rämeitä, joilla kanalintupoikueiden (myös riekko) on todettu viihtyvän, tulee jatkossakin säilymään. Useamman suoalueen välittömään läheisyyteen on kuitenkin suunniteltu voimalapaikkoja, lähimmillään reilun 100

metrin etäisyydelle, joten soille tulee kohdistumaan vähintään kohtalaista häiriövaikutusta. Tuulivoimaloiden vaikutuksista on tehty yhdeksän tutkimusta, joissa viidessä havaittiin riekkojen välttelevän tuulivoimaloita (Coppes ym. 2020). Pyystä tehtiin havaintoja molemmilta tuulivoima-alueilta. Pyyin reviiri on pieni, eivätkä ne liiku sen ulkopuolella juuri lainkaan.

Kokonaisuutena metsäkanalintuihin kohdistuvat häiriö- ja estevaikutukset ilman lieventämistoimia arvioidaan, johtuen vaikutuksista metsoon.

Vaikutukset pöllöihin

Tolvanen ym. (2023) tarkastelivat julkaistujen artikkelien pohjalta tuulivoimarakentamisen häiriövaikutuksia eri lajeihin. Kaksi julkaisua käsitteli pöllöjä ja niissä oli todettu tuulivoimarakentamisella olleen haitallisia vaikutuksia pöllöihin (Husby & Pearson 2022, Lopez-Peinado ym. 2020). Vaikutukset johtuivat oletettavasti elinympäristön muuttumisen ohella voimaloiden aiheuttamasta melusta, joka vaikeutti pöllöjen saalistusta. Melun kielteistä vaikutusta pöllöjen saalistusmenestykseen tukee myös tuore lehtopöllöllä tehty tutkimus, jossa melun todettiin haittaavan lehtopöllöjen saalistusmenestystä (Passarotto ym. 2025). Toisaalta FCG:n tekemistä linnustovaikutusten seurannoista on havaintoja, jossa Kalajoella viirupöllö jatkoi pesintäänsä tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen, ja Kopsassa löytyi hiiripöllön poikue tuulipuiston keskeltä, jonka lisäksi voimaloiden välissä soidinsi suopöllöjä.

Tuulivoima-alueilla tehtiin havaintoja viiru-, helmi- ja suopöllöstä sekä hankealueen ulkopuolella lapinpöllöstä. On todennäköistä, että tuulivoiman vaikutukset näihin lajeihin ovat epäsuotuisia. Pöllöjä havaittiin hankealueella useita, vaikka ravintotilanne oli selvitysten aikaan heikko. Pöllöjen esiintymisen kannalta yksi merkittävimmistä vaikuttavista tekijöistä on oikeanlaisen pesäpaikan löytäminen. Pienimmät pöllölajimme (varpuspöllö ja helmipöllö) pesivät vanhoissa tikan koloissa, joita esiintyy pääasiassa vain riittävän iäkkäässä metsässä. Myös hankealueella kuultu viirupöllö voi pesiä riittävän suuressa palokärjen kolossa, mutta niiden puuttuessa se voi pesiä myös suurikokoisissa risupesissä tai katkenneissa keloissa. Lapinpöllö pesii pääasiassa päiväpetolintujen rakentamissa risupesissä tai katkenneiden kelojen kärjissä. Suopöllöstä tehtiin selvityksissä kaksi havaintoa hankealueen eri soilla, ja on mahdollista, että se pesii alueella. Lajitietokeskuksen tiedossa ei ole pöllöjen pesintöjä tuulivoima-alueilla (Lajitietokeskus 19.1.2026 ja 18.6.2025). Alueella tehdyissä selvityksissä ei myöskään saatu varmistettua pöllöjen pesintöjä hankealueella.

Hankkeella arvioidaan lähinnä häiriövaikutuksien vuoksi olevan **kohtalaisia** vaikutuksia.

Vaikutukset päiväpetolintuihin

Hankealue sijoittuu maakotkareviirille, mutta tiedossa olevat pesät eivät sijoitu hankealueelle. Alueella toteutetuissa petolintuseurannoissa tehtiin neljä havaintoa kotkista, joista yhdessä maakotka lensi hankealueella. Elinympäristömenetyksen vaikutus maakotkaan arvioidaan vähäiseksi, sillä vuotuinen kaikkien reviirillä olevien hankkeiden yhteenlaskettu elinympäristömenetys vastaa 5,3 % kotkaporin vuotuisesta lentoajasta. Tarkempi kotkaan

kohdistuvien vaikutusten arviointi on esitetty erillisessä, vain viranomaiskäyttöön osoitettussa liitteessä (**Error! Reference source not found.**).

Petolintujen saalistusympäristöt muuttuvat tuulivoimaloiden rakentamisen myötä pirstoutuneemmaksi ja reunavaikutus lisääntyy. Tuulivoimalat vaikuttavat usein korkeintaan vähän päiväpetolintujen liikkumiseen (Madders & Whitfield 2006, Meller 2017). Joissain tilanteissa päiväpetolinnut ovat kuitenkin vältelleet tuulivoimaloita (Farfán ym. 2009; Garvin ym. 2011). Kanahaukan on todettu välttelevän tuulivoima-alueita alle kolmen kilometrin etäisyydellä tuulivoimalasta verrattuna tilanteeseen ennen tuulivoimalan rakentamista (Husby 2024). Vastavuoraisuusperiaatteen mukaisesti varsinkin rakentamisen aikaiset häirintä- ja estevaikutukset **kanahaukkaan** arvioidaan tuulivoima-alueella **kohtalaiseksi**, sillä kanahaukka mahdollisesti pesi siellä, koska sen havaittiin lentävän saaliin kanssa suunniteltujen tuulivoimaloiden alueilla. **Sinisuohaukan** ei ole todettu häiriintyvän tuulivoimaloista merkittävästi (Whitfield & Madders 2006). Sinisuohaukka ei myöskään todennäköisesti pesi hankealueella. **Sinisuohaukka** lentää reviirillään enimmäkseen matalalla, alle törmäyskorkeuden, mikä pienentää häiriö- ja estevaikutuksia huomattavasti. Häiriö- ja estevaikutukset sinisuohaukkaan arvioidaan **vähäisiksi**.

Hankealueella havaittiin vuoden 2022 lintuselvityksissä **hiirihaukan** reviiri, ja se mahdollisesti pesi silloin Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueella. Hiirihaukan todettu välttelevän voimaloita ainakin noin 500 metriin asti voimalasta (Tosh ym. 2014). Hiirihaukalle voi aiheutua myös estevaikutuksia, saalistusalueet voivat pienentyä, ja se voi vaikuttaa pesimämenestykseen. Hiirihaukkaa ei kuitenkaan havaittu myöhempinä selvitysvuosina (2024–2025). Häiriö- ja este- törmäysvaikutukset hiirihaukkaan sen esiintymisvuosina arvioidaan **kohtalaisiksi**.

Tuulivoimaloiden rakentamisen metsää pirstova vaikutus voi vaikuttaa **mehiläishaukan** elinolosuhteisiin alueella (Tikkanen ym. 2013). Mehiläishaukat ovat häirinnälle herkkiä varsinkin pesän läheisyydessä. **Myös sääksen** pesintä voi häiriintyä, jos tuulivoimalat ovat liian lähellä pesimäaluetta. Sääksisäätiö suosittelee kahden kilometrin etäisyyttä sääksen pesän ja lähimpien voimaloiden välille (Sääksisäätiö 2022), kun taas esimerkiksi saksalaisessa tutkimuksessa sääksen pesän ja tuulivoimalan välille ehdotetaan vähintään vain yhden kilometrin etäisyyttä (LAG VSW 2014). Suomessa monella tuulivoima-alueella on sovellettu yhden kilometrin etäisyyttä. Sääksen pesä sijaitsee Koirakankaan tuulivoima-alueen ulkopuolella, mutta sen läheisyydessä. Koirakaan sääksen pesää lähimmät kaksi voimalaa ovat 1,2 km ja 1,4 km etäisyydellä. Mehiläishaukan tarkkaa pesäpaikkaa ei 2025 löydetty, mutta lajin arvioitu ja rajattu ydinreviiri sijaitsee kolmen voimalan keskellä, jolloin etäisyys ydinreviiristä voimaloihin on noin 500 m.

Häiriö- ja estevaikutukset pesivään **sääkseen** arvioidaan Koirakankaalla **kohtalaisiksi**. **Mehiläishaukkaan** kohdistuvat häiriö- ja estevaikutukset ovat **suuria**. Sääksiseuranta ja havainnot lajin lentoreiteistä 2024 ja 2025 tarkentavat ja pienentävät lajiin kohdistuvia vaikutuksia. Sääkset lentävät 2024–2025 havainnoinnin perustella harvoin Koirakankaan tuulivoima-

alueella, kalastusmatkojen suuntautuessa muihin ilmansuuntiin. Mehiläishaukan ja sääksen vaikutusten arviointi, sekä mehiläishaukan osalta lieventämistoimet on käsitelty tarkemmin salassa pidettävässä viranomaisliitteessä. Mehiläishaukan on arvioitu olevan erityisen herkkä tuulivoimaloiden aiheuttamille vaikutuksille (Balotari-Chiebao 2021).

Muihin päiväpetolintuihin, eli tuulihaukkaan, ampuhaukkaan, nuolihaukkaan, kanahaukkaan ja varpushaukkaan, häiriö- ja estevaikutukset **arvioidaan vähäisiksi**, koska nämä lajit eivät ole häiriöherkkiä, ne pystyvät pesimään onnistuneesti myös tuulivoima-alueella, ovat ketteriä lentäjiä ja pesivät muutoinkin monenlaisissa metsäympäristöissä ja niiden pesimistä säätelee tuulivoima-alueellakin eniten ravintotilanne.

Vaikutukset soiden ja kosteikkojen linnustoon

Molemmilla hankealueilla sijaitsee runsaasti pienikokoisia soita ja kosteikkoja, jotka ovat hankealueen linnustollisesti monipuolisimpia ja arvokkaimpia alueita. Sirpaleiset pienehköt suot sijaitsevat ympäri molempia hankealueita, mutta pinta-alaltaan suurin luonnontilaisen kaltainen suo on Koirakankaan tuulivoima-alueen itäosassa oleva Löytösuo. Hankealueeseen rajoittuvilla soilla esiintyy runsaasti liroja ja valkovikloja, mutta muu suolajisto oli huomattavasti niukempaa. Kurkia havaittiin yhteensä molemmilla hankealueilla kolme paria, minkä lisäksi havaittiin yksittäisiä kapustarintoja ja pikkukuoveja, Hirvivaara-Murtovaaralla myös metsähanhia. Koirakankaalla tavattiin huomionarvoisista sisävesien lajeista laulujoutsen, kuikka, tavi, telkkä ja rantasipi. Hirvivaara-Murtovaaran vesilinnusto oli huomattavasti yksipuolisempi, vesistöjä on siellä niukemmin, eikä järven kokoisia vesistöjä ole siellä ollenkaan.

Kaakkurit (1–2 paria) ruokailevat säännöllisesti Voipuajärvellä, sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE2A ja SVE2B reittien välissä, mutta niiden pesimäalueet jäivät kesällä 2025 löytymättä. Kaakkurit voivat ulottaa lentoja ruokailujärviltä jopa 15–20 kilometrin päähän. **Molemmilla tuulivoima-alueilla** on kuitenkin arviolta vain **vähäisiä häiriö- tai estevaikutuksia kaakkuriin**, koska niiden pesimäalueita ei ole tiedossa tuulivoima-alueiden lähistöltä, eikä niiden lentoja havaittu tuulivoima-alueiden kautta luontoselvitysten aikana.

Laulujoutsen ei ole häiriöherkkä laji, vaan on kannan runsastuttua sopeutunut pesimään monenlaisissa, myös varsin lähellä ihmistoimintoja ja sen aiheuttamia häiriötekijöitä. Kotimaisien seurantojen perusteella suurikokoiset linnut (kurki, hanhet ja joutsenet) eivät välttele voimaloiden läheisyyttä muuten kuin niihin törmäämisen välttämisen osalta, mikä ei vaikuttanut lajeille tärkeiden ruokailualueiden käyttöön. Merkittävää häirintävaikutusta ei siis ole havaittu (Suorsa 2019). Siten **laulujoutseneen ja kurkeen** arvioidaan kohdistuvan **molemmilla tuulivoima-alueilla** vain **vähäisiä häiriö- ja estevaikutuksia**. Metsähanhet ruokailevat ja liikkuvat suurimman osan ajasta maassa kävellen. Poikueet viihtyvät suoalueilla ja soiden reunametsissä, pesänsä se tekee kuivalle kankaalle. Metsähanhen Suomen populaatio ei kuulu maatuulivoiman suhteen herkkiin lajeihin (Balotari-Chiobao ym. 2015). Häiriö- ja estevaikutukset **metsähanhiin arvioidaan kohtalaisiksi**.

Tuulivoima-alueiden muille alueen **suo- ja kosteikkolinnustolle** arvioidaan pitkällä aikavälillä aiheutuvan **vähäisiä** vaikutuksia, jotka muodostuvat pääasiassa tuulivoima-alueen soille kohdistuvasta häiriövaikutuksesta. Hankevaihtoehdosta riippumatta useita voimalapaikkoja on suunniteltu noin 200 metrin etäisyydelle soista.

Vaikutukset avomaalajistoon

Avomaalajien osalta hankealueen lajisto oli melko tavanomaista tai jopa sitä vähäisempää. Havaittuja peltojen ja avomaiden lajeja olivat kuovi, tervapääsky, haarapääsky, västäräkki ja pensastasku. Avomaiden lajeja havaittiin pääasiassa hankealueen hakkuuaukioilla ja avosoilla. Osan lajeista voidaan arvioida olleen vielä muutolla. Esimerkiksi haarapääskyille arvioidaan olevan hankealueella vain vähän potentiaalisia pesäpaikkoja. Avomaalajistoon peltolintuja ja tervapääskyä lukuun ottamatta arvioidaan kohdistuvan vain **vähäisiä** häiriö- ja estevaikutuksia. **Tervapääsky** lentää käytännössä vuorokaudet ympäriinsä, hautomisaikaa lukuun ottamatta, laajalla alueella ruokaillen taivaalla ja osin juuri tuulivoimaloiden korkeudella, joten siihen kohdistuu **kohtalaisia häiriö- ja estevaikutuksia molemmilla alueilla**.

10.12.2 Vaikutukset muuttolinnustoon

Puolangan Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahanke sijaitsee Kainuussa, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on pääasiassa heikkoa ja hajanaista verrattuna esimerkiksi merenrannikon päämuuttoreitteihin. Sisämaassa muutto kulkee leveänä rintamana, jota tietyt maaston muodot, kuten jokilaaksot tai suuret peltoalueet, voivat paikoin tiivistää. Hankealuetta lähin tällainen muutto ohjaava tekijä on Oulujärvi, joka on alueellisesti merkittävä lintujen muuton johtolinja niin keväällä kuin syksylläkin. Oulujärvin sijaitsee kuitenkin yli 20 kilometriä hankealueesta luoteeseen, joten sen vaikutusten arvioidaan näkyvän hankealueen muutossa vain vähän. Hankealueen läheisyydessä ei myöskään sijaitse tiedossa olevia merkittäviä lintujen muuton aikaisia lepäily- tai ruokailualueita, ja lepäileviä lintuja havaittiin ylipäätään hyvin vähän hankealueen läheisillä pelloilla ja vesistöillä.

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 löytenyt hyvin vähän. Esimerkiksi Perämeren rannikolla runsaslukuisina useiden tuulivoimapuistojen kautta muuttavien joutsenten ja hanhien törmäyksiä ei ole todettu yhtään.

Somerjärven lounaispuolella sijaitsevalta laajalta hakkuuaukealta avautui hyvä näkyvyys käytännössä kaikkiin ilmansuuntiin. Muutonseurannoissa havaittu muutto oli erittäin vaisua sekä keväällä että syksyllä. Koska havaintojen perusteella hankealueen kautta muuttavien lintujen määrät ovat vähäiset ja linnut pystyvät kiertämään koko alueen tai lentämään alueen läpi tuulivoimaloiden välisellä alueella, tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan kokonaisuutena merkittävyydeltään **vähäisiksi**. Kurkia havaittiin keväällä 29 ja syksyllä neljä, ja valtaosa ylitti hankealueen törmäyskorkeuden ylä- tai alapuolella. Hanhet ja joutsenet sen sijaan lensivät matalalla, lentäen usein myös törmäyskorkeudella. Niiden määrät olivat kuitenkin erittäin alhaisia: hanhia havaittiin keväällä yli 200 ja syksyllä vain runsas 100 yksilöä. Joutseniakin havaittiin vain muutamia. Alueen kautta muutti melko tavanomainen määrä petolintuja ja niistä moni ohitti hankealueen törmäyskorkeuden ylä- tai alapuolelta. Minkään petolintulajin edustajia ei muuttanut yli kymmentä yksilöä muutonseurannan aikana.

Muutonseurannassa tehtyjä havaintoja verrattiin noin viisi kilometriä Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueiden pohjoispuolelle sijoittuvan Ahvenvaaran tuulivoimapuiston selvityksissä saatuihin tuloksiin (Ecobio Oy 2025). Ahvenvaaran muutonseurannat toteutettiin vuonna 2024, joten ne ovat tuoreemmat kuin Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueilla toteutetut muutonseurannat. Ahvenvaaran selvityksissä Ahvenvaaran hankealueen läpi lensi keväällä harmaahanhilajien yksilöitä noin 200 ja syksyllä metsähanhia 176 yksilöä. Muutonseurannoissa havaittiin keväällä yhteensä melkein 1000 hanhea, mutta niistä suurin osa lensi korkealla ja kaukana Ahvenvaaran hankealueesta. Laujoutsenia muutti hankealueen kautta keväällä 43 ja syksyllä 11. Kurkia havaittiin keväällä 128 yksilöä. Petolintuja havaittiin muuton seurannoissa keväällä 11 lajia ja syksyllä 8 lajia. Yleisimmät havaitut lajit olivat keväällä sinisuohaukka (13 yksilöä), piekana (9 yksilöä) sekä varpushaukka (8 yksilöä) ja syksyllä sinisuohaukka (4 yksilöä) sekä varpushaukka (4 yksilöä). Määrät olivat siis samankaltaisia molemmilla hankealueilla, vaikka Ahvenvaaran muuton seurannoissa havaittiinkin jonkin verran enemmän yksilöitä. Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueiden muutonseurannan yksityiskohtaisemmat tulokset on esitetty luonto- ja linnustonselvitysraportissa (Liite 7).

10.12.3 Törmäysvaikutukset

Lintujen törmäyksiä tuulivoimaloihin on todettu ympäri maailmaa. Tutkimusmenetelmien ja -alueiden sekä havaittujen tulosten vaihtelu on kuitenkin hyvin suurta, ja yksittäiseen tuulivoimalaan on havaittu törmäävän 0–60 lintua vuodessa (Meller 2017). Keskeisin törmäysmääriin vaikuttava tekijä on tuulivoimapuiston sijainti. Suurimpaan osaan tuulivoimaloista törmää korkeintaan muutamia lintuja vuodessa, tai ei välttämättä ainuttakaan, kun taas joihinkin linnustollisesti huonoihin paikkoihin sijoitettuihin voimaloihin voi törmätä vuosittain jopa kymmeniä lintuja (Meller 2017). Suomen oloissa suuria törmäysmääriä ei ole havaittu, vaan törmäysten on todettu olevan varsin harvinaisia. Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan

metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuyksilön välillä vuodessa (Suorsa 2019, Meller 2017, FCG Finnish Consulting Group Oy 2017, Koistinen 2004). On huomioitava, että esitetty arvio koskee kaikkea alueella läpi vuoden tapahtuvaa lintujen liikehdintää, eikä esimerkiksi vain muuttavia lintuja.

FCG Finnish Consulting Group Oy:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien lintuyksilöiden käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä vuosina 2014–2019, ja vasta keväällä 2018 havaittiin ensimmäisen suora törmäys tuulivoimalaan, kun kahdesta voimaloiden lähellä kaartelevasta kurjesta toinen osui pyörivään lapaan (Suorsa 2019). Seurantojen aikana rekisteröitiin lisäksi ”läheltä piti” -tilanteita, joissa linnun havaittiin lentävän alle 100 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Selvitysten perusteella läheltä piti -tilanteiden osuus kaikista vuosina 2016–2018 havaituista lintuyksilöistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin (Suorsa 2019). Tuulivoimalan pyörivän roottorialan läpi lentäminen ei suoraan tarkoita kuolettavaa osumaa, vaan laskennallisesti keskimäärin noin 5–15 % roottorialan läpi lentävistä linnuista osuusi tuulivoimalan lapoihin. Seurannoissa onkin havaittu useita pyörivien lapojen välistä lentäviä lintuja.

Linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2016–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todedut 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 riekkujen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Vaalea tornin tyvi ilmeisesti näyttäytyy metsäkanalinnuille ”aukkona metsässä”, jota kohti linnut lentävät kohtalokkain seurauksin. Metsäkanalintujen törmäykset arvioidaan kuitenkin melko harvinaisiksi yksittäistapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta alueen metsäkanalintukantoihin, etenkin alueella harjoitettavan metsästyksen ja metsätalouden voimakkaammat vaikutukset huomioiden. Törmäyksiä voidaan myös pyrkiä vähentämään esimerkiksi maalaamalla tornin alaosa ympäröivän metsän väriseksi. Metsäkanalintujen jälkeen seuraavaksi runsaimmin tuulivoimaloihin törmännyt ryhmä ovat kaartelevat linnut (esimerkiksi petolinnut, tervapääsky ja lokit).

Hankealueella esiintyy kohtalaisen runsaasti metsäkanalintuja, erityisesti teertä, metsoa ja riekkoa, joiden on todettu törmäävän tuulivoimaloiden runkoihin. Vaikka yksittäiset törmäykset ovatkin melko harvinaisia, suhteellisen runsaat kannat alueella kohottavat törmäysriskiä. Metsäkanalintujen tiedetään mieltävän tuulivoimaloiden tornien alueet avonaisiksi käytäviksi, jolloin niiden riski törmätä voimaloihin kasvaa. Metsäkanalintujen osalta törmäysriski arvioidaan **metson** kohdalla **kohtalaiseksi ja muihin kanalintuihin vähäisiksi**. Hankealueella pesii myös **kahlaajia**, mutta niiden törmäysriskit arvioidaan **vähäisiksi**, koska ne eivät lennä korkealla ja ovat ketteriä lentäjiä. **Tervapääsky** on uhanalainen (VU) ja törmäysherkkä laji, koska se lentää vuorokaudet ympäriinsä taivaalla, haudonta-aikaa lukuun ottamatta,

etsien ravintoa laajalla alueella ja usein myös törmäyskorkeudella, siksi sen törmäysvaikutukset arvioidaan **kohtalaisiksi** molemmilla tuulivoima-alueilla.

Joutsenen, kurjen, pienempien vesilintujen, kyyhkyjen, varpuslintujen ja tikkojen törmäysvaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Joutsen ja kurki liikkuvat tuulivoima-alueilla lähes poikkeuksetta jalan pesimäalueilla ja jos ne nousevat lentoon, ne lentävät alle törmäyskorkeuden.

Törmäykselle alttiita ovat erityisesti alueella pesivät petolinnut. Usein päiväpetolintujen törmäykset tuulivoimaloihin ovat harvinaisia, mutta päiväpetolintujen kannalta vaarallisiin paikkoihin rakennetuissa tuulivoimaloissa törmäyksiä on sattunut paljon (Meller 2017). Tuulivoima-alueilla toteutetuissa vuoden 2022 kaikissa tehdyissä selvityksissä havaittiin yhteensä 19 hankealueella tapahtuvaa lentoa, joista vain yksi oli ns. riskilento, joka osuisi lapojen korkeudelle.

Hirvivaara-Murtiovaara alueella pesivä mehiläishaukka on suurikokoisena ja leveäsiipisenä lajina altis törmäyksille tuulivoimaloihin. Toisaalta FCG:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa on havaittu mehiläishaukan pesintä ainakin Kalajoella, Leipiössä ja lissäkin ihan voimaloiden vieressä ja samoilta alueilta on myös ainakin kaksi mehiläishukan onnistunutta, poikasvaiheeseen asti edennyttä pesintää. Mehiläishaukan osalta törmäysvaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti suuriksi. Jos salassa pidettävässä viranomaisliitteessä esitetyt lieventämistoimet toteutetaan, vaikutukset mehiläishaukaan ovat kohtalaiset. Maakotkan osalta törmäysvaikutukset käydään läpi erillisessä salassa pidettävässä raportissa (**Error! Reference source not found.**).

Pelkästään Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan tuulivoima-alueita tarkastellessa törmäysvaikutukset maakotkareviirin kotkiin ovat vähäisiä. Reviirille sijoittuvien kaikkien hankkeiden yhteisvaikutukset maakotkareviiriin törmäysriskin osalta ovat kohtalaisia. Kaikkien maakotkareviirille suunnitteilla olevien hankkeiden kumulatiivinen törmäysriski on 0,0597, joka alittaa merkittävän lisäkuolleisuuden rajan, joka on 0,6 törmäystä/reviiri (Metsähallitus 2022). Maakotkan osalta törmäysvaikutukset ja tarkempi vaikutusten arviointi käydään läpi erillisessä salassa pidettävässä raportissa (**Error! Reference source not found.**).

Sääkseen kohdistuu **kohtalainen törmäysriski**, koska se sääksiseurannan havaintojen perusteella liikkuu ainoastaan satunnaisesti voimaloiden vaikutuspiirissä. Vaikutuksia sääkseen on arvioitu tarkemmin viranomaisliitteessä (**Error! Reference source not found.**).

Hirvivaara-Murtiovaaran alueella 2022 mahdollisesti pesineeseen **hiirihaukaan törmäysvaikutukset ovat kohtalaiset**. Koirakankaan tuulivoima-alue kuului kesällä 2025 osittain sini-suohaukan reviiriin, jonka lentää enimmäkseen matalalla, alle puiden korkeudella, mutta joka matkalennossa nousee ylemmäs ja on silloin kaarrellessaan törmäysherkkä. **Sini-suohaukan** törmäysvaikutukset arvioidaan **vähäiseksi**, koska laji petolintuseurannan 2025 havaintojen perusteella todennäköisesti pesi Koirakankaan tuulivoima-alueen ulkopuolella ja

vain matalalla lentäen saalisti alueella. Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueella varmistettiin 2025 nuolihaukan ja tuulihaukan pesintä, todennäköisesti alueella pesii kanahaukka ja mahdollisesti siellä pesivät 2025 myös varpushaukka ja ampuhaukka. Koirakankalla tuulihaukan ja nuolihaukan pesintä olivat mahdollisia. **Nuolihaukan, ampuhaukan ja tuulihaukan törmäysvaikutukset arvioidaan vähäisiksi**, koska pienten jalohaukkojen elintapojen vuoksi eivät törmäysherkkiä ja ovat ketteriä lentäjiä. **Kana- ja varpushaukan törmäysvaikutukset arvioidaan korkeintaan kohtalaisiksi**, koska ne lentävät yleensä matalalla, eivätkä kuulu törmäysherkkiä lajeja, mutta jotka kuitenkin poutasäillä kaartelevat reviirin yläosissa kaarrellen ja altistuvat silloin törmäyksille.

Metsähanhet ruokailevat ja liikkuvat samoissa maastoissa kanalintujen kanssa, liikkuen etupäässä jalan koko pesimäajan. Lyhyet matkat hanhet lentävät alle törmäyskorkeutta, muutamien kymmenine metrien korkeudella. Metsähanhet voivat kuitenkin muuttoaikoina lentää usein törmäyskorkeudella. Tuulivoima-alueella esiintyviin **metsähanhiin törmäysvaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi**.

10.12.4 Yhteenveto vaikutuksista linnustoon

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen linnustovaikutukset ovat suuremmat kuin Koirakankaan tuulivoima-alueen linnustovaikutukset. Tämä johtuu siitä, että Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueella on kahteen lintulajiin, mehiläishaukkaan ja metsoon, suuret vaikutukset, kun taas Koirakankaan tuulivoima-alueella ei arvioida olevan suuria linnustovaikutuksia yhteenkään lintulajiin.

10.13 Vaikutukset eläimistöön

Hirvivaara-Murtiovaaran osayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen laajuudelta. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueen rajaus ja Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen rajaus on esitetty kartalla kuvassa Kuva 1.

10.13.1 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

Tuulivoimaloiden perustusten sekä huoltoteiden **rakentamisesta** aiheutuu runsaasti melua, joka leviää alueen ympäristöön, mutta vaimenee melko nopeasti rakennuspaikkojen ulkopuolella. Rakentamistoimista kantautuva melu ja muu häiriö ajoittuu melko lyhyelle ajalle, jonka jälkeen melua ja häiriötä aiheuttavat työvaiheet vähenevät merkittävästi. Tuulivoima-alueilla elävät eläimet ovat todennäköisesti jossain määrin jo tottuneet alueella liikkuviin ja melua aiheuttaviin metsätyökoneisiin. Rakennustoimien vaikutukset alueen **tavanomaiselle lajistolle arvioidaan vähäiseksi**, ja herkemmän lajiston on ainakin jossain määrin mahdollista siirtyä rakentamisalueiden ulkopuolelle, jos melun ja häiriön määrä ylittää niiden sietorajan.

On todennäköistä, että rakentamistoimien jälkeen eläimet tottuvat niiden elinympäristöön rakennettuihin tuulivoimaloihin, ja palaavat tuulivoima-alueilla sijaitseville elinalueilleen.

Tuulivoimaloiden **toiminnan aikaiset vaikutukset** alueen nisäkäslajistoon arvioidaan **koko-naisuutena vähäisiksi**. Vaikutukset ovat samanlaisia ja samansuuruisia molemmilla tuulivoima-alueilla. Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliikkeen aiheuttamalla melulla sekä valojen ja varjojen välkkeellä ei arvioida olevan vähäistä suurempaa vaikutusta alueella elävien eläinten elinolosuhteisiin. Useimpien eläinten (mm. kettu, metsäjänis, hirvieläimet, pikkunisäkkäät) arvioidaan ennen pitkään tottuvan tuulivoimaloiden aiheuttamiin häiriöihin ja olemassaoloon, kuten ne tottuvat myös mm. tie- ja raideliikenteeseen sekä metsäkoneisiin. Tutkimusten mukaan pienempien nisäkkäiden kuten mm. ketun ja metsäjäniksen esiintymisessä ja käyttäytymisessä ei ole havaittu eroja tuulivoimapuistojen ja referenssialueiden välillä (Menzel & Pohlmeier 1999). Esimerkiksi Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueen tuulivoimapuistojen alueella suoritettujen linnustonseurantojen yhteydessä on todettu, että tuulivoimapuistojen alueilla elää edelleen hirviä, ja niitä ja niiden jälkiä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella. Metsästysseuroilta on myös kuultu kokemuksia, joissa hirvenpyynti on onnistunut tuulivoimaloiden alueilla. Tuulivoimaloiden toiminnan ja huolto-
teillä tapahtuvan liikenteen sekä mahdollisesti myös muun ihmistoiminnan lisääntyminen saattaa aiheuttaa herkimmille eläinlajeille stressiä, jolla voi olla vähäisiä välillisiä vaikutuksia niiden lisääntymismenestykseen (Barja ym. 2007). Vaikutusten ei arvioida olevan merkittäviä Suomessa yleisenä ja runsaana esiintyville metsien nisäkkäille.

Tuulivoimapuiston aiheuttamalla muutoksilla elinympäristöjen käytössä, lajikoostumuksessa tai eläinten yksilömäärissä arvioidaan olevan suuruudeltaan vähäisiä negatiivisia vaikutuksia eri lajeille.

10.13.2 Vaikutukset direktiivilajistoon

Lepakot

Maailmalla tuulivoimaloiden aiheuttama kuolleisuus on merkittävä uhkatekijä tietyille lepakolajeille, ja joissain tutkimuksissa 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 edellisistä poiketen merkittävämpi uhkatekijä (Meller 2017, Rydell ym. 2017, Ijäs & Hoikkala 2015, Gaultier ym. 2023). Vaikka pohjanlepakko saalistaa mielellään avoimilla ja puoliavoimilla alueilla, laji saalistaa tyypillisesti melko matalalla (Gaultier ym. 2023). 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 johtopäätöksiä tuulivoimapuistojen lepakkovaikutuksista (Meller 2017).

Uudemmassa tutkimuksessa lepakoiden on todettu välttelevän tuulivoimaloita jopa satojen metrien etäisyydellä (Gaultier ym. 2023), mutta tutkimusasetelma ei huomioi sitä, millaisiin elinympäristöihin selvityksessä tarkastellut voimalat oli sijoitettu. Tyypillisesti voimaloita pyritään olla sijoittamatta varttuneille metsäalueille tai vesistöjen läheisyyteen, jotka ovat monille lepakkolajeille tärkeitä elinympäristöjä. Tämä saattaa osaltaan selittää tutkimuksessa havaittua lepakoiden alhaisempaa tiheyttä voimaloiden läheisyydessä. Jotta välttelykäyttäytyminen voitaisiin todentaa, tulisi lepakoiden esiintymistä selvittää samalla alueella ennen ja jälkeen voimaloiden rakentamisen. Lentoestevalojen vaikutuksesta lepakoihin on myös ristiriitaisia tutkimustuloksia; toisaalta lepakoiden on todettu välttelevän valaistuja voimaloita (Barré ym. 2018) ja toisaalta valojen on todettu houkuttavan lepakkoita (Voigt ym. 2018). Voimaloista aiheutuvan äänen sen sijaan ei ole arvioitu häiritsevän lepakkoita merkittävästi, sillä mahdolliset toimintaäänit eivät sijoitu merkittävästi lepakoiden kuuloalueelle (Gaultier ym. 2023). Voimaloiden pyörimisestä aiheutuvat ilmanpyörteet eivät todennäköisesti myöskään aiheuta vaikutuksia matalalla, puuston tasalla lentäville lepakkoille.

Alueen tuulivoimarakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan alueella esiintyvien **pohjanlepakoiden ja vesisiippojen** elinympäristöjä, mutta suurin osa tuulivoima-alueista säilyy kuitenkin nykytilansa kaltaisena. Tuulivoima-alueet eivät ole lepakkoille erityisen sovelias elinympäristöä, mutta lepakot saalistavat alueella. Alueella on metsätalouden muokkauksia eri-ikäisiä talousmetsiä, joilla esiintyviin lepakkolajeihin tuulivoimapuistoilla on yleisesti havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia (Rydell ym. 2012). Tuulivoima-alueilla ei ole tehty erillisselvityksiä lepakoiden osalta päiväpiilojen ja talvehtimispaikkojen osalta, mutta alueella sijaitsee kivikkoisia ja louhikkoisia alueita, joita lepakot voivat mahdollisesti käyttää talvehtimiseen. Alueilla on myös jonkin verran vanhempaa puustoa, erityisesti soiden ja vesistöjen laiteilla, joissa voi esiintyä lepakkojen käyttämiä päiväpiiloja, esimerkiksi kolopuita. Alueen ojitattomiin soihin ja vesistöihin ei kohdistu hankkeen rakentamista, joten niiden laiteilla sijaitseviin mahdollisiin päiväpiiloihin ei kohdistu muutoksia. Lepakkoita havaittiin kohtalainen, mutta tavanomainen määrä lajeja ja yksilöitä, painottuen elokuulle. Selvitysalueelta ei rajattu lepakkoille tärkeitä alueita lepakoiden matalan yksilö- ja lajimäärän takia. Suurin osa lepakkohavainnoista tehtiin elokuussa, jolloin pohjanlepakot yleensä liikkuvat eri alueilla kuin kesä- ja heinäkuussa. Alueen kautta suuntautuva lepakoiden muutto arvioidaan enintään vähäiseksi. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan **vähäisiä vaikutuksia** lepakoiden elinympäristöihin alueella. Vaikutukset ovat samanlaisia ja samansuuruisia molemmilla tuulivoima-alueilla.

Liito-orava

Tuulivoima-alueilla ja hankkeen voimajohtoreitillä ei tavattu liito-oravia, ja lajille sopivia elinympäristöjä oli niukasti. Pienialaiset potentiaaliset vanhemmat metsiköt sijaitsivat vesistöjen laiteilla, joita liito-orava voi mahdollisesti käyttää kulkureitteinä. Näille alueille ei kuitenkaan sijoitu rakentamista, jolloin mahdolliset vaikutukset jäävät vähäisiksi. Liito-oravaan arvioidaan kohdistuvan korkeintaan **vähäisen kielteisiä vaikutuksia**. Vaikutukset ovat samanlaisia ja samansuuruisia molemmilla tuulivoima-alueilla.

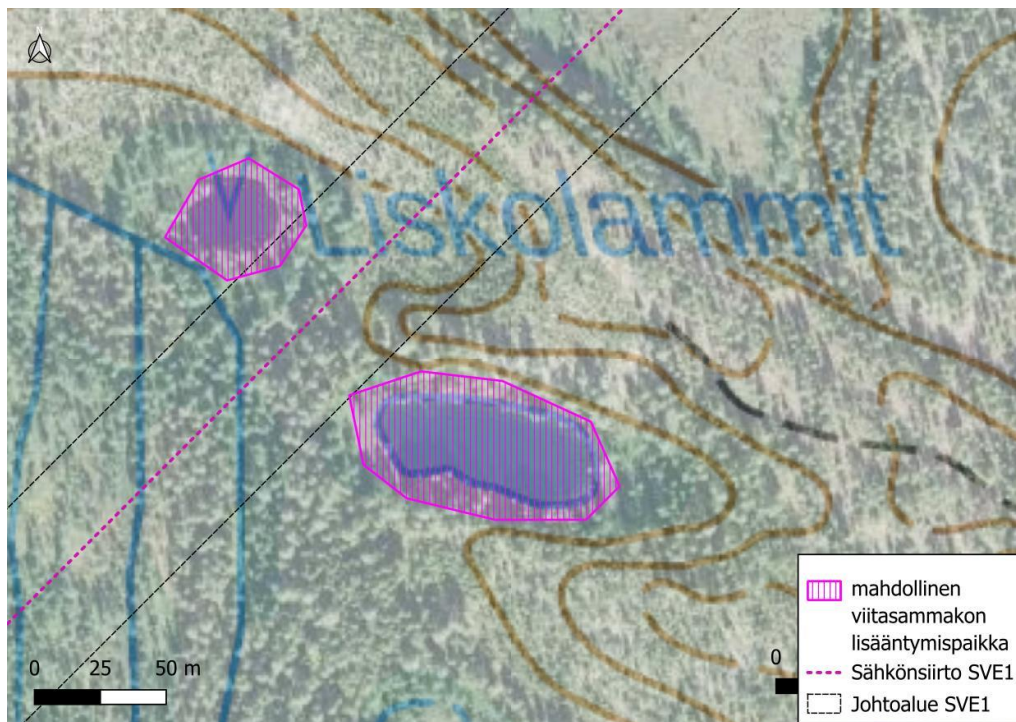
Viitasammakko

Tuulivoima-alueilla havaitut viitasammakon lisääntymispaikat sijoittuvat kauaksi hankkeen rakenteista lukuun ottamatta Koirakankaalla Sikaviidassa parannettavan tien ojaan sijoittuvaa havaintoa yhdestä soidinäantelevästä koirasta. On epävarmaa, säilyykö vedenpinta tieojassa riittävän korkealla myös myöhemmin kesällä, jotta munat ehtivät kehittyä aikuisiksi ennen ojan mahdollista kuivumista. Paikassa havaittiin vain yksi koiras, siinä missä paremmin lisääntymispaikaksi soveltuvilla suolammilla äänessä oli useampi koiras.

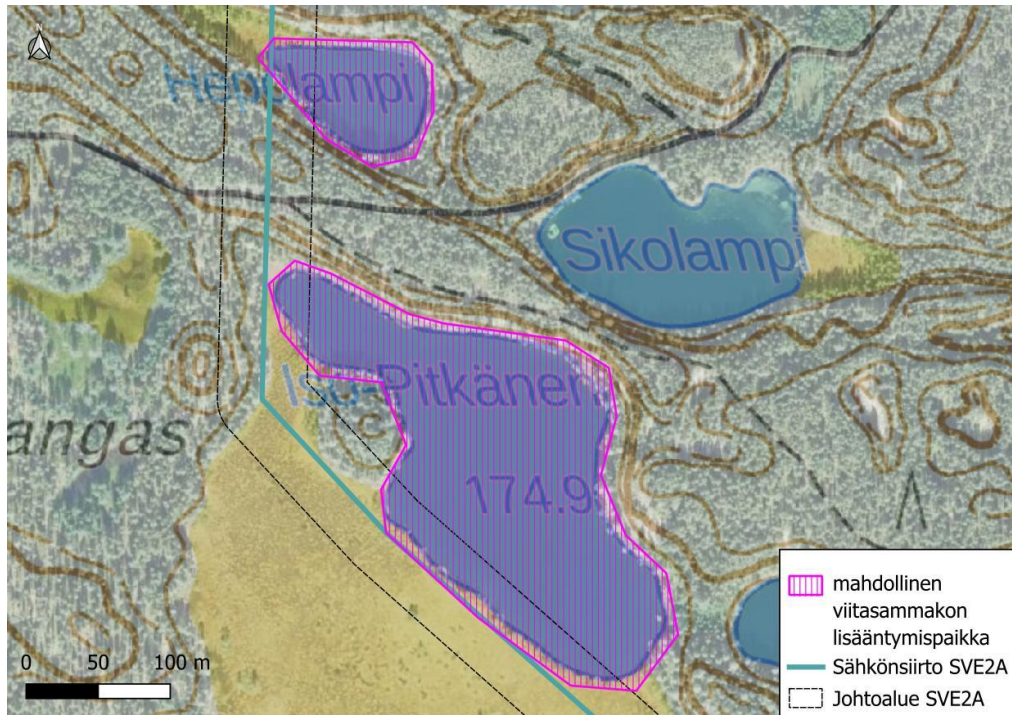
Tien parantamisen myötä tieoja voi siirtyä tien levenemisen myötä hieman eri kohtaan, ja ojan penkköjen jyrkkyys ja ojan uoman muodostama maa-aines voi vaihtua. Ojan vesimäärä kuitenkin todennäköisesti pysyy samankaltaisena verrattuna nykytilaan. Ojan olosuhteissa tapahtuvista muutoksista huolimatta **vaikutusten merkittävyys** viitasammakolle arvioidaan **korkeintaan kohtalaiseksi**, sillä laadultaan luonnontilaiset lisääntymispaikat sijaitsevat kaukana rakentamisesta, eikä tieojan mahdollinen lisääntymispaikka häviä kokonaan, vaikka sen olosuhteet muuttuvatkin jonkin verran. Tieojan mahdollista lisääntymispaikkaa lukuun ottamatta hankealueilla sijaitseviin viitasammakon lisääntymispaikkoihin ei kohdistu lainkaan vaikutuksia hankkeesta.

Sähkönsiirtoreittien varrelta tunnistettiin muutamia viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi mahdollisesti soveltuvia lampia (Kuva 108–Kuva 110). Viitasammakon esiintymistä lammista ei ole todennettu maastokartoituksin, vaan arviointi perustuu varovaisuusperiaatteen mukaiseen mahdollisten elinympäristöjen tunnistamiseen. Pienvesistöjen kuivuminen ja niiden vedenlaadun heikkeneminen ovat tyypillisimpiä viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin vaikuttavia uhkia (Nieminen & Ahola 2017), eikä sähkönsiirron rakentaminen lähtökohtaisesti aiheuta kumpaakaan vaikutusmekanismia, mikäli pylväspaikat sijoitetaan riittävän kauas vesistöistä. Puuston poisto ja sen pituuden rajoittaminen mahdollisen viitasammakkolammen rantaan rajautuvalta johtoalueelta muuttaa paikallisesti lammen mikroilmastoa ja voi vähäisesti lisätä lampeen kohdistuvaa kiintoaines- ja ravinnehuuhtoumaa etenkin välittömästi hakkuiden jälkeen. Johtoalueen hakkuilla ei kuitenkaan arvioida olevan **vähäistä** suurempaa vaikutusta viitasammakon mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin tai niiden vedenlaatuun missään sähkönsiirron vaihtoehdossa.

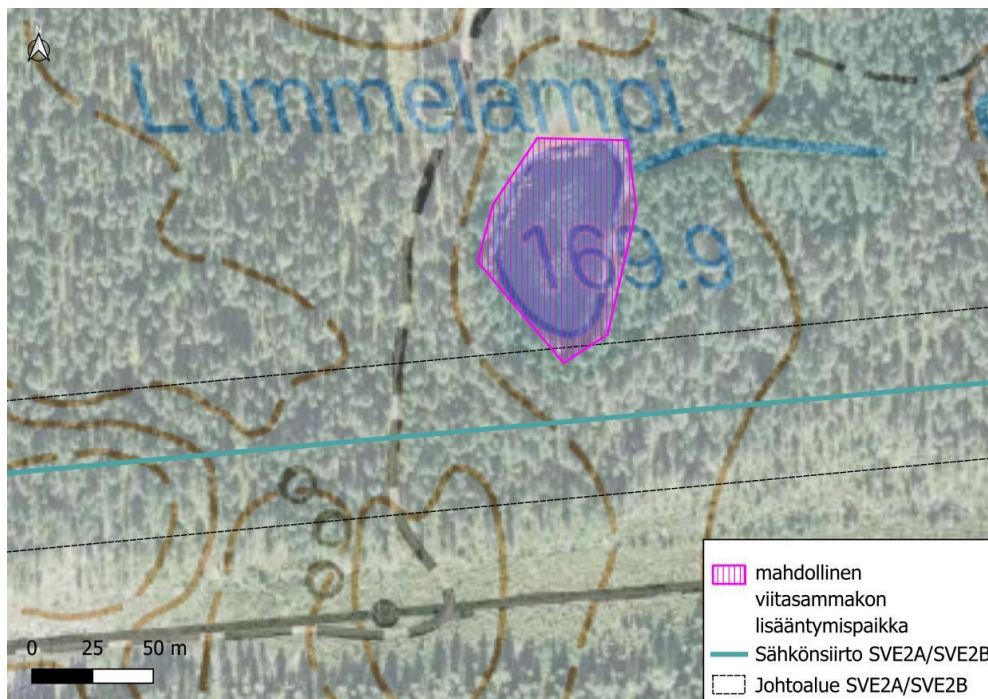
Viitasammakon havaitaan usein lisääntyvän ihmisen luomissa ympäristöissä kuten vettyneillä turvetuotantoalueilla ja metsäojissa, jolloin lisääntymismenestyksen kannalta oleellisinta on se, ettei lisääntymispaikka pääse kuivumaan ennen nuijapäiden aikuistumista. Sähkönsiirto-reittivaihtoehdon SVE1 johtoalueelle sijoittuu vain yksi mahdollinen viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka (Liskolammit), kuten myös vaihtoehdon SVE2B johtoalueelle (Lummelampi). Vaihtoehdon SVE2A johtoalueelle sijoittuu yhteensä kolme mahdollista lisääntymis- ja levähdyspaikkaa (Hepolampi, Iso-Pitkänen, Lummelampi), jolloin vaihtoehdon SVE2A mahdollinen vaikutus viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin on suurin verrattuna muihin reittivaihtoehtoihin.



Kuva 108 Viitasammakon mahdollinen lisääntymispaikka (Liskolammit) sähkönsiirtoreitin SVE1 varrella.



Kuva 109 Viitasammakon mahdollinen lisäntymispaikka (Hepolampi ja Iso-Pitkänen) sähkönsiirtoreitin SVE2A varrella.



Kuva 110 Viitasammakon mahdollinen lisäntymispaikka (Lummelampi) sähkönsiirtoreittien SVE2A ja SVE2B varrella.

Saukko

Metsästysseurojen mukaan tuulivoima-alueiden ja lähialueiden lukuisissa virtavesissä on havaittu saukkoja. Koska rakentaminen ei muuta alueen virtavesiä ja siten saukkojen elinympäristöjä, saukkoihin arvioidaan kohdistuvan korkeintaan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia rakennusaikaisesta häiriöstä. Vaikutukset ovat samanlaisia ja samansuuruisia molemmilla tuulivoima-alueilla.

Suurpedot

Suurpetoja tulee todennäköisesti esiintymään alueella myös tulevaisuudessa, sillä saaliseläimiä, kuten hirvieläimiä esiintyy alueella jatkossakin. Portugalissa tehdyissä tutkimuksissa on havaittu, että sudet häiriintyvät rakennusvaiheessa ja poistuvat reviirialueiltaan, mutta palaavat vanhoille reviirialueilleen muutaman vuoden viiveellä tuulivoima-alueiden rakentamisen päätyttyä (Costa ym. 2017, Alvaras ym. 2011). Myös Suomessa suurpetojen on huomattu tottuvan niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin. Esimerkiksi susi liikkuu havaintojen perusteella jo rakennetuilla tuulipuistoalueilla mm. Pohjois-Pohjanmaan rannikkoseudulla (FCG Finnish Consulting Group Oy 2018–2020, seurantahankkeiden havainnot). Tuulivoima-alueilla esiintyvien suurpetojen elinalueet ovat laajoja, ja suunnitellut tuulivoima-alueet kattavat vain pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta. Tuulivoima-alueet muuttavat alueen elinympäristöjä ja luonnetta, mutta alue on jo pääosin ennestään ihmisen metsätalouden myötä muokkaamaa aluetta. Tuulivoima-alueet ovat myös lähellä poronhoitoaluetta, jossa suurpetojen tiheys on alempi. Tuulivoima-alueiden rakentamisen aikainen vilkkaampi toiminta jossain määrin aiheuttaa lisääntyvää häiriötä ja myös karkottaa alueella satunnaisesti liikkuvia suurpetoja. Tuulivoima-alueet ovat laajoja ja ne rakentuvat vaiheittain, jolloin alueelle jää myös rauhallisempia osia suurpetojen liikkumiseen. Koska tuulivoima-alueilla ei sijaitse tällä hetkellä vakiintuneita susireviirejä, ei suteen arvioida kohdistuvan vähäistä merkittävämpiä vaikutuksia, mutta alue on edelleen potentiaalista uuden lauman muodostumiselle tulevaisuudessa. Alueella on vahva kanta suurpetoja ja metsästyshaastatteluissa esiin nousi kaksi karhun talvipesien aluetta. Muille suurpedoille erityisen tärkeitä elinympäristöjä ei tunnistettu alueelta. Kokonaisuudessaan vaikutukset suurpetoihin arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**. Vaikutukset ovat samanlaisia ja samansuuruisia molemmilla tuulivoima-alueilla.

Metsäpeura

Tuulivoima-alueiden tai muunkaan infrastruktuurin, vaikutuksia metsäpeuraan ei ole vielä tutkittu, joten vaikutusten arvioinneissa on tukeuduttava muilla *Rangifer*-suvun peuroilla (lähinnä porolla) laadittuihin tutkimuksiin. Tuulivoimapuistoihin liittyviä tutkimuksia poroilla ovat laatineet mm. Colman ym. 2012 ja 2013, Flydal ym. 2004 ja 2019, Skarin ym. 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 ja 2018, Tsegaye ym. 2017 ja Eftestøl ym. 2023. Lisäksi porotutkimusten tuloksia on tarkasteltu ja vertailtu useissa kirjallisuuskatsauksissa, kuten Helldin ym. 2012, Flydal ym. 2019, Eftestøl ym. 2021 ja Tolvanen ym. 2023. *Rangifer*-suvun peurojen

erityispiirteinä ovat vuodenaikaisvaellukset kesä- ja talvielinympäristöjen välillä sekä laidunus, joka voi muuttua jopa vuosittain ulkoisten tekijöiden ja laidunten kulumisen vuoksi. Todellisten vaikutusten todentaminen vaatisi siis useiden vuosien seurantaakin ennen rakentamista toiminnan aikaan sekä useiden muiden muuttuvien ympäristötekijöiden huomioimista (Flydal ym. 2019). Useimmissa laadituissa tutkimuksissa eri tekijöiden kattava huomioiminen sekä seurannan riittävän pitkä kesto ovat puutteellisia ja saadut tulokset vaativat lisätutkimuksia (Flydal 2019).

Porotutkimustulosten sovellettavuus arvioitaessa tuulivoimarakentamisen vaikutuksia Suomen metsäpeurapopulaatioihin on hyvin epävarmaa, koska ulkomailla tehtyjen tutkimusten ympäristöt poikkeavat merkittävästi suunniteltujen tuulivoima-alueiden ympäristöistä Suomessa. Yhdenkään porotutkimuksen tutkimusympäristö ei vastaa täysin hankkeen alueen tilannetta maantieteeltään tai olemassa olevilta ihmisvaikutuksiltaan. Poroihin liittyvissä tutkimuksissa lähtöasetelma on myös eri verrattaessa Suomen metsäpeurapopulaatioihin. Porojen elinympäristöjä rajoitetaan ihmistoimin tietyille alueille, minkä vuoksi laidunten kulumisella ja siitä mahdollisesti seuraavalla porojen teuraspainon pienentymisellä on korostunut merkitys. Metsäpeuralla ei ole vastaavia odotuksia teuraspainon suhteen tai vastaavia elinympäristörajoituksia, vaan ne voivat laidunten kuluessa etsiä uusia laidunalueita lajille sopivilta alueilta lähes koko Suomen alueelta (pl. poronhoitoalue).

Useimmat tutkimukset ovat osoittaneet, että tuulivoimapuistojen vaikutukset poroille muodostuvat erityisesti rakennusvaiheesta, voimaloista lähtevästä melusta ja ihmisten liikkumisesta aiheutuvasta häiriöstä (Helldin ym. 2012, Flydal ym. 2019 ja Eftestøl ym. 2021). Rakennusaikaisen häiriön on havaittu karkottavan häiriöherkempiä vaatimia jopa yli kolmen kilometrin etäisyydelle rakennuspaikoilta (Skarin ym. 2015), joskin vähäisempiäkin etäisyyksiä on havaittu (Colman ym. 2013 ja Tsegaye ym. 2017). Voimaloiden toiminnanaikaisen häiriöalueen laajuudesta on saatu eriäviä tuloksia riippuen vuodenaikasta, yksilöstä, tutkimusmenetelmästä ja tutkimusympäristöstä, mutta pääosin voimakkaimmat vaikutukset rajoittuvat melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen ja huoltotiestöjen läheisyyteen (noin 500 m alue voimaloista). Voimakkaimpia vaikutuksia ovat voimaloista lähtävä melu, lapojen valojen ja varjojen välke sekä ihmisten liikkumisesta aiheutuva häiriö. Yleisesti ottaen tiedetään, että vasomisen aikaan ja ensimmäisinä viikkoina vasomisen jälkeen porovaatimet ovat tavallista herkempiä häiriötekijöille verrattuna muihin vuodenaikoihin tai yksilöihin. Ihmistoiminnan välttämistä on tällöin tapahtunut keskimäärin kilometrin etäisyydellä (Eftestøl ym. 2021). Esimerkiksi tuulivoima-alueilla porovaadinten on havaittu siirtäneen vasomapaikkojaan yli kilometrin etäisyydelle voimalapaikoista myös metsäisessä ympäristössä (Skarin ym. 2018).

Osassa porotutkimuksista voimaloilla on tunnistettu olevan myös näkymiseen perustuva häiriövaikutus, joka ilmenee kevät- ja kesäaikaan porovaatimilla sellaisten elinympäristöjen välttämisenä, joille toiminnassa olevat tuulivoimalat näkyvät. Vaikutusmekanismia on tutkittu Norjassa ja Ruotsissa (tutkimusryhmät Colman ym., Skarin ym. ja Eftestøl ym.), mutta tulokset välttämiskäyttäytymisen voimakkuudesta ovat olleet eriäviä eikä välttämiskäyttäytymistä

ole kaikissa tutkimuksissa myöskään huomattu (esim. Colman ym. 2013). Esimerkiksi Skarinin tutkimukset ovat sijoittuneet tunturiylängöille, joissa poroihin kohdistui ennestään vain vähäistä poronhoidollista ihmistoimintaa ja voimaloiden näkyminen ympäristöön oli laajamittaisempaa kuin Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueiden tapauksessa. Colmanin ym. ja Eftestølin ym. tutkimukset taas ovat sijoittuneet Norjan luotoalueille, joissa näkyminen on ollut hyvin laajamittaista, mutta toisaalta porojen mahdollisuudet väistää voimaloita ovat olleet rajoittuneet. Vaikka tutkimuksissa ei yli kilometrin vaikutuksista *Rangifer*-suvun peuroille olekaan yhteneväistä käsitystä, paljon huomiota saaneessa Tolvasen ym. (2023) katsausartikkelissa aineistona käytettiin kuutta porolla tehtyä tutkimusta, ja näissä tutkimuksissa tuulivoimaloiden välttelyä havaittiin keskimäärin 5 kilometrin etäisyydelle saakka. Alueella ei kuitenkaan vielä ole todettuja metsäpeuran vasanhoitoympäristöjä, eikä erityisen potentiaalisia alueita, joten niihin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia tällä hetkellä.

Tuulivoima-alue ei sijoitu metsäpeurojen nykyelinympäristöalueelle, vaan Suomenselän ja Kainuun populaatioiden väliin. Metsäpeuroista on kuitenkin tehty havaintoja alueella (metsätysseurojen haastattelut 2026). Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran alueilla arvioidaan mahdollisesti tulevaisuudessa olevan merkitystä erityisesti metsäpeurojen vaellusaikaisena kulkuyhteytenä. Tuulivoima-alueiden ja sen lähiympäristön suot eivät suotyypinsä ja laajuutensa perusteella ole erityisen soveltuvia kesälaidunalueiksi, sillä laji edellyttää kesälaidunalueiden ja vasontaelinympäristöjen olevan laajoja luonnontilaisia saranevoja. On kuitenkin mahdollista, että jotkut lajin yksilöt suosivat juuri hankkeen alueen kaltaisia suoalueita. Alueen länsipuolella sijaitsevat suuret suoalueet ovat elinympäristöltään potentiaalisempia kesäaikaisiksi vasallisten vaatimien elinympäristöiksi. Muut metsäpeurayksilöt, kuten hirvaat, ovat joustavampia elinympäristövaatimustensa suhteen, eikä niiden ole todettu olevan yhtä häiriöherkkiä.

Tuulivoima-alueiden rakenteet sijoittuvat lähinnä olemassa olevien teiden varsille, eikä niitä sijoitu metsäpeuralle tulevaisuudessa erityisen hyvin soveltuviin kesäelinympäristöihin, jolloin vaikutukset eivät nouse merkittäviksi. Potentiaalisemmat alueet sijaitsevat lännen laajoilla suoalueilla.

Vaellusajan osalta tuulivoima-alueet eivät luo varsinaista kulkuestettä metsäpeuroille, koska niiden tiedetään yleisesti liikkuvan vaelluksillaan tuulivoima-alueilla ja muilla ihmistoiminnan vaikutusalueilla. Poroihin ja tuulivoimaloihin liittyvissä tutkimuksissa on hyvin vähäisesti seurattu porojen vaellusaikaista käyttäytymistä tuulivoimaloiden toiminnanaikana, koska tutkimukset ovat keskittyneet enemmän porojen laidunalueisiin liittyviin vaikutuksiin. Skarin ym. julkaisivat vuonna 2015 tutkimuksen, jossa tuulivoimaloilla havaittiin mahdollinen porovaadintien kulkemista ohjaava vaikutus, mikä näkyi vaellusreittien siirtymisenä pois päin voimaloista tai vaadintien kulkemisen nopeutumisenä. Porot ja metsäpeurat voivat kausivaelluksen aikana kulkea useita satoja kilometrejä ja ne ovat melko paikkauskollisia, joskin laidunkiertoa ohjaa ja muuttaa varsinkin talvilaidunten kuluminen. Vaikka metsäpeurat ajan myötä

lähtisivät vähäisesti väistämään voimala-alueita kausivaelluksen aikana, ei väistämisen sinällään arvioida vaikuttavan siihen, löytävätkö metsäpeurat nykyisille laidunalueilleen. Mahdollinen väistäminen voi muodostua ongelmaksi silloin, jos metsäpeuran kulku ohjautuisi esim. vilkasliikenteisille teille, jolloin kolaririski kasvaisi.

Tuulivoima-alueet sijoittuvat metsäpeuran Suomenselän ja Kainuun populaatioiden väliselle alueelle Oulujärven pohjoispuolella, joten alueella voi kulkea metsäpeuroja. Metsäinen ympäristö kuitenkin rajoittaa voimaloiden näkymistä ja mahdollisen häiriön arvioidaan jäävän melko paikalliseksi rakenteiden lähiympäristöön (korkeintaan 500 m etäisyys voimaloista). Metsäpeurat eivät myöskään ole erityisen häiriöherkkiä vaellusaikana ja varsinkin Suomenselän metsäpeurojen kulkureitit ylittävät nykyäänkin useita tie- ja voimalinjoja ja niitä voi vaellusaikana tavata lähellä ihmistoimintaa, kuten peltoalueilla (FCG seurantahankkeet 2014–2021). Tuulivoima-alueilla saattaa olla vaikutuksia metsäpeurojen Suomenselän ja Kainuun populaatioiden yhdistymiseen Oulujärven pohjoispuolelta, varsinkin rakennusaikana, kun alueella on voimakasta melua ja paljon ihmistoimintaa. Poronhoitoalueen eteläreunalle rakennettava metsäpeura-aita estää metsäpeuran luontaisen leviämisen ja vaelluksen pohjoiseen, jolloin tämän Oulujärven pohjoispuolisen, mutta poronhoitoalueen eteläpuolisen alueen merkitys metsäpeuralle tulee kasvamaan. Vaikka alueella ei olisi erityisen potentiaalisia elinympäristöjä metsäpeuralle, voi alueella tulevaisuudessa olla merkitystä vaellusaikana ja populaatiot yhdistävänä alueena. Hanke saattaa heikentää vaellusyhteyttä, mutta ei kuitenkaan aiheuta vaellusestettä alueelle. Metsäpeuran **herkkyys** alueella on **vähäinen**, sillä alue ei kuulu tällä hetkellä metsäpeuran ydinlevinneisyysalueeseen, mutta alueella voi olla tulevaisuudessa potentiaalisia elinalueita. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaan **kohtalaisen kielteiseksi**, sillä rakentamisvaiheen merkittävin häiriövaikutus on lyhytaikainen (1–2 vuotta), mutta alue voi tulevaisuudessa olla Suomenselän ja Kainuun populaatioiden yhdistymisen kannalta tärkeä, jolloin voimaloiden välttely voi olla merkittävämpää. Vaikutukset ovat samanlaisia ja samansuuruisia molemmilla tuulivoima-alueilla.

10.14 Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin

Hirvivaara-Murtiovaaran osayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen laajuudelta. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueen rajaus ja Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen rajaus on esitetty kartalla kuvassa Kuva 1.

10.14.1 Vaikutukset maakuntatason ekologisiin yhteyksiin

Maakuntatason ekologisilla yhteyksillä on merkitystä erityisesti suurten nisäkäslajien, kuten hirvien ja suurpetojen kannalta, joiden elinpiirit ovat hyvin laajoja ja ne voivat vuoden eri

aikoina hyödyntää erilaisia elinympäristöjä kaukanakin toisistaan. Yhteyksillä voi olla merkitystä myös eri lajien levittäytymisessä uusille elinalueille. Maakunnallisissa selvityksissä määritellyt ekologiset yhteydet toimivat käytännössä kulkureitteinä erityisesti suurille nisäkäslajeille, jolloin ekologisiin yhteyksiin kohdistuvia vaikutuksia on mielekästä tarkastella näihin eläinlajeihin kohdistuvien vaikutusten kautta. Hankkeen vaikutukset suurpetoihin ja metsäpeuraan on arvioitu varovaisuusperiaatteen mukaan kohtalaisiksi (luku 10.13).

Hankkeen toteuttaminen ei seudullisesti vaikuta metsien pirstoutumisen asteeseen merkittävästi, sillä metsäalue on jo nykyisellään muun muassa hakkuuaukkojen ja metsäautoteiden, pirstomaa. Tuulivoimahankkeen seurauksena metsäisiä elinympäristöjä menetetään keskimäärin noin 1,5–2 hehtaaria/voimala. Verrattuna alueen normaaliin metsätalouskäyttöön tuulivoimahankkeen aiheuttama metsien pirstoutuminen on vähäistä.

Siitä, välttelevätkö eri eläinlajit tuulivoima-alueita, on saatavilla ristiriitaisia tutkimustuloksia, joiden sovellettavuus Suomen olosuhteisiin on kyseenalaista. Todennäköisesti suuri osa eläimistä kuitenkin kykenee käyttämään ekologisia yhteyksiä liikkumiseen, vaikka yhteys sijaitisi osittain hankealueella tuulivoimaloiden välisillä metsä- ja suoalueilla. Esimerkiksi Välikankaan tuulivoimapuiston metsäpeuraselvityksessä havaittiin, että metsäpeurat vaeltavat tuotannossa olevan tuulivoimapuiston kautta (FCG Finnish Consulting Group 2024). Jos tuulivoima-alueen välttelyä kuitenkin tapahtuu, voivat eläimet kiertää tuulivoima-alueen niin, ettei yhteyden pituus merkittävästi pitene eikä sitä käyttävien eläinten energiankulutus merkittävästi lisäänty. Ekologinen yhteys muuttaa tältä osin muotoaan, mutta ei katkea.

Tuulivoimalat voivat näkyä laajallekin alueelle, ja näkyminen korostuu avoimilla alueilla, kuten avosoilla ja peltoalueilla (näkömääalueanalyysi luku 10.5). Voimaloiden näkyminen maisemassa voi mahdollisesti olla ekologisia yhteyksiä käyttävälle eläimistölle yksi häiriötekijä suppeammalla alueella vaikuttavan melun, välkkeen ja metsien pirstoutumisen lisäksi (melu ja välke luvuissa 10.16 ja 10.17). Metsäisille alueille voimaloiden näkyminen on kuitenkin vähäistä, ja Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan hankealueiden ympäristö on etupäässä hyvin metsäpeitteistä.

Hankealueelta paikallistettuihin luontokohteisiin tai lähimpiin suojelualueisiin, jotka voidaan tulkita vähintään paikallisiksi luonnon ydinalueiksi, ei aiheudu hankkeen seurauksena kohteiden luontotyyppien luonnontilaa merkittävästi heikentäviä toimia. Useita tuulivoimaloita kuitenkin sijoittuu paikallisena ekologisenä yhteytenä toimivan Suojoenkankaan soidensuojelun täydennysehdotuskohteelle Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueella, mistä aiheutuu kohteelle arviolta kohtalaisia vaikutuksia. Lisäksi voimajohtoreitit ylittävät muutamia paikallisena ekologisenä yhteytenä toimivia virtavesikohteita, mutta ylityksen vaikutus jokiekosysteemiin on hyvin vähäinen ja paikallinen. Muulle luonnon ydinalueita hyödyntävälle eläimistölle saattaa aiheutua voimaloiden melusta ja näkymisestä aiheutuvaa vähäistä häiriötä.

Hankkeen sähkösiirto toteutetaan 400 kV:n voimajohdolla, jonka pituus vaihtelee 25–30 kilometrin välillä eri sähkönsiirron vaihtoehdoissa. Johtoalue on kaikissa vaihtoehdoissa 62

metriä leveä ja puuton johtoaukea 42 metriä leveä. Voimajohtorakentamisen merkittävin vaikutus ekologisille yhteyksille aiheutuukin juuri puuttoman johtoalueen raivaamisesta, jotka pirstovat vähäisessä määrin etupäässä tavanomaista talousmetsäluontoa. Esimerkiksi liito-oravan kannalta leveät johtoaukeat muodostavat liikkumisesteen puusta puuhun liitävälle lajille, joskaan merkkejä lajin esiintymisestä ei tavattu hankkeen luontoselvitysten yhteydessä. Suuret maanisäkkäät ylittävät lähtökohtaisesti voimajohtoaukeat helposti, ja saattavat jopa hyödyntää näiden avointen alueiden tarjoamaa ravintoa. Yksittäisissä tutkimuksissa on saatu viitteitä siitä, että Rangifer-suvun peurat (metsäpeuran sukulaislajit) havaitsivat voimajohtojen koronapurkauksia, mikä saisi eläimet välttelemään johtojen läheisyyttä (mm. Tyler ym. 2016). Useissa tutkimuksissa tätä käyttäytymistä ei kuitenkaan havaittu tai välttäminen jäi erittäin vähäiseksi (mm. Skarin ym. 2018, Reimers ym. 2020).

Edellä esitetty huomioiden hankkeella arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilymiseen alueella, minkä lisäksi niitä hyödyntäville eläinlajeille voi paikallisesti kohdistua vähäisen kielteisiä vaikutuksia rakennusvaiheen melusta sekä toimintavaiheen häiriöistä (vähäisesti lisääntyvä ihmistoiminta, voimaloiden melu sekä lapojen valon ja varjon välke, voimaloiden näkyminen maisemassa). Sähkönsiirto- ja reittivaihtoehtojen vaikutus ekologiin yhteyksiin arvioidaan myös vähäiseksi eläinlajistolle lukuun ottamatta liito-oravaa, jonka potentiaalisiiin kulkuyhteyksiin sähkönsiirtoreitin rakentaminen vaikuttaa heikentävästi.

10.14.2 Yhteenveto vaikutuksista ekologiin yhteyksiin

Sekä Hirvivaara-Murtiovaaran että Koirakankaan hankealueen kokonaisvaikutus yksinään ekologiin yhteyksiin on vähäinen, jos huomioidaan vain toisen hankealueen toteuttaminen. Hankealueiden välillä ei ole eroa ekologiin yhteyksiin aiheutuvien vaikutusten muodostumisessa.

10.15 Vaikutukset Natura 2000-, luonnonsuojelu- ja luonnonsuojeluohjelma-alueisiin

Hirvivaara-Murtiovaaran osayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen laajuudelta. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueen rajausta ja Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen rajausta on esitetty kartalla kuvassa Kuva 1.

10.15.1 Vaikutukset Natura-alueille

Kiiminkijoen Natura-tarvearviointi

Kiiminkijoen Natura-alueen (SAC) suojelun perusteena tietolomakkeella mainitaan neljä luontotyyppiä ja yksi kasvilaji, lietetatar (*Persicaria foliosa*).

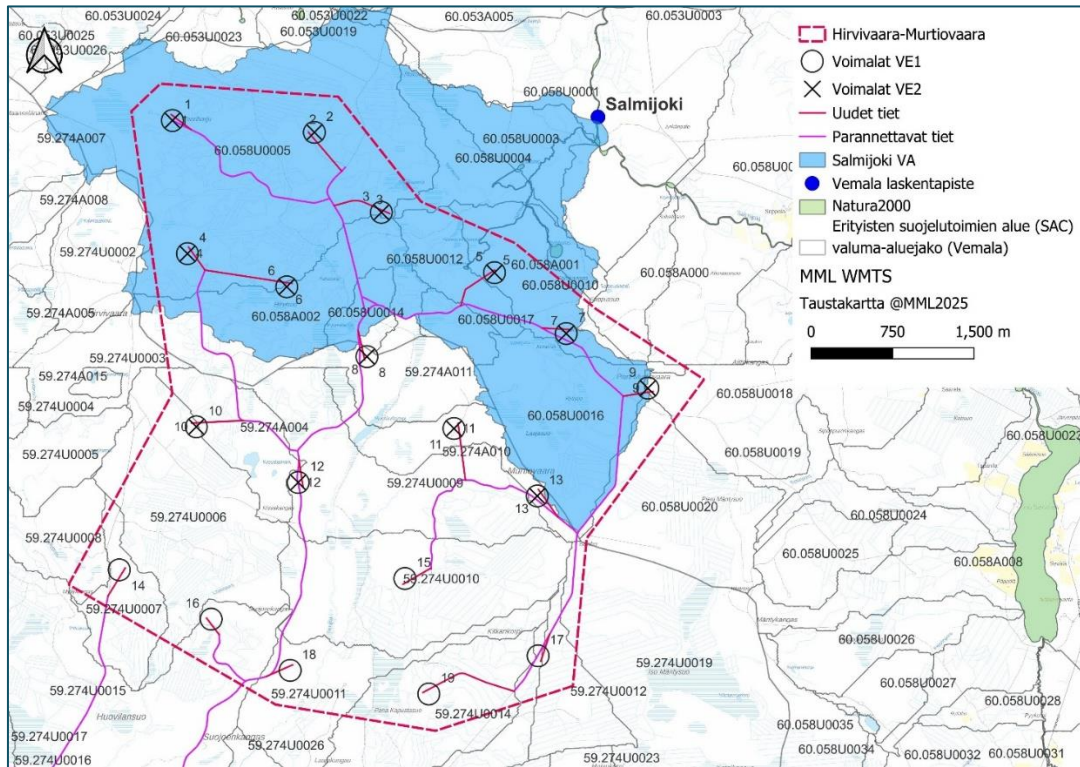
Taulukko 30 Kiiminkijoen Natura-alueen suojeluperusteena olevat luontotyypit, niiden pinta-ala, edustavuus ja yleisarviointi.

Natura-luontotyyppi	Koodi	Pinta-ala (ha)	Edustavuus	Yleisarviointi
Hiekkamaiden niukkamineraaliset niukkaravinteiset vedet (<i>Littorelletalia uniflorae</i>) (Karut kirkasvetiset järvet)	3110	76	hyvä	tärkeä
Humuspitoiset järvet ja lammet	3160	6048	erinomainen	erittäin tärkeä
Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit	3210	11000	erinomainen	erittäin tärkeä
Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa Ranunculion fluitantis ja Callitriche-Batrachium – kasvillisuutta (Pikkujoet ja purot)	3260	1100	hyvä	erittäin tärkeä

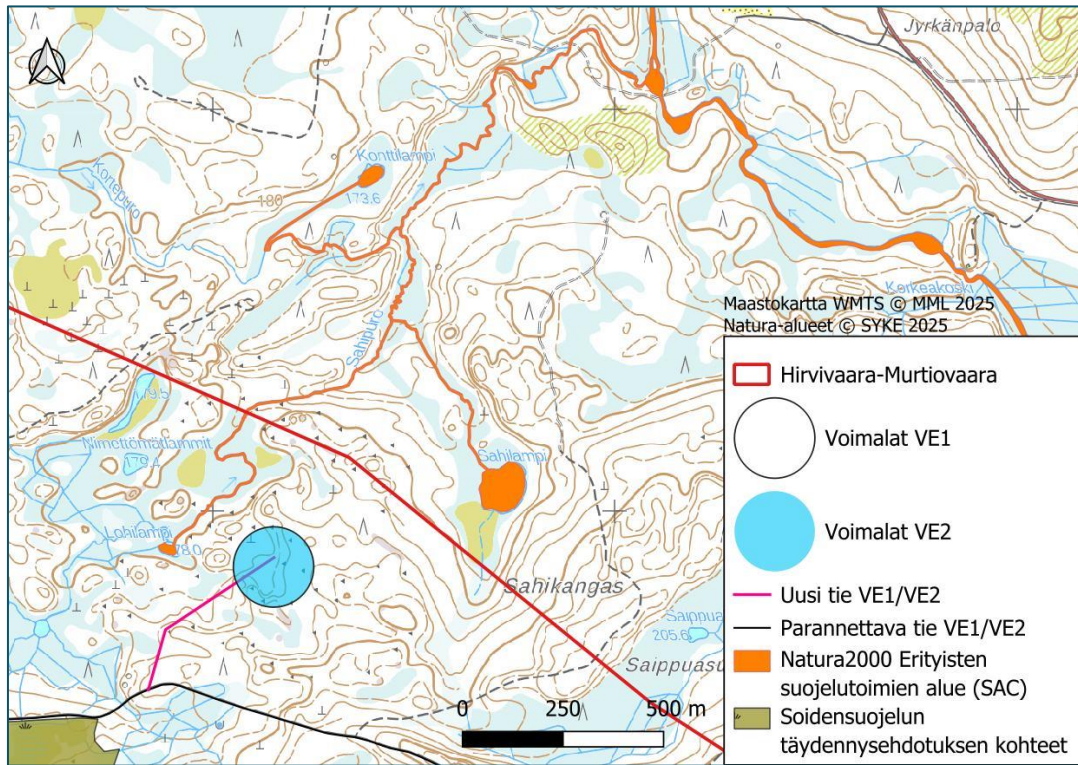
Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluvan Sahipuron latva sijoittuu noin 200 metrin päähän ja Sahilampi sijoittuu 540 metrin päähän lähimmästä voimalasta Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueella (Kuva 112). Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluvien Sahipuron, Sahilammen ja Salmenjoen herkkyys muutoksille on suuri. Sahipuron voidaan tulkita kuuluvan Pikkujoet ja purot -luontotyyppiin ja Sahilammen humuspitoiset järvet ja lammet -luontotyyppiin. Koko Natura-alueella pikkujoet ja purot -luontotyyppiä on tietolomakkeen mukaan 1100 hehtaaria ja humuspitoiset järvet ja lammet -luontotyyppiä 6048 hehtaaria. Sahipuro ja Sahilampi virtaavat Natura-alueeseen kuuluvaan Salmenjokeen ja virtavesien risteyskohta sijaitsee noin 1,2 kilometriä hankealueen ulkopuolella. Sahipuron tai Sahilammen ekologista tilaa ei ole määritetty, mutta hankkeen luontoselvitysten perusteella Sahipuron uoman luonnontila on hyvä huolimatta Sahipuron yläpuoliseen Lohilampeen laskevista melko umpeutuneista metsäoista. Salmijoen ekologinen tila sen sijaan on määritetty hyväksi, ja luvussa 10.8 (vaikutukset pintavesiin) on todettu, että hankkeen rakenteet sijoittuvat vain 0,35 prosentille koko Salmijoen valuma-alueesta. Salmijoki kuuluu myös Kiiminkijoen Natura-alueeseen, ja se kuuluu Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit -luontotyyppiin (Metsähallituksen biotooppikuvioiden mukaan), joita on Natura-alueella tietolomakkeen mukaan 11 000 hehtaaria.

Vaikutukset Salmijoen ravinnekuormitukseen

Hirvivaara–Murtiovaaran tuulivoima-alueella seitsemän voimalaa ja niihin liittyvä tiestö sijaitsevat Salmijokeen laskevan Sahipuron valuma-alueella, ja Salmijoki virtaa edelleen Kiiminkijokeen. Lisäksi Sahilammen valuma-alueelle sijoittuu kaksi voimalaa. Molemmat virtavedet ja Sahilampi kuuluvat Kiiminkijoen Natura 2000 -alueeseen, minkä vuoksi hankkeen vesistövaikutusten arvioinnissa korostuu rakentamisaikaisen kiintoaine- ja ravinnekuormituksen hallinta.



Kuva 111 Hankkeen suunniteltujen rakenteiden sijoittuminen Salmijoen valuma-alueelle. Kuvassa YVA-hankealueen mukainen Hirvivaara-Murtiovaaran alueen rajaus.



Kuva 112 Sahipurjoen ja Salmenjoen sijoittuminen hankerakenteisiin nähden Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen pohjoisosassa. Kuvassa YVA-hankealueen mukainen aluerajaus.

Suunnitteilla olevan tuulivoimala-alueen pintavalunnan muutosten aiheuttamaa kuormitusta Salmijokeen arvioitiin sekä kiintoaineen, fosforin sekä typen osalta. Laskennat tehtiin vedenlaatu- ja ravinnekuormitusmalli Vemalalla (sVemala).

Hankkeen rakentamisen vaikutus huomioitiin voimala-alueiden sekä uusien ja kunnostettavien teiden ja ojitusten kautta muodostuvana kuormittavana pinta-alana. Tiestön kuormittava ala laskettiin tiepituuden ja tielevyyden tulona. Ojien kuormittava ala laskettiin ojapituuden ja ojien vaikutusvyöhykkeen leveyden tulona.

Kiintoainekuorma (SS) ja fosforikuorma (P) laskettiin kertomalla kuormittava ala maalajikohtaisilla peruskertoimilla (SS kg/ha/a, P kg/ha/a ja N kg/ha/a). Maalajit eri tieosuudelle/tuulivoimala-alueelle saatiin GTK:n Maalajit 200k aineistosta. Alla olevassa taulukossa on esitettyä laskennoissa käytetyt peruskertoimet maalajeittain.

Taulukko 31 Laskennoissa käytetyt peruskertoimet maalajeittain

Maalaji	SS-peruskerroin (kg/ha/a)	P-peruskerroin (kg/ha/a)	N-peruskerroin (kg/ha/a)
Hienojakoinen maalaji	550	1	2
Karkearakainen maalaji	350	0.4	1
Ohut turvekerros	450	0.9	6
Paksu turvekerros	400	0.8	8

Maalaji	SS-peruskerroin (kg/ha/a)	P-peruskerroin (kg/ha/a)	N-peruskerroin (kg/ha/a)
Sekalajitteinen maalaji	420	0.6	4
Soistuma	500	1	10

Rakentamisvuoden kuormituksessa käytettiin kerrointa 2,5, joka huomioi paljaan maan, kavitöiden ja työliikenteen aiheuttaman tilapäisen kuormituksen kasvun. Vuosille 2–10 käytettiin kerrointa 1, joka kuvaa rakentamisen jälkeistä vakiintunutta käyttötilannetta.

10 vuoden keskimääräinen lisäkuormitus laskettiin kaavalla: $(1 \times Q1 + 9 \times Q2 - 10) / 10$.

Tulokset syötettiin SYKE sVemala-malliin osavaluma-alueittain, kiintoaineen (t/a), fosforin (kg/a) tai typen (kg/a) kuormitusmuutoksina. Taulukossa esitetty myös simuloitu (sVemala) kokonaisfosfori P µg/l.

Taulukko 32 Kiintoaineen (t/a), fosforin (kg/a) ja typen (kg/a) kuormitusmuutokset Salmijoen hankkeen rakentamisen seurauksena.

Lähtevä	Kuormitus SYKE Vemala 60.058U0003 Salmijoki			
P kg/v	Ennen toimenpiteitä	Toimenpiteiden jälkeen	Muutos kg/v	Muutos %
1. vuosi	819.71	830.18	10.46	1.26 %
10 v ka./a	819.71	823.38	3.66	0.45 %
Kiintoaine 1000 kg/v	Ennen toimenpiteitä	Toimenpiteiden jälkeen	Muutos 1000 kg/v	Muutos %
1. vuosi	168.64	176.75	8.11	4.59 %
10 v ka./a	168.64	171.14	2.50	1.46 %
N kg/v	Ennen toimenpiteitä	Toimenpiteiden jälkeen	Muutos 1000 kg/v	Muutos %
1. vuosi	13.64	13.71	0.07	0.52 %
10 v ka./a	13.64	13.67	0.02	0.18 %

Taulukko 33 Simuloitu (sVemala) kokonaisfosfori P µg/l

P µg/l	Nykytila	1.vuosi	10 v ka./a
	26.88	27.22	27.00
Lisäys P %		1.28 %	0.45 %

Laskelmien perusteella hankkeen aiheuttama lisäkuormitus Salmijoen jää vähäiseksi. Kokonaisfosforikuormitus kasvaa ensimmäisenä vuonna 819,71 kg/v -tasolta 830,18 kg/v -tasolle,

jolloin lisäys on 10,46 kg/v eli 1,26 %. Pitkän aikavälin keskiarvona kokonaisfosforikuormitus on 823,38 kg/v, mikä merkitsee 3,66 kg/v lisäystä nykytilaan verrattuna (+0,45 %). Fosforipitoisuus kasvaa ensimmäisenä vuonna 26,88 µg/l -tasolta 27,22 µg/l -tasolle (+1,28 %), ja 10 vuoden keskiarvona pitoisuus on 27,00 µg/l (+0,45 %).

Kiintoainekuormitus kasvaa rakentamisvaiheessa 168,64 tn/v -tasolle 176,75 tn/v, jolloin lisäys on 8,11 tn/v (+4,59 %). Pitkän aikavälin keskiarvona kiintoainekuormitus on 171,14 tn/v, mikä tarkoittaa 2,50 tn/v lisäystä (+1,46 %). Kokonaistyyppikuormituksen muutokset jäävät hyvin vähäisiksi: ensimmäisenä vuonna lisäys on 0,07 kg/v (+0,52 %) ja 10 vuoden keskiarvona 0,02 kg/v (+0,18 %).

Vaikutukset painottuvat rakentamisvaiheeseen, jolloin maanpinnan käsittely, kaivutyöt ja tiestön rakentaminen voivat lisätä eroosiota ja kiintoaineen kulkeutumista vesistöön. Kiintoaineeseen sitoutuneen fosforin huuhtoutuminen selittää myös fosforikuormituksen lievää kasvua. Käytön aikana kuormitus vähenee rakentamisvaiheen tasosta ja jää lähelle nykytilanetta.

Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset Salmijoen vedenlaatuun arvioidaan vähäisiksi. Muutokset ravinne- ja kiintoainekuormituksessa ovat suhteellisesti pieniä, pääosin tilapäisiä ja kohdistuvat rakentamisvaiheeseen.

Rakentamisaikasta kuormitusvaikutusta voidaan vähentää rakennussuunnitelmavaiheessa tehtävällä hulevesien hallintasuunnitelmalla, jossa mitoitetaan ja määritellään paikat kuivatusojiin tehtäville laskeutusaltaille/lietekuopille, joilla hidastetaan veden virtausnopeutta sekä vähennetään irronneen hienoaineksen kulkeutumista alapuoliseen vesistöön. Mikäli alueelta löytyy soveltuvia paikkoja pintavalutuskentille tai kosteikoille, niiden rakentamista suositellaan.

Vaikutukset Natura-alueen suojeluperusteille

Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit

Metsäkeskuksen suojelualueiden biotooppikuviot -aineiston mukaan Salmenjoki kuuluu tähän luontotyyppiin. Salmenjoelta ei ole saatavissa mittaustietoja joen vedenlaadusta, mutta Vemalan simuloidun kuormituksen mukaan fosforipitoisuus Salmenjoessa olisi nykytilassa 26,88 µg/l. Hankkeen toteuttamisen jälkeen fosforipitoisuus olisi laskelmien mukaan ensimmäisenä vuonna 27,22 µg/l ja 10 vuoden aikana keskiarvona 27,00 µg/l. Salmenjoen ekologinen tila on nykyisin hyvä, ja raja-arvo fosforille hyvän ja tyydyttävän ekologisen tilan osalta on 40 µg/l. Näin ollen hanke ei uhkaa muuttaa Salmenjoen ekologista tilaa eikä sitä kautta aiheutta merkittävää vaikutusta Natura-alueen suojeluperusteisille virtavesiluontotyypeille. Muiden muuttujien osalta (typpi, kiintoainekset) hankkeen aiheuttamat lisäykset kuormituksessa ovat myöskin hyvin vähäiset. Kuormitus leviää veden mukana jossain määrin myös Salmenjoen alapuolisiin vesistöihin, mutta osa kuormituksesta sedimentoituu virtausuomien pohjalle matkalla seuraavaan vesistöön. Fennoskandian luonnontilaisia jokireittejä on

Natura-alueella yhteensä 11 000 hehtaaria, ja hankkeen kuormitus kohdistuu vain murtoosaan luontotyyppistä. Merkittäviä vaikutuksia luontotyyppille ei siis synny kummassakaan hankevaihtoehdossa.

Karut kirkasvetiset järvet

Luontotyyppiä esiintyy Suomessa lähinnä hiekkamailla, jääkauden sulamisvesien synnyttämien harju- ja deltamuodostumien yhteydessä (Airaksinen & Karttunen 2001). Luontotyyppin esiintymät Kiiminkijoen Natura-alueella sijaitsevat kaukana, yli 5 kilometrin etäisyydellä, Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan hankealueista, eikä vaikutuksia luontotyyppiin näin olleen muodostu kummassakaan hankevaihtoehdossa.

Humuspitoiset järvet ja lammet

Luontotyyppiin kuuluu runsashumuksisia ja niukkaravinteisia järviä ja lampia, joiden vesi on humuspitoisten aineiden ruskeaksi värjäämää. Nämä sijaitsevat yleensä turvepohjalla, soilla tai luontaisesti soistumassa olevilla kankailla (Airaksinen & Karttunen 2001). Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueelle sijoittuva Lohilampi ja hankealueen läheisyyteen sen ulkopuolelle sijoittuva Sahilampi voidaan ilmakuvatarkastelun perusteella tulkita kuuluvaksi kyseiseen Natura-luontotyyppiin. Sahilammen tai Lohilammen osalta ei tehty erillistä simulaatiota pintavesikuormituksen lisääntymisestä, mutta Salmenjoen kuormituslaskelmista voidaan päätellä, ettei Sahilammen tai Lohilammen vedenlaatu heikkene merkittävästi hankkeen toteuttamisen myötä. Humuspitoisia järviä ja lampia on Natura-alueella yhteensä 6048 hehtaaria, ja kokonaisuuteen verrattuna Sahilammen pinta-ala on häviävän pieni. Merkittäviä vaikutuksia luontotyyppiin ei arvioida siis syntyvän.

Pikkujoket ja purot

Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueelle osittain sijoittuva Sahipuro voidaan tulkita kuuluvaksi pikkujokiin ja puroihin. Suoria luontotyyppin pinta-alaa vähentäviä vaikutuksia ei aiheudu hankkeesta. Sahipuronkaan osalta ei tehty erillistä simulaatiota pintavesikuormituksen lisääntymisestä, mutta Salmenjoen kuormituslaskelmista voidaan päätellä, ettei Sahipuron vedenlaatu heikkene merkittävästi hankkeen toteuttamisen myötä. Pikkujokia ja puroja on Natura-alueella yhteensä 1100 hehtaaria, ja kokonaisuuteen verrattuna Sahipuron pinta-ala on häviävän pieni. Merkittäviä vaikutuksia luontotyyppiin ei arvioida siis syntyvän kummassakaan hankevaihtoehdossa.

Lietetatar

Lajin tunnetut esiintymät sijoittuvat Kiiminkijoen suulle linnuntietä yli 100 kilometrin päähän hankealueesta. Elinympäristövaatimusten puolesta lajia esiintyy tulvaisilla ja maatuville järvien, jokien ja jokisuistojen liejuranhoilla, joita ei hankealueilta tunnistettu. Vaikutuksia lajiin ei arvioida syntyvän.

Yhteenveto

Tuulivoima-alueen rakentamisen yhteydessä laaditaan tarkempi vesienhallintasuunnitelma, jolla varmistetaan, ettei haitallisia vesistöjä tai Natura-alueen suojeluperusteita heikentäviä vaikutuksia synny.

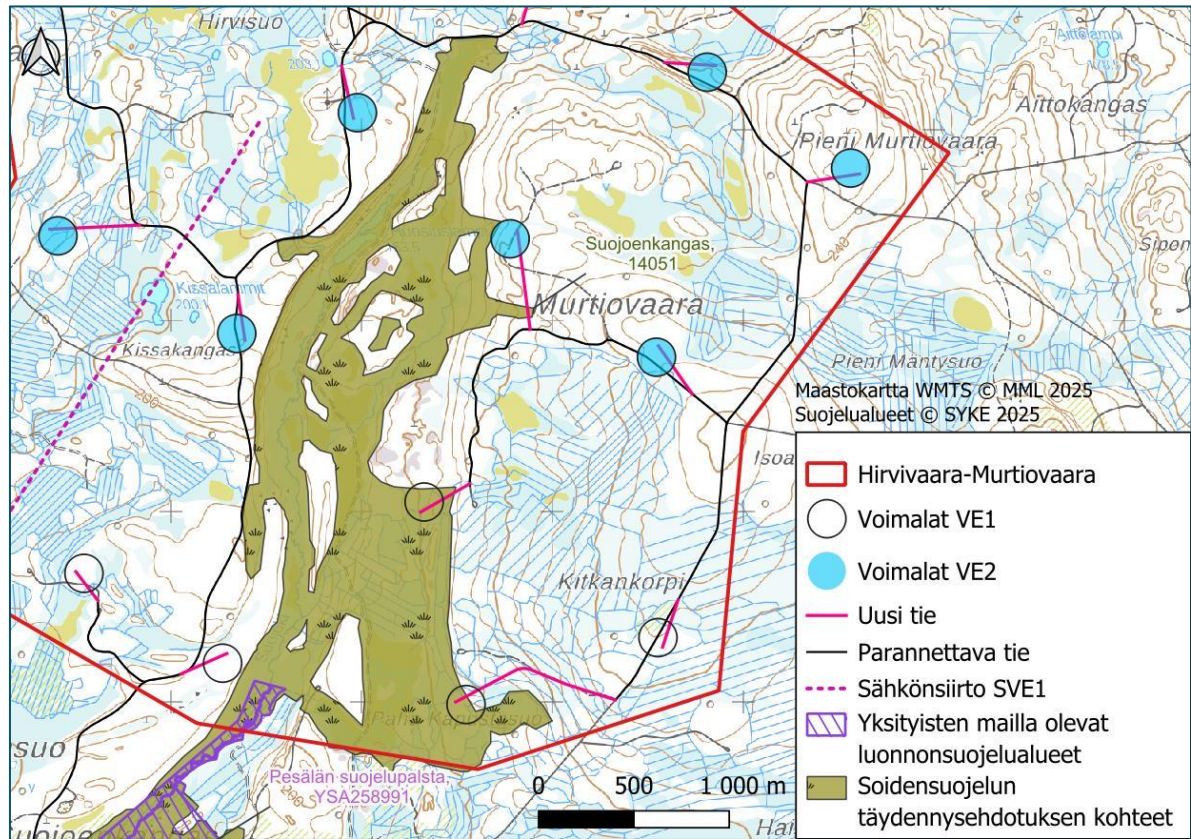
Edellä esitetty huomioiden merkittävien vaikutusten muodostuminen Kiiminkijoen Natura-alueen suojeluperusteille voidaan luotettavasti poissulkea, eikä luonnonsuojelulain 35 §:n mukaiselle Natura-arvioinnille nähdä olevan tarvetta. Lopullisen Natura-arvioinnin tarpeesta päättää Lupa- ja valvontavirasto.

10.15.2 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Kaksi voimalaa sijoittuu Suojoenkankaan soidensuojelun täydennys ehdotuskohteen rajauksen sisälle suon ojitetuille reunaosille Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueella (Kuva 113). Lisäksi kaksi voimalaa sijoittuu alle 120 metrin etäisyydelle kohteen reunasta. Soidensuojeluohjelman täydennys ehdotuksen kohteet on rajattu melko karkealla tasolla, ja kohteisiin sisältyy myös luonnontilaltaan heikkoja soiden ojitettuja reunaosia. Tämän hankkeen luontoselvitysten yhteydessä Suojoenkankaalle on rajattu arvoluokan 2 luontokohde LUOPAS-oppaan kriteerien mukaisesti, ja hankkeen luontoselvityksissä kartoitetun kohteen rajausta huomioi tarkemmin kohteen maastossa havaitun luonnontilan.

Hankkeen rakentamisen suorat vaikutukset kohdistuvat Suojoenkankaan kohteen luonnontilaltaan heikkoihin reunaosiin, jolloin reuna-alueen herkkyys muutoksille on vähäinen. Suojoenkankaan kohteeseen kuuluviin lähes luonnontilaisiin Huosiuslampeen ja Suojokeen (herkkyys kriteerien mukaan kohtalainen) voi lisäksi päätyä pintavesivalunnan kautta kiintoaineskuormitusta maanrakennustöistä hankkeen rakentamisaikana. Vaikutuksen merkittävyys Suojoenkankaan soidensuojelun täydennysohjelmakohteelle arvioidaan kuitenkin vähäiseksi, sillä hankkeen suorat vaikutukset kohdistuvat kohteen heikkolaatuisiin reunaosiin, ja epäsuorat pintavesivaikutukset rajoittuvat lyhyeen rakentamisaikaan.

Lähin voimala sijoittuu 190 metrin etäisyydelle Pesälän suojelupalsta -nimisestä yksityismaan luonnonsuojelualueesta, joka sijoittuu Suojoen varrelle. Kriteerien mukaan Pesälän suojelupalstan herkkyys muutoksille on suuri. Suojoen veden virtaussuunta on hankealueelta luonnonsuojelualueelle päin, joten merkittävyydeltään vähäinen kiintoaineskuormitus on mahdollista Pesälän suojelupalstan alueella. Kokonaisvaikutus Pesälän suojelupalstaan on siis vähäinen. Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijaitsevat niin etäällä hankealueesta tai sen rakenteista, ettei vaikutuksia niihin muodostu.



Kuva 113 Suojenkankaan soidensuojelun täydennys ehdotuskohteen ja yksityisen Pesälän suojelupaistan sijoittuminen hankerakenteisiin nähden Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueella. Kuvassa Hirvivaara-Murtiovaaran YVA -hankealueen rajaus.

10.15.3 Yhteenveto vaikutuksista luonnonsuojelualueille

Koirakankaan hankealueen rakentuminen ei aiheuta lainkaan vaikutuksia Natura-alueille, suojelualueille tai suojeluohjelmien kohteille. Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen rakentumisesta aiheutuu kokonaisuutena merkittävydeltään vähäisiä vaikutuksia lähinnä kiintoaines- ja ravinnekuormituksen kautta Kiiminkijoen Natura-alueelle, Pesälän suojelupaistalle ja Suojenkankaan soidensuojelun täydennys ehdotuskohteelle. Vaikutuksia em. kohteisiin voidaan kuitenkin vähentää asianmukaisella vesienhallinnalla hankkeen rakentamisen aikaan.

10.16 Vaikutukset äänimaisemaan

Hirvivaara-Murtiovaaran osayleiskaavan vaikutusten arviointi on tehty Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen laajuudelta. Hirvivaara-

Murtiovaaran kaava-alueen rajausta ja Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen rajausta on esitetty kartalla kuvassa Kuva 1.

Melu on sellaista ääntä, joka häiritsee kuulijaa. Tuulivoimahankkeessa vaikutusta äänimaiseen – joka siis voidaan kokea meluna – aiheuttaa hankkeen eri vaiheissa. Rakentamisvaiheissa mm. teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisesta syntyy ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta liikkeestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven ääni heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Ääntä aiheuttaa vähäisesti myös sähköntuotantokoneistosta, mutta se peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007). Mahdollisesti meluksi koettua ääntä syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä rakentamisen ja myöhemmin huoltokäyntien yhteydessä. Rakentamisen ja huoltokäyntien aikainen liikenteen aiheuttama melu on kuitenkin väliaikaista.

Voimajohdon johtimien tai eristimien pinnalla ilmenee koronapurkauksia, jotka kuuluvat sirsivänä äänenä, joka voidaan kokea voimajohdon välittömässä läheisyydessä häiritsevänä. Myös tuuli voi aiheuttaa ääntä voimajohdon rakenteissa.

Äänen leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu mm. tuulen suunnasta sekä tuulen nopeudesta ja ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Äänen kuuluvuuden kannalta olennaista on taustäänten taso. Taustääniä aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen kohina ja puiden humina).

10.16.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Liitteenä olevaan melu- ja välkeselvitykseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO-ohjelmiston DECIBEL-moduulia sekä ISO 9613-2 standardin mukaisia oletuksia ja lähtöarvoja. Tuulivoimaloiden tuottamien matalien äänien eli pienitaajuisten melun mallinnus on tehty erillismenetelmällä. Molemmat mallinnukset ja raportointi on tehty noudattaen ympäristöministeriön (2014) ohjetta: ”*Tuulivoimaloiden melun mallintaminen*”. Mallinnusten lähtötiedot ja tulokset on esitetty erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa liitteessä (Liite 11).

Pienitaajuinen melu on laskettu Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisin menetelmin käyttäen kullekin voimalatyypille voimalavalmistajan asiakirjan äänitehotasoja. Kyseinen ohje antaa menetelmän pienitaajuisten melun laskentaan rakennusten ulkopuolelle. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) antaa pienitaajuiselle melulle toimenpiderajat asuinhuoneissa. Rakennusten sisälle kantautuva äänitaso arvioitiin Turun AMK:n (Hongisto ym. 2020) julkistamien Anojanssi-projektin tuottamien tulosten mukaisin äänenistävyysarvoin ja tuloksia verrattiin toimenpiderajoihin.

Taulukko 34 Suomalaisen pientalon julkisivun äänitasoeron alalikiarvo Anojanssi-projektin tulosten mukaisesti (Hongisto ym. 2020).

f [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
>DL _σ [dB]	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13,0	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

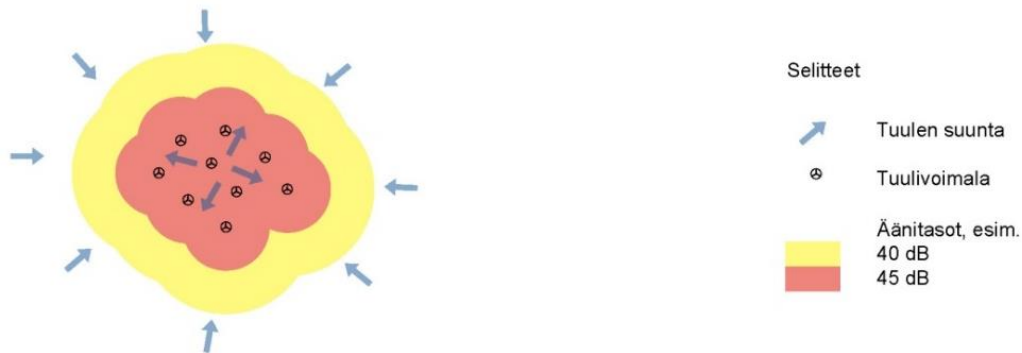
Melumallinnuksissa on käytetty Vestaksen V172-7.2 MW voimalan melupäästöarvoja. Voimalaitoksen yksikköteho on 7,2 MW ja roottorin halkaisija 172 metriä. Voimalamallin V172-7.2 MW lähtömelutaso on 107,8 dB, kun käytetään ääntä vaimentavaa siipityyppiä (serrated trailing edge). Melupäästöarvoihin on lisätty varmuusarvo + 2dB, joten lähtömeluksi muodostuu 109,8 dB (107,8 + 2 dB). Mallinnuksissa on käytetty voimalaitosten napakorkeutena 214 metriä, jolloin kokonaiskorkeus on 300 m.

Koska voimaloiden no 7 ja 9 perustukset sijaitsevat yli 60 metriä korkeammalla kuin yhden tai useamman lähirakennuksen perustus, on näiden voimaloiden lähtömelutasoon lisätty Ympäristöministeriön ohjeen 2/2024 mukaisesti myös korkeuserosta johtuen + 2dB.

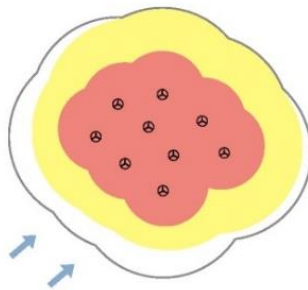
Melumallinnuksen laskentatuloksia on havainnollistettu keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartassa esitetään melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (L_{A,eq}) 5 dB välein. Lainsäädännön ohjearvot on usein ilmoitettu käyttämällä suurena keskiäänitasoa, jossa huomioidaan ajallisesti vaihteleva melu. Tuulivoimaloiden melu on näissä mallinnuksissa tasaista, joten keskiäänitaso on sama kuin äänenpainetaso. Tuulivoima-alueiden läheisyydestä on valittu yhdeksän edustavaa ja kartoissa esitettyä havainnointipistettä (A-R, Kuva 115), joiden laskennalliset melutasot esitetään myös lukuina taulukoissa. Laskennan tuloksia on verrattu ohjearvoihin, jotka on säädetty Valtioneuvoston asetuksessa tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015).

Voimalan melun leviämiseen vaikuttaa voimalatyyppi. Isompi ja tehokkaampi voimala ei kuitenkaan automaattisesti tarkoita kovempaa ääntä, vaan uudet ja tehokkaammat voimalat ovat usein vanhempia voimaloita hiljaisempia. Tuulivoimalan ääni on voimakkaimmillaan sen napakorkeudella, missä äänitaso vastaa lehtipuhaltimen tuottamaa äänitasoa. Maanpinnalla äänitaso on selvästi matalampi ja vaimenee kuulijan etäisyyden kasvaessa voimalaan nähden.

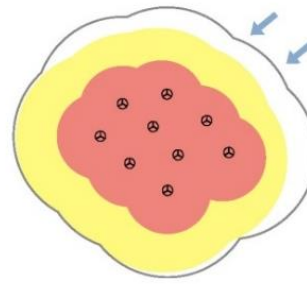
Melumallinnus esittää teoreettisen tilanteen tuulivoimaloiden synnyttämästä äänestä, jossa tuulivoimaloiden äänen lähtötasot ovat suurimmat mahdolliset ja ääni leviäisi joka suuntaan (Kuva 209). Todellisuudessa melun leviämiseen vaikuttavat merkittävästi kulloinkin vallitsevat sääolosuhteet, etenkin tuulen nopeus ja suunta. Tuulen suunnan vaikutusta melun leviämiseen on havainnollistettu kuvassa (Kuva 114).



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



Todellinen melun leviämisalue, vallitseva tuuli lounaasta.



Todellinen melun leviämisalue, vallitseva tuuli koillisesta

Kuva 114 Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

Hankealueen nykyisten melulähteiden melua asiantuntija arvioi sanallisesti samankaltaisten projektien tuoman kokemuksen perusteella. Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykymelutasoihin.

Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhyt-aikaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei tarkastella, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin kaksi kertaa vuodessa, ja ylläpidon pääasiallinen meluvaiva työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttamat äänet elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä sekä asukaskyselyä.

WindPro-melumallinnukset sekä matalataajuisen melun mallinnukset on laatinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä ins. AMK Johanna Harju, joka on vastannut myös vaikutusten arvioinnista.

Melumallinnukset on laadittu ja vaikutukset äänimaisemaan arvioitu koko YVA-menettelyssä olevan hankkeen osalta, eli Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan alueella.

10.16.2 Melun ohjearvot

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään vuonna 2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) mukaisia ohjearvoja (Taulukko 35).

Taulukko 35 Ympäristöministeriön asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot

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

Hankkeen rakentamisvaiheessa sovelletaan Valtioneuvoston päätöstä melutason ohjearvoista (993/1992). Asetuksen mukaan asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttitason (L_{Aeq}) päiväohjearvoa (klo 7–22) 55 dB eikä yöajan ohjearvoa (klo 22–7) 50 dB. Loma-asumiseen käytettävillä alueilla, leirintäalueilla, taajamien ulkopuolella olevilla virkistysalueilla ja luonnonsuojelualueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää päiväohjearvoa 45 dB eikä yöajan ohjearvoa 40 dB. (Taulukko 36).

Taulukko 36 Valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaiset melun ohjearvot

Ulkona	Melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso), L_{Aeq} , enintään	
	Päivällä klo 7–22	Yöllä klo 22–7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet ⁴⁾ , leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40dB ³⁾

¹⁾ Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.

²⁾ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

³⁾ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

⁴⁾ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja

10.16.2.1 Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisella melulla tarkoitetaan häiritseväksi koettuja matalia ääniä. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015) eli niin sanotussa asumisterveysasetuksessa on annettu ohjeelliset enimmäisarvot pienitaajuiselle melulle. Ohjearvot koskevat nukkumiseen tarkoitettuja tiloja ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin (Taulukko 37). Ohjearvot koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan viisi desibeliä suuremmat arvot.

Taulukko 37 Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset pienten taajuuksien äänitasot

Terssin keski- taajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottamaton kes- kiäänitaso sisällä Leq,1h /dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

10.16.3 Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua syntyy metsän hakkuutöistä, huoltoteiden, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulivoimapuistoaluetta laajemmalle. Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 115 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä (geometrinen vaimeuma: $L=L_{wa}+3+11-20\lg(d)$). Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti enimmillään noin 60 dB äänitehotaso noin 100 metrin etäisyydellä kuljetusreitistä, mikä vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

Voimaloiden rakennuspaikat ja uudet tiet sijoittuvat yli 1,5 km etäisyydelle lähimmistä vakituista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei Valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväjän ohjearvon (55 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän.

Hankkeen tuulivoima-alueet rakennetaan arviolta kahdessa rakennuskaudessa. Melu tuulivoima-alueiden rakentamisen aikana on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle. Rakentamisaikaisen liikenteen aiheuttamia melu- ym. vaikutuksia on arvioitu luvussa 10.18.2.

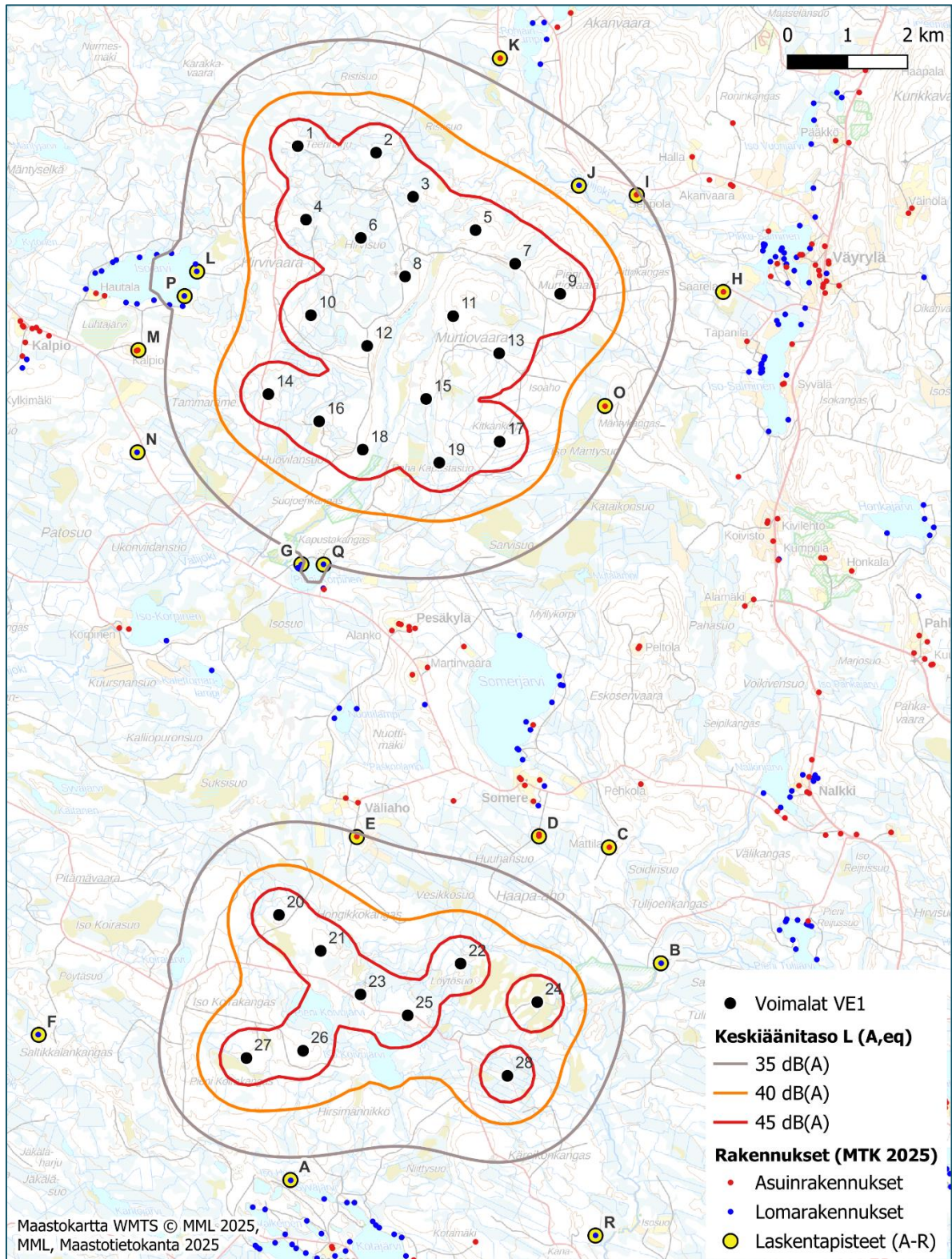
Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien

poiskuljetukset. Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

10.16.4 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset

Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan tuulivoimahankkeen melumallinnuksen laskentatulosten perusteella lähimpien asuinrakennusten ja lomarakennusten pihapiirissä melutasot ovat alle 40 dB(A). Kuvassa (Kuva 115) esitetään melumallinnuksen tulokset YVA-hankevaihtoehdossa 1 (VE1). Oranssi käyrä on 40 dB melualueen raja. Laskentapisteen pihapiiriin lasketut äänitasot esitetään taulukossa (Taulukko 38). Melumallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät Melu- ja varjostusmallinnusraportin (Liite 11) liitteestä 1.

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia.



Kuva 115 Melumallinnuksen tulos.

Taulukko 38 Laskentapisteiden äänitasot. Sinisellä pohjalla olevat kohteet sijaitsevat lähempänä Koirakankaan suunniteltuja voimaloita, Valkoisella pohjalla olevat kohteet sijaitsevat lähempänä Hirvivaara-Murtiovaaran suunniteltuja voimaloita.

Laskentapiste	Äänitaso ulkona, L _{Aeq} (dB)
Lomarakennus A (Syväjärvi)	33.3
Lomarakennus B (Leirikankaantie 46)	31.4
Asuinrakennus C (Mattilantie 1)	30.4
Asuinrakennus D (Niskalantie 8)	32
Asuinrakennus E (Väliahontie 20)	35.3
Lomarakennus F (Kanankankaantie 152)	27.5
Lomarakennus G (Somerentie 142b)	34.5
Asuinrakennus H (Saarelantie 18)	31.9
Asuinrakennus I (Akanvaarantie 79)	35.2
Lomarakennus J (Akanvaarantie)	38
Asuinrakennus K (Pohjainlammentie 11)	33.6
Lomarakennus L (Kalpiontie 32)	36.2
Asuinrakennus M (Somerentie 94a)	33.2
Lomarakennus N (Niemiaho)	32.3
Asuinrakennus O (Mäntysuo)	37.1
Lomarakennus P (Kalpiontie 21)	35.6
Lomarakennus Q (~Somerentie 148)	35
Lomarakennus R (~Kanakankaantie 35)	28.1

Matalataajuinen melu

Matalataajuisen melun laskenta on tehty eri puolilta tuulivoimapuistoa lähimmille asuin- tai lomarakennuksille (havainnointipisteet A-R). Matalataajuisen melun mallinnustulosten mukaan sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjeen mukaiset toimenpiderajat alittuvat molemmissa hankevaihtoehdoissa rakennusten sisätiloissa (Taulukko 39).

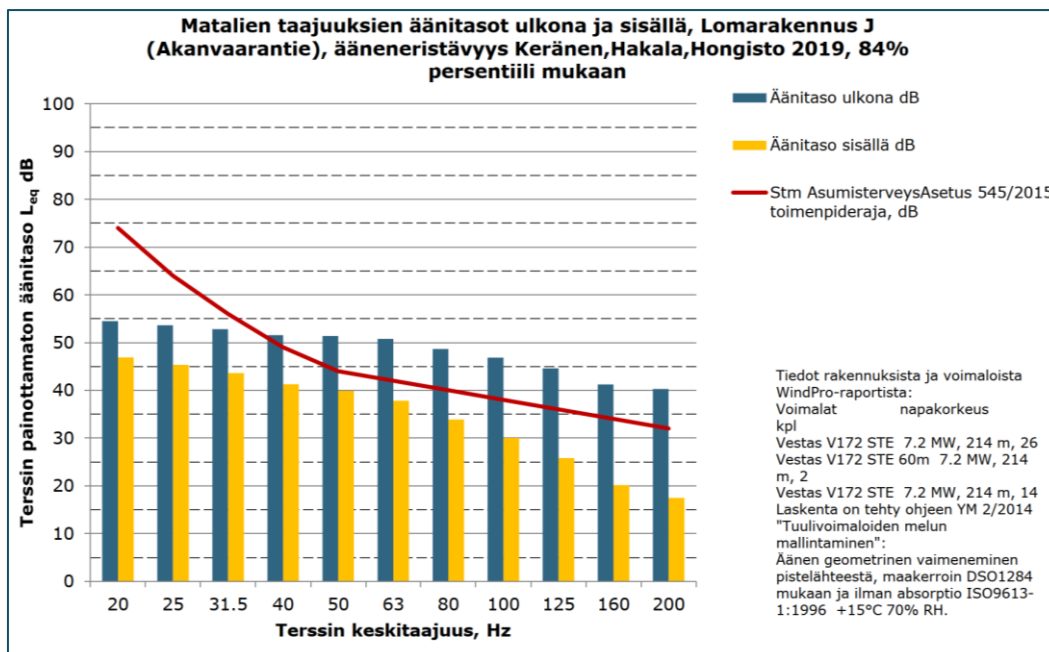
Taulukko 39 Matalataajuisen melun äänitasot (dB) reseptoreiden kohdilla. Sinisellä pohjalla olevat kohteet sijaitsevat lähempänä Koirakankaan suunniteltuja voimaloita, Valkoisella pohjalla olevat kohteet sijaitsevat lähempänä Hirvivaara-Murtiovaaran suunniteltuja voimaloita.

Rakennus	Äänitaso sisällä	
	L _{eq,1h} – Asumisterveysasetus	Hz
Lomarakennus A (Syväjärvi)	-9.0	50
Lomarakennus B (Leirikankaantie 46)	-10.2	50
Asuinrakennus C (Mattilantie 1)	-10.4	50

Asuinrakennus D (Niskalantie 8)	-9.3	50
Asuinrakennus E (Väliahontie 20)	-7.3	50
Lomarakenus F (Kanankankaantie 152)	-12.6	50
Lomarakenus G (Somerentie 142b)	-7.3	50
Asuinrakennus H (Saarelantie 18)	-8.6	50
Asuinrakennus I (Akanvaarantie 79)	-6.4	50
Lomarakenus J (Akanvaarantie)	-4.1	50
Asuinrakennus K (Pohjainlammentie 11)	-8.0	50
Lomarakenus L (Kalpiontie 32)	-6.2	50
Asuinrakennus M (Somerentie 94a)	-8.2	50
Lomarakenus N (Niemiaho)	-8.9	50
Asuinrakennus O (Mäntysuo)	-5.6	50
Lomarakenus P (Kalpiontie 21)	-6.6	50
Lomarakenus Q (~Somerentie 148)	-7.1	50
Lomarakenus R (~Kanakankaantie 35)	-12.4	50

Korkein matalataajuisten melun tasot kohdistuvat laskentapisteeseen ”Lomarakenus J (Akanvaarantie)”, jonka sisätiloissa matalataajuinen melu alittaa toimenpiderajan 3,8 desibelillä (taajuudella 50 dB). Kuvassa (Kuva 116) on esitetty kuvaaja matalataajuisten sisä- ja ulkomelun tasoista laskentapisteen ”Lomarakenus J” kohdalla.

Tarkemmat tiedot pienitaajuisten melun lähtötiedoista ja mallinnusparametreistä on esitetty liitteessä (Liite 11).



Kuva 116 Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen matalataajuisten melun laskenta sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat asuinrakennuksessa J, joka sijaitsee Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloiden lähialueella.

10.16.5 Yhteenveto vaikutuksista äänimaisemaan

Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja ympäristön vakituudessa asuinkäytössä olevien asuinrakennusten tai lomarakennusten kohdalla. Myös matalataajuinen melu alittaa toimenpiderajat. Äänimaisemaan aiheutuvien vaikutusten katsotaan olevan vähäisiä. Myös sähkönsiirron meluvaikutukset arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa vähäisiksi.

Hirvivaara-Murtiovaaran läheisyydessä sijoittuu alle 40 dB (ja > 35 dB) melualueelle enemmän häiriintyviä kohteita (asuin- ja lomarakennuksia) kuin Koirakankaan läheisyydessä (Kuva 115). Aiheutuvien vaikutusten merkittävydessä ei kuitenkaan ole eroja tuulivoima-alueiden välillä, vaan meluvaikutusten merkittävyys on vähäinen sekä Koirakankaan että Hirvivaara-Murtiovaaran osalta.

10.17 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

Hirvivaara-Murtiovaaran osayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen laajuudelta. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueen rajaus ja Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen rajaus on esitetty kartalla kuvassa Kuva 1.

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä (Kuva 117). Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Välkkeen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaitse.



Kuva 117 Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.

Voimajohdoilla ei ole vaikutusta valo-olosuhteisiin, joten niiden osalta vaikutuksia ei ole tarpeen arvioida.

10.17.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Välkevaikutuksia mallinnettiin WindPRO-ohjelman Shadow-moduulilla. Laskennassa varjot huomioidaan, kun aurinko on yli 3 astetta horisontin yläpuolella. Varjoksi lasketaan tilanne, jossa siipi peittää vähintään 20 % auringosta. Välkemallin laskennassa on huomioitu hankealueen korkeustiedot, tuulivoimaloiden sijainnit, tuulivoimalan napakorkeudet ja roottorin halkaisija sekä hankealueen aikavyöhyke. Mallinnuksessa otettiin huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisyys kuukausittain eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella sekä tuulivoimalaitosten arvioitu vuotuinen käyntiaika.

Välkemallinnukset on laadittu ja vaikutukset valo-olosuhteisiin arvioitu koko YVA-menettelyssä olevan hankkeen osalta, eli Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan alueella.

Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimaloiden välkevaikutukset on mallinnettu käyttäen roottorinhalkaisijaltaan 200 metristä voimalaitosta. Mallinuksissa voimaloiden napakorkeus on 200 metriä, jolloin kokonaiskorkeudeksi muodostuu 300 metriä.

Välkkeen tarkastelukorkeutena lähialueen asuin- tai lomarakennusten pihapiirissä käytettiin 1,0 metriä ja laskenta-alueen kokoa 5,0 x 5,0 metriä. Laskentaikkunoiden suunnat asennettiin voimaloita kohti ns. "greenhouse mode".

Auringon keskimääräiset paistetunnit perustuvat Oulun Oulunsalon sääaseman mitattuihin säätietoihin vuosilta 1981–2010. Laskentojen tuulen suunta ja nopeusjakaumana käytettiin NASA:n MERRA-dataa (Modern Era Retrospective-analysis for Research and Applications) hankealueen läheisyydeltä.

Välkemallinnusten tuloksia on havainnollistettu karttojen avulla. Kartoilla esitetään välkevaikutuksen laajuus (1, 8 ja 20 tuntia vuodessa). Sen lisäksi mallinuksissa on erikseen laskettu vaikutus tuulivoimahankealueen ympäristössä oleviin herkkiin kohteisiin.

Mallinuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio välkkeen merkittävydestä sekä välkkeestä mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa on huomioitu vaikutusalueella sijaitsevat herkät kohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä on arvioitu tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene välkettä.

Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty erillisessä melu- ja välkemallinnusraportissa (Liite 11). Välkemallinnukset on laatinut ja vaikutukset arvioinut ins. (AMK) Johanna Harju FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä.

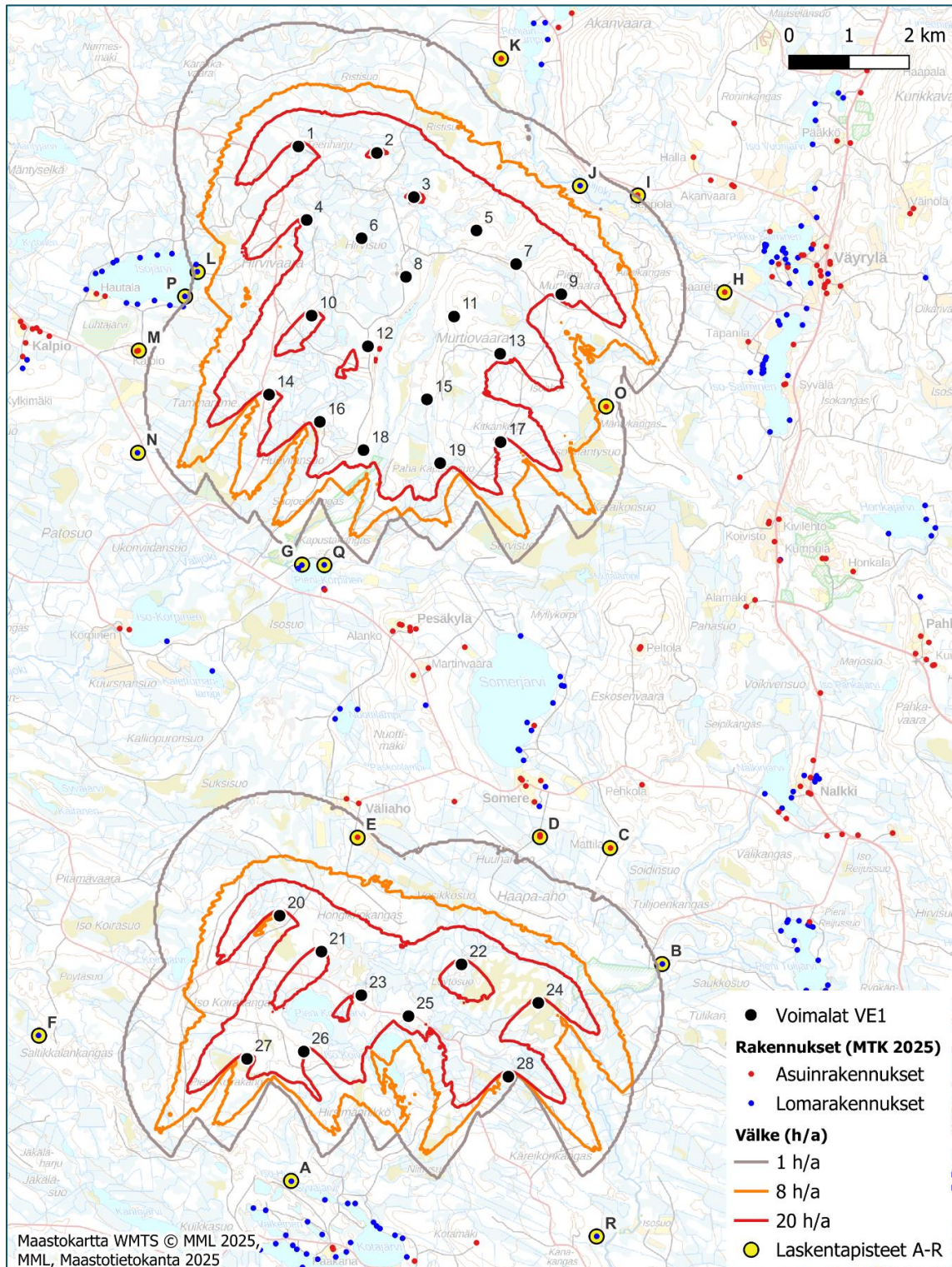
Lentoestevalojen näkyvyyttä on arvioitu tuulivoimaloista laadittuja näkymäalueanalyysijä hyödyntäen. Lentoestevalot asennetaan voimaloiden tornin päälle (ns. napakorkeudelle). Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta on arvioitu osana maisemavaikutusten arviointia. Koska tässä hankkeessa näkymäalueanalyysijä ei ole laadittu napakorkeudelle, vaan siiven puoliväliin, yliarvioivat näkyvyysanalyysit hieman lentoestevalojen näkyvyyttä.

10.17.2 Välkkeen ohje- ja raja-arvot

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa esitetään käytettäväksi muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta (Ympäristöministeriö 2012). Useissa maissa on annettu raja-arvoja tai suosituksia hyväksyttävän välkevaikutuksen määrästä. Esimerkiksi Ruotsissa suositus on kahdeksan tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä. Arvioinnissa on tarkasteltu vaikutuksia alueella, jossa välkettä esiintyy mallinuksen mukaisessa todellisessa tilanteessa ("real case") vähintään kahdeksan tuntia vuodessa.

10.17.3 Vaikutusten arviointi

Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloiden aiheuttama välke on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 118) ja mallinnuspisteiden A-R välketunnit taulukossa (Taulukko 40). Kartalla esitetyn vihreän aluerajauksen ulkopuolella välkettä esiintyy vuodessa alle tunnin, vaaleanharmaan aluerajauksen ulkopuolella alle 8 tuntia ja tumman harmaan aluerajauksen ulkopuolella alle 20 tuntia. Mallinnuksen tulosten perusteella vuotuinen välkevaikutus jää alle kahdeksan tunnin suositusarvon kaikkien laskentapisteiden alueella. Tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteenä (Liite 11) olevasta melu- ja varjostusmallinnusraportista. Välkemallinnuksessa ei ole huomioitu puuston suojaavaa vaikutusta.



Kuva 118 Välikemallinnus. Voimaloiden 2, 3, 10, 12, 21, 22 ja 23 läheisyydessä olevien pienempien punaisten aluerajausten sisällä välkettä muodostuu yli 8 h, mutta alle 20 h vuodessa.

Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat välkevaikutukset eivät ylitä vuosittaisen välkkeen enimmäissuositusarvoa 8 h/a tuulivoimaloiden ympäristön vakituksessa asuinkäytössä olevien asuinrakennusten tai lomarakennusten kohdalla. Valo-olosuhteisiin aiheutuvien vaikutusten katsotaan olevan vähäisiä.

Taulukko 40 Varjostusmallinnuksen tulos ("real case"). Sinisellä pohjalla olevat kohteet sijaitsevat lähempänä Koirakankaan suunniteltuja voimaloita, Valkoisella pohjalla olevat kohteet sijaitsevat lähempänä Hirvivaara-Murtiovaaran suunniteltuja voimaloita.

Laskentapiste	Välke (h/a)
Lomarakennus A (Syväjärvi)	0:00
Lomarakennus B (Leirikankaantie 46)	0:00
Asuinrakennus C (Mattilantie 1)	0:00
Asuinrakennus D (Niskalantie 8)	0:00
Asuinrakennus E (Väliahontie 20)	3:27
Lomarakennus F (Kanankankaantie 152)	0:00
Lomarakennus G (Somerentie 142b)	0:00
Asuinrakennus H (Saarelantie 18)	0:00
Asuinrakennus I (Akanvaarantie 79)	0:00
Lomarakennus J (Akanvaarantie)	6:17
Asuinrakennus K (Pohjainlammentie 11)	0:00
Lomarakennus L (Kalpiontie 32)	5:14
Asuinrakennus M (Somerentie 94a)	0:00
Lomarakennus N (Niemiaho)	0:00
Asuinrakennus O (Mäntysuo)	6:01
Lomarakennus P (Kalpiontie 21)	0:00
Lomarakennus Q (~Somerentie 148)	0:00
Lomarakennus R (~Kanankankaantie 35)	0:00

10.17.4 Yhteenveto vaikutuksista valo-olosuhteisiin

Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat välkevaikutukset eivät ylitä vuosittaisen välkkeen enimmäissuositusarvoa 8 h/a tuulivoimaloiden ympäristön vakituksessa asuinkäytössä olevien asuinrakennusten tai lomarakennusten kohdalla. Valo-olosuhteisiin aiheutuvien vaikutusten katsotaan olevan vähäisiä.

Hirvivaara-Murtiovaaran läheisyydessä sijoittuu > 1h/a (ja < 8h/a) välkevaikutusalueelle enemmän häiriintyviä kohteita (asuin- ja lomarakennuksia) kuin Koirakankaan läheisyydessä (Kuva 118). Aiheutuvien vaikutusten merkittävydessä ei kuitenkaan ole eroja tuulivoimalueiden välillä vaan välkevaikutusten merkittävyys on vähäinen sekä Koirakankaan että Hirvivaara-Murtiovaaran osalta.

10.18 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinolosuhteisiin ja viihtyvyyteen

Hirvivaara-Murtiovaaran osayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen laajuudelta. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueen rajausta ja Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen rajausta on esitetty kartalla kuvassa Kuva 1.

10.18.1 Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä touko–kesäkuussa 2025. Kysely lähetettiin kaikille noin viiden kilometrin säteellä tuulivoimaloista sijaitseville kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille sekä hankkeen tuulivoimala-alueiden pohjoispuolella, juuri viiden kilometrin etäisyysvyöhykkeen rajan tuntumassa sijaitsevien Luodeselän ranta-alueen kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille. Lisäksi kysely lähetettiin kaikille kilometrin säteellä sähkönsiirron vaihtoehdoista sijaitseville kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille. Kyselyjä lähetettiin noin 300 kappaletta. Vastauksia kyselyyn saatiin kyselyn palautuksen määräaikaan mennessä 103 kappaletta. Kyselyn tulokset ja kyselylomake on esitetty liitteessä (Liite 12).

Kyselyssä selvitettiin hankealueen ja voimajohtoreittien nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista. Kyselyssä käytettiin monivalintakysymysten lisäksi avoimia kysymyksiä, joihin asukkaat voivat vastata vapaamuotoisesti. Kyselyn mukana lähetettiin asukkaille tiivis kuvaus hankkeesta. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa asukkaiden merkittävimmiksi kokemia vaikutuksia ja tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin.

Kaikista kyselyyn vastanneista 19 % oli vakituisia asukkaita ja 74 % vapaa-ajan asukkaita. Kyselyyn vastanneista 12 % ilmoittivat oman arvionsa mukaan asuvansa tai omistavansa loma-asunnon alle kahden kilometrin etäisyydellä Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen suunnitelluista tuulivoimaloista. Tämä luku on suurempi kuin Tilastokeskuksen ruututietokannan ja Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukainen alueen asukkaiden, asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrä, mikä viittaa siihen, että osa vastaajista on arvioinut etäisyyden voimaloihin todellista lyhyemmäksi.

Suurin osa vastaajista asuu 2–5 kilometrin päässä voimaloista (68 %). Kyselyyn vastanneista suurin osa (85 %) ilmoitti asuvansa tai omistavansa loma-asunnon yli yhden kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitistä. Loput vastaajista ilmoitti asuvansa 500–1 000 metriä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä.

Arviot vaikutuksista kuntatasolla

Kyselyyn vastanneiden mukaan Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahanke vaikuttaa myönteisimmin kunnan verotuloihin ja työllisyyteen rakennusvaiheessa. Vastajista 56 % uskoi, ettei tuulivoimahankkeella ole vaikutusta kunnan työllisyyteen sen toimintavaiheessa. Kielteisimmin hankkeen arvioitiin vaikuttavan kiinteistöjen arvoon ja kunnan arvostukseen.

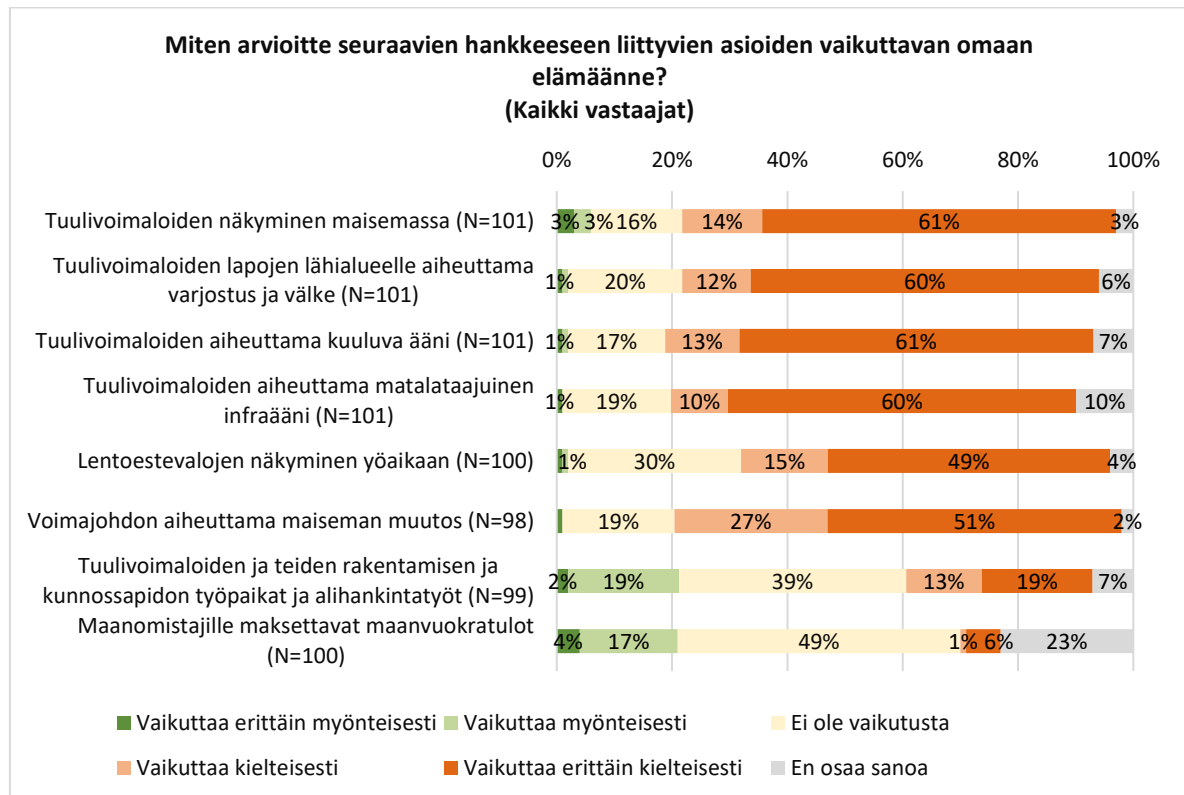
Arviot vaikutuksista asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristöön

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat asuinalueensa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyttömahdollisuudet sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkiksi asioiksi asukkaille.

Hankkeen tuulivoima-alueet ja niiden lähiympäristö on monille asukkaille erittäin merkityksellisiä sekä luonnon että elämäntapojen kannalta. Tuulivoima-alueet ja niiden lähiympäristö on tunnettu puhtaasta luonnosta, hiljaisuudesta ja erämaisyydestään, jotka tarjoavat mahdollisuuksia virkistykseen, kuten marjastukseen, sienestykseen, metsästykseseen, kalastukseen ja luonnon tarkkailuun. Useilla asukaskyselyyn vastanneista on hankkeen vaikutusalueella kesämökkejä, joiden arvo ja käyttömahdollisuudet kärsisivät vastaajien mukaan hankkeen toteutuessa. Yksi vastaaja kertoo omistavansa majoitusyrityksen Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueiden välissä. Muita paikkoja, jotka vastaajat mainitsivat enemmän kuin kerran tärkeiksi Koirakankaan, Hirvivaaran ja Murtiovaaran lisäksi olivat; Iso-Salmi (5), Isojärvi (4), Vihajärvi (3), Väyrylänkylä (3), Suksiharju (2), Tapanila (2), Pieni Murtiovaara (2), Kissankangas (2), Havukangas (2) ja Huosiuslampi (2).

Arviot vaikutuksista omaan elämään

Kyselyyn vastanneet arvioivat pääosin, että hankkeella on kielteiset vaikutukset omaan elämään. Kielteisimmiksi vaikutuksiksi omaan elämäänsä kyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen ja muutoksen maisemassa. Myönteisimpinä omaan elämään koettiin vaikuttavan maanomistajille maksettavat maanvuokratulot ja rakentamisen sekä kunnossapidon työpaikat. (Kuva 119)



Kuva 119 Arviot Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen vaikutuksista omaan elämään.

Arviot tuulivoimapuiston vaikutuksista alueen käyttömahdollisuuksiin

Koirakankaan suunnitellulla tuulivoima-alueella ilmoitti liikkuvansa päivittäin tai viikoittain 18 % kaikista asukaskyselyyn vastanneista. Suurin osa vastaajista liikkuu alueella kausiluonteisesti tai harvemmin, ja 30 % vastaajista ei liiku alueella. Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueella vastaajat liikkuvat hieman enemmän: vastaajista 21 % ilmoitti liikkuvansa alueella päivittäin tai viikoittain. Suurin osa vastaajista liikkuu alueella kausiluonteisesti tai harvemmin, ja 18 % vastaajista ei liiku alueella. Vastausten perusteella voidaan arvioida, että suunnitellut tuulivoima-alueet eivät ole vastaajien aktiivisessa käytössä. Tämä saattaa myös johtua siitä, että suurin osa vastaajista on vapaa-ajan asukkaita ja viettää siten alueella aikaa kausiluonteisesti tai kuukausittain.

Asukkaat käyttävät alueita eniten marjastukseen ja sienestykseen, metsästyksen sekä luonnon tarkkailuun. Asukkaat mainitsivat myös muina asioina, mitä tuulivoima-alueilla tekevät moottorikelkkailun, kalastuksen ja mökkeilyn.

Kaikki kysymyksessä ”Miten arvioitte tuulivoimaloiden rakentamisen vaikuttavan hankealueen ja sen lähiympäristön virkistyskäyttämömahdollisuuksiin?” mainitut virkistyskäyttämömahdollisuudet huomioon ottaen keskimäärin 70 % (käyttötarkoituksen mukaan 61–77 %) kysymyksen vastanneista arvioi, että hankkeen rakentamisella on kielteinen tai erittäin kielteinen

vaikutus hankkeen tuulivoima-alueiden lähiympäristön virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Kielteisimminkin Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun, metsästykseseen ja marjastukseen ja sienestykseen. Vähiten kielteisiä vaikutuksia koettiin olevan ulkoiluun talviaikana. Muu toiminta, mihin asukkaat kokivat hankkeella olevan kielteisiä vaikutuksia, olivat kalastus, rauhoittuminen, moottorikelkkailu, oma mieliala, suunnistus ja eläinten kaikkoaminen alueelta. Kaksi vastaajaa koki, etteivät enää halua asua alueella, mikäli hankkeet toteutuvat.

Merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset

Avoimissa kysymyksissä asukkailta ja loma-asukkailta kysyttiin, mitkä ovat heidän mielestään Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset (Taulukko 41).

Asukkaiden näkemyksissä tuulivoimahankkeen kielteisistä vaikutuksista korostuu huoli luonnon, maiseman ja elinympäristön pysyvistä muutoksesta. Moni kokee, että tuulivoimalat aiheuttavat merkittävää melu-, valo- ja välkesaastetta, joka heikentää asumisviihtyvyyttä ja mökkeilyn rauhaa. Erityisesti infraäänien terveysvaikutuksista ollaan huolissaan. Myös maisemavaikutuksista ollaan erityisen huolestuneita. Vastaajat kokevat tuulivoiman maisemassa häiritseväksi ja sen tuhoavan kauniit vaaramaisemat alueella. Maisemavaikutusten pelätään myös heikentävän kiinteistöjen arvoa ja alueen houkuttelevuutta.

Vastaajat kokevat, että virkistyskäytön, kuten luonnossa liikkumisen, marjastuksen ja sienestyksen, metsästyksen ja kalastuksen mielekkyys alueella vähenee melun ja visuaalisten häiriöiden vuoksi. Lisäksi rakentamisen ja huollon aiheuttamat pitkäaikaiset jäljet luonnossa, kuten tiet, linjat ja avohakkuut, herättävät vastustusta. Suuri osa vastaajista onkin huolissaan hankkeen vaikutuksista luontoon ja sen eläimistöön sekä linnustoon.

Merkittävimpinä myönteisinä vaikutuksina mainittiin kuntaan ja alueelle suuntautuvat taloudelliset vaikutukset ja alueen parannettava tieverkosto ja tiestön ylläpito. Myös puhtaan ja ympäristöystävällisen energiantuotannon lisääntyminen ja energiaomavaraisuus koettiin myönteisenä asiana muutamien vastaajien toimesta. Kysymykseen vastanneista kuitenkin 45 % oli sitä mieltä, että myönteisiä vaikutuksia ei ole lainkaan.

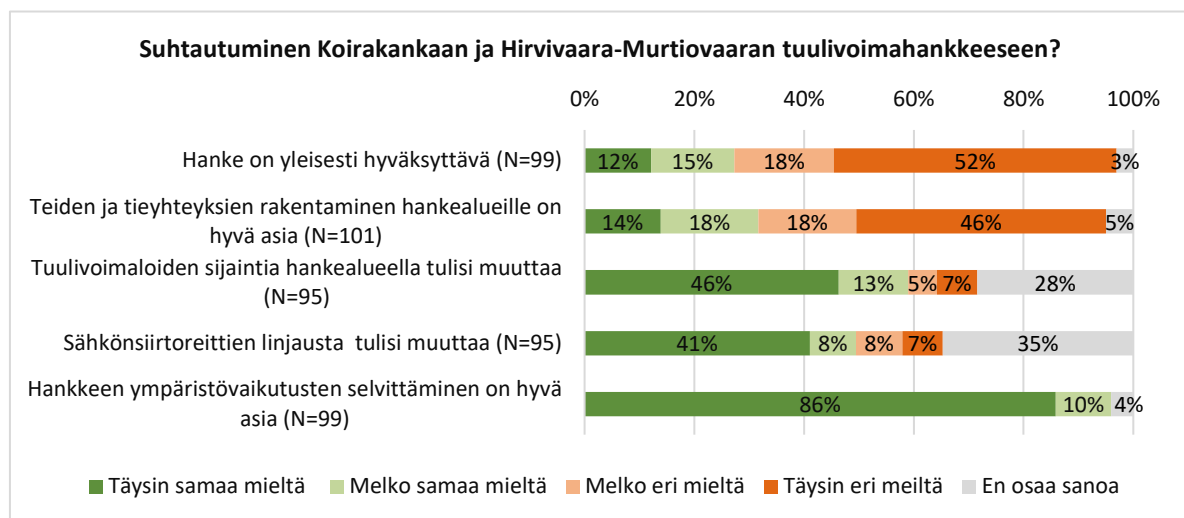
Taulukko 41 Kyselyyn vastanneiden näkemyksiä tuulivoimahankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista (suluissa mainintojen määrä).

Myönteiset vaikutukset	Kielteiset vaikutukset
Ei mitään myönteistä (32)	Maisemahaitat ja voimaloiden näkyminen (51)
Kiinteistövero ja verotulot (13)	Haitat luonnolle (44)
Parannettavat tiet/metsäautotiet (7)	Ääni, meluhaitat (32)
Työllisyys (8)	Eläimet ja linnut (27)
Ympäristöystävällistä sähköä (6)	Kiinteistöjen arvon aleneminen (12)
Sähköntuotannon lisääntyminen (5)	Varjostus, välke (11)
Maanomistajien korvaukset (4)	Rauhattomuus ja viihtyvyys (12)
Kuntatalous (2)	Metsästys (6)
	Marjastus ja sienestys (6)

Myönteiset vaikutukset	Kielteiset vaikutukset
	Yhteisvaikutukset (6) Mikromuovi (4) Liikenne (3) Kunnan arvostus ja vetovoima (3) Matkailu (1) TV ja puhelimen kuuluvuus (1)

Suhtautuminen tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamiseen

Kyselyyn vastanneista 27 % oli sitä mieltä, että hanke on yleisesti hyväksyttävä. Reilu puolet vastaajista on sitä mieltä, että tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron linjauksia pitäisi muuttaa. Suurin osa vastaajista on sitä mieltä, että teiden ja tieyhteyksien rakentaminen hankealueelle on huono asia. Lähes kaikki vastaajat pitävät ympäristövaikutusten selvittämistä hyvänä asiana. (Kuva 120)



Kuva 120 Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen Koirakankaan ja Hirvi-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen rakentamiseen.

10.18.2 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen rakentamisen seurauksena ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten, asennuskenttien, tieyhteyksien ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisesta sekä rakennusmateriaalien ja voimaloiden osien kuljettamisesta. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön melua ja lisää liikennettä.

Rakentamisvaiheessa syntyvä melu on pääosin normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua, joka ei kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta leviä hankealuetta laajemmalle. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoltaan melko lyhytaikaisia. Eniten rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia kohdistuu lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita sijaitseviin asuin- ja

lomarakennuksiin. Rakentamisen aikaisten vaikutusten tilapäisen luonteen vuoksi rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa.

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten Kanakankaantiellä, Hirvivaarantiellä sekä muilla hankkeen tuulivoima-alueiden yksityis- ja metsäautoteillä, jotka toimivat todennäköisimpinä kuljetusreitinä tuulivoima-alueille. Liikenteen lisääntyminen aiheuttaa teiden varsilla oleviin asuin- ja lomarakennuksiin ajoittaista meluhaittaa. Muilta osin liikenteen lisääntymisestä ei aiheudu merkittävää haittaa, koska liikenteen kasvu suhteessa nykyisiin liikennemääriin on vähäistä. Kokonaisuutena rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntymisen ja varsinaisen rakentamisen aiheuttamat haitat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

Asumisviihtyisyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyisyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen ja synnyttämän äänen vaikuttavan kielteisimmin asumisviihtyisyyteen. Vaikutukset asumisviihtyisyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat alueen lähi- ja kauko- maisemaan sekä ihmisten maisemakokemuksiin. Asukkaiden kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimaloita näkyy eniten ja joille on sijoittunut eniten asutusta. Vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on kuitenkin haasteellista, koska maisemavaikutusten kokeminen on aina henkilökohtaista.

Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 75 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 6 %. Vastanneista 16 % arvioi, ettei maiseman muutoksella ole vaikutusta omaan elämään. Nykytilanteessa asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön maiseman arvioi 96 % kysymykseen vastanneista miellyttäväksi tai erittäin miellyttäväksi. Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen rakentamisen jälkeen vain 19 % vastanneista arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön maiseman olevan edelleen miellyttävä tai erittäin miellyttävä.

Tuulivoimapuistojen toteutuessa hankealue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Hankealueella maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat voimalapajoilla sekä parannettavien ja uusien teiden alueilla, joissa puustoa joudutaan raivaamaan ja maisema muuttuu nykyistä avoimemmaksi. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa ja maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Hankealueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja roottorin pyörimisestä syntyvä ääni.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 10.5. Näkymäalueanalyysin mukaan, voimaloita näkyy eniten avoimille järvi- ja suoalueille. Hirvivaara-Murtiovaaran välittömässä läheisyydessä (0–2 km) sijaitsee yksi asuinrakennus ja kaksi lomarakennusta ja Koirakankaan läheisyydessä yksi asuinrakennus. Koirakankaan pohjoispuolella maiseman muutos ja vaikutus voi olla suurikin.

Voimaloiden lähialueen (0–8 km) asutus on hyvin harvaa. Loma-asutusta sijoittuu järvien rannoille, minne myös näkymäalueita tuulivoima-alueille muodostuu. Tuulivoima-alueen lähi-alueella maisemavaikutuksia muodostuu erityisesti järvien virkistyskäyttöön ja asutukseen sekä loma-asutukseen voimaloiden vastaisilla rannoilla. Suurimmat vaikutukset aiheutuvat Isojärvelle, jossa maiseman muutos voi olla jopa erittäin suuri. Vaikutukset loma-asutukseen ja järven virkistyskäyttöön voivat olla suuret. Suuria vaikutuksia kohdistuu myös Koirakankaan ja Hirvivaara–Murtiovaaran välisellä alueella Somerjärvellä ja Iso-Korpisella, jossa voimaloita näkyy kahdessa suunnassa. Vaikutukset ovat suuret. Suuria maisemavaikutuksia aiheutuu myös Hirvivaara-Murtiovaaran pohjoispuolella Vihajärvellä. Alle 2–3 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista Pesäkylässä, Kalpion, Seppolan ja Akanvaaran, Väliahon, Uutelan ja Keskitalon kohdin asutukseen voi muodostua kohtalaisia tai suuria vaikutuksia, vaikka voimaloita näkyisi vain pieni määrä. Ilmakuvatarkastelun perustella pihapuusto ja rakennukset vaikuttavat kuitenkin vähentävän vaikutusta.

Voimaloiden välialueella (8–20 km) on myös useita järviä, joiden rannalla on runsaasti loma-asuntoja. Etelän ja lännen useilla järvillä vaikutukset ovat kohtalaista luokkaa, ja kohdistuvat erityisesti loma-asutukseen ja järvien virkistyskäyttöön. Myös Raappananmäellä, Uvassa ja Leipivaaralla asukkaiden arkimaisemaan muodostuu kohtalaisia vaikutuksia.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta ja voivat heikentää asumisviihtyisyyttä. Maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaista valonlähdettä, voidaan kokea levottomana etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Erityisesti sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä, lentoestevalojen vaikutus voi pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen ulottua myös sellaisille alueille, joille itse voimalat eivät näy. Asukaskyselyyn vastanneista lentoestevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 66 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 1 %. Vastanneista 30 % arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään. Tärkeitä paikkoja asukkaille olivat Koirakankaan, Hirvivaaran ja Murtiovaaran lisäksi; Iso-Salmi (5), Isojärvi (4), Vihajärvi (3), Väyrylänkylä (3), Suksiharju (2), Tapanila (2), Pieni Murtiovaara (2), Kissankangas (2), Havukangas (2) ja Huosiuslampi (2). Nämä paikat mainittiin kyselyssä useammin kuin kerran.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen arvioidaan keskimäärin kohtalaisiksi. Vaikutukset ovat suurimmillaan voimaloiden lähialueella (0–8 km), jossa erityisesti Isojärvellä, Somerjärvellä, Iso-Korpisella ja Vihajärvellä loma-asutukseen ja järvien

virikistyskäyttöön kohdistuu suuria vaikutuksia. Välialueella (8–20 km) etelän ja lännen järvien loma-asutukseen ja virikistyskäyttöön sekä Raappananmäen, Uvan ja Leipivaaran arki- maisemaan kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia. Muilla järvilla ja alueilla vaikutukset jäävät pääosin vähäisiksi. Vaikutukset kohdistuvat erityisesti järvien vastarannoille tuulivoima- alueilta katsottuna sekä vakituiseen asutukseen lähialueella.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimaloiden tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja ja melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavalla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan äänen. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 desibeliä. Pitkään jatkuva altistumien melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin kaikissa vaihtoehdoissa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Hankkeen vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu luvussa 10.16. Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja ympäristön vakituudessa asuinkäytössä olevien asuinrakennusten tai lomarakennusten kohdalla. Myös matalataajuinen melu alittaa toimenpiderajat. Äänimaisemaan aiheutuvien vaikutusten katsotaan olevan vähäisiä.

On kuitenkin huomioitava, että voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään ja voi vaikuttaa tuulivoima-alueilla virikistyskäytön mielekkyyteen. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden synnyttämän äänen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 74 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 1 %. Vastanneista 17 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden synnyttämällä äänellä ole vaikutusta omaan elämään. Tuulivoimaloiden aiheuttaman matalataajuisen äänen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 70 % vastaajista ja 19 % arvioi, että sillä ei ole merkitystä omaan elämään.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät vähäisiksi, koska tehtyjen mallinnusten mukaan hankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja ympäristön vakituudessa asuinkäytössä olevien asuinrakennusten tai lomarakennusten kohdalla.

Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat kirkaalla säällä liikkuvia varjoja, minkä asukkaat voivat havaita valon voimakkuuden äkillisenä vaihteluna, vilkkumisena tai nopeasti vilahtavana varjona. Tuulivoimaloiden aiheuttamat varjostus- ja välkevaikutukset havaitaan parhaiten keväällä ja kesällä, kun aurinko paistaa eniten.

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutuksia on arvioitu luvussa 10.17. Mallinnusten mukaan Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat välkevaikutukset eivät ylitä vuosittaisen välkkeen enimmäissuositusarvoa 8 h/a tuulivoimaloiden ympäristön vakituksessa asuinkäytössä olevien asuinrakennusten tai lomarakennusten kohdalla. Välkevaikutuksia aiheutuu laskentapisteistä neljälle asuin- tai lomarakennuksen kohdalla, missä välkkeen määrä on asuin- ja lomarakennuksesta riippuen noin 3–6 h/a.

Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 72 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 1 %. Vastanneista 20 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä ole vaikutusta omaan elämään.

Varjostus- ja välkevaikutusten osalta kokonaisvaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

10.18.3 Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

Tuulivoimaloilla ei ole merkittäviä haitallisia ja laaja-alaisia terveysvaikutuksia. Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melun häiritsevyys voi vaikuttaa ihmisten terveyteen esimerkiksi univaikutusten kautta. Melun häiritsevyyden kokeminen ja meluherkkyys vaihtelevat yksilökohtaisesti, jolloin vaikutukset kohdistuvat eri tavoin eri ihmisiin. Melun lisäksi pelko ja epävarmuus mahdollisista terveys- ja turvallisuusriskeistä voi aiheuttaa ahdistusta hankealueen läheisyydessä asuville ihmisille.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty kappaleessa 10.16. Samassa yhteydessä on tarkasteltu melun leviämistä asuin- ja lomarakennuksiin sekä verrattu tuulivoimaloiden aiheuttamaa melua valtioneuvoston hyväksymiin melutason ohjearvioihin sekä ympäristöministeriön suosittlemiin yöajan suunnitteluarvoihin. Mallinnusten mukaan 40 dB ohjearvo ei ylitä yhdenkään asuin- ja lomarakennuksen kohdalla. Myöskään matalataajuinen melu ei mallinnusten perusteella ylitä ohjearvoja sisällä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa.

Toisaalta, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuin- ja lomarakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat.

Suomessa toteutettiin 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja Iin Olhavassa tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä (Hongisto ym. 2015). Tavoitteena oli selvittää, miten tuulivoimalamelu koetaan Suomessa alueilla, joissa on vähintään 3 MW tuulivoimaloita. Erot olivat suuria Iin ja Porin välillä. Porissa suhtauduttiin kysymysten perusteella lähtökohtaisesti

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

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

Hongiston & Olivan vuoden 2017 selvityksen ”*Tuulivoimaloiden infraäänien ja niiden terveysvaikutukset*” mukaan infraäänien terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäättään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpaine-taso ylittää kuulokynnyksen. Yleisimmin raportoitu infraäänien vaikutus on häiritsevyys, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpaine-taso ylittää kuulokynnyksen. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infraääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioidun tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoimaloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan negatiivisia terveysoireita. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden infraääni on kuulokynnyksen allittava, eli ei-kuultavaa infraääntä.

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

Selvityksen ensimmäisessä vaiheessa, vuonna 2017 Työ- ja elinkeinoministeriön valmistuksessa julkaisussa (Työ- ja elinkeinoministeriö 2017) käytiin laajamittaisesti läpi aiheeseen liittyvää kansainvälistä tieteellistä kirjallisuutta. Lisäksi selvitykseen sisältyi Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:n johdolla toteutetut mittaukset, joissa selvitettiin tuulivoiman tuotantoalueiden ympäristössä esiintyviä keskimääräisiä infraäänitasoja, niiden ajallista vaihtelua sekä niiden verrannollisuutta infraäänitasoihin muussa ympäristössä. Kirjallisuuskatsauksen

johtopäätöksenä todettiin, että tuulivoimaloiden tuottaman kuultavan tai kuuloalueen ulkopuolella olevan äänen yhteydestä oireiluun ei ole tällä hetkellä tieteellistä näyttöä, mutta aihetta on tutkittu hyvin vähän eikä haittojen mahdollisuutta voida nykytiedon perusteella sulkea pois. Tämän perusteella lisätutkimusten todettiin olevan perusteltuja ja hanketta jatkettiin määrittelemällä kolme eri osatavoitetta.

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

Valtioneuvoston asetuksen ulkomelutason ohjearvot on asetettu tasolle, joka melun haittavaikutuksia koskevien tutkimusten mukaan ehkäisee tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä (Valtioneuvoston asetus 1107/2015).

Tuulivoimaloihin ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Talviaikaan tietyissä sääoloissa tuulivoimaloiden rakenteisiin ja lapoihin kertyvä lumi ja jää voivat irrotessaan aiheuttaa vaaraa alueella liikkuville. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Irtoavasta jäädä aiheutuvat riskit ovat kuitenkin hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vain vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on. Vaikka onnettomuusriskit ovat todellisuudessa hyvin harvinaisia, voi asukkailla kuitenkin olla pelkoja onnettomuusriskeistä. Tuulivoimaloiden turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioitu luvussa 10.22.

10.18.4 Vaikutukset virkistyskäyttöön

Tuulivoima-alueen rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoima-alueella alueella sekä rakennus- ja huoltotietöllä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoima-alueen käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä ja myös tuulivoima-alueella liikkuminen on vapaata. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoima-alueen toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset, ja voimaloiden

ääni sekä näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevä. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Myös mahdolliset terveystarpeisiin liittyvät pelot voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä. Talviaikaan alueella liikkumiseen voi kohdistua vähäisiä rajoitteita lapoihin tai rakenteisiin muodostuvan jään irtoamisriskin vuoksi. Turvallisuusriski siinänsä on kuitenkin todettu hyvin pieneksi ja rajoitteista ilmoitetaan esimerkiksi varoituskyltein.

Asukaskyselyyn vastanneet liikkuvat Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueilla pääosin kausiluonteisesti (31 ja 38 % vastaajista). Tämä saattaa johtua siitä, että suurin osa kyselyyn vastanneista oli vapaa-ajan asukkaita. Vastaajat liikkuvat hieman enemmän Hirvivaara-Murtiovaaran alueella kuin Koirakankaan alueella. Hankealue on monille asukkaille erittäin merkityksellinen sekä luonnon että elämäntapojen kannalta. Alue on tunnettu puhtaasta luonnosta, hiljaisuudesta ja erämaisyydestään, jotka tarjoavat mahdollisuuksia virkistykseen, kuten marjastukseen, sienestykseen, metsästyksen, kalastukseen ja luonnon tarkkailuun.

Asukaskyselyyn vastanneista 97 % arvioi omat ja perheensä harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyviksi tai erittäin hyviksi. Tuulivoiman rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuudet arvioitiin huomattavasti heikommiksi. Voimaloiden rakentaminen vähentää jossakin määrin alueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa. Kielteisimminkin Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun, metsästyksen ja marjastukseen ja sienestykseen. Asukkaat suhtautuivat varsin kielteisesti hankkeen vaikutuksiin tuulivoima-alueiden käyttömahdollisuuksista.

Tuulivoimahanke ei teoriassa heikennä alueen virkistyskäyttämömahdollisuuksia, vaan vähentää alueita, missä se tulevaisuudessa olisi mahdollista. Haitat kohdistuvat maisemaan ja mielekkyyteen liikkua alueella esimerkiksi melun takia. Maisemallisia vaikutuksia voi kohdistua Hirvivaara-Murtiovaaran moottorikelkkauraan, todennäköisesti vaikutus jää kuitenkin hyvin pieneksi ja on hyvin paikallinen. Mikäli ura säilyy alueella, arvioidaan, että virkistyskäyttöön sitä kautta ei kohdistuisi suuria vaikutuksia. Hankealueen ulkopuolella sijaitseviin virkistyskohteisiin Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hanke saattaa vaikuttaa virkistyskäytön kokemukseen maisemavaikutusten kautta. Voimalat näkyvät Paljakan hiihtokeskukseen sekä monille järville lähi- ja välialueella. Vaikutukset kohdistuvat etenkin vapaa-ajan asukkaiden virkistysmaisemaan järvillä ja niiden rannoilla, missä maisemavaikutukset voivat olla jopa suuret.

Hanke ei vaikuta suoraan virkistysreitteihin tai rakenteisiin, mutta vaikuttaa virkistysmaiseman kokemiseen ja tuulivoima-alueilla liikkumisen mielekkyyteen. Vaikutuksia kohdistuu erityisesti tuulivoima-alueiden ulkopuolella sijaitseville järville ja niiltä koettuun maisemaan. Vapaa-ajan asukkaat suhtautuvat varsin kielteisesti omaan virkistysmaisemaan kohdistuviin

vaikutuksiin. Vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan kuitenkin pääosin vähäisiksi, mutta paikoin virkistysmaisemaan kohdistuvat vaikutukset arvioidaan jopa kohtalaisiksi. Ihmiset kokevat kuitenkin aina vaikutukset hyvin subjektiivisesti ja tämän takia vaikutusta on tarkkaan vaikea arvioida.

10.18.5 Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Oma asuinkiinteistö on monelle asukkaalle tärkein investointi koko elämänsä aikana, joten kiinteistön merkitys asukkaiden elämässä on suuri ja sen arvosta halutaan huolehtia. Tuulivoimahankkeiden yhteydessä asukkaat usein kantavat huolta tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutuksesta kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Asukaskyselyyn vastanneista 87 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Vastanneet arvioivat tuulivoimahankkeen heikentävän alueen arvostusta merkittävästi, sillä 13 % vastaajista arvioi alueen olevan tuulivoiman rakentamisen jälkeen enää arvostettu. Kuntatasolla vastaajista 59 % arvioi, että Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahanke vaikuttaa erittäin kielteisesti tai kielteisesti alueen arvostukseen ja 19 %, että hanke vaikuttaa myönteisesti alueen arvostukseen. Kuntatasolla vastaajat suhtautuvat varsin kielteisesti hankkeen vaikutuksiin kiinteistöjen arvoon, sillä 80 % vastaajista arvioi vaikutukset kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi. Voidaan päätellä, että asukkaat ovat hyvin huolissan hankkeen vaikutuksista kiinteistöjen arvoon.

Vuonna 2021 valmistuneessa tutkimuksessa Taloustutkimus Oy ja Finnish Consulting Group Oy (Taloustutkimus & FCG 2021) arvioivat tuulivoiman vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin Suomessa. Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karviolla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuinkiinteistöjen kauppoja vuosina 2013–2021. Tarkasteluajana kyseisissä kunnissa otettiin käyttöön voimalamäärältään eri kokoisia tuulivoimapuistoja eri vuosina ja tehtiin yhteensä yli 1 000 asuinkiinteistöjen kauppaa. Tutkimusaineisto perustui Maanmittauslaitoksen Kiinteistötietopalvelun kautta saatavilla olevaan tietoon. Tutkimusaineistossa oli mukana kaikki vuosina 2013–2021 tehdyt asuinkiinteistöjen kaupat enimmillään noin 10 kilometrin etäisyydellä edellä mainituissa kunnissa sijaitsevista tuulivoimapuistoista. Kattavaan tilastoaineistoon ja monipuolisiin tilastomatematiikkaan menetelmiin perustuvan tutkimuksen selkeä tutkimustulos oli, että tuulivoimaloilla ei ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttavat tuulivoimapuistoa enemmän muun muassa paikallisten asuntomarkkinoiden yleinen kehitys.

Myöskään maailmalla (mm. Yhdysvallat, Tanska, Ruotsi, sekä Iso-Britannia ja Pohjois-Irlanti) tehdyt tutkimukset tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon eivät ole osoittaneet, että tuulivoimalla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin - hintatasoa selittävät useat muut tekijät. Yksi laajimmista tutkimuksista on tehty USA:ssa vuonna 2013. Tutkimuksessa tarkasteltiin noin 50 000 asuntokauppaa yhdeksässä eri osavaltiossa ja kaikissa hankevaiheissa valmiit tuulivoima-alueet mukaan lukien. Aineistosta ei löytynyt tilastollisia viitteitä

kiinteistöjen arvon alenemisesta tuulivoimaloiden lähialueilla. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022)

On kuitenkin ymmärrettävää, että asukkaat pelkäävät kiinteistöjen arvon laskevan tuulivoiman myötä. Maaseudulla asuvat ja asuntoa sieltä etsivät saattavat haluat asunnoltaan luonnonläheisyyttä, ja tuulivoimaloiden näkyminen ikkunasta voi heikentää tätä kokemusta. Tämä voi päteä erityisesti vapaa-ajan asumiseen. Ihmisten käyttäytymistä on kuitenkin vaikea arvioida, sillä asia on subjektiivinen.

10.18.6 Vaikutukset metsästyksen

FCG:n tekemien ympäristövaikutusten arviointien perusteella (tuulivoimahankkeet 2009–2025) metsästäjät kokevat tuulivoimahankkeiden usein pirstovan jäljellä olevia yhtenäisiä metsäalueita ja hävittävän osin ”erämaatunnelmaa”. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi. Metsästäjät ovat monesti myös valmiita hyväksymään voimaloiden aiheuttamat visuaaliset haitat, mikäli metsästystä ei rajoiteta tuulivoima-alueilla, riistaa edelleen esiintyy metsästysalueilla eikä metsästys aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvastoin. Lisääntyvä tiestö voidaan kokea myös hyödyllisenä saaliin kuljetuksessa, hirvenpyynnin passituksessa sekä alueella liikkumisessa ja uusia ampumasektoreita voi avautua (esim. sähkönsiirtoreitit).

Hankkeen **rakentamisen aikaan** liikenne ja ihmistoiminta tulevat merkittävästi kasvamaan ja turvallisuuden vuoksi metsästys todennäköisesti estyy väliaikaisesti osalla tuulivoima-alueita, mutta rakennustyöt eivät kuitenkaan tapahdu koko tuulivoima-alueilla samanaikaisesti. Vaikutukset näkyvät myös mahdollisina riistalajien kantojen ja kulkureittien muutoksina. Koska rakennusaikainen häiriö on melko ohimenevää ja lyhytaikaista (jakaantuu muutaman vuoden ajalle) arvioidaan vaikutukset alueella metsästäville seuroille *vähäisen kielteisiksi*.

Rakentamisen jälkeen liikenne ja ihmistoiminta vähenevät, ja voimaloille suuntautuu vain satunnaista huoltoajoa. Teiden lisääntyessä ja parantuessa muu liikenne ja ihmistoiminta, kuten virkistyskäyttö, voi kuitenkin lisääntyä, mikä saattaa häiritä metsästysoimintaa, koiran kanssa metsästystä, koirakoetoimintaa sekä lisätä metsästyksestä aiheutuvia vaaratilanteita. Tuulivoima-alueilla on jo ennestään kattava tieverkosto ja uusia teitä rakennetaan vain vähäisesti tuulivoima-alueiden kokoon nähden (molemmilla tuulivoima-alueilla yhteensä noin 11,6 km), joten yhtenäisiä metsästysalueita pirstoutuu vain vähäisesti ja alueen saavutettavuudessa liikenteelle ei tule juurikaan tapahtumaan muutosta nykytilanteeseen nähden (uudet tiet pistoja voimalapaikoille jo olemassa olevista tieurista). Ihmistoiminnan arvioidaan lisääntyvän korkeintaan vähäisesti alueen nykytilanteeseen nähden ja toisaalta metsästäjien tulee huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteissa. Liikenne huoltoteillä voi lisätä riskiä koiran kanssa metsästäessä, mutta ajonopeudet huoltoteillä ovat alhaisia, joten riski arvioidaan tavanomaiseksi.

Metsästyksen kannalta **rakenteiden välitön vaikutus** ulottuu tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirron rakennuspaikkojen lähialueille, jotka soveltuvat metsästyskäyttöön aikaisempaa huonommin. Kokonaisuudessaan rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on kuitenkin vähäinen suhteessa metsäisten alueiden laajuuteen tuulivoima-alueilla. Hankealuetta ei tulla aitaamaan (pl. sähköasema) eikä liikkumista alueella estetä, jolloin koko tuulivoimapuiston alue on rakennusvaiheen jälkeen edelleen mahdollista metsästysaluetta. Ammuttaessa vaikutukset ulottuvat laajemmalle riippuen metsästystavasta. Metsästyksen aiheuttamat vauriomahdollisuudet tuulivoimaloiden rakenteille on arvioitu erittäin epätodennäköisiksi eikä Suomessa tuulivoima-alueilla sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista. Kiväärinluodin osuessa esimerkiksi tuulivoimaloiden laparakenteisiin on kuitenkin mahdollista, että vahingon aiheuttanut metsästäjä voisi joutua korvausvastuuseen. Suomessa ei ole aiheesta ennakkotapauksia, mutta yleisesti ottaen toisen omaisuuden vaurioittamisesta seuraa korvausvastuu ja aseensa kanssa toimiessa vastuu on korostunutta. Luodin aiheuttama vahinkoriski on suurempi sen osuessa kevytrakenteisiin lapoihin kuin teräksiseen runkoon ja vaurio tulisi todennäköisesti korjata, jotta lapamurtuman mahdollisuus ei kasvaisi. Vahingon riski arvioidaan todelliseksi ainoastaan kiväärillä tapahtuvan linnustuksen osalta, jossa tähtäminen tapahtuu ylöspäin puuhun ja luoti voi, jopa linnun läpi kuljettuaan, jatkaa matkaansa ennakoimattomasti ja kauas. Latvalinnustuksessa voimaloiden rakenteet tulisi siis ammuttaessa ottaa huomioon yli kilometrin etäisyydelle. Muiden metsästysmuotojen ei arvioida aiheuttavan minkäänlaista riskiä tuulivoimaloiden rakenteille, sillä ampuminen tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon ja esimerkiksi haulikon kantama on vain noin 50 metriä.

Pääosalla seuroista ei ole vielä **kokemusta** tuulivoimasta metsästysalueillaan, mutta useimmat arvioivat vaikutusten olevan jollain tapaa kielteisiä, kuten karkottavan riistan alueelta. Yksi seura kertoo kokemuksesta muualta, jossa hirvet olivat kaikonneet tuulivoiman myötä. Seurat kertovat erityisesti Hirvivaara-Murtiovaaran alueella järjestettävän aktiivisesti koirakokeita, ja alue koetaan hyväksi koirakoemaastoksi. Koska metsästysseuroja oli paljon, myös **mielipiteet** tuulivoimahankkeesta vaihtelivat: osa vastustaa hanketta, osa on neutraalimalla kannalla ja jotkut kertovat olevansa myönteisiä uusiutuvan energian hankkeita kohtaan. Suurin huoli seuroilla on luonnosta ja riistasta alueella, jonka määrän pelätään notkattavan alueella. Erityisesti nykyiselläänkin matala kanalintukanta huolestuttaa. GPS-paikkannusta käyttävien koirien tutkalaitteiden toiminnan epäillään heikkenevän alueella, koska katvealueet lisääntyvät. Alueessa arvostetaan erityisesti hyvää hirvikantaa ja rauhallista sijaintia (erämaisuus ja hiljaisuus), joten alueelle ei toivota rakentamista. Aluetta kuvaillaan myös suuriksi, yhtenäisiksi ja rakentamattomiksi sekä valtionmaa-alueiksi. Osa seuroista kokee, vastaavaa metsästysaluetta on mahdotonta löytää muualta ja hankkeen myötä seurojen toiminta on vaarassa. Alueen asuntojen arvon pelätään laskevan, maisemien heikkenevän, ja muun virkistystoiminnan, kuten kalastuksen, marjastuksen ja retkeilyn, romahtavan. Myös meteli mainitaan haittapuolena. Metsäpinta-alan väheneminen huolestuttaa hiilensidonnassa

ja metsäalan työpaikkojen kautta. Myös lähialueille suunnitellut muut hankkeet yhdistettynä Koirakankaan ja Murtiovaaran hankkeen vaikutuksiin koetaan hankaliksi. Positiivisina seikkoina hankkeesta koetaan teiden auraus talvella, muutenkin tiestön parantuminen ja uusiutuvan energian lisääntyminen. Jotkut kokevat valtion metsästysalueiden olevan niin suuria, ettei metsästyksen kohdistu suurempaa vaikutusta. (Metsästyshaastattelut 2026)

Hankkeeseen tehdyssä **asukaskyselyssä** 22 % vastaajista kertoi käyttävänsä Koirakankaan aluetta metsästyksen, ja 21 % vastaajista kertoi käyttävänsä Hirvivaara-Murtiovaaran aluetta. Sähkönsiirron aluetta kertoi käyttävänsä metsästyksen 21 % vastaajista. Tuulivoimaloiden rakentamisen arvioi vaikuttavan tuulivoima-alueiden ja lähiympäristön virkistyskäytömahdollisuuksiin metsästyksen osalta erittäin myönteisesti 1 % vastaajista, kielteisesti 18 % vastaajista ja erittäin kielteisesti 55 % vastaajista. 9 % ei osannut sanoa, miten hanke vaikuttaa metsästyksen ja 17 % arvioi, että hankkeella ei ole vaikutusta metsästyksen. Sähkönsiirron alueella vastaajista 1 % arvioi vaikutusten olevan erittäin myönteisiä, 22 % kielteisiä, 51 % erittäin kielteisiä ja 10 % ei osannut sanoa. 16 % vastaajista arvioi, että hankkeella ei ole vaikutusta metsästyksen. Myös avoimissa vastauksissa metsästys nousi esille kuusi kertaa, minkä lisäksi 44 kertaa mainittiin haitat luonnolle ja 27 kertaa eläimet ja linnut. Myös hankkeen jatkosuunnittelussa toivottiin otettavan huomioon eläimistö ja metsästys, ja että metsästäjiä kuullaan. (Asukaskysely 2025)

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan laajemmin **selostuksen linnusto- ja eläimistöosioissa luvuissa 10.12 ja 10.13** ja niihin viitataan tässä osiossa vain arvioitujen vaikutusten osalta. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen, sillä saaliin mahdollisuus on toiminnan perusta. Mikäli metsästettävä riistalaji siirtyy metsästyseurojen alueiden ulkopuolelle tai riistakannat alueella muuten heikentyisivät, voi saalismahdollisuus tällöin heikentyä. Tuulivoimahankkeiden vaikutukset riistalajeihin riippuvat yleisesti ottaen alueen elinympäristörakenteesta sekä ihmisvaikutteisuudesta alueella ennen hanketta. Hirvivaaran-Murtiovaaran ja Koirakankaan hankkeen vaikutukset on arvioitu yleisen eläimistön osalta vähäisen kielteiseksi (luku 10.13.1). Linnuston osalta selvityksissä havaittiin kaikkia metsäkanalintujamme, sekä niiden pesä- ja soidinpaikkoja (luku 10.12.1). Kokonaisuudessaan metsäkanalintuihin kohdistuvat vaikutukset ilman lieventämistoimia arvioitiin suuriksi. Törmäysvaikutus arvioitiin kohtalaiseksi metsäkanalinnuille (luku 10.12.3). Pääosin hankkeen rakentamista tapahtuu melko pienellä alueella, riistalajeille tärkeitä elinympäristöjä jää alueelle jatkossakin eikä ihmistoiminnan arvioida merkittävästi muuttuvan nykytilanteeseen nähden. Alueelle tulee kuitenkin lisää häiriötekijöitä ja yhtenäisiä metsäalueita pirstaloituu vähäisesti, mikä voi muuttaa riistan nykyisiä kulkureittejä. Saalismahdollisuuden arvioidaan heikentyvän metsäkanalintujen osalta tuulivoima-alueilla, mutta pienriista-alueen 5608-Puolanka laajuus huomioon otettuna kokonaisvaikutus metsästystoimintaan jää vähäiseksi.

Metsästysseuroihin kohdistuvat vaikutukset hankealueella koostuvat pääosin riistalajeihin kohdistuvista vaikutuksista, metsästyksen toimintaympäristön muutoksesta sekä rakentamisaikaisesta häiriöstä, joka on kuitenkin melko lyhytaikaista (jakaantuu muutaman vuoden ajalle), ohimenevää ja rakentaminen tapahtuu vain suhteellisen pienellä alueella. Erityisesti latvalinnustuksessa turvallisuuden varmistaminen korostuu tuulivoima-alueilla, mutta pieni-riista-alue on kokonaisuudessaan laaja. Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä, mutta metsäkanalintuihin suuria, joten saaliinmahdollisuuden arvioidaan tuulivoima-alueilla heikentyvän metsäkanalintujen osalta. Valtion hirvialueilla 8764 Kantojoki ja 8758 Murtio ja valtion pieni-riista-alueella 5608-Puolanka metsästäville seuroille arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiä vaikutuksia.

10.18.7 Yhteenveto vaikutuksista ihmisten terveyteen, elinolosuhteisiin ja viihtyvyyteen

Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahanke vaikuttaa hankkeen tuulivoima-alueiden läheisyydessä asuvien **ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen** pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta.

Merkittävimmit **maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset** kohdistuvat hankkeen tuulivoima-alueiden lähiympäristön vakituiselle ja loma-asutukselle. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy eniten avoimille järvi- ja suoalueille. Hirvivaara-Murtiovaaran välittömässä läheisyydessä (0–2 km) sijaitsee yksi asuinrakennus sekä kaksi lomarakennusta, ja Koirakankaan läheisyydessä yksi asuinrakennus. Koirakankaan pohjoispuolella maiseman muutos ja vaikutus voi olla suurikin. Voimaloiden lähialueen (0–8 km) asutus on hyvin harvaa. Loma-asutusta sijoittuu järvien rannoille, minne myös näkymäalueita muodostuisi. Tuulivoima-alueen lähialueella maisemavaikutuksia muodostuu erityisesti järvien virkistyskäyttöön ja asutukseen sekä loma-asutukseen voimaloiden vastaisilla rannoilla. Voimaloiden välialueella (8–20 km) on myös useita järviä, joiden rannalla on runsaasti loma-asuntoja. Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen arvioidaan olevan suuret. Vaikutuksia kohdistuu lähes kaikille järville ja siellä sijaitsevalle loma-asutukselle tuulivoima-alueiden ympäristössä. Vaikutukset kohdistuvat järvien virkistyskäyttöön ja järvien vastarannoille tuulivoima-alueilta katsottuna. Vaikutuksia kohdistuu myös vakituisen asutukseen lähialueella.

Jos vain toinen hankealueista, joko Koirakangas tai Hirvivaara–Murtiovaara, toteutuu, vaikutukset Somerjärven koettuun asumisviihtyvyyteen jäävät selvästi vähäisemmiksi. Tällöin maisemaan ei muodostu yhtä laaja-alaista saarron tunnetta kuin molempien hankealueiden toteutuessa.

Hanke ei vaikuta suoraan **virkistysreitteihin tai rakenteisiin**, mutta vaikuttaa virkistysmaiseman kokemiseen ja tuulivoima-alueilla liikkumisen mielekkyyteen. Maisemallisia vaikutuksia voi kohdistua Hirvivaara-Murtiovaaran moottorikelkkauraan, todennäköisesti vaikutus jää

kuitenkin hyvin pieneksi ja on hyvin paikallinen. Mikäli ura säilyy alueella, arvioidaan että virkistyskäyttöön sitä kautta ei kohdistuisi suuria vaikutuksia. Vaikutuksia kohdistuu erityisesti tuulivoima-alueiden ulkopuolella sijaitseville järville ja niiltä koettuun maisemaan. Vapaa-ajan asukkaat suhtautuvat varsin kielteisesti omaan virkistysmaisemaan kohdistuviin vaikutuksiin. Vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan kuitenkin pääosin vähäisiksi, mutta paikoin virkistysmaisemaan kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi. Ihmiset kokevat kuitenkin aina vaikutukset hyvin subjektiivisesti ja tämän takia vaikutusta on tarkkaan vaikea arvioida.

Tuulivoimaloista ei aiheudu **ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä**. Tuulivoimapuiston mahdolliset terveyshaitat syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melumallinnusten mukaan tuulivoimapuistosta ei aiheudu ohjearvoja ylittävää melua vakituiselle tai loma-asutukselle missään vaihtoehdossa. Toisaalta vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voidaan tuulivoimapuistoilla silti kokea olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen. Myös tuulivoimaloihin liittyvät pelot voivat vaikuttaa ihmisten terveyteen. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloilla ei ole todellisia suoria terveysvaikutuksia. Myöskään varjostus- tai välkevaikutuksia ei mallinnusten mukaan aiheudu, sillä ne eivät ylitä vuosittaisen väkkeen enimmäis-suositusarvoa 8 h/a tuulivoimaloiden ympäristön vakituisessa asuinkäytössä olevien asuinrakennusten tai lomarakennusten kohdalla.

Metsästysseuroihin kohdistuvat vaikutukset hankealueella koostuvat pääosin riistalajeihin kohdistuvista vaikutuksista, metsästyksen toimintaympäristön muutoksesta sekä rakentamisaikaisesta häiriöstä, joka on kuitenkin melko lyhytaikaista (jakaantuu muutaman vuoden ajalle), ohimenevää ja rakentaminen tapahtuu vain suhteellisen pienellä alueella. Erityisesti latvalinnustuksessa turvallisuuden varmistaminen korostuu tuulivoima-alueilla, mutta pienriista-alue on kokonaisuudessaan laaja. Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä, mutta metsäkanalintuihin suuria, joten saaliinmahdollisuuden arvioidaan tuulivoima-alueilla heikentyvän metsäkanalintujen osalta. Valtion hirvialueilla 8764 Kantojoki ja 8758 Murtio ja valtion pienriista-alueella 5608-Puolanka metsästäville seuroille arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiä vaikutuksia.

10.19 Vaikutukset liikenteeseen

Hirvivaara-Murtiovaaran osayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen laajuudelta. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueen rajaus ja Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen rajaus on esitetty kartalla kuvassa Kuva 1.

10.19.1 Liikennemäärän muutoksen suuruusluokka

Raskaan liikenteen määrä lisääntyy kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 20–80 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin tuulivoima-alueilla ja niiden lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 70–80 ajoneuvoa vuorokaudessa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoima-alueille johtavien Kanakankaantien, Hirviväärantien sekä muiden yksityisteiden sekä todennäköisesti kantatien 78, yhdystien 19093 ja 19095 liikenne lisääntyy arviolta noin 20–30 ajoneuvolla vuorokaudessa. Tuulivoima-alueille on suunniteltu olevan useita sisääntuloteitä, joten kuljetukset todennäköisesti jakautuvat eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetukset voivat käyttää myös yhdystien 8832 ja seututien 800 osuuksia, mikäli tuulivoima-alueiden länsipuolisia maa-ainestenottopaikkoja käytettäisiin hankkeen kuljetuksiin. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoima-alueiden läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu koko rakentamisajan liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Kantatien 78 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden tuulivoimahankkeen raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 2–13 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 14–100 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin kymmenyksellä, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin kaksinkertaistua. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 78 hankealueen kohdalla voi raskaan liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella kantatielle 78 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystien 19095 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden tuulivoimahankkeen raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 42–170 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 400–1600 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa lähes kolminkertaiseksi ja raskas liikenne voi yli viisitoistakertaistua. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 19095 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman, kuten myös liikenneturvallisuus, ja jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Kokonaisliikennemäärät yhdystiellä 19095 jäävät kuitenkin hyvin vähäisiksi. Näiden perusteella yhdystielle 19095 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystien 19093 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden tuulivoimahankkeen raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 27–108 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 400–1600 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa yli kaksinkertaiseksi ja raskas liikenne voi yli viisitoistakertaistua. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 19093 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman, kuten myös liikenneturvallisuus sekä

jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Kokonaisliikennemäärät yhdystiellä 19093 jäävät kuitenkin hyvin vähäisiksi. Näiden perusteella yhdystielle 19093 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan rakennusaikana kohtalaiseksi. Liikenteen lisääntyminen tuulivoima-alueiden läheisyydessä on esitetty seuraavissa taulukoissa.

Taulukko 42 Rakentamisaikaisen raskaan liikenteen lisääntyminen tuulivoima-alueiden läheisyydessä

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys
Numero	Osuus	Raskaita ajoneuvoja / vrk
78	St 800 – Yt 19205 Paltamo	20–80
19095	Yt 8832 Puokio – Kt 78 Nalkki	20–80
19093	Yt 19035 Kongasmäki – Kt 78 Törmänmäki	20–80

Taulukko 43 Raskaan liikenteen lisääntyminen suhteessa tieosuuksien kokonaisliikenne- ja raskaiden ajoneuvojen määrään

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys	
Numero	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään (%)	Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään (%)
78	St 800 – Yt 19205 Paltamo	2–13	14–100
19095	Yt 8832 Puokio – Kt 78 Nalkki	42–170	400–1600
19093	Yt 19035 Kongasmäki – Kt 78 Törmänmäki	27–108	400–1600

10.19.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten Kanakankaantiellä, Hirvivaarantiellä sekä muilla hankkeen tuulivoima-alueiden yksityis- ja metsäautoteillä sekä maanteistä yhdysteillä 19095 ja 19093. Kiviaineskuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta, jolloin ne eivät laajalti lisääisi tuulivoima-alueiden ulkopuolista liikennettä. Muut kuljetukset käyttävät hankealueen ympäristön maanteitä saapumis- ja poistumissuuntien mukaan. Todennäköisesti kuljetusreitteinä käytettäviä maanteitä ovat ainakin kantatie 78 ja yhdystiet 19095 ja 19093. Mikäli näitä teitä käytetään kuljetuksiin, suhteellisesti ja määrällisesti liikenne lisääntyy eniten yhdysteillä ja vähemmän kantatiellä 78. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on maltillista suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin kantatiellä 78, mutta merkittävää tuulivoima-alueita ympäröivillä yhdysteillä.

Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa vielä suurempaa ja yhdystien 19095 raskaan liikenteen määrä voi yli kymmenkertaistua, sillä tien nykyinen raskaan liikenteen määrä on niin pieni. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi jonkin verran lisätä liikenteen koettuja häiriöitä ja heikentää liikenteen turvallisuutta. Erikoiskuljetukset voivat paikallisesti heikentää liikenteen sujuvuutta.

Koettujen häiriöiden määrään vaikuttaa kuitenkin se, millaisena ajankohtana kuljetukset suoritetaan. Maanteiden varrella on asuinrakennuksia ja teiden varsilla ei pääosin ole kevyen liikenteen väyliä tuulivoima-alueiden ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat hankealueen ympäristössä ovat kuitenkin todennäköisesti pääosin koulukuljetusten piirissä.

Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, värinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi todennäköisesti kuljetusreitinä käytettävistä maanteista kantatie 78 on tuulivoima-alueiden läheisyydessä päällystetty, mikä vähentää pölyhaittoja. Kantatielle 78 ja yhdysteille 19095 ja 19093 kohdistuvan liikennevaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi.

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

Merkittävimmät tuulivoima-alueiden rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan jopa yli 100 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat liikkuaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisien ja väliaikaisen haitan muulle liikenteelle. Erikoiskuljetusten takia saatetaan joutua esimerkiksi rajoittamaan liittymien liikennettä kuljetuksen kääntyessä tai siirtämään liikenne-merkkejä, portaaleja tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Tuulivoimalan raskaimmat osat, nasseli ja konehuone, painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetusten takia. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusreitistä ja ajankohdasta. Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Raahan satamaan, jolloin kuljetusmatka on noin 280 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan noin kaksi vuotta. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioidulle rakentamisajalle. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää tuulivoima-alueiden ulkopuolista liikennettä. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

10.19.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueiden toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä ja on voimalan elinkaaren vaiheesta riippuen keskimäärin 7–21 käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

10.19.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoima-alueiden toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on todennäköisesti vähemmän. Voimaloiden osia voidaan murskata jo purkamispaikalla pienemmiksi, jolloin isoa määrää erikoiskuljetuksia ei tarvita. Esimerkiksi uusien teiden ja voimalapaikkojen rakentamista ei ole, eikä tiestön parannustoimenpiteitä tarvitse tehdä. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.

10.19.5 Turvallisuusvaikutukset teille

Liikenneviraston (nykyään Väylävirasto) (2012) tuulivoimalaohjeen mukaan voimalan ja yleisen tien välisen turvaetäisyyden tulee olla vähintään voimalan kokonaiskorkeus plus maantien suoja-alue, joka on yleensä 20–30 metriä keskiviivasta, eli Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankkeessa 320–330 metriä. Oheisessa taulukossa on esitetty tuulivoimaloiden etäisyydet lähimmistä maanteistä.

Taulukko 44 Tuulivoimaloiden etäisyydet lähimmistä maanteistä.

Tie	Etäisyys voimaloista (km)
78	4,0
8832	9,4
19093	2,8
19095	2,4

Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu. Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

10.19.6 Yhteenveto liikenteen aiheuttamista vaikutuksista

Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueilla muodostuvat liikennevaikutukset ovat samankaltaisia. Molemmat sijaitsevat liikenteellisesti samankaltaisilla paikoilla ja lähes samanlaisen etäisyyden päässä satamista. Hirvivaara-Murtiovaaran suurempi rakennettava tieverkko ja voimalamäärä muodostaa todennäköisesti enemmän liikennesuoritetta tuulivoima-alueen ympäristöön, mutta vaikutukset molempien alueiden ympäristössä ovat samankaltaisia.

Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoima-alueiden lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen verrattuna tuulivoimatoiminnan elinkaareen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoima-alueiden toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.

10.20 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvaroihin

Hirvivaara-Murtiovaaran osayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen laajuudelta. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueen rajaus ja Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen rajaus on esitetty kartalla kuvassa Kuva 1.

10.20.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

Tuulivoimapuiston rakentaminen on merkittävä rakentamishanke, joka toteutuessaan vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoiman aluetalousvaikutuksia on selvitetty esimerkiksi Kainuussa (Kainuun liitto 2022), Etelä-Pohjanmaalla (Savikko & Hokkanen 2023) sekä Pohjois-Pohjanmaalla (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023).

Kainuun ja Etelä-Pohjanmaan selvityksissä on mallinnettu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia resurssivirtamalla avulla Suomessa ja tuulivoimahankkeen vaikutusalueella tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana. Selvityksissä on arvioitu erikseen suorat vaikutukset, tuotannon kerrannaisvaikutukset ja kulutuksen kerrannaisvaikutukset. Pohjois-Pohjanmaan selvityksessä on arvioitu tuulivoiman suorat aluetalousvaikutukset ja epäsuorat aluetalousvaikutukset on rajattu tarkastelun ulkopuolelle.

Savikon ja Hokkasen (2023) tekemässä selvityksessä on mallinnettu, mitä ja kuinka suuria aluetaloudellisia vaikutuksia syntyy 20 voimalan tuulivoimahankkeesta paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti, kun kaikki tuulivoiman aikaan saamat kerrannaisvaikutukset otetaan huomioon. Koko elinkaaren aikana 20 tuulivoimalan hankkeesta muodostuu Suomessa eri toimijoille yhteensä uutta liikevaihtoa noin 911 miljoonaa euroa, arvonlisäystä noin 636 miljoonaa euroa ja investointeja noin 213 miljoonaa euroa. Kaikki arvoketjut huomioituna kokonaistyövoimatarve Suomessa on selvityksen mukaan 1 878 henkilötyövuotta.

Tuulivoimahankkeen esiselvitys-, suunnittelu- ja luvitusvaiheessa suurin työvoiman kysyntä kohdistuu ammatillisen, tieteellisen ja teknisen toiminnan sekä palvelujen toimialoille. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat teollisuuden ja rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimala- ja voimajohtoalueiden rakentamiseen liittyvästä toiminnasta. Tuotantovaiheessa merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat palvelujen ja jalostuksen toimialoille. Palvelualojen yritykset vastaavat

tuulivoimaloiden operoinnin tukipalveluista, kuten suunnittelun, hallinnon ja kiinteistötoiminnan palveluista sekä kulutuksen seurauksena etenkin kaupan ja majoitus- ja ravitsemustoiminnan palveluista. Jalostuksen toimialoilla kysyntä kohdistuu etenkin koneiden ja laitteiden korjaukseen, huoltoon ja asennukseen. Purkamisvaiheessa merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimaloiden rakennelmien ja rakennusten purkamisesta.

Edellä mainittujen selvitysten laskentaperusteilla arvioituna Koirakangas ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen työllisyyden kerrannaisvaikutukset Suomessa olisivat suuruusluokkatasolla noin 2 620 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana. Lähiseudulle ja maakuntaan on edellä mainituissa selvityksissä arvioitu kohdistuvan keskimäärin 37 % kaikista kerrannaisvaikutuksista. Tällöin Puolangalle, seudulle ja maakuntaan voisi kohdistua suuruusluokkatasolla noin 970 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana (Taulukko 45).

Arvio työllisyysvaikutuksista on laskennallinen ja ainoastaan suuntaa antava. Suomeen ja vaikutusalueelle kohdistuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruus riippuu monesta sekä hankkeen toteutusratkaisuihin että yleiseen talouskehitykseen liittyvästä tekijästä. Vaikutusalueelle kohdentuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruuteen vaikuttavat myös vaikutusalueen elinkeinorakenne ja työllisyystilanne sekä se, miten paikalliset yritykset pystyvät tarjoamaan palveluitaan ja osaamistaan hankkeen eri vaiheissa. Hankkeen vaikutusalueella on tuulivoiman toteutukseen tarvittavaa yritystoimintaa erityisesti rakentamisen, kaupan, kuljetuksen ja varastoinnin sekä koneiden ja laitteiden korjauksen, huollon ja asennuksen toimialoilla. (Tilastokeskus 2024c)

Taulukko 45 Laskennallinen suuruusluokka-arvio Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen välillisistä työllisyysvaikutuksista hankkeen koko elinkaaren aikana Suomessa ja hankkeen vaikutusalueella

Kerrannaisvaikutus työllisyyteen, henkilötyövuotta	28 voimalaa	
	Suomessa	Alueella
Esiselvitys, suunnittelu, luvitus (n. 8 vuotta)	n. 50	n. 4
Rakentamisvaihe (n. 2 vuotta)	n. 1 360	n. 570
Tuotantovaihe (n. 35 vuotta)	n. 1 160	n. 360
Purkaminen (n. 1 vuosi)	n. 50	n. 30
Kerrannaisvaikutus yhteensä	n. 2 620	n. 970

Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimaosaamisen kehittämisen selvityksessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023) on arvioitu, että tuulivoiman suorista talousvaikutuksista jää nykytilanteessa

maakunnan alueelle vain noin 20 %. Selvityksessä on esitetty tavoitteita ja toimenpiteitä alueellisten vaikutusten maksimoimiseksi. Selvityksen mukaan alueellisten vaikutusten maksimointi on mahdollista erityisesti alueellista tuulivoimaosaamista lisäämällä ja kehittämällä. Alueellisen vaikuttavuuden lisääminen on selvityksen mukaan mahdollista erityisesti tuulivoimaloiden suunnittelussa, rakennuspalveluissa (mm. tiet ja kuljetukset), turbiinin huollossa ja valvonnassa, asiantuntijapalveluissa, tuulimittauksissa sekä tuuliturbiinien osien valmistuksessa ja kokoonpanossa.

Tuulivoimalan elinkaaren aikana kertyy merkittävä määrä verotuloja niin kunnille kuin myös valtiolle. Tuulivoimahankkeen aikaansaamat tulovero- ja yhteisöverotulot kohdistuvat niihin kuntiin, joihin hankkeen työllisyys- ja yritysvaikutukset kohdistuvat. Riippumatta kerrannaisvaikutusten maantieteellisestä kohdentumisesta, tuulivoimalan sijaintikunta saa joka tapauksessa tuulivoimaloista kiinteistöverotuloa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n (2021) mukaan tuulivoimapuistossa sijaitseva tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöveroa koko elinkaaren aikana yli 400 000 euroa/voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöönsä korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,1 %). Puolangan kunnassa voimalaitosten kiinteistöveroprosentti on 3,1 % vuonna 2025. Mikäli kiinteistövero olisi 400 000 euroa/voimala, olisi Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimaloiden kiinteistövero suuruusluokkatasolla noin 11 miljoonaa euroa tuulivoimapuiston koko elinkaaren aikana.

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat hankkeen vaikutukset kunnan talouteen ja elinvoimaan sekä työllisyyteen pääosin myönteisiksi. Kyselyyn vastanneista 57 % arvioi hankkeen vaikutukset kunnan verotuloihin myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja vain 9 % vastanneista kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Vaikutukset kunnan elinvoimaisuuteen arvioi myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 38 %, kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 26 % vastaajista ja 28 % arvioi, että hankkeella ei ole vaikutusta kunnan elinvoimaisuuteen. Tässä kysymyksessä vastaajien mielipiteet siis jakautuivat tasaisemmin. Kyselyyn vastanneista 45 % arvioi hankkeen vaikutukset työllisyyteen rakennusvaiheessa ja 24 % toimintavaiheessa myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. Kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi vaikutukset työllisyyteen arvioi rakennusvaiheessa 8 % vastanneista ja toimintavaiheessa 10 % vastanneista. Vastaajista 56 % arvioi, että hankkeella ei ole vaikutusta työllisyyteen toimintavaiheessa.

10.20.2 Vaikutukset maa- ja metsätalouteen

Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueet ovat pääosin metsätalouskäytössä, joten myös tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen. Peltoalueita hankkeen tuulivoima-alueilla tai sähkönsiirtoreiteillä tai niiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse, joten myöskään vaikutuksia peltojen viljelyyn ei aiheudu. Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouden aluetta rakennetuksi alueeksi. Tuulivoimaloiden

rakentamisvaiheessa kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin kahden hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätaloukseen rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata häviää rakennettavien huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Voimaloiden, tiestön ja sähköasemien vaatima maa-ala on 119,8 hehtaaria (3,5 % tuulivoima-alueiden YVA-hankealueen pinta-alasta). Huoltotiet tehdään parantamalla nykyisiä metsäautoteitä tai rakentamalla uusia teitä. Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa metsätalouden käytössä olevan alueen energiantuotantoalueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätaloukselle tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden, sähköasemien ja maakaapeliin alle jäävän alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Asukaskyselyyn vastanneista 6 % käyttää Koirakankaan aluetta metsätalouteen. Hirvivaara-Murtiovaaran aluetta metsätalouteen käyttää 3 % vastaajista. Kyselyyn vastanneista 52 % oli sitä mieltä, että hankkeen tuulivoima-alueiden ja sähkönsiirron rakentamisella on kielteiset tai erittäin kielteiset vaikutukset metsätalouteen. Asukaskyselyyn vastanneista 0 % käyttää hankkeen tuulivoima-alueita maatalouteen. Tästä huolimatta kyselyyn vastanneista 41 % oli sitä mieltä, että hankkeen tuulivoima-alueiden ja sähkönsiirron rakentamisella on kielteiset tai erittäin kielteiset vaikutukset maatalouteen. Mitä ilmeisemmin maatalouden osalta vastaajat eivät ole vastanneet kysymykseen omakohtaisesti vaan yleisesti arvioineet tuulivoiman vaikutuksia maatalouteen tilanteessa, jossa maataloutta sijoittuu tuulivoima-alueen tai voimajohtoreitin läheisyyteen. Vaihtoehtoisesti kohdassa on arvioitu YVA-ohjelman mielipiteissäkin esiin nousutta huolta ultraäänien vaikutuksesta karjatalouteen. Karjatalouteen aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu seuraavassa luvussa (10.20.3).

Vaikutukset metsätalouteen ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat vain pieneen osaan hankealueesta. Valtaosalla tuulivoima-alueita entinen maankäyttö voi jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä hankealueen käytettävyyttä.

10.20.3 Tuulivoimaloiden ultraäänien vaikutukset karjatalouteen

Ultraääniksi kutsutaan ääniä, joiden taajuus on ihmisen kuuloalueen yläpuolella. Ihmisen kuuloalue on noin 20 Hz - 20 000 Hz (20 kHz), mutta se heikkenee iän myötä, erityisesti korkeiden taajuuksien osalta. Kirjallisuuden mukaan naudan kuuloalue on 23–35 kHz (Lähde Armenta Benessi Oy 2023), eli tämän mukaan naudat kuulevat yhtä matalia ääniä kuin ihminen, mutta korkeataajuisia ääniä naudat kuulevat huomattavasti ihmistä paremmin. Onkin todettu, että korkeat ja katkonaiset äänet, kuten porttien kolina, huutaminen tai

viheltäminen ovat naudoille epämiellyttäviä ja stressaavia, etenkin suurilla äänenvoimakkuuksilla tai yhtäkkisinä esiintyessään. (Moran & Doyle 2015).

Korkeilla äänillä on lyhyt aallonpituus. Ne ovat herkempiä esteille ja hajoavat helpommin kuin matalat, pitkäaaltoiset äänet, jotka "kiertävät" esteet paremmin. Ultraäänille on ominaista myös nopea vaimeneminen (ilma-absorptio): Korkeataajuiset ääniaallot vaimentuvat ilmassa nopeasti jo lyhyen matkan jälkeen. Mitä korkeampi taajuus, sitä suurempi on vaimeneminen.

Äänenpainetaso pienenee joka kerta 6 dB, kun etäisyys äänilähteeseen kaksinkertaistuu (Lähde: Hongisto ja Oliva). Tuulivoimavalmistajan mukaan Vestaksen V172 tuulivoimatyyppi aiheuttaa korkeimmillaan 10 000 Hertzin taajuisista melua. Valmistaja on ilmoittanut, että lähötömelutaso on 10 kHz taajuudella 70 dB. Tämän avulla voidaan karkeasti arvioida, että esimerkiksi 900 m etäisyydellä Vestaksen V172 voimalatyyppin 10 kHz taajuinen ääni vaimenisi tasolle 47 dB. Todellisuudessa tämä on kuitenkin yliarvio, sillä kuten todettu aiemmin, korkeataajuinen ääni vaimenee ilmassa muita taajuuksia nopeammin. Tuulivoimaloista aiheutuva ääni ei myöskään ole aiemmin mainitun luonteista "yhtäkkisesti esiintyvää", jonka naudat voisivat kokea epämiellyttävänä ja stressaavana.

Ultraääntä aiheutuu luonnossa mm. lepakoista, jyrksijöistä ja hyönteisistä. Myös mm. autoista aiheutuu ultraääntä. Esimerkiksi heinäsiirkat (kuten niittyheinäsiirikka) sirittävät usein korkeilla taajuuksilla (yli 15–20 kHz) voimakkuudella, joka vastaa suurin piirtein hiljaista keskustelua tai rauhoittavaa taustahälyä (noin 40–60 dB) (kyseessä yleinen arvio, ei yksittäisestä tutkimuksesta peräisin oleva mittausta).

Suomen lainsäädännössä määrätään, että naudat eivät saa olla jatkuvasti alltiina melulle, joka ylittää 65 desibeliä (dB(A)). Valtioneuvoston asetus nautojen suojelusta 592/2016, 5§). Korkeataajuisista äänistä lainsäädännössä ei ole erillistä mainintaa. 65 desibelin kokonaismelua aiheutuu ainoastaan tuulivoimaloiden välittömään läheisyyteen.

Näiden tietojen pohjalta arvioidaan, että yli kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista ei kantaudu sellaista korkeataajuisista ääntä, joka voisi edes potentiaalisesti aiheuttaa stressiä tai muuta häiriötä laiduntaville lehmille.

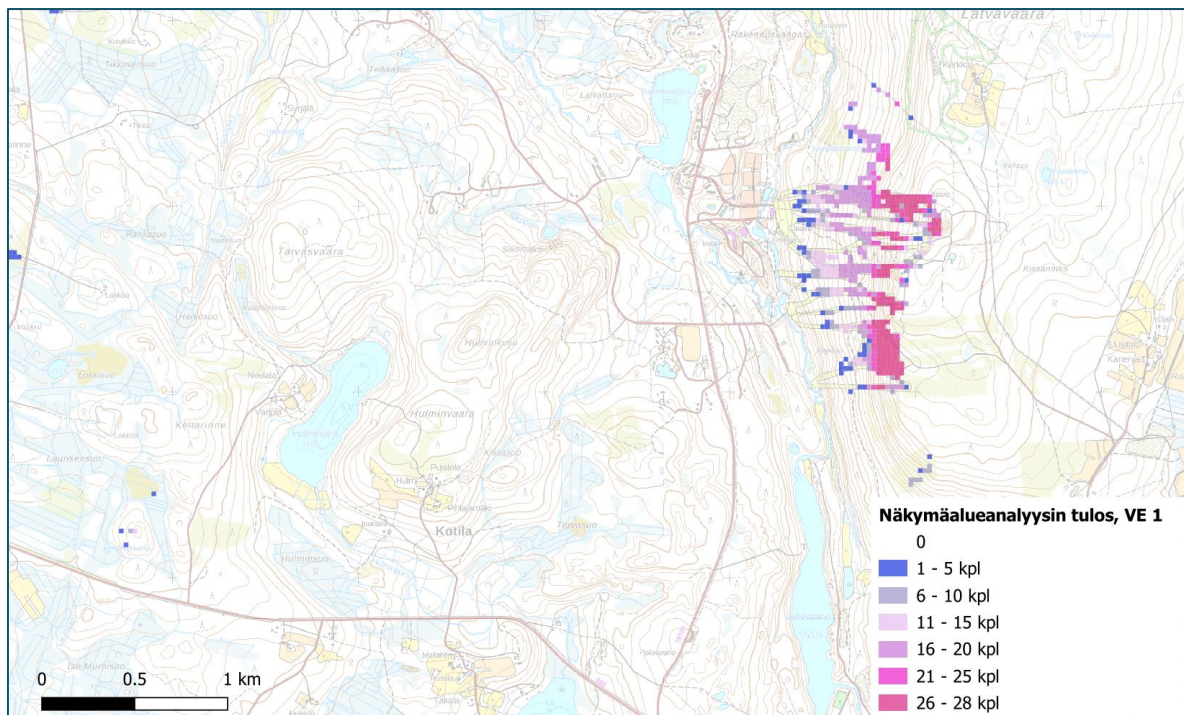
10.20.4 Vaikutukset matkailuun

Puolangan matkailupalvelut ja Paljakan matkailukeskus sijaitsevat noin 14 km etäisyydellä hankkeen lähimmistä tuulivoimaloista, niiden itäpuolella. Pitkän etäisyyden vuoksi Koirakan-kaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen ei arvioida aiheuttavan suoria vaikutuksia alueen matkailutuotteisiin ja -palveluihin sijoittumalla esimerkiksi matkailuyritysten ohjelmalvelutoiminnassaan käyttämille alueille. Välillisiä vaikutuksia syntyy maisemavai- kutusten kautta. Maisemavaiikutusten arvioinnin mukaan voimaloita näkyisi Paljakan lasket- telukeskuksen rinteille. Laskettelu-rinteen maiseman herkkyyks on kohtalaista luokkaa, sillä alueella on matkailuarvoa ja rinteeltä avautuva erämaamaisema on vaikuttava. Laskettelu- keskuksen avoimilta rinteiltä voimat voivat näkyä torneja myöten. Voimat näkyvät

maisemassa kahtena ryhmänä, jonka vuoksi muutos on havaittavissa melko laajalla sektorilla maisemassa. Erityisesti pimeällä voimaloista aiheutuu useita ”valopylväitä”, jotka herättävät katseen huomion. Laskettelukeskus ei kuitenkaan tällä hetkellä ole toiminnassa, mutta voi vaikuttaa toiminnan käynnistyessä kohteen erämaiseen maisemaan. Toisaalta laskettelukeskus on ihmisen muovaama rakenne, eikä maisema todennäköisesti ole matkailijan pääsyy vierailta kohteessa, vaikkakin tietysti osa kokemuksesta.

Muutamit asukaskyselyyn vastanneista olivat huolissaan maiseman vaikutuksesta alueen vetovoimaan matkailun ja mökkeilyn kannalta. Tuulivoimat maisemassa voivat joissain tapauksissa vaikuttaa alueen matkailun kehittämiseen, mikäli yritykset kokevat niiden vähentävän esimerkiksi maiseman arvoa osana matkailuelämystä.

Kuvassa (Kuva 121) esitetään näkyvyysanalyysin tulos Paljakan alueella. Paljakan majoituspalvelut (kuten loma-asunnot ja mökit) sijoittuvat pääosin rinteiden ja niiden länsipuolella kulkevan tien 19109 väliin. Mökkejä sijoittuu myös tien 19109 länsipuolelle. Kuvasta voidaan todeta, että Koirakankaan ja Hirvivaaran tuulivoimalat näkyvät lähinnä Paljakan hiihtokeskuksen laskettelurinteille, mutta majoituspalveluiden alueelle tuulivoimalat eivät näy.

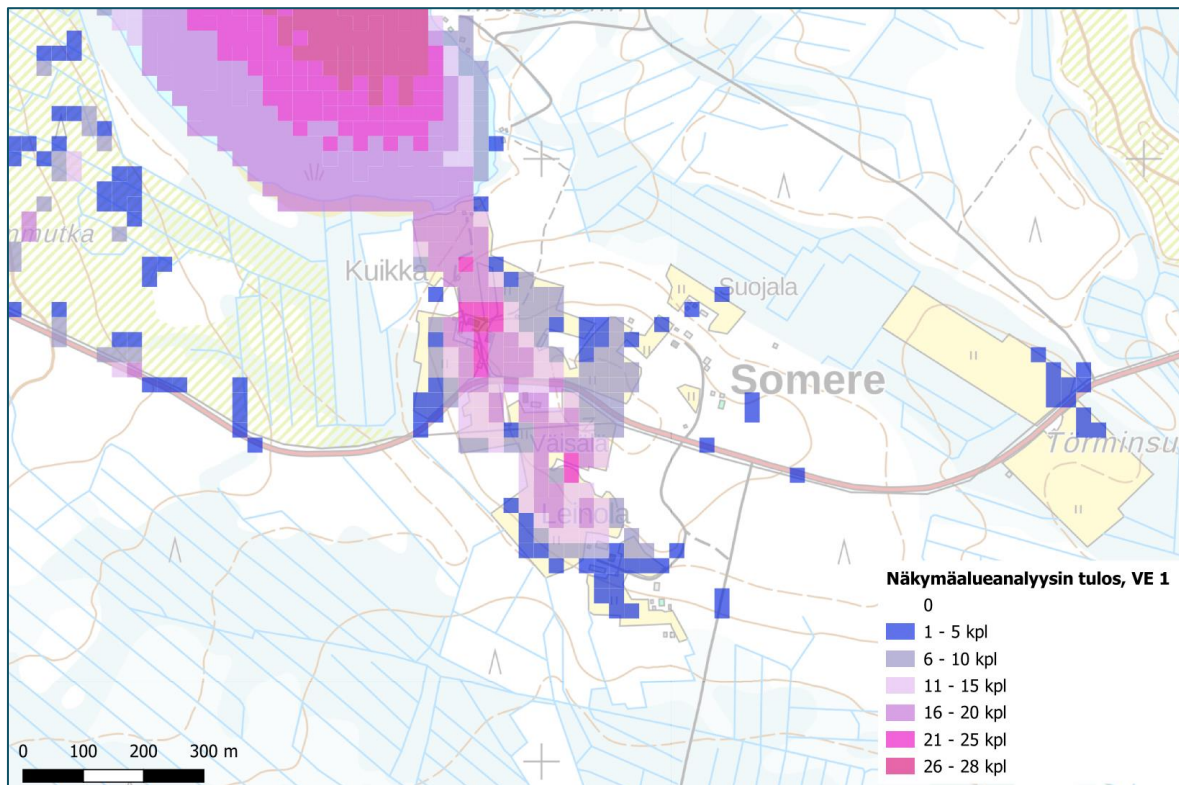


Kuva 121 Hankkeen tuulivoimaloiden näkyminen Paljakan alueella

Vaikutukset Paljakan alueen matkailuelinkeinoon jäävät kokonaisuudessaan todennäköisesti vähäisiksi, sillä vaikutus kohdistuu todennäköisesti vain laskettelukeskuksen matkailumaisemaan. Vaikka vaikutus keskuksen rinteiltä avautuviin maisemiin on kohtalaista luokkaa, arvioidaan että matkailuun kokonaisuudessaan vaikutukset jäävät vähäisiksi tuulivoimaloiden

riittävän etäisyyden vuoksi. Alueella on erilaisia matkailupalveluita ja -aktiviteettejä, joihin tuulivoimahankkeen vaikutukset eivät kohdistu tai yllä. On myös vaikea arvioida, miten matkailija suhtautuu maisemassa näkyvään tuulivoimaan, sillä kokemus on hyvin subjektiivinen ja on vaikea arvioida vaikuttaako se esimerkiksi matkailijoiden vierailuhalukkuuteen kohteessa.

Somerjärven etelärannalla sijaitsevalle B&B - majoitusta sekä kurssitoimintaa tarjoavalle Kuikan tilalle aiheutuvat meluvaikutukset jäävät alle 35 desibeliin ja vuosittaiset välkevaikutukset alle yhteen tuntiin. Tilan avoimille peltoalueille ja niiden välissä oleville rakennuksille näkyisi useampia hankkeen voimaloita. Hankkeen voimaloiden näkymisen ei kuitenkaan katsota aiheuttavan vähäistä suurempaa haittaa majoitus- ja kurssitoiminnalle Kuikan tilalla.



Kuva 122 Hankkeen tuulivoimaloiden näkyminen Kuikan alueella Somerjärven eteläpuolella. Koirakankaan voimalat sijaitsevat Kuikan tilalta noin 3,1 km etelään ja Hirvivaara-Murtiovaaran voimalat noin 5,5 km pohjoiseen.

10.20.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä alueen merkittävimmät hyödynnettävät luonnonvarat ovat perusta alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys).

Hankkeen tuulivoima-alueiden luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Tuulivoima-alueilla

tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä. Tämä parantaa alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sienestäjien ja metsästäjien että metsätalouden harjoittajien näkökulmasta. Voimalapaikat, ja uusi tiestö vähentävät hieman metsien pinta-alaa, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

Hankkeen tuulivoima-alueiden lähiympäristöön sijoituvia maa-aineistenottoalueita pystytään mahdollisesti hyödyntämään tuulivoimahankkeen rakentamiseen tarvittavien kiviainesten ottopaikkoina, jolloin maa-ainesten kuljetusmatkat eivät muodostu kovin pitkiksi. Sopimukset maa-ainesten ottamisesta toteutuvat kuitenkin vasta hankkeen jatkosuunnittelussa.

Asukaskyselyyn vastanneista 30 % käyttää Koirakankaan aluetta ja 31 % Hirvivaara-Murtiovaaran aluetta marjastukseen ja sienestykseen. Asukaskyselyyn vastanneista 71 % oli sitä mieltä, että hankkeen tuulivoimaloiden rakentamisella on kielteiset tai erittäin kielteiset vaikutukset marjastukseen ja sienestykseen. Myönteisiksi vaikutukset marjastukseen ja sienestykseen arvioi kyselyyn vastanneista 1 % ja 24 % arvioi, ettei vaikutuksia ole.

10.20.6 Yhteenveto vaikutuksista elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla maa- ja metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alueen osuus hankkeen tuulivoima-alueiden kokonaispinta-alasta on pieni ja valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin, joten hankkeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat tuulivoima-alueiden saavutettavuutta ja helpottavat alueilla liikkumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytönkin näkökulmasta.

Vaikutukset matkailuelinkeinon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa Paljakan matkailualueen maisemaan. Vaikka tuulivoimalat voivat paikoin näkyä matkailualueelta avautuvassa maisemassa ja vaikutus rinteiltä avautuviin näkymiin arvioidaan kohtalaiseksi, vaikutusten matkailuun kokonaisuudessaan arvioidaan jäävän vähäisiksi voimaloiden riittävän etäisyyden vuoksi.

Paljakan alueella on useita matkailupalveluita ja -aktiviteetteja, joihin tuulivoimahankkeen vaikutukset eivät suoraan kohdistu. Lisäksi matkailijoiden suhtautuminen maisemassa näkyvään tuulivoimaan on usein yksilöllistä, ja vaikutusta esimerkiksi matkailijoiden vierailuhalukkuuteen on vaikea arvioida yksiselitteisesti.

Näkymäalueanalyysin perusteella vaikutus taustamaisemaan on enintään kohtalainen Kuikan alueella. Kuikan tilan toiminta perustuu luonnonläheiseen ympäristöön ja maatilamaiseen majoitukseen, minkä vuoksi maiseman muutokset voivat vaikuttaa toiminnan vetovoimaan. Hankkeen voimaloiden näkymisen ei kuitenkaan katsota aiheuttavan vähäistä suurempaa haittaa majoitus- ja kurssitoiminnalle Kuikan tilalla.

Kuikan alueelle aiheutuva näkymän saarto pienenee, jos vain toinen Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimala-alueista toteutuu. Tällöin Kuikan tilalta näkyvät voimalat vain yhdestä ilmansuunnasta, ja vaikutukset ovat täten lievemmat Kuikan alueelle.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä. Sijaintikuntaan ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta vaikutusten arvioidaan olevan kaiken kaikkiaan myönteiset.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahanke työllistää työntekijäitä suoraan ja välillisesti. Lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, ja rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat yleensä suuremmat, mutta toiminnan aikaiset vaikutukset ovat pitkäkestoisemmat.

Jos vain toinen Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimala-alueista toteutuu, ovat aluetalouden ja työllisyyden vaikutukset myös suhteessa pienemmät. Jos vain Koirakankaan alue toteutuu, ovat aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset 60 % kokonaistalousvaikutuksista. Jos vain Hirvivaara-Murtiovaaran alue toteutuu, ovat aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset 40 % kokonaistalousvaikutuksista.

10.21 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkatoimintaan ja viestintäyhteyksiin

Hirvivaara-Murtiovaaran osayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankeeseen YVA-menettelyssä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen laajuudelta. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueen rajaus ja Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen rajaus on esitetty kartalla kuvassa Kuva 1.

10.21.1 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

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

Ilmailulain (864/2014) mukaan yli 30 metrin rakenteet edellyttävät lentoesteluvan hankkimista, jos etäisyys lentoasemaan on alle 45 kilometriä. Tässä hankkeessa suunnitellut

vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit sijaitsevat lähimmillään noin 30 kilometrin etäisyydellä Kajaanin lentoasemasta, joten mikäli toteutettavat voimajohtopylväät ovat korkeudeltaan yli 30 metriä, tulee osalle voimajohtopylväistä hakea lentoestelupa.

Ilmailulain lentoesteluprosessiin on tullut muutoksia 1.9.2025 alkaen. Lakimuutoksen myötä hanketoimijan on ennen virallista Traficomille toimitettavaa lupahakemusta pyydetävä Suomessa toimivien lentomenetelmäsuunnittelijoiden ja kyseessä olevan lentopaikan ylläpitäjän selvitykset esteen vaikutuksista. (Ilmailulaki 158 §)

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden lavan korkein kohta ylittää 150 metriä, jolloin tuulivoimalat tulee merkitä konehuoneen päälle asennettavilla suuritehoisilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan lentoestevaloina voi olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohdaisesti lentoesteluvassa.

Hankkeen tuulivoimalat sijoittuvat Kajaanin lentoaseman korkeusrajoitus-alueelle. Suurin sallittu huipun korkeus merenpinnasta on 644 m. Koirakankaan alue sijoittuu korkeustasolle noin +195...+245 (N2000). ja Hirvivaara-Murtiovaaran alue sijoittuu korkeustasolle noin +180...+260 (N2000). Koska hankkeessa suunnitellaan kokonaiskorkeudeltaan enintään 300 metriä korkeita voimaloita, jää suunniteltujen voimaloiden korkein kohta alle 644 metriin. Hankkeen tuulivoima-alueille tullaan joka tapauksessa hakemaan lentoesteluvat.

Lähin lentopaikka sijaitsee Vaalassa, hankealueen länsipuolella noin 26 kilometrin etäisyydellä. Hankkeesta ei pitkän välimatkan vuoksi ole vaikutuksia lentopaikan toiminnalle.

Hankkeen suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat sen verran etäälle lähimmistä varalaskupaikoista ja lähimmästä lentopaikasta, ettei vaikutuksia varalasku- tai lentopaikkojen toiminnalle aiheudu.

10.21.2 Vaikutukset tutkien toimintaan

Koirakankaan tuulivoima-aluetta koskien on saatu Puolustusvoimien pääesikunnalta 17.3.2022 puoltava lausunto 13 kappaleelle 300 metriä korkeita voimaloita ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-aluetta koskien on saatu Puolustusvoimien pääesikunnalta 17.3.2022 puoltava lausunto 19 kappaleelle 300 metriä korkeita voimaloita.

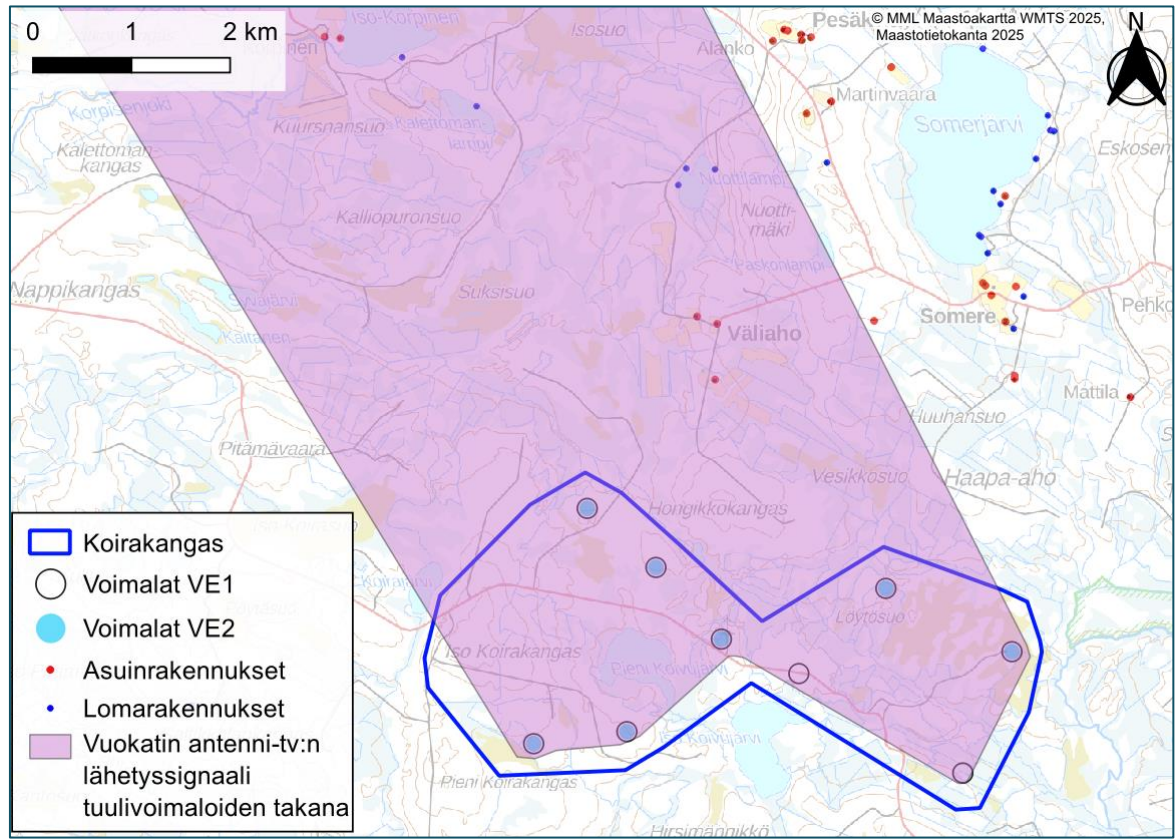
Jos toteutettavien tuulivoimaloiden korkeus kasvaa yli 10 metriä, voimaloiden määrä kasvaa tai sijoittelu poikkeaa enemmän kuin 100 metriä niistä tiedoista, joilla Puolustusvoimat on antanut lausunnon hankkeen hyväksyttävyydestä, tulee hanketoimijan hakea uudet lausunnot.

Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat yli 20 kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista, joten tässä hankkeessa vaikutuksia säätutkille ei arvioida tarkemmin.

10.21.3 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulivoimaloiden on useissa tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä antenni-tv-vastaanottoon voimaloiden lähialueilla. Tuulivoimala voi myös katkaista radiolinkkiyhteyden, jos voimala sijoittuu suoraan lähettimen ja vastaanottimen väliin. Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainneista suhteessa tv-mastoon ja -vastaanottimeen, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maaston muodoista ja muista mahdollisista esteistä vastaanottimen ja lähettimen välillä.

Digita Oy:n antenni-tv:n karttapalvelun mukaan Koirakankaan läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Vuokatin radio- ja tv-asemalta. Koirakankaan tuulivoima-alueen luoteis- ja pohjoispuolelle, minne häiriötä teoreettisesti voisi aiheutua (Kuva 123), sijoittuu melko vähän asutusta. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat Väliahon alueelle, noin 2,7–3,4 kilometrin etäisyydelle mahdollisesti häiriötä aiheuttavista voimaloista. Lähimmät loma-ajan rakennukset sijoittuvat Nuottilammen pohjoisrannalle, noin 4,6–4,7 kilometrin etäisyydelle mahdollisesti häiriötä aiheuttavista voimaloista.



Kuva 123 Koirakankaan tuulivoimalat voivat häiritä antenni-tv-vastaanottoa alueella, jossa tuulivoimalat sijoittuvat Vuokatin radio- ja tv-asemalta tulevan signaalin ja tv-vastaanottimien väliin. Kuvassa Koirakankaan YVA-hankealueen raja.

Digita Oy:n antenni-tv:n karttapalvelun mukaan myös Hirvivaara-Murtiovaaran etelä-, itä- ja länsipuolella tv-vastaanotto tapahtuu Vuokatin radio- ja tv-asemalta, mutta Hirvivaara-Murtiovaaran voimalat eivät sijoitu vastaanottimien ja Vuokatin radio- ja tv-asemalta tulevan signaalin väliin. Hirvivaara-Murtiovaaran pohjoispuolella tv-vastaanotto tapahtuu pohjoisen suunnasta Puolangan radio- ja tv-asemalta. Myöskään tällä alueella Hirvivaara-Murtiovaaran voimalat eivät sijoitu vastaanottimien ja (Puolangan) radio- ja tv-asemalta tulevan signaalin väliin.

Häiriöt ovat riippuvaisia myös sääolosuhteista (esim. sateet ja vastaanottimien jäätyminen) ja vuodenajasta. Kesällä puiden lehdet sekä ilman kosteus häiritsevät signaalia.

Radio- ja antenni-tv –lähetyksiä käytetään myös viranomaisten vaaratiedotteiden välityskanavana. Tuulivoiman aiheuttaessa häiriöitä lähetyksien vastaanottoon, vaikuttaa se tällöin myös vaaratiedotteiden saatavuuteen ja sitä kautta yleiseen turvallisuuteen.

10.22 Ympäristö- ja turvallisuusriskit

Hirvivaara-Murtiovaaran osayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen laajuudelta. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueen rajaus ja Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen rajaus on esitetty kartalla kuvassa Kuva 1.

10.22.1 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset onnettomuusriskit

Tuulivoima-alueiden rakentamiseen ja purkamiseen liittyvät tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit, eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenkuljetusta tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Tuulivoima-alueilla ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita, eivätkä tuulivoima-alueiden ulkopuolelle sijoittuvat parannettavat tiet sijoitu pohjavesialueelle.

Edellä kuvatun kaltaisissa ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisen riski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojoitiminnoin. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen rakentamisalueilla, mutta riskin katsotaan olevan vähäinen. Uudet ja parannettavat tiet ylittävät muutamia virtavesiä, mutta pilaantumisen riskin katsotaan olevan ylityskohdissa samaa luokkaa kuin muualla tuulivoima-alueella työskenneltäessä. Järvien tai lampien välittömään läheisyyteen tuulivoimaloita tai uusia tai parannettavia teitä ei sijoitu.

Tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä tulee noudattaa rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksissa ja asennuksissa on noudatettava tuulivoimaloiden valmistajan laatimia kuljetus- ja asennusohjeita. Tuulivoimaloiden pystytyksestä vastaa voimalavalmistajan sertifioima yritys, jolla on tarpeellinen erikoisosaaminen pystytystyöhön liittyvistä turvallisuusasioista.

Työmaa-alueille laaditaan rakentamisen aikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

10.22.2 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen

Tuulivoimalat on varustettu suojajärjestelmällä, joka pysäyttää voimalan hallitusti, mikäli se havaitsee poikkeavuuden valmistajan ilmoittamasta sallitusta arvosta. Tuulivoimaloiden rikkoontuminen niin, että tuulivoimaloista irtoaisi osia, on epätodennäköistä, mutta

mahdollista. Jos rikkoontumista ja osien irtoamista tapahtuisi, se sattuisi todennäköisimmin kovalla myrskytuulella, jolloin on oletettavaa, että tuulivoimaloiden lähistöllä ei ole liikkujia, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

Tuulivoimalan suojajärjestelmä on osa tuulipuiston hallintajärjestelmää. Suojajärjestelmälle ja hallintajärjestelmälle ei ole vakiintuneita suomenkielisiä vastineita, mutta nämä järjestelmät tunnetaan lyhenteellä SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition System). SCADA:lla tuulipuistoa valvova taho (esimerkiksi voimalavalmistaja) pystyy seuraamaan tuulivoimaloiden toimintaa ja saa tiedon mahdollisista poikkeavuuksista. SCADA tekee hälytyksen, jos havaitaan esimerkiksi poikkeavaa resonanssia, tuulivoimalan komponenttien lämpötilan nousua, tai paineenlaskua laitteistossa, joka viittaa vuotoon. Toimenpiteitä aiheuttavat raja-arvot ovat mm. voimalasta ja puiston sijainnista riippuvaisia. Etäyhteyksillä voimaloita voidaan säätää olosuhteiden ja toiminnan mukaisesti sekä tarvittaessa myös pysäyttämään ja käynnistämään. Kaikissa nykyään valmistettavissa voimaloissa on SCADA.

Internetistä hakemalla löytää satunnaisia uutisia tapahtuneista onnettomuuksista Suomessa ja maailmalla. Suomessa on sattunut 2020-luvulla useita tapauksia, joissa tuulivoimalan lapa tai sen osa on pudonnut maahan. Näistä onnettomuuksista kaksi on sattunut Metsälän tuulivoimapuistossa, mutta muut tapaukset ovat olleet toisistaan riippumattomia, tapahtuneet useille eri valmistajille ja eri puolilla Suomea.

Tapahtuneista onnettomuuksista on saatavilla niukasti tietoa. Suomessa tai Euroopassa ei ole koottua tietoa tuulivoimaan liittyvistä onnettomuuksista. Onnettomuuksien syiden selvittäminen on hankalaa eikä niistä usein tiedoteta tai uutisoida. Tietyvästi Suomessa tapahtuneissa onnettomuuksissa ei ole kuollut ketään. Loukkaantumisetkin ovat olleet harvinaisia ja tietyvästi tapahtuneet huolto- tai pystytysvaiheissa.

Talviaikainen jään muodostuminen

Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä tai kertyä tykkylunta. Todennäköisintä jään kertyminen on tuulivoimalan ollessa pysähdyksissä. Voimalasta irtoava materiaali jää pudotessaan yleensä lapojen alle eli voimalan roottorin halkaisijan sisäpuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi satunnaisesti lentää kauemmaksi. Käytännössä mahdollisen riskialueen voi laajimmillaan muodostaa etäisyys, joka on voimalan tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan yhteenlaskettu pituus. Tässä hankkeessa tämä etäisyys on 300 metriä. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024f)

Jään muodostumisen todennäköisyys vaihtelee alueittain. Suomessa jään muodostumisen mahdollisuus tulee huomioida tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheessa. Mikäli suunnitellulla tuulivoima-alueella on jäätämiskatku, on voimaloihin suositeltavaa asentaa lapalämmitys jään kertymisen estämiseksi tai muodostuneen jään sulattamiseksi. Lisäksi erilaisten jään tunnistamiseen kehitettyjen teknologioiden avulla voidaan voimala tarpeen mukaan pysäyttää. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024g)

Tuulivoima-alueille sijoitetaan jään putoamisesta kertovia varoituskylttejä. Alueiden sisäänmenoväylille on myös mahdollista rakentaa varoitusjärjestelmä, jossa varoitusvalo vilkkuu olosuhteiden ollessa otolliset sille, että tuulivoimaloista irtoaa jäätä.

Tuulivoima-alueilla liikkuu vähän ihmisiä etenkin talvisin, joten riski irtoavasta jäädä aiheutuvasta vahingosta on hyvin pieni. Olemassa olevien riskien takia on kuitenkin suositeltavaa, että alueella liikkuvat noudattavat talviaikana riittävää suojaetäisyyttä.

Yhteenvedona voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäädä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Esimerkiksi Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735–09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä mm. sillä, että myös Suomea koskevan EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

10.22.3 Turvallisuusvaikutukset teille

Hankkeen tuulivoima-alueiden kaikki voimalat ovat kauempana yleisistä teistä kuin mitä Liikenneviraston (2012) ohjeessa on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä. Alueelle voidaan tarvittaessa sijoittaa varoitusvaloja, jotka osoittavat vaaraa jäänheittosta.

10.22.4 Tulipaloriski

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo joko mekaanisesta toimintahäiriöstä tai ulkoisesta syystä (esim. ukkonen tai metsäpalo) johtuen. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on hyvin pieni. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Useimpiin voimalamalleihin on asennettavissa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttynyttä tulipaloa on hankalaa sammuttaa ulkoisesti. Esimerkiksi riittävän korkealle nostavaa nosturia ei välttämättä ole saatavissa pikaisesti palopaikalle. Pelastusviranomaisien tehtäväksi jää näissä tapauksissa lähialueen evakuoiminen ja vaara-alueen eristäminen lisäonnettomuuksien ehkäisemiseksi. Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

Koirakankaan alueella sammutusveden saantia helpottaa alueella sijaitseva Pieni Koivujärvi ja Hirvivaara-Murtiovaaran alueella alueen pienet vesistöt kuten Kissalammit ja Väärälampi.

10.22.5 Kemikaalivuodosta aiheutuvat ympäristöriskit

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

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

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

10.22.6 Mikromuovit

Mikromuovit ovat yleensä alle viiden millimetrin kokoisia muovikappaleita, jotka koostuvat polymeereistä ja muovien lisäaineista. Lisäksi ne saattavat sisältää jäämiä epäpuhtauksista. Mikromuoveja tavataan ympäristössä laajalti, ja ihminen altistuu niille päivittäin. Toistaiseksi tieto mikromuovien aiheuttamista terveysvaikutuksista on kuitenkin vielä vähäistä (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2023).

Tuulivoimaloiden lapojen kuluminen vaihtelee tapauskohtaisesti, mutta yleisesti voidaan todeta kulumisen olevan hyvin pinnallista Suomen olosuhteissa, vuositasolla arviolta joitain satoja grammoja. Lapojen komposiittimateriaali on erittäin hyvin kulutusta kestävä, ja varsinaisen epoksilaminaattikerroksen päällä on useita pinnoitekerroksia. Suojaavia kerroksia myös lisätään säännöllisesti lapoihin, jottei eroosio pääse kuluttamaan itse laparakennetta. Lavoista irtoaa näin ollen pääsääntöisesti pinnoitekerroksia (suojakalvoa, maalipintaa ja ta-soitetta), eikä varsinaista muovikomposiittia (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024g).

Ruotsissa tehtyjen tutkimusten mukaan (Naturvårdsverket 2017, Svensk Vindkraftsförening 2021) autonrenkaista ja muusta tieliikenteestä, tekonurmikentistä, synteettisten vaatteiden pesusta, maaleista, neitseellisten muovien valmistamisesta ja käsittelystä, sekä hygieniatuotteista syntyy vuositasolla mikromuovipäästöjä noin 13 000 tonnia. Vastaavasti kaikkien

ruotsalaisten tuulivoimaloiden vuosittaiset yhteenlasketut mikromuovipäästöt olivat noin 645 kiloa (Svensk Vindkraftsförening 2021). Tutkimusvuonna 2021 Suomen tuulivoimakapasiteetti oli noin neljännes Ruotsin kapasiteetista, joten Suomessa lapojen aiheuttama mikromuovipäästö on todennäköisesti huomattavasti ruotsalaista arviota pienempi. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024g)

10.23 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hirvivaara-Murtiovaaran osayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen laajuudelta. Hirvivaara-Murtiovaaran kaava-alueen rajaus ja Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen rajaus on esitetty kartalla kuvassa Kuva 1.

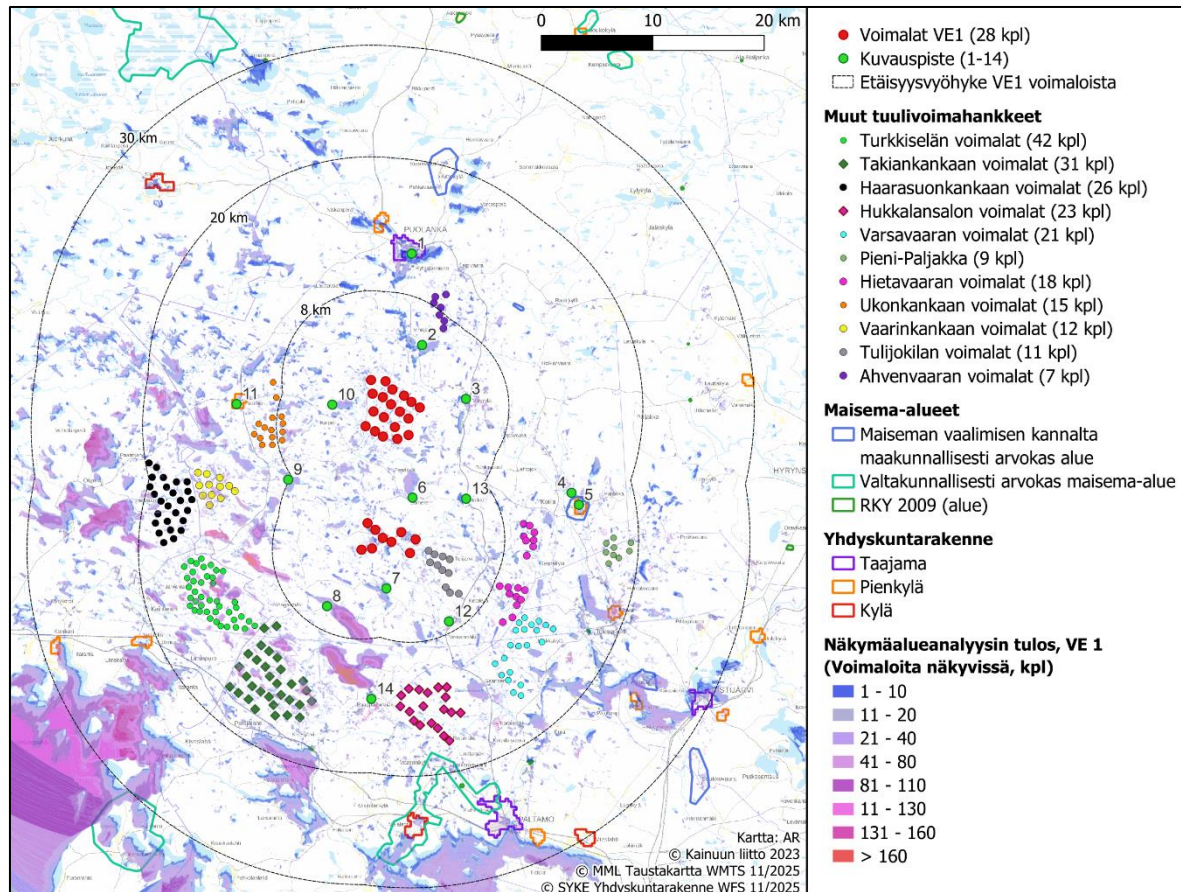
Lähialueen muut hankkeet on esitelty luvussa 6.4.

10.23.1 Yhteisvaikutukset maisemaan

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoima-alueiden kanssa on tarkasteltu lähinnä 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita, eli alueilla, joissa yhteiset maisemalliset lähi- tai välialueet leikkaavat. Myös kauempana kuin 20 kilometriä sijaitsevien hankkeiden yhteisvaikutuksia on arvioitu yleispiirteisesti, sillä esimerkiksi laajoilla vesialueilla voimaloita saattaa näkyä melko kaukaakin.

Yhteisvaikutuksia on havainnollistettu näkymäalueanalyysillä (Kuva 124) ja havainnekuvilla, joiden mallinuksissa on huomioitu pääsääntöisesti alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat muut tuulivoimahankkeet, joiden kanssa todennäköisimmin muodostuu yhteisvaikutuksia. Mallinuksissa on huomioitu Tulijokilan (11 voimalaa), Varsavaaran (21 voimalaa), Hietavaaran (18 voimalaa), Ahvenvaaran (7 voimalaa), Turkkiselän (34 voimalaa), Ukonkankaan (16 voimalaa), Vaarinkankaan (12 voimalaa), Takiankankaan (28 voimalaa), Hukkasalon (19 voimalaa) ja Haarasuonkankaan voimalat (35 voimalaa). Mallinuksissa on käytetty muiden hankkeiden laajimpia voimalatietoja, jotka ovat olleet saatavilla mallinnusajankohtana. Takiankankaan ja Hukkasalon voimalat eivät näy havainnekuvilla. Pahkavaaran, Kytölehdon, Pieni-Paljakan, Susisuon ja Isolehdon voimaloita ei ole mallinnettu, sillä ne sijoittuvat suureksi osin kaukoalueelle, jäävät toisten tuulivoimahankkeiden taakse tai niitä ei ole katsottu yhteisvaikutusten kannalta merkittäviksi. Tarvittaessa yhteisvaikutuksia näiden hankkeiden ja myös kauemmaksi sijoittuvien hankkeiden kanssa käsitellään sanallisesti. Turkkiselän voimalat ovat rakenteilla, mutta muut yhteisvaikutushankkeet ovat suunnitteluvaiheessa. Tähän selostukseen on liitetty osaksi muutamia havainnekuvaluonnoksia, mutta

yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysit ja kaikki havainnekuvat suuremmissa koossa sekä niiden laadinnassa käytetyt menetelmät ja niihin liittyvät epävarmuustekijät on esitetty liitteessä Liite 4.



Kuva 124 Näkymäalueanalyysi yhteisvaikutuksista.

Yleisesti voidaan todeta, että eniten maisemallisia yhteisvaikutuksia aiheutuu usein alueille, jotka sijoittuvat kahden tai useamman tuulivoima-alueen läheisyyteen tai väliin. Maiseman muutoksen ja vaikutusten suuruuteen vaikuttavat erityisesti muiden hankkeiden voimaloiden kokonaiskorkeus ja määrä sekä voimaloiden sijoittuminen suhteessa asuinalueisiin sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin. Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoima-alueiden välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokempohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin tuulivoimalat kuhunkin kohteeseen näkyvät.

Yleisesti ottaen avotilat ovat lähialueella pieniä ja yhteisvaikutushankkeet sijaitsevat hieman kauempana siten, että usein yhteisvaikutushankkeiden voimaloita ei näy tai ne näkyvät vain vähäisesti. Esimerkiksi tiemaisema on lähialueella pääosin sulkeutunut. Avautuvat avotilat ovat pieniä ja tällöin vain lähimmistä voimaloista, eli Koirakankaan, Hirvivaara-Murtiovaaran ja Tulijokilan voimaloista voi näkyä pieni osa.

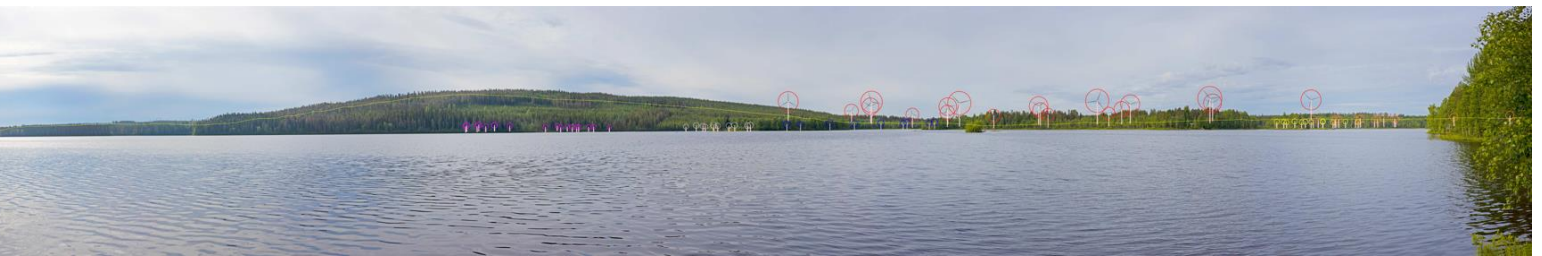
Kuitenkin paikoin järveltä katsottuna voi eri hankkeiden voimaloita näkyä yhtäaikaisesti. Näkymäalueanalyysin perusteella yli 40 voimalaa näkyy paikoin Somerjärven ja Isojärven järvenselältä, mutta useita voimaloita näkyy erityisesti Kongasjärveltä. Kongasjärven kuvauspisteessä voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin perusteella 41–80, mutta järven keskellä voimaloita voi näkyä jopa 131–160. Järven keskellä voimaloita voi näkyä eri katselusuunnissa. **Kongasjärven** rannalta otetussa havainnekuvassa (Kuva 125) näkyvät suurimpana Koirakankaan voimalat, mutta kauempana näkyvät myös Tulijokilan, Hietavaaran, Vaarinkankaan ja Haarasuonkankaan voimalat. Koirakankaan voimaloista näkyy roottorien lisäksi myös voimaloiden torneja, mutta muiden hankkeiden voimaloista näkyvät vain osa voimaloiden lavoista puiden latvuston tasalla. Suurimmat vaikutukset aiheutuvat Koirakankaan voimaloista, ja muut tuulivoimalat näkyvät kauempana ja vähäisemmin. Eniten yhteisvaikutuksia aiheutuu pimeällä, kun voimaloista on havaittavissa useita lentoestevaloja laajalla alueella maise-massa. Tällöinkään voimalat eivät kuitenkaan näy kovin hallitsevasti. Järven selältä katsot-tuna eri katselusuunnissa voi lisäksi näkyä muun muassa Takiankankaan, Turkkivaaran ja Hukkasalon voimaloita. Yhteisvaikutusten myötä vaikutus on hieman suurempi kuin pelkäs-tään Koirakankaan voimaloiden osalta. Yhteisvaikutus on kuvauspisteessä kohtalaista luok-kaa, mutta erityisesti järven keskeltä katsottuna vaikutus voi olla suurempi, sillä voimaloita näkyy useissa eri katselusuunnissa.



Kuva 125 Havainnekuva kuvauspisteestä 8 Kongasjärvi. Etäisyyttä lähimpään (Koirakangas) voimalaan on noin 5,9 kilometriä. Kuvassa havainnekuvahahmotelma, jossa roottorit ympyröity näköesteiden päällä, ja kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Hirvivaara-Murtiovaara roottorit on ympyröity punaisella, Koirakankaan sini-sellä, Hietavaaran pinkillä, Vasavaaran turkoosilla, Tulijokilan harmaalla, Ukonkankaan oranssilla, Ahvenvaaran violetilla, Vaarinkankaan keltaisella, Turkkiselän vihreällä ja Haarasuonkankaan mustalla.

Lähialueelta otetuissa havainnekuuissa yhteisvaikutushankkeiden voimaloita ei pääsääntöi-sesti näy, vaan ne jäävät taustametsän taakse. Esimerkiksi **Vihajärveltä**, **Värylästä**, **Somer-järveltä** ja **Isojärveltä** otetuissa havainnekuuissa voimalat eivät näy. Kuitenkin järven selältä katsottuna voimaloita voi näkyä eri katselusuunnissa; Isojärveltä voi näkyä Ukonkankaan voi-malat ja Vihajärveltä Ahvenvaaran voimalat. Tällöin yhteisvaikutukset ovat havaittavissa lähinnä veneillessä tai talvisin järven jäällä, jolloin ne kohdistuvat järvien virkistyskäyttöön ei-vätkä niinkään loma-asutukseen. Myös esimerkiksi **Somerjärven** pohjoisosista etelän suun-taan katsottaessa Tulijokilan voimalat voisivat näkyä yhtäaikaisesti Koirakankaan

voimaloiden kanssa. Lisäksi **Väyrylässä** Paltamontielle ja vaaran rinteille näkyy näkymäalue-analyysin perusteella 21–80 voimalaa. Yhtäaikaisesti Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloiden kanssa voivat näkyä muun muassa Ukonkankaan ja Vaarinkankaan voimalat. Ne sijoittuvat kuitenkin huomattavasti Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankkeen voimaloita kauemmaksi. Lännestä **Kiiskisjärveltä** otetussa havainnekuvassa (Kuva 127) taustametsän takaa näkyy hieman Hietavaaran voimaloita. Yhteisvaikutustenkin myötä maiseman muutos on kuvauspisteessä melko vähäinen. Järven selältä katsottuna vastakkaisessa suunnassa voi näkyä Vaarinkankaan ja Ukonkankaan voimaloita.



Kuva 126 Havainnekuva kuvauspisteestä 2 Vihajärvi. Etäisyyttä lähimpään voimalaan (Hirvivaara-Murtiovaara) voimalaan on molemmissa vaihtoehdoissa noin 4,6 kilometriä. Kuvassa havainnekuvahahmotelma, jossa roottorit ympyröity näköesteiden päällä, ja kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Hirvivaara-Murtiovaara roottorit on ympyröity punaisella, Koirakankaan sinisellä, Hietavaaran pinkillä, Vasavaaran turkoosilla, Tulijokilan harmaalla, Ukonkankaan oranssilla, Ahvenvaaran violetilla, Vaarinkankaan keltaisella, Turkkiselän vihreällä ja Haarasuonkankaan mustalla.



Kuva 127 Havainnekuva kuvauspisteestä 9 Kiiskisjärvi. Etäisyyttä lähimpään (Koirakangas) voimalaan on noin 8,1 kilometriä. Kuvassa havainnekuvahahmotelma, jossa roottorit ympyröity näköesteiden päällä, ja kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Hirvivaara-Murtiovaara roottorit on ympyröity punaisella, Koirakankaan sinisellä, Hietavaaran pinkillä, Vasavaaran turkoosilla, Tulijokilan harmaalla, Ukonkankaan oranssilla, Ahvenvaaran violetilla, Vaarinkankaan keltaisella, Turkkiselän vihreällä ja Haarasuonkankaan mustalla.

Tulijokilan tuulivoima-alue sijaitsee Koirakankaan välittömässä läheisyydessä. Näin ollen Tulijokilan voimalat voivat näkyä yhdessä Koirakankaan voimaloiden kanssa aiheuttaen yhteisvaikutuksia. Esimerkiksi **Kotajärveltä** otetussa havainnekuvassa (Kuva 128) Tulijokilan voimaloiden lapojen kärkiä näkyy hieman taustametsän takaa. Suurimmat vaikutukset

kuvauspisteeseen aiheutuvat kuitenkin Koirakankaan voimaloista, mutta esimerkiksi Paa-kanajärvellä Tulijokilan voimalat voivat näkyä hallitsemmin. Koirankaan itä- ja kaakkoispuolella esimerkiksi Pienellä ja Isolla Tulijärvellä sekä Kalliojärvellä ja Karhujärvellä huomio kiinnittyy Koirakankaan voimaloiden sijaan lähimmäksi etualalle sijoittuviin Tulijokilan voimaloihin. Yhteisvaikutuksia aiheutuu myös **metsien virkistyskäyttöön**, sillä yhteisvaikutusten myötä laaja-alaisempi lähes yhtenäinen metsäalue muuttuu tuulivoima-alueeksi. Koirankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran läheisyydessä on kuitenkin edelleen runsaasti vastaavanlaisia metsäalueita, joita voi käyttää virkistykseen. Muut lähimmät Ukonkankaan, Ahvenvaaran ja Hietavaaran voimatuulivoima-alueet sijaitsevat huomattavasti kauempana lähialueen ulkoreunoilla.



Kuva 128 Havainnekuva kuvauspisteestä 7 Kotajärvi. Etäisyyttä lähimpään (Koirakangas) voimalaan on noin 3,8 kilometriä. Kuvassa havainnekuvahahmotelma, jossa roottorit ympyröity näköesteiden päällä, ja kuvan laajuus on kerralla ihmissilmän havaittava näkymä eli noin 180 astetta. HirvivaaraMurtiovaara roottorit on ympyröity punaisella, Koirakankaan sinisellä, Hietavaaran pinkillä, Vasavaaran turkoosilla, Tulijokilan harmaalla, Ukonkankaan oranssilla, Ahvenvaaran violetilla, Vaarinkankaan keltaisella, Turkkiselän vihreällä ja Haarasuonkankaan mustalla.

Lähialuetta huomattavasti suurilukuisemmin voimaloita näkyy **välialueella**, sillä avotilat ovat laajempia ja suurin osa yhteisvaikutushankkeista sijoittuu välialueelle. Kaikkien hankkeiden toteutuessa merkittävä osa välialueesta muuttuu tuulivoima-alueeksi. Näkymäalueanalyysin perusteella voimaloita näkyy runsaslukuisesti erityisesti lännessä järville, kuten Osmankajärvelle, Kivesjärvelle sekä soille. Yhteisvaikutukset voivat olla suuria tai jopa erittäin suuria, mutta merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat lähimmäksi sijoittuvista hankkeista. Esimerkiksi Osmankajärvelle suurimmat vaikutukset aiheutuvat Takiankankaan ja Hukkasalon voimaloista. Sen sijaan Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloihin on etäisyyttä jo yli kahdeksan kilometriä. Ne eivät näy hallitsevasti maisemassa, mutta yhteisvaikutuksien myötä lisäävät hieman maiseman levottomuutta.

Myös esimerkiksi korkeammalta vaarojen rinteiltä tuulivoimahankkeiden suuri määrä hahmottuu hyvin. Esimerkiksi **Latvan kylän** alueelta tehdyssä havainnekuvasa (Kuva 129) näkyvät hyvin suurina Hietavaaran voimalat. Myös Varsavaaran voimalat näkyvät melko kookkaina ja Tulijokilan voimalat samankokoisina kuin Koirakankaan voimalat. Vaikka kuvauspisteessä suurin osa voimaloista jää puuston taakse, hieman eri kohdasta katsottuna voimaloita

voi näkyä enemmän ja vaikutus herkkään kylämaisemaan saattaa olla ainakin kohtalainen. Suurimmat vaikutukset aiheutuvat kuitenkin Hietavaaran ja Varsavaaran voimaloista, ja Koirakankaan sekä Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloita ei juurikaan havaitse. Myös Hiihtokeskus Paljakassa erityisesti Hietavaaran voimalat voivat näkyä maisemassa hyvin hallitsevasti. Kauppana voivat näkyä Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran sekä Tulijokilan voimaloiden lisäksi myös muun muassa Ukonkankaan, Haarasuonkankaan ja Turkkiselän voimaloita. Avautuva maisema muuttuu varsin levottomaksi. Yhteisvaikutusten myötä tuulivoimaloiden aiheuttama vaikutus maisemaan voi olla suuri. Suurimmat vaikutukset aiheutuvat lähimmistä Hietavaaran voimaloista.



Kuva 129 Havainnekuva kuvauspisteestä 5 Latva. Etäisyyttä lähimpään (Koirakangas) voimalaan on noin 14,9 kilometriä. Kuvassa havainnekuvahahmotelma, jossa roottorit ympyröity näköesteiden päällä, ja kuvan laajuus on kerralla ihmissilmän havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Hirvivaara-Murtiovaara roottorit on ympyröity punaisella, Koirakankaan sinisellä, Hietavaaran pinkillä, Vasavaaran turkoosilla, Tulijokilan harmaalla, Ukonkankaan oranssilla, Ahvenvaaran violetilla, Vaarinkankaan keltaisella, Turkkiselän vihreällä ja Haarasuonkankaan mustalla.

Myös **Raappanmäeltä** otetusta havainnekuvesta (Kuva 130) käy ilmi, kuinka korkeampaa katsottuna useiden eri tuulivoimahankkeiden voimalat näkyvät tornia myöten. Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran voimaloiden lisäksi maisemassa näkyy Haarasuonkankaan, Ukonkankaan ja Tulijokilan voimaloita torneja myöten. Hieman eri katselukulmasta katsottuna maisemassa näkyisivät myös Varsavaaran ja Hietavaaran voimalat. Erityisesti pimeällä maisemassa näkyisi useita lentoestevaloja. Maisemaan ei Raappanmäeltä katsottuna jää juurikaan katselusuuntia, jossa voimaloita ei näkyisi. Siten yhteisvaikutusten myötä vaikutus maisemaan voi olla vähintään kohtalainen, vaikkakin tuulivoimalat näkyvät maisemassa melko kaukana.



Kuva 130 Havainnekuva kuvauspisteestä 14. Raappanmäki. Etäisyyttä lähimpään (Koirakangas) voimalaan on noin 13,4 kilometriä. Kuvassa havainnekuvahahmotelma, jossa

roottorit ympyröity näköesteiden päällä, ja kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Hirvivaara-Murtiovaara roottorit on ympyröity punaisella, Koirakankaan sinisellä, Hietavaaran pinkillä, Vasavaaran turkoosilla, Tulijokilan harmaalla, Ukonkankaan oranssilla, Ahvenvaaran violetilla, Vaarinkankaan keltaisella ja Haarasuonkankaan mustalla.

Idässä **Uva** jää Pieni-Paljakan, Iso-Lehdon, Varsavaaran ja Hietavaaran voimaloiden väliin. Tuulivoimalat ovat nähtävissä katsetta kääntämällä järvenselältä, mutta muutoin eri hankkeiden voimaloita voi olla vaikea havaita yhtäaikaisesti. Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran voimalat jäävät jo huomattavasti kauemmaksi ja katseen huomio kiinnittyy lähimpiin voimaloihin. Kauempana maisemassa voi kuitenkin näkyä myös muita tuulivoimahankkeita, joiden myötä erityisesti pimeällä näkyy runsaammin lentoestevaloja. Erityisesti lähimpien hankkeiden vuoksi yhteisvaikutukset alueelle voivat olla suuret, mutta Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran osuus yhteisvaikutuksista jää korkeintaan kohtalaiseksi.

Havainnekuvan (Kuva 131) perusteella **Puolankajärvelle** näkyvät vähäisesti Hirvivaara-Murtiovaaran voimalat, mutta huomattavasti suurempina maisemassa näkyvät Ahvenvaaran voimalat. Ahvenvaaran voimaloista näkyy roottoreita ja lapoja melko pienellä sektorilla maisemassa. Yhteisvaikutusten myötä vaikutukset kasvavat kohtalaisiksi.



Kuva 131 Havainnekuva kuvauspisteestä 1. Puolangan kirkonkylä. Etäisyyttä lähimpään (Hirvivaara-Murtiovaara) voimalaan on noin 11,6 kilometriä. Kuvassa havainnekuvahahmotelma, jossa roottorit ympyröity näköesteiden päällä, ja kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Hirvivaara-Murtiovaara roottorit on ympyröity punaisella, Koirakankaan sinisellä, Hietavaaran pinkillä, Vasavaaran turkoosilla, Tulijokilan harmaalla, Ukonkankaan oranssilla, Ahvenvaaran violetilla, Vaarinkankaan keltaisella, Turkkiselän vihreällä ja Haarasuonkankaan mustalla.

Kaukoalueella erityisesti **Niskanselälle** voimaloita näkyy hyvin suurilukuisesti. Huomio kuitenkin keskittyy helposti jo muihin lähemmäksi sijoittuviin tuulivoimahankkeisiin. Koilliseen katsottaessa etualalla näkyisivät Haarasuonkankaan, Turkkiselän ja Takiankankaan voimalat. Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran voimalat jäisivät niiden taakse. Huomio kiinnittyisi etualalla suurempina näkyviin voimaloihin. Vaikutus voi lähimpien voimaloiden osalta olla suuri tai erittäin suuri, mutta Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran vaikutuksen merkittävyys vähentyy, sillä niitä voi yhteisvaikutusten myötä olla vaikeampi havaita. Myös etelässä **Paltaselän** alueelle etualalla pohjoisen suunnalla näkyvät Takiankankaan, Hukkasalon ja

Varsavaaran voimalat. Yhteisvaikutusten myötä myös **lännessä järviaalueilla** huomio kiinnitettiin lähimpiin Susisuon, Haarasuonkankaan ja Tornikankaan voimaloihin.

10.23.2 Yhteisvaikutukset pintavesiin ja kalastoon

Yhteisvaikutuksia pintavesiin aiheutuu lähinnä niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat samalla valuma-alueella tietyn vesimuodostuman kanssa. Pintavesiin aiheutuvien vaikutusten osalta on tarkasteltu enintään 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa aiheutuvia yhteisvaikutuksia. Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen pohjoisemmat voimalat sijoittuvat Kiiminkijoen vesistöalueelle ja eteläisemmät voimalat Oulujoen vesistöalueelle. Koirakankaan kaikki voimalat sijoittuvat Oulujoen vesistöalueelle. Kymmenen kilometrin säteellä Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee yksi muu Kiiminkijoen vesistöalueelle sijoittuva tuulivoimahanke. Kyseessä on Ahvenvaaran tuulivoimahanke (Kuva 132). Ahvenvaaran tuulivoima-alueelle suunnitellaan rakennettavan seitsemän tuulivoimalaa. Ahvenvaaran tuulivoima-alueelta pintavedet virtaavat Saukonpuroa Vihajärveen. Myös Hirvivaara-Murtiovaaran pohjoisosan vedet päätyvät Salmipuroa ja Salmijokea pitkin Vihajärveen, joten Vihajärveen voidaan katsoa kohdistuvan yhteisvaikutuksia Ahvenvaaran hankkeen kanssa. Vihajärven ekologinen tila on arvioitu erinomaiseksi.

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen länsipuolella sijaitsee Ukonkankaan tuulivoimahanke (15 voimalaa). Ukonkankaan hankealueen vedet virtaavat Pohjolanjokeen ja edelleen Mätäsjärveen. Mätäsjärveen päätyvät myös Hirvivaara-Murtiovaaran eteläosan (10 voimalaa) ja Koirakankaan luoteisosan (yksi voimala) vedet. Hyvän ekologisen tilan omaavaan Mätäsjärveen voidaan katsoa aiheutuvan potentiaalisia yhteisvaikutuksia.

Koirakankaan tuulivoima-alueen itäpuolella sijaitsee Hietavaaran tuulivoimahanke, jonka tuulivoimaloista neljä sijoittuu Tulijoen valuma-alueelle. Muut voimalat sijoittuvat valuma-alueille, joiden pintavedet laskevat eri vesistöihin kuin Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran pintavedet. Hietavaaran mainittujen neljän voimalan alueilta vedet laskevat Karhujärven, Iso Tulijärven ja Pieni Tulijärven kautta Tulijokeen. Tulijokeen päätyvät myös valtaosa Koirakankaan alueen pintavesistä (7 voimalaa). Tulijoen ekologinen tila on luokiteltu hyväksi. Tulijokeen voidaan katsoa kohdistuvan potentiaalisia yhteisvaikutuksia Hietavaaran hankkeen kanssa.

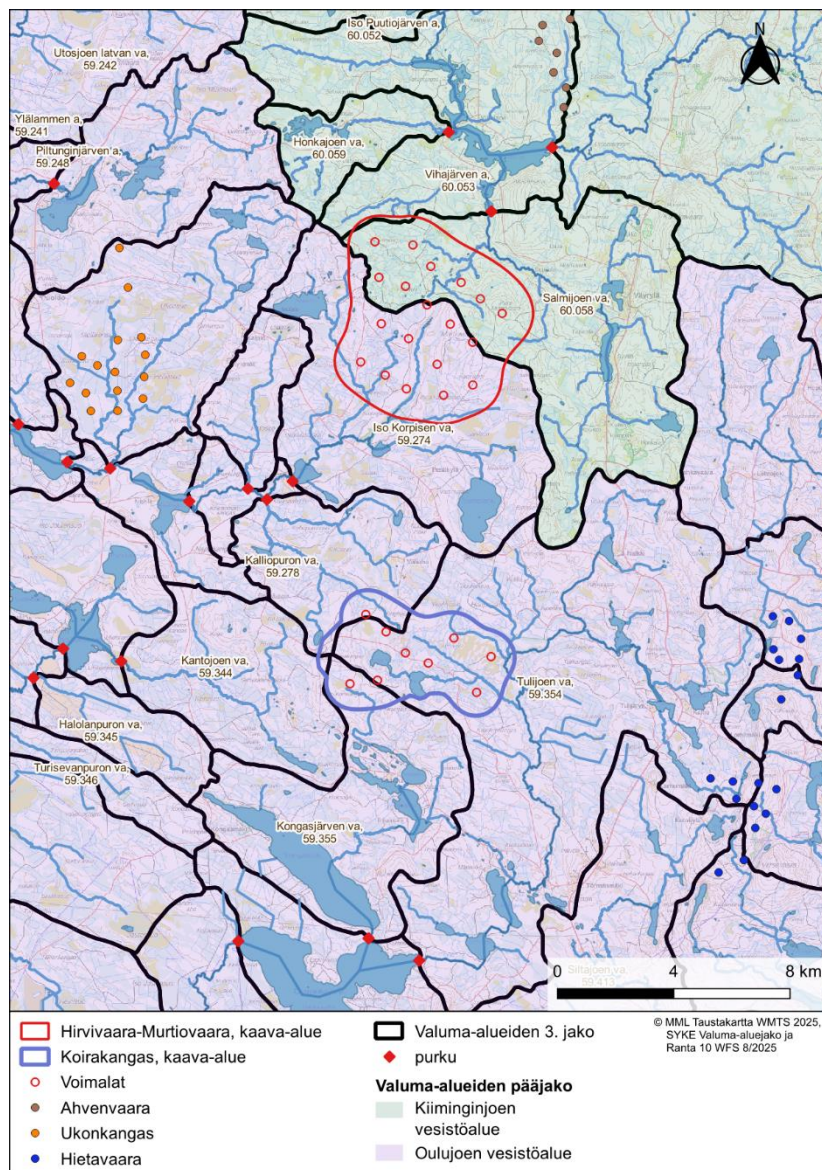
Tulijokilan hanke on vasta YVA-ohjelmavaiheessa, eikä hankkeen YVA-ohjelmassa ole esitetty rakennettavien alueiden vaatimia maa-aloja, joten Tulijokilan hankkeen kanssa pintavesiin aiheutuvia yhteisvaikutuksia ei ole arvioitu.

Tuulivoima-alueilla tapahtuvat pintarakennemuutokset ovat vähäiset. Taulukossa (Taulukko 46) esitetyt rakennettavat/raivattavat maa-alat perustuvat kunkin hankkeen YVA-selostuksessa esitettyihin arvioihin.

Taulukko 46 Rakennettavien alueiden suhde hankealueiden kokonaispinta-alaan

Hanke	Rakennettavat tai raivattavat alueet (ha)			Rakennettavat tai raivattavat alueet	
	Hankealue ha	Voimala-alueet	Uudet ja parannettavat tiet	ha	% hankealueesta
Ahvenvaara (VE1)	1 100	11,7	24,8	36,5 ha	3,3 %
Ukonkangas (VE 1)	1339	30	20,9	50,9 ha	3,8 %
Hietavaara (VE 1)*	1800	8	2,5	10,5	2,8 %
Koirakangas-Hirvivaara-Murtiovaara (VE1)	3376	56	33,8	89,8 ha	2,7 %

*) Rakennettavan/raivattavan alueen ala ilmoitettu ainoastaan Tulijoen valuma-alueelle suunniteltujen voimaloiden ja tiestön osalta, mutta osuus hankealueesta on ilmoitettu koko hankealueen rakennettavien alueiden osuutena.



Kuva 132 Kymmenen kilometrin säteellä Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimaloista sijaitsevien muiden tuulivoimahankkeiden voimalat suhteessa valuma-alueisiin.

Uusien raivattavien alueiden (tiestö, voimala-alueet) pinta-ala on n. 2,7–3,8 % tuulivoimala-alueiden kokonaispinta-alasta, joten pintavesivaluntojen lisääntyminen uusien rakenteiden vuoksi on vähäistä.

Rakentamisen aiheuttamat maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hieman lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta. Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran sekä samoille valuma-alueille sijoittuvien yhteisvaikutushankkeiden rakennettavien/raivattavien alueiden (tiestö ja voimala-alueet) pinta-ala on kuitenkin vain noin 0,23–0,40 % lähimpien alapuolisten vesiputedirektiivin mukaisten vesimuodostumien valuma-alueiden pinta-alasta (Taulukko 47).

Taulukko 47 Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran sekä muiden 10 km säteellä sijaitsevien tuulivoimahankkeiden rakennettavat alueet vesiputedirektiivin mukaisten vesimuodostumien valuma-alueilla.

Vesimuodostuma	Valuma-alueen ala	Koirakangas-Hirvivaara-Murtiovaara	Ahvenvaara	Ukonkangas	Hieta-vaara	Rakennettava ala yhteensä	
	km ²	ha	ha	ha	ha	ha	osuus valuma-alueesta (%)
Alapuoliset vesiputedirektiivin mukaiset vesimuodostumat							
Vihajärvi	~273	26	36,5	0	0	62,5	0,23
Mätäsjärvi	~208	32	0	50,9	0	82,9	0,40
Tulijoki (laskussa Voipuanjärveen)	~116	21,6	0	0	10,5	32,1	0,28

Koska vesiputedirektiivin mukaisten vesimuodostumien valuma-alueille sijoittuvien rakentamisalueiden osuus valuma-alueiden pinta-alasta on vähäinen, ei useamman tuulivoimahankkeen sijoittuminen samoille valuma-alueille lisää riskiä Vihajärven ekologisen tilan säilymisestä erinomaisena tai Mätäsjärven ja Tulijoen ekologisen tilan säilymisestä hyvänä. Lisäksi tuulivoimapuistojen rakentaminen ajoittuu todennäköisesti hieman eri ajankohtiin, joka vielä pienentää yhteisvaikutusten riskiä.

Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran pintavesille aiheutuva yhteisvaikutus katsotaan enintään vähäiseksi.

Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankkeilla ei arvioida olevan merkittäviä suoria yhteisvaikutuksia kalastoon tai pintavesiin, koska hankkeet sijoittuvat eri valuma-alueille ja niiden pintavedet purkautuvat eri vesistöihin.

Koirakankaan alueen pintavedet purkautuvat pääosin Tulijoen, Hoikanjoen ja Koivujoen kautta Oulujoen vesistöalueelle, missä herkkyyttä lisää taimenen esiintyminen ja paikallisesti arvokkaat virtavesiympäristöt. Hirvivaara-Murtiovaaran alueen pintavedet puolestaan purkautuvat Sahipuron kautta Salmijokeen ja edelleen Kiiminkijoen Natura 2000 -alueelle.

Tämän vuoksi hankkeiden vesistövaikutukset kohdistuvat eri vastaanottaviin vesistöihin eikä kuormitus yhdisty samassa vesistössä.

Hankkeilla voi kuitenkin olla vähäisiä epäsuoria yhteisvaikutuksia alueellisella tasolla. Useiden samanaikaisten tuulivoimahankkeiden rakentaminen voi lisätä alueellisesti kiintoaine- ja humuskuormituksen riskiä sekä kasvattaa rakentamisen aikaisten hydrologisten muutosten kokonaismäärää. Lisäksi useiden hankkeiden samanaikainen toteuttaminen voi lisätä hetkellisesti vesistöihin kohdistuvaa kokonaiskuormitusta erityisesti rankkasateiden aikana.

Kalaston kannalta yhteisvaikutukset arvioidaan kuitenkin vähäisiksi.

Natura 2000 -alueiden osalta hankkeiden ei arvioida yhdessäkään merkittävästi heikentävän Kiiminkijoen Natura 2000 -alueen suojeluperusteena olevia vesiluontoarvoja tai kalaston elinolosuhteita.

10.23.3 Yhteisvaikutukset linnustoon

Lähin suunniteltu tuulivoimahanke (Tulijokila) sijoittuu Koirakankaan tuulivoima-alueen välittömään läheisyyteen sen itäpuolelle ja laajentaa osiltaan linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Toiseksi lähemmät tuulivoimahankeet ovat Ukonkankaan ja Ahvenvaaran hankkeet, jotka sijoittuvat noin 5 kilometriä Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueesta. Kaikki hankealueet sijoittuvat pääosin samankaltaisiin talousmetsätyyppeihin, joiden linnustolliset arvot ovat lähtökohtaisesti melko matalat. Herkempiin suo- ja kosteikkolajeihin sekä petolintuihin voi kohdistua voimakkaampia yhteisvaikutuksia.

Alueen tavanomainen pesimälajisto koostuu pääasiassa erilaisista varpuslinnuista, joiden reviirit ovat erittäin pieniä eikä yhteisvaikutuksia muodostu käytännössä kuin muuttokaudella. Alueella esiintyy kuitenkin monipuolisesti ja paikoitellen jopa runsaasti myös suojellisesti arvokkaita lintulajeja. Tuulivoima-alueilla tavataan metsäkanalinnuista metsoja, riekkoja, teeriä ja pyitä. Niiden reviirit ovat pääasiassa pienehköjä. Molemmilla tuulivoima-alueilla esiintyy soita ja kosteikkoja, joiden välillä ainakin riekkojen ja teerien arvioidaan mahdollisesti liikkuvan. Alueiden metsäkanalintuihin ei kuitenkaan arvioida kohdistuvan merkittäviä yhteisvaikutuksia, sillä muut hankkeet ovat pääasiassa tarpeeksi kaukana Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan tuulivoima-alueista.

Myös alueiden pöllölajisto on suhteellisen runsas ja monipuolinen, ja lajiryhmänä ne ovat erityisen herkkiä häiriövaikutuksille. Kaikkien ympäröivien hankkeiden toteutuessa pöllöjen elinympäristöjen määrän arvioidaan vähenevän jonkin verran hankkeen vaikutusalueella. Yhteisvaikutusten ei kuitenkaan arvioida olevan pöllöille merkittäviä, sillä muut hankkeet sijaitsevat pääosin kaukana Tulijokilan voimaloita lukuun ottamatta.

Sääkseen arvioidaan kohdistuvan kohtalaisia yhteisvaikutuksia Tulijokilan ja Koirakankaan tuulivoima-alueiden voimaloista. Sääksen pesäpaikan ympäristöön sijoittuu sekä Tulijokilan että Koirakankaan tuulivoimaloiden toteutuessa useampia tuulivoimaloita. Koska Tulijokilan

lähimpiin tuulivoimaloihin kertyy matkaa yli 3 km, arvioidaan yhteisvaikutuksen seurauksena sääkselle muodostuvan enintään kohtalainen törmäysriski ja estevaikutus. Muihin päiväpe-
tolintuihin vaikutusten ei arvioida olevan merkittäviä, sillä muut voimat sijaitsevat pääasi-
assa kaukana Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan tuulivoima-alueista. Mehiläishaukan
osalta merkittävät vaikutukset syntyvät Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen voima-
loista, eikä monen hankkeen yhteisvaikutukset ole mehiläishaukalle merkittäviä.

Maakotkareviirille ja sen yksilöille Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen, Koirakankaan
tuulivoima-alueen ja alueen muiden hankkeiden yhteisvaikutukset ovat merkittävydeltään
kohtalaisia. Yhteisvaikutukset on selostettu tarkemmin vain viranomaiskäyttöön osoitetussa
liiteraportissa (Liite 10). Yhteisvaikutukset ilmenevät estevaikutuksena, jonka seurauksena
reviirin käyttö rajoittuu sekä kohonneena törmäysriskinä ja lisääntyneenä häiriövaikutuk-
sena. Maakotkareviireille sijoittuvien hankkeiden kumulatiivinen törmäysriski alittaa merkit-
tävän lisäkuolleisuuden rajan 0,06 törmäystä/reviiri/vuosi (Metsähallitus 2022). Reviirin
hankkeiden kumulatiivinen törmäysriski on 0,0597, joka on juuri alle merkittävän lisäkuollei-
suuden rajan.

Muuttolinnuston osalta tuulivoima-alueiden läheisyydessä sijaitsevat hankkeet laajentavat
osaltaan vastaavia merkittävydeltään vähäisiä, lähinnä lintujen paikallisiin muuttoreitteihin
kohdistuvia vaikutuksia. Alueella havainnoitu muutto on ollut vaisua ja muuttajamäärät suh-
teellisen vähäisiä. Kaikkien hankkeiden toteutuessa alueelle sijoittuu suhteellisen paljon tuu-
livoimaloita, jotka aiheuttavat yhdessä estevaikutusta alueen kautta muuttaville linnuille.
Hankkeiden välisille alueille sijoittuu kuitenkin alueita, joita pitkin linnusto voi ohittaa tuuli-
voimat. Alueella on kokonaisuudessaan vähäistä merkitystä muuttolinnuston kulkureit-
tinä, sillä suurimman muuton arvioidaan ohittavan hankkeet rannikkoseudulla tai kauem-
pana idässä. Muuttolinnuston osalta yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi.

10.23.4 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuden ja ekologisiin yhteyksiin

Useat lähekkäiset maankäytön hankkeet voivat yksittäisiä hankkeita laajemmin lisätä vaiku-
tuksia eläimistöön. Hankkeen lähistölle sijoittuu alle 10 kilometrin päähän kuusi suunnittelu-
vaiheessa olevaa tuulivoimahanketta sekä yksi rakennusvaiheessa oleva hanke (luku 6.4
Muut hankkeet). Kaikkiin hankkeisiin liittyy myös suunniteltuja sähkönsiirtolinjoja. Lähimmät
toiminnassa olevat tuulivoimat sijaitsevat noin 26,5 kilometrin päässä Lumivaarassa. Suoria
yhteisvaikutuksia eläimistöön ja luonnon monimuotoisuuden arvioidaan syntyvän, erityi-
sesti kaikkien hankkeiden toteutuessa Oulujärven pohjoispuolella. Lajeista suurimmat yhteis-
vaikutukset kohdistuvat metsäpeuraan, erityisesti populaatioiden yhdistymiseen tulevaisuu-
dessa.

Tuulivoimahankkeet lisäävät eläinten elinympäristöihin kohdistuvia häiriöitä (rakentaminen,
ihmistoiminta, melu ja valojen ja varjojen välke), joiden kuitenkin arvioidaan jäävän melko
paikallisiksi ja kohdistuvan rakennusalueiden lähiympäristöihin. Suurten nisäkäslajien, kuten

hirven ja suurpetojen, elinpiirit ovat laajoja ja ne voivat vuodenvaihteen eri vaiheissa liikkua laajoilla alueilla. Esimerkiksi suurpetojen elinpiirejä voi sijoittaa useampien tuulivoimahankkeiden alueille, jolloin yhteisvaikutusten myötä niiden elinympäristöihin kohdistuvat häiriöt laajentuvat. Kuitenkin laajemmin tarkasteltuna alueelle jää hankkeiden väliin jonkin verran myös rauhallisia alueita, eivätkä hankkeet todennäköisesti rakennu yhtä aikaa. Myös jos hankkeet eivät toteudu suunnitellussa laajuudessaan tai jäävät kokonaan toteutumatta, yhteisvaikutukset ovat vähäisempiä. Yksistään Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueiden häiriövaikutukset arvioitiin merkittävydeltään vähäisen kielteisiksi suuremmille nisäkäslajeille. Kaikkien hankkeiden toteutuessa suurimmilla suunnitelmilla olisi suhteellisen yhtenäisen häiriöalueen laajuus jo merkittävästi laajempi. Tuulivoimahankkeet eivät kuitenkaan lähtökohtaisesti estä eläimiä hyödyntämästä alueita jatkossakin ja useimpien lajien kohdalla tottumista häiriöihin voidaan pitää todennäköisenä rakennusvaiheen päätyttyä. Yhteisvaikutusten arvioidaan kaikkien hankkeiden toteutuessa suurimmilla laajuuksillaan pysyvän vähäisen kielteinä suuremmilla nisäkäslajeilla, kuten hirvillä, ja kohoavan kohtalaiseksi suurpedoilla. Tästä poikkeuksena metsäpeuran osalta yhteisvaikutusten arvioidaan nousevan jopa suuriksi.

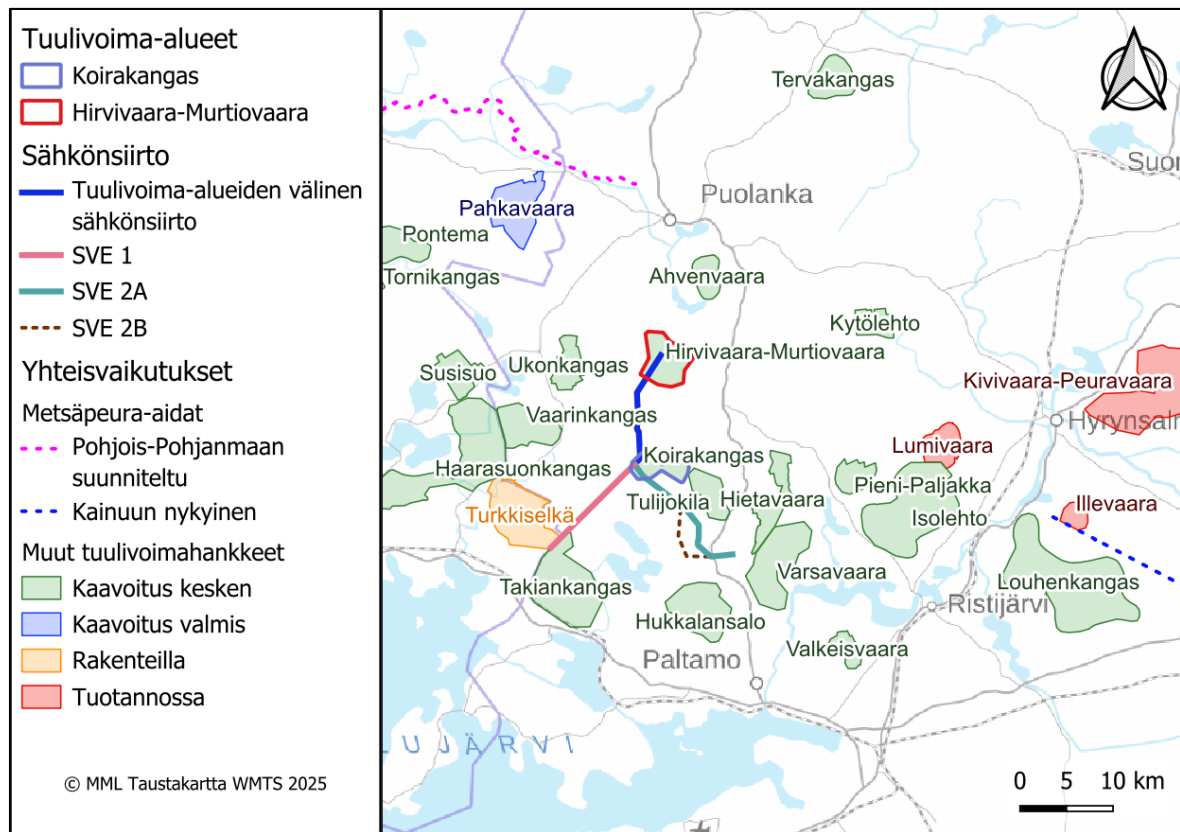
10.23.4.1 Eläimistö, metsäpeura

Metsäpeuran osalta yhteisvaikutuksia arvioidaan syntyvän kaikkien hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat Oulujärven pohjoispuolella Suomenselän ja Kainuun populaatioiden välisellä alueella. Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran alueiden lähistöllä ei sijaitse Natura-alueita, joilla olisi merkitystä tai potentiaalia tulevaisuudessa metsäpeuralle, mutta alueelle sijoittuu useita pienempiä ojitamattomia suoalueita, jotka vaikuttavat muodostavan melko yhtenäisen verkoston alueella. Kaikkien alueelle sijoittuvien hankkeiden toteutuessa kaikille tämän verkoston suoalueille näkyisi ainakin voimaloita. Osassa porotutkimuksia voimaloiden näkyemisellä on havaittu olevan häiriövaikutus, joka näkyi kevään ja alkukesän aikaan vaatimilla sellaisten suoalueiden välttelyä, joihin voimalat näkyivät (Skarin ym. 2018 ja Eftestøl ym. 2023). Porovaatimet eivät kuitenkaan ole tutkimuksissa kokonaan kaikonneet alueilta ja ovat päätyneet hyödyntämään laidunalueita myöhemmin kesällä (Skarin ym. 2018 ja Eftestøl ym. 2023), joten alkukesän välttelyn vaikutuksia populaatiotasoon on haastavaa arvioida nykytietämyksellä. Tuulivoima-alueiden ja niiden lähistöjen suot ovat kuitenkin pienialaisia, ja niiden länsipuolella on laajempia ja potentiaalisempia suoalueita.

Vaikutukset metsäpeuraan arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaan suuriksi. Oulujärven pohjoispuoliselle alueelle on suunniteltu kattavasti tuulivoimaa, ja alue on metsäpeurojen Suomenselän ja Kainuun populaatioiden yhdistymisen kannalta tulevaisuudessa tärkeä. Tämä yhdistyminen on välttämätöntä Suomenselän metsäpeurapopulaation geneettisen monimuotoisuuden säilymistä kannalta. Jos käytetään varovaisuusperiaatteella viiden kilometrin vaikutusaluetta, ei metsäpeuroille jää rauhallisia alueita Oulujärven pohjoispuolelle. Alueella sijaitsevat myös Oulun ja Kajaanin välinen junarata sekä valtatie 22 ja 5.

Tarkasteltaessa itä-länsi-suuntaista yhteyttä hankkeiden väliin jäävillä alueilla sijaitsee myös vesistöjä. Yhteisvaikutusten arvioidaan vaikuttavan länsi-itä suuntaiseen yhdistymiseen, sillä vaikka tuulivoima-alueet eivät varsinaisesti luo kulkuestettä, epäsuoran häiriön arvioidaan nousevan, erityisesti usean tuulivoimahankkeen edistyessä samanaikaisesti alueella. Vaellusyhteydelle siis ei jää rauhallista tilaa, jos metsäpeurat päätyvät välttelemään voimaloiden häiriöalueita myös rakennusvaiheen jälkeen.

Pohjoisemmassa poronhoitoalueen tuntumassa, tulevan metsäpeura-aidan lähellä on huomattavasti vähemmän tuulivoimahankkeita, jolloin Puolangan taajaman eteläpuolinen alue on edelleen mahdollista rauhallisempaa kulkualuetta. Kuitenkin Kainuun metsäpeura-aidan rajatessa aluetta pohjoisesta, pitäisi metsäpeurojen ensin ohittaa useampi lähemmäs sijoitettu tuulivoimahanke vitostien länsipuolella. Kokonaisuudessaan metsäpeuroille arvioidaan kohdistuvan merkittävydeltään suuren kielteisiä yhteisvaikutuksia, jotka ilmenevät lähinnä vaellusyhteyden ja tulevaisuuden Suomenselän ja Kainuun populaatioiden yhdistymisen heikentymisenä metsäpeura-aitojen ja Oulujärven välisellä alueella.



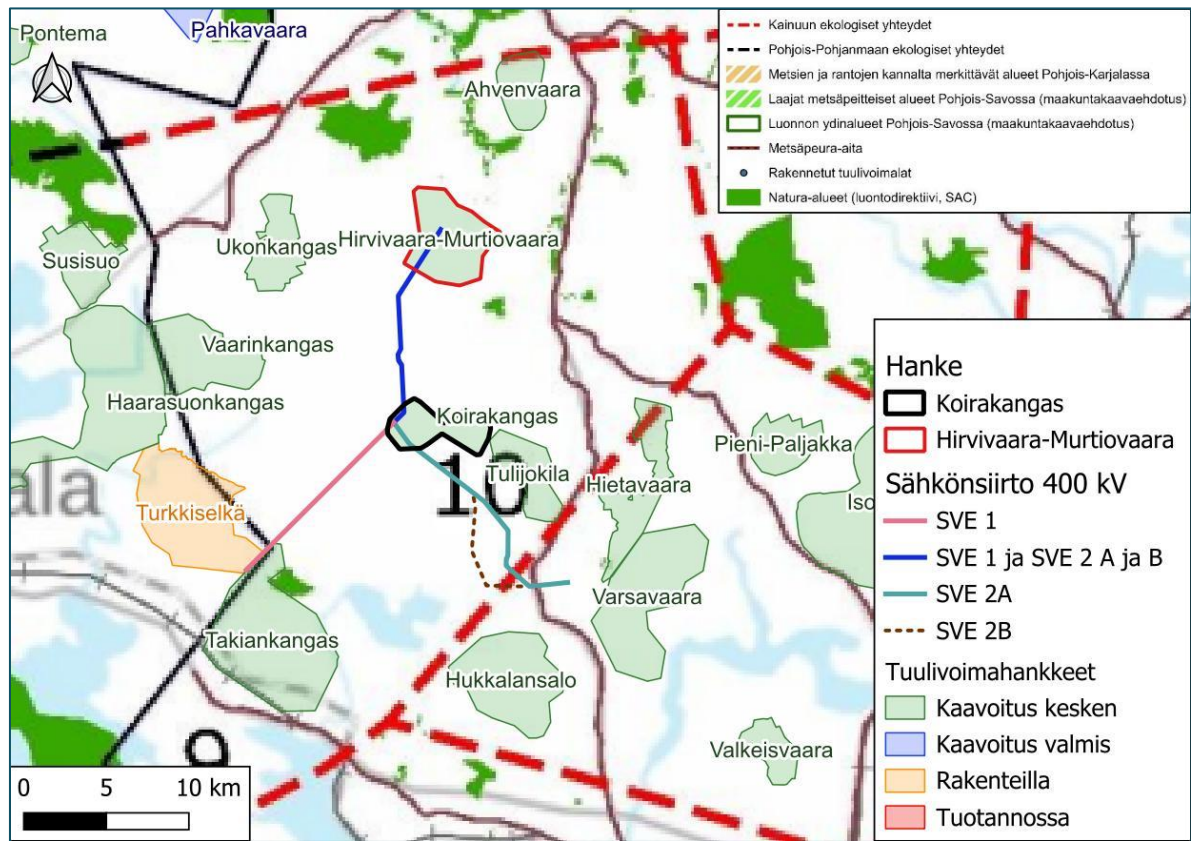
Kuva 133 Muut tuulivoimahankkeet ja metsäpeura-aidat Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueisiin ja sähkönsiirron vaihtoehtoihin nähden. Kartasta nähdään myös suuremmat tiet, rautatiet ja vesistöt, jotka vaikuttavat metsäpeuran kulkemiseen alueella. Kuvassa YVA-hankealueen rajaus.

Yhteisvaikutukset suurille nisäkäslajeille voivat ilmetä huomattavastikin nyt arvioitua lievempinä, mikäli kaikki hankkeet eivät toteudukaan tai niiden laajuudet ja voimalasijoittelut muuttuvat. Varsinkin voimaloiden vähentyminen Oulujärven pohjoispuolella voi lieventää metsäpeurapopulaatioiden yhdistymiseen kohdistuvia vaikutuksia. Vaikutukset voivat myös ilmetä lievempinä hankkeiden yksityiskohtaisemmissa vaikutusten arvioinneissa, sillä tässä arvioinnissa ei ole käytössä hankkeiden tarkkoja suunnitelmia tai voimalapaikkoja eikä tietoa ole esimerkiksi lievennystoimista, joita hankkeissa on mahdollisesti tehty tai aiottu tehdä eläimistön näkökulmasta.

10.23.4.2 Ekologinen verkosto

Kainuun ekologisen verkoston selvityksessä (Kainuun liitto 2023) Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueille ei sijoitu maakunnallisia ekologisia yhteyksiä. Lähimmät yhteydet sijoittuvat noin kuuden kilometrin etäisyydelle hankealueiden rajoista (Kuva 134). Sähkönsiirtoreitit SVE2A ja SVE2B risteävät yhteyden nro 10 (*Kivesvaara – Paljakka ja Latvavaara*) kanssa.

Yhteyden nro 10 alueella sijaitsevia laajempia Natura-alueita ovat mm. Paljakka ja Latvavaara Puolangan ja Hyrynsalmen alueilla sekä Oulujärven saaret ja ranta-alueet Vaalassa ja Paltamossa. Koirakankaan hankealueen ympäristössä yhteisvaikutuksia kyseisen yhteyden toteutumiselle aiheuttavat erityisesti Tulijokilan, Hietavaaran ja Hukkalansalon suunnitellut tuulivoimahankkeet. Ekologisen yhteyden leveyttä määrittävät myös vesistöt, kuten Osmankajärvi, Kongasjärvi ja niitä ympäröivät pienemmät vesistöt. Tulijokilan ja Hietavaaran suunniteltujen hankealueiden välinen rakentamaton alue on vain noin 2,1 kilometrin levyinen, ja Hukkalansalon ja Osmankajärven välinen alue on noin 2,0 kilometrin levyinen. Hankesuunnitelmat kuitenkin muuttuvat jatkuvasti, ja suunniteltujen tuulivoimaloiden välinen etäisyys on suurempi kuin hankealueiden reunoista mitattu etäisyys.



Kuva 134 Kainuun ekologinen verkosto sekä muut tuulivoimahankkeet. Kuvassa YVA-hankealueen rajaus. Hirvivaara-Murtiovaaran alue punaisella ja Koirakankaan mustalla.

Yhteisvaikutusten suuruus ekologiseen verkostoon riippuu siitä, minkä verran eläimet todellisuudessa välttelevät toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Metsätaloutteen verrattuna tuulivoimarakentaminen ei aiheuta merkittävää metsien pirstoutumista, ja suurin osa lajeista voi jatkossakin käyttää tuulivoima-alueita ruokailuun ja liikkumiseen. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti ekologiseen verkostoon kohdistuvan yhteisvaikutuksen voidaan arvioida olevan korkeintaan kohtalaisia, mutta työkalut ekologiseen verkostoon kohdistuvien vaikutusten arviointiin ovat tällä hetkellä hyvin puutteelliset.

10.23.4.3 Kiiminkijoen Natura-alue

Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankkeesta aiheutuu vähäisiä ei-merkittäviä pinta-vesivaikutuksia Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluvaan Sahipuroon, joka edustaa pikkujoet- ja purot Natura-luontotyyppiä. Sahipuro laskee Salmenjokeen, joka puolestaan kuuluu Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit -luontotyyppiin. Tavanomaisen metsätalouden lisäksi Sahipuron ja Salmenjoen läheisyydestä ei tunnistettu muita hankkeita, joilla olisi vaikutusta näiden virtavesien vedenlaatuun. Kiiminkijoen Natura-alue ulottuu kuitenkin hyvin laajalle maantieteelliselle alueelle, ja joen valuma-alueelle sijoittuu lukuisia tuulivoimahankkeita ja muita hanketyyppejä. Yhteisvaikutusten arviointia varten pyrittiin tunnistamaan

hankkeet ja suunnitelmat, jotka sijoittuvat alle kilometrin etäisyydelle Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluvasta uomasta. Koko Kiiminkijoen valuma-alueetta ei tarkasteltu yhteisvaikutushankkeiden suuren määrän vuoksi.

Edellä mainitulla perusteella Kiiminkijoen läheisyyteen sijoittuviksi tuulivoimahankkeiksi tässä arvioinnissa tunnistettiin Ahvenvaara (Puolanka), Pahkavaara (Utajärvi), Mustasuo-Tynnyrikorpi (Oulu, Utajärvi), Pontema (Utajärvi), Joutensuo (Pudasjärvi) ja Aittovaara (Pudasjärvi):

- Mustasuo-Tynnyrikorven hanke on YVA-ohjelmavaiheessa, ja hankkeen voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat Kiiminkijoen Natura-alueelle. Vaikutukset Kiiminkijoen Natura-alueelle arvioidaan YVA-selostusvaiheessa.
- Aittovaaran hankkeessa on tehty Natura-arviointi, jonka mukaan hankkeesta aiheutuu kohtalaisia (ei-merkittäviä) kiintoaines- ja ravinnekuormitusvaikutuksia pikkujouet ja -purot -luontotyyppiin tulkitulle Aitto-ojalle. Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit -luontotyyppiin ei aiheudu vaikutuksia Aittovaaran hankkeesta.
- Ponteman hankkeen Natura-arvioinnin mukaan luontotyyppiin pikkujouet ja purot arvioidaan aiheutuvan vaikutuksia korkeintaan lievänä ja rakentamisaikaisina vaikutuksina, kun lieventävät toimenpiteet otetaan huomioon. Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit -luontotyyppiin ei aiheudu vaikutuksia Ponteman hankkeesta.
- Pahkavaaran hankkeen vaikutuksia Kiiminkijoen Natura-alueeseen on arvioitu tarveharkinnan tasolla hankkeen YVA-selostuksessa. Arvioinnin mukaan hankkeen vaikutukset Natura-alueen luontotyypeihin jäävät vähäisiksi.
- Joutensuon hankkeen YVA-selostus tai Kiiminkijoen Natura-arviointi eivät ole vielä valmistuneet. Pintavesivalunnan mukana leviäviä vaikutuksia Kiiminkijoen luontotyypeille voi aiheutua sekä tuuli- ja aurinkovoima-alueen että sähkönsiirtoreittien rakentamisesta.
- Ahvenvaaran tuulivoimahankkeen Natura-arvioinnissa vaikutukset Fennoskandian luonnontilaisiin jokireitteihin arvioidaan vähäisiksi (ei-merkittäviksi), kun noudatetaan kiintoaineksen päätymistä vesistöihin ehkäiseviä toimenpiteitä. Vaikutuksia pikkujokiin ja puroihin ei arvioida syntyvän.
- Tervakankaan hanke ei aiheuta vaikutuksia Kiiminkijoen alueen suojeluperusteisiin, sillä hankkeen rakennustoimet sijoittuvat eri päävesistöalueelle kuin Kiiminkijoen Natura-alue.
- Tuulivoimahankkeiden lisäksi Kiiminkijoen läheisyydestä tunnistettiin yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioitavia aurinkovoima-, sähkönsiirto-, biokaasu- ja vetyhankkeita.
- Oomi Solar Puolangan aurinkovoimahankkeesta ei ole saatavilla tarkempia vaikutusarviointitietoja.
- Aittovaara-Pyhänselkä 400 + 110 kV voimajohtohanke (Muhos, Oulu, Pudasjärvi, Utajärvi) risteää usean Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluvan uoman kanssa.

Hankkeen saamassa perustellussa päätelmässä (POPELY/2271/2023) on todettu tehdyn Natura-tarvearvioinnin olevan puutteellinen ja vaadittu luonnonsuojelulain mukaista arviointimenettelyä. Varsinaista Natura-arviointia ei ole vielä julkaistu.

- Petäjäskoski-Nuojuankangas 400 + 110 kV ilmajohto on rakenteilla Rovaniemen Petäjäskosken ja Vaalan Nuojuankankaan välille. Voimajohtoreitti ylittää Kiiminkijoen Natura-alueen seitsemässä kohdassa. Hankkeen Natura-tarvearvioinnissa vaikutuksia luontotyyppeihin ei arvioida syntyvän.
- Aurora Line 400 kV on Suomen ja Ruotsin välinen voimajohtoyhteys, joka otettiin käyttöön marraskuussa 2025. Voimajohto sijoittuu Kiiminkijoen Natura-alueelle ja johto ylittää reitin kahdeksassa kohdassa. Vaikutuksia Natura-alueeseen ei arvioitu muodostuvan hankkeen YVA-selostuksessa.
- Puolangan biokaasulaitoksen YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu Natura-tarvearviointi, jossa todetaan, ettei hankkeella arvioida olevan vaikutuksia Kiiminkijoen Natura-alueen luontotyyppeihin tai lajeihin.
- Gasgrid Suomen kansallinen vedyn siirtoverkko osa III, Pohjois-Pohjanmaa -hankkeesta on julkaistu YVA-ohjelma alkuvuodesta 2026. Kiiminkijoen Natura-alue risteää putkireitin kanssa kaikissa hankevaihtoehdoissa.
- Kiiminkijoen Natura-alueen läheisyyteen sijoittuu myös useita osayleis- ja asemakaava-alueita, joilla voi olla vaikutuksia Natura-alueen vesistöluontotyyppeihin.
- Haukiputaan Kirkonkylän osayleiskaavan 2020 kaavaselostuksen vaikutusarvioinnissa todetaan, että kaavamerkinnoilla/määräyksillä on turvattu luontokohteiden ja Natura-alueiden säilyvyys.
- Haukiputaan Jokikylän ja Murron osayleiskaavan 2022 mukaan kaavalla ei osoiteta sellaisia maankäytön muutoksia, joilla olisi merkittäviä vaikutuksia Kiiminkijoen uoman luonnontilaisuuteen tai vedenlaatuun.
- Kiimingin Alakylän, Tirinkylän, Haipuskylän ja Hanhiperän osayleiskaavassa 2025 korostetaan Kiiminkijoen vedenlaadun turvaamista kaavamääräyksin. Arvioinnin mukaan osayleiskaavalla ei heikennetä alueen luontotyyppien ja lajien tai niiden elinympäristöjen tilaa.
- Kiimingin keskeisten taajama-alueiden osayleiskaavassa 2030 todetaan, että maankäyttö ja muutokset nykytilanteeseen eivät ole sellaisia, että erillinen Natura-arviointi olisi tarpeen.
- Uuden Oulun yleiskaavassa 2019 Kiiminkijoen valuma-alue on osoitettu merkinnällä arvokas vesistö. Pienvesien luonto- ja virkistysarvojen turvaamiseksi on yleiskaavassa annettu yleinen kaavamääräys, jolla kiinnitetään huomiota pienvesien luonto- ja virkistysarvojen turvaamiseen tarkemmassa suunnittelussa.
- Kiiminkijokivarren osayleiskaavassa 2011 vaikutuksia Natura-alueeseen arvioidaan seuraavasti: "(uuden asutuksen) viemäroinnin keskittämällä ja yleisellä tehostamisella on positiivinen vaikutus Natura-vesistön vedenlaatuun. (--) Kaavalla ei oteta kantaa maatalousalueiden, metsien tai soiden ravinteiden huuhtoutumiseen Natura-vesistöön. Virkistyskäytön lisääminen Natura-vesistön

rannoilla tukee vesistön arvojen säilymistä lisäämällä sen arvostusta ja tunnettuutta paikallisesti ja seudullisesti.”

- Kiiminkijoen läheisyyteen sijoittuu myös useita kaavoja, jotka ovat saaneet lainvoiman ennen Natura-alueen perustamista. Tällöin vaikutusarviointi Natura-alueeseen puuttuu. Tällaisia kaavoja ovat mm. Kiimingin Koitelin osayleiskaava (1999). Myös Puolangan kunnan alueelle sijoittuu useita lähinnä pientalorakentamista ohjaavia kaavoja lähelle Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluvia uomia, mutta näissä ei ole tunnistettu erityisiä vaikutuksia Natura-alueeseen.

Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluvien uomien vedenlaatuun ja sitä kautta Natura-vesistöluontotyyppien edustavuuteen vaikuttavat myös valuma-alueella harjoitettava turvetuotanto sekä maa-ainesten otto. Maa-ainesten ottoalueet ja niiden etäisyydet Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluviin uomiin on esitetty taulukossa (Taulukko 51). Maa-ainesten ottoalueiden aiheuttamasta kuormituksesta Kiiminkijokeen ei ollut saatavilla tarkempia tietoja.

Taulukko 48 Maa-aineksen ottoalueet alle kilometrin etäisyydellä Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluvista uomista.

Alue	tilanimet	tyyppi	Lupa alkunut	Lupa loppuu	km ³	Kunta	etäisyys Natura-alueesta
Salonhieta	Salonhieta, Haukipudas	sora- ja hiekka	26.2.2025	31.10.2034	140000	Oulu, Haukipudas	650 m
Kalliosuo	Nevala, Mäntylä	sora- ja hiekka	26.4.2023	31.10.2032	50000	Oulu	560 m
Vasikkajärven louhos	Vasikkajärvi	kalliokivi	25.3.2020	31.3.2040	2056000	Oulu	280 m
Koiraselän louhosalue	Koiraselkä	kalliokivi	30.8.2017	30.6.2027	200000	Oulu	520 m
Niinanmaa Kurkiselkä	Niinanmaa	sora- ja hiekka	29.3.2023	31.10.2032	100000	Oulu	15 m
Kurkiselkä	Sisu	sora- ja hiekka	31.1.2018	39.6.2027	50000	Oulu	160 m
Kurkiselkä	Kurkela	sora- ja hiekka	23.11.2017	30.9.2027	85000	Oulu	600 m
Nurkkala, Soratakki, Sorasaarela	Nurkkala, Soratakki, Sorasaarela	sora- ja hiekka	21.5.2025	30.6.2035	6000	Oulu	560 m
Soratakki	Soratakki	sora- ja hiekka	12.6.2024	30.6.2034	20000	Oulu	580 m
Kurkiselkä	Viitostarkki	sora- ja hiekka	25.11.2020	30.6.2030	30000	Oulu	440 m
Kurkiselkä	Sora-alue	sora- ja hiekka	31.5.2017	30.6.2027	170000	Oulu	220 m
Kuikkaperä	Soraharju	sora- ja hiekka	3.5.2017	30.6.2027	265000	Pudasjärvi	500 m

Alue	tilanimet	tyyppi	Lupa alka- nut	Lupa lop- puu	km3	Kunta	etäisyys Natura- alueesta
Jäniskangas	Telasuo	sora- ja hiekk / kalliokivi	17.6.2022	31.12.2037	85000 sora- ja hiekk / 90000 kalliokivi	Puolanka	30 m
Matinmäen kallioalue	Itävaltio	kalliokivi	25.10.2022	31.12.2037	50000	Puolanka	680 m
Kapustakangas	-	sora- ja hiekk	27.1.2020	28.1.2030	60000	Puolanka	550 m
Härköniemi	Härköniemi	sora- ja hiekk	29.11.2016	31.12.2026	7000	Puolanka	540 m
Louhenvaaran kallioalue	Itävaltio	kalliokivi	10.5.2021	31.12.2036	50000	Puolanka	520 m

Suomen ympäristökeskuksen paikkatietoaineistojen (Suomen ympäristökeskus 2023) perusteella alle kilometrin etäisyydelle Natura-alueeseen kuuluvasta uomasta sijoittuvat turvetuotantoalueet ovat: Isosuo (Särkijärvellä), Erkansuo ja Isosuo (Juorkunan ja Kivijärven lähellä), Sarvisuo ja Hakasuo (Yli-Vuoton lähellä), Vainiosuo ja Kuisuo (Autioperällä), Jauhoso, Alalamminsuo, Iso Nivansuo ja Vitsasuo (Hetekylän lähellä), Kapulasuo (Taipaleenharjun lähellä), Varpasuo (Joloksen lähellä), Hangassuo (Ylikiiminki), Takasuo (Ylikiiminki), Kuikkasuo (Joloksen lähellä) ja Nuottasuo (Onkamo). Lihavoidut turvetuotantoalueet ovat aineiston mukaan toiminnassa ja lihavoimattomat ovat lopettaneet toimintansa. Tuorein tieto turvetuotantoalueiden vesistökuormituksesta on vuodelta 2021 (Eurofins Ahma Oy 2022), jolloin Kiiminkijoen vesistöalueella oli turvetuotannossa 0 ha, tuotantokuntoisia alueita 106 ha ja tuotannosta poistuneita alueita 661 ha. Turvetuotannon päästöt vesistöön vuonna 2021 olivat yhteensä 127 970 kg/a CODMn, 158 kg/a fosforia, 5949 kg/a typpeä ja 27 649 kg/a kiintoainetta.

Näin ollen voidaan todeta, että Kiiminkijoen Natura-alueen läheisyyteen sen valuma-alueelle sijoittuu suuri määrä erityyppisiä hankkeita ja maankäytön suunnitelmia, joilla on vaikutusta erityisesti Natura-alueen vedenlaatuun pintavesivalunnan kautta. Muutokset vedenlaadussa heijastuvat suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin kohdistuviin yhteisvaikutuksiin. Ainoastaan osassa uusiutuvan energian hankkeista on saatavilla arvioita Natura-alueen luontotyyppeihin kohdistuvista vaikutuksista, ja muissa hanketyypeissä vaikutuksia suojeluperusteisiin ei oltu erikseen arvioitu. Arvioiduissa tuulivoimahankkeissa vaikutukset suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin oli arvioitu enintään kohtalaisiksi. Lisäksi kunkin yksittäisen hankkeen vaikutusalue oli arvioitu melko suppeaksi ottaen huomioon Natura-alueen suuri koko.

Jokainen Kiiminkijoen valuma-alueella oleva hanke lisää osaltaan ravinteiden ja kiintoaineksen päätymistä vesistöön ja sitä kautta vaikutuksia suojelun perusteena oleviin

luontotyypeihin koko Natura-alueella. Yksittäisten uusiutuvan energian hankkeiden aiheuttama kuormitus on kuitenkin häviävän pientä verrattuna ojitetulta metsätalousmaalta ja turvetuotantoalueilta tulevaan kuormitukseen. Lähtöaineistojen vaihtelevasta laadusta huolimatta voidaan kuitenkin todeta, ettei Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan hanke aiheuta sellaisia vaikutuksia Kiiminkijoen Natura-alueen suojelun perusteena oleville luontotyypeille ja lajeille, jotka merkittävästi kumuloituisivat muiden hankkeiden aiheuttamien vaikutusten kanssa.

10.23.4.4 Sähkönsiirtoreittien yhteisvaikutukset

Eri hankkeiden sähkönsiirtoreittien rakentaminen aiheuttaa yhteisvaikutuksia eläimistöön ja ekologiin verkostoihin, ja nämä vaikutukset kumuloituvat yhdessä tuulivoimaloiden aiheuttamien vaikutusten kanssa. Siksi luonnon monimuotoisuuden kannalta on mielekästä tarkastella erityyppisiä rakennushankkeita kokonaisuutena. Voimajohtorakentamisen merkittävin vaikutus aiheutuu puuttoman johtoalueen raivaamisesta, jonka leveys vaihtelee jännitetason ja aukealle sijoittuvien johtojen määrän mukaan. Johtoaukeat pirstovat vähäisessä määrin etupäässä tavanomaista talousmetsäluontoa. Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankkeessa suunnitellaan 400 kV:n voimajohtoyhteyden rakentamista, jossa puuttoman voimajohtoaukean leveys on enintään noin 42 metriä. Esimerkiksi liito-oravan kannalta leveät johtoaukeat voivat muodostaa liikkumisesteen puusta puuhun liitävälle lajille. Puolanka sijoittuu kuitenkin liito-oravan levinneisyyden pohjoisimmille alueille, eikä hankkeen luontselvityksissä saatu viitteitä lajin esiintymisestä hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä. Hankkeen sähkönsiirron alueelta ei muutoinkaan tunnistettu eläimistölle erityisen tärkeitä alueita. Sähkönsiirron rakentamisen vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia, eikä sähkönsiirron alueelle sijoitu SVE1 lyhyttä loppupäätä lukuun ottamatta muita hankkeita. Tämän takia hankkeen sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutus yhteisvaikutusten muodostumiseen arvioidaan jäävän korkeintaan vähäiseksi.

Suuret maanisäkkäät ylittävät lähtökohtaisesti voimajohtoaukeat helposti, ja saattavat jopa hyödyntää näiden avointen alueiden tarjoamaa ravintoa. Yksittäisissä tutkimuksissa on saatu viitteitä siitä, että *Rangifer*-suvun peurat havaitsisivat voimajohtojen koronapurkauksia, mikä saisi eläimet välttelemään johtojen läheisyyttä (mm. Tyler ym. 2016). Useissa tutkimuksissa tätä käyttäytymistä ei kuitenkaan havaittu tai välttäminen jäi erittäin vähäiseksi (mm. Skarin ym. 2018, Reimers ym. 2020). Näin ollen voimajohtorakentaminen ei mitä todennäköisimmin aiheuta huomattavia vaikutuksia metsäpeuralle, vaan lajiin kohdistuvat mahdolliset häiriövaikutukset aiheutuvat lähes yksinomaan tuulivoimarakentamisesta ja muusta ihmistoiminnasta.

10.23.4.5 Epävarmuustekijät

Yhteisvaikutusten merkittävyyden arviointi metsäpeurapopulaatiolle on haastavaa, sillä tuulivoimarakentamisen vaikutuksia metsäpeuraan ei ole tutkittu Suomessa, ja olemassa olevat

käsitykset vaikutuksista ja niiden laajuuksista perustuvat eri (ala)lajeilla, eri alueilla ja erilaisissa ympäristöissä tehtyihin tutkimuksiin. Tuulivoima-alueet eivät myöskään yksiselitteisesti estä metsäpeuroja elämästä edelleen alueilla häiriövaikutuksista huolimatta ja toisaalta metsäpeurapopulaation kannankehitykseen vaikuttaa useita muita asioita, joihin tuulivoimarakentamisella ei taas välttämättä ole vaikutuksia (petotilanne, talvilaidunten kuluminen, ilmastomuutos, metsäteollisuus, populaatioiden yhdistyminen).

Epävarmuutta eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien yhteisvaikutusten arviointiin tuovat erityisesti ekologisen verkoston osalta puutteelliset arviointimenetelmät, puutteellinen tutkimustieto tuulivoimaloiden välttelykäyttäytymisen laajuudesta eri eläinlajeilla ja se seikka, että esimerkiksi tavanomainen metsätalous voi vaikuttaa ydinalueiden pirstoutumiseen ilman hankkeiden toteutumistakin. Yhteisvaikutusten toteutuminen ja voimakkuus ovat kiinni hankkeiden toteutumisesta sekä metsänkäytöstä, jota tässä vaiheessa on mahdoton ennustaa. On erittäin epätodennäköistä, että kaikki tällä hetkellä suunnitellut tuulivoima-alueet toteutuisivat sellaisenaan, sillä usein tarkempien selvitysten myötä myös osa tuulivoimaloista karsiutuu suunnitelmista.

10.23.5 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueiden lähialueille sijoittuu useita tuulivoimahankkeita. Useiden tuulivoimahankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloiden osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin ylemmän luokan maanteille, sillä eri tuulivoima-alueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla eri reittejä pitkin. Esimerkiksi kantatielle 78 voisi kohdistua liikenteellisiä yhteisvaikutuksia, mikäli Ahvenvaaran tai Tulijokilan tuulivoimahankkeet olisivat rakennusvaiheessa yhtä aikaa Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen kanssa.

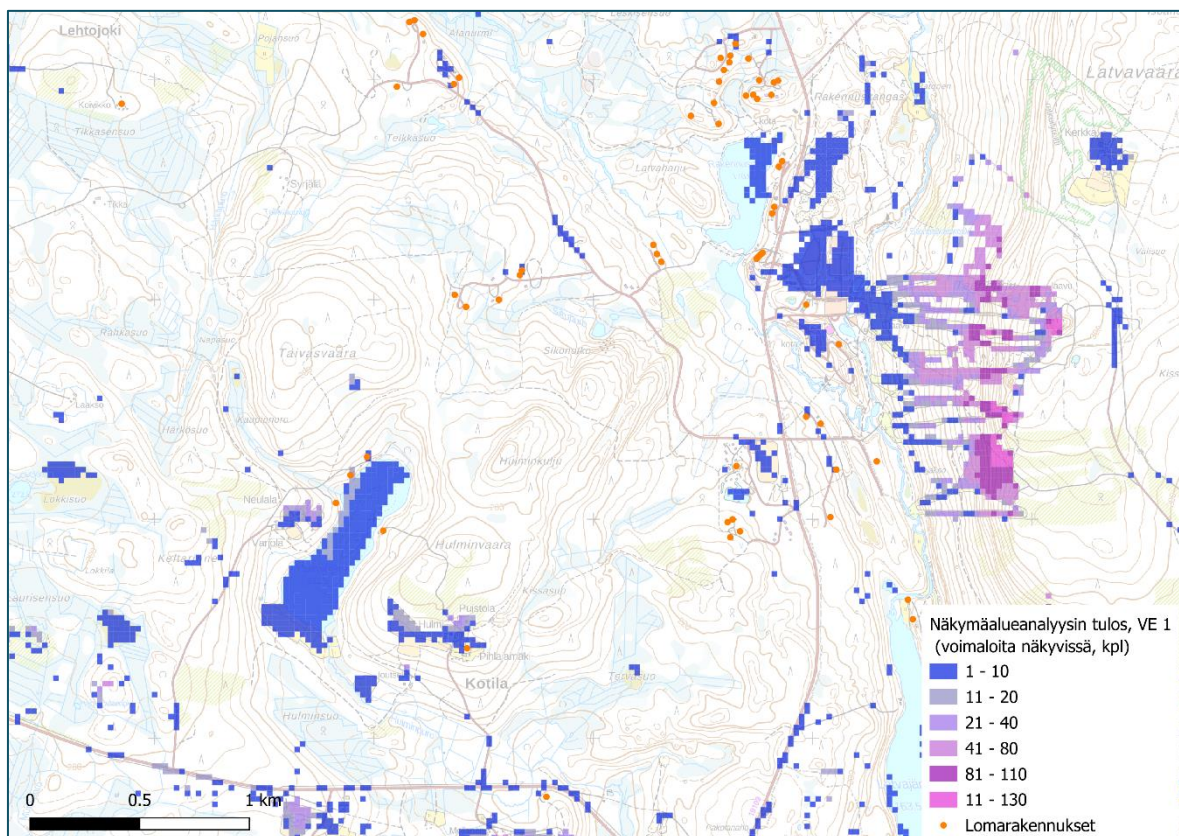
Mikäli tuulivoimapuistoja rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen voisi heikentää jonkin verran maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta niillä teillä, joita käytetään kahden tai useamman hankkeen kuljetuksiin. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisäksi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

10.23.6 Elinkeinoelämään kohdistuvat yhteisvaikutukset

Huomionarvoiksi yhteisvaikutuksia alueella kohdistuu matkailun elinkeinoon, erityisesti Paljakan matkailukeskukseen. Erityisesti Hietavaran voimalat voivat näkyä maisemassa hyvin hallitsevasti. Kauempana voivat näkyä Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran sekä Tulijokilan voimaloiden lisäksi myös muun muassa Ukonvaaran, Haarasuonkankaan ja Turkkielän voimaloita. Avautuva maisema muuttuu hyvin levottomaksi. Paljakan matkailukeskuksen

toiminta perustuu erityisesti luonnonläheiseen ympäristöön, rauhallisuuteen sekä monipuolisiin ulkoilu- ja ohjelmapalveluihin. Vaikka Paljakan laskettelukeskus ei ole tällä hetkellä toiminnassa, alueen matkailutoiminta painottuu edelleen laskettelurinteiden ja niiden lähiympäristön muodostamaan kokonaisuuteen, josta avautuu laajoja näkymiä ympäröivään maisemaan.

Yhteisvaikutusten tarkastelun perusteella Paljakan rinnealueilta voi näkyä enimmillään noin 130 tuulivoimalaa, kun huomioidaan Koirakankaan ja Hirvivaara–Murtiovaaran hanke sekä muut lähialueelle sijoittuvat tuulivoimahankkeet (Kuva 135). Näkyvien voimaloiden suuri määrä muodostaa maisemaan laaja-alaisen elementin, joka muuttaa alueelta avautuvan maiseman luonnetta. Vaikutus korostuu erityisesti avoimilla rinnealueilla ja muilla näkymäpaikoilla, joissa maiseman laajuus ja luonnonmukaisuus ovat keskeinen osa matkailukokemusta. Pelkästään Koirakankaan tai Hirvivaara-Murtiovaaran hankealueen rakentuminen vähentää näkyvien voimaloiden määrää, mutta ei merkittävästi muuta tilannetta, koska hankkeen voimaloiden määrä suhteessa kaikkiin näkyviin voimaloihin on pieni.



Kuva 135 Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran ja muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloiden näkyminen Paljakan alueella.

Yhteisvaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti maisemaan ja sitä kautta matkailukokemukseen sekä alueen imagoon luonnonläheisenä ja rauhallisena matkailukohteena. Vaikutukset eivät

estä matkailutoiminnan harjoittamista alueella, mutta voivat heikentää maiseman kokemuksellista laatua sekä luonnonympäristöön tukeutuvien matkailupalveluiden vetovoimaa. Vaikutusten merkittävyyttä lisää se, että kyseessä on useiden hankkeiden yhteisvaikutus, jolloin maisemamuutos on laajempi ja yhtenäisempi kuin yksittäisen hankkeen vaikutus erikseen tarkasteltuna.

Vaikutukset ovat selvästi suuremmat kuin yksittäisen hankkeen vaikutukset erikseen tarkasteltuna, mutta eivät todennäköisesti estä matkailutoiminnan jatkumista alueella.

10.23.7 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Haitalliset yhteisvaikutukset ovat pääasiassa maisemassa (tuulivoimaloiden näkyminen, lentoestevalot) ja äänimaisemassa (melu) tapahtuvia muutoksia. Yleisesti voidaan todeta, että eniten maisemallisia yhteisvaikutuksia aiheutuu usein alueille, jotka sijoittuvat kahden tai useamman tuulivoima-alueen läheisyyteen tai väliin. Maiseman muutoksen ja vaikutusten suuruuteen vaikuttavat erityisesti muiden hankkeiden voimaloiden kokonaiskorkeus ja määrä sekä voimaloiden sijoittuminen suhteessa asuinalueisiin ja maiseman sekä kulttuuriympäristön arvokohteisiin. Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoima-alueiden välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Muutamien asukäselyyn vastanneet olivat hyvin huolissaan yhteisvaikutuksista. Vastauksissa mainittiin hankkeiden yhteisvaikutus alueen erämaiseen luonteeseen ja viihtyvyyteen. Alueina, jotka jäisivät tuulivoimahankkeiden väliin, mainittiin Ahvenvaaran ja Vihajärven alueet.

Mikäli vain Koirakankaan hankealue toteutuisi, jäisivät erityisesti Vihajärven alueeseen kohdistuvat saartovaikutukset selvästi vähäisemmiksi, kun etäisyys eteläpuolisiin voimaloihin kasvaa.

Lähialueella yhteisvaikutuksia **maisemaan** ja sitä kautta ihmisten **asumisviihtyvyyteen**, voi syntyä paikoin järveltä, missä useamman hankkeen voimaloita voi näkyä yhtäaikaisesti, esimerkiksi paikoin Somerjärveltä ja Kongasjärveltä. Lisäksi vaikutuksia voi kohdistua Väyrylässä Paltamontiellä ja vaaran rinteille näkymäalueanalyysin mukaan. Tulijokilan tuulivoima-alue sijaitsee Koirakankaan välittömässä läheisyydessä. Näin ollen useista katselusuunnista Tulijokilan voimalat voivat näkyä yhdessä Koirakankaan voimaloiden kanssa aiheuttaen yhteisvaikutuksia.

Lähialuetta huomattavasti suurilukuisemmin voimaloita **näky** välialueella, sillä avotilat ovat laajempia ja suurin osa yhteisvaikutushankkeista sijoittuu välialueelle. Kaikkien hankkeiden toteutuessa merkittävä osa välialueesta muuttuu tuulivoima-alueeksi. Näkymäalueanalyysin perusteella voimaloita näkyy runsaslukuisesti erityisesti lännessä järville, kuten Osmankajärvelle ja Kivesjärvelle sekä soille. Myös esimerkiksi korkeammalta vaarojen rinteiltä tuulivoimahankkeiden suuri määrä hahmottuu hyvin. Esimerkiksi Latvian kylän alueelta tehdyssä

havainnekuvaluonnoksessa näkyvät hyvin suurina Hietavaaran voimalat. Myös Varsavaaran voimalat näkyvät melko kookkaina ja Tulijokilan voimalat samankokoisina kuin Koirakankaan voimalat. Yhteisvaikutukset maisemaan on arvioitu tarkemmin luvussa 10.23.1.

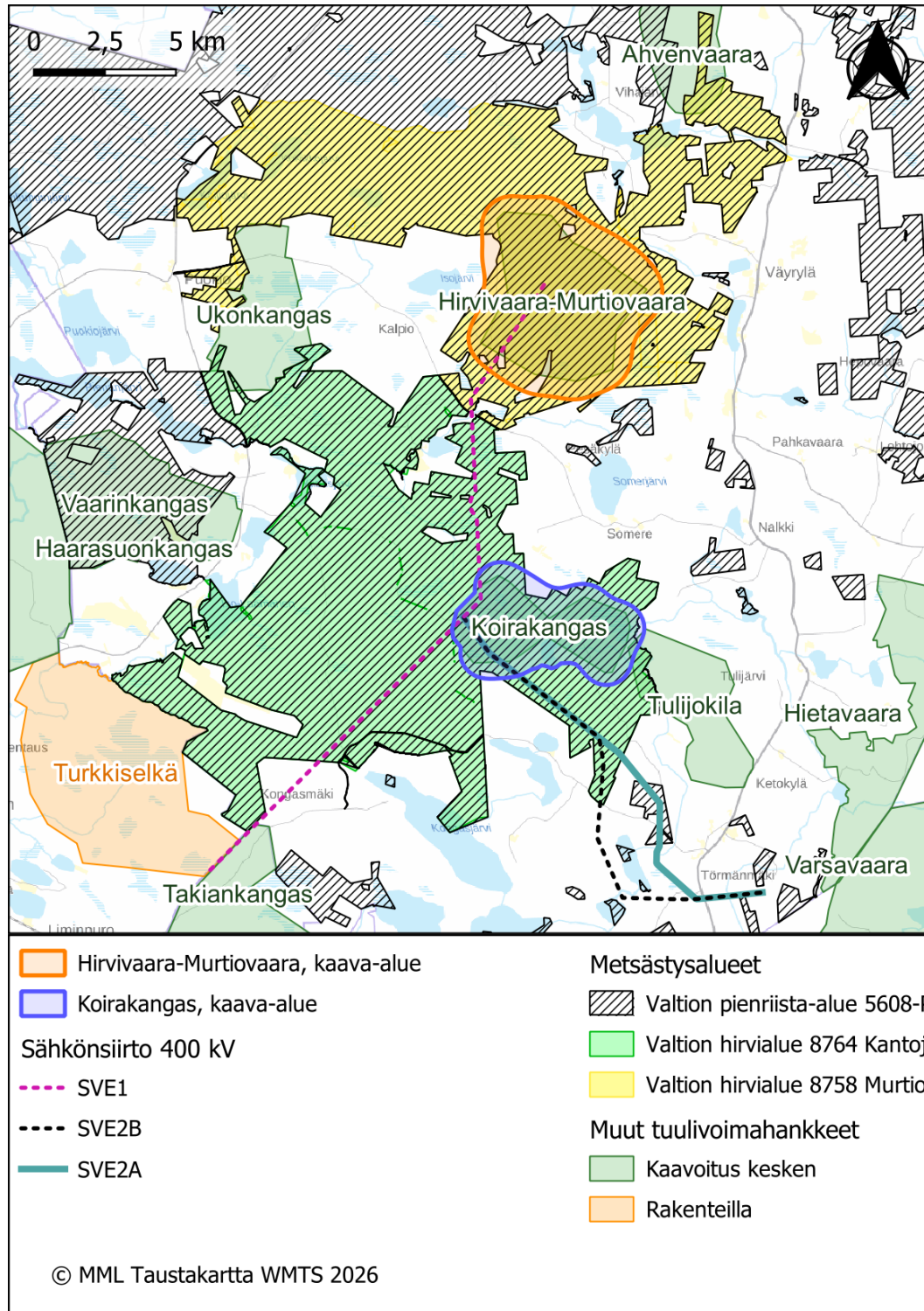
Maiseman muutoksen yhteisvaikutukset vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen voivat olla paikoin merkittävät etenkin kaikkien hankkeiden toteutuessa. Maiseman muutoksesta johtuen yhteisvaikutuksena voi olla myös tuulivoimapuistojen välisten alueiden arvostuksen väheneminen vakituisten ja vapaa-ajan asumisen alueena. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja riippuvainen siitä, kuinka hyvin tuulivoimapuistot alueille näkyvät.

Tuulivoima-alueita käytetään pääosin marjastukseen ja sienestykseen, luonnon tarkkailuun ja metsästyksen. Nämä **virikistyskäyttömuodot** säilyvät alueilla jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueiden saavutettavuus paranee. Toisaalta enemmän alueita poistuu virikistyskäytöstä, mikäli kaikki tai suurin osa hankkeista toteutuu. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksena erityisesti maisemassa tapahtuvat muutokset voivat kuitenkin heikentää virikistyskäytön miellyttävyyttä hankealueiden lisäksi myös niiden väliin jäävillä alueilla, virikistyskäyttökohteissa ja reiteillä. Vaikutuksia kohdistuu etenkin Paljakan hiihtokeskuksen alueeseen ja järvien virikistyskäyttömaisemaan. Tämä vaikutus kohdistuu suurilta osin vapaa-ajan asukkaiden virikistysmaisemaan.

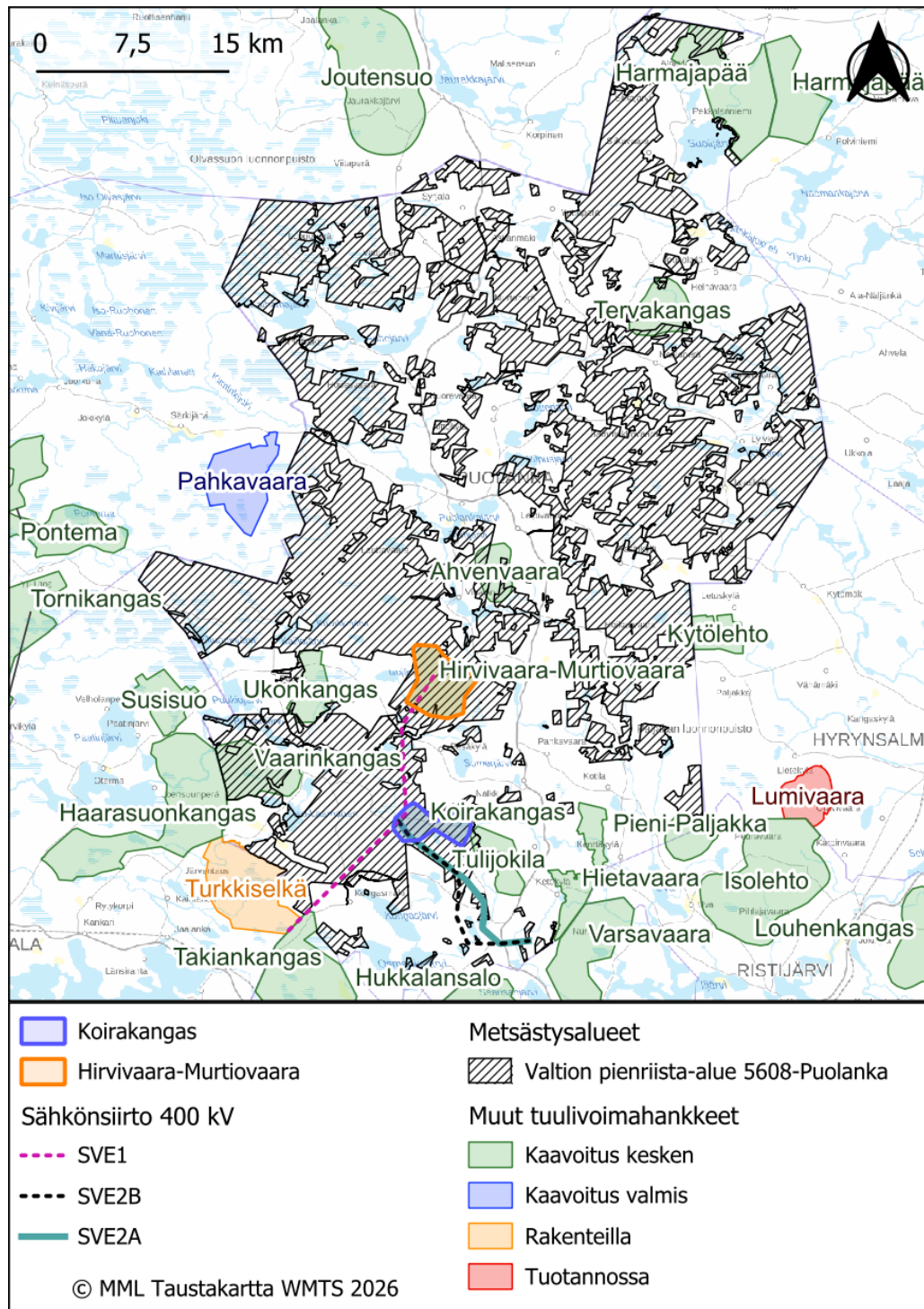
Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat puiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla lisää entistä enemmän uusia pysyviä työpaikkoja ja elinkeinomahdollisuuksia, varsinkin tuulivoimaloiden huollossa. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

Metsästy

Samuille valtion metsästyalueille tai niiden lähistölle yksityismaille sijoittuvat useat maankäytönhankkeet voivat yksittäistä hanketta laajemmin vähentää ja pirstoa metsästyksessä olevia alueita, muuttaa alueen riistalajien esiintymistä sekä heikentää metsästyksen miellyttävyyttä ja turvallisuutta. Tässä oleellista on tarkastella valtion metsästyalueille sijoittuvia hankkeita, sekä laajemmin vaikutuksia riistalajistoon. Erityisesti hirvien elinpiirit voivat olla laajoja ja sijoittua vuodenvaihtelun eri vaiheissa useiden lähialueen maankäytön hankkeiden alueille.



Kuva 136 Tässä hankkeessa tarkasteltujen valtion hirvialueiden lähistölle sijoittuvat muut tuulivoimahankkeet. Kartan reuna-alueille sijoittuu myös muita valtion metsästysalueiden osia, mutta niitä ei ole kuvattuna kartalla, koska ne eivät sijoitu tämän hankkeen vaikutus-alueelle.



Kuva 137 Tässä hankkeessa tarkastellun valtion pienriista-alueen lähistölle sijoittuvat muut tulivoimahankkeet. Kartan reuna-alueille sijoittuu myös muita valtion pienriista-alueiden osia, mutta niitä ei ole kuvattuna kartalla, koska ne eivät sijoitu tämän hankkeen vaikutus-alueelle.

Valtion hirvialueelle 8764 Kantojoki, jolle Koirakankaan tuulivoima-alue sijoittuu, sijoittuu myös Tulijokilan ja Ukonkankaan hankkeiden pieniä reuna-alueita, ja Takiankankaan ja Turkiselän hankkeiden alueet rajautuvat siihen vähäisesti. Valtion hirvialueelle 8758 Murtio, jolle Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alue sijoittuu, sijoittuu myös osa Ahvenvaaran hankkeesta ja Ukonkankaan hanke rajautuu siihen vähäisesti. Valtion pienriista-alueelle 5608-Puolanka sijoittuu myös useita muita hankkeita sen laajuuden ja epäyhtenäisyyden takia, mutta hankkeet painottuvat kunnan eteläosiin lähelle Oulujärveä. Jo äsken lueteltujen hankkeiden lisäksi sinne sijoittuvat osin Vaarinkangas, Tervakangas ja Harmajapää. Koska joillakin seuroilla voi olla valtionmaiden lisäksi yksityismaita (valtionmaiden yhteydessä tai muualla), muut hankkeet voivat vaikuttaa yksittäisen seuran toimintaan nyt arvioitujen valtionmaiden ulkopuolella myös laajemmin.

Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueiden alueelle ja ympärille sijoittuu laaja, melko yhtenäinen ja asumaton metsätalouskäytössä oleva metsäalue, joka kokonaisuutena on hirville tyypillistä mosaiikkimaista elinympäristöä. Alueella metsästävien seurojen mukaan kyseisellä alueella hirvien esiintyminen on runsasta. Näiden tietojen perusteella aluetta ei kuitenkaan voida pitää erityisen tärkeänä alueelliselle hirvikannalle, koska samantyyppisiä alueita on myös tuulivoima-alueita ympäröivillä alueilla.

Valtion hirvialueiden 8764 Kantojoki ja 8758 Murtio -alueille on Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankkeen lisäksi suunnitteilla useita hankkeita, mutta muut hankkeet sijoittuvat valtion alueille vain vähäisesti. Useat hankkeet toteutuessaan lisäävät laajemman alueen kokonaisuutta, mutta niiden ei arvioida vaikuttavan vähäistä suuremmin nyt tarkasteltujen valtion metsästysalueiden riistakantoihin tai seurojen metsästystoimintaan. Häiriöalueiden laajuuden ei arvioida muodostuvan niin suureksi tai yhtenäiseksi, että sillä olisi todennäköisesti laajoja vaikutuksia alueelliseen hirvikantaan tai muuhun riistaan. Häiriön luonne ei estä hirvien liikkumista alueella, vaan vaikutukset kohdistuisivat todennäköisemmin kulkureitteihin ja paikalliseen esiintymiseen siten, että hirvet saattavat ajoittain painottaa liikkumistaan kauemmas rakennetuista alueista. Koska vastaavaa metsätalouskäytössä olevaa elinympäristöä jää kuitenkin edelleen hyvin laajoille alueille ja muut hankkeet sijoittuvat vain vähäisesti valtion metsästysalueille, arvioidaan hankkeiden kokonaisvaikutusten heikentävän alueellisen riistakannan elinmahdollisuuksia tai seurojen metsästysmahdollisuuksia vain vähäisesti.

Vaikka yksittäisten tuulivoima-alueiden ympäristössä hirvien esiintymisessä voi tapahtua muutoksia, vaikutusten ei arvioida olevan merkittäviä. Lisäksi hirvikannan kokonaisuuden arvioidaan säilyvän ennallaan, eikä ole oletettavaa, että hirvet poistuisivat kokonaan tai pysyvästi valtion hirvialueilta tai koko seudulta hankkeiden vuoksi. Näin ollen hankkeiden yhteisvaikutusten metsästystoimintaan arvioidaan jäävän korkeintaan *vähäisen kielteisiksi* hankkeen myötä valtion hirvialueilla 8764 Kantojoki ja 8758 Murtio ja valtion pienriista-alueella 5608-Puolanka.

Sähkönsiirtoreitit

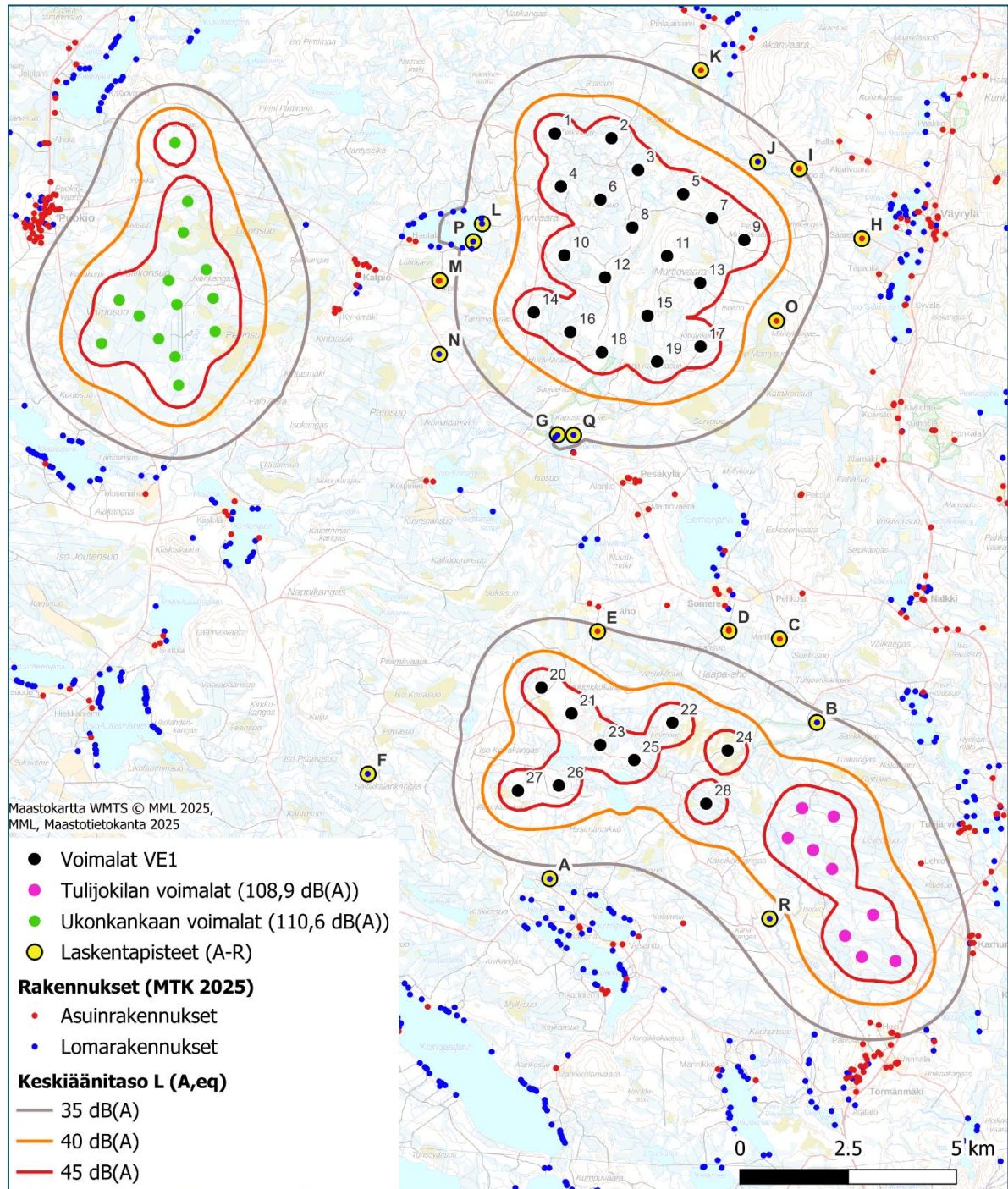
Voimajohtojen yhteisvaikutukset ihmisiin muodostuvat usein maisemavaikutuksista ja vaikutuksista **virikistyskäyttöön**. Useat rinnakkain kulkevat tai risteävät voimajohtoaukeat voivat vaikuttaa lähialueen asukkaiden arki- tai virikistysmaisemaan. Useiden uusien johtoaukeiden alta poistuu alueita virikistyskäytöstä varsinkin, jos eri hankkeiden sähkönsiirto sijoitetaan kokonaan uusiin johtoaukeisiin.

Koirakangas ja Hirvivaara-Murtiovaaran sähkönsiirron vaihtoehtojen lähelle ei sijoitu muita suunnitteilla olevia voimajohtoja. Lähin suunnitteilla oleva voimajohto on Ukonkankaan 110 tai 400 kV voimajohto, joka sijoittuu lähimmillään sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 rinnalle. Vaihtoehdot SVE1, SVE2 A ja SVE2 B liittyisivät etelässä nykyiseen 220 kV Nuojua-Seitenoikean sähkönsiirtolinjaan. Yhteisvaikutuksia saattaa kohdistua sähkönsiirtoreitin SVE1 läheisyydessä olevaan asutukseen tai vapaa-ajan asukkaiden virikistysmaisemaan liikkuesssa Iso-Laamasen ja Kongasjärven välisellä alueella, mikäli SVE1 ja Ukonkankaan voimajohto toteutuvat. Muuten yhteisvaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ei arvioida syntyvän muiden hakkeiden kanssa.

10.23.8 Yhteisvaikutukset äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin

Melun ja välkkeen osalta on tehty yhteismallinnukset Koirakankaan tuulivoima-alueen kaakkoispuolella sijaitsevan Tulijokilan tuulivoimaloiden (9 kpl) ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen länsipuolella sijaitsevan Ukonkankaan tuulivoimaloiden (14 kpl) kanssa. Tulijokilan voimaloiden määrän, sijoittelun, dimensioiden ja melutason lähtötietoina on käytetty Tulijokilan hankevastaavalta huhtikuussa 2026 saatuja tietoja. Ukonkankaan hankkeen osalta lähtötietona on käytetty Ukonkankaan YVA-selostuksen melu- ja välkeselvitysliitteiden laajemman hankevaihtoehdon (VE 1) tietoja. Tulijokilan lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 2 km etäisyydellä koirakankaan lähimmästä voimalasta. Ukonkankaan lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 7,4 km etäisyydellä Hirvivaara-Murtiovaaran lähimmästä voimalasta

Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen yhteismelun mallinnuksen tulos on esitetty kartalla alla olevassa kuvassa (Kuva 138). Melun yhteismallinnuksen tuloksen mukaan tuulivoimaloiden tuottama keskiäänitaso (LAeq) ei ylitä 40 dB(A) laskentapisteissä A – R (Taulukko x).



Kuva 138 Yhteismelun mallinnuksen tulos.

Taulukossa (Taulukko 49) on verrattu Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran melutasoja yhteisvaikutusmallinnusten tuloksiin. Taulukosta voidaan todeta, että erot yhteismallinnuksien tuloksiin ovat pääosin pieniä. Merkittävimmät yhteisvaikutukset aiheutuvat Tulijokilan tuulivoimaloiden länsipuolella sijaitsevalle lomarakennukselle R (10,2–13 dB) (Taulukko 49).

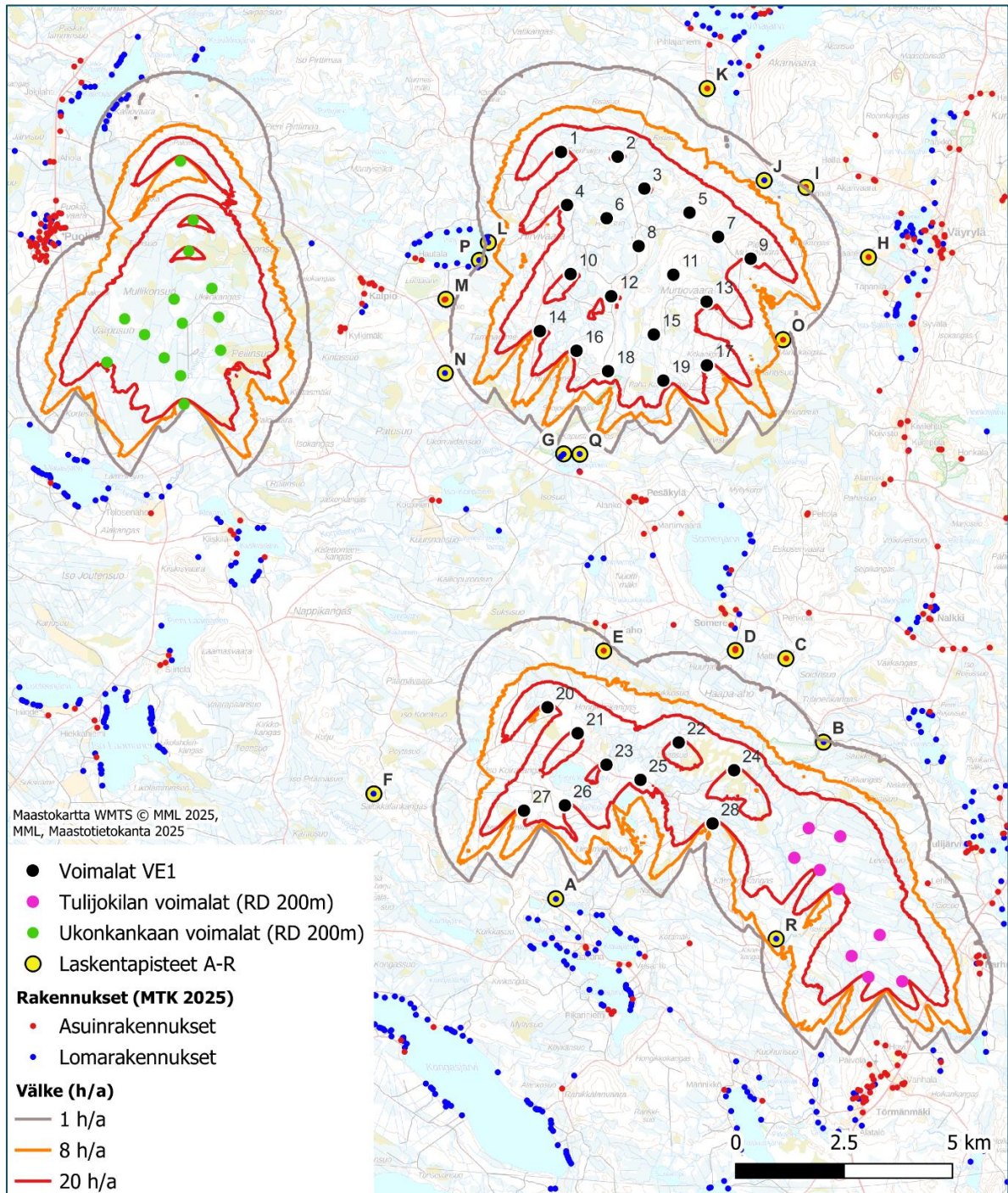
Matalataajuisen melun yhteismallinnusten tulosten mukaan sisätilojen laskennalliset äänitasot jäävät vähintään 4 dB toimenpiderajoista. Äänitasot ovat lähimpinä toimenpiderajoja kohteessa Lomarakennus J (Akanvaarantie).

Tarkemmat laskentatulokset ja mallinnusten lähtötiedot on esitetty liitteenä (Liite 11) olevasta melu- ja välkemallinnusraportista.

Taulukko 49 Laskennalliset melutasot (Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen ympäristössä sekä tilanteessa, jossa huomioidaan lisäksi Tulijokilan ja Ukonkankaan suunnitellut tuulivoimat

Laskentapiste	Koirakangas + Hirvivaara-Murtiovaara	Yhteisvaikutus (Tulijokilan ja Ukonkankaan kanssa)	Ero
Lomarakennus A	33,2	33,8	0,6
Lomarakennus B	31,4	35,9	4,5
Asuinrakennus C	30,3	32	1,7
Asuinrakennus D	32,0	32,9	0,9
Asuinrakennus E	35,3	35,5	0,2
Lomarakennus F	27,5	28,3	0,8
Lomarakennus G	34,5	34,7	0,2
Asuinrakennus H	31,9	32	0,1
Asuinrakennus I	35,2	35,3	0,1
Lomarakennus J	38,0	38	0
Asuinrakennus K	33,6	33,7	0,1
Lomarakennus L	36,2	36,5	0,3
Asuinrakennus M	33,2	33,9	0,7
Lomarakennus N	32,2	33	0,8
Asuinrakennus O	37,1	37,2	0,1
Lomarakennus P	35,6	35,9	0,3
Lomarakennus Q	34,9	35,2	0,3
Lomarakennus R	28,1	38,3	10,2

Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran välkkeen yhteismallinnuksen tulos on esitetty kartalla kuvassa (Kuva 139). Välkkeen yhteisvaikutusmallinnuksen mukaan välkevaikutus on yli 8 h/a yhdessä laskentapisteessä (Lomarakennus R). Välkevaikutusta esiintyy rakennuksen alueella 11 h 16 min./ a (Taulukko 50).



Kuva 139 Välkkeen yhteismallinnuksen tulos

Taulukossa (Taulukko 50) on verrattu Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran välkevaikutuksia yhteisvaikutusmallinnusten tuloksiin. Taulukosta voidaan todeta, että erot yhteismallinnuksien tuloksiin on pääosin pieniä. Merkittävimmät yhteisvaikutukset aiheutuvat Tulijokilan tuulivoimaloiden länsipuolella sijaitsevalle lomarakennukselle R. Kyseiselle

lomarakennukselle ei aiheudu lainkaan välkettä pelkästä Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankkeesta, mutta Tulijokilan hankkeesta välkettä aiheutuu vuodessa 11 tuntia 16 minuuttia.

Tarkemmat välkkeen yhteismallinnuksen laskentatulokset ja mallinnuksen lähtötiedot on esitetty liitteenä (Liite 11) olevassa melu- ja välkemallinnusraportissa.

Taulukko 50 Laskennalliset välkevaikutukset (h:min /a) tasot Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen ympäristössä tilanteessa, jossa huomioidaan lisäksi Tulijokilan ja Ukonkankaan suunnitellut tuulivoimat

Laskentapistete	Koirakangas + Hirvivaara-Murtiovaara	Yhteisvaikutus (Tulijokilan ja Ukonkankaan kanssa)	Ero
Lomarakennus A	0:00	0:00	0:00
Lomarakennus B	0:00	1:32	1:32
Asuinrakennus C	0:00	0:00	0:00
Asuinrakennus D	0:00	0:00	0:00
Asuinrakennus E	3:27	3:27	0:00
Lomarakennus F	0:00	0:00	0:00
Lomarakennus G	0:00	0:00	0:00
Asuinrakennus H	0:00	0:00	0:00
Asuinrakennus I	0:00	0:00	0:00
Lomarakennus J	6:17	6:17	0:00
Asuinrakennus K	0:00	0:00	0:01
Lomarakennus L	5:14	5:14	0:00
Asuinrakennus M	0:00	0:00	0:00
Lomarakennus N	0:00	0:00	0:01
Asuinrakennus O	6:01	6:01	0:00
Lomarakennus P	0:00	0:00	0:01
Lomarakennus Q	0:00	0:00	0:00
Lomarakennus R	0:00	11:16	11:16

11 Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus

11.1 Hankkeen rakenteet ja maankäyttötarve

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahanke muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden ja sähköaseman välisistä maakaapeleista, tuulivoimapuiston sähköasemasta ja valtakunnanverkkoon liittymistä varten rakennettavasta ilmajohdosta.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatko-suunnittelussa. Hankkeen luontoselvityksissä on tuulivoima-alueilta selvitetty ja rajattu arvokkaat luontokohteet sekä alueet, jotka on syytä jättää rakentamistoimien ulkopuolelle luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Nämä rajaukset otetaan huomioon jatko-suunnittelussa varastointi- ym. alueiden sijainteja suunniteltaessa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi maa- ja metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua. Tuulivoima-aluetta ei aidata.

Tuulivoimapuiston maa-alueet ovat pääosin Metsähallituksen hallinnassa, mutta alueilla on myös muutamia yksityisiä maanomistajia. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimuksia näiden yksityisten maanomistajien kanssa. Hankkeen tuulivoima-alueiden pinta-ala on kokonaisuudessaan YVA-menettelyssä olevassa hankkeessa noin 3376 hehtaaria, josta Koirakankaan osuus on 1209 hehtaaria ja Hirvivaara-Murtiovaaran 2167 hehtaaria. Osayleiskaavojen pinta-alat ovat Hirvivaara-Murtiovaaran osalta noin 3588 hehtaaria ja Koirakankaan osalta noin 2015 hehtaaria.

Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankkeen tuulivoima-alueita, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Tuulivoimaloiden rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus- ja kokoamisalueista, voimaloita yhdistävistä huoltoteistä ja pääasiassa niiden yhteyteen sijoitettavista maakaapeleista, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta ja ilmajohdosta. Tuulivoimapuistojen rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaista varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Kokonaisuudessaan tarvittava maa-ala on noin 1,5–2 hehtaaria/voimala. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatko-suunnittelussa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.

Tuulivoimaloiden kokoamiseen tarvitaan kokoamisalue ja siipien varastointialue jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Tarvittava puuton ala on noin kaksi hehtaaria per voimala. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 20–25 metriä. Oheisessa ilmakuvassa näkyy toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan.

Liikenne tuulivoima-alueille tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoimapuiston sisällä ja sielläkin hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien tulee olla vähintään viisi metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 10–15 metriä leveä. Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla jopa kaksinkertainen, johtuen erikoispitkän kuljetuksen vaatimasta tilasta.

Tuulivoima-alueiden sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittaman pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimaloiden, huolto-ten ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat tuulivoimahankkeen suunnittelun edetessä.

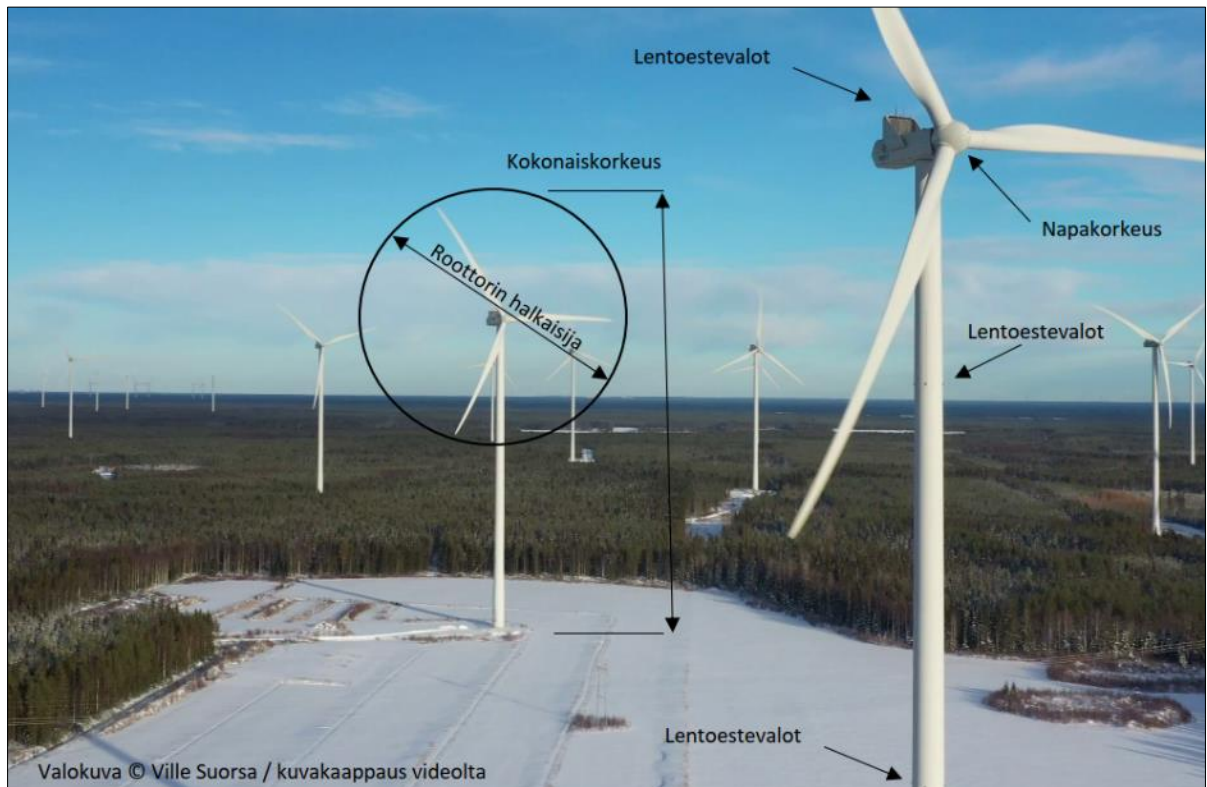
Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan tarvittava määrä muuntoasemia, jonne maakaapelit voimaloilta johdetaan. Muuntoasemilta rakennetaan ilmajohto hankkeen sähköasemalle. Yhden sähköaseman vaatima maa-ala on noin 0,5–1,0 hehtaaria. Sähköasemalta rakennetaan siirtojohto valtakunnanverkon liityntäpisteeseen. Muuntoasemien ja sähköaseman sijoituspaikat tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa.

11.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä niin kutsuttuna hybridirakenteena.

Voimalat saattavat voimalatyypistä riippuen vaatia harukset voimalatornin tukemiseksi. Hirvivaara-Murtiovaaran hankkeessa ei harkita haruksellisten voimaloiden rakentamista, joten harusten mahdollisia vaikutuksia ei arvioida tässä hankkeessa.

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimapuistoon suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriötornimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on noin 6–10 MW. Tornin napakorkeus on enintään noin 220 metriä ja roottoriympyrän halkaisija noin 150–200 metriä (siipi 75–100 m). Voimaloiden siiven kärki nousee kuitenkin enimmillään 300 metrin korkeuteen (kokonaiskorkeus).



Kuva 140 YVA-menettelyssä tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on noin 300 metriä (FCG). Valokuvan voimaloiden napakorkeus 140 metriä, roottorin halkaisija 120 metriä, eli kokonaiskorkeus 200 metriä.

11.2.1 Tuulivoimalan konehuone

Tuulivoimalan konehuoneessa sijaitsevat generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalassa voi olla vaihteisto, tai vaihtoehtoisesti turbiinit voivat olla niin sanottuun suoravetotekniikkaan perustuvia, jolloin vaihteistolle ei ole tarvetta. Erilliset moottorit kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko-osa valmistetaan useimmiten teräksestä ja kuori lasikuidusta (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024c).

Voimalassa käytettävät hydraulikkaöljyt sijaitsevat konehuoneessa ja vaihteistolla varustetussa voimalassa öljyä voi olla noin 300–1 500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydraulikkaöljyä tarvitaan tyyppillisesti muutamia kymmeniä litroja. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyyppistä riippuen noin 100–600 litraa. Suoravetoisen turbiini voi myös olla kokonaan ilmajäähdytteinen. Laakereissa ja muissa liukupinnoissa käytetään lisäksi jonkin verran voitelurasvaa.

Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan reaaliaikaisella etävalvonnalla. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala menee hälytystilaan ja pysäyttää itsensä välittömästi. Tällä tavalla voidaan hallita mahdollisen öljyvuodon seuraukset. Hälytystilassa

voimala pysäyttää jarrumekanismeilla roottorin kääntömekanismeineen sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu vuotoja varten siten, etteivät mahdolliset nestevuodot pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on suunniteltu tiiviiksi, joten mahdollinen vuoto pysyy konehuoneessa.

Konehuoneen öljy tarkistetaan vuosittain ja vaihdetaan arviolta noin kerran viidessä vuodessa. Öljyn vaihdon tekee voimalatoimittajan valitsema urakoitsija, jolla on työn vaatima koulutus.

Tuulivoimaloiden kytkinkojeistoissa ja sähköasemien kytkinlaitoksissa käytetään rikkiheksafluoridia eli SF₆-kaasua, joka on voimakas kasvihuonekaasu. On kuitenkin huomattava, että SF₆ on käytössä yleisesti koko energiantuotannossa ja kaikessa sähkönsiirrossa, eikä sen käyttö siis ole ei vain tuulivoimatuotantoon liittyvä asia. Yhdessä tuulivoimalassa SF₆-kaasua on muutama kilogramma riippuen kytkinvalmistajan tuotteesta. Sen käytölle etsitään korvaavia menetelmiä ja kytkinlaitoksissa käytetäänkin jo nyt myös ilma- tai tyhjiöeristystä. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024d)

11.2.2 Lentoestemerkinnot

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

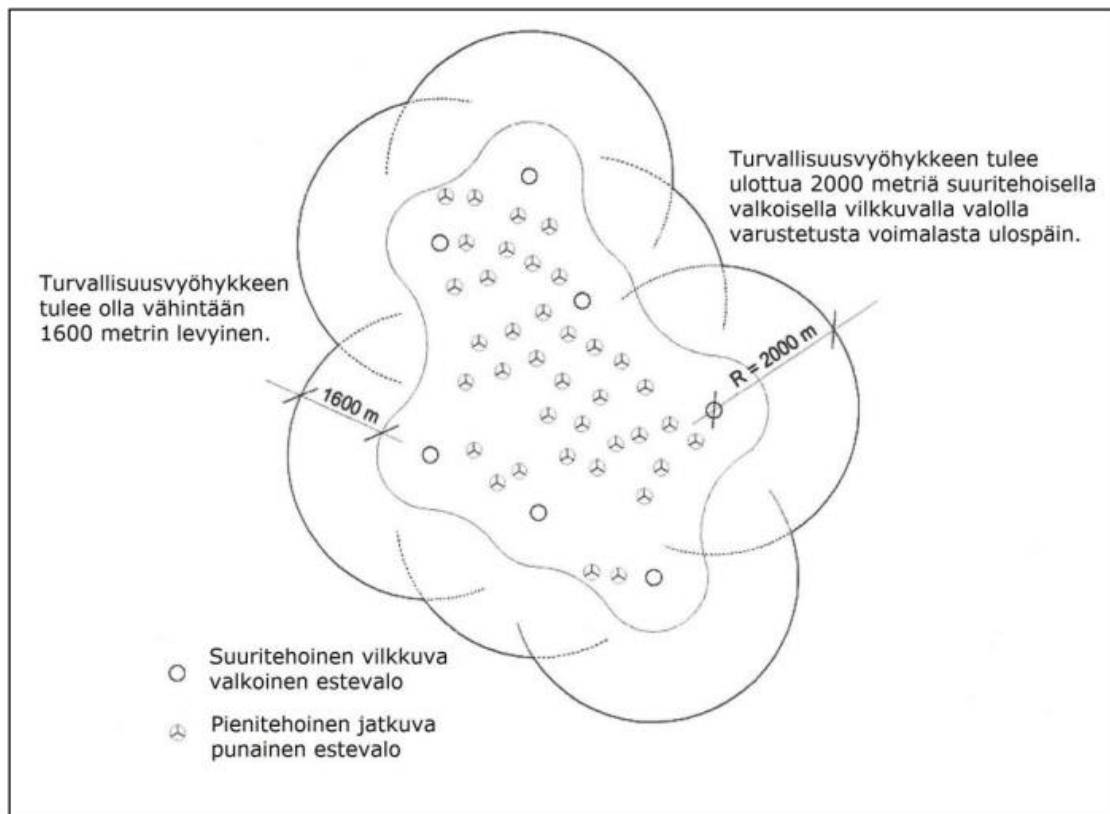
Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja 10 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 51) on esitetty Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 7.9.2020 päivätty ohjeistus tuulivoimaloiden lentoestevaloista.

Taulukko 51 Tuulivoimalan lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
Päivällä	➤ B-tyyppin suuritehoinen (100 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)
Hämärällä	➤ B-tyyppin suuritehoinen (20 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) (AGA M3-6, taulukko 4)
Yöllä	➤ B-tyyppin suuritehoinen (2 000 cd) vilkkuva valkoinen, tai ➤ keskitehoinen (2 000 cd) B-tyyppin vilkkuva punainen, tai

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ keskitehoinen (2 000 cd) C-tyyppin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle ➤ Jos voimalan maston korkeus on 105 metriä tai enemmän maanpinnasta, on maston välikorkeuksiin sijoitettava B-tyyppin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 metrin, välein. Alimman valotason on jäätävä ympäröivän puuston yläpuolelle.

Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisen tuulivoimapuiston lentoestevaloja ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Tehokkaampien valaisinten etäisyys toisistaan voi olla maksimissaan noin 1 600 metriä. Tuulivoimalueen lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

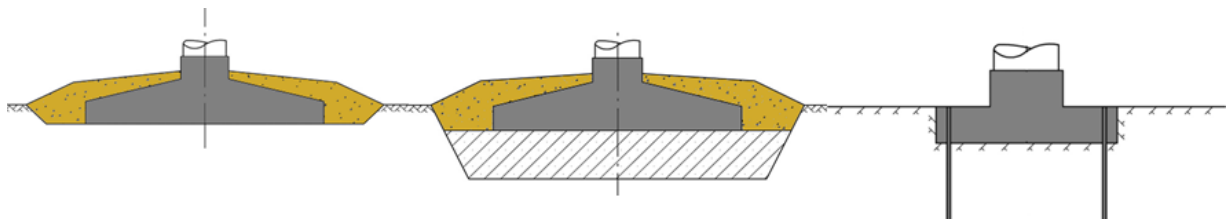


Kuva 141 Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyyppin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

11.2.3 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

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

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



Kuva 142 Tuulivoimalat voidaan perustaa useilla eri tavoilla. Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta (vasemmalla), teräsbetoniperustuksesta massanvaihdoilla (keskellä) sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta (oikealla).

Maavarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. Tällaisia kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri rakeiset hiekkamaalajit.

Tulevan perustuksen alta poistetaan orgaaniset kerrokset sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 metrin syvyyteen saakka. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murskeen) päälle.

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

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

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

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

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

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

11.2.4 Huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Tiet ovat vähintään viisi metriä leveitä ja sorapintaisia. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle jopa sata metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys jyrkissä mutkissa voi olla jopa 12 metriä ja kaapeliojineen puuton ala jopa 22 metriä. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalatyömaalla; tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin.

Tieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä. Olemassa oleva tieverkko kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uutta tieverkkoa rakennetaan tuulivoimapuiston alueelle tarpeen mukaan. Teitä käytetään muun muassa betonin, soran ja voimaloiden komponenttien kuljetuksiin sekä tuulivoimapuiston käyttövaiheessa huoltoajoihin. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.

11.3 Sähkönsiirron rakenteet

11.3.1 Tuulivoimapuiston sähköasema(t), sisäiset johdot ja kaapelit

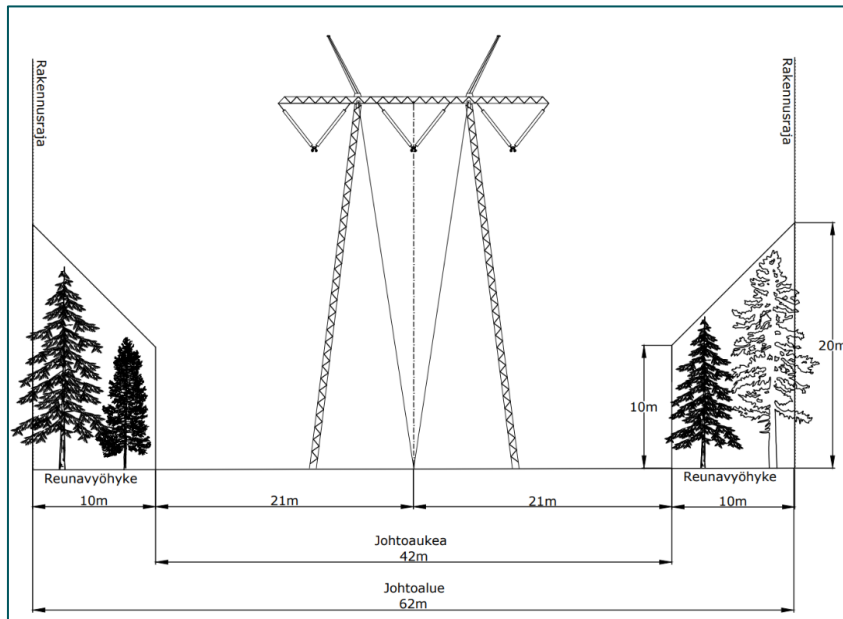
Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen tuulivoimapuistoalueella kaapeliojaan suojaputkessa. Tuulivoimapuistoon rakennetaan tarvittava määrä puistomuuntajia, jotka muuntavat voimalan tuottaman jännitteen keskijännitetasolle. Maakaapelit ovat keskijännitekaapeleita (esimerkiksi 33 kV) ja niiden välille tuulivoimapuiston sisäiseen keskijännitesähköverkkoon saatetaan rakentaa erotinasemia.

Tuulivoimapuiston sähkönsiirron rakenteet koostuvat keskijännitemaakaapeleista, yhdestä tai useammasta sähköasemasta (tyypillisesti 1–4 kpl/tuulivoimapuisto) ja voimajohdoista. Tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään tuulivoimaloilta keskijännitetason maakaapeleilla tuulivoimapuistossa sijaitsevalle sähköasemalle. Sähköasemalla jännitetaso nostetaan 400 kV tasolle.

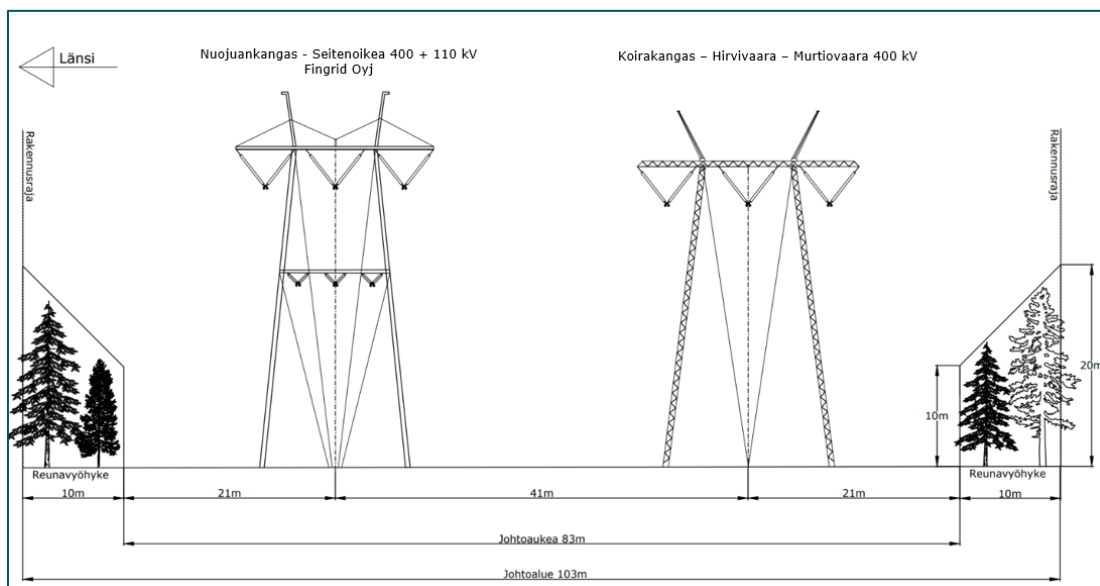
11.3.2 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto

Hirvivaara-Murtiovaaran sisäiseltä sähköasemalta rakennetaan 400 kV ilmajohto Koirakankaan sähköasemalle ja edelleen valtakunnanverkkoon liittymispisteeseen, joko Koirakankaan lounais- (SVE 1) tai kaakkoispuolelle (SVE 2). Uuteen maastokäytävään sijoittuva 400 kV voimajohtoalue muodostuu puuttomana pidettävästä johtoaukeasta ja sitä molemmin puolin reunustavista reunavyöhykkeistä, joilla puuston pituus rajataan 10–20 m korkeuteen. Puuttomana pidettävän johtoaukean leveys on enintään noin 42 metriä ja reunavyöhykkeiden 10 m, jolloin johtoalueen leveydeksi muodostuu 62 metriä (Kuva 143). 400 kV voimajohtopylvään korkeus on pylvästyypistä riippuen noin 30–36 metriä.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE 2A ja SVE 2B uusi voimajohto on suunniteltu kulkevan noin kahden kilometrin matkan 220 kV voimajohdon (korvataan tulevaisuudessa 400 + 110 kV johdolla) rinnalla. Nykyisen voimajohdon rinnalle sijoittuva 400 kV voimajohto leventää johtoaluetta noin 41 metriä (Kuva 144).



Kuva 143 400 kV voimajohdon poikkileikkaus.



Kuva 144 Voimajohtoalueen poikkileikkaus sähkönsiirtovaihtoehdon SVE 2 osuudella, jolla Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran 400 kV voimajohto sijoittuu suunnitellun Nuojuankangas-Seitenoikea 400 +110 kV voimajohdon rinnalle.

11.4 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentaminen

11.4.1 Tuulivoima-alueiden rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella. Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuiston sisäisen sähköverkon kaapelit

teiden reuna-alueille. Tuulivoimapuistoalueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia. Tiestön valmistuttua valetaan voimaloiden perustukset. Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla ja tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla. Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus. Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita. Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueiden vaatimat maa-alat on esitetty taulukossa (tarvitaan uutta tiestöä noin 11,6 kilometriä. Parannettavaa tiestöä on noin 44,3 kilometriä. Oletuksena on, että kiviaineksia käytetään noin 0,5 i-m³/m². Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin 3 500 i-m³/voimala. Kokonaisuutena tarvittavien kiviainesten määrä vastaa noin 7 000–8 700 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä tuulivoima-alueita.

Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin sata kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti Raahen satamasta. Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Jos hybriditornin betoniosuus tehdään elementeistä, on kuljetuksia useita kymmeniä yhtä voimalaa kohden. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on noin 80–110 kuljetusta riippuen voimalatyypistä. Koko YVA-menettelyssä olevan tuulivoima-alueen osalta tämä tarkoittaa noin 2200–3100 kuljetusta.

Taulukko 52).

Tyypillisesti teräslieriötorni tuodaan rekkakuljetuksina 7–10 osassa. Hybriditornin teräsbetoniosuus voi koostua noin 20 elementistä, joiden päälle tulee 2–4 teräslieriöosuutta. Konehuone tuodaan yhtenä kappaleena, sekä erikseen jäädytyslaitteisto ja rottorin napa ja lavat, jotka kootaan paikalla valmiiksi ennen nostoa. Voimalatyypistä riippuen lavat kiinnitetään napaan joko maassa ennen nostoa tai lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan ylhäällä yksi kerrallaan.

Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoima-alueen rakentaminen ajoittuu suunnitelman mukaan vuosille 2028–2029, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet. Yksittäisen noin 10–15 tuulivoimalan tuulivoimapuiston rakentaminen kestää yhteensä noin yhden vuoden, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat. Hirvivaara-Murtiovaaran ja Koirakankaan tuulivoimapuistojen rakentamisen arvellaan kestävän noin kaksi vuotta.

Tieverkoston ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta ja siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää.

Osayleiskaavoissa (Hirvivaara-Murtiovaara ja Koirakangas) tarvitaan uutta tiestöä noin 11,6 kilometriä. Parannettavaa tiestöä on noin 44,3 kilometriä. Oletuksena on, että kiviaineksia käytetään noin 0,5 i-m³/m². Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin 3 500 i-m³/voimala. Kokonaisuutena tarvittavien kiviainesten määrä vastaa noin 7 000–8 700 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä tuulivoima-alueita.

Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin sata kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti Raahen satamasta. Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Jos hybriditornin betoniosuus tehdään elementeistä, on kuljetuksia useita kymmeniä yhtä voimalaa kohden. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on noin 80–110 kuljetusta riippuen voimalatyypistä. Koko YVA-menettelyssä olevan tuulivoima-alueen osalta tämä tarkoittaa noin 2200–3100 kuljetusta.

Taulukko 52 Hankkeen rakentamisen vaatima maa-ala

Vaihtoehto		YVA-menettelyssä oleva hanke	Hirvivaara-Murtiovaara	Koirakangas
Uudet tiet	metriä	11 600	7 200	4 200
	hehtaaria	11,6	7,2	4,2
Vahvistettavat tiet	metriä	44 300 *)	23 370 *)	14 000 *)
	hehtaaria	22,2	11,7	7,9
Tiet yhteensä	metriä	55 900	30 570	18 200
	hehtaaria	33,8	18,9	12,1
Voimalapaikat	kpl	28	19	9
	hehtaaria	56	38	18
Sähköasemat (2 kpl)	hehtaaria	2	1	1
Infrastruktuurin ala yhteensä	hehtaaria	119,8	57,9	31,1
Infrastruktuurin osuus hankkeen tuulivoima-alueiden pinta-alasta	prosenttia	3,5	1,6	1,5
Sisäisen sähkönsiirron maakaapelikaivannot	metriä	43 200	26 400	16 800

**) Vahvistettavissa teissä on mukana myös hankkeen tuulivoima-alueiden ulkopuoliset tiet (noin 13,7 km molemmissa vaihtoehtoisissa)*

11.4.2 Voimajohdon rakentaminen

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

Uuteen johtokäytävään sijoittuva uusi 400 kV voimajohto tarvitsee noin 36 metriä uutta joh-toaukeaa sekä 10 metrin suojavyöhykkeen. Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtojen vaatimat maa-alat on esitetty taulukossa (Taulukko 53). Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan roudattomaan syvyyteen. Vapaasti seisovan pylvään perustukset valetaan paikan päällä.

Pystytystä varten teräsrakenteiset pylväätkuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Harustetut pylväätkpystytetään autonosturilla tai huonoissa maasto-olosuh-teissa telatraktorilla vetämällä. Johtimet tuodaan paikalle keloissa. Voimajohdot vedetään pylväisiin joko ns. normaalin vetotavan mukaisesti tai kireänävetona. Johtimien liittäminen tehdään räjäytysliitoksien. Tuulivoimapuiston sisäiset maakaapelit kaivetaan maahan. Niiden sijoittelussa pyritään hyödyntämään tielinjauksia.

Taulukko 53 Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtojen vaatimat pinta-alat hankevaihtoehtoitain.

	SVE1 400 kV	SVE2A 400 kV	SVE 2B 400 kV
Voimajohtoreitin pituus (km)	25,5	28,9	30,1
Voimajohtoaukean pinta-ala (ha)	107	121	126
Voimajohtoalueen pinta-ala (ha)	158	174	176

11.4.3 Rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista. Tuulivoimalueille saapuvien kuljetusten kokonaismäärä on arviolta noin 9200–11 800 kuljetusta.

Hankkeen arvioitu rakentamisaika on noin kaksi vuotta (yksi rakentamiskausi noin kymmenen kuukautta). Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin. Mikäli kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti koko rakentamisajalle on hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne noin 20–80 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen sekä alueelle saapuvan että poistuvan liikenteen.

Tuulivoimaloiden torni, konehuone ja lavat, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti tuulivoima-alueille läheisestä satamasta (Raahe). Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Yksittäisen voimalan rakentamisen edellyttämistä erikoiskuljetuksista pystytysvaiheessa saapuu arviolta 2–4 kuljetusta

vuorokaudessa. Henkilöautoliikennettä on rakentamisen aikana noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on 80–110 kuljetusta valittavasta voimalatyyppistä riippuen. Kuljetusmäärät ja niiden ajallinen jakautuminen tarkentuvat rakentamiskataulun tarkentuessa hankkeen jatkosuunnittelussa. Arvio hankkeen aiheuttamasta raskaasta liikenteestä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 54).

Hankkeen sähkönsiirron rakentamisen aiheuttama liikenne koostuu voimajohtopylväiden perustusten kiviaines- ja betonikuljetuksista sekä voimajohtopylväiden osien ja kaapelien kuljetuksista.

Taulukko 54 Hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen lisäys eri hankevaihtoehdoissa rakentamisaikana.

Hankkeen aiheuttama raskas liikenne (ajoneuvoa vuorokaudessa)
Hirvivaara-Murtiovaara ja Koirakangas (kaksi vuotta)
20–80

11.5 Huolto ja ylläpito

11.5.1 Tuulivoimalat

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

Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä (vuosihuolto ja työturvallisuustarkastus) tehdään kullakin voimalalla yleensä noin 1–2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi voidaan olettaa 3–12 ennakkoimaton huoltokäyntiä voimalaa kohti vuosittain, riippuen missä vaiheessa voimalan elinkaarta ollaan. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä keskimäärin 7–21 käyntiä vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 3–7 vuorokautta ja työturvallisuustarkastus 1–2 vuorokautta voimalaa kohti. Työturvallisuustarkastus voidaan sisällyttää myös vuosihuollon yhteyteen. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot pyritään ajoittamaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat.

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

11.5.2 Voimajohto

Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Tarkastukset tehdään noin 1–3 vuoden välein. Tarkastukset tehdään johtoalueella liikkuen tai lentäen.

Voimajohtoalueen reunapuuston korkeutta voidaan tarkastella myös laserkeilausaineiston avulla.

Merkittävimmät voimajohtoihin liittyvät kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden ja reuna-vyöhykkeiden puuston raivaamiseen. Johtoaukeiden puusto raivataan 5–8 vuoden välein koneellisesti tai raivaussahalla. Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein. Ylipitkät puut joko kaadetaan tai puuston latvustoa lyhennetään niin, ettei puuston korkeus ylitä sallittua korkeutta (Fingrid Oyj 2022).

11.6 Käytöstä poisto

11.6.1 Tuulivoimalat

Arvioitavien tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30–35 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimapuiston käyttöikä mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti. Tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen maisemoinnista vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan osat sisältävät muun muassa terästä, alumiinia ja kuparia, ja osat ovat pääosin kierrätettävissä.

Voimalatorni, roottori, konehuone ja naselli

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Tornin puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan pois. Betonitornin osat murskataan tai räjäytetään, ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Metalliosia, kuten ukkosenjohtimia, ei pureta erikseen pois. Naselli voidaan purkaa osiin (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), ja osat kuljetetaan pois ja kierrätetään.

Tuulivoimaloiden lavat

Tuulivoimaloiden lavat ovat polymeereistä (kuten epoksista ja polyestereistä), balsapuusta, metallista ja lasi- sekä hiilikuiduista koostuvaa komposiittimateriaalia. Komposiittimateriaalin kierrättämisen haaste on materiaalien erottaminen toisistaan. On kuitenkin olemassa teknologia, jonka avulla pystytään hyödyntämään lapojen materiaalia lujiteaineena esimerkiksi rakennusteollisuuden komposiittimateriaalien valmistuksessa. (Paalatie 2020)

Muoviteollisuus ry:n Komposiittijaosto selvitti osana syksyllä 2022 päättynyttä KiMuRa (kierrätetty, murskattu raaka-aine) -hanketta kustannustehokasta muovikomposiittijätteen kierrätyslogistiikkaa varmistamaan, että jäte saadaan tehokkaasti mahdolliseen hyödyntämispisteeseen. Hankkeessa komposiitista tehty jätemurska toimitettiin sementin raaka-aineeksi. Komposiittijätteen muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena, ja lujitteet voidaan hyödyntää sementin valmistuksen raaka-aineina.

Komposiittien materiaalit kyetään näin hyödyntämään tehokkaasti, eikä prosessissa synny komposiittijätteen energiahyödyntämisen tavoin tuhkaa. (Muoviteollisuus ry 2024)

Yksi voimalavalmistaja on julkaissut vuoden 2021 syksyllä ensimmäisen täysin kierrätettävän lavan ja ensimmäiset lavat ovat jo tuotannossa. Uusilla lavoilla varustetut voimalat on tarkoitus ottaa käyttöön vuonna 2022 Saksassa.

Tuulivoimaloiden kierrätysaste on mahdollista nostaa yli 90 prosenttiin kun lapojen materiaali saadaan kierrätettyä. Suomessa kierrätettiin ensimmäiset lavat vuonna 2022 (Uusiouutiset 2022).

Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Tuulivoimapuiston sisäinen sähköasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja sähköaseman elektroniikka kierrätetään erikseen. Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan kierrättää. Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä.

Tuulivoimapuiston linkaaren päättyessä sisäisen sähkösiirtoverkon maakaapelit jätetään maahan tai joissain tapauksissa poistetaan. Maakaapeleiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen. Poistetuilla metalleilla on merkittävä romuarvo.

Perustukset

Perustukset jätetään maahan tai poistetaan sen mukaan mitä rakennusluvassa tai muilla sopimuksilla on sovittu, ja mitkä ovat purkamisajankohdan ympäristömääräykset. Perustuksen purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Räjähdyttäminen on tehokkain purkamiskeino. Betoni hävitetään ja raudoitus kierrätetään.

Voimalapaikat, nostoalueet ja huoltotiet

Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä. Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla.

Vaarallinen jäte

Voimaloissa oleva vaarallinen jäte (entinen ongelmajäte) tulee kerätä erilleen ja kierrättää asianmukaisesti. Vaarallisia jätteitä ovat esimerkiksi öljyt, akut ja patterit, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet.

11.6.2 Voimajohdon käytöstä poisto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Voimajohto voidaan tämän jälkeen perusparantaa, mikä lisää sen käyttöikää noin 20–30 vuotta. Tuulivoimapuiston käytöstä poiston jälkeen voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon

sähkönjakelua. Voimajohdon käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän, se puretaan. Suurin osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan myös maanalaiset perustus pilarit pelloilta ja pihoilta. Ne osat, mitä ei voida kierrättää materiaalina, hyödynnetään energiana.

11.7 Turvaetäisyydet

11.7.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet

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

Viranomaiset ovat antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Liikenneviraston (nykyään Väylävirasto) (2012) tuulivoimalaohjeen mukaan voimalan ja yleisen tien välisen turvaetäisyyden tulee olla vähintään voimalan kokonaiskorkeus plus maantien suoja-alue, joka on yleensä 20–30 metriä keskiviivasta, eli Hirvivaara-Murtiovaaran hankkeessa 320–330 metriä.

Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyys sille, että henkilöön osuu voimalasta pudonnutta jäätä, on yksi kerta 1,3 miljoonassa vuodessa henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin kymmenen metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta (Göransson 2012). Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Käytännössä mahdollisen riskialueen voi laajimmillaan muodostaa etäisyys, joka on voimalan tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan yhteenlaskettu pituus (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024e).

Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö 2016a), eli Hirvivaara-Murtiovaaran hankkeessa 450 metriä.

11.7.2 Voimajohdon turvaetäisyydet

Johtoaukealla tai sen läheisyydessä ei saa harjoittaa sellaista toimintaa, josta saattaa koitua sähköturvallisuuden vaarantumista tai haittaa voimajohdon käytölle tai kunnossa pysymiselle. Toisaalta voimajohtojen lähiympäristön maankäytölle ei Suomessa ole virallisia rajoituksia, eikä johtoalueen ympärille vaadita suoja-alueen jättämistä. Voimajohtojen sijoittamisesta tiealueiden läheisyyteen ohjeistetaan Väyläviraston ohjeissa. Voimajohtorakenteiden etäisyys tiestä riippuu kyseessä olevan tien tieluokasta ja liikennemäärästä.

12 Lähteet

- AFRY (2020). Energia-alan vähähiilisyystiekartan taustaraportti, Finnish Energy - Low carbon roadmap. Final Report, 1 June 2020. https://energia.fi/files/5064/Taustaraportti_-_Finnish_Energy_Low_carbon_roadmap.pdf
- Alvares, F., Rio-Maior, H., Roque, S., Nakamura, M., Cadete, D., Pinto, S., Petrucci-Fonseca, F. (2011). Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constraints and conservation implications. Poster presentation. Conference on Wild energy and Wildlife impacts, 2.-5.5.2011 Trondheim, Norway.
- Balotari-Chiebao, F., J. Valkama, & P. Byholm, (2021). Assessing the vulnerability of breeding populations to onshore wind-energy developments in Finland. *Ornis Fennica* 98:59-73.
- Barja, I., G. Silván, S. Rosellini, A. Piñeiro, A. Gonzáles-Gil, L. Gamacho & J. C. Illera (2007). Stress physiological responses to tourist pressure in a wild population of European pine marten. *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology* 104 s. 136–142, 2007.
- Barré, K., I. Le Viol, Y. Bas, R. Julliard & C. Kerbiriou (2018). Estimating habitat loss due to wind turbine avoidance by bats: Implications for European siting guidance. *Biological Conservation* Volume 226, 205–214. <<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.07.011>>
- Bergmo, T. (2011). Potential avoidance and barrier effects of a power line on range use and migration patterns of semi-domestic reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*). Master's thesis, Norwegian University of Life Sciences.
- Bentrup, G. (2008). Conservation Buffers – Design guidelines for buffers, corridors and greenways. Gen. Tech. Rep. SRS-109. Asheville, NC: US Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station. 110 p., 109.
- Birdlife Suomi (2023). Lintujen päämuuttoreitit Suomessa [paikkatietoaineisto]. <<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>>
- Birdlife Suomi (2018). MAALI-alueet [paikkatietoaineisto]. <<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/>>
- Birdlife Suomi (2016). IBA-alueet [paikkatietoaineisto]. <<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/>>
- Birdlife Suomi (2012). FINIBA-alueet [paikkatietoaineisto]. <<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/>>
- Caorsi, V. Z., V.G. Batista, R. Furtado, D. Llusia, L. R. Miron, M. Borges-Martins, C. Both, P. M. Narins, S. W. F. Meenderink & R. Márquez (2019). Anthropogenic substrate-borne vibrations impact anuran calling. *Scientific Reports* 9(1):19456. <<https://www.nature.com/articles/s41598-019-55639-0>>
- Colman, J.E., S. Eftestøl, D. Tsegaye, K. Flydal & A. Mysterud (2013). Summer distribution of semi-domesticated reindeer relative to a new wind-power plant. *European Journal of Wildlife Research*, Volume 59, s. 359–370. <<https://doi.org/10.1007/s10344-012-0682-7>>
- Colman, J. E., S. Eftestøl, D. Tsegaye, K. Flydal & A. Mysterud (2012). Is a wind-power plant acting as a barrier for reindeer *Rangifer tarandus tarandus* movements? *Wildlife Biology*, 18(4), 439–445. <https://doi.org/10.2981/11-116>
- Coppes, J., Braunsch, V., Bollmann, K., Storch, I., Mollet, P., Grünschachner-Berger, V., . . . Nopp-Mayr, U. 2020. The impact of wind energy facilities on grouse: A systematic review. *Journal of ornithology*, 161(1), pp. 1-15. doi:10.1007/s10336-019-01696-1
- da Costa, G., Petrucci-Fonseca, F., Álvares, F. (2017). 15 years of wolf monitoring plans at wind farm areas in Portugal. What do we know? Where should we go? Conference on Windfarms and Wildlife 2017 - CWW17.
- da Costa, G., Paula J., Petrucci-Fonseca, F. & Álvares, F. (2018). The Indirect Impacts of Wind Farms on Terrestrial Mammals: Insights from the Disturbance and Exclusion Effects on Wolves (*Canis lupus*). *Biodiversity and Wind Farms in Portugal*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-60351-3_5
- Di Napoli, C. (2007). Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Suomen ympäristö 4/2007. Ympäristöministeriö, 31 s. <<http://hdl.handle.net/10138/38415>>
- Digita Oy (2022). TV:n karttapalvelu. Viitattu 14.6.2022. http://www.digita.fi/kuluttajat/karttapalvelu/tv_n_karttapalvelu
- Ecobio Oy. 2025. Puolangan Ahvenvaaran tuulivoimahankkeen luontokartoitukset.

- Eftestøl, S., D. Tsegaye, K. Flydal & J.E. Colman (2021). Cumulative effects of infrastructure and human disturbance: a case study with reindeer. *Landscape Ecology* 36, 2673–2689. <<https://doi.org/10.1007/s10980-021-01263-1>>
- 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*, 87 s. 55–68, 2023.
- Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (2023). Turvetuotantoalueet uuteen maankäyttöön – Kosteikot ja luonnonhoito. <<https://www.ely-keskus.fi/web/turvetuotantoalueiden-jatkokaytto/kosteikot-ja-riistanhoito>> Päivitetty: 24.6.2024.
- Energiategollisuus (2025). Sähköntuotanto ja -käyttö. Viitattu 2.12.2025. <https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot/sahkontuotanto-ja-kaytto/>
- Esseen, P-A. (2006). Edge influence on the old-growth forest indicator lichen *Alectoria sarmentosa* in natural ecotones. *Journal of Vegetation Science* 17(2):185-194.
- Eurofins Ahma Oy 2022. Kiiminkijoen turvetuotantoalueiden yhteistarkkailu vuonna 2021. Käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailu. Neova Oy, Turveruukki Oy 3.5.2022.
- Farfán, M.A., Vargas, J.M., Duarte, J. & Real, R. (2009) What is the impact of wind farms on birds? A case study in southern Spain. *Biodiversity and Conservation*, 18, 3743–3758.
- FCG Finnish Consulting Group 2024. Metsäpeurojen kevätaellus Iso Saapasnevan tuulivoimahankkeen ja Välikankaan tuulivoimapuiston alueilla 2024.
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy (2014–2021). Linnustovaikutusten arviointeja ja linnuston seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa.
- Finanssiala ry (2017). Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje.
- Fingrid Oyj (2024). Sähköasemien ja varavoimalaitosten ympäristövaikutusten lieventäminen. Viitattu 8.2.2024. <<https://www.fingrid.fi/kantaverkko/maankaytto-ja-ymparisto/ymparistovaikutukset/sahkoasemien-ja-varavoimalaitosten-ymparistovaikutusten-lieventaminen/>>
- Fingrid Oyj (2023). Häviösähkö. Viitattu 13.3.2023. <<https://www.fingrid.fi/kantaverkko/sahkonsiirto/sahkon-siirtovaruuus/haviosahko/>>
- Fingrid Oyj (2022a). Kasvuston käsittely. Viitattu 7.11.2022. <<https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/kasvuston-kasittely/>>
- Fingrid Oyj (2022b). Vuosikertomus (2022). <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/2022/fingrid_oym_vuosikertomus_2022.pdf>
- Fingrid Oyj (2021). Vuosikertomus (2021). <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/2021/fingrid_oym_vuosikertomus_2021.pdf>
- Fingrid Oyj (2020). Vuosikertomus (2020). <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid_oym_vuosikertomus_2020.pdf>
- Fintraffic (2024). Lentoestealueet paikkatietoaineistona.
- Garvin, J.C., Jennelle, C.S., Drake, D. & Grodsky, S.M. (2011) Response of raptors to a windfarm. *Journal of Applied Ecology*, 48, 199–209.
- Gasum Oy (2020). Selvitystyö Suomen tuulivoimasta – visio 2030. Suomen Tuulivoimayhdistys ry & Gasum Portfolio Services Oy. 29.5.2020. Viitattu 3.11.2022. <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/selvitystyö_2020_julkinen-versio-1.pdf>
- Gaultier, S. P., T. M. Lilley, E. J. Vesterinen & J. E. Brommer (2023). The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. *Landscape and Urban Planning*, Volume 231:104636. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104636>
- 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., A. Mäkelä, H. Tuomenvirta, S. Juhola, J. Käyhkö, A. Perrels, E. Kuntsi-Reunanen, I. Mettiäinen, K. Näkkäläjärvi, J. Sorvali, H. Lehtonen, M. Hildén, N. Veijalainen, H. Kuosa, M. Sihvonen, M. Johansson, U. Leijala, S. Ahonen,

- J. Haapala, H. Korhonen, M. Ollikainen, S. Lilja, R. Ruuhela, J. Särkkä & S-M. Siiriä (2021). Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjaukeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. <https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_final.pdf>
- GTK (2024). Suot ja turvemaat. <https://gtkdata.gtk.fi/Turvevarojen_tilinpito/>
- GTK (2022a). Kallioperä mittakaavaton. Geologian tutkimuskeskus. <https://tupa.gtk.fi/paikkatieto/meta/bed-rock_of_finland_scale_free.html>
- GTK (2022b) Happamat sulfaattimaat. 1:250 000 / 1:1 000 000. Geologian tutkimuskeskus. Viitattu 14.11.2022. <https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>
- GTK (2021). Maaperä 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus. <https://tupa.gtk.fi/paikkatieto/meta/maapera_200k.html>
- GTK (2009a). Herranen, T. Turvetutkimusraportti 396 – Pyhännällä tutkitut suot ja niiden turvevarat Osa 3. Viitattu 25.4.2024. <https://tupa.gtk.fi/raportti/turve/ttr_396.pdf>
- GTK (2009b). Herranen, T. Turvetutkimusraportti 391 – Pyhännällä tutkitut suot ja niiden turvevarat Osa 2. Viitattu 25.4.2024. <https://tupa.gtk.fi/raportti/turve/ttr_391.pdf>
- GTK (2008). Toivonen, T. & T. Herranen. Turvetutkimusraportti 381 – Pyhännällä tutkitut suot ja niiden turvevarat Osa 1. Viitattu 25.4.2024. <https://www.researchgate.net/publication/326804346_PYHANNALLA_TUTKI-TUT_SUOT_JA_NIIDEN_TURVEVARAT_Osa_1_Abstract_The_peatlands_and_peat_reserves_of_Pyhanta_part_1_Northern_Ostrobothnia>
- Göransson, B. (2012). How dangerous are wind turbines in cold climate regions? Can we do something about it? Winterwind 2012. International Wind Energy Conference. <https://windren.se/WW2012/6b_Bengt_Gransson.pdf>
- Hanski, I. (1999). Metapopulation ecology. Oxford University Press.
- Haugen, J. (2015). Does UV-discharge from high-voltage power lines affect wild reindeers' area use? Master's thesis, Norwegian University of Life Sciences.
- 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., M. Valtonen, A. Härkölä, H. Johansson, J. Harmoinen, I. Helle, S. Mäntyniemi & I. Kojola (2023). Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 122 s. <<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-744-0>>
- Heikkinen, S., M. Valtonen, A. Härkölä, H. Johansson, J. Harmoinen, I. Helle, S. Mäntyniemi & I. Kojola (2022). Susikanta Suomessa maaliskuussa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 139 s. <<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-470-8>>
- Helldin, J.O., J. Jung, W. Neumann, M. Olsson, A. Skarin & F. Widemo (2012). The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. Vindval, 53 s.
- Hiilikarttalaskelma. VE1. Suomen ympäristökeskus. <https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=735f6eb7-a406-4aa2-be08-9ab801f3f4d6>
- Hiilikarttalaskelma. VE2. Suomen ympäristökeskus. <https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=c1f61d5e-bc69-4f36-ff91-b6b72fff8afc>
- Hiilikarttalaskelma. SVE1. Suomen ympäristökeskus. <https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=c1f61d5e-bc69-4f36-ff91-b6b72fff8afc>
- Hiilikarttalaskelma. SVE2A. Suomen ympäristökeskus. <https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=4d774eb4-966e-4eb4-8c8b-b89c7067d2c7>
- Hiilikarttalaskelma. SVE2B. Suomen ympäristökeskus. <https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=da6d2e5b-0e4f-40ed-b006-927d5a44d309>
- Hiilineutraalisuomi.fi (2025). Hinku-kunnat, -maakunnat ja -yritykset. Viitattu 2.12.2025. <https://hiilineutraalisuomi.syke.fi/hinku/verkoston-jasenet/#hinku-kunnat>

- Hildén, M., Mela, H. & Saastamoinen, U. (2021). Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0>
- Hongisto, V., J. Radun, V. Rajala, H. Maula, J. Keränen & P. Saarinen (2020). Miksi ympäristömelu häiritsee? Anojanssi-projektin loppuraportti. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 256, Turun ammattikorkeakoulu 2020. 45. s. <<https://www.turkuamk.fi/fi/tutkimus-kehitys-ja-innovaatiot/julkaisuhaku/41/>>
- Hongisto, V. & D. Oliva (2017). Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239, Turun ammattikorkeakoulu 2017. <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522166531.pdf>
- Hongisto, V., M. Suokas, J. Varjo, V-M. Yli-Kätkä (2015). Tuulivoimalamelun häiritsevyys kahdella tuulivoima-alueella, Ympäristö ja Terveys -lehti, 6 2015 54-59. https://suomenuusiutuvat.fi/media/794-hongisto_ym_2015_ymparisto_ja_terveys.pdf
- Husby, M. 2024. Wind Farms and Power Lines Reduced the Territory Status and Probability of Fledgling Production in the Eurasian Goshawk *Accipiter gentilis*. *Diversity (Basel)*, 16(2), p. 128. doi:10.3390/d16020128
- 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., A. Juslén, E. Kemppainen, A. Uddström & U-M. Liukko (toim.) (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.
- IHKU-laskentapalvelu (2024). IHKU-allianssi. Saatavana: <https://www.ihku-laskentapalvelu.fi/>
- Ijäs, A. & J. Hoikkala (2015). Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin – Kirjallisuuskatsaus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja, Turun yliopiston Brahea-keskus. <http://mkkdok.utu.fi/pub/B201_Lepakot%20ja%20tuulivoima.pdf>
- Ilmatieteen laitos (2022a). Suomen tuuliatlas - tuulitiedot Suomen kartalla. Viitattu 11.3.2022. <<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas>>
- Ilmatieteen laitos (2022b). Kainuu – Tyypillistä mannerilmastoa. Artikkelit. Päivitetty 1.11.2022. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/kainuu-tyypillista-mannerilmastoa>
- Ilmatieteen laitos (2022c). Maailmanlaajuisiin CMIP6-ilmastoskenaarioihin perustuvia ilmastonmuutosskenaarioita. Verkkoraportti. Julkaistu 28.03.2022. https://assets.ctfasets.net/hli0qi7fbbos/1sJBYdUbndwx6uB1Ldnfcs/ad144a51396826ff229debbfc951a09b/ilmastonmuutosskenaariot_cmip6_verkko.pdf
- Ilmatieteen laitos 2025. Lämpötila- ja sadekarttoja vuodesta 1961. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/karttoja-vuodesta-1961>
- ISO 14040 (2006a). Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto.
- ISO 14044 (2006b). Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto.
- Jyväskylän yliopisto (2015). IMPERIA-hanke. Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa. <<http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-201604142196>>
- Jyväskylän yliopisto (2023). LIPAS 2.0 tietokanta. <<https://liikuntapaikat.lipas.fi/liikuntapaikat>>
- Kainuun liitto (2011). Kainuun ilmastostrategia 2020. <https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2020/10/Kainuun-ilmastostrategia-2020-PDF-373-Mt.pdf>
- Kainuun liitto (2024). Voimassa olevat kaavat. Viitattu 2.9.2025. <<https://kainuunliitto.fi/kaavoitus-ja-liikenne/voimassa-olevat-kaavat/>>
- Kainuun liitto (2023a). Kainuun voimassa olevien maakuntakaavamerkintöjen yhdistelmäkartta. <https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2023/12/Kainuun_voimassa_olevien_maakuntakaavamerkintöjen_yhdistelmäkartta.pdf>

- Kainuun liitto (2023b). Kainuun maakuntakaavojen maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset. <https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2023/12/Kainuun_maakuntakaavamerkinnot_ja_maaraykset_kaavamerkintojen_yhdistelma.pdf>
- Kainuun liitto (2023c). Ekologiset yhteydet Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisessa.
- Kainuun liitto (2022). Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen aluetalousvaikutusten arviointi. Ramboll Finland Oy.
- Kainuun liitto & Kainuun ELY-keskus (2018). Kainuun maakunnallisesti arvokkaat rakennushistorialliset kohteet. <https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2020/09/B12-kainuun_maakunnallisesti_arvokkaat_rakennushistorialliset_kohteet_2018.pdf>
- Kainuun liitto (2025). Kainuun maakuntasuunnitelma 2045. Luonnos käsiteltäväksi maakuntavaltuustossa 8.12.2025. <https://kainuunliitto10.oncloudos.com/kokous/2025178-3-17236.PDF>
- Kaiva.fi (2024). Kaivostoiminta. Viitattu 26.4.2024. <<https://kaiva.fi/kaivannaisala/lainsaadanto/kaivostoiminta/>>
- Kauppinen, T. & V. Tähtinen (2003). Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi –käsikirja. STAKES Aiheita 8/2003. <<https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201204193738>>
- Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu Ay (2022). Pyhäntä 2022 Kiuruvesi, Vieremä 2022. Konnun suon tuulivoimapuiston hankealueen sekä ulkoisten sähkösiirtolinjauksen (SVE1-SVE3) arkeologinen inventointi. 18.11.2022. 32 s.
- Keski-Suomen Metsoparlamentti (2024). Metsometsien hoito. <https://www.metsoparlamentti.fi/metsanhoito.html>. Viitattu 12.12.2024.
- Kjeld, A., G. M. Ingólfssdóttir, H. J. Bjarnadóttir & R. Jónsson (2018). Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types. 20.02.2018. EFLA Consulting Engineers. <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.
- Koljonen, T., J. Honkatukia, L. Maanavilja, O-P. Ruuskanen, L. Similä & S. Soimakallio (2021). Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI). Synteesiraportti – johtopäätökset ja suositukset. Valtionneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:62, 83 s.
- Kontula, T. & A. Raunio (toim.) (2018). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. – Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.
- Koskimies P. 2023. Linnut voima- ja sähköjohdoilla – Kirjallisuuskatsaus törmäys- ja sähköiskuriskistä. Linnut -vuosikirja 2023 s. 156–163.
- Lehtiniemi, T. & T. Toivanen (2023). Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – päivitys 2023. <<https://tiedostot.birdlife.fi/pdf/lintujen-paamuuttoreitit-raportti-2023-birdlife.pdf>>
- Leibold, M. A. & J. M. Chase (2018). Metacommunity ecology. Princeton University press. 504 s.
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom (2020). Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmytykseen. 7.9.2020. <https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4%C3%A4n%2C%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmytykseen_07SEP2020.pdf>
- Liikennevirasto (2018a). Liikenneviraston määräys johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle. LIVI/44/06.04.01/2018.
- Liikennevirasto (2018b). Sähkö- ja telejohdot ja maantiet, 23.10.2018. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.
- Liikennevirasto (2012). Tuulivoimalaohje - Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012. <https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/121757/lo_2012-08_978-952-255-130-6.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lindstrøm C. (2010). Effects of a power line on area use of semi-domesticated reindeer (Rangifer tarandus tarandus). Master's thesis, Norwegian University of Life Sciences.

- Lopez-Peinado, A., Lis, A., Perona, A.M., Lopez-Lopez, 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>
- Lounasheimo, J., S. Karhinen, J. Grönroos, H. Savolainen, T. Forsberg, J. Munther, J. Petäjä & J. Pesu (2020). Suomen kuntien kasvihuonekaasupäästöjen laskenta. ALas-mallin menetelmäkuvaus ja laskentojen tuloksia 2005–2018. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 25/2020. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. <<http://hdl.handle.net/10138/316216>>
- Luonnonvarakeskus (2024a). GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot kesällä, keskitalvella ja vaellusten (syksy-kevät) aikaan.
- Luonnonvarakeskus (2024b). Luonnonvaratieto, Karttapalvelu, Suurpedot. Viitattu 4/2024. <<https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot>>
- Luonnonvarakeskus (2024c). Metsäeläinten esiintyminen ja elinympäristöjen käyttö tuulivoimaloiden lähialueilla. <<https://www.luke.fi/fi/projektit/tuuliriista>>
- Luonnonvarakeskus (2024d). Hirviseuranta, kanta-arviot ja menetelmä, Hirvitietotaulukko 2024. <<https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/hirvi/hirven-kantaarviot-ja-seuranta>>
- Luonnonvarakeskus 2025. Metsästys vuonna 2024. <https://www.luke.fi/fi/tilastot/metsastys/metsastys-2024>
- Luonnonvarakeskus (2023b). Metsävarat. [tilastotietokanta]
- Luonnonvarakeskus (2021). Luke – aineistonlatauspalvelu. Tilavuus, puusto yhteensä 2021 (m³/ha). <https://kartta.luke.fi/opendata/valinta.html>
- Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (LAG VSW) (2014): Abstandsempfehlungen für Windenergieanlagen zu bedeutsamen Vogel Lebensräumen sowie Brutplätzen ausgewählter Vogelarten (Stand April 2015). *Ber. Vogelschutz* 51: 15–42.
- Lång, K., L. Aro, A. Assmuth, E. Haltia, S. Hellsten, T. Larmola, H. Lempinen, L. Lindfors, A. Lohila, A. Miettinen, K. Minkinen, M. Nieminen, M. Ollikainen, P. Ojanen, S. Sarkkola, J. Sorvali, J. Seppälä, A. Tolvanen, A. Vainio, A. Wall & T. Vesala (2022). Turvemaiden käytön vaihtoehdot hiilineutraalissa Suomessa. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2022. <<https://doi.org/10.31885/9789527457115>>
- Maa- ja metsätalousministeriö (2024a). Kansallinen ilmastonmuutoksen sopeutumissuunnitelma 2030. Viitattu 10.6.2024. <<https://mmm.fi/kansallinen-sopeutumissuunnitelma/kiss2030>>
- Maa- ja metsätalousministeriö (2024b). Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU). Viitattu 10.6.2024. <<https://mmm.fi/maankayttosektorin-ilmastosuunnitelma/maankayttosektorin-ilmastosuunnitelman-laatiminen>>
- Maa- ja metsätalousministeriö (2024c). METSO-ohjelmalla turvataan metsien monimuotoisuutta. Viitattu 10.6.2024. <<https://mmm.fi/metso-ohjelma>>
- Maa- ja metsätalousministeriö (2023). Metsäpeurakannan hoitosuunnitelma: Suomen metsäpeurakannan hoidon ja suojelun toimenpiteet ja tavoitteet. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2023:21. <<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-735-8>>
- Maanmittauslaitos (2022). Maastotietokanta <<https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>>
- Madders, M. & Whitfield, D.P. (2006) Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *Ibis*, 148, 43–56.
- Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy (2001). Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmä. Kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.
- Marques, A. T., H. Batalha, & J. Bernardino, (2021). Displacement by Wind Turbines: Assessing Current Knowledge and Recommendations for Future Studies. *Birds* 2021, 2, 460-475.
- Martin, J., M. Basille, B. Van Moorter, J. Kindberg, D. Allainé & J.E. Swenson (2010). Coping with human disturbance: spatial and temporal tactics of the brown bear (*Ursus arctos*). *Canadian Journal of Zoology* 88:875–883.
- Meller, K. (2017). Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö. <<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-228-6>>

- Metsäkeskus (2024). Erytisen tärkeät elinympäristökuviot -karttapalvelu. <<https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a29ae4c4eb7240f0895d4ff93f04df1c>>
- Metsäkeskus (2023). Metsävarakuviot [paikkatietoaineisto]. <<https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/paikkatietoaineistot>>
- Metsäkeskus (2022). Metsävarakuviot [paikkatietoaineisto]. <<https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/paikkatietoaineistot>>
- Metsäkeskus (2020). Kainuun metsäohjelma 2021–2025. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/alueellinen-metsaohjelma-kainuu-2021-2025.pdf>
- Metsästyslaki 615/1993
- Mortensen, M. F., J. Liedtke, & R. S. Tjornlav, (2023). Energy Island Bornholm. Environmental Baseline Note – Crane and Birds of Prey Avoidance Response to Offshore Wind Farms. WSP Denmark A/S, Bioconsult SH GMBH KG. 65 s.
- Motiva (2022). Tuulivoima Suomessa. Päivitetty 26.4.2022. Viitattu 3.11.2022. <https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva-energia/tuulivoima/tuulivoima-suomessa>
- Muhonen, M. ja Savolainen, M. 2013. Kainuun kulttuurinähtävyydet ja maisemanähtävyydet - Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013. Elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus.
- Muoviteollisuus ry (2024). Viitattu 1.10.2024. <https://www.plastics.fi/kimura/>
- Museovirasto (2024a). Museoviraston kulttuuriympäristön palveluikkuna – Muinaisjäännösrekisteri. Viitattu 30.1.2024. <https://muinaismuistot.info/>
- Museovirasto (2024b). INSPIRE-aineistot (suojellut alueet) [paikkatietoaineisto].
- Museovirasto (2009). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Viitattu 2.9.2025. <www.rky.fi>
- Mäkelä, K. & P. Salo (2023). Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö. s. 374.
- Naturvårdsverket (2017). Mikroplaster- Redovisning av regeringsuppdrag om källor till mikroplaster och förslag på åtgärder för minskade utsläpp i Sverige. Rapport 6772, kesäkuu 2017. Naturvårdsverket 2017. <<https://www.naturvardsverket.se/4ac351/globalassets/media/publikationer-pdf/6700/978-91-620-6772-4.pdf>>
- Nelimarkka, K. & T. Kauppinen (2007). Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi. Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus Stakes. Oppaita 68. <<https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2016100324788>>
- Oulun yliopisto (2022). Puolangan ilmastotiekartta vuoteen 2030. <https://docs.google.com/presentation/d/143LjnPMxeC-z7cdBoYxEHQ3brkvi9q7c/edit?slide=id.p35#slide=id.p35>
- Paalatie, H. (2020). Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? Julkaistu: 21.12.2020. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Tuulivoimalehti. <<https://tuulivoimalehti.fi/kaytosta-poistuneet-lavat-mita-niille-voidaan-tehda/>>
- Passarotto, A., Morosinotto, C., & Karell, P. 2025. Experimental noise and light pollution alter prey detection in a nocturnal bird of prey. *Journal of Animal Ecology*.
- Pohjalainen, S. (2018). Suomen kantaverkkoyhtiön epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen tunnistaminen ja suuruuden määrittäminen. Tampereen teknillinen yliopisto. Diplomityö. <<https://core.ac.uk/download/pdf/196558209.pdf>>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2024a). TUULI-hanke. Viitattu 10.6.2024. <<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/omat-hankkeet/tuuli-hanke/>>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2024b). Merialuesuunnittelu. Viitattu 10.6.2024. <<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/erialuesuunnittelu/>>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2024c). Maakuntakaavoitus. Viitattu 10.6.2024. <<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/>>

- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2024d). Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava vireillä. Viitattu 10.6.2024. <<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/ilmastomaakuntakaava/>>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2024e). Kioski-palvelu – Inventoijan käyttöliittymä. <<https://www.kulttuuriymparisto.fi/sovellus/login.aspx>>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2023). Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimaosaamisen kehittäminen. Spring Advisor.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2022). Maakuntaohjelma 2022–2025. <<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/mako/mako2025/>>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2021a). Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030. <<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/02/Pohjois-Pohjanmaan-ilmastotiekartta-2021-2030.pdf>>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2021b). Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke, Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys. <<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/12/Viher-rakenne-ja-ekosysteemipalveluselvitys-liitteinen.pdf>>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2016). Arki arvokkaalla maisema-alueella – Maakuntakaavan tulkintaopas. <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/B90_P-P_Arki-arvokkaalla-maisema-alueella_2016.pdf>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2015a). Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015. Kuntakohtaiset inventointiraportit.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2015b). Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2015c). Pohjois-Pohjanmaan virkistysverkkoselvitys. s.81
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2017). Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015. Vaalan maakunnallisesti arvokkaan rakennusperinnön päivitysinventointi.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto & Latvasilmu Osk (2024). Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Natura 2000-verkoston kohdistuvien riskien tunnistaminen. Pohjois-Pohjanmaan liitto 6/2024. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2024/10/Raportti-Natura-2000-verkoston-kohdistuvien-riskien-tunnistaminen.pdf>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto & Mäkinieniemi, K. 2015. Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla: Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015.
- Pohjois-Savon liitto (2024a). Voimassa olevat maakuntakaavat. Viitattu 10.6.2024. <<https://www.pohjois-savo.fi/maakuntakaavat-ja-liikenne/voimassa-olevat-maakuntakaavat.html>>
- Pohjois-Savon liitto (2024b). Valmisteilla olevat maakuntakaavat. Viitattu 10.6.2024. <<https://www.pohjois-savo.fi/maakuntakaavat-ja-liikenne/valmisteilla-olevat-maakuntakaavat.html>>
- Pohjois-Savon liitto (2022). Ekologinen verkosto Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheessa.
- Pohjois-Savon liitto (2019). Pohjois-Savon maakuntakaavojen yhdistelmäkartta. Viitattu 23.2.2024. <<https://www.pohjois-savo.fi/media/4-maakuntakaavat-ja-liikenne/voimassa-olevat-maakuntakaavat/yhdistelmakaava/kaava-asiakirjat/maakuntakaavayhdistelma-ps-10042019.pdf>>
- Pohjois-Savon liitto (2019). Maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset-yhdistelmäasiakirja. Viitattu 23.2.2024. <https://www.pohjois-savo.fi/media/4-maakuntakaavat-ja-liikenne/voimassa-olevat-maakuntakaavat/yhdistelmakaava/kaava-asiakirjat/maakuntakaavamerkinnot_maaraykset_yhdistelma_marras2019.pdf>
- Pohjois-Savon liitto (2011). Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys osa 2. Kuopio 2011. <https://www.pohjois-savo.fi/media/4-maakuntakaavat-ja-liikenne/voimassa-olevat-maakuntakaavat/maakuntakaava-2030/kaavaselvitykset/psmk_pohjois_savon_kulttuuriymparistonselvitys_osa_2.pdf>
- Pohjois-Savon liitto (2010). Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet – Pohjois-Savon arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi. 30.8.2010. <https://www.pohjois-savo.fi/media/4-maakuntakaavat-ja-liikenne/voimassa-olevat-maakuntakaavat/maakuntakaava-2030/kaavaselvitykset/psmk_pohjois_savon_arvokkaiden_maisema_alueiden_paivitysinventointi_2010.pdf>

- Pohjois-Savon liitto (2009). Maakuntakaavan kulttuuriympäristöselvitys.
- Puolanka-Paljakka matkailuyhdistys. Paljakka Finland, Tekemistä. <https://paljakka.fi/tekemista/>
- Puurunen & Tomminen (1992). Vieremän rakennuskulttuurin inventointi 1992. Restauroivat arkkitehdit Puurunen ja Tomminen 30.12.1992.
- Pyhännän kunta (2024a). Kaavoitus. Piiparinmäen tuulivoimapuiston osayleiskaava 2015. Viitattu 11.6.2024. <<https://www.pyhanta.fi/kaavoitus>>
- Pyhännän kunta (2024b). Yrittäjyys ja elinkeino, Pyhäntäläisiä yrityksiä. <<https://www.pyhanta.fi/pyhantalaisia-yrityksia>>
- Pyhännän kunta (2024c). Kunta-info, Matkailu, majoitus ja nähtävyydet. <<https://www.pyhanta.fi/matkailu-majoitus-ja-nahtavyudet>>
- Pyhännän kunta (2023). Kaavoituskatsaus 2023. <<https://www.pyhanta.fi/sites/default/files/Kaavoituskatsaus%202023.pdf>>
- Pyhännän kunta (2022). Retkeily- ja ulkoilukartta. <https://www.pyhanta.fi/sites/default/files/pyhanta_retkeilykartta2022.pdf>
- Pykälä, J. (2019). Avainbiotooppien merkitys epifyyttijäkälille. Metsätieteen aikauskirja 2019–20170. Katsaus. 21 s. <<https://doi.org/10.14214/ma.10170>>
- Päivinen, J., N. Björkqvist, L. Karvonen, M. Kaukonen, K-M. Korhonen, P. Kuokkanen, H. Lehtonen & A. Tolonen (toim.) (2011). Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 67. 162 s.
- Rassi P., Alanen A., Kanerva T. & Mannerkoski I. (toim.) 2001. Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Ratu (2017). Ratu-kortisto. Rakennustieto. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortistot/ratu-kortisto>
- Reimers, E., S. Eftestøl, D. Tsegaye & G. Knut (2020). Reindeer fidelity to high quality winter pastures out-compete power line barrier effects. Rangifer 1/40 s. 27-40.
- Retkikartta.fi (2024). <<https://retkikartta.fi/>>
- Rydell, J., H. Engström, A. Hedenström, J. K. Larsen, J. Pettersson & M. Green. 2012. The effect of wind power on birds and bats – A synthesis. Swedish environmental protection agency. Report 6511. <<https://te-thys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Rydell-et-al-2012.pdf>>
- Ryttäri, T., M. Kalliovirta & R. Lampinen (2012). Suomen uhanalaiset kasvit. 384 s. Tammi.
- Sagar, M. & P. Garrett (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>>
- Savikko, H. & J. Hokkanen (2023). Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi. <<https://ilmatar.fi/wp-content/uploads/2023/02/Tuulivoiman-aluealoudelliset-vaikutukset-2.2.2023.pdf>>
- Schöll, E. M. & U. Nopp-Mayr (2021). Impact of wind power plants on mammalian and avian wildlife species in shrub- and woodlands. Biological Conservation 256:109037. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109037>>
- Sitra (2021). Sähköistämisen rooli Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamisessa – Kustannustehokas polku kohti päästötöntä Suomea. SITRA MUISTIO syyskuu 2021, 23 s.
- Skarin, A., Sandström, P. & Moudud, A. (2018). Out of sight of wind turbines – Reindeer response to wind farms in operation. Ecology and Evolution. 2018; 1–14. <<https://doi.org/10.1002/ece3.4476>>
- Skarin A., Sandström, P., Alam, M., Buhot, Y. & Nellemann, C. (2016). Renar och vindkraft II – Vindkraft i drift och effekter på renar och renskötsel. Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Sveriges lantbruksuniversitet. Rapport 294, 2016.
- Skarin, A., C. Nellemann, L. Rönnegård, P. Sandström & H. Lundqvist (2015). Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. Landscape Ecology, 1-14.

- Skarin A. & B. Åhman (2014). Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. *Polar Biol.* 37: 1041–1054.
- Skarin, A., C. Nellemann, P. Sandström, L. Rönnegård & H. Lundqvist (2013). Renar och vindkraft. Studie från anläggningen av två vindkraftparker i Malå sameby. *Vindval. Rapport 6564.*
- Suomen lajitietokeskus (2022–2024). Laji.fi-tietokanta. Kyselyt 16.3.2022, 2/2023, 28.2.2024, 11.3.2024 <https://laji.fi/>
- Suomen Lajitietokeskus/FinBIF. <http://tun.fi/HR.48>, <http://tun.fi/HR.4051> (haettu 18.6.2025).
- Suomen Lajitietokeskus/FinBIF. <http://tun.fi/HR.48>, <http://tun.fi/HR.447>, <http://tun.fi/HR.1747>, <http://tun.fi/HR.2691>, <http://tun.fi/HR.3691>, <http://tun.fi/HR.3992>, <http://tun.fi/HR.4471>, <http://tun.fi/HR.4611>, <http://tun.fi/HR.4731>, <http://tun.fi/HR.6778> (haettu 16.1.2026).
- Suomen Uusiutuvat ry 2023. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final.pdf
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2024a). Tuulivoimarakentaminen jatkuu vuonna 2023 vilkkaana. Tiedotteet 2.1.2024. <<https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tuulivoimarakentaminen-jatkui-vuonna-2023-vilkkaana>>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2024b). Talvella tuulee eniten. Viitattu 10.6.2024. <<https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten>>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2024c). Tuulivoimaloiden rakenne. Viitattu 10.6.2024. <<https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatekniikka/tuulivoimaloiden-rakenne>>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2024d). Usein kysytyt kysymykset. Viitattu 10.6.2024. <<https://tuulivoimayhdistys.fi/ukk/tuulivoimalat-2>>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2024e). Turvallisuus. Viitattu 14.6.2024. <<https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasta-kunnille/tuulivoima-ymparistossa/turvallisuus>>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2024f). Tuulivoimatuotanto on turvallista. Viitattu 14.6.2024. <<https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoimatuotanto-on-turvallista-2>>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2024g). Tuulivoima ja mikromuovi. Viitattu 14.6.2024. <<https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoima-ja-mikromuovi>>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2023). Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final.pdf
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2022). Usein kysytyt kysymykset. Vaikuttaako tuulivoima kiinteistöjen arvoon? <https://tuulivoimayhdistys.fi/ukk/yhteiskunta>
- Suomen tuulivoimayhdistys (2021). Tuulivoimaloiden kiinteistövero. <<https://tuulivoimayhdistys.fi/media/08-2021update-interactive.pdf>>
- Suomen ympäristökeskus (2016) Natura 2000 Tietolomake FI0600018. Viitattu 13.2.2024 <<https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI0600018.pdf>>
- Suomen ympäristökeskus (2015). Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa – IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015. <<http://hdl.handle.net/10138/159403>>
- Suomen ympäristökeskus (2016–2024). Avoimet paikkatietoaineistot. <<https://www.syke.fi/avointieto>>
- Suomen ympäristökeskus (2023). Turvetuotantoalueet ja niiden jälkikäyttö. Avoimet paikkatietoaineistot. <<https://ckan.ymparisto.fi/dataset/turvetuotantoalueet-ja-niiden-jalkikaytto>>
- Suomen ympäristökeskus (2024a). Maa-ainesten ottoluvat ja kiviainesvarannot. <<https://www.ymparisto.fi/fi/luvat-ja-velvoitteet/maa-ainesten-ottamisen-luvat-ja-ilmoitus>>
- 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 (2025a). CO2data. Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat. [linkaaritietokanta]
- Suomen ympäristökeskus (2024b) Vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmä VEMALA. Viitattu 10.5.2024. <https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Vesi/Mallit_ja_tyokalut/Vesienhoidon_mallit/Vedenlaadun_ja_ravinnekuormituksen_mallinnus_ja_arviointijarjestelma__VEMALA>
- Suomen ympäristökeskus (2025b). Kuntien ja alueiden käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. Ladattavat aineistot. Kaikki kunnat. https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot_ja_indikaattorit/Kuntien_ja_alueiden_kayttoperusteiset_kasvihuonekaasupaastot
- Suomen ympäristökeskus (2022a). Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Julkaistu 20.4.2022, päivitetty 5.3.2024. <<https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maisemat/arvokkaat-maisema-alueet>>
- Suorsa, V. (2019). Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. - Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.
- Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025. [verkkoraportti]. Helsinki: Luonnonvarakeskus [viitattu: 10.2.2026]. Saantitapa: <https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/susi/susikanta-suomessa-maaliskuussa-2025>
- Svensk Vindkraftförening (2021). Frågor och svar om vindkraft, juni 2021. Mikroplast och bisfenol. Viitattu 6/2024. Päivitetty 7.7.2021. <https://svenskvindkraft.com/fragor-och-svar-om-vindkraft-juni-2021/>
- Sääksisäätiö 2022: Sääksisäätiön suositus sääksen pesäpaikkojen huomioon ottamiseksi tuulipuistojen suunnittelutyössä (<http://www.saaksisaatio.fi/saaksisaatio/suojelutoiminta>).
- Taloustutkimus Oy & FCG (2021). Tuulivoima-vaikutus kiinteistöjen hintoihin. <https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf>
- Tattersall, E., K. Pigeon, D. MacNearney & L. Finnegan (2023). Walking the line: Investigating biophysical characteristics related to wildlife use of linear features. *Ecological Solutions and Evidence* 1/4 12219.
- Taubmann, J., Kammerle, J., Andren, H., Braunisch, V., Storch, U., Fiedler, W., Suchant, R. & Coppes, J. 2021: Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. *Wildlife biology*, 2021(1), 4.
- Terveystieteiden tutkimuskeskus (2023). Mikromuovit. Päivitetty 22.3.2024. <https://thl.fi/aiheet/ymparistoterveys/ymparistomyrkyt/mikromuovit>
- Tervonen, P. & Karvonen, M., 2005. Vaarojen kätköistä - Puolangan kulttuuriympäristöohjelma. Kajaani 2003. Kainuun ympäristökeskus
- Tikkanen H., Tuohimaa H. & Hölttä H. 2013. Pohjanmaan uusiutuvat energiavarat, 2. Maakuntakaavan vaikutukset Natura 2000-alueisiin. Pohjanmaan liitto & Ramboll.
- Tilastokeskus (2024a). Kuntien avainluvut. Pyhäntä. Viitattu 10.6.2024. <<https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=SSS&year=2023&active2=KU630>>
- Tilastokeskus (2024b). Tilastokeskuksen maksuttomat tilastotietokannat: Työssäkäyntitilasto 2022. Viitattu 23.2.2024.
- Tilastokeskus (2024c). Tilastokeskuksen PxWeb-tietokannat: Kunnittainen toimipaikkatilasto 2022. Viitattu 23.2.2024.
- Tilastokeskus (2023). Ruututietokanta 2022, 250 x 250 m aineisto. <<https://stat.fi/tup/ruututietokanta/index.html>>
- Tilastokeskus (2023). Polttoaineluokitus 2023. https://www.stat.fi/media/uploads/tup/khkinv/khkaasut_polttoaineluokitus_2023.xlsx
- Tolvanen, A., H. Routavaara, M. Jokikokko & P. Rana (2023). How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. *Biological Conservation*, 288, Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.11038>
- Tosh, D.G., Montgomery, W.I. & Reid, N. (2014). A review of the impacts of wind energy developments on biodiversity. Report prepared by the Natural Heritage Research Partnership (NHRP) between Quercus, Queen's University Belfast and the Northern Ireland Environment Agency (NIEA) for the Research and Development Series No. 14/02
- Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes (2024). Kaivosrekisterin karttapalvelu. <<https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/>>
- Tsegaye, D., J.E. Colman, S. Eftestøl, K. Flydal, G. Røthe & K. Rapp (2017). Reindeer spatial use before, during and after construction of a wind farm. *Applied animal behaviour science*, 195, 103–111. <<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.05.023>>

- Tyler, N., Stokkan, K., Hogg, C. ja Nelleman, C. (2016). Cryptic Impact: Visual Detection of Corona Light and Avoidance of Power Lines by Reindeer. *Wildlife Society Bulletin Volume 1, Issue 40*. s. 50–58. <<https://doi.org/10.1002/wsb.620>>
- Työ- ja elinkeinoministeriö (2017). Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja – *Energia 28/2017*. s.164. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/80067>
- Uusiouutiset (2022). Ensimmäiset tuulimyllyjen lavat kierratetty onnistuneesti Suomessa. Julkaistu 6.9.2022. <<https://uusiouutiset.fi/ensimmaiset-tuulimyllyjen-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa/>>
- Valtioneuvosto (2020). Infrasound Does Not Explain Symptoms Related to Wind Turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2020:34. s. 154. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162329>
- Valtonen, M., Heikkinen, S., Johansson, H., Härkölä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. ja Kojola, I. 2024. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Helsinki: Luonnonvarakeskus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-934-5>.
- Voigt, C. C., K. Rehnig, O. Lindecke G. Pētersons (2018). Migratory bats are attracted by red light but not by warm-white light: Implications for the protection of nocturnal migrants. *Ecology and Evolution*, Volume 8, Issue 18, sivut 9353–9361. <<https://doi.org/10.1002/ece3.4400>>
- Väistö, E. (2018). Kasvillisuuden rakenne erityyppisissä metsien reunoissa. Pro Gradu. Itä-Suomen yliopisto, Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta.
- Väisänen R. A. 1998. Muuttuva pesimälinnusto. Otava, Helsinki.
- Väre, S. & J. Krisp (2005). Ekologinen verkosto ja kaupunkien maankäytön suunnittelu. Suomen ympäristö 780. Ympäristöministeriö, Helsinki. <<http://hdl.handle.net/10138/40373>>
- Väylävirasto (2023). Tievalho. <https://vayla.fi/palveluntuottajat/aineistot/tievalho>
- Whitfield, D.P. & Madders, M. 2006. A review of the impacts of wind farms on hen harriers *Circus cyaneus* and an estimation of collision avoidance rates. Natural Research Information Note 1 (revised). Natural Research Ltd, Banchory, UK.
- Wind Energy Advisory (2021). Wind Energy FAQs: Carbon and GHG Payback Period. Ministry of Foreign Affairs of Denmark, the Trade Council. <https://www.offshorewindadvisory.com/faqs-ghg-payback/>
- 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 (2024a). Pariisin ilmastopimus. Viitattu 10.6.2024. <<https://ym.fi/pariisin-ilmastopimus>>
- Ympäristöministeriö (2024b). Kansallinen luonnon monimuotoisuus -strategia ja toimintaohjelma vuoteen 2045. Viitattu 10.6.2024. <<https://ym.fi/hankesivu?tunnus=YM039:00/2021>>
- Ympäristöministeriö (2024c). Kiertotalouden strateginen ohjelma. Viitattu 10.6.2024. <<https://ym.fi/kiertotalousohjelma>>
- Ympäristöministeriö (2024d). Helmi-ohjelma vahvistaa luonnon monimuotoisuutta. Viitattu 10.6.2024. <<https://ym.fi/helmi>>
- Ympäristöministeriö (2024e). Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa – Päivitys 2024. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165785/YM_2024_29.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ympäristöministeriö (2023). Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. Julkaistu 2.3.2023, päivitetty 3.7.2023. Viitattu 10.6.2024. <<https://www.ymparisto.fi/fi/rakennettu-ymparisto/kaavoitus-ja-alueidenkaytto/valtakunnalliset-alueidenkayttotavoitteet>>
- Ympäristöministeriö (2022). Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma: Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa 2045. <<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-262-4>>
- Ympäristöministeriö (2019). Rakennuksen vähähiilisyys arviointimenetelmä. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:22. <<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-029-3>>

- Ympäristöministeriö (2016a). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2016.
- Ympäristöministeriö (2016b). Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016.
- Ympäristöministeriö (2015). Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soidensuojelun täydentämiseksi. <<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4466-0>>
- Ympäristöministeriö (2014a). Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. <<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10138/42937>>
- Ympäristöministeriö (2014b). Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2014. <<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4277-2>>
- Ympäristöministeriö (2013). Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013, rakennettu ympäristö, 60 s. <<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4250-5>>
- Ympäristöministeriö 2003. Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107. Ympäristöministeriö. Alueidenkäytön osasto.
- Ympäristöministeriö ja Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.
- Ympäristöministeriö (1993). Maisemanhoito. Maisematyöryhmän mietintö 1, osa 1. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.
- Ympäristöministeriö (2016). Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6 | 2016. Rakennettu ympäristö. 25 s.
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021a. Kainuu - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021b. Pohjois-Pohjanmaa - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021c. Suomen lajien alueellinen uhanalaisuusarviointi 2020. <https://www.ymparisto.fi/punainenlista>. Viitattu 18.2.2026.
- Ympäristöministeriö (2018). Suomen ympäristö 2/2018. Valtakunnallisesti arvokkaat kivikot – Osa 1. ISBN: 978-952-11-4795-1.
- Ympäristöministeriö (2021). Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA).

Lait, asetukset ja määräykset

- 9/2023: Luonnonsuojelulaki
- 174/2023: Laki ilmailulain muuttamisesta
- 423/2022: Ilmastolaki
- 428/2019: Laki muinaismuistolain muuttamisesta
- 585/2018: Valtioneuvoston asetus kiinteän betoniaseman ja betonituotetehtaan ympäristönsuojeluvaatimuksista
- 277/2017: Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä
- 252/2017: Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä
- 567/2016: Laki ratalain muuttamisesta
- 1107/2015: Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista
- 545/2015: Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulko-
puolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista
- 864/2014: Ilmailulaki
- 527/2014: Ympäristönsuojelulaki
- 588/2013: Sähkömarkkinalaki
- 587/2011: Vesilaki
- 110/2007: Ratalaki

926/2005: Valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta

503/2005: Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä

294/2002: Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistumisen rajoittamisesta.

132/1999: Maankäyttö- ja rakennuslaki (Alueidenkäyttölaki)

1093/1996: Metsälaki

386/1995: Sähkömarkkinalaki

615/1993: Metsästyslaki

1715/1992: Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista

993/1992: Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista

555/1981: Maa-aineslaki

603/1977: Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta

295/1963: Muinaismuistolaki

26/1920: Laki eräistä naapurussuhteista

92/43/ETY: Neuvoston direktiivi 92/43/ETY, annettu 21 päivänä toukokuuta 1992, luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta

85/337/ETY: Neuvoston direktiivi 85/337/ETY, annettu 27 päivänä kesäkuuta 1985, tiettyjen julkisten ja yksityisten hankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnista

2006/42/EY: Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2006/42/EY, annettu 17 päivänä toukokuuta 2006, koneista ja direktiivin 95/16/EY muuttamisesta (uudelleenlaadittu) (ETA:n kannalta merkityksellinen teksti)

(EU) 2021/1119: Eurooppalainen ilmastolaki

LiVM 10/2014 vp - HE 221/2013 vp: Hallituksen esitys eduskunnalle tietoyhteiskuntakaareksi sekä laeiksi maankäyttö- ja rakennuslain 161 §:n ja rikoslain 38 luvun 8 b §:n muuttamisesta