



Paltamon kunta



Valkeisvaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava

KAAVASELOSTUS EHDOTUSVAIHE

4.8.2025

P43220

**Eurowind
Energy™**

FCG.

Valkeisvaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava

1 PERUS- JA TUNNISTETIEDOT

1.1 Selostuksen sisällysluettelo

1	Perus- ja tunnistetiedot.....	2
1.1	Selostuksen sisällysluettelo	2
1.2	Tunnistetiedot	4
1.3	Kaava-alueen sijainti.....	4
1.4	Yleiskaavan selostuksen sisältövaatimukset	5
1.5	Luettelo selostuksen liiteasiakirjoista	6
1.6	Lähdemateriaalia	6
2	Tiivistelmä.....	7
2.1	Taustaa	7
2.2	Kaavaprosessin vaiheet	11
2.3	Yleiskaava	11
2.4	Yleiskaavan toteuttaminen.....	11
3	Yhteenvedo kaavan vaikutusten arvioimiseksi suoritetuista selvityksistä	12
4	Yleiskaavan suunnittelun vaiheet.....	13
4.1	Tarve ja tavoitteet	13
4.2	Lähtökohdat.....	14
4.3	Vireilletulovaihe.....	14
4.4	Valmisteluvaihe	15
4.5	Yhteenvedo kaavoituksen eri vaiheissa esitetyistä mielipiteistä.....	15
4.6	Luonnosvaiheen palautteen huomiointi	19
5	Yleiskaavan kuvaus.....	21
5.1	Perusteet kaavaratkaisun valinnalle.....	21
5.2	Kaavaehdotuksen keskeinen sisältö	21
5.3	Merkinnät ja määräykset.....	23
5.4	Vaikutusselvitysten tulosten huomioon ottaminen	26
5.5	Mielipiteiden huomioon ottaminen	26
6	Vaikutukset.....	27
6.1	Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus	28
6.2	Maisema, kulttuuriympäristö ja rakennettu ympäristö.....	53
6.3	Maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavedet	86
6.4	Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet.....	96

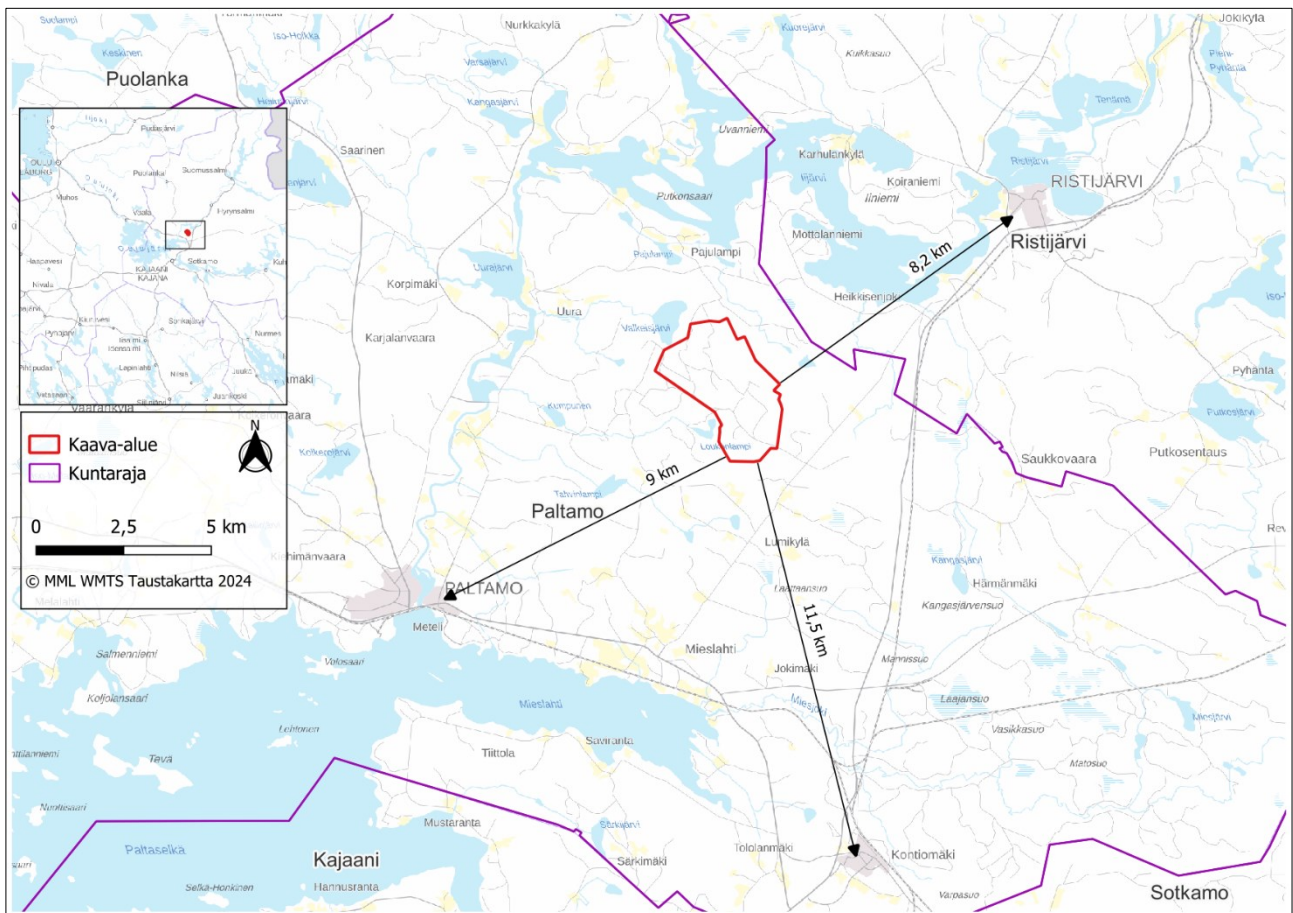
6.5	Linnusto	109
6.6	Muu eläimistö.....	117
6.7	Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet.....	128
6.8	Liikenne.....	133
6.9	Elinkeinoelämä	138
6.10	Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	140
6.11	Ilmasto ja ilman laatu	144
6.12	Muut vaikutukset	148
6.13	Turvallisuus- ja ympäristöriskit.....	154
7	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.....	159
7.1	Muut tuulivoimahankkeet.....	159
7.2	Muut voimajohtohankkeet.....	160
7.3	Maisema	161
7.4	Melu yhteisvaikutukset	161
7.5	Välke yhteisvaikutukset.....	161
7.6	Linnusto yhteisvaikutukset.....	161
7.7	Yhteisvaikutukset muuhun eläimistöön, luonnon monimuotoisuuteen ja ekologisiin yhteyksiin.....	162
7.8	Liikenne yhteisvaikutukset	168
7.9	Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset	168
7.10	Viestintäyhteydet	169
8	Toteutuksen ajoitus ja seuranta.....	170
8.1	Ajoitus.....	170
8.2	Mahdollisesti tarvittavat suunnitelmat, luvat ja päätökset	170
8.3	Melu- ja varjostusmallinnuksien päivittäminen	172
8.4	Radiojärjestelmät	172
8.5	Muinaisjäännösten huomioon ottaminen	172
8.6	Happamat sulfaattimaat.....	172
8.7	Mustaliuske-esiintymä	172
8.8	Pelastustoimiin varautuminen	173
8.9	Valkolehdokki	174
8.10	Tarkemmassa suunnittelussa huomioitavaa	174
8.11	Vesistöjen suojelu rakentamisen aikana	174
8.12	Metsien hoito	175
8.13	Seuranta	175

9	Yhteystiedot	176
9.1	Lisätiedot	176

1.2 Tunnistetiedot

Kunta	Paltamon kunta
Kaavan nimi	Valkeisvaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava
Kaavan laatija	FCG Rakennettu Ympäristö Oy arkkitehti YKS-656 Tuomo Järvinen
Vireilletulo	13.12.2023
Hyväksyminen	

1.3 Kaava-alueen sijainti



Kuva 1-1: Sijainti, kuvassa esitetty kaava-alueen raja ja etäisyydet lähimpiin keskuksiin.

Suunnittelualue sijaitsee Kainuun maakunnassa Paltamon kunnan keskustasta noin yhdeksän kilometriä koilliseen ja noin 8,2 kilometriä Ristijärven keskustasta lounaaseen (Kuva 1-11-11-11-1). Alue sijaitsee noin 1,5 kilometrin päässä Ristijärven kunnan rajalta. Alueen pinta-ala on noin 822 hehtaaria.

1.4 Yleiskaavan selostuksen sisältövaatimukset

MRA 17 § Kaavaselostus

Yleiskaavan selostuksessa esitetään:

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

2) suunnittelun lähtökohdat, tavoitteet ja esillä olleet vaihtoehdot;

3) yhteenveto kaavan vaikutusten arvioimiseksi suoritetuista selvityksistä;

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

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

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

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

8) kaavan toteutuksen ajoitus ja seuranta;

9) tarpeen mukaan kaavan toteutusta ohjaavia suunnitelmia.

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

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

1.5 Luettelo selostuksen liiteasiakirjoista

1. OAS
2. OAS palaute ja vastineet
3. Viranomaisneuvottelun muistio
4. Valmisteluvaiheen palaute ja vastineet
5. Arkeologinen inventointi
6. Arkeologinen inventointi sähkönsiirtoreitti
7. Luontoselvitys
8. Luontoselvitys voimalinja
9. Maisemaselvitys
10. Näkymäalueanalyysi ja kuvasovitteet
11. Melu- ja varjostusmallinnus
12. Saavutettavuusselvitys

1.6 Lähdemateriaalia

Liikenne- ja viestintävaliokunta. (2014). LiVM 10/2014 vp — HE 221/2013 vp. *Hallituksen esitys eduskunnalle tietoyhteiskuntaaareksi sekä laeiksi maankäyttö- ja rakennuslain 161 §:n ja rikoslain 38 luvun 8 b §:n.* Noudettu osoitteesta https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/Mietinto/Documents/livm_10+2014.pdf

Liitto, K. (1. 11 2024). *Kainuu-ohjelma*. Haettu 28. 11 2024 osoitteesta <https://kainuunliitto.fi/elinkeinot-ja-aluekehitys/kainuu-ohjelma-topsu/>

Mikkonen, N. (2001). *Ristijärven kulttuuriympäristöohjelma*. Kainuun Ympäristökeskus.

Museovirasto. (3. 12 2024). *Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY*. Noudettu osoitteesta RKY: https://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx

Pimiä, M. (2001). *Paltamon kulttuuriympäristöohjelma*. Kainuun ympäristökeskus.

Ramboll. (2022). *Liikennöitävyys selvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille*. Pohjois-Pohjanmaan liitto. Noudettu osoitteesta https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2022/10/Pohjois-Pohjanmaan_ja_Kainuun_tuulivoimaloiden_alueiden_liikennoitavyys selvitys_2022.pdf

Ramboll. (2023). *Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta*. Oulu: Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. Noudettu osoitteesta <https://www.doria.fi/handle/10024/186659>

Suomen Uusiutuvat. (8. 12 2024). Noudettu osoitteesta Tuulivoiman vaikutukset kuntatalouteen: <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-vaikutukset-kuntatalouteen/>

Suomen Uusiutuvat. (8. 12 2024). *Tuulivoiman vaikutus kiinteistöjen arvoon*. Noudettu osoitteesta [suomenuusiutuvat.fi: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/vaikutus-kiinteistojen-arvoon/](https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/vaikutus-kiinteistojen-arvoon/)

SYKE. (2021). *Kainuu Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021*. Noudettu osoitteesta https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_17%20Kainuu.pdf

Traficom. (2022). *Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmille ja haittavaikutusten*. Noudettu osoitteesta https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimala_taa juusliite.pdf

Törmä, T.;& Schroderus, S. (2023). *Ekologiset yhteydet Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisessa*. Kajaani: Kainuun liitto. Noudettu osoitteesta <https://kainuunliitto.fi/ekologiset-yhteydet-kainuun-tuulivoimamaakuntakaavan-tarkistamisessa/>

Uusiutuvat, S. (2024). *Tuulivoima ja mikromuovi*. Noudettu osoitteesta <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/faktapaperit-tuulivoimasta/tuulivoima-ja-mikromuovi/>

Ympäristöhallinto. (2. 12 2024). *Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet*. Haettu 2. 12 2024 osoitteesta
Ympäristö.fi: <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maisemat/arvokkaat-maisema-alueet>

2 TIIVISTELMÄ

2.1 Taustaa

Paltamon kunnan alueelle suunnitellaan Valkeisvaaran tuulivoimahanketta.

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

2.1.1 Hanketoimija

Valkeisvaaran tuulivoimahanketta kehittävät Eurowind Energy Oy ja Solarwind Finland Oy yhteistyössä.

Eurowind Energy Oy on vuonna 2021 Suomeen perustettu osakeyhtiö, jonka kotipaikka on Helsinki. Yhtiön strategiana on uusiutuvaa energiaa tuottavien laitosten kehittäminen, perustaminen, hankkiminen, omistaminen, käyttö ja hallinnointi sekä muu uusiutuvaan energiaan liittyvä toiminta, kuten sähkön myynti. Pääasiallinen toimiala on maatuulivoima. Eurowind Energy Oy kuuluu konserniin, jonka emoyhtiö on tanskalainen Eurowind Energy A/S. Eurowind Energy Oy kehittää hanketta ja Eurowind Energy -konsernin tarkoituksena on jäädä omistamaan ja operoimaan puistoa.

Solarwind Finland Oy on tuulivoiman hankekehitykseen erikoistunut yhtiö, joka suunnittelee ja toteuttaa tuulipuistoja Suomessa. Yhtiö jatkaa NWE Sales Oy:n ja Solarwind by Janneniska Oy:n tuulipuistohankkeita, joita on toteutettu jo vuodesta 2011 alkaen.

2.1.2 Hankkeen tekninen kuvaus

Tuulivoima-alue muodostuisi enintään kuudesta tuulivoimalaitoksesta, joiden yksikköteho olisi enimmillään 6 MW.

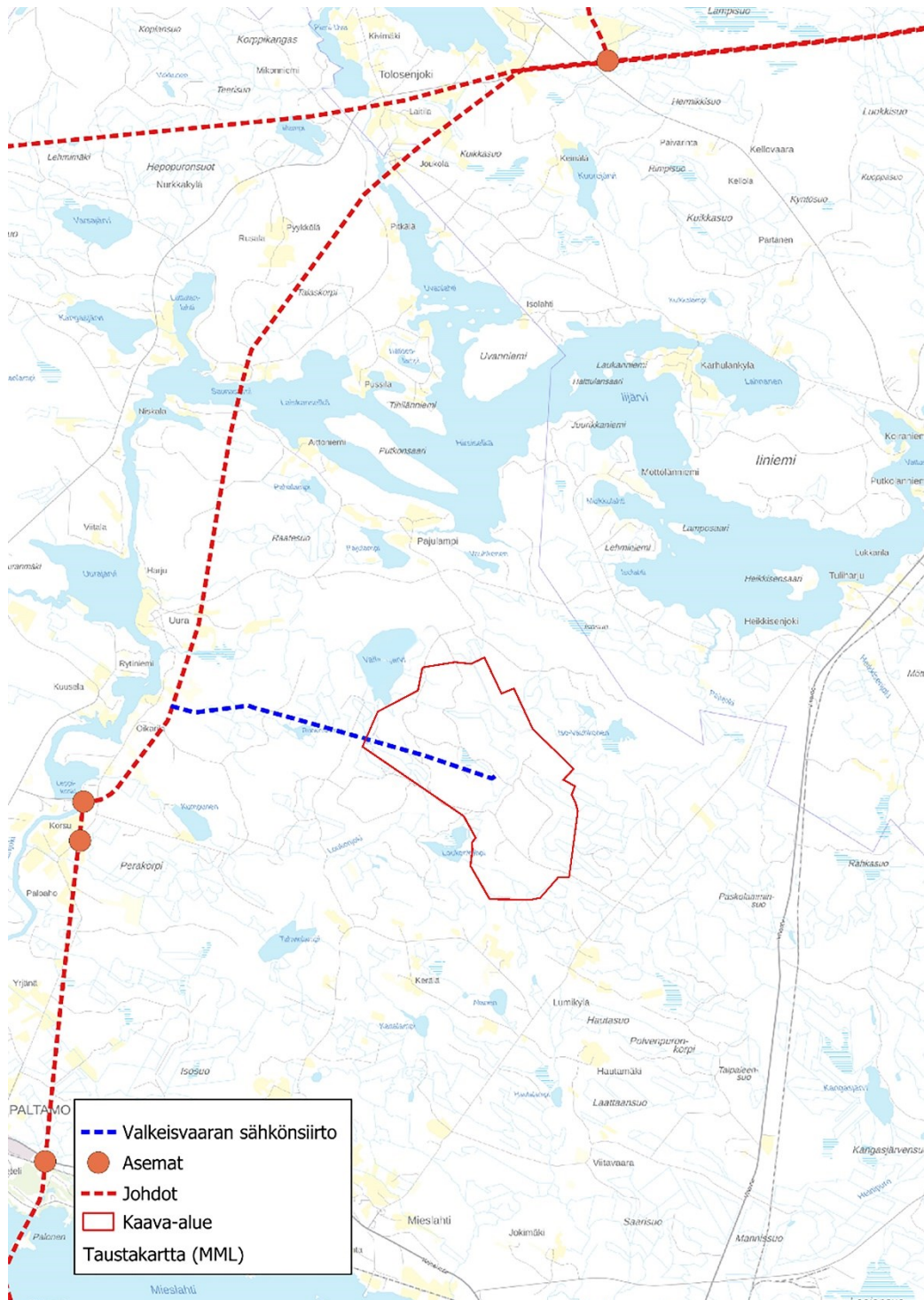
Voimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Napakorkeus olisi noin 165 metriä ja kokonaiskorkeus enintään 250 metriä.



Kuva 2-1 ©Suomen Tuulivoimayhdistys

Sähkönsiirto

Sähkönsiirto on alustavasti suunniteltu järjestettäväksi liittymällä 110 kV kantaverkkoon Uura - Oikarila - alueelle rakennettavan sähköaseman kautta (Kuva 2-22-22-22-2). Tuulivoimapuiston alueella sähkönsiirto toteutettaisiin maakaapeilla huoltoteiden yhteydessä.



Kuva 2-2 Alustava sähkösiirtosuunnitelma kantaverkkoon, siirtoetäisyys 4 km.

2.1.3 Tuulivoimahankkeen toteuttamisesta yleisesti

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää selvityksiä ja lupamenettelyjä. Eteneminen voidaan jakaa karkeasti seuraaviin vaiheisiin:

- Esiselvitykset, esisuunnittelu
- Vuorovaikutus sidosryhmien kanssa
- Kaava- ja lupamenettelyt
- Tekninen suunnittelu
- Tavarantoimittajien ja urakoitsijoiden kilpailuttaminen
- Infrastruktuurin rakentaminen (tiestö, tilavaraukset, nostoalue, perustukset, kaapelointi)
- Voimaloiden pystyttäminen

Rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen käynnistyy maanrakennustöillä, jossa tiestö ja voimala-alueet valmistellaan sekä voimaloita yhdistävä sähköverkko ja -asema rakennetaan.

Nostureiden ja voimaloiden osien (tornit, lavat, muuntamot) kuljetukset edellyttävät tiestöltä loivia kaarresäteitä ja kantavuutta. Alueen olevaa tiestöä parannetaan sekä rakennetaan tarvittavat uudet tiet. Puustoa huoltoteillä poistetaan 15–20 metrin leveydeltä.

Voimalapaikoille raivattavan ja tasattavan alueen koko vaihtelee nostotyyppin ja maaperäolosuhteiden mukaan. Nosturin kokoamista varten tarvittava ala on noin 6 x 200 metriä ja itse voimalan koamiseen tarvittava ala on noin 60 x 70 metriä.

Keskeisimpiä työvaiheita on voimalan perustaminen. Perustuksen halkaisija on 35–40 metriä. Perustamistapa valitaan pohjatutkimusten tulosten perusteella. Vaihtoehtoja ovat mm.

- maanvarainen teräsbetoniperustus
- kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

Betonivalun kuivuminen kestää 2–3 kk, jonka jälkeen voimala pystytetään nostureiden avulla.

Itse tuulivoimala rakentuu perustuksista, tornista, konehuoneesta ja roottorista (napa sekä lavat).

Torneille on olemassa erilaisia rakennustekniikoita. Umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä eli hybridirakenteena. Valkeisvaaran tornit olisivat teräs- tai hybridimallisia lieriötorneja.

Puiston rakentamisvaihe kestää noin vuoden.

Lentoestevalot

Tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinnät ja lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään lentoesteluvassa, jonka hanketoimija hakee Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina käytetään päivällä suuritehoisia vilkkuvia valkoisia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja.



Kuva 2-3: Kiinteät punaiset lentoestevalot. (Kuva: FCG)

2.1.4 Ympäristövaikutusten arviointimenettely, YVA

Tuulivoimahankkeiden ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain (252/2017) mukaisessa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA), kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia (YVA-lain liite 1 kohta 7 e). Valkeisvaaran hanke ei kokonsa (alle 10 voimalaa ja kokonaisteho vähemmän kuin 45 MW) puolesta edellytä YVA:aa.

YVA voi tulla harkinnanvaraisesti sovellettavaksi ELY-keskuksen päätöksellä myös, mikäli hanke todennäköisesti aiheuttaa laadultaan ja laajuudeltaan, myös eri hankkeiden yhteisvaikutukset huomiioon ottaen, merkittäviä ympäristövaikutuksia (YVAL 3 §). Kainuun ELY-keskus päätti 18.5.2021, että Valkeisvaaran tuulipuistohankkeeseen ei edellytä YVA:aa.

2.2 Kaavaprosessin vaiheet

2.2.1 Valmistelu ja vireilletulo

- 6.9.2021 (§ 221) Paltamon kunnanhallitus hyväksyi hanketoimijan aloitteen kaavan laatimiseksi sekä kaavoituksen käynnistämistä
- 12.4.2023 pidettiin MRL 66 § ja MRA 18 § mukainen kaavan aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu (muistio liitteenä)
- 13.12.2023 kuulutettiin kaavan vireilletulosta sekä osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) nähtäville panosta
- OAS oli nähtävillä 13.12.2023 – 12.1.2024 ja viranomaisilta pyydettiin siitä lausunnot
- 18.11.2024 pidettiin alustavasta kaavaluonnoksesta ns. työneuvottelu ELY:n kanssa
- Kaavaluonnos oli nähtävillä 14.1.-14.2.2025
- Nähtävilläolon aikana pidettiin 21.1.2025 yleisötilaisuus

2.2.2 Valmisteluvaiheen kuuleminen

Kaavan valmisteluvaiheessa nähtäville asetettiin kaavaluonnos, kaavaselostus ja liiteselvitykset. Aineistoa esiteltiin yleisötilaisuudessa. Viranomaisilta pyydettiin lausunnot. Nähtävillä oloaikana osallisilla oli mahdollisuus jättää luonnoksesta kirjallinen mielipide. Mielipiteet osoitettiin Paltamon kunnalle.

2.2.3 Ehdotusvaihe

Valmisteluvaiheen palaute on otettu huomioon kaavan jatkosuunnittelussa. Kaavasta on laadittu ehdotus, joka asetetaan nähtäville vähintään kuukauden ajaksi. Aineistoa esitellään yleisötilaisuudessa. Osallinen voi jättää kaavaehdotuksesta kirjallisen muistutuksen nähtävilläoloaikana.

2.3 Yleiskaava

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

Tuulivoimaloiden sijoittaminen on rajattu tv-alueille. Voimaloiden tarkempi sijoittuminen tv-alueiden sisällä on osoitettu ohjeellisesti. Voimaloiden suurin sallittu maksimikorkeus (250) sekä enimmäismäärä (6) on määritelty.

Kaavakartalla osoitetaan tv-alueiden lisäksi kunnostettavat huoltotiet ja selvitysten yhteydessä havaittuja arvokohteita (luonto-, muinaisjäännös- ja kulttuuriperintökohteet). Ohjeellisesti on esitetty uudet huoltotiet, voimaloita yhdistävät maakaapelit ja sähköaseman paikka.

2.4 Yleiskaavan toteuttaminen

Osayleiskaava laaditaan AKL 77 a §:n mukaisesti, jolloin sitä voidaan käyttää tuulivoimaloiden rakennuslupien perusteena. Rakennuslupia voidaan myöntää, kun yleiskaava on saanut lainvoiman.

3 YHTEENVETO KAAVAN VAIKUTUSTEN ARVIOIMISEKSI SUORITETUISTA SELVITYKSIÄ

Kaavaa varten on tehty seuraavat selvitykset:

- Luontoselvitykset
 - kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
 - pesimälinnustonselvitys
 - muuttolinnustonselvitys
 - metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys
 - pöllöselvitys
 - liito-oravaselvitys
 - lepakkonselvitys
 - maastokäyntien yhteydessä on havainnoitu myös muiden lajien, kuten suden ja metsäpeuran, mahdollista esiintymistä tai siihen viittaavia merkkejä
- Näkymä-alueanalyysi ja kuvasovitteet
- Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys
- Melu- ja varjostus
- Arkeologinen inventointi (maastotyöt toukokuussa 2022, raportti 7.8.2022)
- Voimajohtolinjan arkeologinen inventointi 2024
- Voimalinjan luontoselvitys 2024

Ympäristövaikutuksia arvioidaan suhteessa seuraaviin teemoihin:

- ihmisten elinoloihin ja ympäristöön
- virkistykseen ja luontomatkailuun
- maa- ja kallioperään, veteen, ilmaan ja ilmastoon
- kasvi- ja eläinlajeihin, luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonvaroihin
- alue- ja yhdyskuntarakenteeseen sekä yhdyskunta- ja energiatalouteen
- maisemaan, kulttuuriperintöön ja rakennettuun ympäristöön
- suojelualueisiin
- ekologiaan yhteyksiin

4 YLEISKAAVAN SUUNNITTELUN VAIHEET

4.1 Tarve ja tavoitteet

Hankkeen toteuttaminen edellyttää yleiskaavaa.

4.1.1 Ilmastonmuutos

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

4.1.2 Kansainväliset ja kansalliset tavoitteet

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

4.1.3 Maakunnalliset tavoitteet

Kainuun tavoitteena on kasvattaa painoarvoaan merkittävänä uusiutuvan energian tuottajana. Vihreän siirtymän osana siirrytään pois fossiilisen uusiutumattoman energian käytöstä. Maakunnassa on mittavat uusiutuvan energian raaka-aineet, joiden kestävää hyödyntämistä lisäämällä sekä osamista ja uutta teknologiaa kehittämällä Kainuusta tavoitellaan merkittävää uusiutuvan energian tuottajaa, viejää, kouluttajaa, tutkijaa ja kehittäjää. Edullisen, uusiutuvan ja puhtaan energian avulla houkutellaan alueelle uusia asukkaita ja yrityksiä (Liitto, 2024).

4.1.4 Kunnalliset tavoitteet

Kunta vastaa maa-alueensa suunnittelusta, rakentamisen ohjauksesta ja valvonnasta, asukkaidensa hyvinvoinnista sekä kunnan elinvoimasta. Tuulivoimapuiston rakentaminen, toiminta-aika ja aikanaan purkaminen luovat työllisyyttä ja yritystoimintaa. Hanke tuo kunnalle kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

4.1.5 Hanketoimijan tavoitteet

Hanketoimijan tavoitteena on toteuttaa uusiutuvaa energiaa hyödyntävä tuulivoimapuisto, siihen liittyvä sähköasema sekä mahdollisesti säätövoimaa. Toteutuksessa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tieverkkoa. Mitoitustavoitteet on esitetty edellä.

4.1.6 Yleiskaavan tavoitteet

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

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

Kaava laaditaan AKL 77 a §:n mukaisena, jolloin sitä voidaan käyttää voimaloiden rakennuslupien myöntämisen perusteena.

Kaavan laadintaa ohjaa kunta ja kaavan hyväksymisestä päättää kunnanvaltuusto.

4.2 Lähtökohdat

Alueen ominaisuuksia ja muita suunnitteluun vaikuttavia keskeisiä tietoja on käsitelty aihepiireittäin luvun 6 Vaikutukset yhteydessä.

4.3 Vireilletulovaihe

4.3.1 Vireilletulovaiheen ajankohdat

- 6.9.2021 (§ 221) Paltamon kunnanhallitus hyväksyi hanketoimijan aloitteen kaavan laatimiseksi sekä kaavoituksen käynnistämiseksi
- 12.4.2023 pidettiin MRL 66 § ja MRA 18 § mukainen kaavan aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu (muistio liitteenä)
- 13.12.2023 kuulutettiin kaavan vireilletulosta sekä osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) nähtäville panosta
- OAS oli nähtävillä 13.12.2023 – 12.1.2024 ja viranomaisilta pyydettiin siitä lausunnot

4.3.2 Osallistumis- ja arviointisuunnitelma

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



OAS on Alueidenkäyttölain (132/1999, AKL) 63 §:n mukainen suunnitelma osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyistä sekä kaavan vaikutusten arvioinnista. OAS sisältää perustiedot kaavahankkeesta ja sen valmisteluprosessista niin, että osalliset voivat arvioida kaavan merkitystä ja tarvetta osallistua sen valmisteluun. OAS kertoo, mitä on suunnitteilla ja missä, lähtökohdat ja tavoitteet, mitä selvityksiä tehdään ja mitä vaikutuksia arvioidaan, keitä ovat osalliset sekä milloin ja miten suunnitteluun voi vaikuttaa. OAS on kaavaselostuksen liitteenä. OAS:n riittävyttä saa kommentoida ja sitä päivitetään tarvittaessa. Merkittävistä muutoksista tiedotetaan erikseen.

OAS: sta ja sen nähtäville panosta 13.12.2023 – 12.1.2024 väliseksi ajaksi kuulutettiin kaavan vireilletulon kuulutuksen yhteydessä. Keskeisiltä viranomaistahoilta pyydettiin lausuntoja.

Osallisia ovat esim.:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Digita Oy• Fingrid Oyj• Ilmatieteenlaitos• Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY)• Kainuun liitto• Kainuun Lintutieteellinen yhdistys ry• Kainuun museo• Kainuun pelastuslaitos• Kainuun ympäristöterveyspalvelut• Liikenne- ja turvallisuusvirasto Traficom• Luonnonvarakeskus Luke• Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK• Metsähallitus, Pohjanmaan-Kainuun luontopalvelut | <ul style="list-style-type: none">• Metsänhoitoyhdistys Kainuu ry• Metsästysseurat• Mieslahden Kyläyhdistys ry• Osakaskunnat• Paltamon kunnan eri hallintokunnat, lautakunnat ja luottamuselimet• Paltamon luonto ry• Paltamon metsästysseura ry• Paltamon riistanhoitoyhdistys• Paltamo-seura ry• Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus (liikenne ja infrastruktuuriasiat Kainuussa)• Pohjois-Suomen aluehallintovirasto• Puolustusvoimat, 3LOGR• Riistakeskus• Ristijärven kunta• Suomen Erillisverkot Oy |
|--|---|

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Suomen luonnonsuojeluliiton Kainuun piiri ry• Suomen metsäkeskus• Tiekunnat | <ul style="list-style-type: none">• Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes)• Uura-lijärven kyläyhdistys• Ylä-Kainuun Luonto ry |
|---|--|

4.4 Valmisteluvaihe

- Paltamon kunnanhallitus päätti 17.12.2024 § 259 asettaa osayleiskaavan luonnosaineiston nähtäville.
- Kaavan valmisteluvaiheen kuulemisesta (kaavaluonnos ja kaavaselostus liitteineen nähtäville) kuulutettiin.
- Osallisilla oli mahdollisuus jättää kaavan valmisteluvaiheen aineistosta kunnalle osoitettu kirjallinen **mielipide** nähtävilläoloaikana.
- Asianosaisilta viranomaisilta pyydettiin lausunnot.
- **Osayleiskaavaluonnos liiteaineistoinen oli nähtävillä 14.1.-14.2.2025**
- Tuulivoimapuistoa ja kaavoitusta koskeva avoin **yleisötilaisuus** järjestettiin **21.1.2025** Paltamon kunnantalolla.

4.5 Yhteenveto kaavoituksen eri vaiheissa esitetyistä mielipiteistä

4.5.1 Palaute OAS:sta

OAS:sta annettiin määräaikaan mennessä 10 lausuntoa ja 3 mielipidettä. Palautekoonti OAS:sta on kaavaselostuksen liitteenä 2 (Vuorovaikutusraportti).

Viranomaispalautteessa OAS:sta nousi esille seuraavia asioita:

- Luontoselvityksissä tulee käydä ilmi suurpetotilanne.
- Kaavasuunnitelmassa tulee mainita mustaliuskealue.
- Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa tulee huomioida.
- Paikallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet (Paltamon kulttuuriympäristö-ohjelma) tulee huomioida.
- Kiinnitettävä huomioita ihmisiin kohdistuviin vaikutuksiin.
- Vaikutukset läheisiin pohjavesialueisiin on huomioitava.
- Liikennevaikutusten arvioinnissa on huomioitava muun muassa kuljetusreitit ja hankealueelle.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tulisi ottaa huomioon tuulivoimaloiden vaikutukset radiojärjestelmiin.

Yksityishenkilöiden palautteessa nousi esille seuraavia näkökohtia:

- Tuulivoima-alue on saatujen hyötyjen ja mahdollisen tuulivoima-alueen koon suhteessa siitä luonnolle, sen eläimille ja paikallisille vakituksille asukkaille sekä maanomistajille aiheutuviin konkreettisiin haittoihin nähden suhteeton.
- Vaaditaan pidempää etäisyyttä asutukseen.
- Tuulivoiman melu- ja välkehaitoista oltiin huolestuneita.
- Vaikutuksista alueen virkistykseen oltiin huolestuneita.
- Kunnan tulee vaatia tuulivoimalatoimijalta vakuutta koskien alueen ennallistamista tulevaisuudessa.
- Huoli lähellä sijaitsevista pohjavesialueista nostettiin esiin.
- Huoli kiinteistöjen arvon laskemisesta.

4.5.2 Palaute kaavaluonnoksesta

Kaavaluonnoksesta saatiin **13 lausuntoa ja 6 mielipidettä**. Palautteista ja laadituista vastineista on laadittu erillinen raportti (liite 4). Raportin liitteenä on myös yleisötilaisuuden 21.1.2025 muistio.

Viranomaislausunnoissa esitettiin hankkeen vaikutuksiin ympäristöön, ihmisten elinympäristöön ja luonnonarvoihin liittyviä näkökohtia.

Luontoarvot ja ympäristövaikutukset:

- **Luontoselvitysten riittävyys ja luontotyyppien suojelu:** Kainuun ELY-keskus korosti tarvetta poikkeamislupaun, jos voimajohto vaikuttaa rauhoitetun valkolehdokin esiintymään. Myös luonnonsuojelulain tiukasti suojelemien luontotyyppien, kuten serpentiinikallioiden, esiintyminen haluttiin tarkistuttaa. ELY-keskus kiinnitti erityistä huomiota luonnontilaisten tai luonnontilaisen kaltaisten purouomien suojelemiseen.
- **Vesistövaikutukset:** Useat viranomaiset huomauttivat, että maanmuokkaus voi lisätä pinta-vesien kiintoaineskuormitusta. Luonnontilaisten lähteiden ja norojen luonnontilan vaarantaminen on vesilain mukaan kiellettyä ja vaatii poikkeuslupan, ja purojen luonnontilan muuttaminen edellyttää vesilain mukaista lupaa. Mustaliuskeisen kallioperän läheisyys aiheutti huolta.
- **Eläimistö:** Liito-oravan elinalueen kapeneminen tietyön vuoksi nousi esiin. Lintujen osalta arvioitiin häiriövaikutusta pesimälinnustoon ja pientä törmäysriskiä suurille muuttolinnuille. Kainuun lintutieteellinen yhdistys koki, että yksivuotiset linnustoselvitykset ovat riittämättömiä ja että tuulivoima karkottaa kanalintuja ja huuhekajia. Myös suurpetojen (karhu, ahma, ilves, susi) esiintyminen alueella nostettiin esiin.
- **Kokonaisvaikutukset ja pirstoutuminen:** Useat tahot huomauttivat, että useiden tuulivoimahankkeiden toteutuminen Kainuun vaarajaksolla voi lisätä metsien pirstoutumista ja vaikuttaa kielteisesti luonnon monimuotoisuuteen. Luonnonvarakeskus esitti yhteisvaikutusten arviointia erityisesti maakotkan, isojen muuttolintujen ja suurpetojen osalta.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset:

- **Melu:** Kainuun hyvinvointialue ja Kainuun ympäristöterveyspalvelut korostivat tuulivoimaloiden melun vaikutuksia ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen, erityisesti unen häiriintymiseen. Melumallinnukset tulee päivittää, jos voimaloiden tyyppi tai sijainti muuttuu. Vaikka mallinnukset osoittaisivat ohjearvojen alituksen, vaikutukset voivat silti tuntua merkittävinä. Digita nosti esiin, että tuulivoimaloiden melu voi häiritä antenni-TV:n vastaanottoa, mikä vaikuttaa myös viranomaisten vaaratiedotteiden saatavuuteen.
- **Infraääni:** Kainuun hyvinvointialue totesi, että infraääntä on ehdotettu oireiden (päänsärky, pahoinvointi, huimaus, tinnitus) aiheuttajaksi, ja vaikka tieteellistä näyttöä terveysvaikutuksista on vähän, pitkäaikaisen altistumisen haittoja ei voida sulkea pois. Erityisesti todettiin, että perinteiset analyysitavat eivät välttämättä paljasta infraäänien haitallisimpia piirteitä.
- **Varjostus:** Kainuun ELY-keskus katsoi, että 8 tunnin vuotuista välkevaikutuksen raja-arvoa ei tulisi ylittää, ja jos se ylittyy (ilman puuston suojaavaa vaikutusta), se ei mahdollista terveellistä elinympäristöä.

- **Maisemavaikutukset:** Lentoestevalojen yöaikaista näkyvyyttä tulisi mallintaa. Kainuun museo huomautti paikallisesti arvokkaiden rakennetun kulttuuriympäristön kohteiden puuttumisesta kaavaselostuksesta ja suositti päivitysinventointia.
- **Turvallisuus ja riskit:** Digita korosti, että hankevastaavan on esitettävä suunnitelma TV-häiriöiden estämiseksi ja poistamiseksi sekä kannettava vastuu niistä aiheutuvista kustannuksista. Kainuun ympäristöterveyspalvelut nostivat esille mustaliuskealueen riskit pohjavesille ja vesistöille. Myös tuulivoimalan rikkoutumiseen liittyviä kemikaalien päästöriskejä ja yleistä turvallisuutta pohdittiin.

Kaavoitusprosessi ja hallinto:

- **Kaava-alueen laajuus:** Kainuun ELY-keskus ehdotti, että kaava-alue rajattaisiin kattamaan 40 dB:n melualue kokonaisuudessaan tai rakennuspaikat rajattaisiin kaava-alueen ulkopuolelle, mikäli ne eivät kokonaisuudessaan sisälly kaavaan.
- **Kaavaselostuksen tarkkuus ja päivitykset:** Kainuun liitto pyysi tarkistamaan maakuntakaavojen yleismääräykset ja ajantasaiset tiedot osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta. Kainuun museo huomautti kaavaselostuksessa käytetyn termistön epätarkkuuksista ja pyysi tarkentamaan kulttuurihistoriallisten kohteiden nimiä ja tietoja.
- **Liikennevaikutukset:** Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen liikenne ja infrastruktuuri -vastuualue korosti rakentamisen aikaisten liikennemäärien, kuljetusreittien (erikois- ja maa-ainekuljetukset) ja tieverkoston kantavuuksien tarkempaa selvittämistä. Lisäksi vaadittiin ratkaisuja liikenneturvallisuuden heikkenemisen estämiseksi asutuksen ja koulureittien osalta. Erillisen liikenteellisen saavutettavuusselvityksen laatimista esitettiin.

Yksityishenkilöiden mielipiteissä nousi esiin huolia ja näkökohtia, jotka koskivat erityisesti hankkeen vaikutuksia **ihmisten elinympäristöön, luontoarvoihin ja paikalliseen yhteisöön.**

Yleiset huolenaiheet ja vaatimukset:

- **Vaikutukset elämänlaatuun ja viihtyvyyteen:** Yksityishenkilöt ilmaisivat huolensa siitä, miten tuulivoimapuisto vaikuttaisi jokapäiväiseen elämään, työntekoon, vapaa-aikaan, ulkoiluun, uneen ja terveyteen.
- **Hiljaisuus ja luonnonrauha:** Korostettiin tarvetta säilyttää Valkeisvaaran alue "hiljaisena alueena" kahden kuntakeskuksen välissä ja kyseenalaistettiin tuulivoiman sopivuus Kainuun vaaramaisemaan, jossa luonnonrauha on tärkeä arvo.
- **Kiinteistöjen arvo ja asuinympäristön houkuttelevuus:** Pelättiin tuulivoiman alentavan lähialueen kiinteistöjen arvoa ja tekevän alueesta vähemmän houkuttelevan asumiseen tai vapaa-ajan viettoon.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset:

- **Etäisyys asutukseen:** Useissa mielipiteissä koettiin tuulivoimaloiden tulevan liian lähellä asutusta, erityisesti Lumikylän aluetta, ja vaadittiin vähintään 3 kilometrin minimietäisyyttä.
- **Melu ja infraääni:**
 - Huolta aiheutti tuulivoimaloiden melu, erityisesti unen häiriintyminen.

- Erityisesti infraäänien vaikutuksista esitettiin syvää huolta. Viitattiin tutkimuksiin, joiden mukaan perinteiset analyysimenetelmät (terssikaista-analyysi) eivät välttämättä paljasta infraäänien haitallisimpia terveysriskejä. Infraääntä pidettiin hallitsemattomasti leviävänä.
- Kyseenalaistettiin melumallinnusten luotettavuus ja vaadittiin varovaisuusperiaatteen noudattamista, jos mittauksiksi liittyy epävarmuuksia.
- **Varjostus (välke):** Mainittiin auringonvalon kanssa syntyvät välkevaikutukset. Pelättiin, että puuston poistaminen hakkuiden vuoksi lisää välkevaikutusta, ylittäen ohjearvot.
- **Maisemavaikutukset:** Tuulivoimaloiden pelättiin pilaavan vaaramaiseman, erityisesti Hiisi-vaaran huipulta nähtynä, ja muuttavan luonnonmukaisen ympäristön teollisuusalueeksi. Vaadittiin kattavampia kuvasovitteita, erityisesti Lumikylän ja Hiisi-vaaran alueilta. Lentoestevalojen yöaikainen näkyvyys nostettiin esiin häiriötekijänä.
- **Liikenne ja turvallisuus:** Pelättiin raskaan liikenteen merkittävää lisääntymistä rakennusajana ja siihen liittyviä haittoja ja turvallisuusriskejä, etenkin koulureittien osalta. Esille nousi myös tuulivoimalan rikkoutumiseen liittyvät kemikaaliriskit (öljyt) ja niiden vaikutukset vesiin.

Luontoarvot ja ympäristövaikutukset:

- **Monimuotoisuus ja lajisto:** Tuulivoimapuiston rakentamisen pelättiin heikentävän alueen luonnon monimuotoisuutta ja karkottavan herkkiä erämaisia lajeja, kuten **huuhkajia, liito-oravia, kuikkia ja metsäkanalintuja**.
- **Vesistöt ja maaperä:** Korostettiin alueen puhtaiden puro- ja kosteikkoalueiden, lähteiden sekä pohjavesien suojelun tärkeyttä. Erityisesti **mustaliuskeisten kallioperäalueiden** läheisyys nostettiin esiin ympäristöriskinä, sillä kaivaminen voi vapauttaa rikkiyhdisteitä ja raskasmetalleja.
- **Selvitysten riittävyys:** Kritisoiitiin kaavoituksen pohjana olevien luontoselvitysten, erityisesti linnustوسelvitysten, riittämättömyyttä ja lyhyttä ajanjaksoa. Vaadittiin laajempaa ja pitkäaikaisempaa seurantaa.

Kaavoitusprosessi ja hallinto:

- **Ympäristövaikutusten arviointi (YVA):** Vaikka hanke ei kokonsa puolesta edellytä YVA-mennettelyä, monet yksityishenkilöt vaativat YVA-selvityksen tekemistä alueen merkittävien luonto- ja maisema-arvojen vuoksi.
- **Ympäristölupa:** Vaadittiin, että teolliseen tuulivoimantuotantoon tulisi aina olla ympäristölupa ympäristön pilaantumisen vaaran vuoksi.
- **Kaavoituksen oikeellisuus ja kuntalaisten kuuleminen:** Koettiin, että kaavoitusprosessi on edennyt liian nopeasti ja lyhyin kuulemisajoin, mikä loukkaa kuntalaisten oikeutta tutustua materiaaleihin ja antaa mielipiteensä. Kuntien vastuuta asukkaiden hyvinvoinnista ja varovaisuusperiaatteen noudattamisesta korostettiin.
- **Poikkeaminen maakuntakaavasta:** Kritisoiitiin tuulivoimapuiston sijoittamista Kainuun maakuntakaavan osoittamien tuulivoima-alueiden ulkopuolelle, minkä katsottiin pirstovan luontoa ja vaikeuttavan yhteisvaikutusten hallintaa.

- **Kuntatalous ja edunsaajat:** Kysyttiin verotulojen jäämisestä kuntaan. Koettiin, että kaavotuksessa ajetaan suuren maanomistajan etua pienten maanomistajien kustannuksella.
- **Purku- ja ennallistamisvelvoite:** Vaadittiin, että rakennuslupa-asiakirjasta kirjataan velvoite purkaa ja siivota tuulivoimaloiden jätteet niiden käyttöänsä jälkeen.

Yhteenvedon yhteydessä yksityishenkilöiden mielipiteet heijastavat syvää huolta **paikallisesta elinympäristöstä, luonnonarvoista ja kunnan roolista niiden suojelussa** tuulivoimahankkeen edessä. Useat mielipiteet vaativat hankkeen peruuttamista tai ainakin merkittävää muutosta voimaloiden sijoittelussa ja vaikutusten arvioinnissa.

4.6 Luonnosvaiheen palautteen huomiointi

Luonnosvaiheen palautteen johdosta tehty keskeisimmät toimenpiteet kaava-asiakirjoihin:

4.6.1 Kaava-aineiston ja dokumentaation tarkennukset

- **Tutkahäiriöt:** Tutkakaikujen kantama korjattu kaavaselostukseen.
- **Lainsäädäntöviittaukset:** Säädösnumerot lisätty ja alueidenkäyttölaki huomioitu.
- **Maakuntakaavatiedot:** Päivitetty OAS:iin ja kaavaselostukseen; Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 määräykset tarkistettu.
- **Yhteisvaikutukset:** Puolangan Tulijokilan hanke lisätty tiedoksi.
- **Maisema ja kulttuuriympäristö:**
 - Paikallisesti arvokkaat kohteet tarkistettu maastossa ja käsitelty maisemaselvityksessä, joka lisätty uudeksi liitteeksi.
 - Kontiomäen aseman palaminen huomioitu.
 - RKY-kohteiden vaikutusarvio täsmennetty.
- **Muinaisjäännökset:** Termistö korjattu ja suojeluun liittyvä ohjeistus täydennetty.
- **Vesistöterminologia:** Käytetyt termit ("puro", "noro") tarkistettu.

4.6.2 Vaikutusten arviointia ja lieventämistä koskevat toimenpiteet

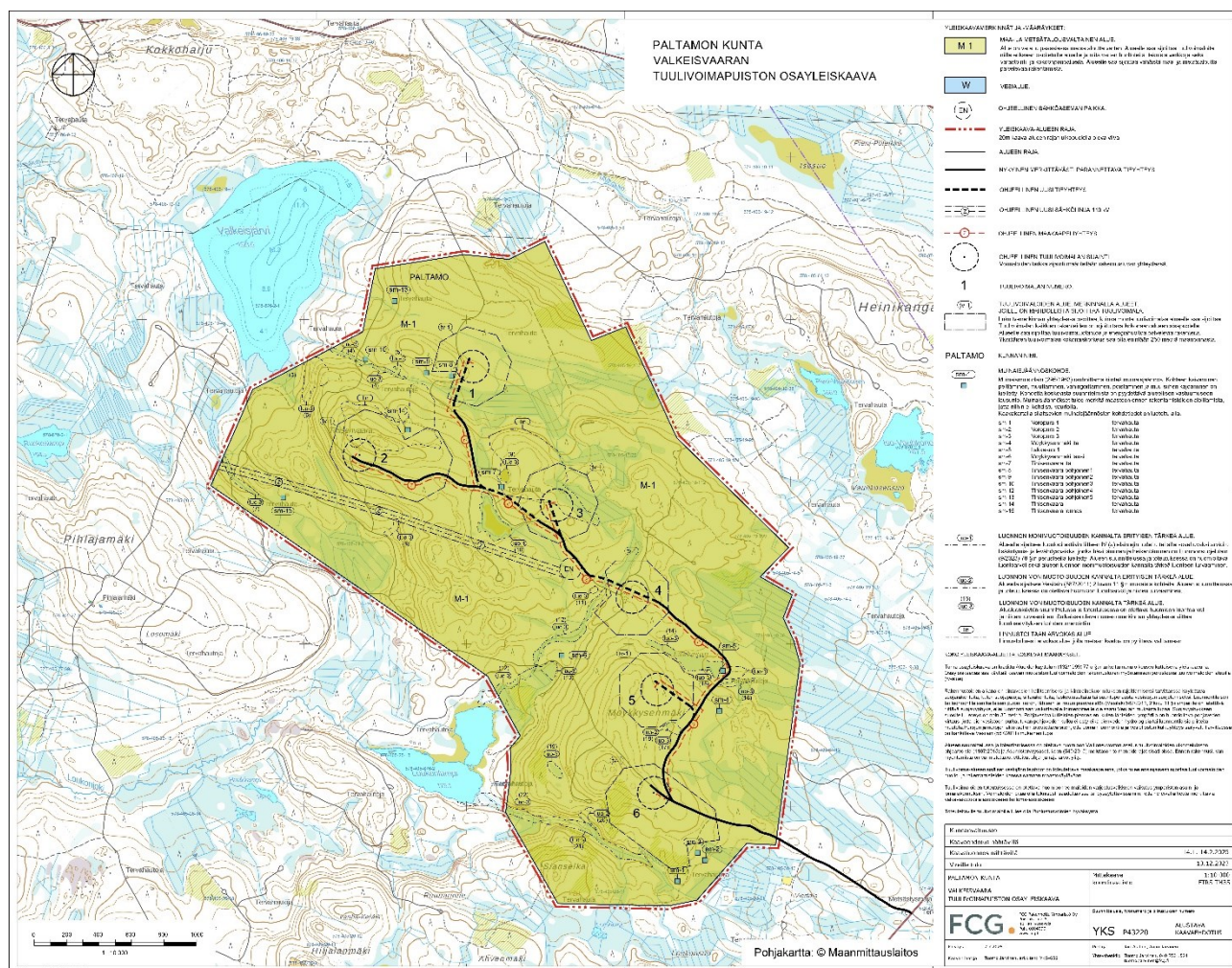
- **Luontoselvitykset:** Päivitetty uusilla vuoden 2025 maastohavainnoilla.
- **Erityisesti suojellut kohteet:**
 - Valkolehdokin osalta huomioitu poikkeuslupatarve.
 - Serpentiinikalliot tarkistettu ja liito-oravan alueiden suojelua tarkennettu; rakentaminen ajoitettu lisääntymisajan ulkopuolelle.
 - Huoltotien linjauksia muutettu Möykkysenmäen ja Lakkasuon kohteissa vaikutusten minimoimiseksi.
- **Pienvesien suojelu:** Kaavamääräyksiin lisätty suojavaöhykkeet, vedenhallinta, rumpuputkien suunnittelu ja vesilupien edellyttäminen.
- **Linnusto:** Kuukkelimetsät merkitty kartalle, huuhkajan esiintymät tarkistettu.

- **Meluvaikutukset:** Mallinnukset tarkistettu; tarvittaessa päivitetään. Rakentamislupaharkinnassa varmistetaan, että tekniset arvot vastaavat mallinnuksia.
- **Välke:** Kaavamääräys voimaloiden säädettävyydestä lisätty. Metsänkäsittelyohje mahdollisesti tarkennetaan suojaavan puuston säilyttämiseksi.
- **Liikenne:** Laaditaan erillinen liikenteellinen saavutettavuusselvitys, joka sisältää kuljetusmäärät ja vaikutukset koulureitteihin.

4.6.3 Muita huomioon otettuja asioita

- **Kaava-alueen raja:** Rajaa supistettu Valkeisjärven ranta-alueella. Kaava-aluetta kasvatettu itään, jotta koko 40 dB:n melualue sisältyy kaava-alueeseen.
- **Mustaliuske:** Alue huomioitu ja annettu ohjeistusta haittojen ehkäisemiseksi.
- **Yövaikutukset:** Tuotetaan yökuvasovituksia lentoestevalojen arviointiin.
- **Purkaminen ja ennallistaminen:** Yleisvastineissa kuvattu voimassa oleva käytäntö ja käynnissä oleva lainsäädäntöhanke (valmistuu 2026).

5 YLEISKAAVAN KUVAUS



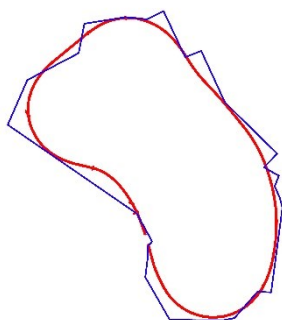
5.1 Perusteet kaavaratkaisun valinnalle

Kaavaratkaisu perustuu alueen ominaisuuksien esiselvityksiin, tekniseen toteutussuunnitteluun ja selvitysten yhteydessä todettujen luontoarvojen huomioon ottamiseen.

5.2 Kaavaehdotuksen keskeinen sisältö

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

Kaava-alue kattaa pääosin voimaloiden tuottaman 40 dB:n melualueen.
Kaava-alueen rajausta voi tarkentua prosessin aikana.



Kuva 5-1: Kaava-alue (sininen) suhteessa 40 dB:n melualueeseen (punainen)

Voimaloita saa rakentaa kaavan pistekatkoviivalla (ehdoton) rajatuille tv-alueille. Voimalat tulee rakentaa rajausten sisälle siten, että myös lapojen kärjet pyöriessään mahtuvat niiden sisälle.

Voimaloiden tarkempi sijainti tv-alueiden sisällä on esitetty ohjeellisesti (katkoviivalla) piirrettyin ympyröin. Merkintä esittää voimalan sitä sijaintia, jota on käytetty vaikutustenarviointia varten tehdyissä selvityksissä, kuten melu-, välke- ja näkyvyysmallinnuksissa sekä kuvasovitteissa. Ohjeelliset sijainnit ovat olleet lähtötietona myös muille selvityksille ja vaikutustenarvioinnille. Merkinnän vieressä oleva numero yksilöi voimalapaikat ja samaa numerointia on pyritty käyttämään hankkeeseen liittyvissä selvityksissä.

Rakennuslupavaiheessa voimalan lopullinen sijainti voi tarkentua ja poiketa kaavassa esitetystä ohjeellisesta sijainnista tv-aluerajauksen sallimissa puitteissa.

Voimaloiden suurin sallittu maksimikorkeus sekä enimmäismäärä on rajattu.

Kaavakartalla osoitetaan tv-alueiden lisäksi kunnostettavat ja ohjeelliset uudet huoltotiet, voimaloita yhdistävät maakaapelit. Uudet huoltotiet ja voimaloita yhdistävät maakaapelit on esitetty ohjeellisesti. Maakaapelit määrätään sijoitettavaksi mahdollisuuksien mukaan ensisijaisesti huoltotietten yhteyteen.

Sähköaseman paikka on osoitettu ohjeellisella en-aluerajauksella.

Sähkönsiirto valtakunnanverkkoon on esitetty kaavakartalla ohjeellisesti.

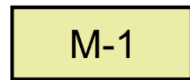
Kaavakartalle on merkitty selvitysten yhteydessä havaitut arvokohteet (luonto-, muinaisjäännös- ja kulttuuriperintökohteet).

5.2.1 Oikeusvaikutteisuus

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

5.3 Merkinnät ja määräykset

Merkinnät ja määräykset ovat tässä esitetyn lisäksi kiinteästi kaavakartan yhteydessä.



MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE.

Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille ja niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Alueelle saa sijoittaa vähäistä maa- ja metsätaloutta palvelevaa rakentamista.



OHJEELLINEN SÄHKÖASEMAN PAIKKA.

Alueelle saa rakentaa sähköasemakentän sekä sähkövaraston. Alue tulee aidata. Lisäksi alueelle saa rakentaa tuulivoimaloita varten tarvittavat varasto- ja huoltorakennukset.



YLEISKAAVA-ALUEEN RAJA.

20m kaava-alueen rajan ulkopuolella oleva viiva.



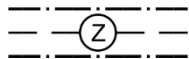
ALUEEN RAJA.



NYKYINEN MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA TIEYHTEYS.



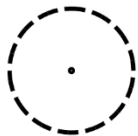
OHJEELLINEN UUSI TIEYHTEYS.



OHJEELLINEN UUSI SÄHKÖLINJA 110 kV.



OHJEELLINEN MAAKAAPELIYHTEYS.

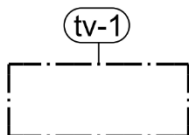


OHJEELLINEN TUULIVOIMALAN SIJAINTI.

Voimaloiden tarkka sijainti määritellään rakennusluvan yhteydessä.

1

TUULIVOIMALAN NUMERO.



TUULIVOIMALOIDEN ALUE. MERKINNÄLLÄ OSOITETAAN ALUEET, JOILLE ON MAHDOLLISTA SIOITTA TUULIVOIMALA.

Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa, kuinka monta tuulivoimalaa alueelle saa sijoittaa. Tuulivoimalan kaikkien rakenteiden on sijoitettava kokonaan alueen sisäpuolelle. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimatuotantoa ja energiahuoltoa palvelevia rakenteita. Yksittäisen tuulivoimalan kokonaiskorkeus saa olla enintään 250 metriä maanpinnasta.

PALTAMO

KUNNAN NIMI.

PALTAMO



KUNNAN NIMI.

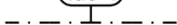
MUINAISJÄÄNNÖSKOHDE.

Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Kohteen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty. Kohdetta koskevista suunnitelmista on pyydettävä alueellisen vastuumuseon lausunto. Muinaisjäännökset tulee merkitä maastoon ennen rakentamistöiden aloittamista, jotta niihin ei kohdistu vaurioita.

Kaavakartalla sijaitsevien muinaisjäännösten kohdetiedot on lueteltu alla.

sm-1	Noropuro 1	tervahauta	1000048717
sm-2	Noropuro 2	tervahauta	1000048718
sm-3	Noropuro 3	tervahauta	1000048720
sm-4	Möykkysenmäki itä	tervahauta	1000048719
sm-5	Lakkasuo 1	tervahauta	1000048734
sm-6	Möykkysenmäki länsi	tervahauta	1000048735
sm-7	Tihisenvaara itä	tervahauta	1000048736
sm-8	Tihisenvaara pohjoinen1	tervahauta	1000048737
sm-9	Tihisenvaara pohjoinen2	tervahauta	1000048739
sm-10	Tihisenvaara pohjoinen3	tervahauta	1000048741
sm-13	Tihisenvaara pohjoinen5	tervahauta	1000048744
sm-14	Tihisenvaara	tervahauta	1000048745
sm-15	Tihisenvaara lounas	tervahauta	1000048746

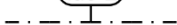
luo-1



LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE.

Alueella sijaitsee luontodirektiivin liitteen IV (a) eläinlajin todettu tai sille soveltuvaksi arvioitu lisääntymis- ja levähdyspaikka, jonka hävittäminen ja heikentäminen on Luonnonsuojelulain (9/2023) 78 §:n perusteella kielletty. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava luontoarvot sekä alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä luonteen turvaaminen.

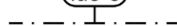
luo-2



LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE.

Alueella sijaitsee Vesilain (587/2011) 2 luvun 11 §:n mukaisia kohteita. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon luontoarvot ja niiden turvaaminen.

luo-3

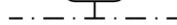


LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA TÄRKEÄ ALUE.

Alueidenkäytön suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon luontoarvot ja niiden turvaaminen. Sulkeissa oleva numero merkinnän yhteydessä viittaa luontoselvityksen kohdenumerointiin.

(16)

lin



LINNUSTOLTAAN ARVOKAS ALUE.

Linnustollisesti arvokas alue, jolla metsän kaatoa on pyrittävä välttämään.

KOKO YLEISKAAVA-ALUETTA KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET:

Tämä osayleiskaava on laadittu Alueidenkäyttölain (132/1999) 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa saa käyttää kaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakentamislupa myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alue).

Rakennustöiden aikana on pintavesien hallitsemiseksi ja kiintoainekuormituksen rajoittamiseksi tarvittaessa käytettävä suojarakenteita, kuten suojapatoja, siltarakenteita, laskeutusaltaita tai suuntoporausta vesistöjen suojelemiseksi. Luonnontilaisen tai luonnontilaisen kaltaisen puron, noron, lähteen tai muun pienvesistön (Vesilaki 587/2011, 2 luku 11 §) ympärille on jätettävä riittävä suojavyöhyke, ellei luonnontilaan vaikuttavalle toimenpiteelle ole saatu Vesilain mukaista lupaa. Suojavyöhykkeen suositeltu leveys on noin 30 metriä. Pohjavesivaikutteisten pienvesien, kuten lähteiden, ympärillä on huomioitava pohjaveden virtaus, jotta pienvesistöön purkautuvan pohjaveden kulku ei esty eikä pienveden hydrologisia tai luonnontilaisia piirteitä muuteta. Purojen ja norojen alitukset on toteutettava siten, että uoman luonnontila ja vesieliöstön kulkuyhteys säilyvät. Tarvittaessa on hankittava Vesilain (587/2011) mukainen lupa.

Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) ja Asumisterveysasetuksen (545/2015) melutason toimenpiderajat sisätiloissa. Ennen rakentamislupa myöntämistä on varmistettava, etteivät ohje- ja raja-arvot ylity. Rakentamislupa voidaan myöntää suoraan yleiskaavan perusteella voimalatyypille ja tuulivoimalakokonaisuudelle, joka on kaavoitusprosessin aikana tarkastelussa ollut voimalavaihtoehto tai vaikutuksiltaan ja yhteisvaikutukseltaan kyseistä voimalatyyppiä vastaava tai vaikutukseltaan vähäisempi. Rakentamislupavaiheessa rakennusvalvontaviranomaisille tulee toimittaa rakennusvalvontaviranomaisen edellyttämät melu-, väkiselvitykset sekä muut tarvittavat selvitykset voimalan vaikutusten tarkistamista varten.

Tuulivoima-alueen sisäiset keskijännitejohdot on toteutettava maakaapeleina, jotka tulee ensisijaisesti sijoittaa tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamisteiden kanssa samaan maastokäytävään.

Tuulivoimaloiden toteutuksessa on otettava huomioon voimaloiden varjostusvälkkeen vaikutus ympäristön asuin- ja lomarakennuksiin. Voimaloiden pitää olla teknisesti säädettävissä tai pysäytettävissä niin, että ne eivät aiheuta merkittäviä välkevaikutuksia asutukseen tai loma-asutukseen.

Tuulivoimaloiden lopullisten toteutettavien sijaintien koordinaatit on ilmoitettava Puolustusvoimien pääesikunnalle.

Tuulivoimaloiden mahdolliselle purkamiselle on haettava voimassa olevan lainsäädännön mukainen purkamislupa (RakL 55 §).

5.4 Vaikutusselvitysten tulosten huomioon ottaminen

Vaikutusselvitysten tulokset on pyritty ottamaan huomioon suunnittelussa siten, että toiminnan haitalliset vaikutukset ympäristölle olisivat mahdollisimman vähäiset. Vaikutuksia käsitellään aihepiireittäin luvussa kuusi.

5.5 Mielipiteiden huomioon ottaminen

Osallisten mielipiteitä on otettu vastaan kirjallisesti OAS:n nähtävilläoloaikana. Palaute on kirjattu liitteeseen 3 sekä tiivistettynä kaavaselostukseen ja sisältö on otettu huomioon käsittelemällä esitettyjä teemoja selostuksessa.

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

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

6 VAIKUTUKSET

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

MRA 17 mukaisesti yleiskaavan kaavaselostuksessa on esitettävä vaikutukset mm.:

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

Lisäksi on esitettävä selvitys kaavan suhteesta

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

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

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

6.1 Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus

6.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoima- ja sähkönsiirtoalueella. Voimalapaikat, muuntamoalueet ja huoltotiet kaapelikaivantoineen muuttuvat rakennetuiksi alueiksi. Sähköaseman alue aidataan turvallisuussyistä, muuten liikkumista ei rajoiteta. Pääosin tuulivoima-alueella maankäyttö voi jatkua entisellään. Rakennettava huoltotiestö helpottaa saavutettavuutta.

Välilliset vaikutukset (melu-, varjostus- ja maisemavaikutukset) vaikuttavat maankäyttöön laajemmin. Tuulivoimaloiden 40 desibelin (dB) melualueelle ei ole mahdollista sijoittaa pysyvää tai lom asumista.

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia (maakuntakaavat, yleis- ja asemakaavat, muut maankäytön suunnitelmat), valo- ja ilmakuvia, melu-, varjostus- ja näkyvyysmallinnuksia sekä karttatarkasteluja.

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

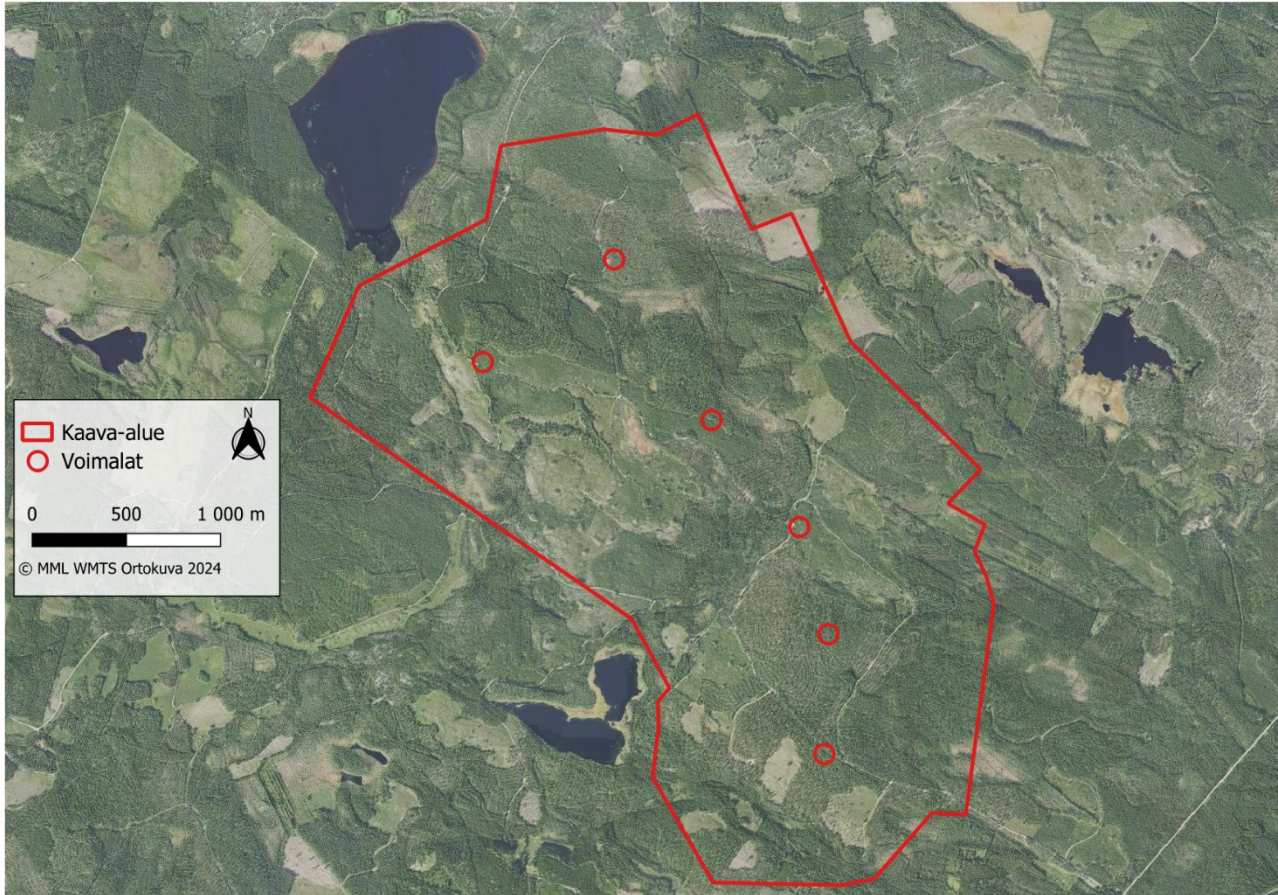
Kaavoituksen herkkyyttä muutoksille on arvioitu alueen kaavoitustilanteeseen perustuen. Arvioinnissa on huomioitu, miten olemassa oleva kaavoitus tukee suunniteltua toimintaa ja onko vaikutusalue kaavoitustilanteensa vuoksi herkkää suunnitellun toiminnan kaavoittamiselle. Vaikutuskohteen herkkyys maankäyttöön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

Muutoksen suuruusluokka määräytyy perustuen suuruuden lisäksi sen laajuuteen. Arvioitaessa hankkeen maankäyttövaikutusten suuruutta verrataan suunnitelmaa maankäytön nykytilaan. Muutoksen suuruus arvioidaan laadun, laajuuden ja palautuvuuden perusteella.

6.1.2 Nykytila

Alueen sijainti, koko ja etäisyydet katso Kuva 1-11-11-11-11-1, sivu 4.

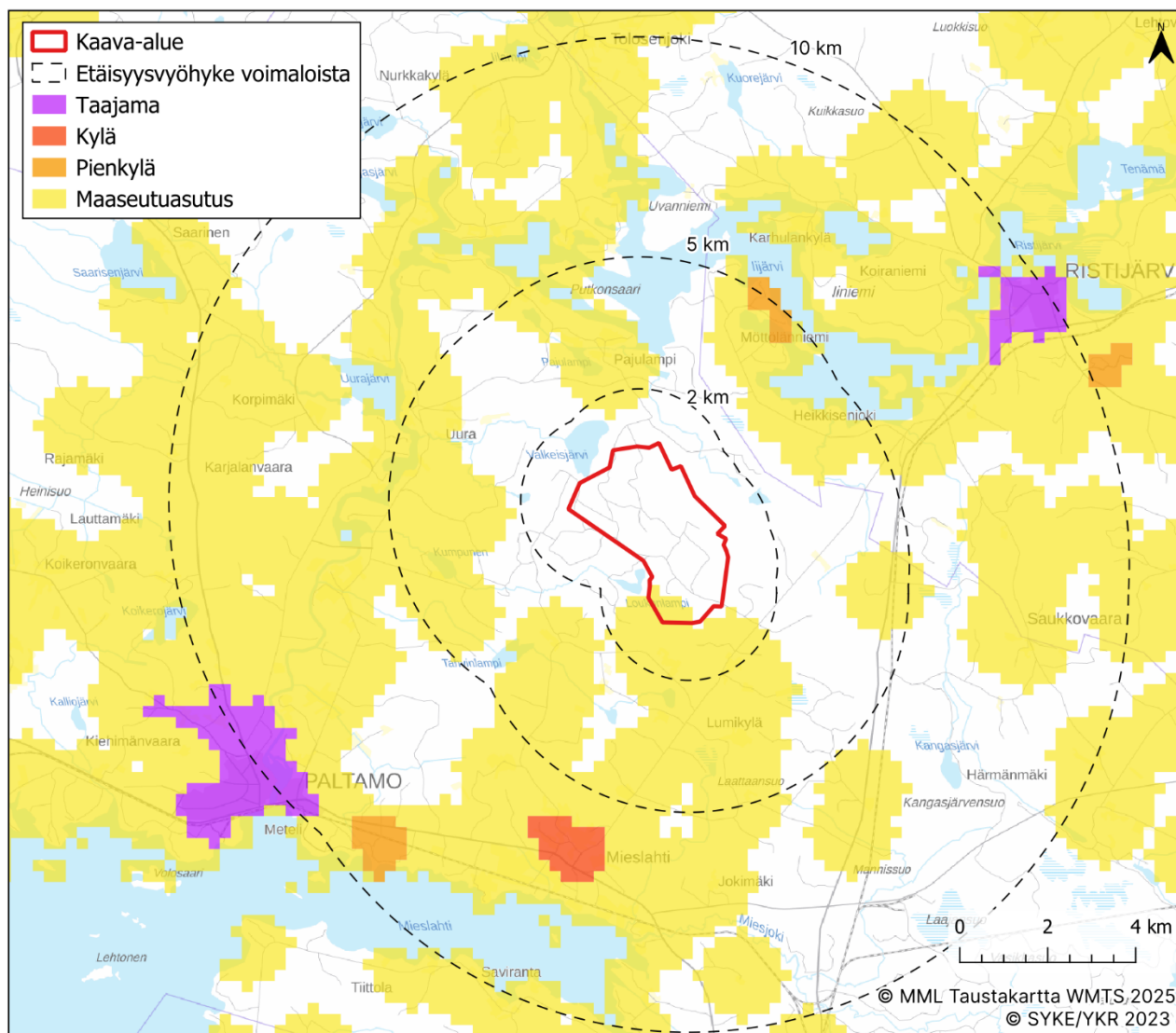
Suunnittelualue on pääosin metsätalouskäytössä. Suunnittelualueen pohjoispuolella sijaitsee Valkeisjärvi ja lounaispuolella Loukolampi. Alueella on metsäautoteitä. (Kuva 6-16-16-16-16-1)



Kuva 6-1 Suunnittelualue ortokuvassa.

Yhdyskuntarakenne

Suunnittelualueen etelä- ja pohjoispuolella on maaseutuasutusta. Lähin Suomen ympäristökeskuksen yhdyskuntarakenteen (YKR) aluejaon mukainen pienkylä Möttölänniemi sijaitsee suunnittelualueesta koilliseen noin viiden kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista Ristijärven kunnan puolella. Suunnittelualueesta lounaaseen sijoittuu Mieslahden kylä noin kuuden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista ja Paltamon taajama noin kymmenen kilometrin etäisyydellä. Ristijärven taajama sijaitsee noin yhdeksän kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista koilliseen. (Kuva 6-26-26-26-26-2).

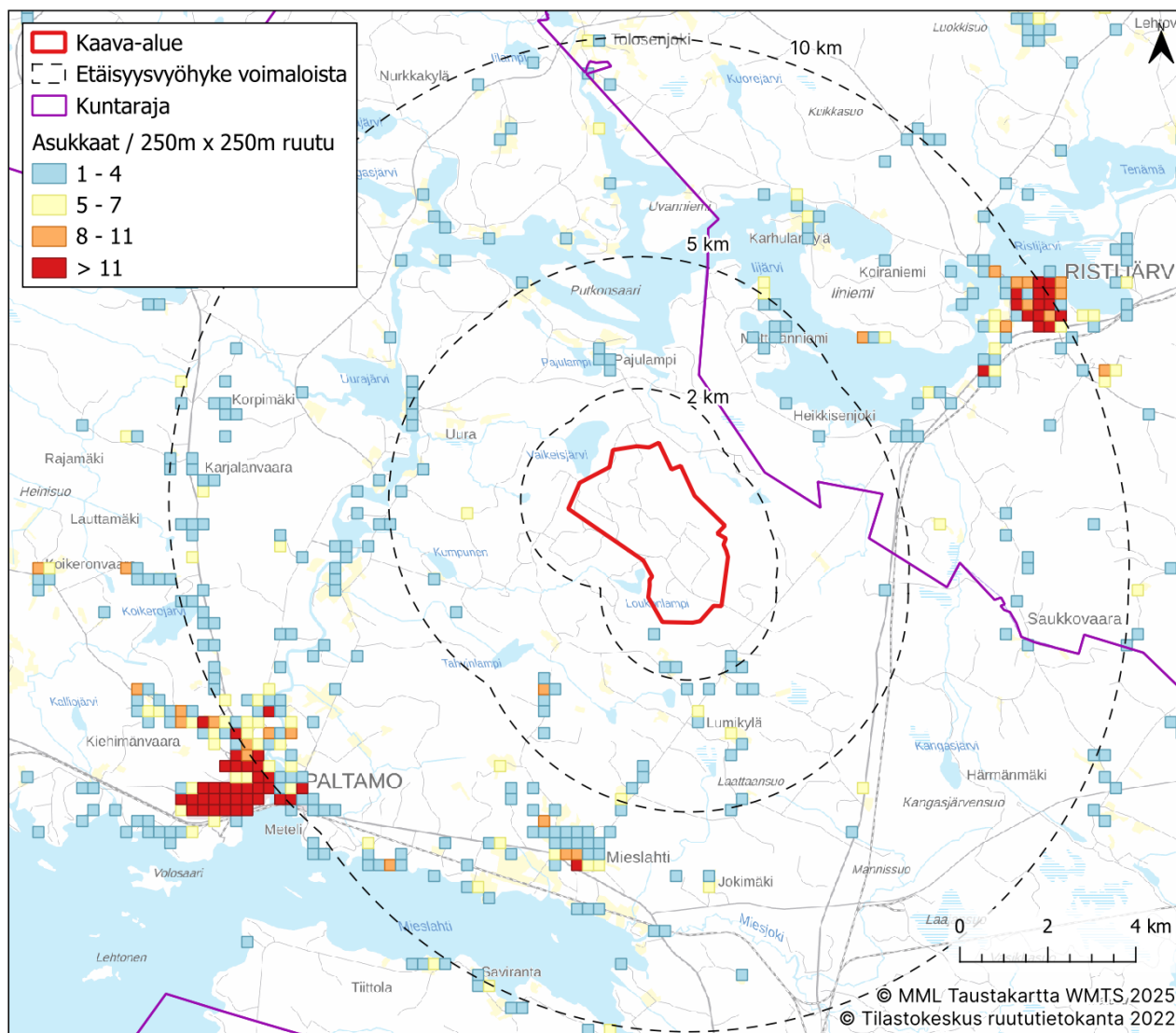


Kuva 6-2 Yhdyskuntarakenne suunnittelualueen ympäristössä (Suomen ympäristökeskus 2023).

Asutus ja väestö

Vuoden 2023 lopussa Paltamossa asui 3 037 asukasta. Väestö vähenee. Taajama-aste vuoden 2022 lopussa oli 58,4 prosenttia (Tilastokeskus 2024).

Tuulivoima-alue lähiympäristöineen on harvaan asuttua. Lähin pysyvä asutus sijoittuu suunnittelualueen eteläpuolelle. Alueella vakinaisesti asuva väestö on esitetty kuvassa (Kuva 6-36-36-36-36-3). Tiedot asukkaiden määristä ovat ajankohdalta 31.12.2021.



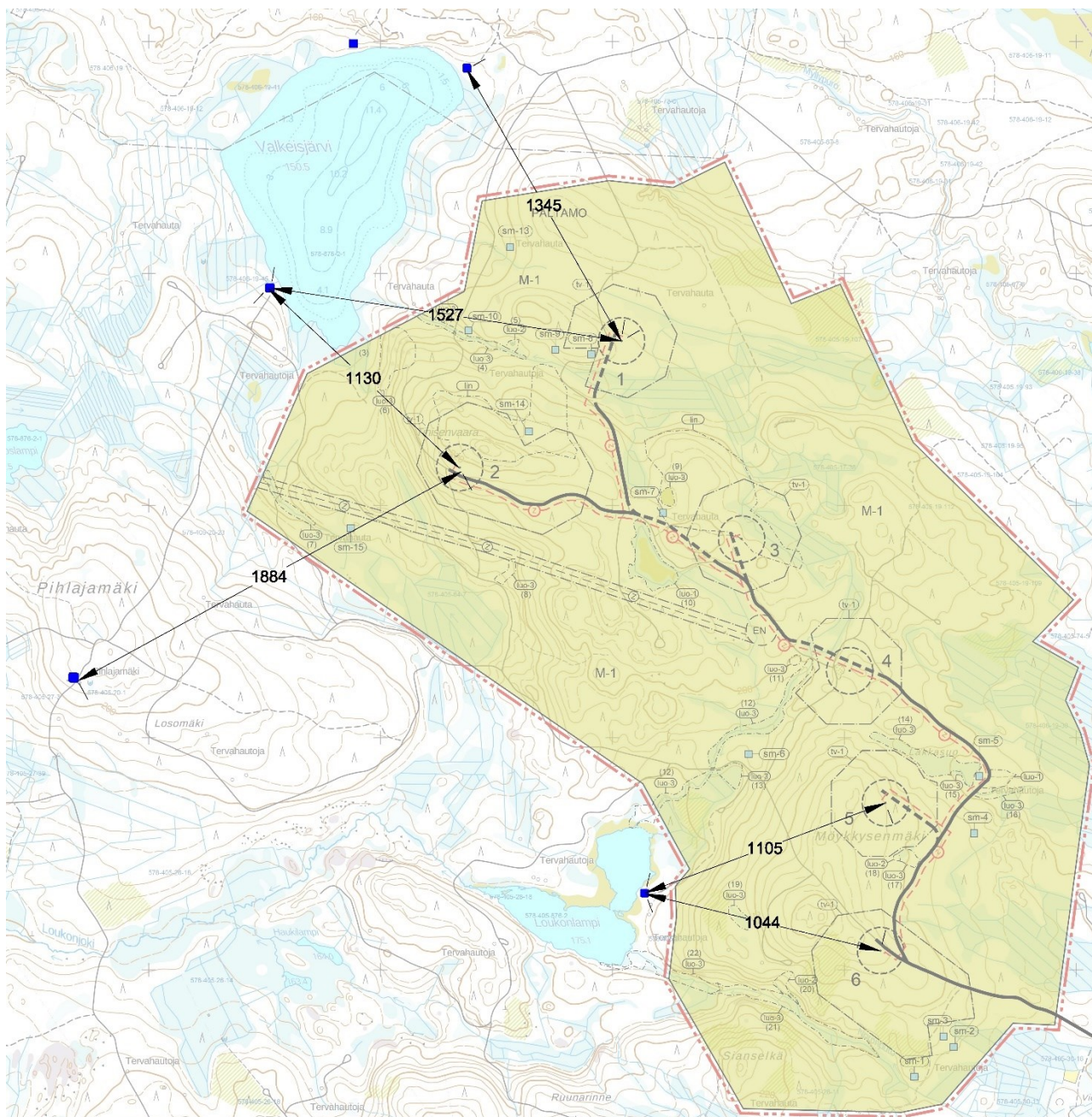
Kuva 6-3 Asukkaat suunnittelualueen ympäristössä (Tilastokeskus 2022).

Asuin- ja lomarakennukset

Suunnittelualueella ei ole vakituista tai loma-asutusta. Vakituinen asutus suunnittelualueen ympäristössä on painottunut Paltamon taajamaan. Loma-asutusta on vesistöjen rannoilla. (Kuva 6-56-46-46-4) Tuulivoimalat sijoitetaan siten, ettei melutaso ylitä 40 desibeliä vakituksen ja loma-asutuksen alueilla.

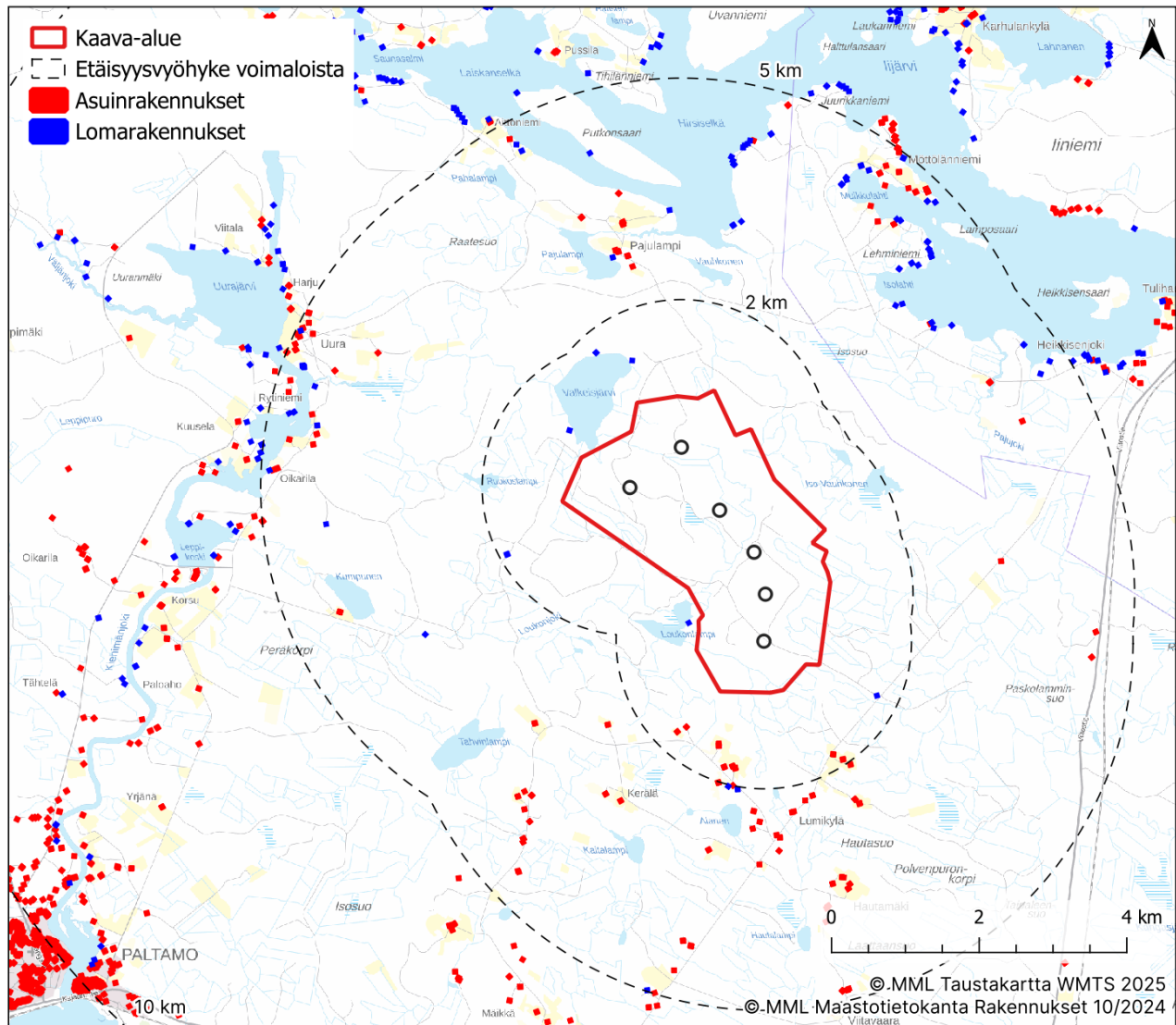
Lähimmät Maanmittauslaitoksen mukaiset asuinrakennukset sijoittuvat vähintään 1,5 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta.

Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat Loukonlammen ja Valkeisjärven rannoilla, 1,0 – 1,1 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimalapaikoista.



Kuva 6-4: Lähimmät lomarakennukset ja niiden etäisyydet voimaloista

Alle kahden kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista sijoittuu 10 asuinrakennusta ja kuusi lomarakennusta. Alle viiden kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista sijoittuu 105 asuinrakennusta ja 58 lomarakennusta sekä alle kymmenen kilometrin etäisyydelle 826 asuinrakennusta ja 390 lomarakennusta.



Kuva 6-5 Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuulivoima-alueen lähialueella (Maanmittauslaitos 2024).

Taulukko 6-1 Lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2021 lopussa (Tilastokeskus 2022) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Maanmittauslaitos 2024). Etäisyydet on mitattu lähimpään tuulivoimalaan.

Etäisyys lähimmästä voimalasta	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan rakennuksia
2 km tai alle	12	10	6
5 km tai alle	118	105	58
10 km tai alle	1324	826	390

6.1.3 Kaavoitus

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

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

Suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 6-26-26-26.2) on avattu valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista tuulivoimahankkeessa.

Taulukko 6-2 Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen hankkeessa.

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyvin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä.	Hankkeen suunnittelussa on otettu huomioon alueen omien vahvuuksien, sijaintitekiöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Hanke lisää paikallista sähköntuotantoa ja siten alueen omavaraisuutta.
Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.	Hanke edistää kunnan elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta. Rakentaminen ja ylläpito edistävät tuulivoimahankkeita kehittävien yritysten toimintaedellytyksiä.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.	Tuuli on uusiutuva energialähde ja edistää täten tavoitetta vähähiiliselle yhdyskuntakehitykselle. Hanke hyödyntää olemassa olevia rakenteita mm. teiden osalta ja mahdollisuuksien mukaan myös olemassa olevien voimalinjojen osalta.
Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	Hanke ei sijoitu ns. suurelle kaupunkiseudulle.
Tehokas liikennejärjestelmä	
Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.	Hankkeen suunnittelussa ja rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevaa liikenneverkkoa. Uudet huoltotiet ja kuljetusreittien varmistaminen kehittävät verkostoa sekä hankealueella että laajemmalti.
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien,	Hankkeella ei ole vaikutusta mainittuihin kansainvälisesti tai valtakunnallisesti merkittäviin seikkoihin.

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	
Terveellinen ja turvallinen ympäristö	
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastomuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Tuuli on uusiutuva energianlähde, jolla voidaan korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja siten hillitä ilmastomuutoksen kiihtymistä ja vaikutuksia. Hankealue ei ole tulvavaara-aluetta.
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Voimalat on sijoitettu etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista haittojen ehkäisemiseksi. Melumallinnuksin on varmistettu, etteivät meluarvot ylitä asutuksen osalta annettuja ohjearvoja.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Voimalat on sijoitettu etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista haittojen ehkäisemiseksi.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavallvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet on turvattu pyytämällä lausunnot Puolustusvoimilta ja ottamalla ne huomioon suunnittelussa. Pääesikunnalta on pyydetty ja saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt ja luonnonperinnön arvot on selvitetty ja otettu huomioon voimaloiden ja rakenteiden sijoittelussa.
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Hankkeen suunnittelussa on otettu huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden säilyminen sekä ekologisten yhteyksien säilyminen sijoittamalla voimalat riittävän etäälle tällaisista alueista. Luonnon kannalta arvokkaat kohteet on tunnistettu hankealueelta ja sen lähialueilta ja ne on otettu huomioon suunnittelussa.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Hankealuetta on mahdollista käyttää edelleen virkistykseen. Tiestö helpottaa alueen saavutettavuutta myös virkistyksen kannalta.
Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä.	Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska se ei kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen.
Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.	Hanke ei sijoitu merkittäville yhtenäisille peltoalueille, eikä se estä metsätalouden harjoittamista. Hanke ei sijoitu saamelaisalueelle.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin.	Tuulivoima on uusiutuva energiantuotantomuoto. Voimalat sijoitetaan keskitetysti usean voimalan yksiköksi.

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetyksi usean voimalan yksiköihin.	
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet.	Hanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia.
Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Sähkönsiirto on alustavasti suunniteltu järjestettäväksi liittymällä 110 kV kantaverkkoon.
Hanke on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukainen.	

Maakuntakaavat¹

Kainuussa on voimassa **kuusi** maakuntakaavaa: Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun 1. vaihe-
maakuntakaava, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava, Kai-
nuun vaihemaakuntakaava 2030 ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035.

Kainuun maakuntakaava 2020 hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 7.5.2007. Valtioneuvosto vah-
visti 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. vaihemaakuntakaavan hyväksyi Kainuun maakuntavaltuusto 19.3.2012 ja teki samalla
päättöksen Kainuun maakuntakaava 2020:ssa osoitettujen selvitysalueiden kumoamisesta sekä sel-
vitysalueilla sijaitsevien eräiden muiden kaavamerkintöjen ja -määräysten kumoamisesta. Ympäris-
töministeriö on vahvistanut Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan 19.7.2013 ja kaava on tullut lainvoi-
maiseksi Korkeimman hallinto-oikeuden 16.2.2015 tekemällä päätöksellä. Kainuun 1.vaihemaakun-
takaava koskee Puolustusvoimain ampuma- ja harjoitusalueita sekä niiden melualueita.

Kainuun kaupan vaihemaakuntakaavan hyväksyi Kainuun maakuntavaltuusto 1.12.2014. Ympäris-
töministeriö 7.3.2016 antamallaan päätöksellä (YM7/5222/2014) vahvisti Kainuun maakuntaval-
tuuston 1.12.2014 tekemän päätöksen ja kumosi samalla Kainuun maakuntakaava 2020:ssa osoite-
tun Kajaanin keskustatoimintojen alueen (C) kaavamerkinnän ja -määräyksen. Kaupan vaihema-
kuntakaavassa määritellään merkitykseltään seudullisten kaupan suuryksiköiden sijainti, niiden ala-
raja ja enimmäismitoitus.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 30.11.2015 (16 §) ja vah-
vistettu ympäristöministeriössä 31.1.2017 (YM7/5222/2015). Korkein hallinto-oikeus hylkäsi ympä-
ristöministeriön 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.

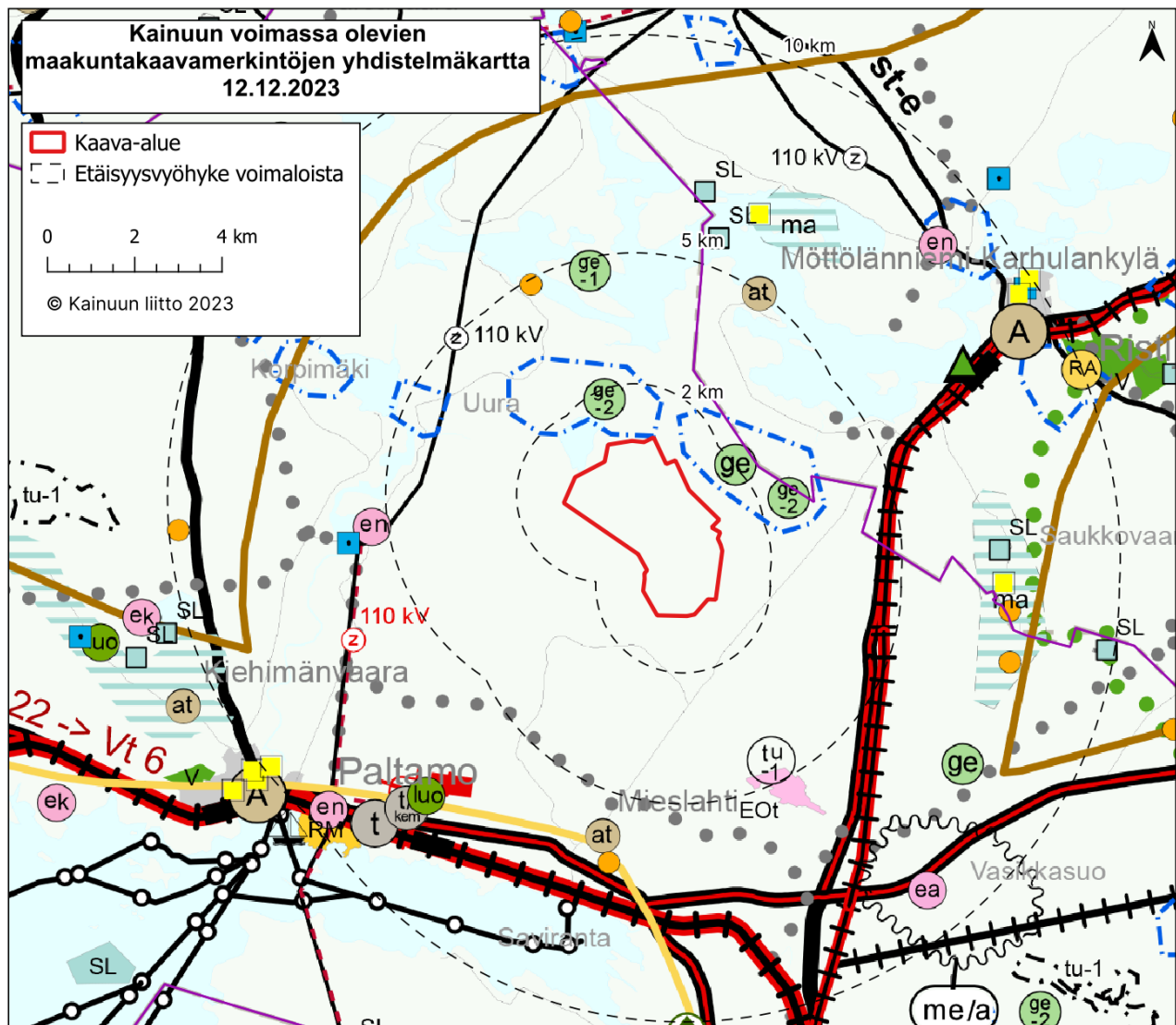
Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 16.12.2019 (25 §) ja se
on saanut lainvoiman. Kainuun vaihemaakuntakaavassa 2030 käsitellään alue- ja yhdyskuntaraken-
netta, virkistystä, liikennejärjestelmää, luonnon- ja kulttuuriympäristöä sekä luonnonvarojen

¹¹¹ <https://kainuunliitto.fi/kaavoitus-ja-liikenne/voimassa-olevat-kaavat/>

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 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 12.12.2023 (39 §). Vaihemaakuntakaava kumoaa voimassa olevien maakuntakaavojen maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset siltä osin kuin tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 osoitetaan niihin muutoksia. Vaihemaakuntakaavassa on käsitelty seudullisesti merkittäviä tuulivoimaloiden alueita, muutostarpeita voimajohtojen maakuntakaavamerkintöihin, pohjavesialueita ja valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Maakuntahallitus on 12.02.2024 (§ 26) päättänyt määrätä maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla maakuntakaavan tulemaan voimaan ennen kuin se on saanut lainvoiman. Muutoksenhakuviranomainen voi kieltää maakuntakaavan hyväksymispäätöksen täytäntöönpanon. 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.

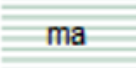
Voimassa olevien maakuntakaavojen merkinnot on esitetty epävirallisessa yhdistelmämaakuntakaavakartassa (Kuva 6-66-56-56-56-5).

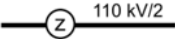


Kuva 6-6 Tuulivoima-alueen sijoittuminen suhteessa voimassa olevien Kainuun maakuntakaavojen yhdistelmäkarttaan (Kainuun liitto 2023). Tuulivoima-alue on lisätty kaavakartan päälle punaisella viivoituksella.

Suunnittelualueen läheisyydessä (~5 km) on maakuntakaavayhdistelmässä seuraavia merkintöjä:

	Arvokas harjualue (Kainuun maakuntakaava 2020) Valtakunnalliseen harjijensuojeluohjelmaan kuuluvien alueiden lisäksi Kainuun maakuntakaavassa osoitetaan merkinnällä ge luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaita harjualueita. Suunnittelumääräys: Alueen käyttöä suunniteltaessa tulee erityisesti ottaa huomioon arvokkaan harjualueen geologiset ominaispiirteet ja maisemalliset arvot.
	Moreenimuodostuma (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä ge-1 osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat. Merkintään ei liity MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Suunnittelumääräys: Alueen käyttöä suunniteltaessa tulee erityisesti ottaa huomioon moreenimuodostuman geologiset, biologiset tai maisemalliset arvot.

	Tuuli- ja rantakerrostuma (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä ge-2 osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaita geologiset muodostumat. Merkintään ei liity MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Suunnittelumääräys: Alueen käyttöä suunniteltaessa tulee erityisesti ottaa huomioon tuuli- tai rantakerrostuman geologiset, biologiset tai maisemalliset arvot.
	Maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Kainuun maakuntakaavassa 2030 osoitetaan uudella merkinnällä maakunnallisesti arvokkaat maisemakokonaisuudet. Suunnittelumääräys: Alueiden suunnittelussa ja rakentamisessa tulee ottaa huomioon maisema-alueiden kokonaisuudet ja ominaispiirteet sekä turvata merkittävien maisemallisten arvojen säilyminen.
	Maakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen kohde tai alue (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava alueen tai kohteen merkittävien kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen. Arvokkaisiin kohteisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on varattava museoviranomaiselle tilaisuus antaa lausunto.
	Perinnemaisemakohde (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä perinnemaisema- ja perinnebiotooppikohteita. Suunnittelumääräys: Alueiden suunnittelussa tulee turvata kohteen kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilyminen.
	Maa- ja metsätalousvaltaiset alueet (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030). Merkinnällä M osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätaloustalouteen tarkoitettuja alueita. Suunnittelumääräys: Maa- ja metsätaloustalouteen 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 kiviainesten 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 pelto-alueita ei tule ottaa taajamatoimintojen käyttöön. Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta.
	Pohjavesialue (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035) Alueen erityisominaisuutta kuvaavalla merkinnällä pohjavesialue osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet (I-luokka) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat pohjavesialueet (II-luokka) sekä ne pohjavesialueet, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (E-luokka). Suunnittelumääräys: Aluetta koskevat toimenpiteet tulee suunnitella siten, että ne eivät vaaranna pohjaveden määrää, laatua ja vedenhankintakäyttöä. Pohjavesien pilaantumisen ja muuttumisriskiä 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. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.
	Turvetuotantoon soveltuva alue tu-1 (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Alueen erityisominaisuutta kuvaavalla merkinnällä (osa-aluemerkintä) tu-1 osoitetaan energihuollon kannalta tärkeät turvetuotantoon soveltuvat suoalueet, joiden luonnontilaisuusluokka on 0 tai 1 ja joiden osalta on tutkittu, että muut maankäytön tarpeet eivät ole esteenä turvetuotannolle. Maakuntakaavan mittakaavasta johtuen alle 100 ha alueet on osoitettu

	<i>kohdemerkinnällä. Suunnittelumääräys: Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, kulttuuriympäristöön sekä poronhoitoalueilla on turvattava poronhoidon edellytykset. Alueen suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota vesiensuojelumenetelmien tehokkuuteen siten, että turvetuotannossa otetaan huomioon vesien hoidolle asetetut tavoitteet ja edistetään niiden toteutumista. Alueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon paikalliset maankäyttötarpeet.</i>
	Energiahuollon alue (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) <i>Merkinnällä en osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimat sekä muuntamo- ja sähköasema-alueet. Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Vesivoimalaitosalueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaelluskalojen nousuesteen poistamiseksi tarvittavan kalatien rakentaminen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varautua uusien pääsähköjohtoyhteyksien kytkeytymiseen ko. alueelle.</i>
	Pääsähköjohto 400 kV, 220 kV, 110 kV (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035) <i>Merkinnällä osoitetaan 400 kV:n, 220 kV:n ja 110 kV:n kantaverkon ja 110 kV:n alueverkon nykyiset pääsähköjohdot (voimajohdot). Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueilla on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</i>
	Kylä (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) <i>Merkinnällä at kylä osoitetaan aluerakenteen näkökulmasta keskeisiä kyläalueita, joiden lähiympäristöä voidaan pitää erityisen suotuisana virkistys-, elinkeinojen ja asumisen alueina. Muut maaseutualueet täydentävät ja tukevat maakuntakaavassa osoitettua kyläverkostoa. Kylän tai paikannimi (esim. Jonkeri) merkinnällä esitetään pohjakarttamerkintänä haja-asutusluonteiset kylät, joilla on merkitystä kyläverkoston vakituiseen tai vapaa-ajan asumisen tai identiteetin kannalta. Suunnittelumääräys: Suunnittelussa ja rakentamisessa tulee kiinnittää huomiota rakentamisen sopeuttamiseen olevaan kylärakenteeseen ja -ympäristöön sekä vesi- ja jätevesihuollon järjestämiseen. Uudisrakentaminen tulee ensisijaisesti ohjata tukemaan nykyistä kylärakennetta ja palvelujen hyvää saatavuutta tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen.</i>
	Tavoitteellinen runkoverkkoon kuuluva maantie (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) <i>Merkinnällä osoitetaan tavoitteelliset runkoverkkoon kuuluvat maantiet. Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</i>
	Luonnonsuojelualue tai -kohde (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) <i>Merkinnällä SL osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita. Alueella on voimassa MRL 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suojelumääräys (MRL 30.2 §): 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. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei toimenpiteillä vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta ja suojeluarvoja.</i>
	Moottorikelkkailureitti (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) <i>Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät yleisen liikunnan kannalta tärkeät ohjeelliset moottorikelkkailureitit.</i>
	Parannettava yhdysrata/sivurata ja liikennepaikka (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030). <i>Merkinnällä osoitetaan parannettavat yhdysradat/sivuradat ja liikennepaikat. Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</i>

	Virkistys- ja matkailukohde (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Virkistys- ja matkailukohteina esitetään vähintään seudullista merkitystä omaavia matkailukohteita, joiden toimintaan liittyy olennaisena osana kohdealueen ja sen lähiympäristön virkistyskäyttö sekä alueen matkailullinen kehittäminen.
	Ohjeellinen pääsähköjohto 110 kV (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä osoitetaan uudet ohjeelliset 110 kV:n pääsähköjohdot. Pääsähköjohdon jännite-tasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueilla on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa uudet pääsähköjohdot on pyrittävä sijoittamaan samaan tai ole-massa olevan johtokäytävän yhteyteen.
	Valtakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde tai alue (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. Suunnittelumääräys: Alueiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet sekä ominaispiirteet ja turvata merkittävien kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on varattava museoviranomaiselle tilaisuus antaa lausunto.
	Turvetuotantoalue (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä EOt osoitetaan energiahuollon kannalta tärkeät turvetuotannossa olevat suoalueet, joiden osalta turvetuotanto on käynnistynyt tai jotka on kunnostettu turvetuotantoa varten tai joilla on turvetuotantoa varten voimassa oleva ympäristölupa. Suunnittelumääräys: Turvetuotantoalueiden käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä tuotantopinta-alan poistumat ja poistumien uusi maankäyttömuoto.
	Liikenteen yhteistyökäytävä (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Kehittämisperiaatemerkinällä Ik esitetään keskeisten liikenneväylien ja maaseutuasutuksen alueita, joiden kehittämisessä on tarvetta kansainväliseen, ylimaakunnalliseen ja/tai kuntien väliseen yhteistyöhön. Kehittämiserkinällä osoitetaan kansainvälinen Oulu-Kajaani-Vartius –vyöhyke, Kajaani-Kuhmo-Vartius -vyöhyke sekä maakuntarajat ylittävä Viitostien kehittämis-vyöhyke ja NIIKA kehittämisvyöhyke. Suunnittelumääräys: Liikenteen yhteistyökäytävää kehitetään maaseudun kulttuuriympäristöön, maisemaan sekä sujuviin ja turvallisiin liikenneyhteyksiin tukeutuvana monipuolisen elinkeinotoiminnan, asumisen, vapaa-ajan, liikenteen ja matkailun vyöhykkeenä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota kulttuuriympäristön ja maiseman hoitoon sekä liikenteen ja matkailun palvelujen kehittä-miseen. Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon korkealuokkaisen maantie- ja rauta-tieliikenteen sekä energia- ja tietoliikennejohtojen tilavaraukset ja rajoitukset ympäröivälle maankäytölle.
	Matkailun vetovoima-alue (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Matkailun vetovoimamerkinällä mv osoitetaan maakunnan matkailu- ja virkistystoiminnan kannalta merkittävimmät aluekokonaisuudet. Niihin sisältyvät matkailukeskusten alueet ja niihin liittyvät virkistys-, suojelu- ja muut alueet, joista on mahdollista kehittää matkailu- ja virkistystoimintaa palveleva laaja kokonaisuus.

Maakuntakaavan yleismääräykset:

Vähittäiskaupan suuryksiköt (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Ei koske suunnittelualuetta.

Rantojen käyttö (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Ranta-alueita tulee kehittää viihtyisinä asumisen ja virkistyksen alueina huomioon ottaen vapaa-ajan, osa-aika- tai pysyvän asumisen tarpeet. Alueiden suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota sähköisten palvelujen saatavuuteen, olemassa olevaan infrastruktuuriin sekä ympärivuotisen käytön edellytyksiin. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee ottaa huomioon yleisen virkistyskäytön tarpeet ja vesille pääsyn mahdollisuudet, luonnon- ja maisema-arvot sekä vesi- ja energihuollon järjestäminen.

Turvetuotanto (Kainuun maakuntakaava 2020)

Turvetuotantoon tulee ottaa ensisijaisesti jo ojitettuja soita tai sellaisia ojittamattomia soita, joiden luonnon- tai kulttuuriarvot eivät ole seudullisesti merkittäviä. Turvetuotantoa tulee harjoittaa siten, että sen aiheuttama paikallinen ja valuma-aluekohtainen vesistön kuormituksen lisäys ei vaaranna vesistöjen tilaa. Suopohjien jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueelliset maankäyttötarpeet.

Liikenneturvallisuus (Kainuun maakuntakaava 2020)

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)

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)

Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa alueidenkäyttöä 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)

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

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, pohjavesialueiden, harjajensuojeluohjelman 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 lakisäateisen aluevalvontatehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien, voimajohtojen sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulailla suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta.

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.

Energian siirto (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)

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.

Suhde maakuntakaavaan

Valkeisvaaran osayleiskaavan kaava-alue sijoittuu voimassa olevan Kainuun maakuntakaavan 2020 kaavamerkinnän alueelle M (aluevarausmerkintä, maa- ja metsätalousvaltainen alue).

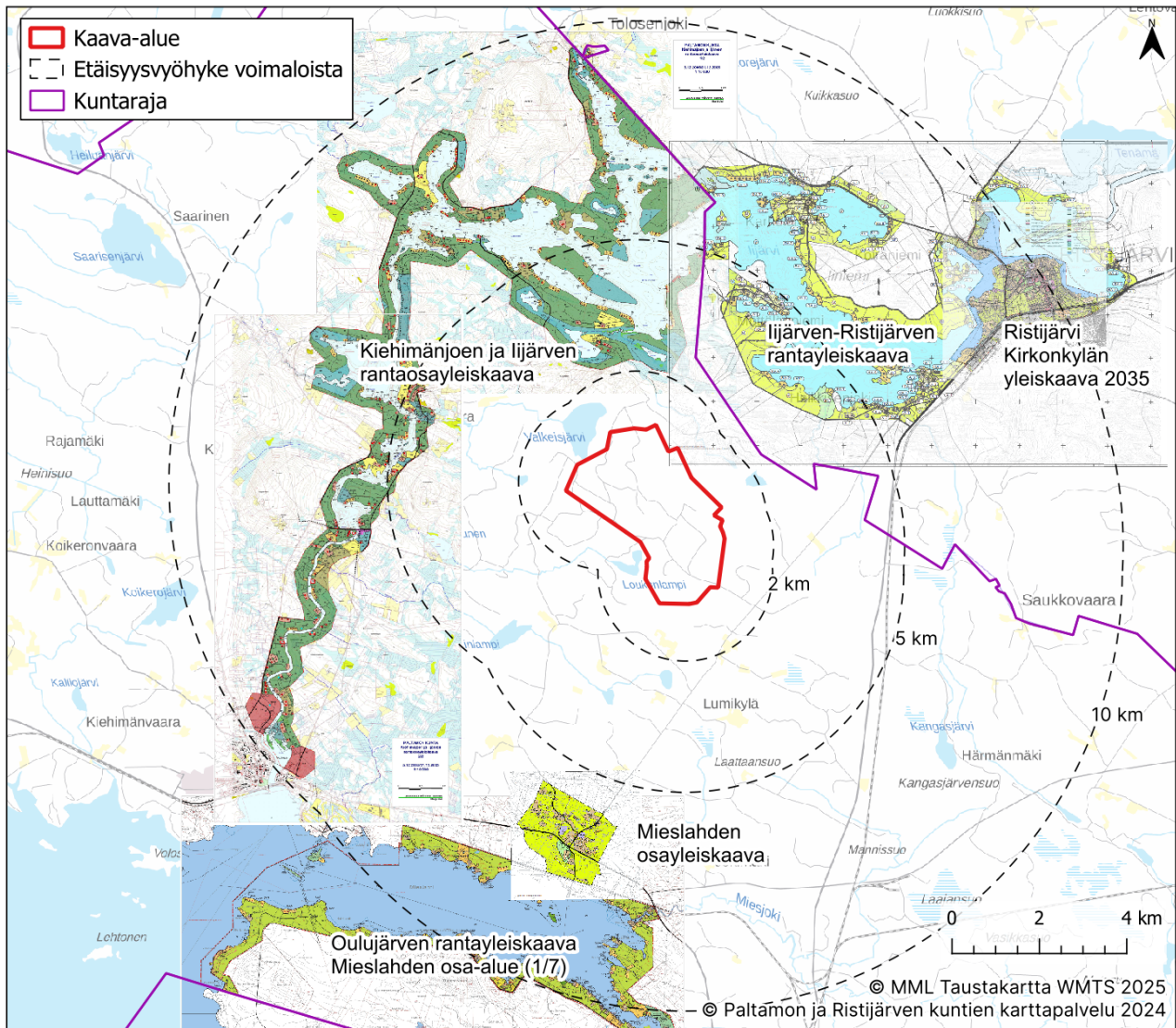
Osayleiskaavan suhde maakuntakaavan M-alueeseen ja sen suunnittelumääräykseen.

Maakuntakaavamerkintä	Suhde
Maa- ja metsätalousvaltaiset alueet (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030). Merkinnällä M osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita. Suunnittelumääräys: Maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita voidaan käyttää alueen pääasialliseen käyttötarkoitukseen sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös erityislainsäädännön ohjaamana muihin tarkoituksiin, kuten luontais- tai muuhun elinkeinotoimintaan, turvetuotantoon, maa- ja kiivainesten ottoon, haja-asutusluonteeseen	Kaava sijoittuu maakuntakaavan M-merkinnän eli maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Tuulivoimatoiminta, mukaan lukien voimalat, huoltotiet, maakaapelointi ja sähköasema, on sovitettavissa alueelle siten, ettei se merkittävästi haittaa alueen pääasialliseen käyttötarkoitukseen. Voimaloiden perustukset ja huoltotiet vievät suhteellisen vähän pinta-alaa ja sijoittuvat hajautetusti, jolloin metsä- ja maatalouskäyttö voi jatkua voimaloiden ympärillä. Maakaapelit sijoitetaan huoltoteiden yhteyteen. Huoltotiestä myös palvelee metsätalouden tarpeita. Sähköaseman sijoittelu voidaan suunnitella siten, että

pysyvään ja loma-asumiseen sekä jokaisenoi- keuden rajoissa ulkoiluun ja retkeilyyn. Alueille voidaan perustaa yksityisiä suojelualueita. Il- man erityisiä perusteita hyviä ja yhtenäisiä pel- toalueita ei tule ottaa taajamatoimintojen käyt- töön. Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden yhtenäisyyttä ja toimi- vuutta.	se ei aiheuta merkittäviä haittoja ympäristölle tai alueen muulle käytölle. Toiminta on yhteensopivaa maakuntakaavan suunnittelumääräysten kanssa, ja metsätalous- käytön jatkuvuus sekä alueen muu käyttö voi- daan turvata.
---	--

Yleiskaavat

Suunnittelualueella ei ole yleiskaavoja (Kuva 6-76-66-66-66-6). Suunnittelualueen pohjois- ja länsi-puolella on suoraan rantarakentamista ohjaava oikeusvaikutteinen **Kiehimänjoen ja Iijärven ranta-osayleiskaava** sekä Ristijärven kunnan puolella suunnittelualueesta koilliseen **Iijärven-Ristijärven rantayleiskaava**.



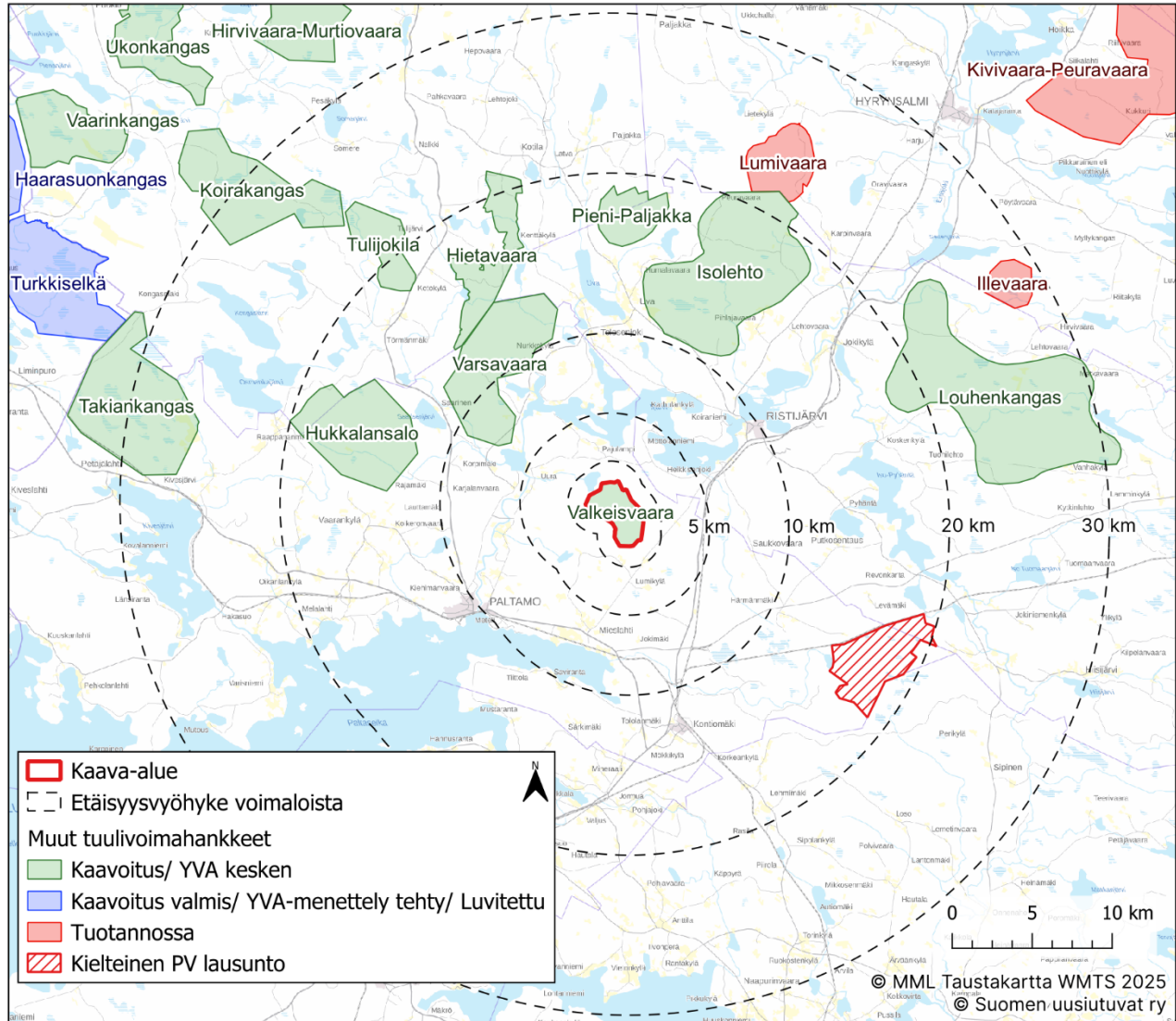
Kuva 6-7 Tuulivoima-alue suhteessa Paltamon ja Ristijärven voimassa oleviin yleiskaavoihin.

Alle 10 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta ovat seuraavat **yleiskaavat**:

- Kiehimänjoen ja Iijärven rantaosayleiskaava (Paltamo), lähimmillään noin 1,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnittelusta tuulivoimalasta.
- Mieslahden osayleiskaava (Paltamo), lähimmillään noin 5,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnittelusta tuulivoimalasta.
- Oulujärven rantayleiskaava, Mieslahden osa-alue (Paltamo), lähimmillään noin 7,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnittelusta tuulivoimalasta.
- Iijärven-Ristijärven rantayleiskaava (Ristijärvi), lähimmillään noin 3,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnittelusta tuulivoimalasta.

- Ristijärvi, Kirkonkylän yleiskaava 2035 (Ristijärvi), lähimmillään noin 7,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnittelusta tuulivoimalasta.

Suunnittelualueen läheisyydessä on vireillä tuulivoimaosayleiskaavoja. Lähin hanke on Varsavaaran tuulivoimaosayleiskaava lähimmillään noin 5,5 kilometrin etäisyydellä Valkeisvaaran suunnittelualueesta.



Kuva 6-8 Muut tuulivoimahankkeet suunnittelualueen ympäristössä.

Asemakaavat

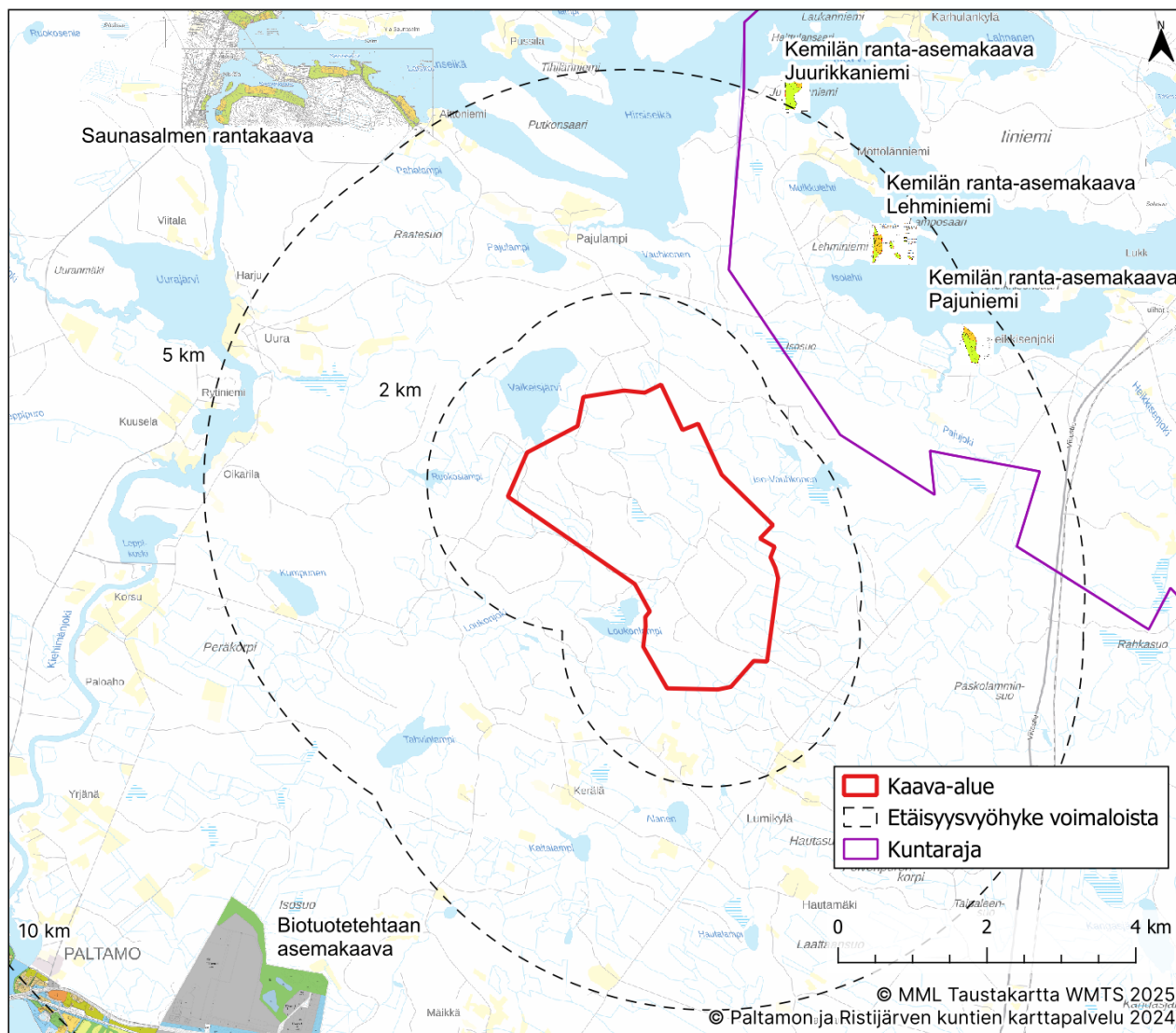
Tuulivoima-alueella ei ole voimassa olevia asema- tai ranta-asemakaavoja.

Lähin asemakaava (Biotuotetehtaan asemakaava) sijaitsee Paltamon taajamassa noin seitsemän kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnittelusta tuulivoimalasta.

Alle 5 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta ovat seuraavat **ranta-asemakaavat** (Kuva 6-96-86-86-86-8):

- Saunasalmen rantakaava (Paltamo), lähimmillään noin 4,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnittelusta tuulivoimalasta.

- Kemilän ranta-asemakaava, Lehminiemi (Ristijärvi), lähimmillään noin 4,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnittelusta tuulivoimalasta.
- Kemilän ranta-asemakaava, Pajuniemi (Ristijärvi), lähimmillään noin 4,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnittelusta tuulivoimalasta.



Kuva 6-9 Tuulivoima-alue suhteessa Paltamon ja Ristijärven voimassa oleviin asema- ja ranta-asemakaavoihin.

6.1.4 Vaikutukset

Suhde Kainuun maakuntakaavoihin

Valkeisvaaran tuulivoima-alue ei sijoitu Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle (tv). Tv-merkinnällä osoitetaan alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään vähintään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta. Valkeisvaaran tuulivoima-alueelle on suunnitteilla enintään kuusi tuulivoimalaitosta, joten tuulivoimaloiden rakentaminen ei edellytä maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue -merkintää. Lisäksi Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan yleismääräyksen mukaan ”Maakuntakaavassa osoitettujen

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

Tuulivoima-alue on Kainuun maakuntakaavassa 2020 ja Kainuun vaihemaakuntakaavassa 2030 **Maa- ja metsätalousvaltaista** aluetta. Tuulivoima-alueen pohjoisosaan sijoittuu pieniltä osin **Pohjavesialue** -merkintä (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035). Lisäksi suunnittelualue rajautuu **tuuli- ja rantakerrostuma (ge-2)** -merkintään (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030).

Tuulivoimatuotanto soveltuu maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle.

Tuuli- ja rantakerrostuma -merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan ”*Alueen käyttöä suunniteltaessa tulee erityisesti ottaa huomioon tuuli- tai rantakerrostuman geologiset, biologiset tai maisemalliset arvot.*” Vaikutuksia maisemaan on arvioitu luvussa 6.2.

Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat pohjavesialue -merkinnän ulkopuolelle. Suunnitelma ei ole ristiriidassa pohjavesialueiden kanssa. Vaikutuksia pohjavesialueisiin on arvioitu luvussa 0, sivu 91.

Suhde voimassa olevan maakuntakaavan yleismääräyksiin

Taulukko 6-3 Maakuntakaavan yleismääräysten toteutuminen hankkeessa.

Maakuntakaavan yleismääräys	Toteutuminen hankkeessa
Rantojen käyttö	
Ranta-alueita tulee kehittää viihtyisinä asumisen ja virkistyksen alueina huomioon ottaen vapaa-ajan, osa-aika- tai pysyvän asumisen tarpeet. Alueiden suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota sähköisten palvelujen saatavuuteen, olemassa olevaan infrastruktuuriin sekä ympärivuotisen käytön edellytyksiin. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee ottaa huomioon yleisen virkistyskäytön tarpeet ja vesille pääsyn mahdollisuudet, luonnon- ja maisema-arvot sekä vesi- ja energihuollon järjestäminen.	Yleiskaava ei sisällä rantaan rajoittuvia kiinteistöjä. 40 dB:n melu ei ulotu ranta-alueille, eikä siten heikennä niiden käyttömahdollisuuksia.
Turvetuotanto	
Turvetuotantoon tulee ottaa ensisijaisesti jo ojitettuja soita tai sellaisia ojittamattomia soita, joiden luonnon- tai kulttuuriarvot eivät ole seudullisesti merkittäviä. Turvetuotantoa tulee harjoittaa siten, että sen aiheuttama paikallinen ja valuma-aluekohmainen vesistön kuormituksen lisäys ei vaaranna vesistöjen tilaa. Suopohjien jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueelliset maankäyttötarpeet.	Hankkeessa ei käsitellä turvetuotantoalueita.
Liikenneturvallisuus	
Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa alueiden käyttöä koskevassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota liikenneturvallisuuden edistämiseen sekä sujuvan ja hyvän liikenneympäristön saavuttamiseen.	Hankkeen liikenteelliset vaikutukset rajoittuvat pääasiassa rakennusvaiheen aikaisiin järjestelyihin, jotka eivät sisällä merkittäviä uusia liikenneväyliä tai -järjestelyjä. Huoltoteiden suunnittelussa ja toteutuksessa on kuitenkin huomioitu liikenneturvallisuus ja sujuvuus, mikä osaltaan toteuttaa maakuntakaavan määräyksen tavoitteita. Kaava mahdollistaa hankkeen yhteensovittamisen ympäröivän alueen maankäyttöön ja olemassa olevaan tieverkkoon.

Maakuntakaavan yleismääräys	Toteutuminen hankkeessa
Maa-ainesten ottotoiminta	
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.	Liikenneverkko, asutus sekä luonto-, kulttuuri- ja ympäristöarvot selvitetään laajalti hankkeen ympäristössä, mikä helpottaa maa- ja kalliokiviainesten oton suunnittelua ja toteuttamista haitalliset vaikutukset minimoiden. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa huolehditaan maa-ainesten ottamisen tarkoituksenmukaisesta etenemisestä ja alueelle soveltuvasta maisemoinnista sekä jälkikäytöstä. Hankealueella sijaitseva vanha, käytöstä poistunut maa-ainesten ottoalue on huomioitu suunnittelussa. Alueelta ei oteta enää maa-ainesta tätä hanketta varten.
Muinaisjäännökset ja muu arkeologinen kulttuuriperintö	
Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa alueidenkäyttöä 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.	Sekä hankealueelle että suunnitellulle sähkönsiirtolinjalle on tehty arkeologiset inventoinnit.
Tuulivoimaloiden rakentaminen	
Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista.	Kaava-alue ei sijoitu luonnonsuojelualueille, Natura 2000 -verkoston alueille, pohjavesialueille, harjunsuojeluohjelman alueille, maakuntakaavan virkistysalueille eikä valtakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille tai rakennettuihin kulttuuriympäristöihin.
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, pohjavesialueiden, harjunsuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle.	Hankkeen suunnittelussa on arvioitu sekä yksittäisen hankkeen että sen yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön, ekologiin yhteyksiin ja kulttuuriperintöön, ja haitallisia vaikutuksia on pyritty ehkäisemään.
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.	Melu- ja välkevaikutukset asutukseen on mallinnettu. Meluvaikutukset eivät ylitä ohjearvoja. Yli 8 tunnin välkevaikutus/vuosi ylittyy kahdessa kohteessa, mikäli puuston vaikutusta ei oteta huomioon (no forest). Ehdotonta raja-arvoa ei Suomessa ole virallisesti määritelty.
Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa kansallisen turvallisuuden, puolustusvoimien lakisääntöjen aluevalvontatehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien, voimajohtojen sekä arkeologisen	Hankkeessa on huomioitu kansallisen turvallisuuden, puolustusvoimien aluevalvonnan, lentoliikenteen, liikenneväylien, voimajohtojen, arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulla suojeltujen kohteiden asettamat vaatimukset. Lausunnot on pyydetty sekä pyydetään asianomaisilta viranomaisilta.

Maakuntakaavan yleismääräys	Toteutuminen hankkeessa
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 tutka- ja radiojärjestelmiin sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia tuulivoimaloiden korkeuden, määrän ja sijoittelun avulla.	Hankkeen vaikutuksia tutka- ja radiojärjestelmiin on arvioitu. Haitallisia vaikutuksia on pyritty ehkäisemään.
Energian siirto	
Energiantuotantoalueita suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota energian siirtoyhteyksien järjestämiseen. Lähekkäin sijoittuvien energiatuotantoalueiden liittäminen voimansiirtoverkkoon on ensisijaisesti pyrittävä keskitämään 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 ekologiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.	Hankkeen sähkönsiirto on suunniteltu liittymään lähimpään mahdolliseen liittymäpisteeseen mahdollisimman suoraviivaisesti, luontoarvot ja muinaisjäännökset huomioon ottaen. Yhteisvaikutuksia arvioidaan kaavan laadinnan yhteydessä.
Hanke on voimassa olevan maakuntakaavoituksen yleismääräysten mukainen.	

Suhde yleis- ja asemakaavoihin

Valkeisvaaran tuulivoima-alueella ei ole voimassa olevia yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoja.

Tuulivoima-alueen vaikutukset ranta-asema- ja yleiskaavoihin ovat maisemavaikutuksia sekä melu- ja välkevaikutuksia. Maisemavaikutuksia on tarkasteltu kaavaselostuksen luvussa 6.2. Vaikutukset äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin on arvioitu luvussa 6.10.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueella rakentaminen vaikuttaa maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi voimaloiden, pystytysalueiden, sähköaseman ja huoltoteiden osalta. Rakentamisen yhteydessä kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin hehtaarin alueelta. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Teiden kohdalta metsää raivataan noin 20 metrin leveydeltä. Uusi tiestö vähentää metsien pinta-alaa, mutta kaaduista puista saadaan myynti- ja verotuloja.

Rakentamisen aikana vapaata liikkumista rajoitetaan paikoitellen ja ajoittain, metsästys- ja virkistyskäytössä on noudatettava erityistä varovaisuutta. Rajoitukset pääosin poistuvat tuulivoima-alueelta rakentamisen päätyttyä ja valtaosalla tuulivoima-alueesta maankäyttö voi jatkua entisellään. Osa raivatusta alueesta (pystytysalueet) palautuu metsätalouskäyttöön heti rakentamisen jälkeen.

Rakentamisvaihe kestää yleensä noin kaksi vuotta. Muilta osin vaikutukset ovat hankkeen elinkaaren pituiset.

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

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Suunnittelualueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu erityisiä yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita (kuten asuin-, loma- tai muuta rakentamista). Tuulivoima-alueen toiminnalla ei ole muuttavaa vaikutusta kunnan yhdyskuntarakenteeseen.

Tuulivoima-alueen toiminnan aikana keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat tuulivoimaloiden tuottamasta melusta ja välkkeestä, jotka estävät uuden pysyvän tai loma-asutuksen sijoittumista vaikutusalueelle. Nykyiseen maankäyttöön, kuten maa- ja metsätalouteen sekä virkistyskäyttöön, vaikutukset ovat vähäiset. Alueelle voi rakentaa pienimuotoisia maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia sekä harjoittaa maa- ja metsätaloutta. Rakennettu tiestö helpottaa maa- ja metsätalouden harjoittamista sekä virkistyskäyttöä. Tiet nopeuttavat palokunnan pääsyä lähelle metsäpalopesäkkeitä ja voivat toimia palonvastuslinjoina metsäpaloissa, auttaen hidastamaan tai pysäyttämään niiden leviämisen.

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

Tuulivoima-alueella ei ole vakituista tai loma-asutusta. Ympäristössä sijaitsevan vakituisen ja loma-asumisen suhteen melutasot pysyvät ohjearvojen alapuolella.

Ilman puuston suojaavaa vaikutusta välkevaikutukset ylittävät Suomessa käytetyn epävirallisen viitearvon (8 tuntia vuodessa) kahdessa loma-asuntokohteessa. Kun puuston vaikutus otetaan huomioon, viitearvoa ei ylitetä missään kohteessa.

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

Suorat vaikutukset (melu ja välke) maankäyttöön jäävät vähäisiksi, epäsuorat (näkyminen) vaihtelevasti vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Maisemavaikutuksia on selvitetty ja arvioitu luvussa 6.2. sekä erillisessä maisemaselvityksessä.

Voimajohtoreitillä toiminnanaikainen maankäyttö on rajattua. Voimajohtoon rakentamisrajoitusalueelle ei saa rakentaa rakennuksia ja uusien kulkuväylien sijoittaminen vaatii voimajohtoon haltijan luvan. Voimajohto ei estä viljelyä eikä laiduntamista johtoalueella. Johtoaukean ala on pois tavanomaisesta metsätalouskäytöstä ja puiden kasvukorkeus on johtoaukean reunavyöhykkeillä rajoitettu.

Johtoaukealle voidaan istuttaa puita tai viherkasveja, joiden luontainen kasvukorkeus ei ylitä neljää metriä. Johtoaukeita voi metsäisessä maastossa hyödyntää muun muassa kasvattamalla joulukuusia tai riistapeltöinä. Kulkeminen tai tilapäinen oleskelu, esimerkiksi marjastus ja sienestys, voimajohtoalueella on sallittua, joten voimajohto ei rajoita virkistystä, mutta voi vähentää sen

houkuttavuutta. Puuttomille voimajohtoalueille voidaan toteuttaa esimerkiksi pyöräily-, moottorikelkka-, hiihto- yms. reittejä, jolloin virkistysmahdollisuudet lisääntyvät.

Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat voidaan purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan. Perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaanko ne. Mikäli kaikki rakenteet poistetaan, ei hankkeella käytöstä poiston jälkeen ole vaikutuksia maankäyttöön. Mikäli perustuslaatat jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Tämänhetkisen jätelainsäädännön (646/2011) mukaan perustukset ovat käytöstä poiston jälkeen jätettä, jotka tulee ensisijaisesti ohjata asianmukaiseen käsittelyyn. Lopullinen toimintatapa määräytyy kuitenkin purkamisajankohdan määräysten mukaisesti. Toimintojen purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön.

Yhteenveto vaikutuksista

Hanke sijoittuu tuulivoimatoiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään ja täydennetään alueen olemassa olevaa tiestöä. Tuulivoimahankkeet ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisia ja tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

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

Suunnitellut voimalat sijoittuvat riittävän etäälle olevasta ja kaavoitetusta asutuksesta. Tuulivoima-alueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Valkeisvaaran tuulivoima-alue ei sijoitu Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle (tv), jolla osoitetaan alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään vähintään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta. Valkeisvaaran tuulivoima-alueelle on suunnitteilla enintään kuusi tuulivoimalaitosta, joten tuulivoimaloiden rakentaminen ei edellytä maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue -merkintää.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laatimista.

6.1.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ja arvioinnin epävarmuustekijät

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

Tuulivoima-alueen ulkoisen voimajohtoreitin tarkemmassa suunnittelussa voidaan minimoida metsän kaataminen ja valita maisemassa vähemmän näkyviä reittejä. Voimajohdon reittisuunnitelma on alustava. Epävarmuutta aiheuttaa muiden hankkeiden sähkönsiirtotarpeiden myötä syntyvä kantaverkon kuormitus ja kantokyky.

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

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden sijoitussuunnitelmat voivat vielä myöhemmän suunnittelun edetessä tarkentua. Tarkennukset voivat koskea voimaloiden lukumäärää ja paikkaa, sähköaseman paikkaa tai kaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. Mahdolliset muutokset eivät vaikuta merkittävästi arvioinnin tuloksiin.

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

6.2 Maisema, kulttuuriympäristö ja rakennettu ympäristö²

6.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutukset ilmenevät pääosin maisemakuvan muutoksina. Rakentamisen välittömät vaikutukset rajoittuvat pääosin voimaloiden ja niiden huoltoteiden läheisyyteen. Kulttuurihistoriallisesti arvokkaisiin kohteisiin suorat vaikutukset ovat harvinaisia, mutta voimaloiden näkyvyys voi muuttaa niiden ympäristön luonnetta.

Tuulivoimapuiston rakentaminen muuttaa maisemakuvaa, kun tuulivoimalat ja huoltotiet muodostavat tuotantoympäristöä. Rakentaminen voi tehdä aiemmin peitteisistä alueista avoimempia, ja tuulivoimaloiden käyntiäänä sekä lapojen pyörimisestä aiheutuva humina muuttavat myös alueen äänimaisemaa.

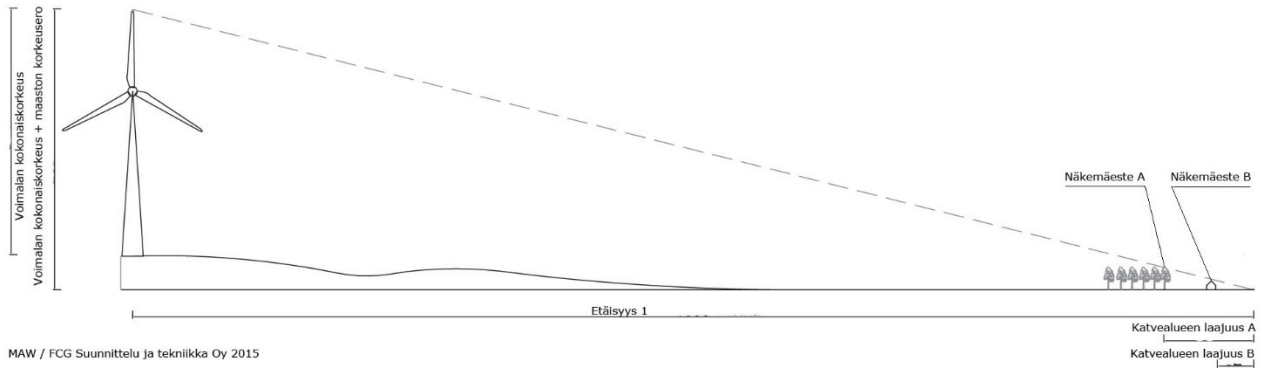
Maisemavaikutukset ulottuvat voimaloiden välittömän läheisyyden ulkopuolelle. Näkyvyyteen vaikuttavat tarkastelupisteen sijainti, etäisyys sekä ympäristön maastonmuodot ja kasvillisuus. Avomilla alueilla voimalat erottuvat selkeämmin, kun taas tiheä metsä tai rakennukset voivat rajoittaa niiden näkyvyyttä.

Lentoestevalot ovat sijoitettu tornien huipuille ja niiden näkyvyys noudattaa voimaloiden näkyvyyttä, mutta valon loiste voi näkyä myös silloin, kun torni ei ole suorassa näköyhteydessä. Voimaloiden dominanssivöhyke, eli alue, jolla ne hallitsevat maisemaa, on yleensä noin 10 kertaa napakorkeuden pituinen, Valkeisvaaran tapauksessa noin 1,65–2,2 km, koska voimalat sijaitsevat lisäksi mäkien päällä.

Etäisyyden kasvaessa voimaloiden maisemallinen hallinta heikkenee. 2–7 kilometrin päässä ne voivat yhä olla hallitsevia, mutta kasvillisuuden ja rakennusten vaikutus näkyvyyteen korostuu. 7–14 km etäisyydellä voimalat eivät enää hallitse maisemaa ja yli 12 km päässä ne sulautuvat osaksi horisonttia. Hyvissä olosuhteissa voimaloiden tornit voidaan erottaa jopa 25–30 km päästä.

Maisemavaikutukset ovat osittain subjektiivisia. Arviointi perustuu yleisiin periaatteisiin, joita pyritään hyödyntämään suunnittelussa.

² Hankkeesta laadittu erillinen maisemaselvitys on kaava-asiakirjojen liitteenä 9.



Kuva 6-10: Kaavio esittää, miten pieni puusto tai muu este aiheuttaa näkyvyyden katvealueen.

6.2.2 Nykytila

Maisemamaakunta



Alue kuuluu Kainuun ja Kuusamon vaaramaahan sekä Oulujärven seutuun, jotka ovat ympäristöministeriön maisemamaakuntajaon mukaisia alueita. Kainuun ja Kuusamon vaaramaan maisema muodostuu jyrkkärinteisestä vaaraylängöstä, jossa on lukuisia järviä ja jokivesistöjä. Oulujärven seutu on pienin maisemamaakunta, ja siellä maisema on pääosin tasaista, mutta jyrkkenee itäosassa. Alueelle ovat tyypillisiä laajat vesistöt, harjujakso sekä harva asutus. Maisemassa korostuu karu yleisilme ja vesistöjen avarat näkymät.

Kuva 6-11: Suomen maisemamaakuntien kartta. Tekijä: Mysid. Lähde: Wikimedia Commons. Lisensoitu CC BY-SA 4.0 -lisenssillä. Alueen sijainti osoitettu punaisella.

Arvokkaat maisema-alueet

Suomessa on määritelty valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, joita tarkastellaan 14 km säteellä hankealueesta.

Valtioneuvoston vuonna 2021 vahvistamat **valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet** sisältävät hankealueesta noin 10 km lounaaseen sijaitsevan **Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat**.

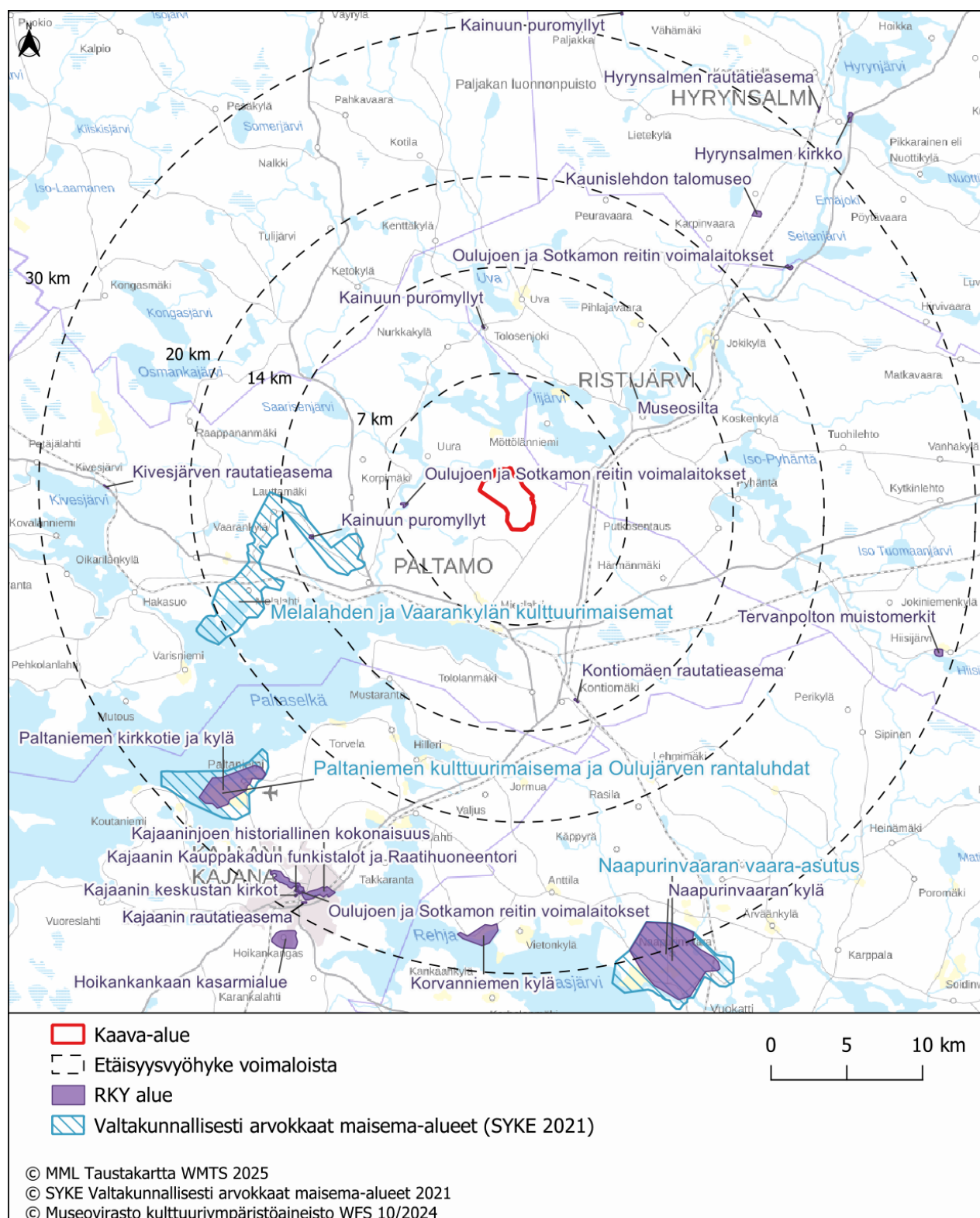
Alle 14 km etäisyydellä voimaloista sijaitsee **kaksi maakunnallisesti arvokasta** maisema-aluetta ja **yhdeksän** arvokasta **perinnemaisemaa**.

Karhulankylän rantaviljelymaisema on elinvoimainen järvenrantakylä, jossa perinteinen maankäyttö ja loma-asutus kohtaavat. Maisemaa hallitsevat vesistöt, harjumaastot ja peltoaukeat, ja kyläkuva leimaavat keltaiset päärakennukset.

Saukkovaaran vaara-asutus edustaa tyypillistä Kainuun vaaravyöhykkeen kulttuurimaisemaa, jossa on pitkäaikaista asutusta, laajoja näkymiä järvimaisemaan sekä lehtipuuvaltaisia metsiä ja suojeltua luontoa.

Taulukko 6-4: 14 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.

Status	Kohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Alueet/kohteet lähialueella 0-7 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta		
Perinnemaisemakohde (maakunnallisesti arvokas)	Iijärven Aittoniemi	n. 4,9 km
Maiseman vaalimisen kannalta arvokas alue	Karhulankylän rantaviljelymaisema	n. 6,2 km
Perinnemaisemakohde (maakunnallisesti arvokas)	Heiskalan metsälaidun	n. 6,6 km
Maiseman vaalimisen kannalta arvokas alue	Kainuun vaarakylät: Saukkovaaran vaara-asutus	n. 6,8 km
Alueet 7-14 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta		
Perinnemaisemakohde (maakunnallisesti arvokas)	Saukkovaaran Väliatalon haka	n. 7,5 km
Perinnemaisemakohde (maakunnallisesti arvokas)	Saukkovaaran Keräsen haka	n. 7,7 km
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisema	n. 9,4 km
Perinnemaisemakohde (maakunnallisesti arvokas)	Lauttamäen haka	n. 9,7 km
Perinnemaisemakohde (maakunnallisesti arvokas)	Karppalan niitty	n. 10,4 km
Perinnemaisemakohde (maakunnallisesti arvokas)	Pieniantinmäki	n. 11,3 km
Perinnemaisemakohde (maakunnallisesti arvokas)	Hepoharjun laidun	n. 11,7 km
Perinnemaisemakohde (maakunnallisesti arvokas)	Särkimäen metsälaidun	n. 12,4 km



Kuva 6-12: Valtakunnallisesti arvokkaat maisemat ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet

Kulttuurihistorialliset kohteet

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt tarjoavat monipuolisen kuvan Suomen rakennushistoriasta. Lähimmät kohteet sijaitsevat noin 5,7 km päässä voimaloista, muun muassa **Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset** Paltamossa. Nämä voimalaitokset ovat arkkitehtuuriltaan ja rakennustekniikaltaan merkittäviä jälleenrakennuskauden kohteita, ja osa niistä kuuluu kansainvälisesti tunnustettuun modernin arkkitehtuurin listaan. Voimalaitosalueet sisältävät rakennuksia, patoja ja asuinalueita, joiden suunnittelussa on kiinnitetty erityistä huomiota maisemasuhteisiin.

Välialuevyöhykkeellä on myös **Kainuun puromyllyjä**, kuten Ristijärven **Karppalan** mylly ja Paltamon **Rinteen** mylly, jotka edustavat alueen perinteistä omavaraistaloutta ja historiaa. Lisäksi Ristijärvellä on **museosilta** vuodelta 1926, ja **Kontiomäen rautatieasema**, joka oli laaja rakennuskompleksi, mutta tuhoutui tulipalossa vuonna 2020.

Taulukko 6-5: 14 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet.

Status	Valtakunnallinen kohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Kohteet lähialueella 0-7 km etäisyydellä tuulivoimaloista		
RKY 2009	Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset	n. 5,7 km
Kohteet välialueella 7-14 km etäisyydellä tuulivoimaloista		
RKY 2009	Kainuun puromyllyt, Ristijärvi	n. 10 km
RKY 2009	Museosilta, Ristijärvi	n. 10,7 km
RKY 2009	Kainuun puromyllyt, Paltamo	n. 12,3 km
RKY 2009	Kontiomäen rautatieasema (tuhoutunut)	n. 12,4 km

Maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset kohteet

Maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset kohteet sijaitsevat alle 14 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Näitä on yhteensä kymmenen, ja ne on koottu Kainuun maakunnallisesti arvokkaat rakennushistorialliset kohteet -julkaisusta.

Keskeisiä kohteita ovat muun muassa:

Lähtevälän huvilasaari Ristijärven Karhulankylän läheisyydessä, jossa on eheä vapaa-ajan asutuksen kokonaisuus.

- **Kivikylän vaara-asutus** Saukkovaaralla, Suomen korkeimmalla kylällä, joka tarjoaa laajat näkymät.
- **Vanha kansakoulu ja maanmieskoulu**, historiallisesti merkittävä koulujen pihapiiri.
- **Ristijärven kirkko, tapuli ja pappila**, Kainuun vanhin kirkollinen miljö 1800-luvulta.
- **Uittoyhdistyksen makasiini** Kiehimäjoen varrella, 1900-luvun alun varastorakennus.
- **Kainuun kirja- ja paperikauppa**, toiminnassa ollut rakennus, siirretty 1930-luvulla.

- **Paltamon kirkko ja pappila**, arkkitehti Ilmari Launiksen suunnittelemaat rakennukset 1900-luvulta.
- **Paltamon tsasouna**, jälleenrakennuskauden kirkkorakentamista edustava rakennus vuodelta 1961.
- **Puutteenperän rautatieläisten asuinalue**, VR:n rivitaloalue 1930–1950-luvuilta.
- **Kontiomäen koulu ja kappeli**, historiallisesti ja maisemallisesti arvokas kokonaisuus 1950-1960-luvuilta.

Paikallisesti merkittävät rakennuskohteet

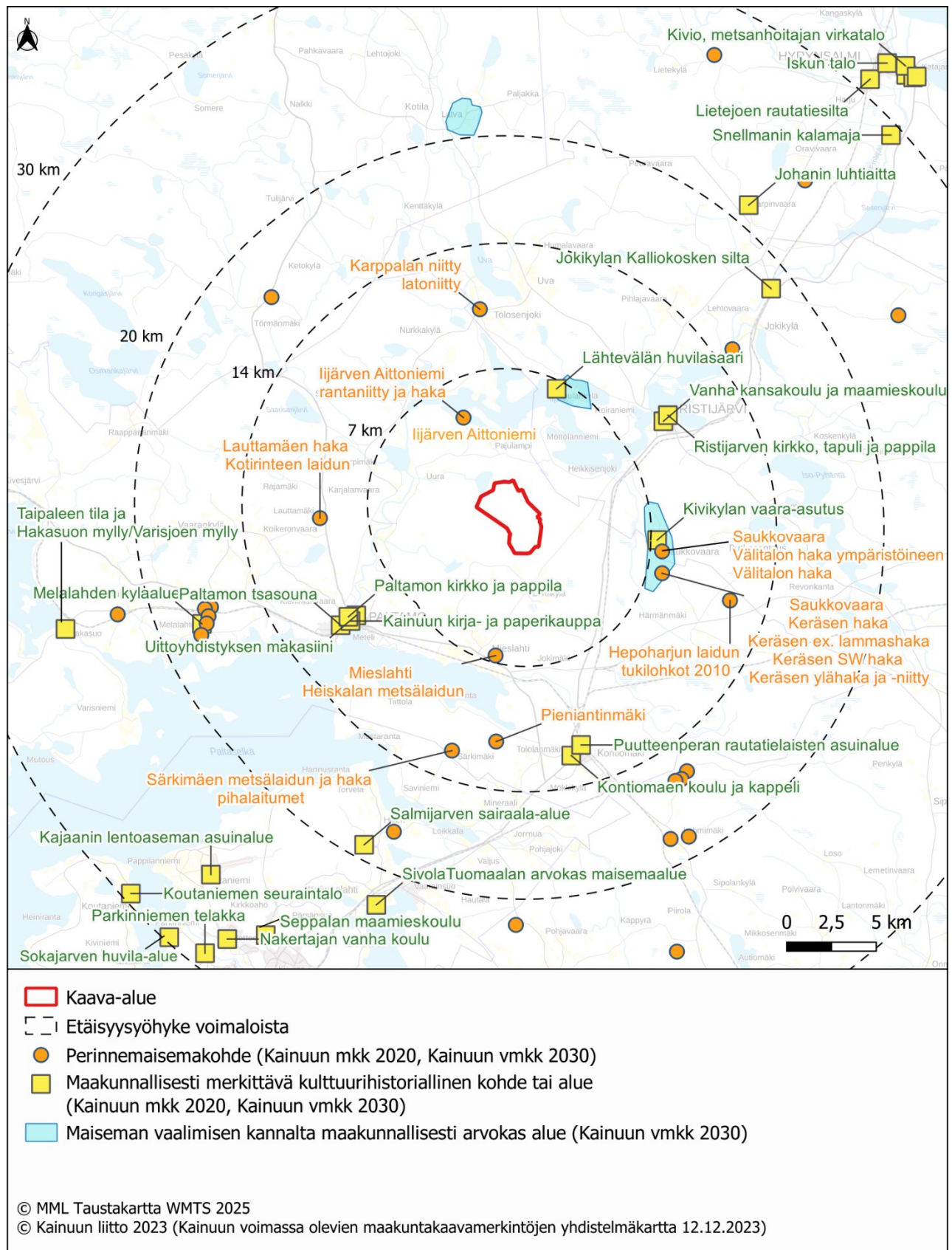
Paikallisesti merkittävät rakennuskohteet on koottu Kainuun ympäristökeskuksen ja Paltamon kunnan vuoden 2001 julkaisusta *Paltamon kulttuuriympäristöohjelma*. Alle seitsemän kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu noin 26 kohdetta, joista osa sijaitsee tiiviissä ryhmässä.

Keskeisiä kohteita ovat muun muassa:

- **Kytömäki (154)**: Vanhojen maalaamattomien rakennusten pihapiiri 1800-luvulta, sisältäen asuinrakennuksen, aitta-talli-rakennuksen ja osittain kivisen navetan.
- **Säärelä (155)**: Kaksi vanhaa vilja-aittaa, joista toisessa hirressä on vuosiluku 1797.
- **Tahvi (153)**: Yksinäinen talo vaaralla, jossa kaksi asuinrakennusta.
- **Toivola (131)**: Pajulammin rinteellä, rakennukset uusittu, jäljellä vanha aitta 1800-luvulta.
- **Valkeinen (132)**: Historiaa 1600-luvulta, viehättävä pihapiiri rinteiden päällä kylätien vieressä.
- **Lamminniemi (133)**: Sijaitsee samassa pihassa Valkeisen kanssa, päärakennukset 1800-luvun lopulta, osa siirretty Viertolaan.
- **Viertola (134)**: Vanhoja rakennuksia siirretty Pajulammen rannalle, asuttu jo 1600-luvulla.

Kohteet kuvaavat alueen pitkää asutushistoriaa ja perinteistä maaseutuelämää.

Status	Maakunnallinen/ seudullisesti merkittävä kohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Alueet lähialueella 0-7 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta		
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuri-historiallinen kohde tai alue	Lähtevälän huvilasaari	n. 6,5 km
Paikallisesti merkittävä rakennusk.	Kytömäki	n. 2 km
Paikallisesti merkittävä rakennuskohde	Säärelä	n. 1,8 km
Paikallisesti merkittävä rakennuskohde	Tahvi	n. 3,3 km
Alueet 7-14 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta		
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuri-historiallinen kohde tai alue	Kivikylän vaara-asutus	n. 7 km
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuri-historiallinen kohde tai alue	Vanha kansakoulu ja maanmies-koulu	n. 10 km
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuri-historiallinen kohde tai alue	Ristijärven kirkko, tapuli ja pappila	n. 10 km
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuri-historiallinen kohde tai alue	Uittoyhdistyksen makasiini	n. 10 km
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuri-historiallinen kohde tai alue	Kainuun kirja- ja paperikauppa	n. 10 km
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuri-historiallinen kohde tai alue	Paltamon kirkko ja pappila	n. 10 km
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuri-historiallinen kohde tai alue	Paltamon tsasouna	n. 10 km
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuri-historiallinen kohde tai alue	Puutteenperän rautatieläisten asuinalue	n. 12 km
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuri-historiallinen kohde tai alue	Kontiomäen koulu ja kappeli	n. 12,5 km



Kuva 6-13: Maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnalliset arvot

Maisemarakenne ja maiseman tilallisuus

Maisemarakenne tarkoittaa maaston, kallion ja maaperän muodostamaa selänteiden, laaksojen ja vesistöjen kokonaisuutta. Hankealue sijoittuu kumpuilevalle metsäselänteelle (150–240 mpy), jossa on avohakattuja kohtia, ojitettuja soita ja kosteikkopainanteita.

Seitsemän kilometrin säteellä maisema on pääosin kumpuilevaa metsämaastoa, jossa vaihtelevat sulkeutuneet metsät, avohakkuualueet, ojitetut suot ja muutamat avosuot. Hankealueen luoteispuolella on Valkeisjärvi, ja lähettyvillä useita lampia. Eteläosassa metsän lomassa on pieniä pelto- ja niittyalueita. Vitostie kulkee itäpuolella, muu tiestö on pienempää ja kiemurtelee maaston mukaan. Pohjoispuolella sijaitsee moniulotteinen lijarvi (135 mpy).

Alueella on enemmän sulkeutuneita metsätiloja kuin avoimia. Asutus keskittyy eteläosan Mieslahteen, lijarven rannoille sekä hajanaisesti peltujen keskelle. Paltamon keskusta on noin 10 km päässä. Loma-asutusta on eniten lijarven ja muiden lampien ympäristössä sekä hajallaan muilla alueilla.

Maisemakuva

Maisemakuva kuvaa maiseman tilallisuutta, merkittäviä elementtejä, linjauksia, maamerkkejä ja rakenteiden sijoittumista sekä maiseman arvoja ja häiriöitä. Hankealue on pääosin metsätalousmaata, jossa on hakattuja kohtia, avosuo ja metsäautoteitä.

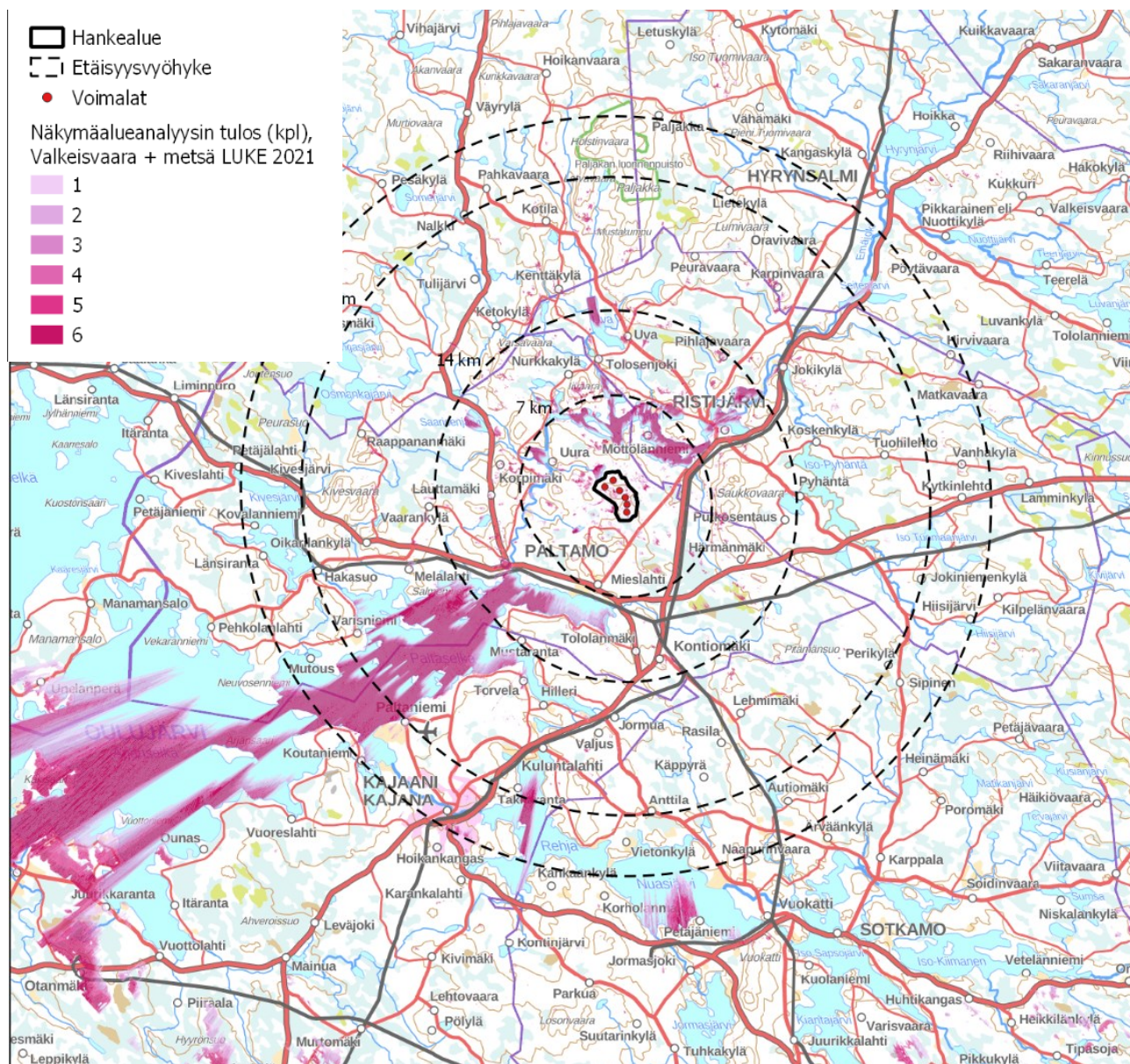
Laajemmin tarkasteltuna alueella on kumpuilevaa vaaramaastoa, järviä ja lampia sekä pirstoutuneita avoimia alueita, jotka tarjoavat näkymiä ympäröivään metsämaastoon. Tiestö seuraa maaston muotoja, ja mäkien päältä avautuu näkymiä.

Lähiympäristössä on laajoja avohakkuita lännessä ja pienempiä avoimia alueita itään metsän lomassa. Valkeisjärven lähellä on pieni maa-aineksen ottoalue.

Alueen vahvuutena ovat kumpuilevat vaaramaisemat ja metsiköt, joiden lomassa pienet viljelyalueet tuovat vaihtelua. Saukkovaaran vaarakylä noin kahdeksan kilometrin päässä tarjoaa pitkät näkymät maaston yli.

6.2.3 Vaikutukset

Näkemäalueanalyysi osoittaa, mistä voimalat todennäköisesti näkyvät. Analyysissä ei huomioida pihapuustoa tai rakennuksia, jotka voivat paikallisesti suojata näkymiä.



Kuva 6-14: Näkemäalueanalyysi

Eniten maisemavaikutuksia tuulivoimaloista syntyy 0–7 km säteellä, erityisesti avoimilla alueilla kuten vesistöjen, peltojen ja teiden läheisyydessä. Voimalat eivät näy kaikkialle puuston ja rakenteiden katveiden vuoksi, mutta näkyessään voivat olla hallitsevia elementtejä. Lähialueen maisema on vaihteleva kumpuilevaa metsää, vesistöjä ja pieniä peltoja, joilta avautuu miellyttäviä näkymiä. Asutus on harvaa ja sijoittunut usein vaaran laelle tai järven rantaan; loma-asutus keskittyy vesistöjen äärelle.

Alle 2 km päässä sijaitsevilla loma- ja asuinrakennuksissa voimalat näkyvät pääosin osittain tai kaapina sektoreina, vaikutukset vaihtelevat kohtalaisesta merkittävään maisemamuutokseen. Paltamon keskustaajama on noin 10 km päässä, ja sen näkymät voimaloille ovat rajallisia kasvillisuuden ja rakennusten takia.

Arvokkaiden maisema- ja kulttuuriympäristöjen osalta hankealueella ei ole merkittäviä kohteita. Lähialueella on yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (**Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset**), joihin voimalat eivät näy tai näkyvät hyvin vähän. Maakunnallisesti arvokkaita alueita on muutama, ja paikallisesti arvokkaita kohteita löytyy useita alle 3,5 km etäisyydeltä, joihin vaikutukset vaihtelevat vähäisistä merkittäviin.

Esimerkiksi **Lähtevälän** huvilasaarella, noin 6,5 km päässä, voimalat näkyvät selvästi ja maisemamuutos on merkittävä. Useissa muissa kohteissa näkyvyys on vähäistä tai osittaista, ja vaikutukset ovat pieniä tai kohtalaisia.

Muista alle 7 km päässä olevista paikallisesti arvokkaista rakennuskohteista useimmista ei näy voimaloita. **Valtala- ja Ahola**-kohteista saattaa näkyä vähäisesti lähinnä roottoreiden lapoja peltojen laidoilta, mutta vaikutus rakennuksiin on vähäinen. Kiehimänjoen varren kohteista vain **Korsusta** saattaa näkyä vähän voimaloita, vaikutukset ovat kuitenkin olemattomat. Paikallisesti arvokkaiden perinnemaisemakohteiden näkyvyys on useimmiten epätodennäköistä ja vaikutukset vähäisiä.

Välialueella (7–14 km) voimalat erottuvat suurissa avotiloissa, mutta niiden kokoa on vaikea hahmottaa. Välialueella on yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (**Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat**) sekä neljä valtakunnallisesti merkittävää kulttuuriympäristöä, joihin voimaloiden vaikutus on vähäinen tai olematon. Maakunnallisesti arvokkaita alueita ja kohteita on useita, kuten **Saukkovaara**, jonka laelta voimalat näkyvät ja tuovat maisemaan teknologisen ulottuvuuden ilman hallitsevaa vaikutusta. Muut alueet, kuten **Ristijärven** ja **Paltamon** keskustaajamat, ovat rakennusten ja kasvillisuuden peittämiä, joten näkymät voimaloille ovat vähäisiä tai olemattomia.

Perinnemaisemakohteissa voimalat eivät pääosin näy, ja vaikutukset ovat vähäisiä tai kohtalaisia **Saukkovaaran** kahdessa kohteessa, joissa voimalat eivät hallitse maisemaa.

Kaukoalueella (yli 14 km) tuulivoimalat näkyvät laajoissa avotiloissa, mutta maiseman muut elementit vähentävät niiden hallitsevuutta. Alueella on useita arvokkaita kohteita, mukaan lukien neljä valtakunnallista, kuten **Paltaniemen kulttuurimaisema** ja **Oulujärven rantaluhta**, sekä maakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Etäisyyden vuoksi tuulivoimaloiden vaikutukset kaukomaisemassa ovat vähäisiä.

Maisemalliset yhteisvaikutukset

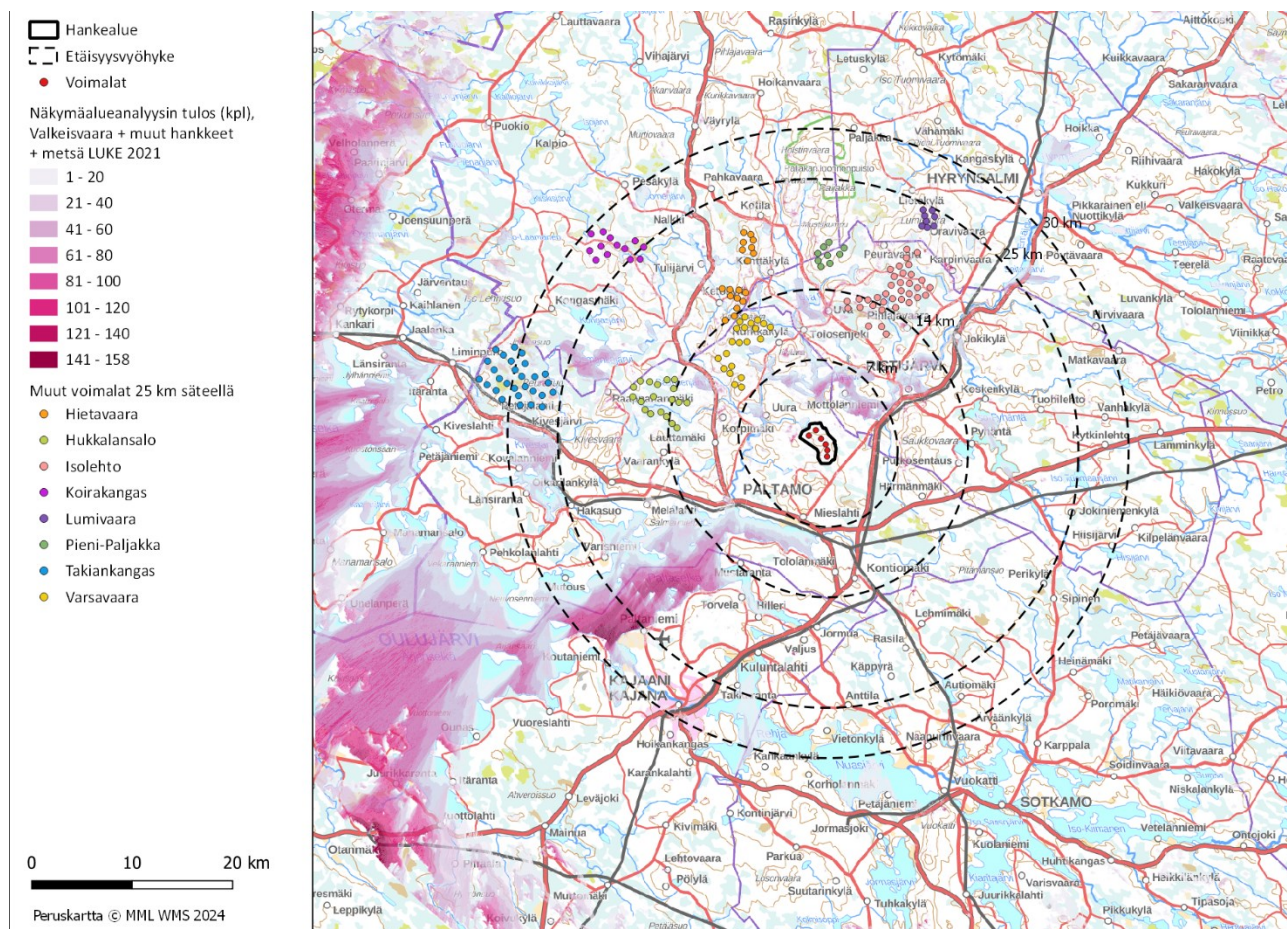
Yhteisvaikutuksia syntyy erityisesti muiden hankkeiden kanssa, joiden lähimmät voimalat sijaitsevat alle 10 kilometrin päässä Valkeisvaaran uloimmista voimaloista. Merkittävimpiä yhteisvaikutuksia aiheuttavat Varsavaaran (21 voimalaa, noin 7 km etäisyydellä) ja Isolehdon (39 voimalaa, noin 10 km etäisyydellä) hankkeet. Lisäksi neljä muuta hanketta sijoittuu alle 16 kilometrin etäisyydelle, joista kolme on kaavoitusvaiheessa ja yksi esisuunnittelussa.

Lähialueella (0–7 km) yhteisvaikutukset kohdistuvat eniten Iijärveen ja sen pohjois- ja koillisrantoihin. Varsavaaran ja Valkeisvaaran voimaloita voi nähdä samoista katselupisteistä, kun taas Isolehdon voimalat näkyvät lähinnä vesistön keskeltä. Hukkalansalon voimaloita saattaa näkyä osittain Varsavaaran taustalla.

Välialueella (7–14 km) yhteisvaikutukset näkyvät Saukkovaaralla ja Oulujärven Mieslahdella. Saukkovaaralta voi nähdä jopa kuuden tuulivoimapuiston voimaloita samanaikaisesti, mikä tuo maisemaan teknologista vaikutelmaa, mutta voimalat eivät kuitenkaan hallitse maisemaa. Pimeällä lentoestevalot voivat olla häiritseviä. Mieslahdella näkyy useiden puistojen voimaloita, mutta etäisyyden vuoksi vaikutus on vähäinen.

Kaukoalueella (>14 km) voimaloita näkyy runsaasti Oulujärven eri osissa, mutta erottaminen vaatii kirkkaan sään. Eniten yhteisvaikutuksia syntyy lentoestevaloista.

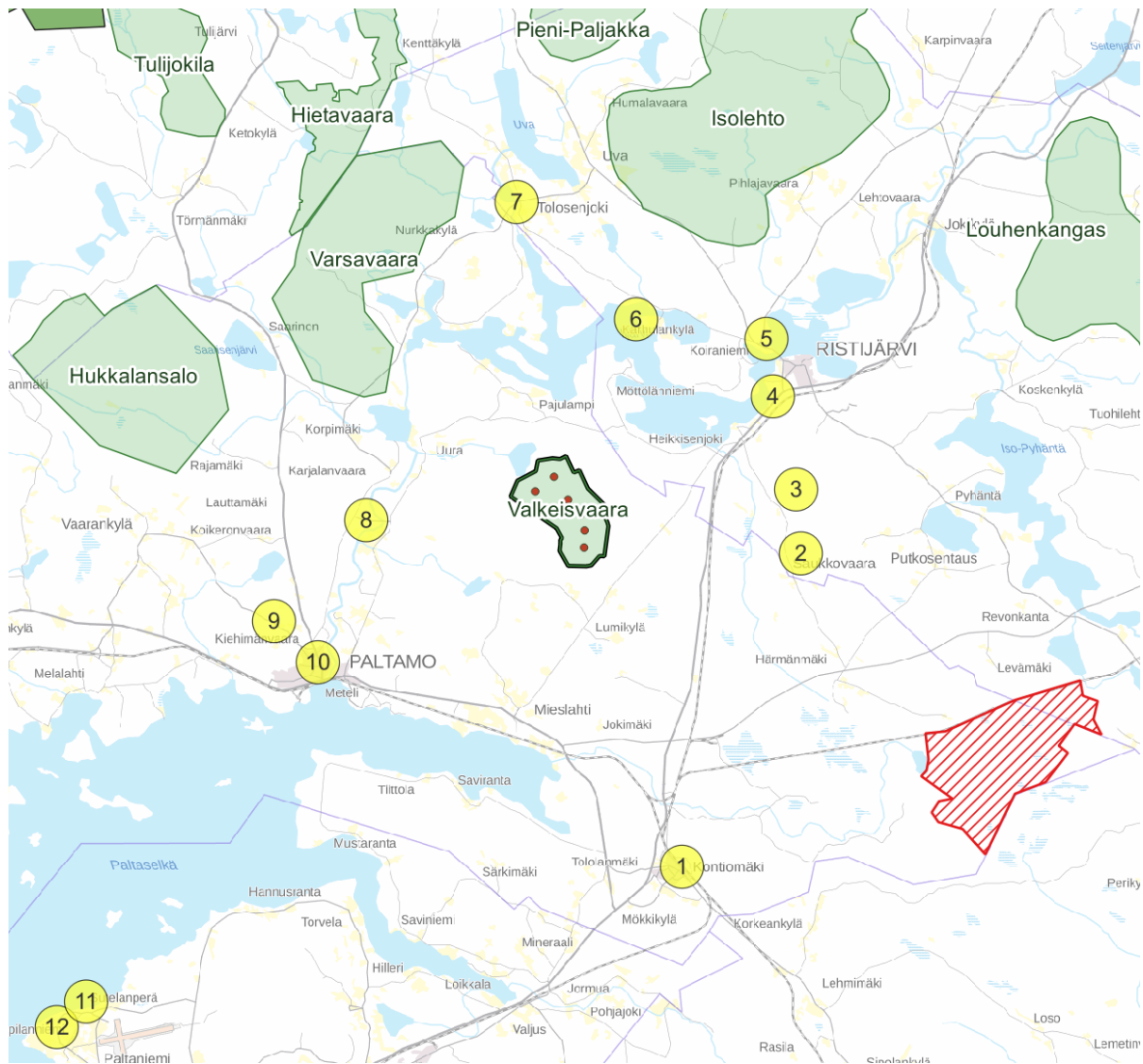
Yhteisvaikutusten arviointi perustuu näkymäalueanalyysiin, ilmakuvatarkasteluun ja valokuvasovituksiin. Merkittäviä yhteisvaikutuksia ei kuitenkaan odoteta nousevan häiritsevälle tasolle.



Kuva 6-15: Yhteisnäkömääalueanalyysi ympäröivien tuulivoimahankkeiden kanssa.

Havainnekuvat

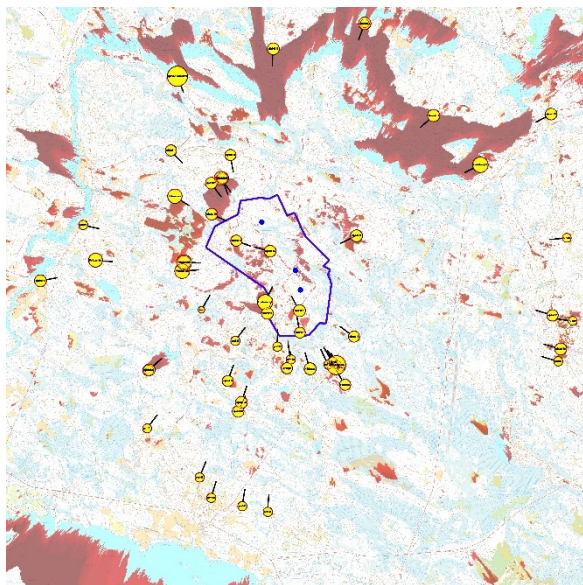
Maisemavaikutuksia on havainnollistettu havainnekuvilla, jotka esittävät arvioita tulevasta tilanteesta. Kuviin on valittu merkittävimmät näkymät, joilta tuulivoimalat todennäköisimmin näkyvät, kuten peltojen, kulkuväylien ja vesistöjen läheltä. Otteita havainnekuvista on selostuksessa ja raportissa, ja täydelliset kuvat löytyvät **liitteenä 10**. Osassa kuvasovitteista on mukana myös suunnitteilla olevien muiden hankkeiden voimaloita, joiden toteutumisesta ei ole varmuutta.



Kuva 6-16: Havainnekuvien ottopaikat on esitetty keltaisella ympyrällä, jossa on kuvauspaikan numero.

Virtuaalimallikuvat

Kuvasovitteilla tehtyä vaikutusten arviointia täydentämään on alueesta ja hankkeesta laadittu virtuaalinen 3d-malli.



Virtuaalimalli perustuu Maanmittauslaitoksen 10 m:n korkeusmalliin (maanpinnan muodot), maastotietokantaan (rakennukset) sekä automaattiluokitellun laserkeilauksen kasvillisuusasteisiin (puuston korkeus ja sijoittuminen).

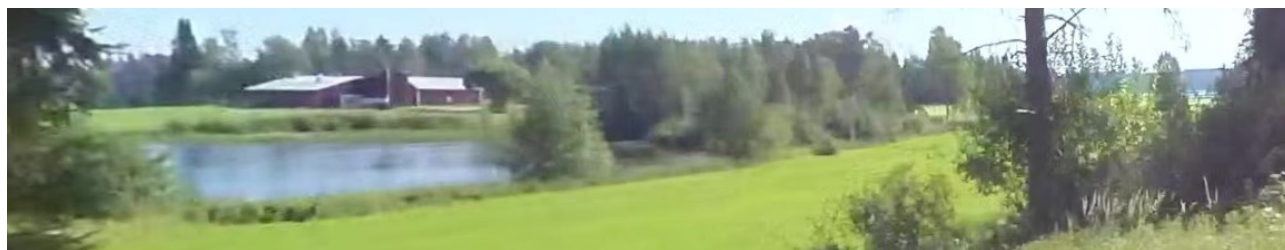
Mallissa voimaloiden näkymistä voidaan arvioida mistä tahansa paikasta ympäristössä n. 7 km:n säteellä (mallin raja).

Virtuaalimallikuissa katselupiste on silmäkorkeudella maanpinnasta.

Kuva 6-17: Näkyvyysmallinnus ja kohdat, joista voimaloita on tarkasteltu virtuaalimallissa.

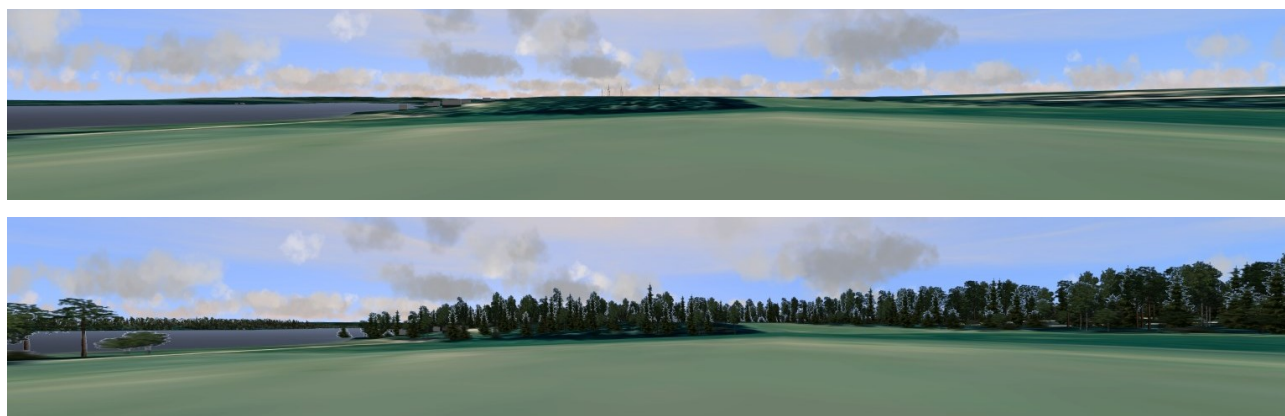
Valokuvasovitteita on täydennetty virtuaalimallikuvilla mm. seuraavista kohteista.

Iijärven Aittoniemi



Kuva 6-18: Iijärven Aittoniemi, ©Google

Maakunnallisesti kulttuurihistoriallisesti ja maisemallisesti arvokas perinnemaisemakohte, joka kuvastaa Kainuun vanhan maaseudun elinkeinoja ja perinteitä.



Kuva 6-19: Virtuaalinäkymä kohteesta kohti voimaloita, ylhäällä ilman ja alhaalla puuston kanssa.

Etäisyys voimaloihin on 5 km. Näkyvyysmallinnuksen mukaan voimaloita saattaa näkyä alueelle. Kohteelta ei ole tehty kuvasovitetta. Virtuaalimallin mukaan voimat todennäköisesti enimmäkseen peittyvät metsän taakse. Vaikutus maisemassa on vähäinen.

Lähtevälän huvilasaari

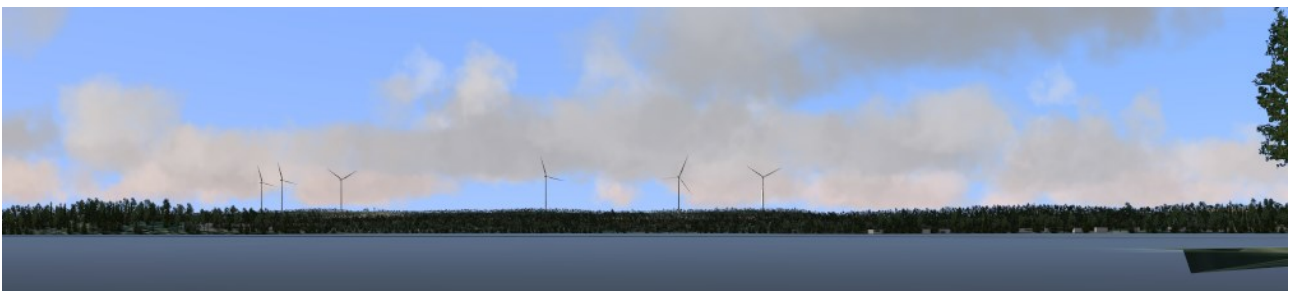


Kuva 6-20: Lähtevälän huvilasaari MML:n ortoilmakuvassa

Kohde edustaa huvilakulttuuria, joka oli tyypillistä alueella 1900-luvun alussa. Alueella sijaitsevat huvilat ja niihin liittyvä maisema kertovat aikakauden rakennuskulttuurista ja vapaa-ajan vietosta.



Kuva 6-21: Ote kuvasovitteesta 6



Kuva 6-22: Virtuaalimallikuva samasta kohdasta

Etäisyys lähimpiin voimaloihin on 6,5 km. Näkyvyysmallinnuksen mukaan voimaloita näkyy alueelle. Kohteesta on tehty kuvasovite 6, jossa voimalat näkyvät selvästi. Vaikutus on merkittävä.

Kivikylän vaara-asutus

Alueella on perinteisiä talonpoikaisrakennuksia, peltoaukeita ja metsiä, jotka yhdessä muodostavat maisemallisesti merkittävän kokonaisuuden. Alueen kulttuuriarvot ovat säilyneet hyvin, mistä syystä se on mukana maakunnallisesti arvokkaiden kohteiden luetteloissa.



Kuva 6-23: Ote kuvasovitteesta 2, kuvassa oikealla Varsavaaran hankkeen voimaloita.

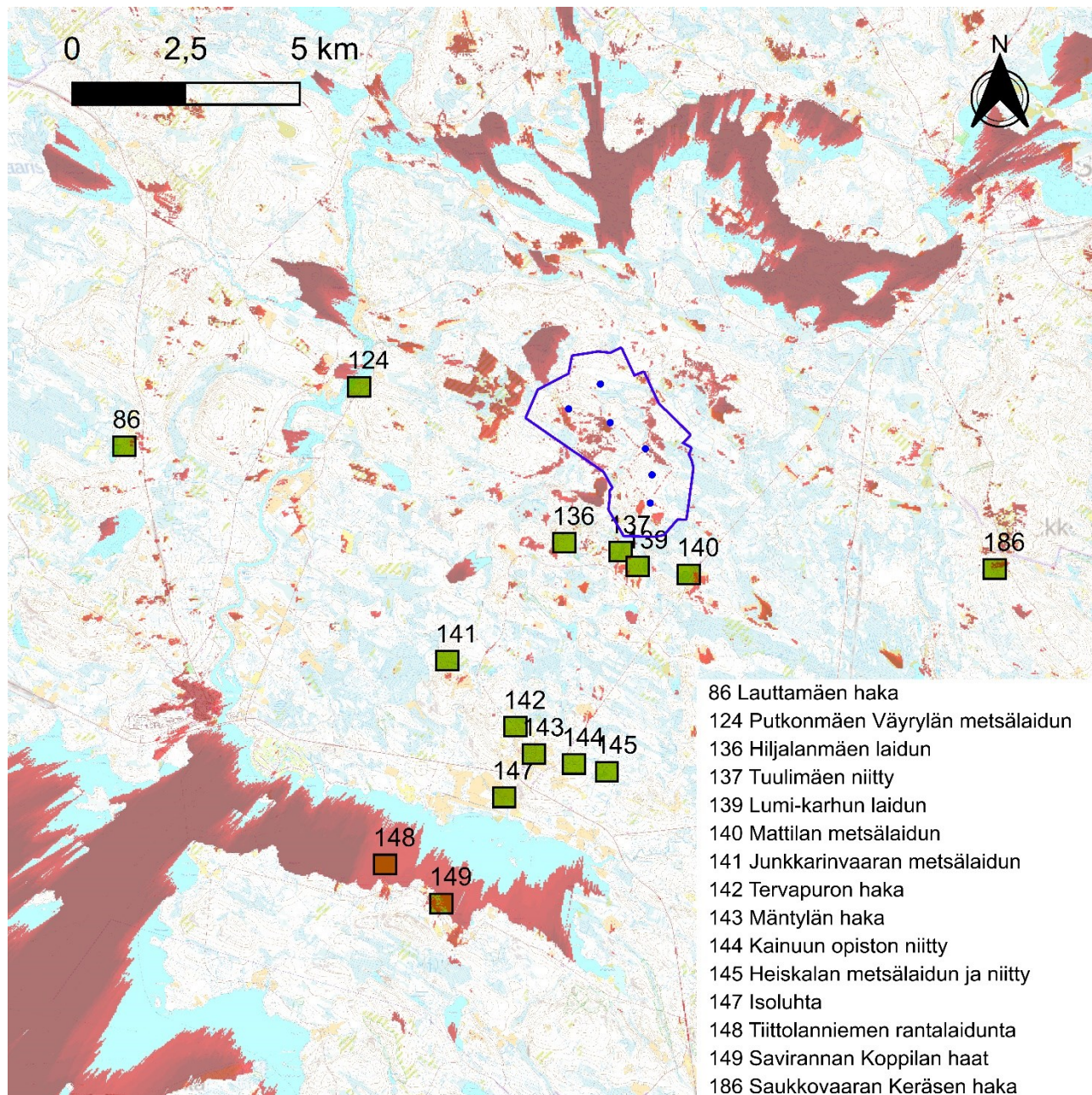


Kuva 6-24: Virtuaalimallikuva samasta kohtaa, kuvassa näkyvät vain Valkeisvaaran voimalat.

Etäisyys lähimpiin voimaloihin on lähes 8 km. Näkyvyysmallinnuksen mukaan voimaloita näkyy alueelle. Kohteesta on tehty kuvasovite 2, jossa voimalat näkyvät selvästi. Vaikutus maisemassa on merkittävä.

Kainuun ympäristökeskus on inventoinut **Paltamon perinnemaisemat** vuonna 1996. Maakunnallisesti arvokkaita perinnemaisemia on Melalahdessa ja Mieslahdessa. Loput ovat paikallisesti arvokkaita. Seuraavassa Valkeisvaaraa lähimpien kohteiden kuvaukset 28 vuoden takaa (Pimiä, 2001).

Kaikista kohteista ei ole kuvasovitteita, maisemavaikutusten arviointia perinnemaisemiin on täydennetty virtuaalimallikuvien avulla.



Kuva 6-25: Paikallisesti arvokkaat perinnemaisemakohteet ja ZVI

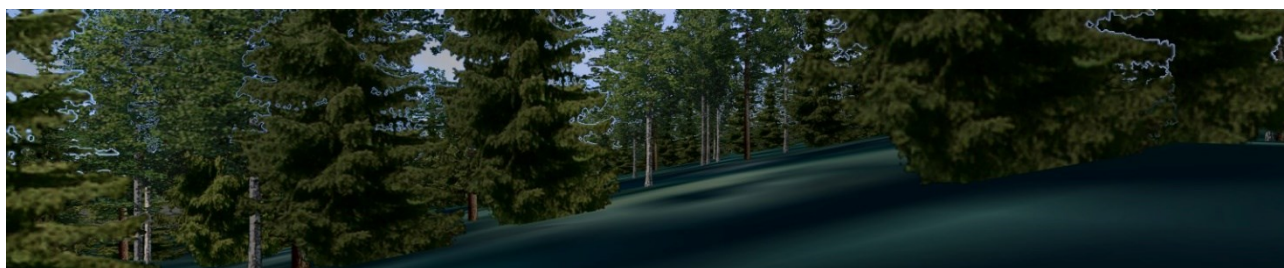
86 Lauttamäen haka

Lauttamäen haka on aidattu länteen viettävään jyrkähkään, kivikkoiseen rinteeseen. Tämä lammaslaidun ulottuu lännessä Lauttamäen rinteiden alla sijaitsevan pienen Lauttalammen rantaan saakka. Alue on ollut laidunkäytössä yli 50 vuotta. Lähimpänä tilakeskusta, heti peltojen alapuolella rinteessä, on pieni kivikkoinen pässiäita. Aita on puutonta kuivaa niittyä. Aitauksen alapuolella rinteessä alkaa laajempi harmaaleppähaka ja metsälaidun. Haasta pilkottaa näkymä alas lammelle, muutoin näkymät ovat varsin sulkeutuneet eikä laidun näy maisemassa. Tiheän lepikon seassa kasvaa melko runsaasti katajaa. Haan eteläpuolella rinteessä on kuusimetsälaidunta, jossa on laidunnettuja hakkuuaukkoja. Haka on paikallisesti arvokas. Haan ja metsälaitumen aitaaminen eri lohkoiksi tasaisi laidunnuspainetta.

Etäisyys voimaloihin on yli 10 km. Voimaloiden näkyminen on epätodennäköistä ja niiden vaikutus maisemassa vähäinen.

124 Putkonmäen Väyrylän metsälaidun

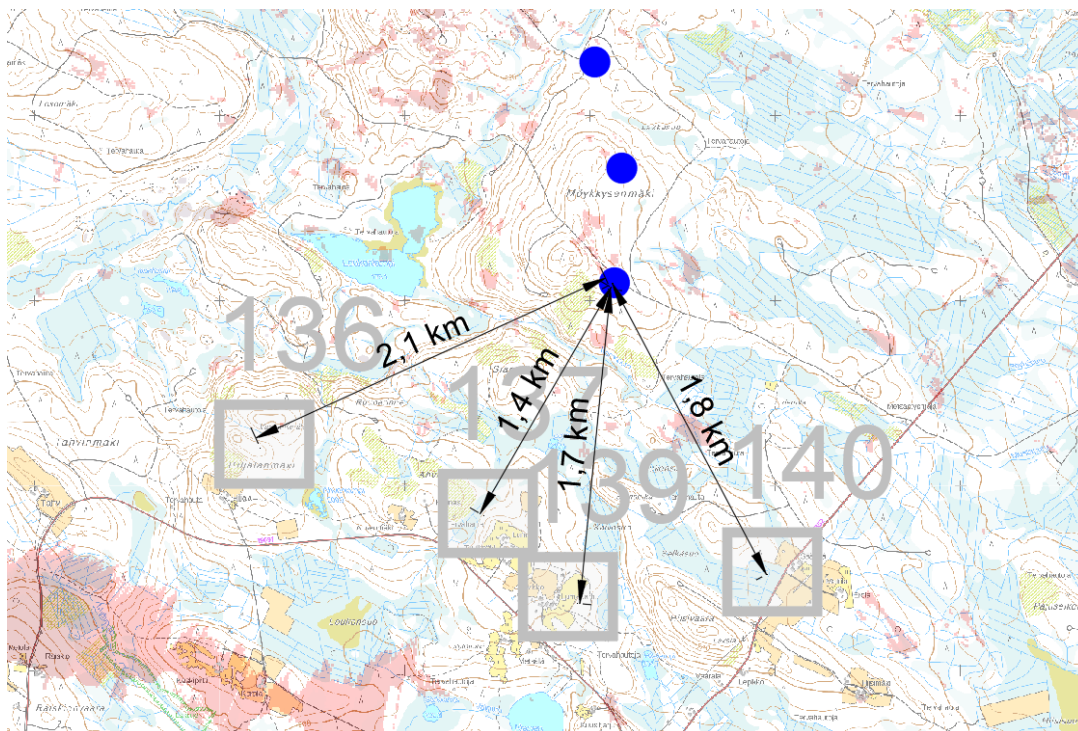
Putkonmäen Väyrylän metsälaidun rajautuu länsilaidaltaan Kiehimäenjokeen, itälaidaltaan se ulottuu maantiehen asti. Alueen maasto viettää loivasti joen rantaan. Laidunta halkovat sähkö- ja puhelinlinjat, joiden alus on avointa. Muutoin laidun on puustoinen. Laidun on ollut käytössä vähintään 1940-luvulta lähtien. Maantien laidassa laitumen kulmalla on suuri lautarakenteinen lato. Laitumelta on näkymä joelle. Alue on paikallisesti arvokas. Lepikoiden ja vatukoiden raivauksella laidun tulisi paremmin esille tienvarsimaisemassa. Kylvönurmen voisi aidata erilleen.



Kuva 6-26: Virtuaalinäkymä kohteesta kohti voimaloita, ylhäällä ilman ja alhaalla puuston kanssa.

Etäisyys lähimpään voimalaan n. 5 km. Välillä on metsää ja maaston korkeuseroja. Voimaloiden näkyminen on epätodennäköistä ja niiden vaikutus maisemassa vähäinen.

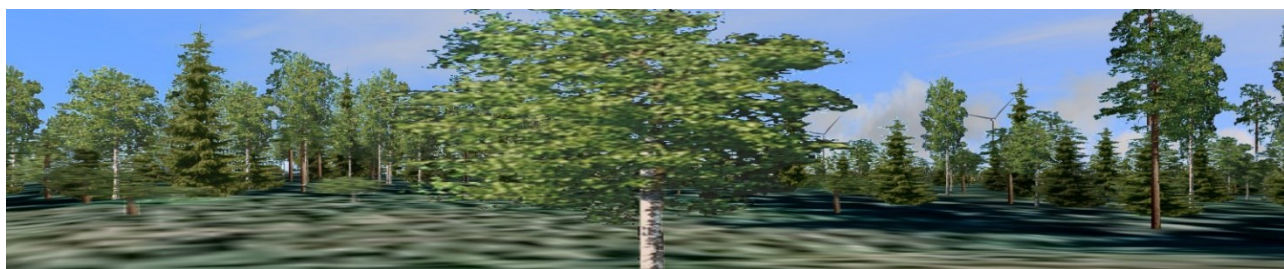
Virtuaalimallikuvien perusteella seuraavissa lähimmissä kohteissa (136–140) voimalat ovat todennäköisesti selvästi näkyvissä. Metsän peittävä vaikutus voi kuitenkin paikallisesti vähentää näkyvyyttä. Maisemavaikutuksia voidaan lieventää säilyttämällä puustoa näkölinjoilla.



Kuva 6-27: Paikallisesti arvokkaiden perinnemaisemakohteiden 136-140 etäisyydet lähimpään voimalaan.

136. Hiljalanmäen laidun

Hiljalanmäen laidun on aidattu Lumikylän kylätien varressa kohoavan Hiljalanmäen itärinteelle. Alue on laajahko luonnonlaidunalue. Hiljalan tilakeskus on mäen laella, sen läheisyydessä mäen ylärinteessä on harvapuustoista hakaa. Pohjoisrinteellä on pieni niitty. Pääosiltaan laidun on nuorta mäntyvaltaista talousmetsää. Laidun on paikallisesti arvokas. Nykyistä käyttöä tulisi jatkaa.



Kuva 6-28: Virtuaalinäkymä kohteesta kohti voimaloita, ylhäällä ilman ja alhaalla puuston kanssa.

137 Tuulimäen niitty

Tuulimäen niitty ulottuu Lumikylän kylätien varteen sen pohjoispuolelle. Niitty on entistä peltoa, jonka kasvillisuus on pääasiassa tuoretta heinäniittyä. Niityn keskellä on pieni puustosaareke ja alueen itälaidalla, tilustien varrella on kapea puustoinen reunus. Niityn pohjoislaidalle jää pieni havupuustoinen alue, Niitty on paikallisesti arvokas. Laidunnusta tulisi jatkaa.



Kuva 6-29: Virtuaalinäkymä kohteesta kohti voimaloita, ylhäällä ilman ja alhaalla puuston kanssa.

139 Lumi-karhun laidun

Lumi-Karhun laidun on aidattu Lumikylän kylätien varteen. Laitumesta suurin osa on kuusivaltaista metsää. Laitumen pohjoisosassa on pieni kivinen niitty. Laitumen ympärillä on paikoitellen jäljellä vanhaa pystyaitaa, samoin pelloilta raivattujen kivien muodostamia matalia kiviaitoja. Yhä laidunnuskäytössä oleva metsälaidun on paikallisesti arvokas. Nykyistä käyttöä tulisi jatkaa ja lopettaa lannoitus, jotta niityn kasvillisuus monipuolistuisi.



Kuva 6-30: Virtuaalinäkymä kohteesta kohti voimaloita, ylhäällä ilman ja alhaalla puuston kanssa.

140 Mattilan metsälaidun

Mattilan metsälaidun on aidattu jyrkähkön Hiisivaaran etelään viettävään rinteeseen, itälaidaltaan se myötäilee maantietä. Laidun on olemukseltaan hyvin hakamainen. Rinteen yläosan kasvillisuudessa vuorottelevat pienialaiset niitty- ja metsäkasvillisuuslaikut. Aluetta on niitetty 1940-luvulla,

minkä jälkeen se otettiin laitumeksi. Metsälaidun sijaitsee näkyvällä paikalla maantien varressa ja se on paikallisesti arvokas. Metsälaitumen tiheä puusto kätkee alueen ominaispiirteet. Alueen hakamaisuutta tulisi korostaa harventamalla puustoa aukkoja tehden, ja aloittaa laidunnus uudelleen.



Kuva 6-31: Virtuaalinäkymä kohteesta kohti voimaloita, ylhäällä ilman ja alhaalla puuston kanssa.

141 Junkkarinvaaran metsälaidun

Junkkarinvaaran metsälaidun on aidattu Junkkarinvaaran lakiosaan ja sen lounaisrinteeseen. Laitumen keskellä on kaksi viljeltyä nurmikaistaa, joiden välissä ja sen ympärillä kasvaa lehtomaista sekametsää. Alue on ollut laidunkäytössä pitkään. Junkkarinvaaran laelta aukeavat komeat näkymät etelään Mieslahdelle. Vaaralla ovat säilyneet Junkkarin ja Valtalan tilojen vanhat asuinrakennukset. Metsälaidun on paikallisesti arvokas. Laidunnusta tulisi jatkaa nykyisellään. Viljellyt pellot tulisi aidata omaksi alueeksi. Erityistukialue.

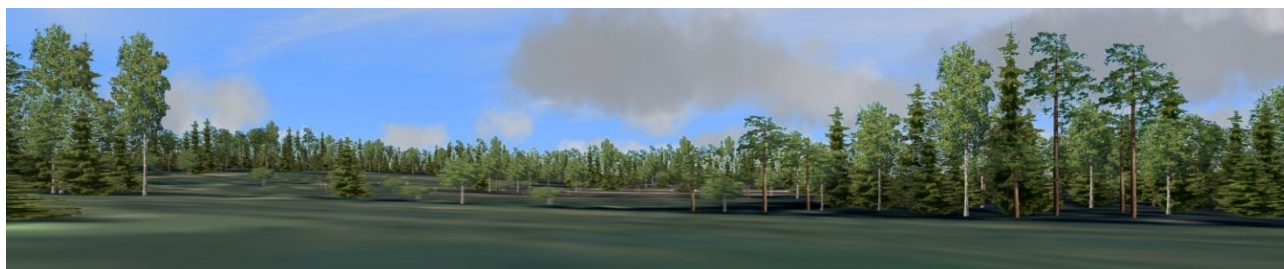


Kuva 6-32: Virtuaalinäkymä kohteesta kohti voimaloita, ylhäällä ilman ja alhaalla puuston kanssa.

Etäisyys lähimpään voimalaan n. 6 km. Näkyvyysmallinnuksen mukaan voimaloita näkyy alueelle. Virtuaalikuvan perusteella väliin sijoittuisi metsää, joka peittäisi voimalat pääosin. Vaikutus maisemaan on vähäinen.

Tervapuron haka

Tervapuron haka on pieni aidattu haka keskellä Mieslahden kylää. Maasto vaihtelee kuivista kalloisista paikoista kosteisiin niittyalueisiin. Alueen puusto on koivikkoa, jonka joukossa kasvaa kuusta harmaaleppiä. Haan kasvillisuus on melko monipuolista. Lounaisosa on kivikkoinen ja kallioinen karu metsälaidunalue. Haan laidalla on lato ja yhteistä pystyaitaa mäntylän haan kanssa. Haka on paikallisesti arvokas. Haan laidunnus olisi aloitettava uudestaan.



Kuva 6-33: Virtuaalinäkymä kohteesta kohti voimaloita, ylhäällä ilman ja alhaalla puuston kanssa.

Etäisyys lähimpään voimalaan on lähes 6 km. perusteella väliin sijoittuisi metsää, joka peittäisi voimalat pääosin. Vaikutus maisemaan on vähäinen.

143 Mäntylän haka

Mäntylän haka on aidattu keskelle Mieslahden kylän loivasti lounaaseen viettäviä peltoja. Haan puusto on koivua ja kuusta, myös katajia kasvaa melko runsaasti. Aluskasvillisuus on kosteaa niittyä. Haasta on hyvät näkymät Mieslahden kylälle ja puustoinen haka erottuu ympäristöstään. Haka on paikallisesti arvokas. Haan laiduntaminen on loppunut, mutta se pitäisi aloittaa pikaisesti uudelleen, jotta alue säilyisi edustavana.

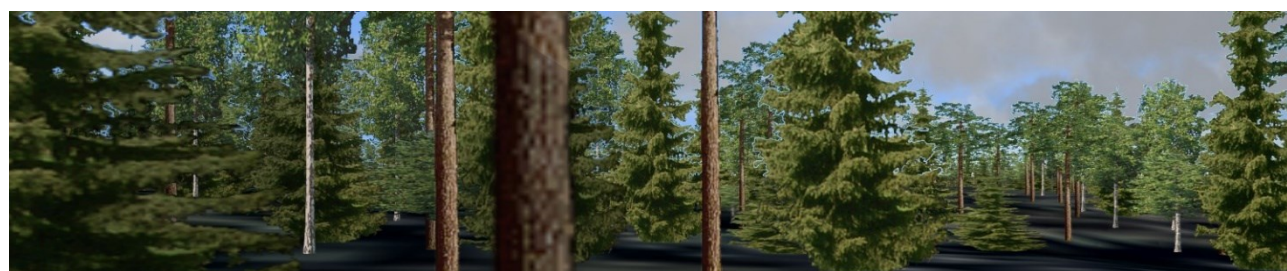


Kuva 6-34: Virtuaalinäkymä kohteesta kohti voimaloita, ylhäällä ilman ja alhaalla puuston kanssa.

Lähimpään voimalaan on yli 6 kilometrin etäisyys. Virtuaalimallinnuksen perusteella voimaloiden lavat voivat näkyä metsähorisontin yläpuolella, mutta metsät peittävät voimalat suurimmaksi osaksi. Vaikutus maisemaan arvioidaan vähäiseksi.

144 Kainuun opiston niitty

Niitty sijaitsee keskeisellä paikalla Mieslahden kylällä. Niitty jää toiselta puolelta metsän katveeseen, joten maisemallista merkitystä sillä on lähinnä Kainuun opiston alueelle. Niityn maasto viettää luoteeseen, rinteeseen yläosa on maaperältään tuoretta ja alaosa hieman kosteampaa. Niityn luoteisnurkassa on pienialainen kuusikko. Niityn reunoille on noussut pajukkoa. Niitty on paikallisesti arvokas. Niittyä tulisi laiduntaa tai niittää.

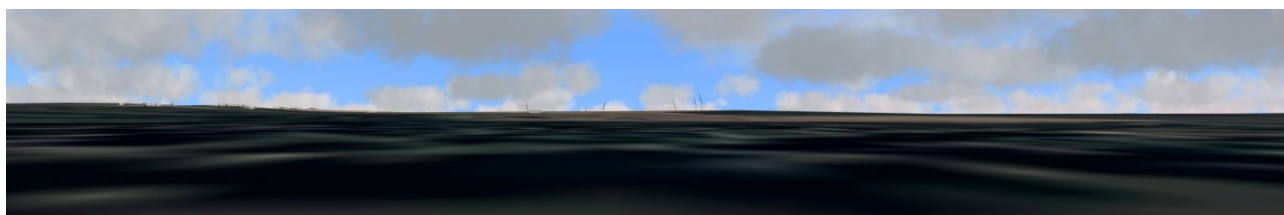


Kuva 6-35: Virtuaalinäkymä kohteesta kohti voimaloita, ylhäällä ilman ja alhaalla puuston kanssa.

Lähimpään voimalaan on 6 km. Näkyvyysmallinnuksen mukaan näköyhteyttä ei synny ja virtuaalimallinnuksen perusteella väliin sijoittuu voimalat peittävää metsää. Voimaloilla ei arvioida olevan vaikutuksia maisemaan.

145 Heiskalan metsälaidun ja niitty

Heiskalan metsälaidun ja niitty sijaitsevat Mieslahden keskeisen kyläalueen reunamilla. Vanha Heiskalan tila ympäristöineen edustaa monipuolista elävää perinnemaisemaa, sillä se on säilyttänyt perinteisen ilmeensä rakennuksia ja pihapiiriään myöten. Loivassa itään viettävässä rinteessä Heiskalan tilakeskuksen alapuolella, peltujen jatkeena levittäytyy laaja, perinteisin pystyaidoin aidattu metsälaidun. Laidun käsittää myös pieniä haka-alueita ja entistä peltoa. Ylimpänä jyrkähkössä rinteessä on harvapuustoinen niitty, jossa kasvaa katajaryhmiä. Haassa on keäsäisin kaunis kukkaloisto. Laidun jatkuu yhtenäisenä kuusivaltaisena metsänä. Alue on maakunnallisesti arvokas. Nykyistä tehokkaampi laidunnus ja haka-alueilla kuusikon raivaus parantaisivat alueen ilmettä. laidunpellot pitäisi aidata omiksi lohkoikseen.





Kuva 6-36: Virtuaalinäkymä kohteesta kohti voimaloita, ylhäällä ilman ja alhaalla puuston kanssa.

Lähimpään voimalaan on 6,5 km. Näkyvyysmallinnuksen mukaan osalle niittyä voimalat näkyvät. Virtuaalimallinnuksen perusteella väliin sijoittuu voimalat peittävää metsää. Vaikutus maisemaan arvioidaan hyvin vähäiseksi.

147 Isoluhta

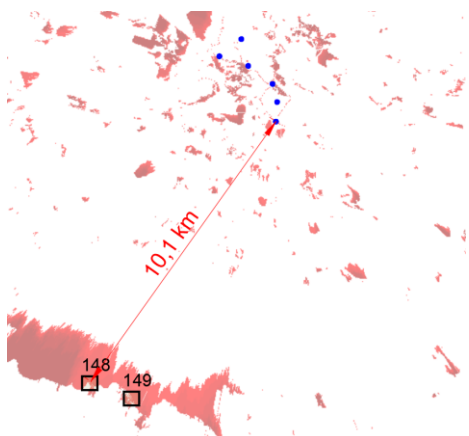
Isoluhta on Oulujärven rannassa oleva karjan laiduntama luhtaniitty. Isoluhta on maastoltaan hyvin tasainen ja tulva-aikoina vesi nousee niitylle. Ranta on aiemmin ollut kokonaan veden alla, mutta Oulujärven säännöstelyn aloittamisen jälkeen 1950-luvulla maa paljastui, ja se otettiin laidun käyttöön. Niityn alaosa on avointa rantaniittyä ja kauempana rannasta kasvaa koivikko. Peltojen halki virtaava pieni kyläpuro laskee Oulujärveen Isoluhdan kupeelta. Isoluhdalta aukeaa kaunis järvimaisema Mieslahdelle, myös junamatkustajien iloksi. Niitty on maisemallisesti arvokas. Ei enää laidunuskäytössä.



Kuva 6-37: Virtuaalinäkymä kohteesta kohti voimaloita, ylhäällä ilman ja alhaalla puuston kanssa.

Lähimpään voimalaan on 7,7 kilometriä. Näkyvyysmallinnuksen mukaan voimaloita näkyy luhdan eteläpuoliselle järviolueelle. Virtuaalimallinnuksen perusteella voimalat eivät kuitenkaan näy luhta-alueella sitä reunustavan metsähorisontin yläpuolella. Vaikutus maisemaan arvioidaan hyvin vähäiseksi.

Etäisyys kohteista 148 ja 149 lähimpään voimalaan on yli 10 km. Kohteet sijaitsevat Mieslahden vastakkaisella rannalla ja näkyvyysmallinnuksen mukaan voimalat näkyvät järven selän yli tälle rannalle. Etäisyyden johdosta vaikutus arvioidaan kuitenkin vähäiseksi.



Kuva 6-38: Näkyvyysmallinnus ja etäisyys lähimpään voimalaan

148 Tiittolanniemen rantalaidunta

Tiittolanniemen rantalaidunta on laidunnettu vuosikymmenien ajan. Valoisa koivuvaltainen hakamaa laitumen itäosassa reunustaa Kotirinteen tilan pihapiiriä. Suuret puut luovat puistomaisen vaikutelman, sillä aluskasvillisuus ja pensaat puuttuvat lähes kokonaan. Laitumen länsipuoli on sekametsälaidunta. Laitumelta aukeaa kaunis näkymä Mieslahdelle ja laidun näyttää kauniilta rannassa. Rantalaidun on paikallisesti arvokas. Laidunnus tulisi aloittaa uudelleen ainakin hakamaalla.

149 Savirannan Koppilan haat

Savirannan Koppilan haat on aidattu kahteen osaan; laitumen suurempi puustoinen laidunalue sijoittuu aivan kylätien varteen. Haka sijaitsee varsin keskeisellä paikalla Savirannan kylämaisemassa ja erottuu muusta ympäristöstä. Haasta aukeavat kauniit näkymät Mieslahdelle. Taustalla kohoaa komea Tiittolanvaara. Toinen pienempi haka sijaitsee edellisen etäpuolella tasaisella maalla. Haasta suurin osa on entistä peltoa, joka on nyt niittynä. Peltoniittyyntyyn liittyy harvapuustoinen mäntyhaka. Haka on sijainniltaan syrjäinen eikä erotu maisemassa. Alueet ovat paikallisesti arvokkaita. Pohjoisen haan laidannus olisi aloitettava uudelleen. Aluetta on osittain niitetty joinakin kesinä. Ylärinteen männikön harvennus on suunnitteilla. Eteläisessä haassa tulisi jatkaa nykyistä käyttöä

186 Saukkovaaran Keräsen haka

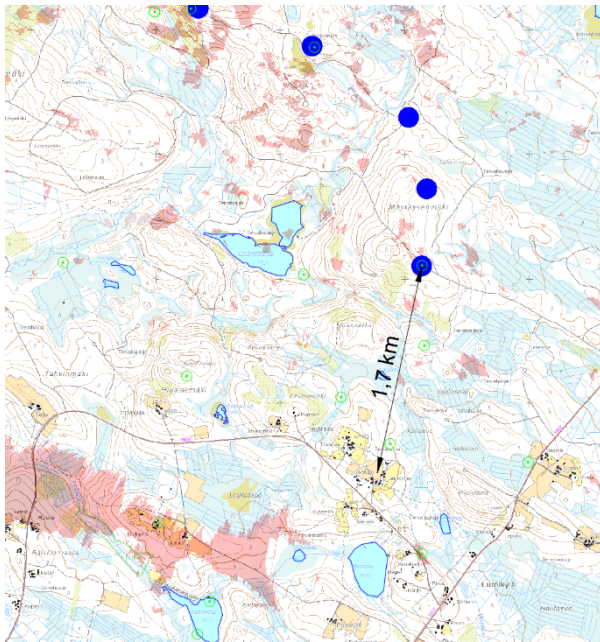
Saukkovaaran Keräsen haka polveilee pitkänomaisesti Saukkovaaran länsirinteellä. Ylärinteen harmaaleppähaka luo yhdessä matalan ruohomaton kanssa puistomaisen vaikutelman. Haan alarinne on tieheää kuusikkoa. Haan reunoilla on useita latoja sekä kivikasoja. Haka kapenee eteläosassa, kapeikossa virtaa puro. Aidattu alue levenee laajaksi kuusimetsälaitumeksi, jonka nurkassa on lehtipuuhaaka. Aluetta on laidunnettu 1960-luvun lopulta lähtien. Ylärinteeltä aukeaa kaunis kaukomaisema länteen. Alue on maakunnallisesti arvokas. Suositellaan laidunnuksen jatkamista ja kuusimetsähaan laidunnuksen lisäämistä. Erityisympäristötukialue.



Kuva 6-39: Virtuaalinäkymä kohteesta kohti voimaloita, ylhäällä ilman ja alhaalla puuston kanssa.

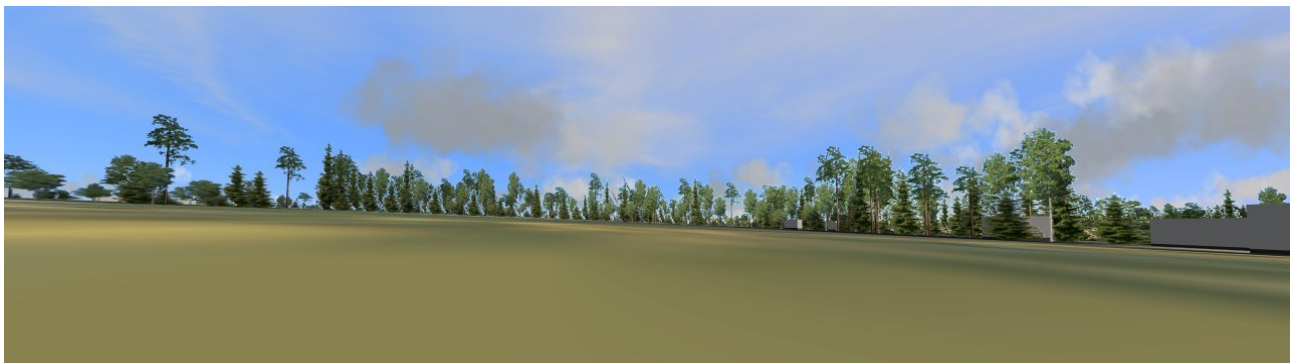
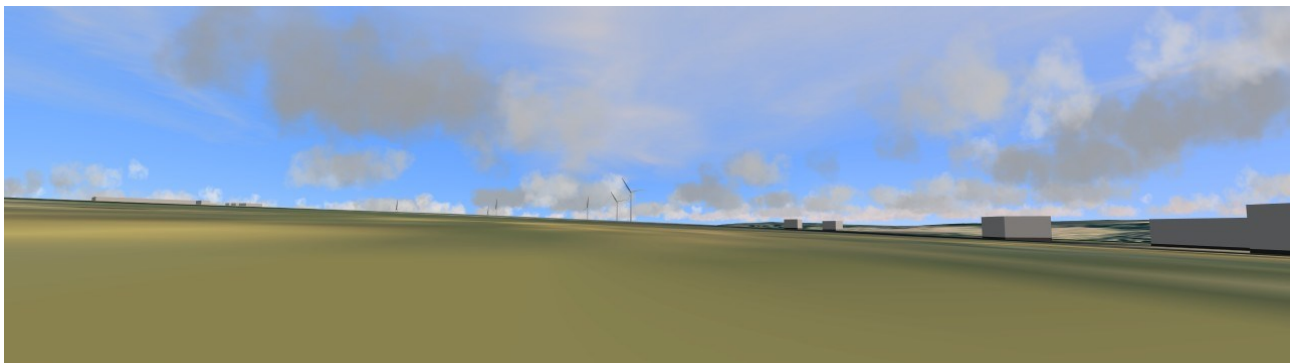
Lähimpään voimalaan on 7,6 kilometriä. Näkyvyysmallinnuksen mukaan voimaloita ei näkyisi, mutta virtuaalimallinnuksen perusteella ne erottuvat selvästi horisontin yläpuolella. Vaikutus maisemaan arvioidaan vähintään kohtalaiseksi.

Lumikylän alue



Hankealuetta lähin taloryhmä on Lumikylä hankealueen eteläpuolella. Etäisyys lähimpään voimalaan on 1,7 km. Näkyvyysmallinnuksen mukaan alueelle saattaa voimaloita paikoin näkyä. Alueelta ei ole tehty kuvasovitetta.

Kuva 6-40: Peruskartta, voimalat ja ZVI



Kuva 6-41: Virtuaalinäkymä kohteesta kohti voimaloita, ylhäällä ilman ja alhaalla puuston kanssa.

Virtuaalimallinäkymän perusteella Lumikylän asuntoryhmälle voimaloiden lavat näkyvät puiden latvojen lomasta. Liikkeen myötä vaikutus maisemassa voimistuu. Linkki videoon: skjkl.fi/Paltamo/Valkeisvaara/Lumikyla.mp4.

6.2.4 Arkeologinen kulttuuriperintö

Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet ovat ihmistoiminnasta jääneitä kiinteitä tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet ovat muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja, eikä niihin saa kajota ilman lain mukaista lupaa. Kiinteän kohteen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen tai muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi muinaismuistoiksi luetaan esimerkiksi maa- ja kivekummut, kivirakennelmat, kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirroksot.

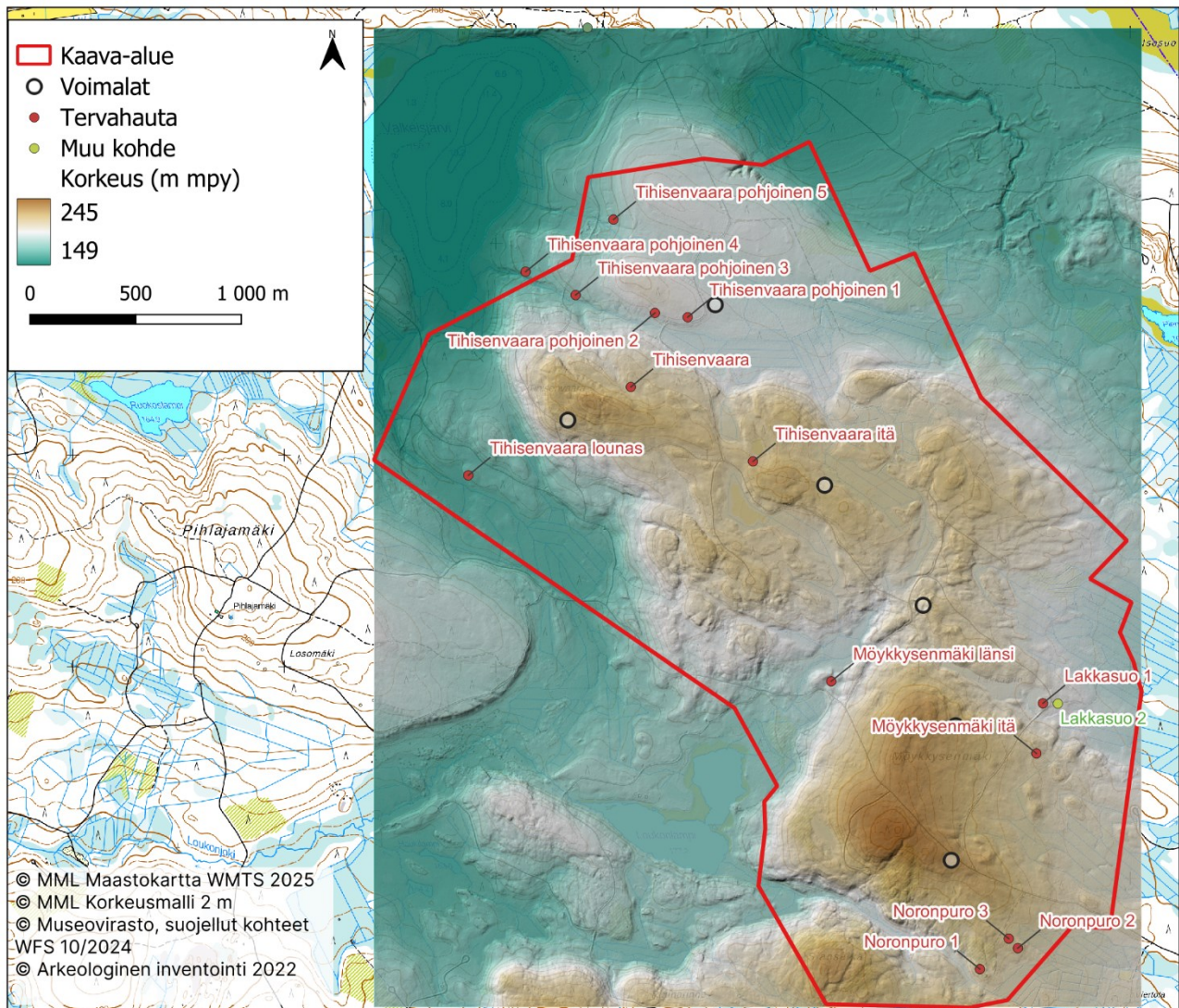
Arkeologinen kulttuuriperintö kattaa muinaisjäännösten lisäksi myös sellaiset rakenteet ja paikat, joita ei lueta muinaismuistolain tarkoittamiin kiinteisiin muinaisjäännöksiin, mutta joiden säilyttämisestä pidetään perusteltuna niiden historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen vuoksi (ns. muut kulttuuriperintökohteet). Tällaisia voivat olla esimerkiksi hyvin säilyneet historialliset tiet, toisen maailmansodan aikaiset sotahistorialliset kohteet kuten Salpalinja, alle sata vuotta sitten uponneiden alusten hylät sekä edelleen asutut ja hyvin säilyneet historiallisen ajan kyläpaikat. Näihin kohteisiin kuuluu usein 1800- ja 1900-luvun alkupuolen jäännöksiä, jotka täydentävät kokonaiskuvaa alueen arkeologisesta kulttuuriperinnöstä.

Alueelle on tehty arkeologinen inventointi 2022. Hankealueelta ei tunnettu ennen inventointia kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita. Inventoinnissa löydettiin 15 uutta kohdetta, joista 14 ovat muinaisjäännöskohteita (kaikki tervahautoja) ja yksi muu kohde (kämpän jäännös).

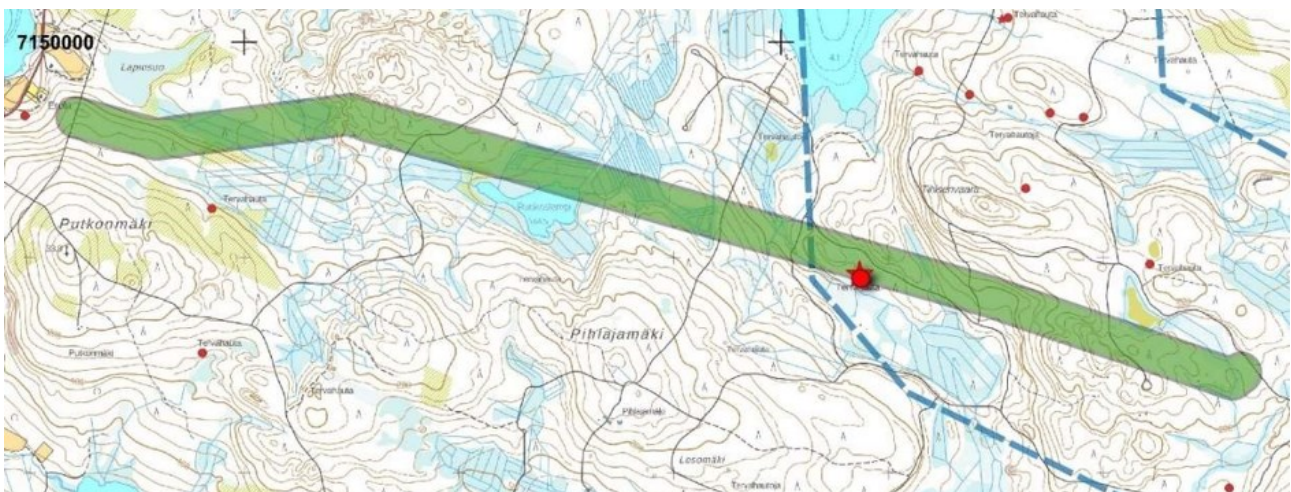
Sähkönsiirtoreitille tehtiin arkeologinen inventointi 2024. Suunnitellun sähkönsiirtoreitin vaikutusalueelta tunnettiin aiemmin yksi kiinteä muinaisjäännös Tihisenvaara lounas, joka on historiallisen ajan tervahauta. Vuoden 2024 inventoinnissa tunnetun kohteen kupeesta todettiin toinenkin tervahauta, joka liitetään tunnetun muinaisjäännöskohteen alakohteeksi. Kiinteä muinaisjäännös sijaitsee suunnitellun sähkönsiirtolinjan vaikutusalueella noin 60–95 m etäisyydellä suunnitellun linjan keskikohdasta. Raportti on liitteenä 6.



Kuva 6-42: Kohde 'Tihisenvaara lounas'- kiinteä muinaisjäännös, missä on kaksi tervahautaa lähellä ja joista toinen tervahauta on merkitty muinaisjäännösrekisteriin alakohteeksi (Kuva: Heilu Oy)



Kuva 6-43 Kiinteät muinaisjäännökset, topografia ja alustava voimalasijoittelu.



Kuva 6-44: 2024 inventoitu sähkönsiirtoreitti ja muinaismuistolaila (295/1963) rauhoitettu kiinteä muinaisjäännös (Kuva: Heilu Oy)

Taulukko 6-6 Suunnittelualueella sijaitsevat kiinteät muinaisjäännökset (KM) ja muut kohteet. Tihisenvaara pohjoinen 4 ei sisälly enää kaavaehdotuksen kaava-alueelle.

Nimi	Tunnus	Laji	Tyyppi	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Tihisenvaara itä	1000048736	KM	Tervahauta	0,4
Tihisenvaara pohjoinen 1	1000048737	KM	Tervahauta	0,1
Tihisenvaara pohjoinen 2	1000048739	KM	Tervahauta	0,3
Tihisenvaara	1000048745	KM	Tervahauta	0,3
Möykkysenmäki itä	1000048719	KM	Tervahauta	0,4
Lakkasuo 1	1000048734	KM	Tervahauta	0,4
Noronpuro 1	1000048717	KM	Tervahauta	0,5
Noronpuro 2	1000048718	KM	Tervahauta	0,5
Noronpuro 3	1000048720	KM	Tervahauta	0,5
Tihisenvaara lounas	1000048746	KM	Tervahauta	0,5
Möykkysenmäki länsi	1000048735	KM	Tervahauta	0,6
Tihisenvaara pohjoinen 3	1000048741	KM	Tervahauta	0,6
Tihisenvaara pohjoinen 5	1000048744	KM	Tervahauta	0,6
Tihisenvaara pohjoinen 4	1000048743	KM	Tervahauta	0,7
Lakkasuo 2	1000048748	Muu kohde	Kämpän jäännös	0,5

Alueen muinaisjäännökset on selvitetty. Muinaisjäännöksiä ei sijaitse tv-alueilla, ja kaavakartalla on määräys:

”Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Kohteen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty. Kohdetta koskevista suunnitelmista on pyydetty alueellisen vastuumuseon lausunto. Muinaisjäännökset tulee merkitä maastoon ennen rakentamistöiden aloittamista, jotta niihin ei kohdistu vaurioita”.

Voimalan lapojen liikkuminen muinaisjäännöksen (tervahauta) yllä ei vaikuta muinaisjäännökseen. Muinaisjäännöksen sijainti on merkitty kaavakartalle ja sen huomion ottamiseksi on annettu ylläoleva määräys. Muut muinaisjäännökset eivät sijoitu rakentamisalueille. Hankkeella ei ole vaikutuksia muinaisjäännöksiin.

Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomen muinaismuistolain mukaan rauhoitettuja, huolimatta siitä, ovatko ne muinaisjäännösrekisterissä. Jos rakentamisen yhteydessä tavataan merkkejä mahdollisesta ennestään tuntemattomasta kiinteästä muinaisjäännöksestä (kuten kivijalkoja, puurakenteita tai palanutta maata), on Muinaismuistolain mukaisesti työ keskeytettävä ja ilmoitettava asiasta museoviranomaiselle tarpeellisia toimenpiteitä varten.

6.2.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Maisemavaikutusten lieventämisessä keskeistä on voimaloiden sijoittelu. Tuulivoimapuiston sijainnin valinnassa on lähtökohtaisesti pyritty välttämään herkkiä maisema-alueita ja arvokkaita kulttuuriympäristöjä.

Voimaloiden keskittäminen ryhmäksi pienentää vaikutusaluetta. Tiivis sijoittelu tukee maisemavaikutusten ennakoitavuutta ja helpottaa kokonaisuuden hahmottamista.

Voimaloiden kokonaiskorkeus on Valkeisvaarassa enintään 250 metriä ja ne on sijoitettu korkeille maastonkohdille, mikä tekee niistä maisemassa väistämättä näkyviä etenkin avoimilla maastonjaksoilla.

Voimaloiden ulkoasu on tyypillisesti vaalean harmaaseen taittuvan valkoinen, joka useimmiten sulautuu melko huomaamattomasti taivasta vasten. Toisaalta kanalintujen on havaittu törmäävän vaaleisiin voimalatorneihin, minkä on arveltu johtuvat siitä, että linnut tulkitsevat tornit metsässä oleviksi aukoiksi. Törmäysten estämiseksi tuulivoimaloiden runkojen alaosien maalaaminen ympäristöstään erottuviksi saattaa auttaa. Asiasta ei kuitenkaan ole tutkimustietoa.

Tuulivoimapuistot rakentuvat yleensä samanlaisista voimalatyypeistä. Voimaloiden rakenteellinen ja visuaalinen yhdenmukaisuus edistää maisemassa selkeän ja yhtenäisen kokonaisuuden muodostumista.

Lentoestevalojen vaikutuksia maisemaan voidaan osin lieventää valaistusratkaisuilla. Lainsäädännön ja viranomais määräysten puitteissa vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi käyttämällä jatkuvasti palavia punaisia valoja vilkkuvien valkoisten sijaan. Valon suuntautumista voidaan rajata kaapekiilaisilla valaisimilla.

Mahdollista on käyttää myös tilanteen salliessa automaattisesti sammuvia lentoestevaloja. Tutk pohjaisia teknisiä ratkaisuja on kehitetty lentoestevalojen vaikutusten lieventämiseen, ja niitä on jo käytössä.

Lentoestemääräyksistä vastaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

6.2.6 Epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi perustuu saatavilla olleisiin aineistoihin, kuten maastokäynteihin, ilmakuvauksiin, julkisiin lähteisiin sekä näkymäalueanalyysiin. Arvioinnissa on huomioitu hankkeen suunnitteluvaiheen mukaiset tiedot. On kuitenkin mahdollista, että suunnitelmat voivat vielä muuttua esimerkiksi voimaloiden tarkemman sijoittelun tai rakenteiden koon osalta.

Maisemavaikutusten arviointiin liittyy useita epävarmuustekijöitä, jotka liittyvät erityisesti näkyvyyteen vaikuttaviin tekijöihin. Näkymäalueanalyysi perustuu nykytilanteen mukaisiin maasto- ja metsäpeitekarttoihin. Alueen lähiympäristö on pääosin talousmetsää, ja mahdolliset metsänhoitotoimenpiteet – kuten harvennukset tai avohakkuut – voivat olennaisesti muuttaa puuston näkösuojaa vaa vaikutusta. Mikäli esimerkiksi hankealueen ympäristön metsät avohakattaisiin laajasti samanaikaisesti, voisivat tuulivoimalat näkyä huomattavasti laajemmalle alueelle kuin nykyisessä tilanteessa.

Yleispiirteisessä näkymäalueanalyysissä ei useinkaan voida tarkasti huomioida yksittäisten pihapiirien rakennuksia ja puustoa. Kriittisimpien kohteiden osalta näkösuojaa voidaan arvioida tarkemmin ilmakuvien ja korkeusmallien perusteella, mutta näissäkin tarkkuus voi vaihdella.

Maaston pienipiirteisyys, kuten mäkien ja notkojen vaihteleva topografia, voi paikallisesti estää tai avata näkymiä, joita analyysit eivät kykene täysin ennustamaan. Tästä syystä näkymäalueanalyysi on tarkoitettu suuntaa-antavaksi työkaluksi näkyvyyden arviointiin, ei yksityiskohtaiseksi ennusteeksi.

Maisemavaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty valokuvasovitteita. Ne havainnollistavat voimaloiden näkyvyyttä suhteessa ympäröivään maisemaan ja auttavat hahmottamaan hankkeen vaikutuksia. Valokuvasovitteet eivät kuitenkaan täysin vastaa ihmissilmän luonnollista näkemystä – niissä ei esiinny esimerkiksi lapojen liikettä, ja laajakulmakuvauksen vuoksi mittasuhteet voivat hieman vääristyä. Sovitteet kuvaavat myös vain yksittäisiä katselupisteitä, eikä niiden perusteella voida päätellä näkymiä lähialueen kaikista kohdista, joissa näkymät voivat muuttua jo muutaman metrin tarkastelupisteen siirtymällä.

Lopuksi on huomioitava, että maisemavaikutusten kokeminen on luonteeltaan subjektiivista. Koki-
jan asenteet, arvostukset ja herkkyyys vaikuttavat siihen, millaiseksi vaikutus koetaan. Sama maisemamuutos voi eri henkilöiden näkökulmasta olla joko häiritsevä tai merkityksetön – tai jopa positiivinen.

Hankkeesta laadittu erillinen maisemaselvitys on kaava-asiakirjojen liitteenä 9. Selvityksessä on arvioitu vielä tarkemmin tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien rakenteiden vaikutuksia maisemarakenteeseen, maisemakuvaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön sekä esitetty keskeiset havainnekuvat ja näkymäalueanalyysit.

6.3 Maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavedet

6.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin liittyvät ensisijaisesti rakentamisvaiheeseen. Perustusten, teiden ja sähkönsiirron rakentaminen edellyttää maaperän muokkausta, mistä voi seurata eroosiota (erityisesti alueen jyrkillä maaston kohdilla) sekä kiintoaineskuormitusta pintavesiin. Rakentaminen voi muuttaa valuntareittejä ja vesitasapainoa paikallisesti.

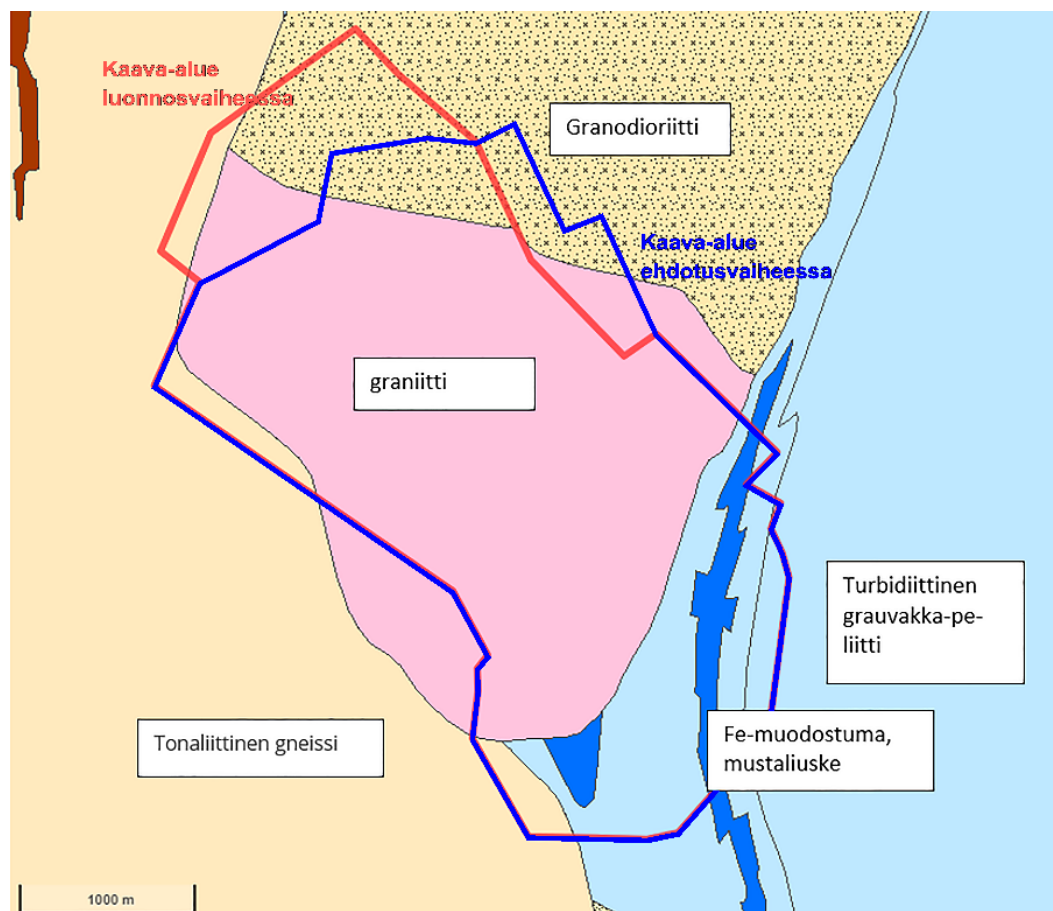
Kaava-alueella ei sijaitse pohjavesialueita; lähimmät sijaitsevat noin 800 metrin etäisyydellä. Vaikutukset pohjaveteen arvioidaan siten epätodennäköisiksi. Happamia sulfaattimaita ei alueella esiinny, mutta mustaliuske-esiintymä on otettava huomioon maanrakennustöiden suunnittelussa ja toteutuksessa.

Toiminnan aikaiset vaikutukset liittyvät huoltotoimintaan ja siihen liittyviin öljy- ja kemikaaliriskeihin, jotka ovat hallittavissa toimintaa ohjaavilla käytännöillä. Purkuvaiheen vaikutukset ovat tyypillisesti samankaltaisia mutta vähäisempiä kuin rakentamisvaiheessa.

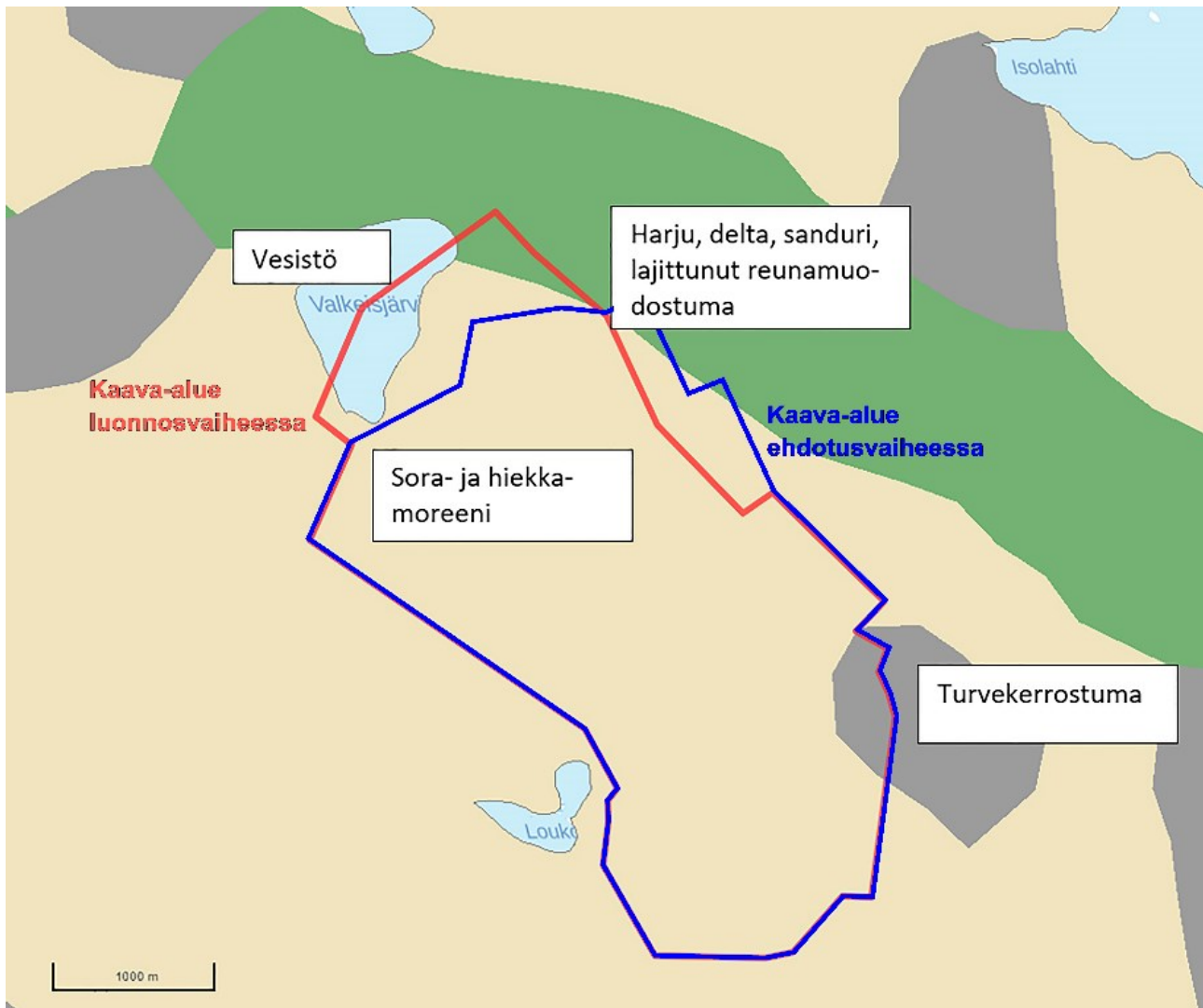
6.3.2 Nykytila

Kallioperä

Alue on kallioperäistä, asumatonta metsämaata. Korkeuserot ovat alueella verrattain suuret, korkeimpien huippujen noustessa noin 250 metriä merenpinnasta. Kallioperä on pääosin graniittia, maaperä sora- ja hiekkamoreenia.

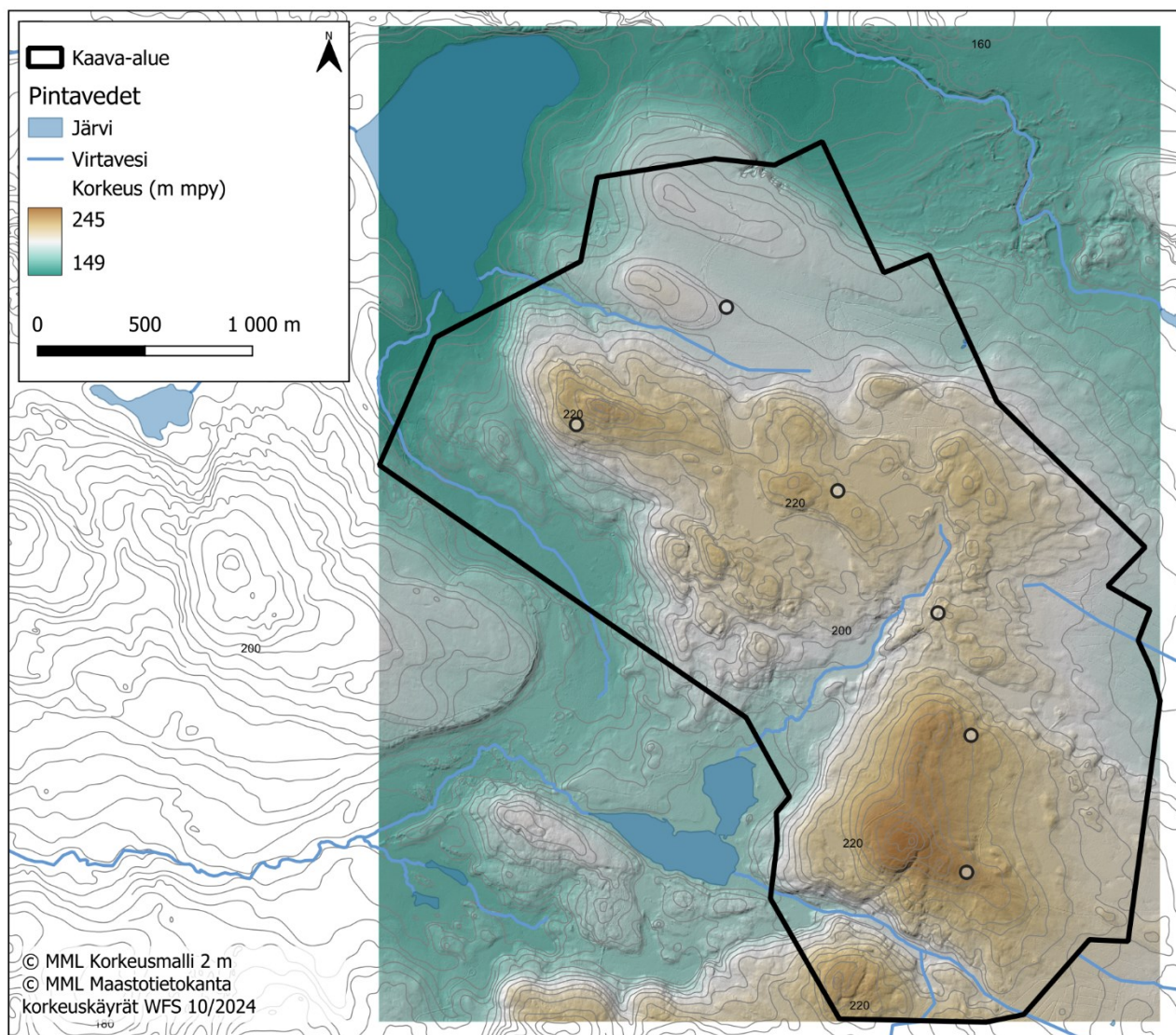


Kuva 6-45 Suunnittelualueen kallioperä.

Maaperä

Kuva 6-46 Suunnittelualueen maaperä.

Topografia



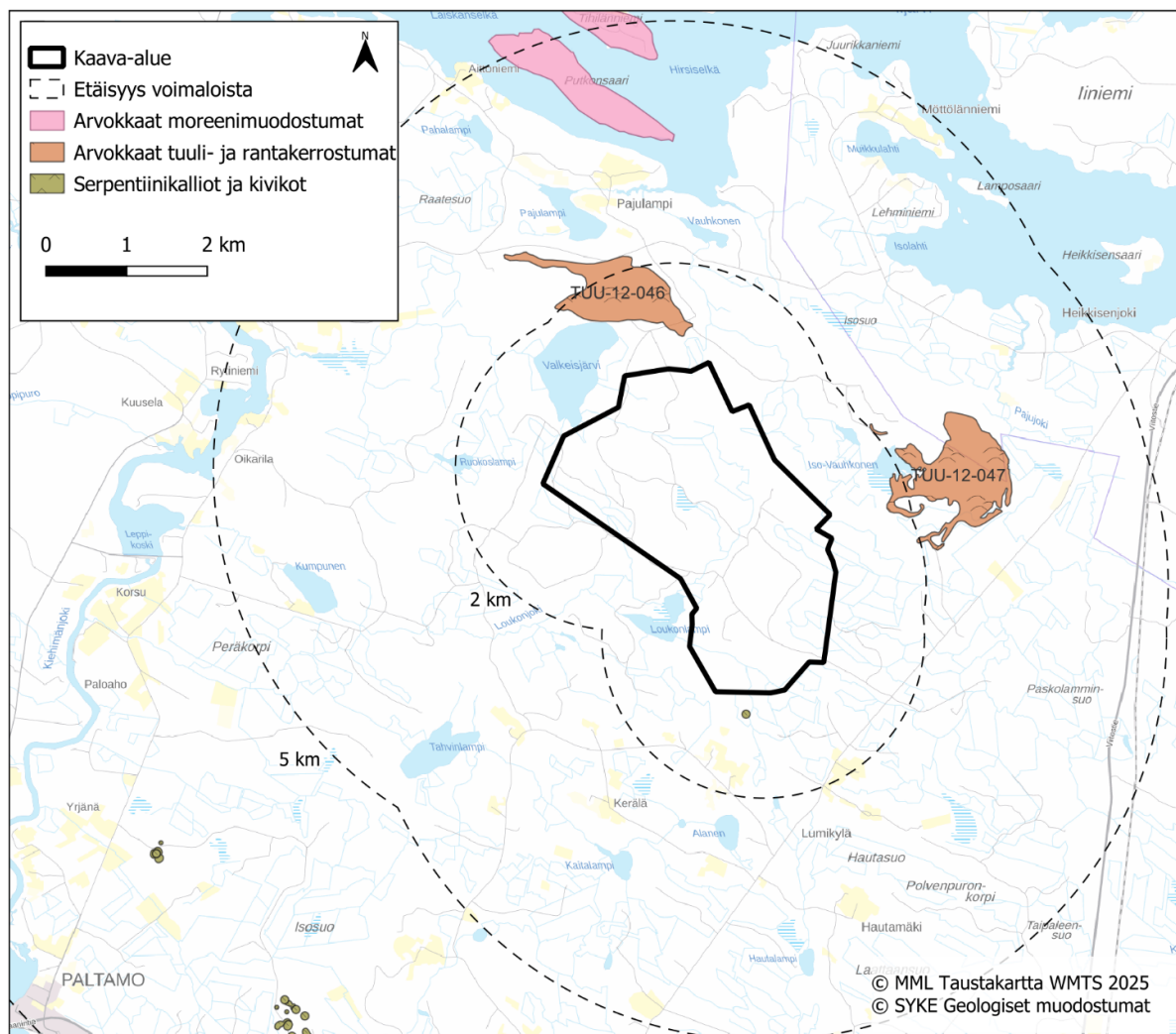
Kuva 6-47 Suunnittelualan topografia.

Alueen topografia on paikoin suhteellisen jyrkkää.

Osa voimaloista ja huoltoteistä sijoittuu jyrkille alueille, mikä kasvattaa luiskien ja leikkausten kokoa sekä asettaa haasteita rakenteiden toteuttamiseksi eroosion kestävästi. Rakentamisen yhteydessä tulee erityisesti tarkkailla eroosioherkkyyttä. Kainuun alueella on kokemusta, että maa-aines on paikoin lähtenyt sulamisvesien mukana tienpenkoista liikkeelle. Hanketoimija on tietoinen haasteista ja ottaa sen huomioon tiesuunnittelussa.

Geologisesti arvokkaat kohteet

Suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuu arvokkaita tuulikerrostumia (Kokkoharju, TUU-12-046 ja Heinikangas, TUU-12-047) (Kuva 6-486-516-276-186-17).



Kuva 6-48 Suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuvat geologisesti arvokkaat kohteet.

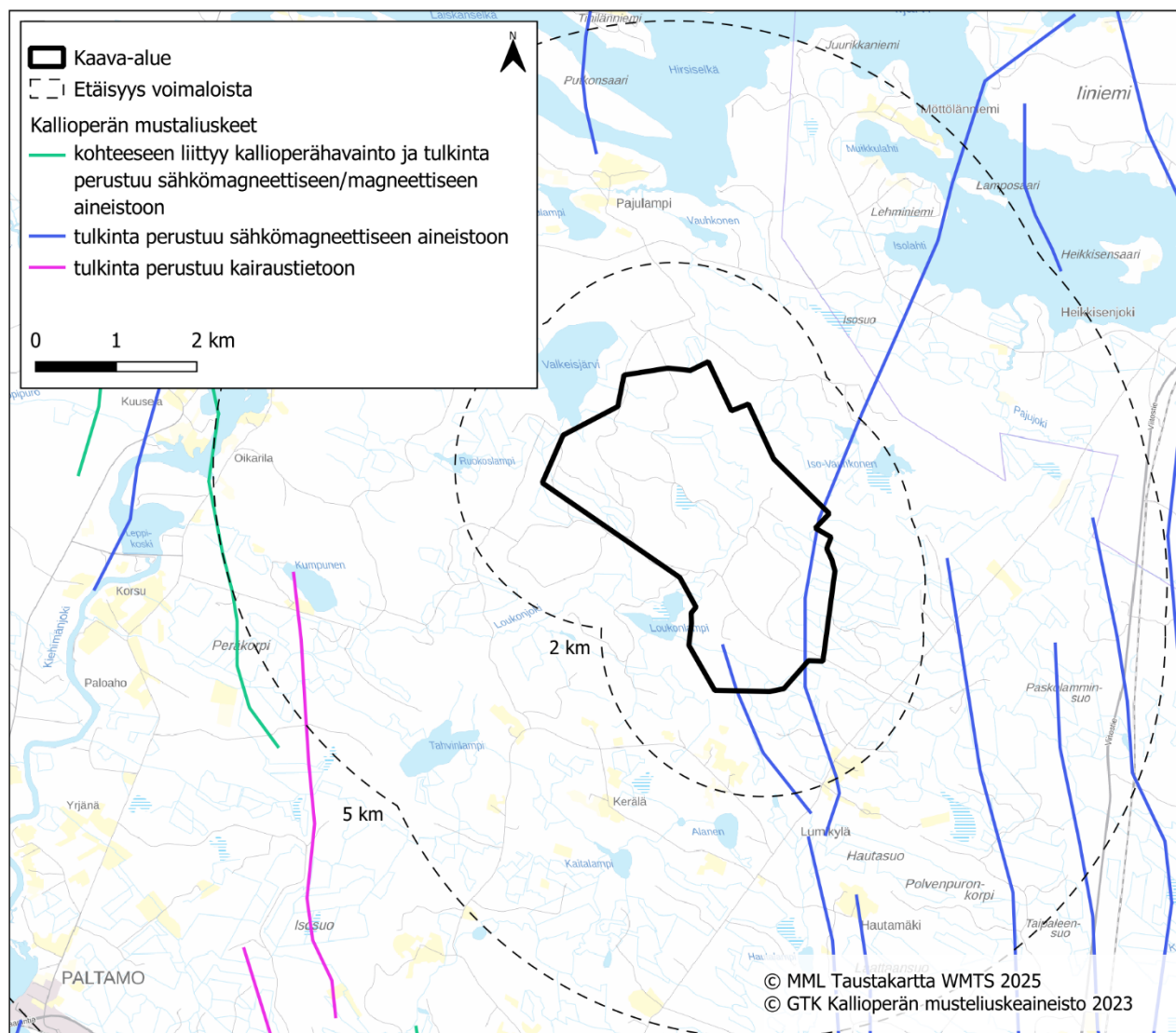
Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkyys alueella

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 jääkauden jälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämällä alueilla. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin sadan metrin korkeuskäyrän alapuolella. Suunnittelualue sijoittuu tasolle +140...+200, joten happamien sulfaattimaiden esiintyminen tuulivoima-alueella on hyvin epätodennäköistä. Suunnittelualue ei sisälly Geologian tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle.

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on alueella epätodennäköistä.

Mustaliuskeet

Suunnittelualueella ja sen läheisyydessä on viitteitä mustaliuskeiden esiintymisestä (Kuva 6-496-526-286-196-18). Mustaliuske on rikkiä sisältävä kivilaji. Mustaliuskeet voivat vaikuttaa haitallisesti pintavesien laatuun, mikäli kallion pintaa rikotaan tai mustaliusketta sisältävää maaperää kaivetaan. Suunnitellut voimalat eivät sijoitu mustaliuske-esiintymien päälle. Mustaliuske-esiintymän ylitse kulkee olemassa oleva yksityistie.

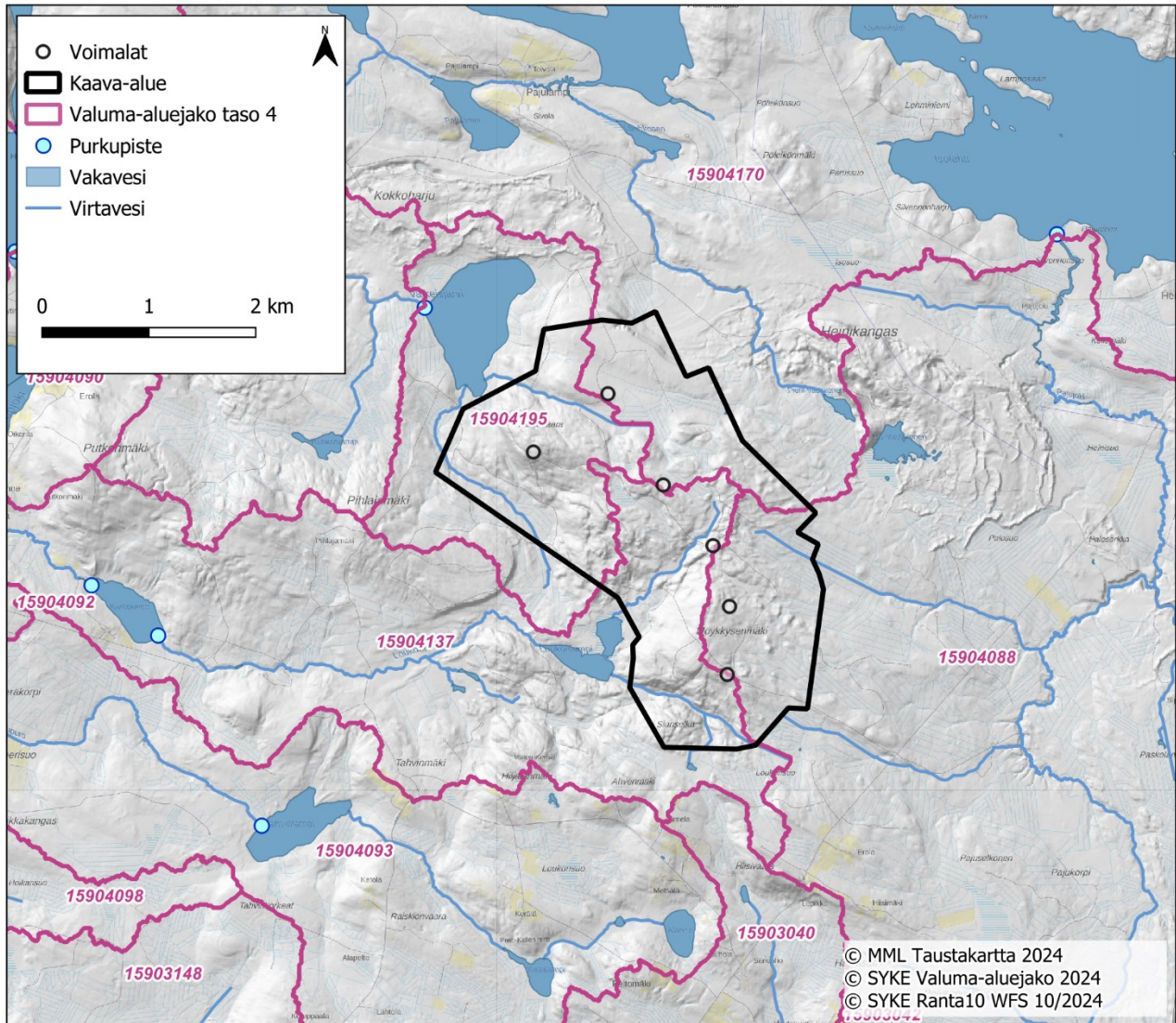


Kuva 6-49 Mustaliuskeiden esiintyminen suunnittelualueella ja sen läheisyydessä (Geologian tutkimuskeskus 2023).

Olemassa oleva yksityistie ylittää mustaliuske-esiintymän alueen eteläosassa. Tieosuus on ylityskohdalla suora. Mustaliuske-esiintymän ollessa tiedossa se osataan ottaa huomioon tietä hanketta varten vahvistettaessa ja haitalliset vaikutukset voidaan estää.

Pintavedet

Suunnittelualue sijoittuu valuma-alueiden pääjaossa Oulujoen vesistöalueelle (59) ja valuma-aluejaon hierarkiatasossa 4 osa-alueille: 15904088, 15904137, 15904170 ja 15904195. Suunnittelualueen pohjoisosassa sijaitsee Valkeisjärvi. Valkeisjärven ekologinen tila on erinomainen.

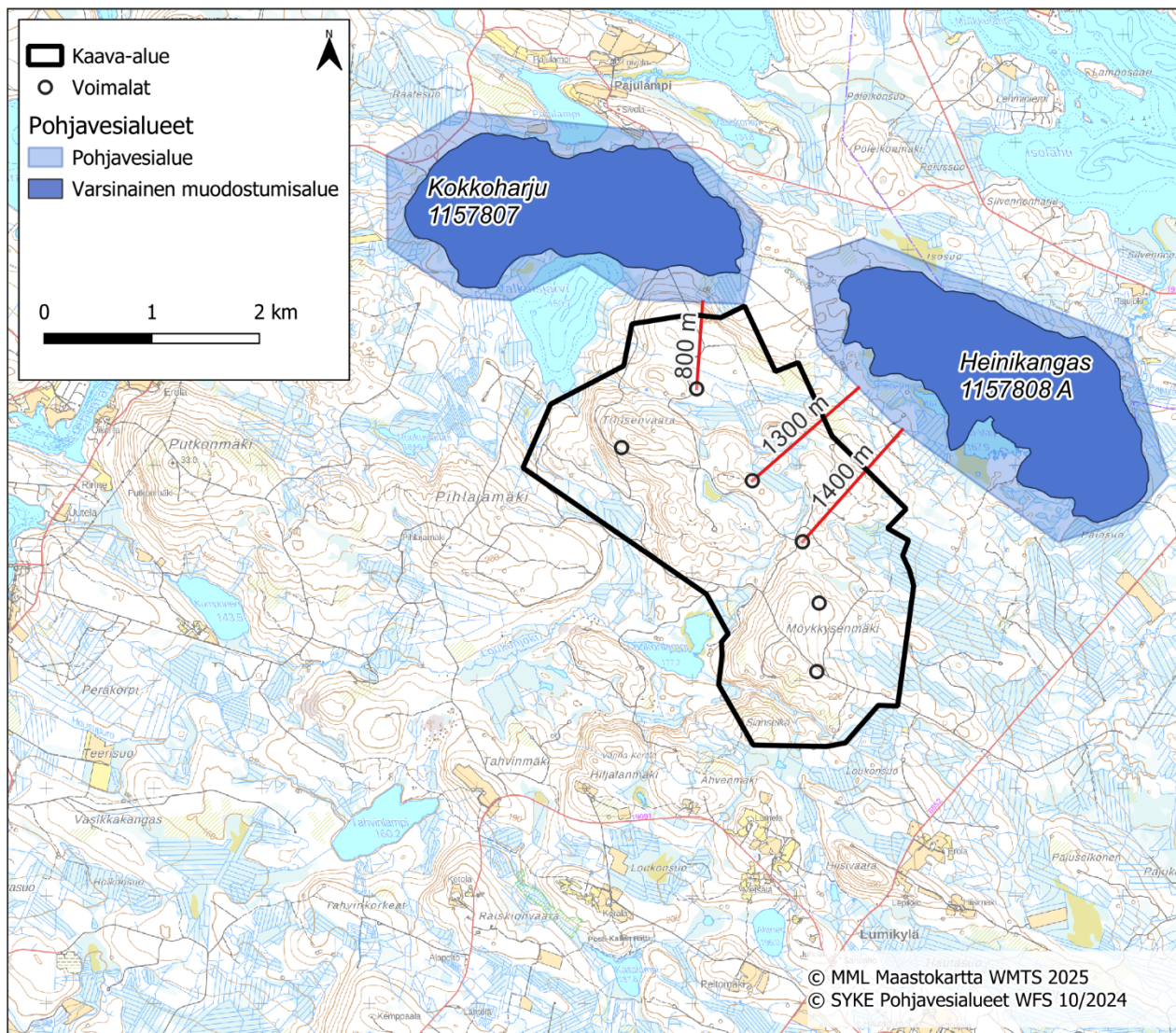


Kuva 6-50 Suunnittelualueen sijainti suhteessa valuma-alueisiin ja pintavesiin.

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Hankealueelle sijoittuu viisi virtavettä, jotka laskevat suunnittelualueen ulkopuolisiin vakavesiin. Rakentamistoimet pitää suorittaa siten, etteivät ne heikennä vakavesien ekologista tilaa. Muutoin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja kestävät arviolta joitakin viikkoja.

Pohjavedet

Suunnittelualueen pohjoispuolella sijaitsee Kokkoharjun pohjavesialue (1157807). Lisäksi suunnittelualueen itäpuolelle sijoittuu Heinikankaan pohjavesialue (1157808 A). Molemmat ovat vedenhankintaa varten tärkeitä pohjavesialueita (1-luokka).



Kuva 6-51 Suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet.

Kokkoharjun pohjavesialueen (1157807) pinta-ala on 4,86 km² ja varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 3,05 km². Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 800 metriä.

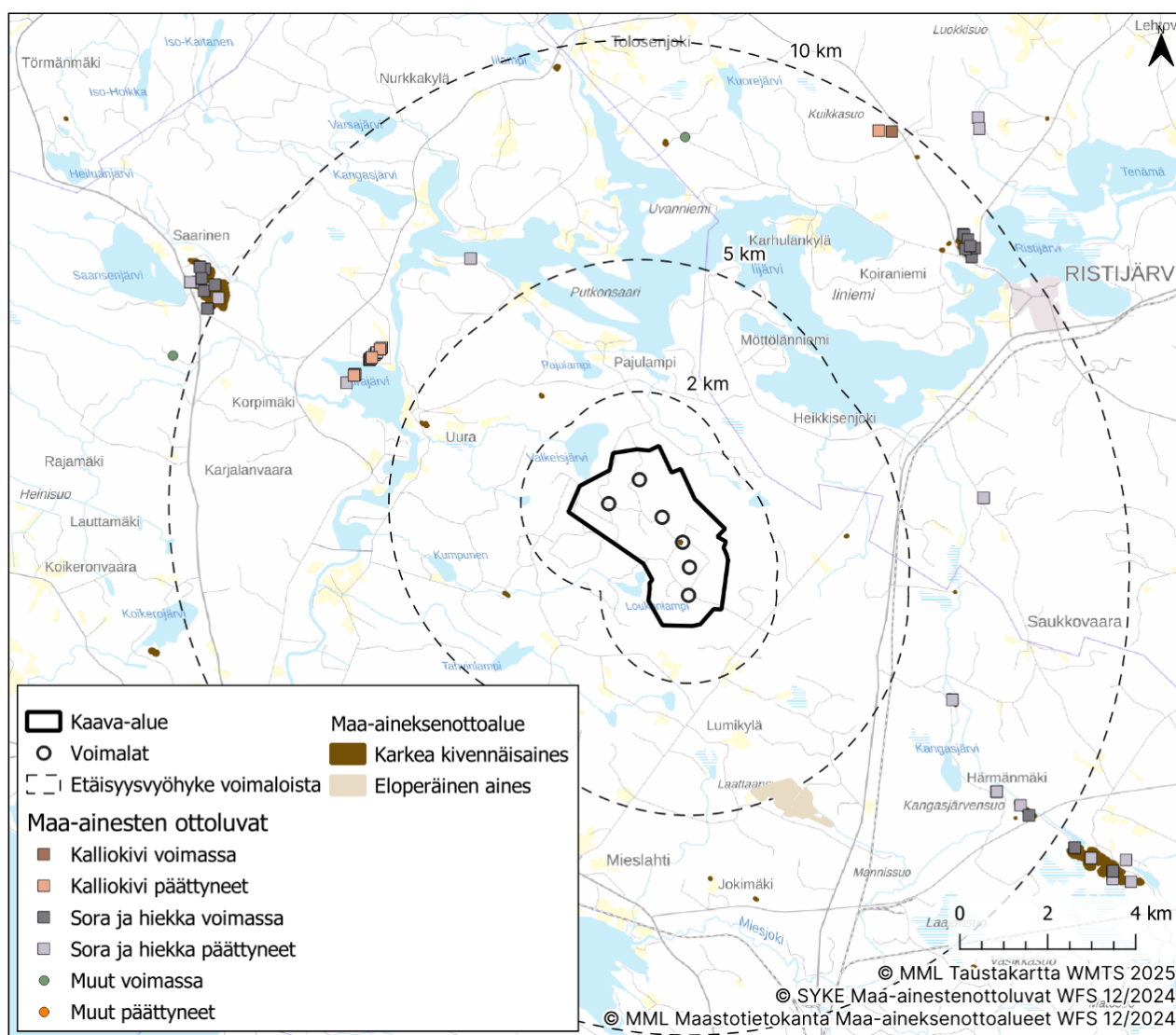
Heinikankaan pohjavesialueeseen (1157808 A) pinta-ala on 5,4 km² ja varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 3,35 km². Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 1,3 kilometriä.

Suunnittelualueen pohjoispuolelle sijoittuu Kokkoharjun pohjavesialue. Lisäksi Heinikankaan pohjavesialue sijoittuu suunnittelualueen itäpuolelle. Etäisyyden johdosta maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä. Pohjavesialueiden yli ei liikennöidä.

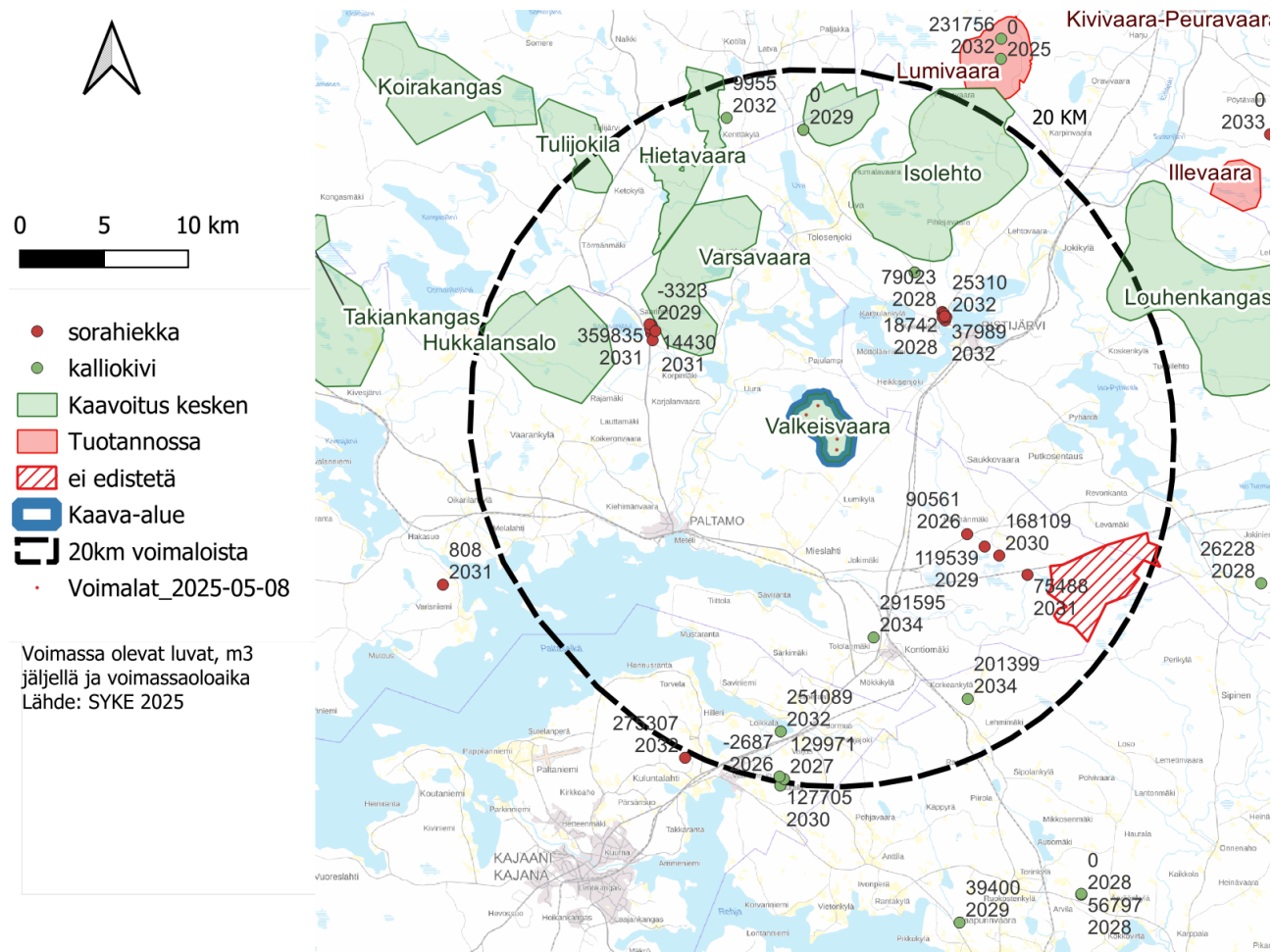
Maa-ainesten otto

Rakennusalueiden osalta maaperä on rakentamisen kannalta suotuisaa sora- ja hiekkamoreenia. Rakentaminen onnistunee maanvaraisesti tai kallioon ankkuroimalla, mikä vähentää maansiirtojen tarvetta. Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii kuitenkin maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tiestön, voimalapaikkojen ja maakaapelireittien kohdalla.

Kuuden kilometrin säteellä hankealueesta on Maanmittauslaitoksen maastotietokannassa seitsemän maa-ainesten ottoalue – merkintää. Suomen ympäristökeskuksen maa-ainestenottoluvat -paikkatietoaineiston mukaan kyseisillä maa-ainestenottoalueilla ei ole voimassa olevia lupia (Kuva 6-526-55). Maa-aineslupien voimassaolo on tarkistettavissa kunnan luparekisteristä tai ympäristöviranomaiselta. Luvat voivat olla vanhentuneita tai alueet jo jälkihoidossa. Ottoalueen tila on tärkeä selvittää hankkeen ympäristö- ja lupaselvityksissä. Mitä lähempää tarvittava maanotto voidaan tehdä, sen vähemmän maansiirtotöistä aiheutuu vaikutuksia ympäristölle (liikenne, pöly, melu).



Kuva 6-52: Maa-ainestenottoluvat ja maa-ainestenottoalueet suunnittelualueen läheisyydessä.



Kuva 6-53: Voimassa olevat maa-ainesten ottoluvat 20 km:n säteellä

Maa-aineslupa vaaditaan, kun otetaan maa-aineksia muuhun kuin omaan kotitarvekäyttöön. Maa-aineslupa on maa-aineslain (555/1981) mukainen lupa, jota haetaan kunnasta. Myös valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005) säätelee maa-ainesten ottotoimintaa.

Tuulivoima-alueen infrastruktuurin rakentamiseen eli erityisesti tiestöön ja tuulivoimalan rakennuspaikkoihin tarvitaan kivi- ja maa-ainesta, samoin voimalaperustusten betonin valmistamiseen. Yhden voimalan rakentamiseen tarvittava määräksi on arvioitu 12 000–15 000 m³tr tuulivoimalaa kohti. Kuuden voimalan kokonaisuus edellyttäisi siten 72 000–90 000 m³tr. ELY-keskuksen raportissa 10/2023 *Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta*³ toisaalta arvioidaan yhden tuulivoimalan rakentamiseen tarvittavan vain n. 200 kuorma-autollista maa-ainesta, mikä tarkoittaisi 3 000–4 000 m³. Toteutuva määrä riippuu alueen ominaisuuksista. Valkeisvaaran alue soveltuu lähitökohtaisesti hyvin rakentamiseen. Tarvittavan maa-aineksen määrä tarkentuu jatkosuunnittelussa tehtävien maaperätutkimusten perusteella. Todennäköisimmin tukeudutaan alueen kaakkois- ja eteläpuolella sijaitseviin maa-aineslähteisiin.

Hankealueelle ei sijoitu voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Lähimmät luvitetut sorahiekka- ja kalliokiviaineksen ottoalueet sijaitsevat 7,5–10 km:n etäisyydellä (Kuva 6-53). Lähimmän kalliokiviaineksen ottoalueen lupa on voimassa vuoteen 2034 asti.

³ https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/186659/Raportteja_10_2023.pdf?sequence=3&isAllowed=y

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

Sähkönsiirtoreitillä tehdään maankaivuja voimajohtopylväiden asennustöiden yhteydessä, mutta niiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vähäisiä.

6.3.3 Vaikutukset

Maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin sekä maa-ainesten ottoon liittyvät vaikutukset on arvioitu kunkin aihepiirin osalta luvun lopussa (vihreäpohjainen teksti).

6.3.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle voidaan vähentää tekemällä riittävän kattava selvitys alueen pohjaolosuhteista. Pohjatutkimusten perusteella voimalapaikat ja tielinjaukset voidaan tarkentaa siten, että maarakennustöiden vaatima maanmuokkaus jää mahdollisimman vähäiseksi. Valkeisvaaran alueella maa- ja kallioperäolosuhteet ovat rakentamisen kannalta suotuisat, joskin paikoin maaston jyrkkyys tuo suunnitteluun haastetta.

Teiden rakentamisen vaikutuksia vähennetään hyödyntämällä lähtökohtaisesti mahdollisimman paljon jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Riski happamien sulfaattimaiden esiintymiseen on pieni, mutta alueella esiintyy sulfidipitoisia mustaliuskeita, jotka voivat hapettuessaan aiheuttaa happamia valumavesiä. Näillä alueilla on vältettävä ylimääräisiä kasvillisuus-, puusto- ja maastovaurioita. Työskentely mustaliuskealueiden läheisyydessä edellyttää toimenpiteitä haittojen minimoimiseksi, erityisesti valumavesien hallinnan osalta. Kaivettua maa-ainesta ei tule käyttää pohjavedenpinnan yläpuolisiin täyttöihin, ellei vaikutuksia ole estetty. Massat tulee sijoittaa siten, että valumavesien pääsy alapuolisiin vesistöihin estyy, esimerkiksi läjittämällä ne alkuperäisiä olosuhteita vastaaviin kohtiin. Mikäli massat joudutaan läjittämään maan pinnalle, ne tulee kalkita riittävästi happamuuden neutraloimiseksi. Kaivumassojen käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (esim. ympäröivät pintavedet) riippuen toteuttaa joko työalueella tai, jos se ei ole mahdollista, massat kuljetetaan asianmukaiseen loppusijoituskohteeseen.

Pohjavesivaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla perustamistavat, jotka eivät vaadi pysyviä muutoksia pohjaveden pinnankorkeuteen. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huollolla ja asianmukaisella varautumissuunnittelulla.

6.3.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimapuiston rakentamisesta maa- ja kallioperään aiheutuvien vaikutusten suuruus riippuu erityisesti pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Lopullisesti perustamistapa päätetään ennen rakentamista tehtävien tarkempien maaperätutkimusten tulosten perusteella.

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

6.4 Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet

6.4.1 Nykytila

Paltamon Valkeisvaaran tuulivoimapuiston kaava-alueella tehtiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksiä maastokaudella 2022 sekä täydentäviä selvityksiä kesällä 2025. Ulkoisen sähkönsiirron osalta kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset on tehty maastokaudella 2024. Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella selvitykset on toteutettu arvokohdetarkasteluna tuulivoima-alueella. Tausta-aineistona ovat olleet Suomen Lajitietokeskuksen havaintotiedot ((8/2024, tarkistettu 6/2025), Metsäkeskuksen metsävara-aineisto sekä tiedot metsätalouden ympäristötukikohteista ja metsälain erityisen arvokkaista elinympäristöistä (Suomen Metsäkeskus 2024). Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tulokset on raportoitu erillisessä luontoselvitysraportissa, joka on kaavaselostuksen liitteenä 7. Ulkoisen sähkönsiirron luontoselvitysraportti on liitteenä 0.

Metsät

Hankealue on pinnanmuodoiltaan pienipiirteisesti vaihtelevaa ja korkeuserot ovat verrattain suuret. Luonnonympäristössä vaihtelevat kivennäismaiden ja turvemaiden mäntyvaltaiset talousmetsät, ojitetut suot sekä pienialaiset, luonnontilaiset suoluontokohteet, pienvedet ja niiden lähiympäristöt sekä rantaluonto. Selvitysalue on lähes kokonaan metsäinen (Kuva 6-16-1 ortokuva aiemmin selostuksessa). Alueella vallitsevat puustoltaan nuoret ja varttuneet mäntyvaltaiset metsät. Puusto on pitkään jatkuneen metsätalouden muokkaamaa, tasaikäistä ja -rakenteista kasvatusmetsää. Taimikoita on laajalti. Kasvupaikat ovat pääosin karuja tai karuhkoja. Vallitsevana ovat mäntyvaltaiset kuivahkon kankaan metsät, joskin pohjoisosassa on laajalti myös kuivia kankaita ja eteläosassa tuoreen havupuukankaan mänty-kuusisekametsiä. Puustoltaan vanhemmat ja monimuotoisemmat kuusimetsät sijaitsevat lähinnä pienvesien lähiympäristöissä virtavesien varrella.



Kuva 6-54: Puustoltaan nuoria mäntykankaita ja mäntytaimikoita on laajalti eri puolilla selvitysalueetta. Alueella vallitsevat kuivahkot mäntykankaat



Kuva 6-55: Möykkysenmäen mänty-kuusikankaat (vas). Tuoreen kankaan kuusimetsiä selvitysalueen kaakkoisosassa (oik).



Kuva 6-56: Kalliometsän jäkälätyypin karukkokangasta Tihisenvaaralla.

Reheviä metsätyyppejä, lehtomaisia kuusikankaita ja lehtoja, on eri puolilla selvitysalueita pienialaisesti lähinnä virtavesien varrella ja lähdeympäristöjen läheisyydessä. Puronvarsimetsissä vaihtelevat kosteat suurruoholehdot sekä saniaislehdot. Kosteilla kasvupaikoilla usein vuorottelevat pienipiirteisesti kostean lehdon, rehevien korpien (saniaiskorvet, lehtokorvet) ja metsäkortekorpien kasvillisuus. Lehdot ovat puustoltaan kuusivaltaisia, paikoin puuston muodostavat myös harmaaleppä, koivu ja kuusi.



Kuva 6-57: Tuoreen lehdon kasvillisuutta (vas). Saniaistyyppin kostea lehtoa selvitysalueen kaakkoisosassa (oik).

Suoluonto ja pienvedet

Hankealueen suot ovat pienialaisia, pääosin erityyppisiä rämeitä. Vallitsevana suotyyppinä ovat iso-varpurämeet, jotka vaihtuvat vähäpuustoisiksi lyhytkorsirämeiksi ja paikoin rahkarämeiksi. Muutamat avosuot ovat rämeiden ympäröimiä lyhytkorsinevoja. Suot ovat pääosin karuja. Ravinteisuutta, esiintyy pienialaisesti Lakkasuolla ja Loukonlammen koillisrannoilla, joissa on lettorämeen kasvillisuutta. Tyypillisiä ovat myös kivennäismaita reunustavat korpireunukset, jotka ovat yleensä mustikkakorpea, muurainkorpea tai korpimuuttumia, sillä soiden reunaosat ovat valtaosin ojitettuja. Rehevää korpikasvillisuutta on etenkin lähteiden, norojen ja purojen varsilla, joissa esiintyy metsäkortekoria, suursaniaisten vallitsemia saniaiskoria sekä lehtokoria.

Hankealue rajautuu luoteessa Valkeisjärveen, lounaassa Loukonlampeen. Tuulivoima-alueen lounaisosan läheisyydessä on Loukonlampi, johon laskee tuulivoima-alueelta puroja koillisesta ja Noronpuro kaakosta. Valkeisjärven eteläpäähän laskee puro idästä Tihisenvaaran pohjoispuolitse. Puroumat ovat osin perattuja, mutta niihin sisältyy myös luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia osia. Purot ovat vesilain mukaisia vesistöjä, joiden muuttaminen edellyttää vesilain luvan (VL 3 luku 2 §). Tuulivoima-alueelle sijoittuu luonnontilaisia ja luonnontilaisen kaltaisia pienvesiä, joista vesilain suojeltuja luontotyypppejä (VL 2 luku 11 §) ovat norot ja lähteet. Lähdeympäristöihin liittyy tihkukupintaisuutta ja lähdenoroja. Tuulivoima-alueella ja sen ympäristössä on runsaasti ojituksia. Alueen pienvedet ovat pääosin metsä- ja suo-ojitusten, hakkuiden ja uomien perkausten takia luonnontilaltaan muuttuneita.



Kuva 6-58: Hankealueen keskiosan vähäpuustoinen suo on keskeltä lyhtykorsinevaa, reunoilta lyhtykorsirämettä ja isovarpurämettä



Kuva 6-59: Puronvarsilehtoa ja metsäkortekorpea Lakkasuon itäpuolella.



Kuva 6-60: Möykkysenmäen lähdeympäristössä lähdealtaan hetteisillä osilla kasvaa lehväsammalia ja hetehiirensammalta (vas). Lähdevaikutteisella suolla on tihkupintaista korpea.

Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Hankealueen luontoarvot sisältyvät pienvesiin (lähteet, norot, purot) ja niiden lähiympäristöihin, pienialaisiin lehtokuvioihin, reheviin korpityyppeihin ja muihin suoluontokohteisiin sekä muusta metsäympäristöstä erottuviin karuihin kalliometsiin. Lehtokasvillisuus sijoittuu lähinnä pienten virtavesien läheisyyteen. Arvokohteet ovat valtaosin pienialaisia ja toisistaan erillisiä. Kohteilla on usein myös linnustollista arvoa. Merkittävimmät luontoarvot sijoittuvat itäosassa Lakkasuon ympäristöön sekä Loukonlampeen ja Valkeisjärveen laskevien purojen varrelle.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä rajattiin hankealueelta luontotyyppien ja kasvilajiston perusteella 24 arvokasta luontokohdetta, jotka ovat pääosin monimuotoisuutta turvaavia tai tukevia kohteita. Kohteiden arvoa lisää uhanalaisten luontotyyppien esiintyminen. Lisäksi Möykkysenmäestä koilliseen on rajattu puronvarsimetsästä liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka, joka kuuluu lainsäädännöllä suojattuihin kohteisiin (LSL 78 §).

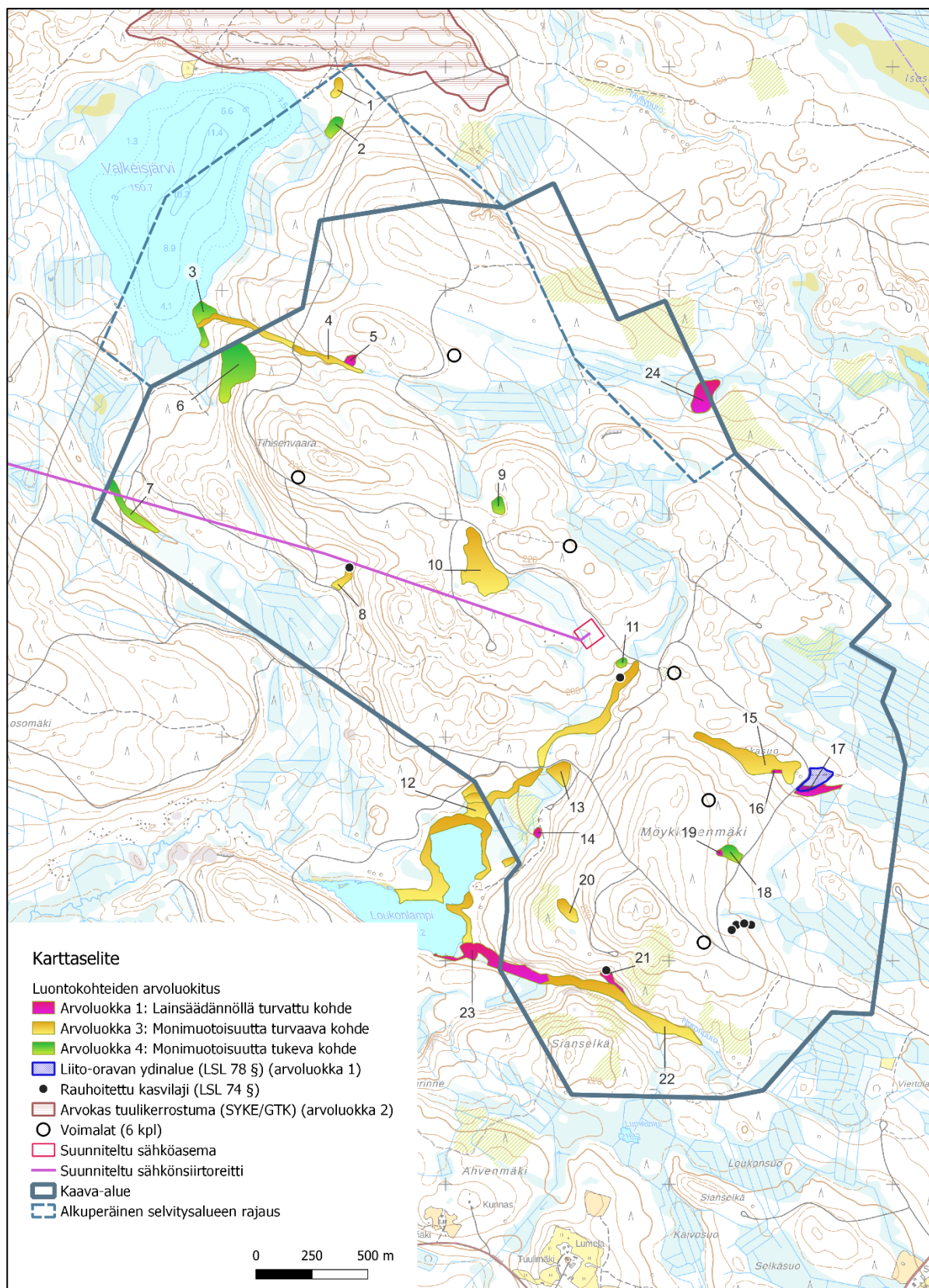
Kaava-alueelta ei ole tiedossa eikä todettu luonnonsuojelulain 64 §:n tai 65 §:n mukaisia suojeltuja luontotyyppisiä serpentiinikalliot, -kivikot ja -soraikot. Luontotyyppistä tai sillä tyypillisesti kasvavasta kainuunurmihärkistä ei tehty havaintoja selvitysalueella, jonka kallioperä on pääosin graniittia. Lähin tiedossa oleva serpentiinikallio sijaitsee Ahvenmäki-Loukonsuo alueella noin 300 metrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta etelään.

Vesilain suojeltuja luontotyyppisiä alueella ovat lähteet, norot ja alle hehtaarin kokoiset lammet (VL 2 luku 11 §), jotka ovat lainsäädännöllä turvattuja arvoluokan 1 kohteita. Luonnontilaiset purot ja muut luontotyypeiltään tai lajistoltaan edustavat kohteet muodostavat luonnon monimuotoisuutta turvaavia ja tukevia kohteita (arvoluokat 3 ja 4), joiden arvoa lisäävät uhanalaisten luontotyyppien esiintyminen. Loukonlampeen ja Valkeisjärveen virtaavilla puroilla on merkitystä ekologisena yhteytenä. Purot ovat vesilain mukaisia vesistöjä, joiden muuttaminen edellyttää vesilain luvan (VL 3 luku 2 §).

Hankealueella on kaksi metsäsuunnittelussa todettua metsälain erityisen tärkeää elinympäristökuviota (MetsäL 10 §), jotka ovat Loukonlampeen laskevan Noronpuron puronvarsimetsiä (pienveden lähiympäristö) (Kuva 6-616-63) (Suomen Metsäkeskus, avoin metsävaratieto 8/2024). Kohteet ovat myös metsätalouden Kemera-ympäristötukikohteita, jotka arvoluokituksessa luokitetaan lainsäädännöllä turvatuiksi kohteiksi (arvoluokka 1). Kohteet on sisällytetty arvokohteisiin.

Kaava-alueen läheisyyteen sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaita tuulikerrostumia, joista Kokko-harju (TUU-12-046) eroaa maisemallisesti muusta metsäympäristöstä pinnanmuodoiltaan tasaisena metsämaana (Mäkinen ym. 2011). Sisämaan dyynimetsien alueella vaihtelevat kuivat ja kuivahkot, harvapuustoiset mäntykankaat sekä poronjäkälävaltaiset karukkokankaat, joissa varpulaikkuja on vähän lähinnä puiden ympärillä.

Rajatut luonnonarvokohteet on huomioitu hankesuunnittelussa. Kaava-alueella ei lähtötietojen mukaan esiinny luontodirektiivin liitteen IV(b) kasvilajeja tai uhanalaista kasvilajistoa (Suomen Lajitietokeskus 8/2024). Huomionarvoisen lajiston osalta maastoselvityksissä paikannettiin rauhoitetun valkolehdokin kasvupaikkoja Möykkysenmäen rinnemetsän havupuukankaalta, Noronpuron lehtokuotilta, Loukonlampeen laskevan puronvarren metsästä sekä Tihisenvaaran rinteiden hakkuilta säästetystä kuusimetsästä. Muutoin kaava-alueen lajistolliset arvot ovat vähäiset eikä kasvillisuudessa ole erityisen vaateliasta lajistoa. Huomionarvoisen lajiston osalta merkittävimpiä ympäristöjä ovat puronvarsimetsät, lehtokuviot, pienvesien lähiympäristöt sekä vanhemman metsän kohteet.



Kuva 6-61: Tuulivoima-alueen luontokohteet sekä valtakunnallisesti merkittävä tuulikerrostuma. Loukonlampeen ja Valkeisjärveen virtaavilla puroilla on merkitystä ekologisena yhteytenä. Kuvassa luontokohteet (1–24), liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka sekä rauhoitetun kasvilajin todetut kasvupaikat.

6.4.2 Vaikutukset

Kaavan yleiset kasvillisuusvaikutukset

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin 1–2 hehtaarin laajuiselta alueelta. Tämä sisältää voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturi-alueet. Voimalan kokoamista varten tarvittava ala on 60 m X 70 m. Nosturialue on lisäksi noin 200 metriä pitkä. Alueen olevaa tiestöä parannetaan sekä rakennetaan tarvittavat uudet tiet. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta noin 15-20 metrin leveydeltä. Myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieman poistamaan, erityisesti mutkissa, joissa tie voi paikoin olla yli kymmenen metriä leveä tai risteysalueilla, joissa tien leveys voi olla yli 20 metriä. Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi. Myös reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa.

Rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden **kasvillisuus häviää rakennuspaikoilta, muuttuu** lähialueilla avoimemman kasvupaikan lajistoksi ja reuna-vaikutteisten alueiden määrä lisääntyy. **Reunavaikutuksen lisääntyminen** suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Reunavaikutus boreaalisten metsien kasvillisuudelle on yleisesti heikko eikä ulotu kovin kauas. Puustoisilla luontotyypeillä reunavaikutuksen arvioidaan ulottuvan enimmillään 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 (Esseen 2006). Reunavaikutukselle ovat herkkiä myös eräät sammalet, käävät ja epifyyttijäkälat. Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on vähäistä.

Valkeisvaaran hankkeessa vaikutukset kohdistuvat suurelta osin tavanomaiseen kangasmetsäkasvillisuuteen metsätalouden muokkaamille alueille. Neljä voimalapaikkaa sijoittuu talousmetsien puustoltaan varttuneille kuivahkoille ja tuoreille mänty-kuusikankailla, yksi voimala puustoltaan nuorelle kuivalle mäntykankaalle sekä yksi voimalapaikka kivennäismaan mäntytaimikolle. Kasvupaikkatyypeiltään voimaloiden rakennuspaikat ovat valtaosin kuivahkoja kangasmetsiä. Kaikki voimalat sijoituvat kivennäismaille, joten niiden rakentamisesta ei aiheudu suoluontoon kohdistuvia hydrologisia vaikutuksia.

Hankealueelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on yleisesti reunavaikutteista ja avointa päätehakkuiden, harvennushakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi. Tämän perusteella vaikutukset tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle ja talousmetsien luontoon arvioidaan vähäiseksi. Kuivahkoja kangasmetsiä häviää tuulivoimalaitosten rakentamisen vaatiman yhteispinta-alan verran. Kun tilantarpeen arvioidaan olevan noin 2 ha/voimalaitos, tarkoittaa se noin 12 hehtaaria.

Tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueiden hakkuut **vaikuttavat 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). Kalliomaille ja kivikkoisille alueille sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset arvioidaan pysyviksi, sillä kulutuskestävyydeltään heikkojen alueiden kasvillisuus ja jäkäläpeite palautuu hyvin hitaasti. Tuulivoima-alueella ei ole osoitettu suunniteltuja voimalapaikkoja kalliomaille tai muille kulutuskestävyydeltään heikoille metsämaille.

Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset muuttavat myös kasvupaikan ominaisuuksia, sillä rakennettavalle koh-
teelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja. Tällöin suon luontainen uudelleen soistuminen tulevai-
suudessa ei tuota enää suokasvillisuutta. Voimalapaikkoja ei ole sijoitettu luonnontilaisille tai ojitetuille soille.
Voimalapaikalle T1 rakennettava uusi huoltotien osuus sijoittuu noin 140 metrin matkan turvemaalle, ojite-
tulle suolle, peratun virtavesiuoman kohdalla. Tien rakentamisella on todennäköisesti vesiä patoavaa vaiku-
tusta, minkä seurauksena suo muuttuu pitkällä aikavälillä vetisemmäksi uoman yläjuoksulle päin. Vaikutukset
jäävät paikallisiksi.

Huoltotiestön rakentaminen pirstoo metsäluontoa ja lisää reunavaikutusta. Uutta huoltotiestöä rakennetaan noin 1,5 kilometriä (noin 22 % kaikista hankkeen teistä). Uudet huoltotiet ovat nykyisestä tiestöstä haarautuvia 100-300 metrin pituisia pistoja rakennettaville voimalapaikoille sekä nykyisten metsäautoteiden oikaisuja. Koska uusi huoltotiestö sijoittuu nykyisten teiden paikalle tai läheisyyteen, rakentamisen metsäluontoa pirstova vaikutus jää vähäiseksi. Lähekkäin sijoittuvat uusi ja parannettava huoltotie muodostavat paikoin leveästi reunavaikutteisia alueita. Huoltotiestö sijoittuu metsätalouskäytössä oleville metsämaille, vaihtelevasti kivennäismaiden kuivahkon ja tuoreen kankaan puustoltaan varttuneisiin ja nuoriin mäntymetsiin ja mänty-kuusimetsiin sekä taimikoille. Voimalapaikalle T1 rakennettava uusi huoltotien osuus sijoittuu noin 140 metrin matkan ojitetulle turvemaalle peratun virtavesiuoman kohdalla. Tietä rakennettaessa kohteelle tuodaan murskeita ja maamassoja, mikä muuttaa kasvupaikan ominaisuuksia. Rakentamisella on vesiä patoavaa vaikutusta, minkä seurauksena suo muuttuu pitkällä aikavälillä vetisemmäksi yläjuoksulle päin. Vaikutukset jäävät paikallisiksi ja vaikutukset suokasvillisuudelle vähäiseksi.

Tuulivoima-alueen **vesistöihin ja virtavesiin kohdistuvat vaikutukset** on arvioitu vähäiseksi. Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimet lisäävät pintavesien kiintoainekuormitusta, joka kohdistuu ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Kaivutöiden yhteydessä ojien ja virtavesien vesi voi samentua tilapäisesti, mutta kiintoaines ei leviä laajalle. Veden samentumista pyritään estämään ennakolta erilaisten laskeutusrakenteiden avulla. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat lyhytaikaisia, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueiden metsäojastoihin. Voimaloiden rakennuspaikkoja ei sijoitu virtavesien, valtaojien tai järvien ja lampien läheisyyteen. Vesistövaikutuksia aiheutuu kolmessa kohtaa huoltotiestön rakentamisesta. Voimalapaikalle T1 rakennettava uusi huoltotien osuus ylittää Valkeisjärveen laskevan purouoman kohdassa, jossa uoma on oikaistu ojaksi. Parannettava huoltotie ylittää Loukonlampeen laskevan oikaistun uoman sekä Lakkasuolta itään laskevan purouoman nykyisen tien kohdalla. Virtavesien ylityskohdissa uomien luonnontila on nykytilassa muuttunut.

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen rakennuspaikkojen kasvillisuus voi kehittyä kohti lähialueiden kasvupaikkatyyppejä. Voimaloiden rakentamisalueet palautuvat hankkeen loputtua ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä. Reunavaikutus säilyy tuulipuiston toiminnan ajan. Hydrologiset vaikutukset voivat säilyä pitkäänkin toiminnan loputtua. Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja. Suokasvillisuus ei näillä kohdin palaudu ennalleen.

Metsien lajistoon kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoima-alueen toiminta-ajan. Ne arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on vähäinen suhteessa koko rajattuun hankealueeseen. Vaikutukset kohdistuvat seudullisesti ja valtakunnallisesti yleisiin metsäluontotyyppeihin, joiden edustavuuteen metsätalous on vaikuttanut pitkään. Valkeisvaaran tuulivoimahankkeen vaikutukset tavanomaiseen kasvillisuuteen ja talousmetsien luontotyyppeihin arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi. Tuulivoimarakentamisen alle jäävä maa-ala on noin 12 hehtaaria, parannettavaa huoltotiestöä on noin 5,3

kilometriä ja uutta tiestöä rakennetaan noin 1,5 kilometriä. Rakentaminen pirstoo metsäluontoa, pienentää yhtenäisiä metsäalueita ja lisää reunavaikutteisten metsäalueiden pinta-alaa tuulivoimala-alueella. Vaikutusten merkittävyys jää kuitenkin vähäiseksi, sillä suunniteltu tuulivoimarakentaminen sijoittuu nykyisten teiden läheisyyteen.

Hankesuunnittelussa on pyritty huomioimaan talousmetsien luontoarvoja lisäävät pienetkin luontokohteet, kuten lähdeympäristöt, pienet virtavedet sekä suoluontokohteet. Luontokohteet esitetään jatkossa hankkeen kaavoituksessa kartalla luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeinä kohteina.

Vaikutukset arvokkaille luontokohteille ja lajistolle

Kaava-alueelle sijoittuu 24 arvokasta kasvillisuus- tai luontotyyppikohdetta, jotka on rajattu alueen suunnittelussa erityisesti huomioitaviksi. Vaikutuksia aiheutuu tuulivoimarakentamisesta neljälle kohteelle ja ulkoisen sähkönsiirron rakentamisesta kahdelle kohteelle.

Luontokohteet eivät sijoitu tuulivoimaloiden rakennuspaikoille tai niiden välittömään läheisyyteen. Kaikki arvokohteet sijaitsevat yli 150 metrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista (Kuva 6-616-63). Voimalapaikkojen rakentamisalueesta muodostuva reunavaikutus ei ulotu luontokohteille. Suunniteltuja voimalapaikkoja lähimmät luontokohteet ovat Möykkysenmäki-Loukonlampi puro ja Lakkasuo. Möykkysenmäki-Loukonlampi puro ja puronvarsimetsä sijaitsee voimalan T4 rakennuspaikasta lähimmillään 150 metrin päässä. Voimala sijoittuu entisen maa-ainesottoalueen reunaan, luontokohteen ja voimalan väliin ja metsäautoteitä, joten vaikutuksia ei aiheudu. Lisäksi voimaloiden T4 ja T3 välinen huoltotie kiertää luontokohteet. Lakkasuo sijaitsee voimalan T5 rakennuspaikasta noin 200 metrin päässä ja Möykkysenmäen lähdeympäristö noin 220 metrin etäisyydellä.

Voimaloiden tai tiestön rakentaminen ei vaikuta lähteikkö- ja lähdeympäristöjen pohjavesivirtauksiin tai olosuhteisiin.

Tuulivoima-alueen itäosassa Möykkysenmäen lähdeympäristön (**luontokohde 19**) pohjoispuolella on yksi suunniteltu voimalapaikka T5, joka sijaitsee noin 220 m etäisyydellä lähteestä. Lähdeympäristö säilyy ennallaan. Pohjavesiä purkaantuu mahdollisesti Möykkysenmäen kaakkois- ja eteläpuolelle, joissa on lähdevaikutteisuutta. Mahdolliselle lähteikköjen pohjavesimuodostumisalueelle sijoittuvat voimalat perustetaan rinteen yläosiin todennäköisesti maavaraiselle teräsbetoniperustukselle, jossa poistetaan orgaaniset kerrokset sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 metrin syvyyteen saakka. Rakenne ei muuta pohjaveden virtauksia alueella. Näin ollen voimaloiden rakennustoimista ei arvioida aiheutuvan pohjaveden kautta aiheutuvia heikentäviä vaikutuksia luontokohteelle. Tienrakentamisen vaatimat maanrakennustoimet eivät aiheuta muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon.

Muiden luontokohteiden osalta parannettavat huoltotiet sijoittuvat siten, ettei niistä aiheudu merkittäviä haitallisia vaikutuksia arvokohteille. Haitalliset vaikutukset jäävät pääosin vähäisiksi ja vaikutuksia voidaan lieventää tiesuunnittelussa.

- **Luontokohde 10** (risteyksen suo) on 3,26 hehtaarin laajuinen suoalue joka on luokiteltu monimuotoisuutta turvaavaksi kohteeksi (luokka 3). Se on karujen suotyyppien kokonaisuus, pääosin lyhytkorsirämettä ja -nevaa. Alueella on myös havaittu harmaalokin pesintä. Olemassa olevaa metsäautotietä hyödyntävä huoltotie sivuaa tätä kohdetta pohjoisessa.
- **Luontokohde 15** (lakkasuo) on 2,90 hehtaarin kokoinen monimuotoisuutta turvaava suoalue (luokka 3). Se koostuu pääosin isovarpurämeestä, jossa kasvaa järeää mäntypuustoa. Kohteessa

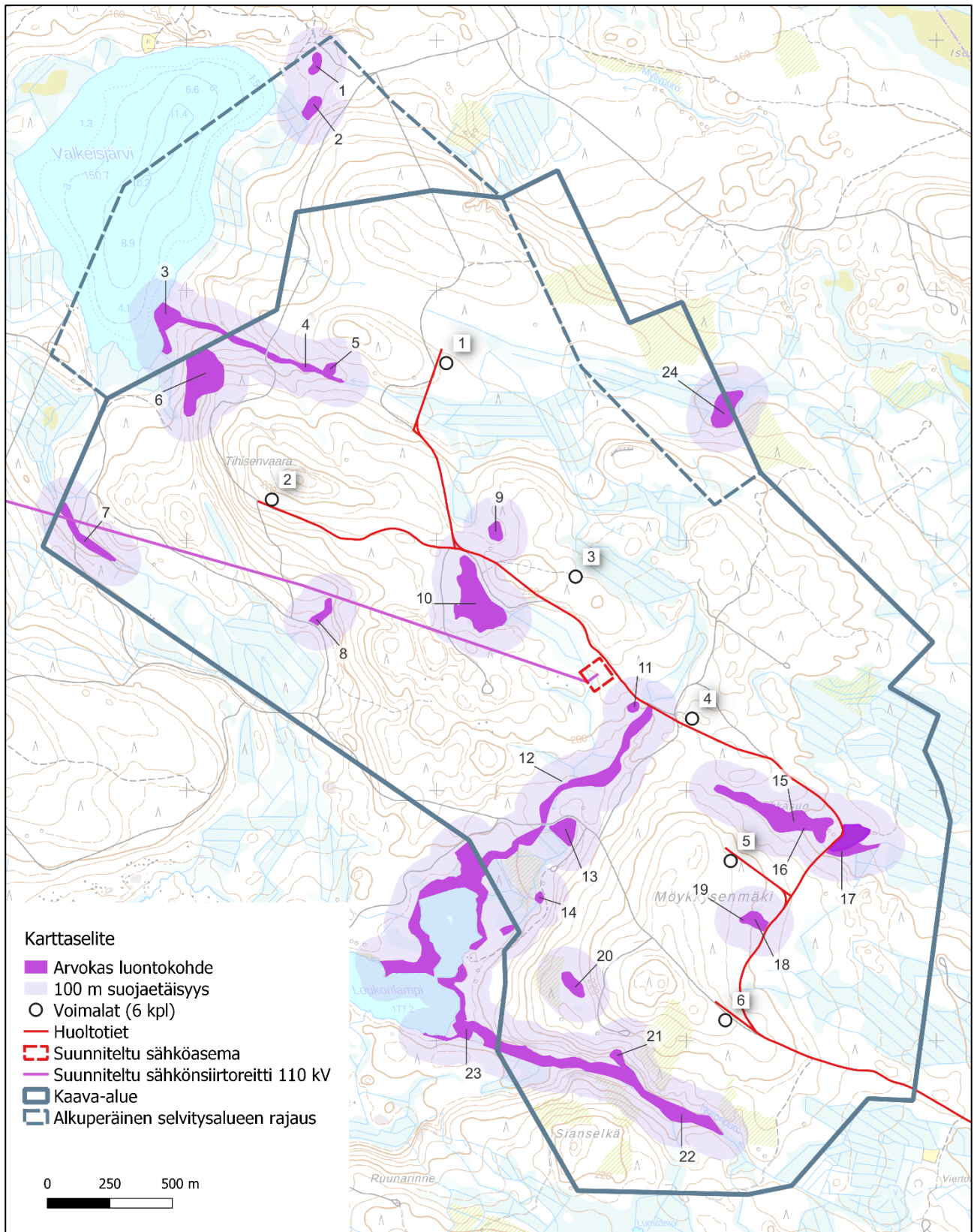
on myös mustikka- ja muurainkorpea sekä pienialaisesti lettorämeisyyttä. Huoltotie sivuaa kohteen itäosaa, kyseessä on nykyinen metsäautotie.

- **Luontokohde 17** (lakkasuon puronvarsilehto ja -korvet) on 0,69 hehtaarin kokoinen kohde, joka on luokiteltu lainsäädännöllä turvatuksi kohteeksi (luokka 1) liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkana. Lisäksi se on monimuotoisuutta turvaava kohde (luokka 3) puronvarsilehtojensa ja -korpiensa ansiosta. Se on pienveden välitön lähiympäristö ja osa liito-oravan elinympäristöä, jossa on vanhempaa kuusivaltaista sekametsää ja pääosin luonnontilainen purouoma sekä hyvä lahoppuujatkumo. Olemassa olevaa metsäautotietä hyödyntävä huoltotie sivuaa kohdetta lännestä. Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain nojalla kiellettyä, ja luokan 1 kohteita ei saa heikentää tai hävittää.
- **Luontokohde 18** (Möykkysenmäen metsä) on 0,49 hehtaarin kokoinen alue joka on luokiteltu monimuotoisuutta tukeväksi kohteeksi (luokka 4). Se on hakkuilta säästetty vanhempi metsäkuvio, jossa on kuusta, haapaa ja koivua, sekä runsaasti eriasteista lahoppuuta ja lahokantoja. Kasvillisuus vaihtelee sisältäen kosteaa lehtoa, lehtomaista kangasta, lehto-, ruoho- ja mustikkakorpea. Nykyistä metsäautotietä hyödyntävä huoltotie sivuaa kohdetta idässä.
- **Luontokohde 7** (Pihlajamäen puro) on monimuotoisuutta tukeva kohde (luokka 4). Se on luontaisesti mutkitteleva puro, jota tie ylittää. Puron varrella kasvaa metsäkortekorpea, ja uomaa on osin oikaistu ja siihen tulee ojituksia. Ulkoinen sähkönsiirtoreitti sivuavaa tätä kohdetta.

Uudet huoltotiet ja sisäisen sähkönsiirron maakaapeli sijoittuvat siten, ettei niistä aiheudu haitallisia vaikutuksia arvokkaille luontokohteille.

Kokonaisuudessaan voimaloiden, uuden huoltotiestön ja maakaapeleiden rakentamisen sekä olemassa olevan tiestön parantamisen vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat nykyiseen tiestöön rajautuville luontokohteille, joille parannettava huoltotie levenee ja sisäisen sähkönsiirron maakaapeli sijoittuu. Osalla näistä kohteista huoltotie ylittää arvokohteeksi rajatun puronvarsimetsän.

Ulkoisen sähkönsiirtoreitin tuulivoima-alueelle sijoittuvalla osuudella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia yleiselle kasvillisuudelle, sillä johtoreitti sijoittuu valtaosin talousmetsien mäntytaimikoille sekä puustoltaan nuorille kuivahkoille mäntykankaille. Hakkuilta säästetyt pienialaiset metsäkuviot ovat reunavaikutteisia. Hankealueen länsireunassa johtoreitti sijoittuu puustoltaan varttuneille kuivahkoille ja kuiville mäntykankaille metsäautoteiden läheisyyteen. Metsät ovat seudulle tyypillisiä, puustoltaan tasaikäisiä ja mäntyvaltaisia, suot ja soistumat on ojitettu. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sivuaa kahta arvokasta luontokohdetta, jotka ovat puronvarsimetsiä. Sähkönsiirtoreitti pirstoo tuulivoima-alueen länsireunassa Pihlajamäen puronvarsimetsää (luontokohde 7), jossa rakentamisen alle jää puronvarsikorpea johtoauekan leveydeltä. Voimajohdon johtoaueka aiheuttaa pysyvän reunavaikutteisen alueen metsäautotien länsipuolelle sijoittuvalle luontokohteen osalle, jossa kohteen pinta-ala pienenee. Vaikutukset ovat kohtalaisen kielteiset. Sähkönsiirtoreitin itäpäässä johtoreitti sivuaa Tihisenvaaran piilopuroa ja kuusivaltaista puronvarsimetsää (luontokohde 8) aiheuttaen vähäisen pysyvän reunavaikutuksen metsätalouden aiheuttaman vaikutuksen lisänä. Virtavesien uomiin ei kohdistu vaikutuksia eikä hydrologisia vaikutuksia aiheudu, kun pylväspaikkoja ei sijoiteta purouomien läheisyyteen.



Kuva 6-62: Arvokkaiden luontokohteiden sijainti suhteessa voimalapaikkoihin, huoltotiestöön ja ulkoiseen sähkönsiirtoon.

Vaikutukset uhanalaiselle ja huomionarvoiselle kasvilajistolle

Kaava-alueella ei lähtötietojen mukaan esiinny eikä alueelta maastoselvityksissä todettu luontodirektiivin liitteen IV(b) kasvilajeja, erityisesti suojeltavia lajeja tai uhanalaisia kasvilajeja (Suomen Lajitietokeskus 8/2024). Huomionarvoisen lajiston osalta maastoselvityksissä todettiin neljä rauhoitetun valkolehdokin esiintymää. Kasvupaikat eivät sijoitu suunnitelluille voimalapaikoille tai huoltotiestön alueelle, joten niihin ei kohdistu vaikutuksia. Todennäköisiä haitallisia vaikutuksia kohdistuu valkolehdokin Tihisenvaaran rinteeseen kasvupaikalle, joka jää ulkoisen sähkönsiirron johtoalueelle. Kasvupaikka sijaitsee kahdenkymmenen metrin etäisyydellä suunnitellun johtoreitin keskilinjasta.

6.4.3 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kasvillisuudelle aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla rakentamistyöt siten, että raskailla työkoneilla liikutaan varsinaisten rakennuspaikkojen lähiympäristössä mahdollisimman vähän. Talviaikaan tapahtuva rakentaminen kuluttaa vähemmän lähiympäristöä, jolloin esimerkiksi turvemaahan jäävät painanteet eivät aiheuta suokohteiden vesitasapainossa paikallisia muutoksia. Liikkumisen rajoittaminen on suositeltavaa etenkin kulumisherkillä kallioisilla metsämailla, lehtokohteilla sekä pienvesien (lähteet, norot, purot) ja suoluontokohteiden läheisyydessä.

Suoluontotyyppien huomioiminen ja pienten virtavesien huomioiminen liittyy etenkin huoltotiestön rakentamiseen ja parantamiseen. Perattujen purojen ylityskohdissa sekä soiden lähellä rakennettaessa rumpuputkien sijoittaminen huoltoteiden alitse saattaa oleellisesti vähentää suon vesitasapainolle aiheutuvia vaikutuksia, mikä on syytä huomioida tarvittaessa hankkeen jatkosuunnittelussa. Rumpuputket toimivat myös eläinten kulkureitteinä.

Virtavesien ylityskohdissa vaikutuksia voidaan lieventää siltarakenteilla ja rakennustöiden ajoittamisella. Huoltotiestön rakentamisessa tulee rakentamisen jälkitöinä kaivujäljet tasata ja kunnostaa kulkujäljet, jolloin maastoon ei jää sellaisia pysyviä jälkiä (uria, kaivantoja tai läjityksiä), jotka aiheuttaisivat häiriötä ympäristön vesitaloudelle.

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin perustuvien puustoisien luontokohteiden osalta suojavyöhykkeeksi suositellaan jätettäväksi lähtökohtaisesti vähintään 100 metriä leveä suojavyöhyke reunavaiikutuksen vähentämiseksi. Valkeisvaaran tuulivoima-alueella parannettava tiestö ja sisäisen sähkönsiirron maakaapeli sivuavat joitakin arvokkaita luontokohteita. Tiet ja maakaapelireitit ovat tässä suunnitelmien vaiheessa ohjeellisia, joten kaikissa hankevaihtoehtoissa haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää tai välttää tarkemmalla tiesuunnittelulla. Näillä kohdin suositetaan toteuttamaan tien levennykset siten, että rakentaminen suunnataan luontokohteista pois päin.

Sähkönsiirron osalta eri vaihtoehtojen vaikutuksia pienvesien lähiympäristössä sekä korpiluontokohteille voidaan lieventää sähköreitin ja sähköpylväiden tarkemmalla sijoittelulla.

6.4.4 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijöitä on melko vähän, sillä lähtötietojen ja maastoselvitysten perusteella alueen luonnonolosuhteet ja luonnonarvojen sijoittuminen tunnetaan hyvin, eivätkä tuulivoiman vaikutukset pääasiassa yllä kauas.

6.5 Linnusto

6.5.1 Pesimälinnuston nykytila

Valkeisvaaran tuulivoimahankkeen selvitysalueella havaittiin pesimäaikana yhteensä 53 lintulajia, joista 48 lajin tulkittiin pesivän alueella. Selvitysalueen lajisto on kokonaisuudessaan melko monipuolista sisältäen useita eri lajiryhmiä. Toisaalta useiden lajien parimäärät ovat varsin pieniä. Elinympäristön mukaan jaoteltuna metsien yleislajeja oli 14, vanhan metsän lajeja 7, havumetsien lajeja 14 ja lehtimetsien lajeja 2. Peltojen, pensaikoiden ja puoliavoimien maiden lajeja oli 5 ja kosteikko- ja suolajeja 6 (luokittelu: Väisänen ym. 1998). Petolintujen esiintymisestä alueen ulkopuolella on laadittu salassa pidettävä viranomaisliite (liite 2).

Selvitysalueen yleislinnustoon kuuluvista lajeista 33 oli varpuslintuja ja 20 muiden lajiryhmien lajeja. Ei-varpuslintujen joukkoon kuuluivat kaikki neljä metsäkanalintulajia, kolme sorsalintulajia, kaksi petolintulajia, rantalintuja neljä, kyyhkylajeja yksi, käkilintuja yksi laji, kolme tikkalajia ja yksi pöllölaji, joka pesii hankealueen ulkopuolella.

Yleislinnuston lajisuhteita ja runsauksia selvitettiin pistelaskentojen avulla. Pistelaskennoissa havaittiin kaikkiaan 21 lintulajia, joista runsaimpia olivat koko Suomessakin yleiset peippo, vihervarpunen, pajulintu, hippiäinen ja metsäkirvinen (taulukko 7). Nämä viisi lajia muodostivat noin 60 % hankealueen kaikista lintupareista. Vaikka selvitysalueen linnusto oli lajien suhteen monipuolinen, oli alueella pesivän maalinuston tiheys kuitenkin melko matala; pistelaskentojen perusteella vain noin 100 paria/km², eli alueellista keskiarvoa (150-175 paria /km²) alhaisempi (Väisänen ym. 1998). Kakki pesimälinnuston selvityksissä tavatut lintulajit ja niiden pesimisvarmuudet on esitetty luonto- ja linnustoraportin liitteessä.

6.5.2 Suojelullisesti huomionarvoiset lajit ja linnustollisesti arvokkaat kohteet

Selvitysalueen linnustolliset arvot löytyvät pääasiassa alueen vesistöjen (Loukonlampi ja purojen lähiympäristöt) läheisyydestä ja suoalueilta, joilla esiintyi valtaosa alueen huomionarvoisista lintulajeista. Soita reunustavissa metsissä sekä muutamilla iäkkäämmillä metsäkuvioilla voi olla merkitystä vanhan metsän ja lahoppuuta vaativan lintulajiston elinympäristönä. Selvitysalueella havaittu suojelullisesti arvokas lajisto ja niiden havaintopaikat on esitetty luonto- ja linnustoraportissa (taulukko 8 ja kuva 23).

Suojelullisesti huomionarvoisten lajien määrä on 25, joten niiden osuus hankealueen lajistosta on melko suuri. Valtakunnallisesti uhanalaisiksi (EN, VU) luokiteltuja lajeja olivat pyy, riekko, hömötiainen, töyhtötiainen ja pajusirkku. Silmälläpidettäviä lajeja (NT) olivat kanahaukka, valkoviklo, liro, keltavästäräkki, kuukkeli, järripeippo, punavarpunen ja pohjansirkku. Alueella esiintyi kaksi luonnonsuojelulain ja -asetuksen nojalla erityistä suojelua vaativaksi säädettyä lajia (ampuhaukka ja kuikka). Varpuspöllö (VU) pesii hankealueen ulkopuolella.

Valkeisvaarassa tavattiin kaikki neljä kanalintua, pyy, teeri, metso ja riekko. Näistä riekon elinalue painottuu hankealueen ulkopuolelle. Metsosta tehtiin vain yksittäinen siivenvetojälki Tihisenvaaran eteläpuolella, eikä tällä paikalla tehty muita metsohavaintoja. Yksittäinen metsohavainto ei vielä merkitse soidinta, joten soidinaluerajausta ei tämän havainnon perusteella voitu tehdä. Yhtään pöllöä ei havaittu hankealueella. Päiväpetolinnuista alueella tavattiin kerran ampuhaukka.

Metsähallituksen ja rengastustoimiston (Suomen lajitietokeskus 08/2024) rekistereissä on tiedossa hankealueen ulkopuolelle noin 2,5–10 km säteelle sijoittuvia uhanalaisien petolintujen aktiivisessa

käytössä olevia pesäpaikkoja. Kyseisistä pesäpaikoista on erillinen vain viranomaiskäyttöön laadittu kartta (liite 2).

6.5.3 Linnustollisesti arvokkaat kohteet

Huomionarvoinen linnusto esiintyi selvitysalueella painottuen Loukonlammen ja alueen purojen lähelle. Loukonlammen ja pienen luonnontilaisen kaltaisen avosuon luona on myös teeren soidinpaikka. Loukonlammen luoteispuolen ojitettu suoalue on riekkojen suosima alue, siksi se on arvotettu monimuotoisuutta tukevaksi kohteeksi (luonto- ja linnustoraportti, kuva 24). Muut linnustollisesti arvokkaat kohteet on rajattu arvokkaiksi luontokohteiksi kasvillisuuden ja luontotyyppien perusteella.

6.5.4 Muuttolinnusto

Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren rannikko sekä suuret järvet ja jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Lintujen merkittävimmät päämuuttoreitit sijoittuvat Suomenlahden ja Pohjanlahden rannikolle, joiden ulkopuoleisilla sisämaa-alueilla lintujen muutto on tyypillisesti yksilömäärältään vähäisempää ja luonteeltaan hajanaisempaa. Valkeisvaaran hankealue sijoittuu kauas rannikkoalueen päämuuttoreiteistä ja muuttavien lintujen määrät ovat vähäisiä (Lehtiniemi & Toivanen 2023). Alueella Oulunjärvi on mahdollisesti merkittävin muuttoa ohjaava maanpinnanmuoto.

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse kansallisesti (FINIBA) tai kansainvälisesti (IBA) tärkeitä lintualueita, maakunnallisesti tärkeitä alueita (MAALI), eikä NATURA 2000-verkoston SPA-alueita. Lähimmät FINIBA-alueet (ja SPA-alueet) sijaitsevat noin 15–20 kilometrin päässä hankealueesta Oulujärvellä ja Hyrynsalmella (kuva 26).

Kevätmuutto

Valkeisvaaran hankealueen kevätmuuton seurannassa havaittiin 6 päivän aikana (21.4.–13.5.2022 välisenä aikana) yhteensä 1342 lintua, kun mukana ovat myös varpuslinnut. Hanhia muutti noin 160, kurkia noin 100 ja petolintuja 52 yksilöä. Hanhien ja kurkien muuttajamääriä voidaan pitää alhaisina ja sisämaan muutoksi jopa poikkeuksellisen vähäisenä. Kurjen keväinen päämuuttoreitti sijaitsee selvästi Valkeisvaaran tuulivoimahankealueen länsipuolella, mikä selittää havaittujen kurkien pientä määrää. Havaituista hanhista noin 140 määritettiin metsähanhiksi. Hankealueella hanhista törmäyskorkeudella lensi 47, kurjista 14 ja piekanoista 5 yksilöä.

Petolinnuista eniten havaittiin piekanoita (16), varpushaukkoja (11) ja hiirihaukkoja (10). Muita petolintuja kevätmuutolla havaituista olivat sinisuohaukkoja (5), sääksiä (21) ja merikotkia (3). Petolintujen määrät ovat sisämaakohteeksi tavanomaisia, tai jopa tavanomaista pienempiä. Petolinnuista hankealueen ylitti törmäyskorkeudella piekanoista 5, hiirihaukoista 2 ja merikotkista 1. Petolinnuista on laadittu erillinen havainnollistava kuva niiden lentoreiteistä (luonto- ja linturaportin liite 3). Muita havaittuja petolintuja olivat arosuohaukka ja ampuhaukka.

Muista lajiryhmistä lintuja havaittiin vähäisiä määriä kuoveja (15), kalalokkeja (23), töyhtöhyyppiä (14) ja muita kahlaajalajeja muutamia yksilöitä.

Kokonaisuudessaan hankealueella havaittu muutto oli vähäistä ja muuttajamäärät olivat vähäisiä. Kaikista huomioarvioista lajeista kuitenkin 237 lintua ensi hankealueen läpi, joista 96 lintua myös törmäyskorkeudella. Huomionarvoisten lajien keväällä havaitut kokonaismäärät, hankealueen yli muuttaneiden määrät, lentosuunnat ja lentokorkeudet on esitetty tarkemmin luonto- ja linnustoraportin kuvissa 27–29.

Syysmuutto

Syysmuuton 5 päivän seuranta-aikana (21.9.–5.10.2022) havaittiin 2535 lintua, joista pelkästään rastaisten osuus noin 1500 kpl. Kurkia, joutsenia, hanhia ja päiväpetolintuja havaittiin varsin niukasti. Joutsenia havaittiin 18 ja metsähanhia vain 7. Vesilinnuista koskeloita nähtiin 10, kuikkia 4, valkoposkiahania 10, merimetsoja 8. Petolinnuista varpushaukkoja nähtiin 9, kanahaukkoja 5, ampuhaukkoja, merikotkia 1 ja hiiripöllöjä 1. Petolinnuista on laadittu erillinen kuva niiden lentoreiteistä (luonto- ja linnustoraportin liite 4).

Kokonaisuudessaan hankealueella havaittu muutto oli vähäistä ja muuttajamäärät varsin alhaisia. Kaikista huomionarvoisista lajeista vain 118 lensi hankealueen läpi ja niistä 42 lintua törmäyskorkeudella. Huomionarvoisten lajien syksyllä havaitut kokonaismäärät, hankealueen yli muuttaneiden määrät, lentosuunnat ja lentokorkeudet on esitetty tarkemmin luonto- ja linnustoraportin kuvissa 30–32.

6.5.5 Vaikutukset

Vaikutusten tunnistaminen

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

- Rakentamisen aiheuttamien elinympäristömuutosten vaikutukset alueen linnustoon
- Häiriö- ja estevaikutukset lintujen pesimä- ja ruokailualueilla, niiden välisillä alueilla sekä muuttoreiteillä
- Törmäyskuolleisuus sekä sen vaikutukset alueen linnustoon ja lintupopulaatioihin

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

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

Pesimälinnuston osalta elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset eivät ulotu kovin laajalle alueelle, mutta vaikutusalueen laajuudessa on huomattavaa laji- ja aluekohtaista vaihtelua. Eräiden tavallisempien lajien osalta vaikutusten ei ole todettu ulottuvan yli 500 metriä kauemmas tuulivoimaloista. Esimerkiksi useita varpuslintulajeja on säännöllisesti todettu pitävän reviireitään toimivien tuulivoimaloiden nostokentillä ja niiden reunapuissa. Toisaalta esimerkiksi suurten petolintujen pesimäpaikkoihin kohdistuvat vaikutukset saattavat ulottua jopa kahden kilometrin etäisyydelle. Elinympäristön, erityisesti saalistusalueiden, muutoksiin kohdistuvat vaikutukset voivat kohdistua tätäkin laajemmalle erityisesti suurten petolintujen osalta. Epäsuorien vaikutusten, kuten lintujen ruokailulentoihin kohdistuvien estevaikutusten osalta, vaikutusalue voi ulottua jopa useamman kymmenen kilometrin etäisyydelle, jos tuulivoimalat sijoittuvat esimerkiksi lintujen

pesimäalueiden ja merkittävien ruokailualueiden väliin tai muuttokaudella lepäilyalueen ja yöpymisalueen väliin.

Vaikutukset pesimälinnustoon

Hankkeen merkittävimmiksi pesimälinnustoon kohdistuviksi haittavaikutuksiksi arvioidaan *rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset* (voimalapaikkojen sekä tie- ja sähkönsiirtolinjojen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen), sekä tuulivoimaloiden *rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset* (lisääntynyt ihmistoiminta, melu, tuulivoimaloiden karkottava vaikutus). 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 leviävät todennäköisesti myös laajemmalle alueelle avo-
maaympäristössä (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.

Hankealueen metsäisillä osilla, joille tuulivoiman 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, joiden herkkyyks on vähäinen. Alueella havaittiin kuitenkin myös joitakin huomionarvoisia lajeja, kuten esimerkiksi hömötiainen, töyhtötiainen ja leppälintu. Lajit vaativat pesäpaikakseen oikeassa lahoasteessa olevaa puuta, sillä ne kovertavat itse oman pesäkolonsa. Lahopuun täytyy olla riittävän pehmeää, mutta kuitenkin pysyä pystyssä, että pesintä onnistuu. Muita niin sanottua vanhempaa metsää elinympäristökseen vaativia lajeja alueella ovat palokärki, metso, kuukkeli ja sinipyry. Tuulivoimapuiston rakentamisen voidaan arvioida vaikuttavan negatiivisesti vanhan metsänlajeihin lähinnä pesimäelinympäristöjä vähentämällä.

Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat kuitenkin 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 laaja-alaisempia elinympäristövaikutuksia suhteellisesti varsin vähän. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, Rydell ym. 2012, Koistinen 2004).

Alueen metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan merkittävyydeltään vähäisiä vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista. Alueen metsokanta on alueella harva, eikä soidinkäyttämiseen viittavia havaintoja tehty kuin yhdestä siipeä vetäneestä koiraasta. Tutkimalla aluetta lisää, ei löydetty merkkejä muista metsoista. Teeristä tehtiin useampia yksittäisiä havaintoja, mutta soidinalueita ei löydetty hankealueelta. Ainut varma teerien soidinpaikka on hankealueen ulkopuolella, Loukonlammella.

Voimalapaikat ja pienet pätvät uusia huoltoteitä lisäävät jossain määrin metsätalouden jo aiheuttamaa, huomattavasti voimakkaampaa elinympäristöjen pirstoutumista, millä voi olla vähäistä vaikutusta alueen metsoreviirien elinkelpoisuuteen. Uutta tieverkkoa ei kuitenkaan tarvitse rakentaa, mikä vähentää huomattavasti elinympäristön muuttumista. Hankealueen teerikanta ei ole alueellisesti merkittävä, pikemminkin harva, eikä tuulivoimahankkeen arvioida muuttavan teeren elinympäristöjä merkittävästi. Riekkoa esiintyy alueella jonkin verran ojitetulla metsä- ja suoalueella, joka on esitetty arvokohteena. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat lähimmillään 600 metrin päässä riekkojen elinalueesta, joten rakentamisella ei arvioida olevan vaikutusta alueen riekkokantaan, tai vaikutus on korkeintaan hyvin vähäinen.

Hankealueella ei kahtena kartoitusyönä havaittu yhtään pöllöä, vaikka sääolot ja vuodenaika olisivat olleet niiden havainnointiin otollisia. Ainut havaittu pöllö oli varpuspöllö, mutta sekin vihelteli kaksi kilometriä hankealueelta ulkopuolella olevassa metsikössä. Pöllöjen esiintymisen kannalta merkittävien vaikuttava tekijä on oikeanlaisen pesäpaikan löytäminen. Esimerkiksi helmipöllö vaatii pesäpaikakseen riittävän suuren (palokärjen) kolon. Hankealueen metsät ovat pääasiassa tyyppillistä taousmetsää, missä oikeanlaisia kolopuita löytyy niukasti. Viirupöllö on hieman joustavampi pesäpaikkansa suhteen ja voi pesiä esimerkiksi suuressa kolossa, kelopuun päähän muodostuneessa kuopassa tai suuren päiväpetolinnun rakentamassa pesässä. Myös lajitietokeskuksen havainnot pesivistä pöllöistä ovat kaukaa hankealueen ulkopuolelta. Pöllöihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Lähin tunnettu sääksenpesä sijaitsee kuuden kilometrin päässä ja seuraavaksi lähimmät pesät 15 kilometrin päässä hankealueelta. Sääkset kalastavat laajalla alueella ja ravinnonhakulennot voivat ulottua kymmenien kilometrien päähän. Mikäli sääkset kalastelisivat Loukonlammella, tai Valkeisjärvellä, olisi niistä todennäköisesti tehty havaintoja linnustokartoitusten aikana. Sääksiä havaittiin kuitenkin vain kevätmuutolla, ja silloinkin vain kaksi yksilöä. Todennäköisimmät suunnat lähimmältä sääksenpesältä on etelä-lounaaseen, Oulujärvelle, eikä hankealueen suuntaan, tai sen yli. Suoria elinympäristövaikutuksia lajille ei muodostu, eikä voimaloiden rakentamisesta ja toiminnasta arvioida muodostuvan vähäistä suurempaa vaikutusta sääkselle. Sääkseä voidaan pitää myös melko sopeutumiskykyisenä, sillä laji onnistuu pesinnässään mm. vilkkaasti liikennöityjen veneväylien läheisyydessä. Sääkseen kohdistuvat elinympäristö- ja häiriövaikutukset arvioidaan näin ollen vähäisiksi. Myös törmäysten osalta arvioidaan vaikutusten jäävän vähäisiksi.

Hankealueelle, tai hankealueelta kymmenen kilometrin säteellä olevalle alueelle ei sijoitu yhtään erityistä suojelua vaativien maakotkan, merikotkan, tai muuttohaukan pesää.

Suunnitellun tuulivoimahankkeen vaikutukset pesimälinnustoon arvioidaan vaikutuksiltaan vähäisiksi.

Vaikutukset muuttolinnustoon

Paltamon Valkeisvaaran hankealue sijaitsee sisämaassa, 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. Tällainen muuttoa ohjaava maastonkohta voi hyvinkin olla Oulujärvi.

Kevätmuuton seurannan perusteella tuulivoiman kannalta huomionarvoisten lajien muutto hankealueen kautta on määrältään vähäistä ja luonteeltaan hajanaista. Hankealueen yli lensi keväällä kuuden tarkkailupäivän aikana vain pieni määrä hanhia (83) ja kurkia (18), eikä ainuttakaan

joutsenta. Syysmuutolla viiden tarkkailupäivän aikana muuttomäärät olivat vielä pienempiä: metsähanhia muutti hankealueen yli 7, laulujoutsenia ja merimetsoja molempia 13. Vain petolintuja havaittiin keväällä sisämaakohteeksi kohtuullinen määrä (52 yksilöä ja 8 lajia).

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoreitteihin, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimalat sijoittuvat kuitenkin niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää myös tuulivoimaloiden välisellä alueella. Varsinaisia törmäyksiä on koko seuranta-aikana havaittu vain yksi (kurki) ja muuttaviksi oletettuja, voimaloihin törmänneitä kuolleita lintuja on löytynyt hyvin vähän. Esimerkiksi Perämeren rannikolla runsaslukuisina useiden tuulivoimapuistojen kautta muuttavien joutsenten ja hanhien törmäyksiä ei ole todettu yhtään.

Koska havaintojen perusteella Valkeisvaaran hankealueen kautta muuttavien lintujen määrät ovat melko vähäiset ja linnut pystyvät kiertämään koko alueen tai lentämään alueen läpi tuulivoimaloiden välisellä alueella, tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan kokonaisuutena merkittävyydeltään korkeintaan vähäisiksi.

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 (Koistinen 2004, Meller 2017, FCG Finnish Consulting Group Oy 2017, Suorsa 2019). On huomioitava, että esitetty arvio koskee kaikkea alueella läpi vuoden tapahtuvaa lintujen liikehdintää, eikä esimerkiksi vain muuttavia lintuja.

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

Linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todetut törmäykset ovat ennakoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin. Etenkin metsäkanalintujen, kuten metson, on havaittu törmäävän voimaloiden runkoon suomalaisessa metsäympäristössä. Norjassa on raportoitu paikoin runsaasti riekkojen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Vaalea tornin tyvi ilmeisesti 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 (petolinnut, tervapääsky, lokit).

Törmäysriskille alttiimpia lajeja ei havaittu Valkeisvaaran pesimälinnustoseselvityksissä juuri ollenkaan. Vain alueen pesivillä kanalinnuilla arvioidaan olevan hyvin pieni törmäysriski. Petolintujen muutto on Valkeisvaaran kautta hyvin vähäistä, joten niiden törmäysriskiä voidaan pitää hyvin vähäisenä.

Mahdollisten harusten vaikutus linnustoon

Valkeisvaarassa voimaloita ei varusteta haruksilla.

Voimajohtoreitin vaikutus linnustoon

Tuulivoimaan liittyvien voimajohtojen rakentaminen muuttaa lintujen elinympäristöjä sekä aiheuttaa häiriötä etenkin niiden rakentamisen aikana. Valkeisvaaran tuulivoimahankkeessa suunniteltu voimajohto sijoittuu hankealueen ulkopuolella alueellisesti tavanomaisiin ja voimakkaasti käsiteltyihin metsäympäristöihin, joissa vaikutukset jäävät todennäköisesti hyvin vähäisiksi. Voimajohtoalueen lähellä ei ole myöskään linnustollisesti arvokkaiksi havaittuja lepäily-, ruokailu-, tai pesimäalueita.

Avoimilla alueilla voimajohdot saattavat aiheuttaa linnuille riskin törmätä johtimiin. Tämän vuoksi voimajohdot olisi syytä varustaa niiden näkyvyyttä lisäävillä palloilla tai muilla rakenteilla, niissä kohdin, joissa voimajohdot ylittävät laajempia peltoaukeita. Alueelta ei ole tiedossa muuttolintujen johtolinjoja, joten törmäysriski arvioidaan hyvin pieneksi.

Suunnitellun sähkönsiirron vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan hankealueen ulkopuolisilta osilta kokonaisuutena vähäisiksi, eikä niillä ole vähäistä suurempaa merkitystä suhteessa itse tuulivoimahankkeessa arvioituihin vaikutuksiin. Hankealueelle suunnitelluilta osilta ilmajohtojen vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan myös vähäisiksi.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pesimälinnustoon kohdistuvia suoria vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kanalta arvokkaat elinympäristöt sekä arvokkaat luontokohteet hankkeen suunnittelussa. Tuulivoimapuisto on suunniteltu rakennettavaksi niin tiiviiksi kuin se teknisesti ja taloudellisesti on mahdollista, mikä vähentää elinympäristöihin kohdistuvien muutosten laajuutta ja sitä kautta myös linnustoon kohdistuvia vaikutuksia.

Pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakennustyöt mahdollisuuksien mukaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle, erityisesti linnustollisesti arvokkaiden

kohteiden Loukonlammen läheisyydessä. Yleensä pesimäkauden alkuvaiheiden, muninnan- ja haudonnan, aikaan (huhtikuun loppu-heinäkuun alku) linnut hylkäävät pesintänsä kaikkein herkimmin.

Tuulivoimapuiston linnustovaikutusten riittävä ja asianmukainen seuranta hankkeen rakentamisvaiheessa ja sen toiminnan aikana arvioidaan linnustovaikutuksia merkittävimmin lieventäväksi toimenpiteeksi.

Tuulivoimahankkeen törmäysvaikutuksia voidaan myös alentaa tai ihannetapauksessa jopa kokonaan ehkäistä hyödyntämällä nykytekniikan mahdollisuuksia. Erityisellä kameratekniikalla on mahdollista tunnistaa jo etäämpää tuulivoimalaa lähestyvät suurikokoiset linnut (esimerkiksi maa-koikka) ja pysäyttää kyseiset tuulivoimalat siksi aikaa, kun lintu liikkuu lapojen läheisyydessä. Järjestelmä on voimalakohtainen, jolloin alueelta voidaan erikseen valita tietyt riskialttimmat voimalat ja asentaa järjestelmä niihin.

Hankealueen linnustolliset arvot olivat melko vähäisiä, joten edellä mainittujen toimien arvioidaan riittävän haitallisten vaikutusten vähentämiseksi.

6.5.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuuksia, koska on huomattava, että luonnon eri osatekijät muodostavat monitasoisen ja monimutkaisten biologisten prosessien verkoston, jossa yhdessä osatekijässä tapahtuva muutos voi vaikuttaa myös useisiin muihin osatekijöihin. Tapahtumien ennustettavuus luonnossa vaihtelee huomattavasti. Myös sattumalla on usein huomattava merkitys.

Hankealueella toteutettujen pesimälinnustoselvitysten tarkoitus ei ollut selvittää kaikkien yleisten metsälintulajien reviirien sijainteja tai parimääriä alueella, mutta selvitysten myötä saatua pesimälinnuston yleiskuvaa voidaan kuitenkin pitää kattavana. Linnustollisesti arvokkaimmista kohteista sekä niiden pesimälajistosta ja parimääristä arvioidaan kuitenkin saadun hyvä yleiskuva tuulivoimahankkeen vaikutusten arviointia varten.

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

Muuttolinnustoselvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät enimmäkseen muuttavien lintujen lukumäärissä ja muuttoreiteissä tapahtuvaan luontaiseen vuosittaisvaihteluun sekä säätilan muutoksien aiheuttamiin muutoksiin lintujen muuttoaktiivisuudessa. Yhden vuoden kevät- ja syysmuuttokauden kattavat selvitykset ovat usein vaikeasti yleistettävissä pidemmälle ajanjaksolle, koska lintujen muuttoreitit ja lentokorkeudet riippuvat mm. vallitsevasta säätilasta. Sääolosuhteet vaikuttavat vuosittain voimakkaasti lintujen käyttämiin muuttoreitteihin ja muuton ajoittumiseen. Muutontarkkailujen tuloksia tuleekin tulkita yhden vuoden mittaisena otoksena alueella tapahtuvasta lintujen muutosta.

Muutontarkkailu ja lentokorkeuksien sekä etäisyyksien arvioiminen sisältää aina jonkin verran havainnoijasta johtuvia virhelähteitä, jolloin ne ovat havainnoijan subjektiivisia ja muutontarkkailukemuksesta riippuvia arvioita. Työhön osallistuneella henkilöllä oli kuitenkin yhteensä useamman kymmenen vuoden mittainen lintuharrastus- ja muutontarkkailutausta, sekä runsaasti kokemusta vastaavista seurannoista, mikä vähentää huomattavasti epävarmuutta. Alueella suoritettujen muutontarkkailujen kattavuus sekä tarkkailun tuloksena syntyneen havaintoaineiston laatu ja muu

havainnointia täydentävä aineisto arvioidaan kokonaisuutena riittäväksi luotettavaa vaikutusten arviointia varten.

6.6 Muu eläimistö

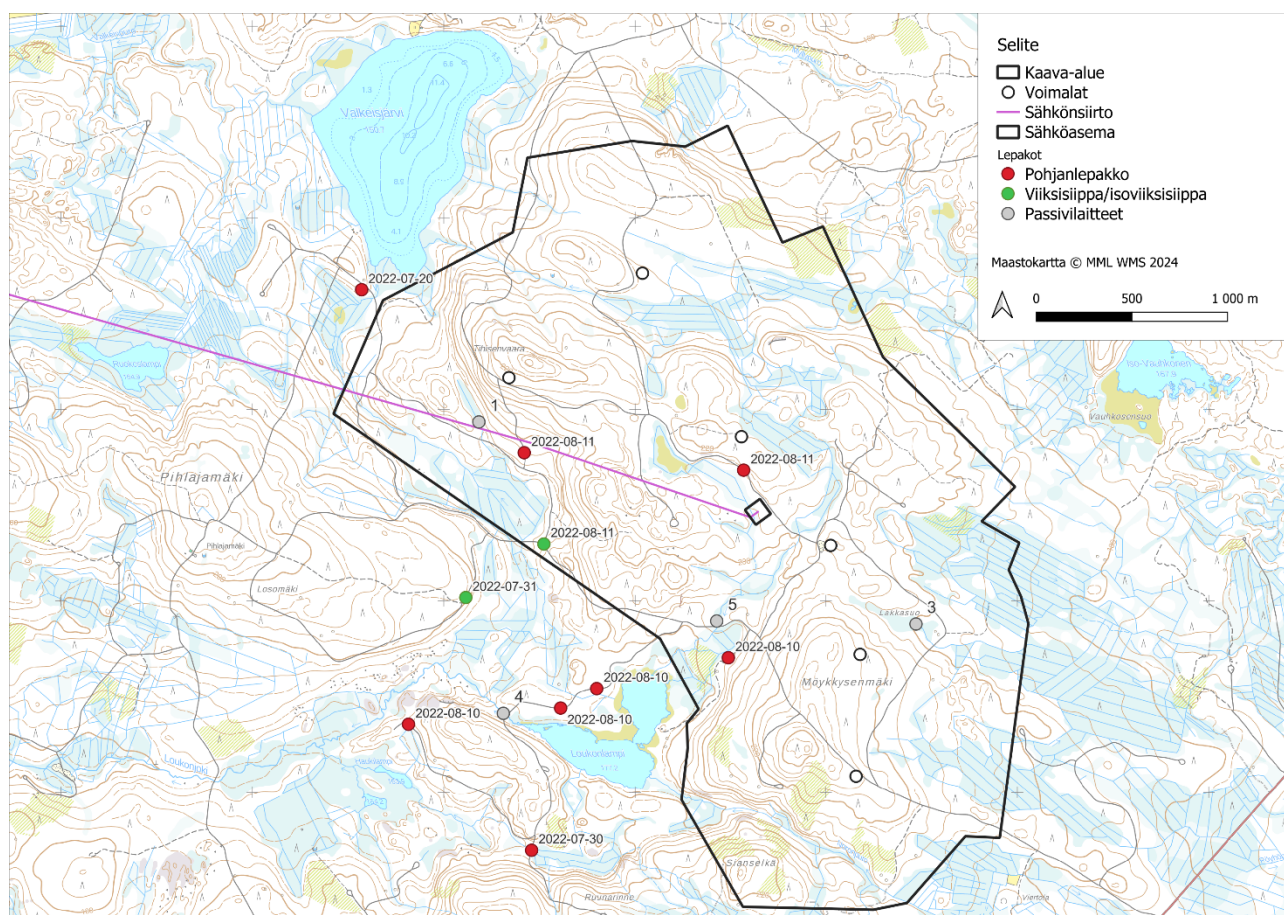
6.6.1 Nykytila

Alueella tavattava eläinlajisto edustaa tyypillistä pohjoisen havumetsävyöhykkeen lajistoa, käsittäen pääosin seudullisesti yleisiä ja runsaslukuisena esiintyviä lajeja. Metsätalousvaltaisille metsä- ja suo-alueille tyypillisiä nisäkkäitä ovat mm. hirvi, metsäjänis, kettu, orava sekä useat piennisäkäs- ja pienpetolajit. Direktiivilajeista (IV ja II) alueella voi seudullisesti esiintyä mm. liito-oravia, viitasammakoita, saukkoja, lepakoita, kaikkia maamme suurpetoja ja metsäpeuroja. Luontoselvitysten sekä muun tausta-aineiston (Lajitietokeskuksen ja Luonnonvarakeskuksen aineistot) mukaan hankealueelta ei ole havaintotietoja edellä mainituista lajeista. Suurpetohavainnot koskevat yksittäisiä jälkihavaintoja, joiden tarkka sijainti ei ole tiedossa.

Luontoselvitys sisältää erillisselvitykset liito-oravan ja lepakoiden osalta. Muun seudulla esiintyvän luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaisen eläinlajiston esiintymispotentiaalia hankealueella on tarkasteltu maast selvitysten yhteydessä niille soveltuvien elinympäristöjen kautta. Tarkemmat tiedot alueelle toteutetuista luontoselvityksistä, tehdyistä havainnoista sekä yleistietoa lajeista on esitetty tämän kaavaselostuksen liitteenä olevassa luontoselvitysraportissa (Liite 5).

6.6.2 Lepakot

Lepakoita havainnoitiin aktiivisesti 19.–20.7., 30.–31.7. ja 10.–11.8.2022. Kartoitusta täydennettiin passiivisilla tallentimilla (AudioMoth 1.1), joista kolme sijoittui nykyiselle kaava-alueelle. Laitteet olivat maastossa samoina ajankohtina kuin aktiivihavainnot. Aktiivihavaintojen perusteella alueella ruokailee ja liikkuu pääasiassa pohjanlepakoita. Havaintoja saatiin vain yksittäisistä pohjanlepakoista neljässä paikassa sekä yhdestä paikasta siipoista. Lepakoiden tiheydet olivat alhaisia ja vastasivat muiden Pohjois-Suomen tuulivoimahankkeiden samankaltaisilla elinympäristöillä havaittuja tiheyksiä. Loppukesällä pohjanlepakoiden ravinnonhakualueet tyypillisesti laajenevat, ja ne voivat etsiä ravintoa jopa kymmenen kilometrin etäisyydeltä koloniastaan.



Kuva 6-63: Lepakkoselvityksissä kesällä 2022 havaitut lepakot. Maastotyö on laadittu hankkeen alkuvaiheessa, jolloin hankealue oli laajempi.

Taulukko 6-7: Aktiivihavainnot

19-20.7.2022	Määrä	30-31.7.2022	Määrä	10-11.8.2022	Määrä
Pohjanlepakko	1	Pohjanlepakko	-	Pohjanlepakko	3
viiksisiippa/isoviiksisiippa	0	Viiksisiippa/iso-viiksisiippa	-	Viiksisiippa/isoviiksisiippa	1

6.6.3 Liito-orava

Liito-orava on EU:n luontodirektiivin IV (a) laji, minkä lisäksi se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Liito-oravan tyypillistä elinympäristöä ovat iäkkäät kuusivaltaiset sekametsät, joissa on myös järeitä kuusia ja lehtipuita (erityisesti haapa ja leppä) sekä pesäpaikoiksi soveltuvia kolopuita. Laji saattaa paikoin liikkua myös koivu- ja mäntyvaltaisissa sekä nuoremmissa metsissä, mikäli siellä esiintyy järeitä kuusia ja haapoja. Ravintonaan se käyttää lehtipuiden lehtiä ja norkkoja. Liito-oravan pesä on yleensä kolopuissa, risupesissä ja pöntöissä sekä joskus myös rakennuksissa.

Liito-oravan esiintymisestä Valkeisvaaran tuulivoima-alueella tai suunnitelluilla sähkönsiirtoreitillä ei ollut aiempia havaintotietoja Lajitietokeskuksen tietokannassa (Suomen Lajitietokeskus 8/2024). Lähimmät tiedossa olleet liito-oravahavainnot ovat 1-2 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta

pohjoiseen, kaakkoon ja lounaaseen. Suunniteltua sähkönsiirtoreittiä lähimmät liito-oravan havaintotiedot ovat noin kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitin länsipäästä.

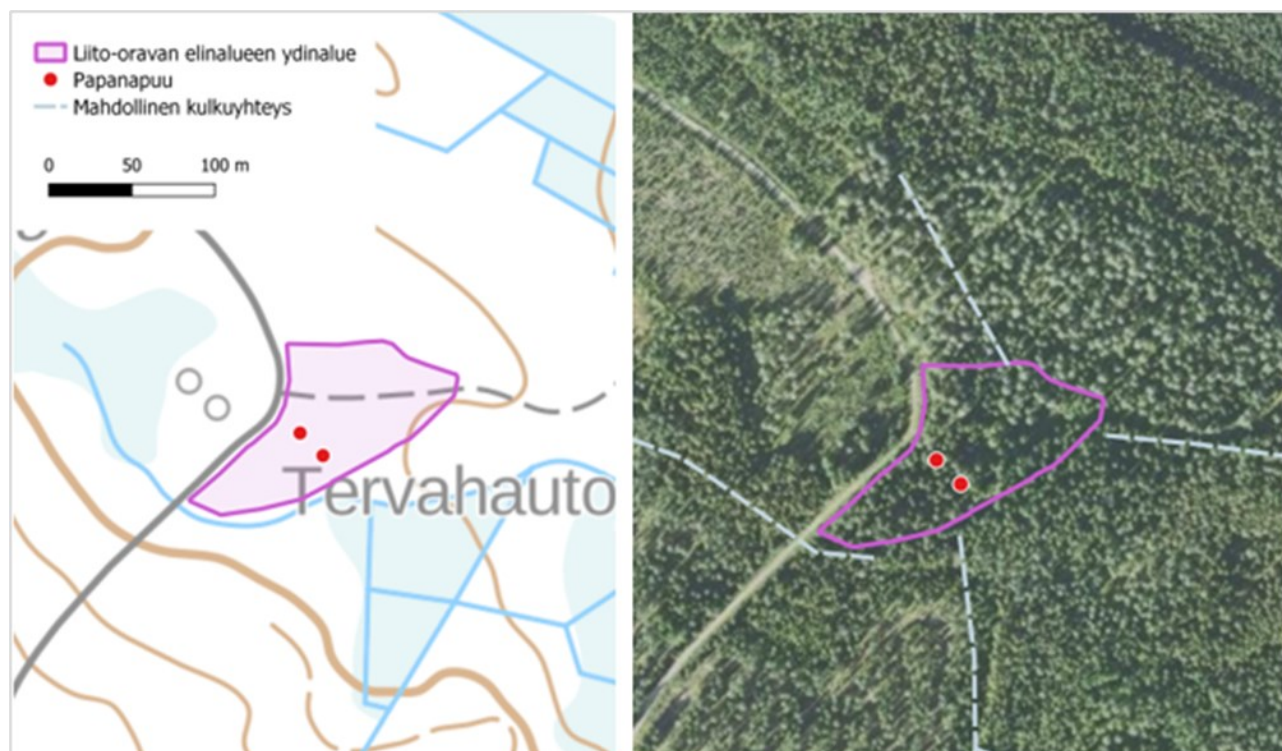
Liito-oravan esiintymistä hankealueella selvitettiin kesäkuun alussa 2022 tehdyssä liito-oravaselvityksessä. Lajin potentiaaliin elinympäristöihin kiinnitettiin huomiota myös kasvillisuus ja linnustoselvitysten maastotöiden yhteydessä. Elinympäristönsä puolesta lajille soveltuvia varttuneita, lehtipuustoa sisältäviä kuusimetsiä on hankealueella vähän. Tuulivoima-alueen vanhemmat kuusimetsät ovat pääosin tasaikäisiä- ja -rakenteisia talousmetsiä, joista puuttuvat liito-oravalle pesäpuina tärkeät kolopuut, järeät haavat sekä sen ravinnoksi tarvitsemat lehtipuut. Hankealueella liito-oravan elinympäristöiksi soveltuvia vanhempia, lehtipuustoa sisältäviä kuusimetsiä on etenkin puronvarsimetsissä sekä selvitysalueen keski- ja kaakkoisosan kuusimetsissä. Nämä voimakkaasti käsiteltyjen talousmetsien keskellä sijaitsevat kohteet ovat pinta-alaltaan pieniä, hajanaisia kuvioita mäntykanhaisen, nuorten metsien ja taimikoiden ympäröiminä. Vanhemmissa kuusimetsissä lehtipuuta on niukasti, eikä liito-oravan pesäpaikkoina tärkeitä kolopuita juurikaan ole.

Selvityksessä todettiin yksi liito-oravan elinalue hankealueen itäosassa. Luontokohteiden arvoluokituksessa liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikat sekä luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien tärkeät kulkuyhteydet ja siirtymäreitit kuuluvat luokkaan 1, lainsäädännöllä turvatut kohteet.

Lakkasuon liito-oravan elinalue

Metsäautotien, vanhempien mäntymetsien ja nuorten kuusimetsien rajaama liito-oravametsä on puustoltaan vanhempaa kuusivaltaista sekametsää. Vallitsevan latvuserroksen muodostavat kuusi ja haapa, alikasvoksena kasvaa kuusta, koivua, haapaa, pihlajaa ja raitaa. Latvus on erirakenteinen. Kohteella on lehtipuulaikkuja. Kohde on liito-oravan elinympäristön elinalueen ydinaluetta, joka on rajattu löydettyjen papanpuiden sekä metsän iän ja puulajisuhteiden perusteella. Papanoita löydettiin vähäisesti kahden kuusen tyveltä. Varsinaisia pesäpuita ei maastoselvityksissä havaittu. On mahdollista, että järeissä kuusissa on risupesiä, joita liito-orava voi käyttää lisääntymis- ja levähdyspaikkana. Pesäpuiden lisäksi lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi tulkitaan myös päivänviettoon, levähtämiseen, suojautumiseen tai ravinnon varastointiin käytettävät puut (Nieminen & Ahola 2017). Rajatun ydinalueen pinta-ala on 0,84 ha.

Kohteen pohjoisreunassa polun varrella sekä metsäautotien reunassa on kulttuurivaikuteista ympäristöä, jossa puusto on lehtipuuvalltaista. Tien reunusmetsä on harmaaleppävaltaista, alueen pohjoisreunassa on haaparyhmiä. Lehtipuuvalltaisilla osilla on merkitystä liito-oravan ruokailualueina. Metsäisessä ympäristössä liito-oravalle soveliaita kulkuyhteyksiä on eri puolille hankealuetta. Todennäköisesti laji suosii kulkureitteinä etenkin puron- ja ojanvarren kuusivaltaisia metsiä.



Kuva 6-64: Lakkasuon elinalue sijaitsee metsäisessä ympäristössä rajoittuen metsäautotiehen. Tien varren lehtipuuvaltaisella reunuspuustolla on merkitystä liito-oravan ruokailualueena. Kulkureitinä liito-orava suosii todennäköisesti etenkin puron- ja ojanvarsimetsiä.



Kuva 6-65: Lakkasuon liito-oravan elinalue on vanhempaa kuusivaltaista metsää, jonka puustossa on järeämpiä kuusia ja haapoja. Liito-oravan ruokailualueina tärkeää lehtipuuvaltaista reunuspuustoa on tien ja polkujen reunoilla.

6.6.4 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. Viitasammakko on seudullisesti paikoin hyvin yleinen.

Valkeisvaaran tuulivoima-alueelta tai sen läheisyydestä ei ollut aikaisempia havaintotietoja viitasammakosta (Suomen Lajitietokeskus 8/2024, tarkistettu 6/2025). Lajista ei tehty havaintoja luontoselvitysten maastotöissä. Lajin lisääntymispaikaksi soveliaa alue on Loukonlammesta koilliseen

sijaitseva luhtainen räme (luontokohde 13), jolla on pieniä lammikoita. Lähimmät tiedossa olevat viitasammakoiden lisääntymisalueet ovat Oulujärven Mieslahden pohjoisrannoilla noin seitsemän kilometriä hankealueesta etelään.

Viitasammakon lisääntymispaikoiksi soveliaimmat alueet sijaitsevat tuulivoima-alueen ulkopuolella, tuulivoima-alueeseen lännessä rajoittuvan Loukonlammen luhtaisilla rantasilla. Viitasammakkoa voi esiintyä myös selvitysalueen ojissa. Lisääntymismenestys on kuitenkin epävarmaa, sillä ojat saatavat kuivua poikastuotannon kannalta liian varhain keväällä.

6.6.5 Saukko

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jonka kanta on elinvoimainen (Hyvärinen ym. 2019). Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet. Eri-tyisesti se suosii puhdasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä. Saukko käyttää puron- ja ojanvarsia elin- ja liikkumisalueinaan. Vesistöstä toiseen siirtyessään se voi kulkea kaukanakin rannasta. Ravinnon-hankinnan kannalta erityisen tärkeitä ovat talvella sulana pysyvät virtavedet ja kosket.

Tuulivoiman hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei ole talvella sulana pysyviä virtavesiä, eikä alu- eella siten ole potentiaalisesti merkittäviä saukon lisääntymispaikkoja. Saukko voi satunnaisesti liik- kua hankealueella esimerkiksi puroja sekä isompia metsä- ja suo-ojia pitkin siirtyessään vesistöstä toiseen. Toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana ei ole havaittu merkkejä lajin esiintymi- sestä alueella. Laajemmalle seudulle hankealueen ympäristöön sijoittuu enemmän saukolle tyypil- listä elinympäristöä.

6.6.6 Suurpedot

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) tiukasti suojeltuihin lajeihin kuuluvat suurpedoista ilves, susi ja karhu. Ahma on luontodirektiivin liitteen II laji. Uhanalaisuusarvioinnissa susi ja ahma on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN), ja karhu silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Valkeis- vaaran hankealue sijaitsee näiden suurpetojen levinneisyysalueella. Luonnonvarakeskuksen suur- petohavainnot sivulla hankealueelta tai sen läheisyydestä on viimeisen kahden kuukauden ajalta havaintotietoja ilveksestä. Viimeisimmät havaintotiedot sudesta ovat vuodelta 2022 ja ahmasta vuodelta 2023 (Suomen Lajitietokeskus 8/2024). Lähtöaineistoista saatavilla olevat karhu-, susi- ja ahmahavainnot ovat hyvin vähäisiä ja ne koskevat yksittäisiä yksilöitä. Havaintojen vähäisyys voi johtua myös siitä, ettei alueella liiku paljoa ihmisiä etenkin talviaikaan, jolloin jälkihavaintoja yleensä tehdään.

Ilveksestä tehty runsaammat havainnot voivat viitata alueen suurempaan merkitykseen lajin elinympäristönä. Hankealue voi kuulua osaksi karhun ja ahman laajoja elinpiirejä tai ne voivat kulkea alueella satunnaisesti etsiessään ravintoa tai uusia elinalueita. Hankealue ei sijoitu määritellylle su- sireviirille (Valtonen ym. 2024, Heikkinen ym. 2023). Lähimmät reviirit ovat noin 20 kilometriä han- kealueesta länteen sijoittuva Kivesjärven perhelauma sekä noin 30 kilometriä hankealueesta ete- lään sijoittuva Laakajärven perhelauma.

Kevään tai kesän 2022 ja 2025 maastoselvityksissä ei todettu jälkihavaintoja suurpetojen liikkumi- sesta hankealueella eikä saatu viitteitä siitä, että suurpetojen lisääntymis- tai levähdyspaikkoja (run- saita jälki- tai jätöshavaintoja, karvoja tai raatoja) sijoittuisi suunniteltujen rakenteiden alueille.

6.6.7 Metsäpeura

Metsäpeura on Rangifer-peurasuvun alalaji, joka kuuluu poron kanssa samaan lajiin. Metsäpeura on valtakunnallisesti silmälläpidettävä (NT) laji ja luontodirektiivin liitteen II laji, jota tavataan maailmassa vain Suomessa ja Venäjän luoteisosissa.

Metsäpeuran osalta hankealue sijaitsee Kainuun ja Suomenselän kannan esiintymisalueiden välissä. Luonnonvarakeskuksen arvion mukaan Kainuussa talvehtii noin 900 metsäpeuraa. Talven suurimmat peuratiheydet on havaittu Ristijärvellä Hiisijärvi-Laahtasen alueella sekä Sotkamossa Huhtikan-kaan ja Kukkoharjun välisellä harjua-alueella. Näiden alueiden ulkopuolella tavattiin lähinnä pieniä metsäpeuraesiintymiä, joissa on lähinnä hirvaita. (<https://www.luke.fi/fi/seurannat/kainuun-metsapeurakanta-edelleen-lievassa-kasvussa>).

Hankealueelta tai sen lähistöltä ei ole havaintotietoja metsäpeurasta viimeisten kymmenen vuoden ajalta (Suomen Lajitietokeskus 8/2024, tarkistettu 6/2025). Lajista ei tehty havaintoja linnusto- ja luontoselvitysten maastotöiden yhteydessä. Hankealueella ei ole laajoja, yhtenäisiä saranevoja, joilla voisi olla merkitystä metsäpeuran potentiaalisina kesälaidunalueiden elinympäristönä ja vasomisalueina. Saranevoja on pienialaisesti lampien rantasoilla. Luonnonvarakeskuksen laatiman vasalisten vaadinten elinympäristöjen ennusteen perusteella hankealue soveltuu pääosin heikosti tai erittäin heikosti vasomisalueeksi. Metsäpeuran talvilaidunalueiksi soveltuvia jäkäläkankaita on eniten hankealueen pohjoisosissa.

6.6.8 Vaikutukset

Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

Tuulivoimapuistojen toiminnan aikaisia vaikutuksia eläimiin on tutkittu toistaiseksi vähän, etenkin Suomen oloissa ja metsäisillä alueilla. Vaikutukset ovat lajikohtaisia riippuen kunkin lajin ominaispiirteistä, elinympäristövaatimuksista ja häiriöherkkyydestä (Schöll & Nopp-Mayr 2021). Luonnonvarakeskuksen kansainvälisen koostetutkimuksen (Tolvanen ym. 2023) mukaan valtaosa maanisäkkäistä siirtyy tuulivoimaloiden alueelta kauemmaksi. Tuulivoimarakentamisen keskeisin eläimistöön vaikuttava mekanismi on ihmistoiminnan lisääntymisestä aiheutuva häiriö (Helldin ym. 2012). Hankealueen metsätieverkosto takaa useimpien alueiden saavutettavuuden jo nykyisellään. Yleisesti tuulivoimaan liittyvissä tutkimuksissa on tunnistettu tuulivoimalla olevan myös visuaalinen häiriövaikutus, joka voi aiheuttaa tuulivoima-alueiden välttämistä joidenkin lajien osalta. Välttämiskäyttäytymisen voimakkuudesta on saatu kuitenkin erilaisia tuloksia, eikä sitä ole havaittu kaikissa tutkimuksissa, mikä viittaa alueellisiin ja lajikohtaisiin eroihin sekä lisätutkimustiedon tarpeeseen (Schöll & Nopp-Mayr 2021). Esimerkiksi piennisäkkäät eivät yleensä häiriinny elinympäristössä tapahtuvista muutoksista juuri lainkaan, kun taas esimerkiksi suurpedot saattavat häiriintyä lisääntyvistä ihmistoiminnasta.

Tuulivoima-alueen häirintävaikutus on voimakkainta rakentamisen aikana, jolloin melu, liikenne sekä metsien raivaus voi karkottaa eläimiä alueelta ja aiheuttaa alueen välttämistä. Tuulivoimaloiden perustusten ja huoltoteiden rakentamisesta aiheutuu runsaasti melua, joka leviää alueen ympäristöön. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin etäisyydellä ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä. Tämän äänenvoimakkuuden luonnonäänet usein peittävät. Rakentamisaikainen häiriö on luonteeltaan ohimenevää. Rakentamisen aikana melu on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä vähäisissä määrin myös impulssimaista melua. Rakennusaikainen melu voi ulottua useiden kilometrien päähän. Koska tuulivoima-alue rakentuu vaiheittain, on alueella rakentamisaikaan aina myös rauhallisempia alueita. Rakentamisen jälkeen tuulivoima-alue palautuu olosuhteiltaan lähelle nykytilaa. Koska rakennusaikainen haitta on ohimenevää ja se kestää suhteellisen lyhyen aikaa (noin vuoden), arvioidaan rakennusaikaisen häiriön vaikutukset korkeintaan vähäisen kielteisiksi tavanomaiselle eläinlajistolle.

Tuotannossa olevan tuulivoima-alueen aiheuttama häiriö on luonteeltaan jatkuvampaa. Tuulivoimaloiden toiminnan aikaisia häirintävaikutuksia aiheutuu voimaloiden melusta sekä tuulivoima-alueella lisääntyvästä ympärivuotisesta liikkumisesta. Voimalapaikoille tehdään huoltokäyntejä ympäri vuoden ja tiestöä aurataan lumiseen aikaan. Huoltoon liittyvästä liikenteestä ei aiheudu vähäistä suurempaa häiriövaikutusta eläimistöille. Tuulivoimapuiston toiminnanaikaiset vaikutukset alueen nisäkäslajistoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Häiriövaikutus (lapojen pyörimisliike, melu tai valojen ja varjojen välke) voi näkyä eläinten kasvaneina stressitasoina tai elinympäristön välttämiskäyttäytymisenä, jota ei tosin ole havaittu kaikissa tutkimuksissa eikä kaikilla eläinlajeilla (Schöll & Nopp-Mayr 2021). Tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja huoltotiestön reunoille sekä sähkönsiirron reiteille kasvaa lehtipuustoa, joka tarjoaa uutta elinympäristöä ja ravintoa mm. jänikselle ja hirtelle. Pientareilla ja heinittyneillä aukoilla lisääntyvät pikkujyrsijäkannat voivat vaikuttaa myös ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kuten ketun ja karpän kantoihin.

Keskikokoisilla eläimillä tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttama häirintävaikutus voi ulottua useiden satojen metrien päähän (Łopucki ym. 2017) ja suurilla eläimillä, kuten poroilla, jopa kilometrien päähän tuulivoimaloista siten, että eläimet välttävät maastonkohtia, joista tuulivoimalat ovat

havaittavissa (Skarin ym. 2018). Tutkimuksia ei ole tehty hirven käyttäytymisestä suhteessa tuulivoimaloihin. Hirvi liikkuu pääsääntöisesti yksikseen ja se suosii metsäisiä alueita. Muualta Suomesta saatujen kokemusten mukaan hirven tottumista tuulivoimaloihin voi pitää todennäköisenä (Finnish Consulting Group Oy, seurantahankkeet 2014–2021). Valkeisvaaran hankealuetta ympäröivät laajat metsäalueet, jolloin voimaloiden näkyminen jää muutenkin hyvin vähäiseksi hirvien luontaisiin elinympäristöihin. Tuulivoimaloiden aiheuttamalla epäsuoralla häiriöllä arvioidaan olevan tavanomaiselle eläimistölle vähäisen kielteisiä vaikutuksia, mikä voi näkyä voimala-alueiden vähäisenä välttämisenä ja totuttujen kulkureittien pieninä muutoksina.

Suunnitellut voimalapaikat ja uusi huoltotiestö sijoittuvat tavanomaiseen metsätalousvaltaiseen ympäristöön. Rakentamisen ulkopuolelle on jätetty luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä luontokohteita, jotka usein ovat myös eläimistölle tärkeitä elinalueita. Kokonaisuudessaan tavanomaiselle runsaskantaiselle eläimistölle hankkeen vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Vaikutuksia aiheutuu eläimistön elinympäristöjen käytössä, lajikoostumuksessa tai eläinten yksilömräisissä. Populaatitasolla vaikutuksia voi aiheutua, mikäli elinympäristö jollain tasolla heikkenee lisääntymisen kannalta esimerkiksi metsien pirstoutuminen myötä. Tällöin vaikutukset voivat näkyä vasta pidemmällä aikavälillä.

Vaikutukset direktiivilajeihin

Törmäysriskin suhteen **lepakkolajit** eroavat toisistaan merkittävästi siten, että avoimessa ympäristössä, mahdollisesti korkeallakin saalistavat lajit ovat huomattavasti herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamalle törmäyskuolleisuudelle kuin metsäarakenteen sisällä saalistavat lajit, joille rakentamisen aiheuttamat yhtenäisen metsäarakenteen elinympäristömuutokset ovat edellisistä poiketen merkittävämpi uhkatekijä (Meller 2017; Rydell ym., 2017; Ijäs & Hoikkala, 2015; Gaultier ym., 2020). Pohjanlepakko kuuluu ensin mainittuihin, kun taas siipat kuuluvat jälkimmäiseen ryhmään. Suomen olosuhteista ei ole kattavaa tutkimustietoa lepakoiden todellisista törmäysmääristä tuulivoimaloihin eikä toisaalta lepakkopopulaatioiden suuruuttakaan tunneta riittävästi.

Osayleiskaava-alueelta havaitut lepakkomäärät ovat alhaisia, eikä alueelta voitu todeta merkittäviä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Alueen tuulivoimarakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan seudulla esiintyvien pohjanlepakoiden ja siipojen elinympäristöjä, mutta suurin osa hankealueesta säilyy kuitenkin nykytilansa kaltaisena lepakoiden elinympäristöjen näkökulmasta. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan vain vähäisiä vaikutuksia lepakoihin.

Vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi **liito-oravalle**, sillä parannettava huoltotie sivuaa lajin ainoaa tunnistettua elinympäristöä. Hankealueella on vain vähän liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä, sillä tuulivoima-alueen vanhemmat kuusimetsät ovat pääosin tasaikäisiä- ja -rakenteisia talousmetsiä, joista puuttuvat liito-oravalle pesäpuina tärkeät järeät haavat sekä sen ravinnoksi tarvitsemat lehtipuut. Hankealueelta todettiin yksi liito-oravan elinalueen ydinalue, jossa tulkittiin olevan liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Tuulivoiman ja uuden huoltotiestön rakentaminen ei muuta lajin keskeisiä elinympäristöjä, ei vähennä lajille soveltuvien elinympäristöjen tai ruokailualueiden pinta-alaa eikä muodosta liikkumisesteitä eri elinalueiden välillä.

Sen sijaan parannettava huoltotie sivuaa Lakkasuon liito-oravan elinalueen ydinaluetta kohteen län-siosassa. Tien leventäminen ja maakaapelin sijoittaminen tien reunaan leventävät nykyistä tiealuetta, jonka reunalta poistetaan puustoa. Lisäksi nykyisen metsäautotien reunustoilla on liito-oravan elinalueeseen liittyen lajin ravinnonhankinnan kannalta tärkeää nuorta lehtipuustoa. Huoltotien leventäminen itään pienentäisi liito-oravan ydinalueen pinta-alaa, ja kohteen reunasta jouduttaisiin

kaatamaan joitakin suurempia kuusia ja haapoja. Tällöin liito-oravaan kohdistuvat haitalliset vaikutukset arvioidaan vähintään kohtalaisiksi. Mikäli tie levennetään tällä kohden vain länteen ja maa-kaapeli sijoitetaan tien länsireunaan, vaikutuksia ei aiheudu tai ne jäävät korkeintaan vähäisiksi. Tällöin vaikutuksia aiheutuu lähinnä lehtipuuvaltaisen tienreunuspuuston poistamisesta tien parantamisen vuoksi. Liito-oravan ruokailuun tarvitsemaa lehtipuustoa jää edelleen riittävästi, vaikka karussa, mäntyvaltaisessa metsäympäristössä pienialaisillakin lehtipuukuvioilla on merkitystä lajin ruokailuun soveltuvina alueina. Huoltotie ei katkaise liito-oravan kulkuyhteyksiä. Mikäli huoltotien levennys ei kohdistu liito-oravan elinalueen ydinalueeseen, vaikutukset liito-oravaan jäävät kokonaisuutena vähäisiksi.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia ei arvioida kohdistuvan viitasammakoille tai saukoille, sillä lajeista ei ole havaintotietoja hankealueelta, ja lajeille soveltuvia elinympäristöjä on vain vähän. Hankealueen pienemmät luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset virtavedet sekä ojat voivat toimia **saukon** kulkureitteinä muille alueille kesällä, mutta ne ovat liian pieniä saukon lisääntymisalueiksi. Tuulivoimahankkeen potentiaaliset vaikutukset saukolle aiheutuvat lähinnä erilaisista ihmisen ja työkoneiden aiheuttamista häiriöistä ja onnettomuusriskistä, mikäli saukot liikkuvat hankealueen kautta tuulivoimaloiden rakentamisen aikaan. Rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset ovat melko lyhytaikaisia ja paikallisia, joten saukon on helppo väistää niitä. Vaikutusten suuruus ja merkittävyys ovat kuitenkin vähäiset.

Sammakkoeläimet ovat erityisen herkkiä äänille. Sekä tieliikenteen että tuulivoimaloiden aiheuttaman värähtelyn on ulkomailla todettu heikentävän niiden kommunikaatiota, millä voi olla vaikutusta lisääntymismenestykseen (Caorsi ym. 2019). Asiaa ei ole tutkittu **viitasammakolla** ja Suomen olosuhteissa, mutta varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutusta on pidettävä olemassa olevana. Viitasammakon lisääntymispaikoiksi soveliaita luhtaisia rantoja on Loukonlammen rannoilla hankealueen ulkopuolella sekä lammesta koilliseen hankealueella. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat Loukonlammen rannoilta noin kilometrin etäisyydellä, joten häiriövaikutusta ei aiheudu. Voimalapaikat sijoittuvat pääosin kivennäismaille, joilla ei esiinny viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kosteikkoja tai vesistöjä. Voimalapaikkojen rakentuminen ei vaikuta merkittävästi soiden hydrologiaan eikä sitä kautta heikennä viitasammakolle soveliaita elinympäristöjä. Tuulivoimarakentamista ei sijoitu lisääntymispaikoiksi soveliaiden alueiden läheisyyteen. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia viitasammakkoon tai vaikutuksia ei aiheudu.

Hankealueella tavataan satunnaisesti kaikkia **suurpetoja**. Suurpetojen elinalueet ovat laajoja, ja suunniteltu tuulivoimapuisto kattaa siten vain pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta. Hankealueella ei ole tiedossa olevia eikä selvityksissä ilmennyt suurpetojen lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Suurpedot ovat muuta tavanomaisempaa lajistoa häiriöherkempiä. Ihmisen metsätalouden myötä muokkaamassa elinympäristössä, kuten Valkeisvaaran hankealueella, niiden herkkyys muutoksille arvioidaan kuitenkin vähäisemmäksi kuin hyvin erämaisilla alueilla. Tuulivoima-alueiden aiheuttamat vaikutukset suurpedoille ovat samankaltaisia kuin muillekin suurille nisäkäslajeille. Vaikutuksia aiheutuu elinympäristöjen muuttumisen ja häirintävaikutuksen seurauksena, kun elinympäristöjä pirstoutuu, ihmistoiminta lisääntyy ja häiriöttömät alueet vähenevät.

Häirintävaikutus heikentää ihmistä karttavien ja laajoja yhtenäisiä metsäalueita suosivien suurpetojen mahdollisuuksia käyttää aluetta jatkossa elinympäristönään. Vaikutukset voivat olla lajikohtaisia ja vaihdella yksilöllisesti. Suurpedot ovat kuitenkin tutkimusten mukaan häiriöherkempiä ja varovaisempia ihmisten suhteen kuin tavanomaiset eläinlajit ja ne voivat reagoida hankkeen vaikutuksiin voimakkaammin (Nelleman ym. 2007, Moen ym. 2012). Yleensä ne siirtyvät häiriön seurauksena

rauhallisemmille alueille. Häirittynä petoeläimet muuttavat herkästi pesäpaikkaansa, mikä lisää pentukuolleisuuden riskiä. Eläimet voivat myös tottua häiriöön (mm. Mattson 2024, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021), mutta tästä kuten muistakin tuulivoiman vaikutuksista eläinlajistoomme on toistaiseksi vain vähän tietoa. Tuulivoimaloiden aluetta ei aidata, joten tuulivoima-alue ei muodosta fyysistä estettä eläinten liikkumiselle. Uudet tiet voivat aiheuttaa häiriötä, mutta toisaalta myös helpottaa eläinten liikkumista ja saalistamista (Gómez-Catasús ym. 2021). Suurpedot välttelevät vilkasliikenteisiä teitä, mutta liikennemäärältään vähäisten teiden (10-120 kulkuneuvoa päivässä) ei ole todettu aiheuttavan välttämiskäyttäytymistä esimerkiksi karhulla (Mattson 2024).

Suurpetojen elinalueet ovat laajoja, joten tuulivoiman hankealue kattaa vain pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta. Valkeisvaaran tuulivoimahankkeesta aiheutuvat aluemenetykset ovat pinta-alaltaan pieniä. Elinympäristöjen muuttumisen merkitys suurpedoille riippuu siitä, onko kyseessä lajin elinkierron kannalta tärkeä alue, kuten lisääntymis- ja levähdyspaikka, ravinnon hankintaan käytettävä alue vai reviirin muu osa. Yleisesti tarkastellen tuulivoima-alueen merkitys suurpetojen elinympäristönä heikkenee jonkin verran. Elinympäristöjen muutoksilla voi myös olla vaikutusta ekologisiin yhteyksiin. Valkeisvaaran hankkeessa tuulivoima-alueen rakenteet sijoittuvat valtaosin olemassa olevien teiden varsille, joten elinympäristöjen pirstoutuminen jää vähäiseksi ja suurpetojen laajoille elinpiireille jää runsaasti rauhallisempia metsäalueita tuulivoimarakentamisesta huolimatta. Rakentamisen aiheuttama metsäalueiden pirstoutuminen ei juuri eroa alueella jo harjoitettavasta metsätaloudesta hakkuineen.

Karhulle, ahmoille ja susille ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia, sillä niitä tavataan alueella hyvin satunnaisesti. Hankealue ei sijoitu määritellylle susireviirille, ja lähimmät susireviirit sijoittuvat useiden kymmenien kilometrien päähän hankealueesta. Näin ollen Valkeisvaaran hankealueella ei ole suden ydinreviirejä ja niille sijoittuvia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Susireviirit ovat aikaisempinakin vuosina sijainneet useiden kilometrien etäisyydellä Valkeisvaarasta. Alueella satunnaisesti liikkuviin yksilöihin voi kohdistua vähäistä häiriövaikutusta, joka on suurimmillaan rakentamisaikaan.

Valkeisvaaran hanke todennäköisesti lisää ilveksen elinpiireihin kohdistuvaa häiriötä, mutta häiriön ei arvioida kohdistuvan elinpiirien erityisen tärkeisiin osiin. Alueellisiin saaliseläinkantoihin (pienhirvieläimet ja piennisäkkäät) ei myöskään arvioida kohdistuvan merkittäviä muutoksia hankkeen vuoksi.

6.6.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia on ennalta ehkäisty suunnittelemalla hankkeen rakenteet pitkälti olemassa olevien teiden mukaisesti, jolloin metsien pirstoutuminen jää vähäisemmäksi. Rakenteet on sijoitettu monimuotoisimpien luontokohteiden ulkopuolelle.

Häiriötä eläinten elinympäristöihin voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle. Parannettavaan huoltotiehen rajoittuvan liito-oravan ydinalueen häiriintymistä lajin lisääntymisaikana suositellaan välttämään. Puuston poistoa tai muuta mahdollista lisääntymis- ja levähdyspaikkaa hävittäviä tai heikentäviä toimenpiteitä ei tulisi tehdä lajin lisääntymisaikana 1.3.-31.8. välisenä ajanjaksona varovaisuusperiaatteen mukaan. Mikäli edellä mainittuja toimenpiteitä suunnitellaan tehtäväksi tuolloin, tulisi ensin varmistaa liito-oravan esiintymisen nykytilanne. Myös muiden eläinlajien osalta lisääntymis- ja pesäpaikkojen häiriintymistä voidaan pyrkiä minimoimaan ajoittamalla rakentaminen kevään ja alkukesän pentue- ja pikkuvasa-aikojen ulkopuolelle (huhtikuun puoliväli – kesäkuun loppu). Mikäli eläin tämän jälkeen häiriintyy rakentamisesta ja

lähtee väistämään aluetta, ovat poikaset tällöin jo riittävän suuria siirtymään emon mukana ja poikaskuolleisuuden riski pienenee. Seuraavina vuosina eläin luontaisesti sijoittaa pesäpaikkansa rauhallisempaan paikkaan, mikäli se kokee laajan alueen eri osissa tapahtuvan rakentamisen tai käytössä olevat tuulivoimalat häiritseviksi. Etenkin ilveksiin kohdistuvat rakennusaikaiset vaikutukset arvioidaan tällöin lieventyvän merkitykseltään vähäisiksi.

Osayleiskaava-alueella havaitut lepakkomäärät ovat vähäisiä, eikä alueella ole merkittäviä lepakoiden ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Voimaloiden vaikutukset lepakoiden elinympäristöihin ovat vähäisiä, eikä haitallisia vaikutuksia ole tarpeen vähentää erityisillä toimenpiteillä. Hankealueesta suuri osa säilyy nykytilansa kaltaisena lepakoiden elinympäristöjen näkökulmasta.

Tuulivoimaloiden toiminnanaikaiseen meluun ja näkymiseen liittyviä vaikutusmekanismeja eläinlajeille vaimentaa etenkin metsäinen ympäristö. Hankealue sijoittuu talousmetsäalueelle, jolloin alueen puustoisuus voi vaihdella kuten tähänkin asti. Alueella voi tarkastella mahdollisuuksia peitteisempiin hakkuutapoihin yhtenä lievennyskeinona, mutta se vaatii yhteistyötä maanomistajien kanssa, sillä metsänhakkuutapoihin ei voi vaikuttaa ilman maanomistajan suostumusta.

6.6.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Selvitystyön epävarmuustekijät liittyvät luonnon vuotuisen vaihteluun sekä maastonselvitysten ajoittamiseen. Selvitysten tulokset ilmentävät aina hetkellistä luonnon tilaa. Hankealueella toteutettujen luonto- ja linnustonselvitysten aikana on pystytty muodostamaan riittävän kattava kuva hankealueella esiintyvistä eläinlajistosta ja lisäksi on selvitetty eri lajeille tärkeitä elinalueita. Selvitysten aikana on erityisesti pystytty varmistamaan direktiivilajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen tilanne tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja huoltotiestön alueilta, jolloin direktiivilajeihin kohdistuvista vaikutuksista ei jää erityistä epävarmuutta.

Yleisesti eläimiin ja tuulivoimaan liittyvien tutkimusten tulosten paikalliseen soveltamiseen liittyy epävarmuuksia, jotka johtuvat Suomen oloissa tehdyn tutkimustiedon vähäisyydestä sekä muiden vaikutustekijöiden riittämättömästä huomioimisesta. Esimerkiksi mahdollisia hankkeesta aiheutuvia muutoksia eläinten käyttäytymisessä ja kulkureiteissä on mahdotonta ennustaa tarkasti.

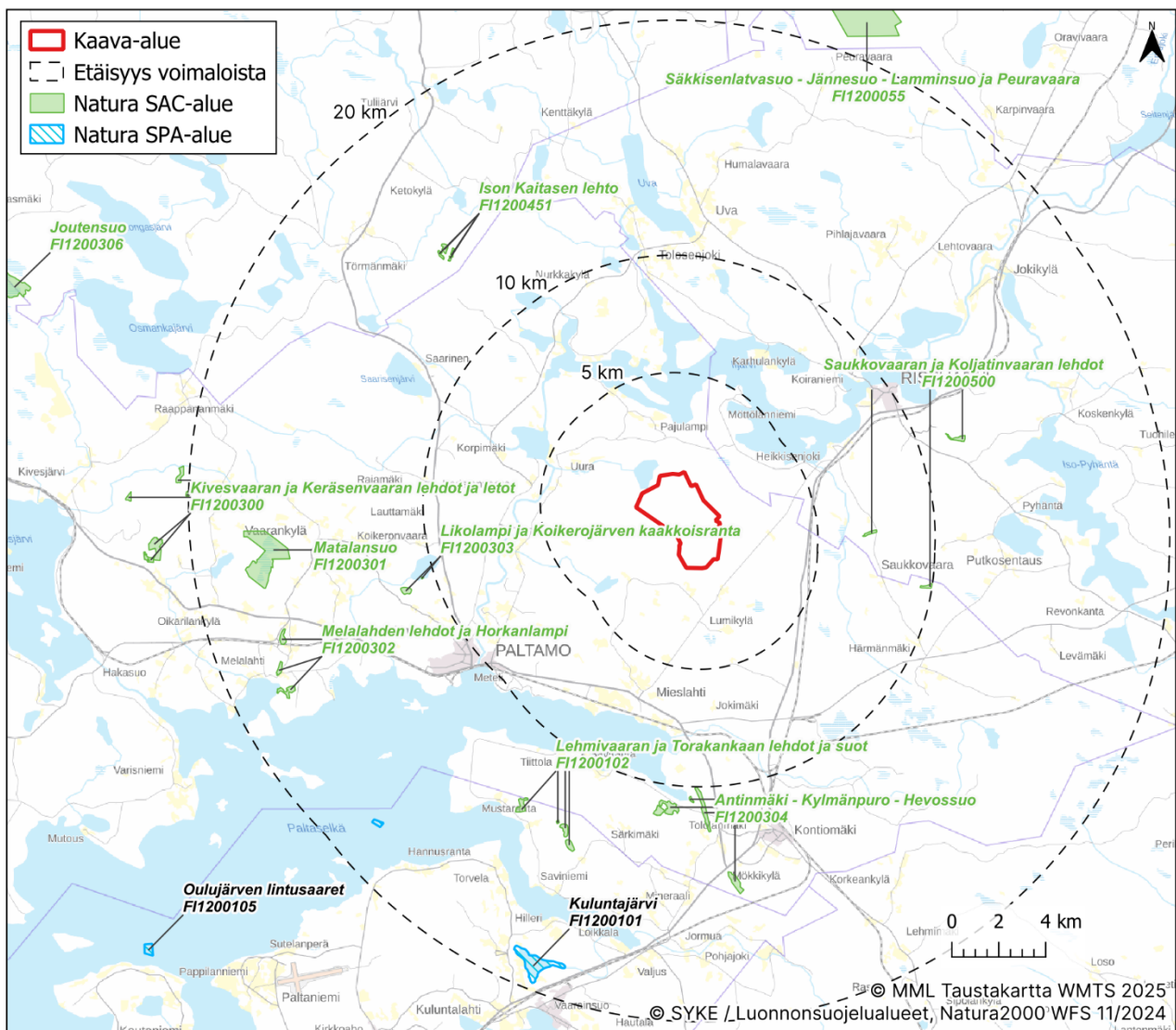
Suurpetoihin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu varovaisuusperiaatteen mukaan, sillä lajien elinpiirit ovat laajoja, niiden sijoittumista ei tunneta tarkasti eivätkä lisääntymis- ja levähdyspaikat ole tiedossa. Suden osalta vastaavanlaista epävarmuutta ei aiheudu, sillä Luonnonvarakeskuksen vuosittain määrittelemät susireviirit antavat riittävän tiedon lähimpien susireviirien sijoittumisesta suhteessa hankealueeseen. Valkeisvaaran tuulivoiman hankealue ei sijoitu määritellylle susireviirille (Valtonen ym. 2024) eikä hankealueelle näin ollen sijoitu suden lisääntymispaikkoja sisältäviä ydinreviirejä. Koska hanke ei sisälly susireviirille, ei erillinen susiselvitys ole tarpeen (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021).

Suojeluperusteena olevaan eläimistöön, erityisesti linnustoon, liittyvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuutta on enemmän, sillä eläinten liikkeet, jota on mahdoton tarkoin tietää ja ennustaa, vaikuttavat tuulivoiman vaikutusten merkittävyyteen.

6.7 Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

6.7.1 Nykytila

Hankealueelle ei sijoitu Natura-alueita. Hankealueesta itään, lähimmillään noin 6,9 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta sijaitsee Saukkovaaran ja Koljatinvaaran lehdot Natura-alue (FI1200500, SAC), joka on luokiteltu Natura-verkostossa erityisten suojelutoimien alueeksi (SAC). Muut Natura-alueet sijaitsevat yli kymmenen kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista.

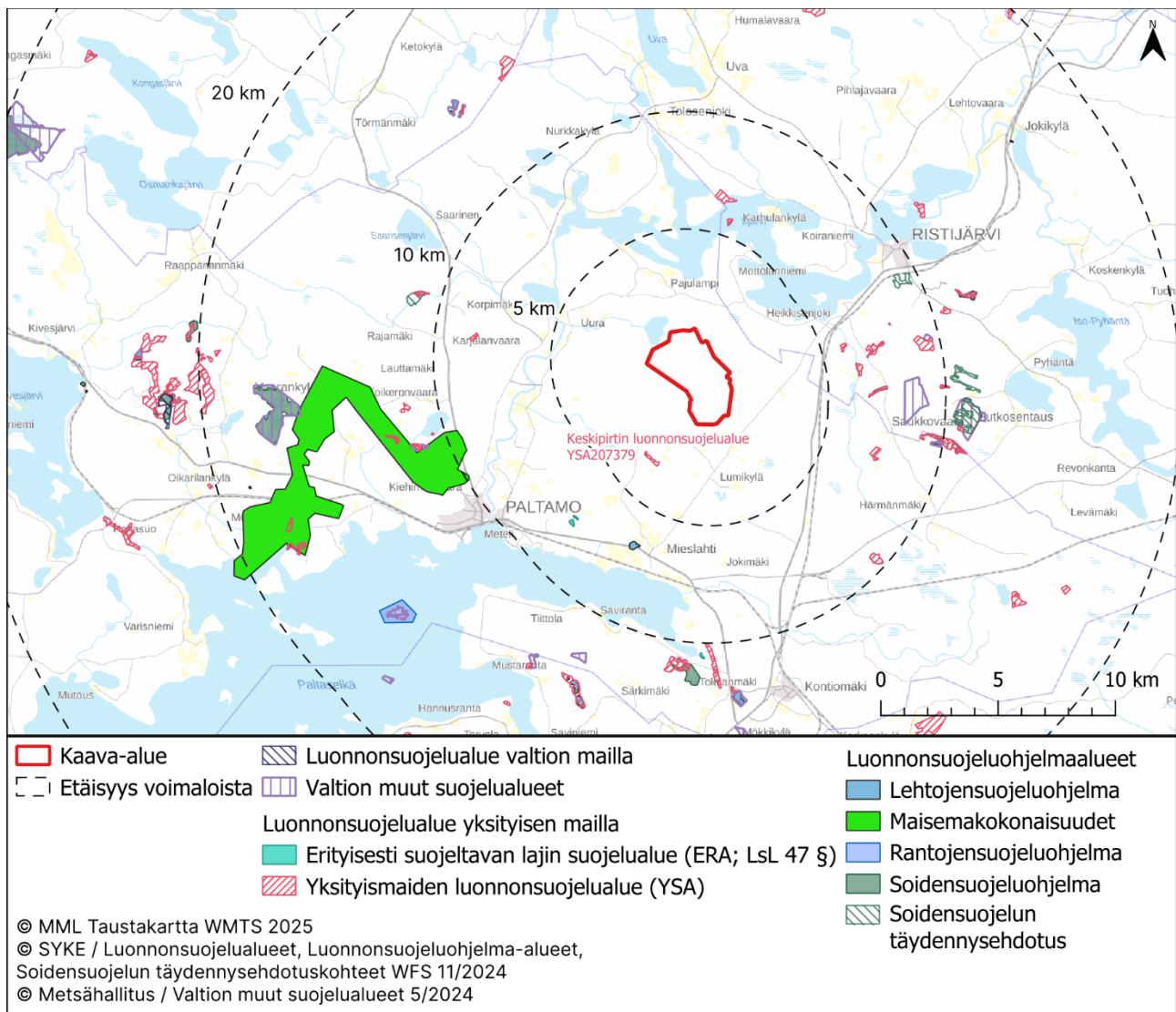


Kuva 6-66: Suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuvat Natura-alueet.

Saukkovaara ja Koljatinvaaran lehdot on liitetty Natura-verkostoon luontodirektiivin perusteella (SAC). Natura-tietolomakkeessa aluetta kuvataan seuraavasti: ”Kohde muodostuu kolmesta erillisestä lehtoalueesta Saukkovaaran ja Koljatinvaaran rinteillä. Lehtipuron lehto on edustava saniaislehtojen ja lehtokorpien alue. Ylemmänä rinteet ovat kuusivaltaisia, rinteiden alaosassa sekä purolaaksoissa on myös lehtipuuvaltaista metsää. Rinteiden alaosassa kulttuurivaikutus on selvä. Alue on ollut lehtoniittynä tai hakamaana. Koljatinvaaran lehto on Koljatinvaaran koillis- ja itärinteessä sijaitseva monipuolinen lehtoalue. Kasvillisuus vaihtelee tuoreesta metsäkurjenpolvi-käenkaali-oravanmarjatyypin lehdosta saniaislehtoihin, kosteisiin suurruoholehtoihin ja lähteisiin lehtokorpiin.

Humalalammen - Saukkopuron lehdossa on edustavia saniais- ja suurruoholehtoja sekä vaateliasta ja uhanalaista kasvilajistoa. Humalan toiseksi pohjoisin Itä-Suomen esiintymä. Kohteen muodostaa Humalalammesta Saukkopuroon laskevan puron varressa ja vaaran pohjoisrinteellä sijaitseva kapea lehtajuotti. Rinteen jyrkimmässä osassa on purosso komea putous.”

Hankealueelle ei sijoitu luonnonsuojeluohjelmien alueita eikä luonnonsuojelualueita. Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu yksi erityisesti suojeltavien lajien suojelualue ja 15 yksityismaiden luonnonsuojelualuetta, joista lähimpänä Keskipirtin luonnonsuojelualue (YSA207379) noin 3,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta lounaaseen. Muut luonnonsuojelualueet sijaitsevat yli viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista. (Kuva 6-676-696-346-256-23)



Kuva 6-67 Yksityisten ja valtion luonnonsuojelualueiden, luonnonsuojeluohjelma-alueiden, soidensuojelun täydennysehdotuskohteiden sekä valtion muiden suojelualueiden sijoittuminen suhteessa suunnittelualueeseen.

Kaikki alle kymmenen kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat luonnonsuojeluohjelma-alueet ja luonnonsuojelualueet sekä valtion muut suojelualueet on lueteltu seuraavassa taulukossa.

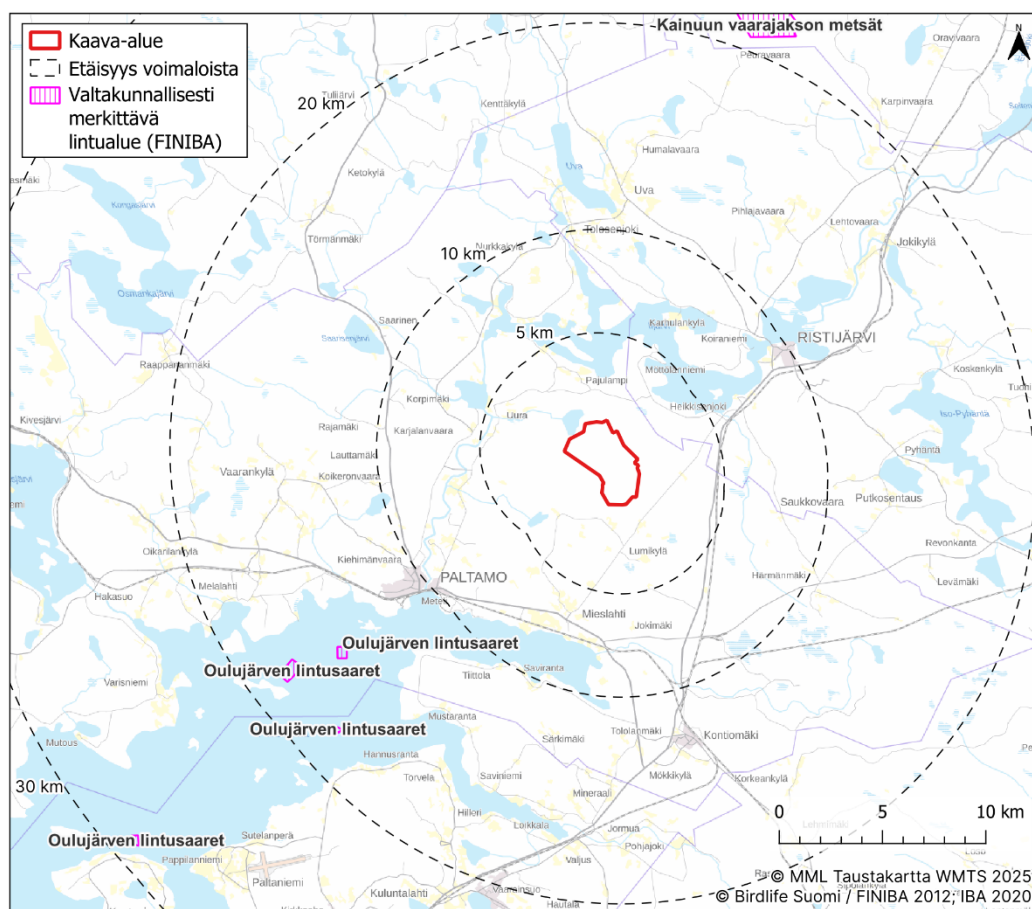
Taulukko 6-8 Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsevat luonnonsuojeluohjelmien alueet sekä luonnonsuojelualueet.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista (km)	Ilman-suunta hanke-alueelta
Luonnonsuojeluohjelma-alueet				
Mieslahden rinnelehto	LHO110367	Lehtojensuojeluohjelma	6,5	lounas
Lehtipuron lehto	LHO110379	Lehtojensuojeluohjelma	6,9	itä
Leppäpuro	14057	Soidensuojelun täydennys ehdotuksen kohde	8,9	koillinen
Saukkovaaran lievesuot	14037	Soidensuojelun täydennys ehdotuksen kohde	9,3	itä
Melalahti - Vaarankylä	MAO110122	Maisemakokonaisuudet	9,4	länsi
Humalalammen-Saukkopuron lehto	LHO110366	Lehtojensuojeluohjelma	9,6	kaakko
Luonnonsuojelualueet				
Keskipirtin suojelualue	YSA207379	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	3,2	lounas
Halttulanniemi- ja saari	YSA117895	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	5,5	koillinen
Kariniemen luonnonsuojelualue (Ls2020)	YSA253535	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	5,8	itä
Lohilammen luonnonsuojelualue (Ls2020)	YSA258250	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	6,8	itä
LEHTIPURON LEHTO / KARI-NIEMI	YSA117899	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	6,9	itä
LEHTIPURON LEHTO / KINNULA	YSA117890	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	7	itä
Leppälä (Ls2020)	YSA253255	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	7,1	kaakko
Suvrinteen lajiesiintymärajaus	ERA237375	Erityisesti suojeltavan lajin suojelualue (ERA; LsL 47 §)	7,3	lounas
Kapteeninlehdon suojelualue, Suomi 100	YSA238944	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	8,1	itä
Korpinotko (Ls2023)	YSA263273	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	8,2	länsi
Korkean luonnonsuojelualue (Ls2020)	YSA257709	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	8,9	itä
Pienivaaran korpi	YSA253555	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9	itä
Pienivaaran korpi	YSA249224	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,2	itä
Faban Tervahauta	YSA251088	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,3	kaakko
Haikara	YSA255310	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,8	itä
Kylmäpuron luonnonsuojelualue	YSA206118	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	10	etelä

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista (km)	Ilman-suunta hanke-alueelta
Karpin luonnonsuojelualue	YSA238491	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	10	itä
Valtion muut suojelualueet				
Saukkovaara-Maannenän-suo	93025	Valtion muu suojelutarkoituksiin varattu alue	8,3	itä
Saukonselkä	102188	Valtion muu suojelutarkoituksiin varattu alue	9,3	itä
Humalalammen-Saukkopuron lehto (Iho)	62664	Valtion muu suojelutarkoituksiin varattu alue	9,5	kaakko

IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet

Hankealueelle ei sijoitu kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä lintualueita. Lähin arvokas lintualue on Oulujärven saaret kansallisesti arvokas lintualue (FINIBA), joka sijaitsee hankealueesta lounaaseen noin 15,3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Seuraavaksi lähin kansallisesti arvokas lintualue (Kainuun vaarajakson metsät) sijaitsee noin 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. (Kuva 6-686-706-356-266-24)



Kuva 6-68: Valtakunnallisesti (FINIBA) tärkeiden lintualueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden.

6.7.2 Vaikutukset

Vaikutukset Natura-alueille

Saukkovaaran ja Koljatinvaaran lehdot (FI1200500, SAC) sijaitsee 6,9 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista, jolloin vaikutuksia suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin tai nisäkäslajiin ei muodostu. Muut Natura-alueet sijaitsevat yli kymmenen kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista, joten niille ei aiheudu edes potentiaalisia vaikutuksia. Kuluntajärven SPA- alue sijoittuu niin kauas (noin 18 km), ettei sen linnustoon kohdistu vaikutuksia.

Vaikutukset suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Hankealueelle ei sijoitu luonnonsuojeluohjelmien alueita eikä luonnonsuojelualueita. Lähin luonnonsuojelualue on Keskipirtin luonnonsuojelualue (YSA207379) tuulivoiman hankealueesta lounaaseen, noin 3,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta. Muut luonnonsuojelualueet sijaitsevat yli viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista. Kohteet sijaitsevat niin etäällä hankealueen rakentamispaikoista, ettei vaikutuksia muodostu.

IBA- FINIBA- JA MAALI-alueet

Hankealueen läheisyyteen, alle kymmenen kilometrin etäisyydelle, ei sijoitu IBA-, FINIBA- tai MAALI-alueita, joiden linnustoon kohdistuisi vaikutuksia. Suunniteltu tuulivoimapuisto ei yksin tai yhdessä muiden seudun tuulivoimahankkeiden kanssa katkaise lintujen muuttoreittejä, eikä sillä arvioida olevan vähäistä suurempaa vaikutusta alueiden kriteerilajistoon.

6.7.3 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankealue ei sijoitu Natura-alueelle, luonnonsuojelualueelle tai suojeluohjelmien kohteelle, eikä niiden välittömään läheisyyteen. Lähimmät suojelualueet sijaitsevat useiden kilometrien etäisyydellä. Vaikutuksia vähennetään ensisijaisesti huolellisella sijoittelulla ja suunnittelulla, jossa on otettu huomioon ympäröivän luonnon arvo. Rakentaminen pyritään keskittämään olemassa olevien kulkuyhteyksien varrelle, ja herkat luontokohteet sekä lajiesiintymät huomioidaan jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa.

6.7.4 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luonnonympäristö muodostaa monitasoisen ja monimutkaisen biologisten prosessien verkoston. Muutos yhdessä osatekijässä voi vaikuttaa useisiin muihin, ja luonnonilmiöiden ennustettavuus vaihtelee – sattumalla voi olla merkittävä rooli. Tuulivoiman lyhyen käyttöiän vuoksi sen vaikutuksista luontoon ja ihmisiin pitkällä aikavälillä ei ole vielä kattavaa tutkimustietoa. Eläimiin ja tuulivoimaan liittyvien tutkimusten riittävyudessa on epävarmuuksia, ja erityisesti lintujen liikkeet ovat vaikeasti ennustettavia.

Yhteisvaikutusten arviointi on haastavaa, koska kaikkien vireillä tai suunnitteilla olevien hankkeiden toteutuminen ei ole varmaa. Jos kaikki hankkeet oletetaan toteutuviksi, voi yhteisvaikutusten arviointi antaa vääristyneen kuvan todellisista vaikutuksista.

Arvioinnissa on pyritty hyödyntämään ajantasaisia kartta- ja paikkatietoaineistoja, mutta aineistoissa voi silti olla puutteita. Lisäksi hankkeen tarkempi toteutus – kuten voimaloiden, sähköaseman, kaapeleiden tai uusien teiden lopullinen sijainti – voi vielä suunnittelun edetessä muuttua. Näiden muutosten ei kuitenkaan arvioida olennaisesti vaikuttavan arvioinnin kokonaisjohtopäätöksiin.

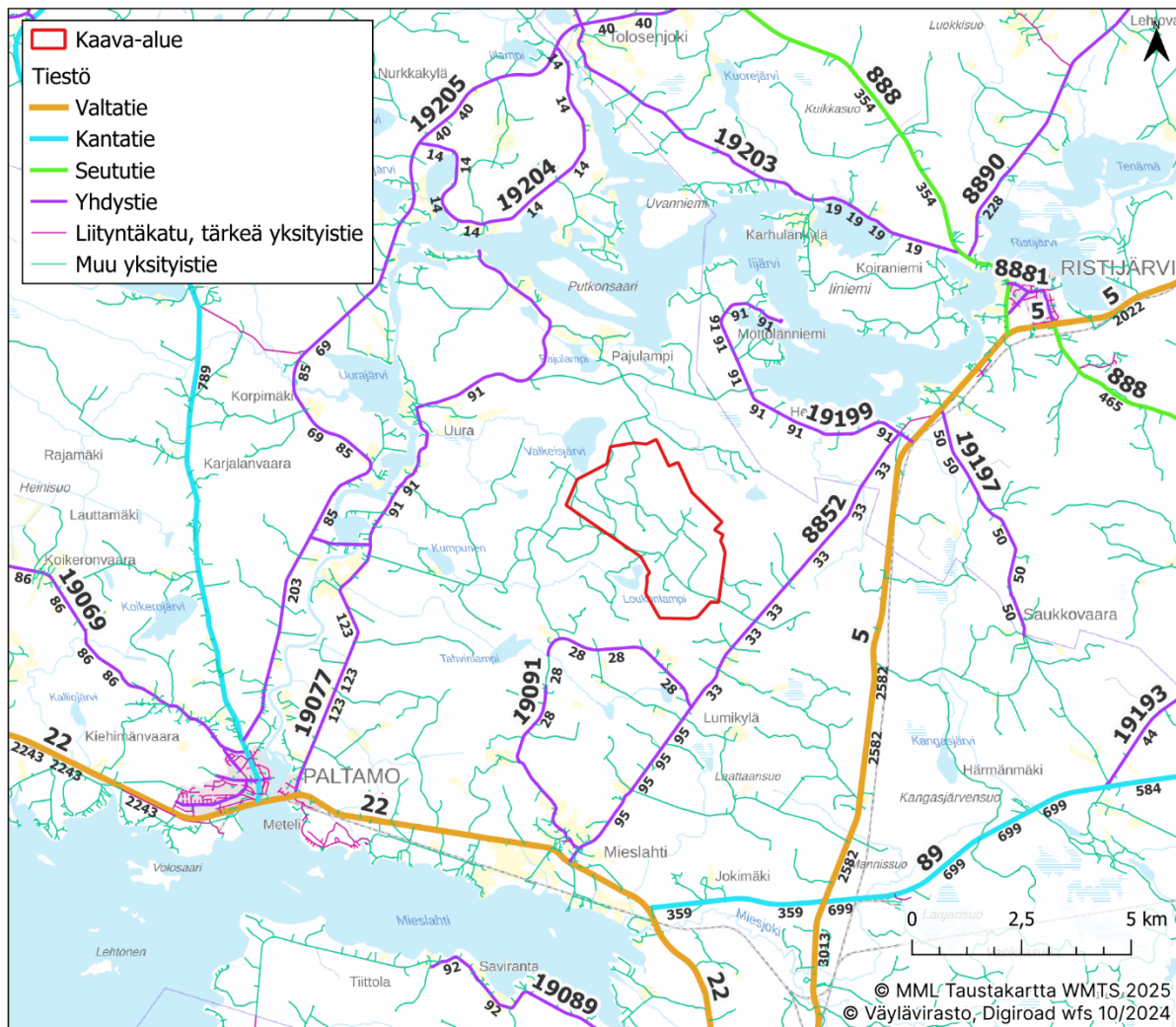
6.8 Liikenne

6.8.1 Nykytila

Suunnittelualueen eteläpuolella kulkee valtatie 22 (Kajaanintie), noin kuuden kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Suunnittelualueen itäpuolella kulkee valtatie 5 (Viitostie), noin 3,7 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Alueen koillispuolella kulkee yhdystie 19199 (Möttölänniementie) n. 2,7 km etäisyydellä, itäpuolella yhdystie 8852 (Heikkisenjoentie) n. kilometrin etäisyydellä, eteläpuolella yhdystie 19091 (Tahvintie) n. 800 m etäisyydellä ja länsipuolella kulkee yhdystie 19077 (Uurantie) noin 1,9 km etäisyydellä. Suunnittelualueella ja sen ympäristössä on kattava yksityistieverkosto, jota hyödynnetään tuulivoimaloiden tieyhteyksissä.

Kulku suunnittelualueelle tapahtuu todennäköisesti yhdystien 8852 suunnasta alueen kaakkoispuolelta yksityistieverkkoa pitkin. Yhdystien 8852 keskimääräinen vuorokausiliikenne suunnittelualueen kohdalla oli vuonna 2024 noin 30 ajoneuvoa vuorokaudessa. Valtatien 22 keskimääräinen vuorokausiliikenne oli vuonna 2024 noin 3300 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Suunnittelualueetta ympäröivien maanteiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät ja aluetta ympäröivät maantiet on esitetty kuvassa (Kuva 6-696-716-366-276-25).



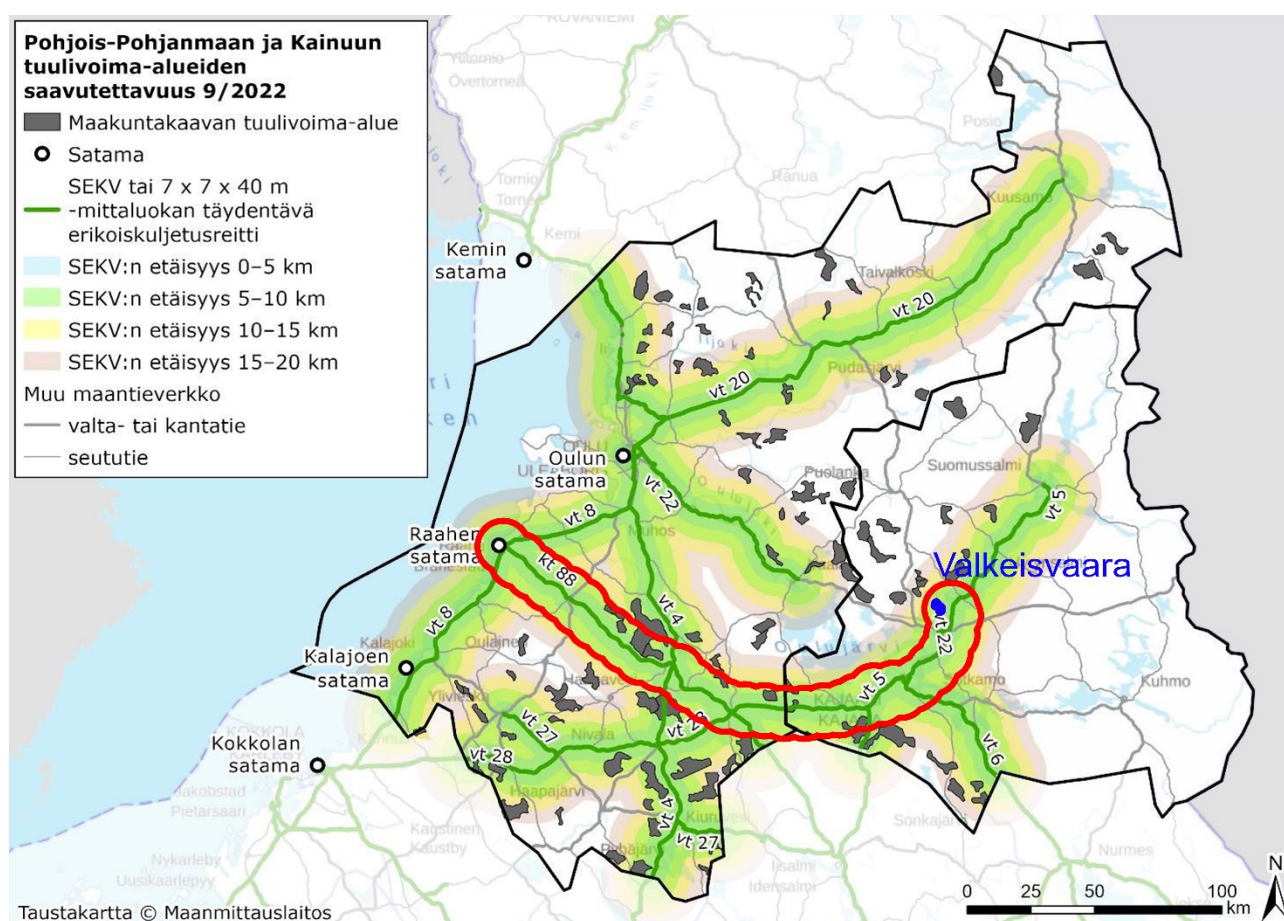
Kuva 6-69 Suunnittelualueen lähiympäristön maantiet ja maateiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät.

6.8.2 Voimaloiden osien kuljetusreitit

Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakunnissa on 2022 selvitetty erikoiskuljetusreittejä tuulivoimaloiden osien kuljettamiseen (Ramboll, 2022). Selvityksessä tunnistettiin pääreitit, jotka perustuvat pääosin SEKV-tavoitetieverkkoon, ja niillä on huomioitu suurten kuljetusten erityisvaatimukset, kuten korkeuden ja leveyden tilatarpeet. Suurin osa reiteistä kulkee valtateitä, mutta joillekin alueille, kuten Paltamoon, on määritelty myös muita potentiaalisia reittejä valta- ja kantateillä.

Kuljetusreitit tarkentuvat suunnittelun edetessä. Todennäköisin kuljetusreitti on alustavasti Raahen satamasta, kt 88, vt 28 ja vt 5 kautta.

Paltamon ja Puolangan osalta todetaan vuoden 2022 selvityksessä, että potentiaalisimmat pääreitit olisivat kantatie 78 pohjoisesta ja valtatie 22 lännestä. Kaakosta Kajaanin kautta tulevalle reitillä on korkeusrajoitteita. Yleisesti Paltamon ja Puolangan alueen reittien arvioidaan 2022 selvityksessä vaativan infrastruktuurin parannuksia ja huolellista suunnittelua saavutettavuuden turvaamiseksi, koska useilla yhdysteillä on haasteita.



6.8.3 Saavutettavuusselvitys

Voimaloiden kuljetettavuutta alueelle on arvioitu työpöytäselvityksessä (Ville Silvasti Oy, 21.7.2025, liite 12). Selvityksen tavoitteena oli tunnistaa toteuttamiskelpoinen reitti Raahen satamasta Valkeisvaaran tuulivoimapuiston sisäänkäynnille Paltamossa. Tarkastelu perustuu aiempiin kokemuksiin, kartta-aineistoihin ja karttapohjaisiin kääntymissimulaatioihin. Reittitutkimuksessa käytetyt mitat:

- Siivet: Siiven pituus 83 m, siipikuljetuksen kokonaispituus 96 m. Leveys 4,5 m, korkeus 4,5 m.
- Putket: Pituus 30 m, leveys 6,5 m, korkeus 7,8 m. Kuljetuksen korkeus ja kokonaispituus voivat vaihdella käytettävästä kalustosta riippuen.

Raahen satama valikoitui ehdotetuksi satamaksi kuljetuksille hyvien liikenneyhteyksiensä ja tuuli-voimakokemuksensa ansiosta. Satama sijaitsee E8-tien läheisyydessä, ja paikalliseen tieinfraan on panostettu viime vuosina. Erityisesti pitkien erikoiskuljetusten reitille välillä Lapaluoto–E8 on tehty pysyviä, erikoiskuljetuksia tukevia järjestelyjä.

Reitit satamasta tuulipuistoon kulkevat kahta eri kautta kuljetettavista komponenteista riippuen, pääsääntöisesti valta- ja kantatieverkolla ([Kuva alla](#)).

Siipikuljetuksille ehdotetaan suorempaa reittiä sataman Lapaluodontien puoleisen portin kautta Lapaluodontielle ja edelleen teiden kt88, vt28, vt5/E63 ja vt22 kautta tuulipuiston alueelle. Reitti siipikuljetuksille on alkumatkasta melko suoraviivainen, joskin loppureitille tarvitaan reittimuutostöitä.

Korkeat kuljetukset käyttävät uloskäyntinä reittiä SSAB:n puoleisen portin kautta SSAB:n sataman ja tehdasalueen läpi Koksaamontielle, josta siirrytään tielle E8. Reitti jatkuu Limingan haarasillan kautta vt4/E75:lle ja edelleen Siikalatvalle, jossa reitit yhtyvät Kajaaniin saakka.

Kajaanissa reitit erkanevat korkeusrajoitteiden vuoksi tiellä vt5/E63. Matalamman ajokorkeuden kuljetukset voivat jatkaa päätietä pitkin Kajaanin ohi, kun taas ylikorkeat kuormat joutuvat kiertämään Kajaanin katuverkon kautta.

Suurimpana haasteena reiteillä voidaan pitää Kajaanin läpiajoa, jossa korkeat kuljetukset joutuvat kiertämään kaupungin katuverkon kautta. Reitillä ei kuitenkaan ole ylitsepääsemättömiä esteitä, vaan reitti saadaan ajokelpoiseksi poistamalla liikenne-esteitä ja tekemällä tarvittavia tie- ja täyttötöitä.



6.8.4 Vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueella ja sen ympäristössä todennäköisesti ainakin hankealueen yksityis-/metsäautoteillä. Kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta. Yleisesti kuljetukset voivat jakautua eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheen mukaan.

ELY-keskuksen (2023)⁴ mukaan 10 tuulivoimalan kokoisessa hankkeessa on arviolta 50–100 työkone- ja nosturikuljetusta sekä 100–500 muuta kuljetusta tavarantoimituksiin liittyen. Näihin tietoihin perustuen 6 tuulivoimalan hankkeessa voidaan karkeasti arvioida olevan noin 30–60 työkone- ja nosturikuljetusta sekä noin 60–300 muuta kuljetusta, eli yhteensä arviolta 90–360 kuljetusta rakentamisvaiheen aikana. Arvio on suuntaa-antava, ja todelliset kuljetusmäärät riippuvat muun muassa käytettävästä kalustosta, reittien soveltuvuudesta ja logistiikan toteutuksesta.

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. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat liikkueessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen ja väliaikaisen haitan muulle liikenteelle. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetusten takia.

Tuulivoima-alueen 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.

Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on todennäköisesti vähemmän. Esimerkiksi uusien teiden ja voimalapaikkojen rakentamista ei ole, eikä tiestön parannustoimenpiteitä tarvitse tehdä. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.



Kuva 6-70 Tuulivoimalan lavan kuljetusta.

⁴ ELY-keskus, 2023, Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta, Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, ELY-keskuksen raportteja 10/2023, saatavissa: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/186659/Raportteja_10_2023.pdf

6.8.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusreitit ja -ajat siten, että kuljetukset aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä. Kuljetukset voidaan suunnitella siten, että vältetään esimerkiksi kulkua kaupunkiseutujen sisääntuloväylillä ruuhka-aikana. Lisäksi erikoiskuljetusten yhdistämisellä niin, että samalla kertaa tuotaisiin useita erikoiskuljetuksia, voidaan lieventää niiden aiheuttamia vaikutuksia. Tällöin yksittäisen kuljetussaattueen aiheuttama häiriö olisi suurempi kuin jos jokainen kuljetus tuotaisiin erikseen, mutta kokonaisvaikutukset kuitenkin pienenisivät, koska kuljetuskertoja olisi vähemmän. Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia vähentäisi myös se, että kuljetukset tuodaan lähimpään soveltuvaan satamaan. Tällöin erikoiskuljetusten matka maanteilla minimoitaisiin kuten myös niiden aiheuttaman haitan laajuus.

Raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamaa liikenneturvallisuuden heikkenemistä voidaan pyrkiä vähentämään erilaisin liikenneturvallisuutta parantavin keinoin ja erityisesti kävelyn ja pyöräilyn kannalta on tärkeää huomioida liikenneturvallisuusasiat. Liikenneturvallisuutta parantavia keinoja voivat olla esimerkiksi nopeusrajoitusten alentaminen asutuksen kohdalla ja kuljetusten ajoittaminen koulupäivän aloitus- ja lopetusajankohtien ulkopuolelle. Lisäksi tiedottamisella erikoiskuljetuksista ja vilkkaista kuljetusajankohdista voidaan parantaa liikenneturvallisuutta.

Mahdollista tiestön kunnon ja kantavuuden heikkenemistä voidaan vähentää varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen. Suorittamalla raskaimpia kuljetuksia mahdollisuuksien mukaan talviaikana voidaan tieverkkoon kohdistuvaa rasitusvaikutusta pienentää.

6.8.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten käyttämiin reitteihin ja hankkeen rakentamisaikatauluun. Kuljetusten reittejä ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida tarkasti, koska ei tiedetä varmasti, mistä kuljetukset tulevat. Kaikkia hankealueen sisääntuloteitä ei myöskään välttämättä käytetä. Mikäli hankkeen kiviaineksia saadaan hankealueelta, aiheutuu lähiympäristön maanteille arvioitua pienempi ja lyhytkestoisempi liikennemäärien lisääntyminen.

Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on, että tuulivoimapuiston rakentaminen kestää noin yhden vuoden. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi.

6.9 Elinkeinoelämä

6.9.1 Nykytila

Paltamossa oli vuoden 2022 lopussa 848 työpaikkaa ja sen työpaikkaomavaraisuus oli 78,7 %. Työpaikoista noin 78,9 % oli palvelualalla, noin 12,4 % oli jalostuksessa, ja noin 7,7 % alkutuotannossa. Valkeisvaaran tuulivoima-alue on pääosin metsätalouskäytössä.

6.9.2 Vaikutukset

Tuulivoimahankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu suunnittelualueella paikallisesti metsätalouden harjoittamiseen sekä suunnittelualueen läheisyydessä toteutettavaan muuhun elinkeinotoimintaan. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen. Vaikutukset metsätalouteen ovat tuulivoimahankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat vain pieneen osaan suunnittelualueesta. Valtaosalla tuulivoima-alueesta entinen maankäyttö voi jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoima-alueen toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Rakennusvaiheessa tuulivoima-alue työllistää paikallisia esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa.

Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja. Suomen uusiutuvat ry:n (ent. Suomen Tuulivoimayhdistys ry) (2022) 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 %). Paltamossa voimalaitosten kiinteistöveroprosentti on 3,1 % vuonna 2024. Mikäli kiinteistövero olisi 400 000 euroa/voimala, olisi Valkeisvaaran tuulivoima-alueen kiinteistövero 2,4 miljoonaa euroa tuulivoimapuiston koko elinkaaren aikana.

Valkeisvaaran hankkeen investointikustannukset ovat kokonaisuudessaan suuruusluokkaa 1,2-1,5 M€/MW, eli yhteensä 43,2-54 M€.

6.9.3 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat metsätaloudelle ja matkailulle aiheutuvat haitat. Tuulivoimaloiden, tiestön, sähköasemien ja maakaapelin rakentamisen seurauksena metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat kuitenkin vuokratuloa tuulivoimarakentamiseen käytettävistä alueista. Haittavaikutuksia matkailulle voidaan lieventää sijoittamalla tuulivoimalat ja voimajohto mahdollisuuksien mukaan riittävän kauas matkailukohteista.

Tuulivoimahankkeen haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla avoimesti hankkeen etenemisestä ja jatkosuunnittelusta lähialueen elinkeinonharjoittajia. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta paikalliset yrittäjät ovat tietoisia sekä liikenteen ajoitumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää ottamalla mahdollisuuksien mukaan huomioon maan- ja metsänomistajien näkemykset siitä, mihin tuulivoimalat ja sähkönsiirron rakenteet olisi hyvä sijoittaa ja mitkä alueet tulisi jättää rakentamatta.

Hankkeen käytöstä poisto ja tuulivoimaloiden rakenteiden kierrättäminen on toteutettava asiaan-kuuluvasti ammattitaitoisella työvoimalla, niin ettei ympäristöriskejä purkamisesta muodostu. Tuulivoimahankkeissa on mahdollista asettaa rakentamisvaiheessa vakuusrahasto tuulivoimaloiden purkamista varten, jolloin turvataan purkamisen aiheuttamat kustannukset siinäkin tapauksessa, että tuulivoimatoimija olisi asetettu konkurssiin ennen kuin voimalat on purettu.

6.9.4 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeen vaikutukset elinkeinoihin ja niiden arviointi ovat sidoksissa hankkeen muihin, erityisesti maankäyttöön kohdistuviin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, joten myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Hankkeen lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruuteen vaikuttaa oleellisesti se, miten seudun yritykset pystyvät tarjoamaan tuotteitaan ja palvelujaan tuulivoimapuiston rakentamiseen sekä käyttöön ja kunnossapitoon. Lähiseudun yritystoiminnan kehittyminen on sidoksissa moniin yhteiskunnallisiin muutostekijöihin, joiden arviointi pitkällä tähtäimellä on vaikeaa.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen (metsätalous, marjastus, sienestys) voi jatkua lähes entisellään, lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Virkistyskäyttöön alueita käyttävien ihmisten käyttäytymistä hankkeen rakentamisen jälkeen on kuitenkin vaikea ennakoida.

6.10 Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

6.10.1 Vaikutusten tunnistaminen

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimahankkeen vaikutuksia terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Näillä tarkoitetaan muutoksia, jotka voivat vaikuttaa asuin ympäristön miellyttävyyteen, arjen sujuvuuteen ja alueen virkistyskäyttöön (niin sanotut sosiaaliset vaikutukset). Vaikutukset voivat liittyä muun muassa meluun, välkkeeseen, maisemaan, liikenteeseen sekä koettuihin tai todellisiin terveys- ja turvallisuusriskeihin.

Arvioinnissa on painotettu lähialueita ja niitä väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat todennäköisimmin ja voimakkaimmin. Erityisen merkittäviä ovat pysyvät vaikutukset, jotka koskettavat laajaa aluetta ja suurta asukasmäärää.

Merkittävimmät vaikutukset liittyvät asumisviihtyvyyteen sekä alueen käyttöön virkistykseen, kuten marjastukseen, ulkoiluun ja metsästyksen. Metsästyksen kannalta vaikutuksia voi syntyä riistalajien elintapojen ja kulkureittien mahdollisista muutoksista. Toisaalta hanke voi tuoda myös myönteisiä vaikutuksia, kuten rakentamisen aikaisia työllisyysvaikutuksia, maanvuokratuloja maanomistajille ja kiinteistövero tuloja kunnalle.

6.10.2 Nykytila

Valkeisvaaran tuulivoimahankealue sijoittuu harvaan asutulle seudulle, jolla ei ole vakituista tai loma-asutusta. Lähimmät kyläasutukset sijaitsevat noin 1–2 kilometrin etäisyydellä. Alueen ympäristö koetaan paikallisesti tärkeäksi sen hiljaisuuden, luonnonrauhan ja virkistysarvojen vuoksi.

Valkeisvaaran maasto tarjoaa monipuoliset virkistysmahdollisuudet, kuten marjastuksen, sienestysten, metsästyksen, hiihdon ja retkeilyn. Lähistöllä sijaitseva Valkeisjärvi on arvostettu uima paikka ja kalastuskohde, ja alueen mäet ja suot – kuten Möykkysenmäki, Tihisenvaarat ja Loukonsuo – tunnetaan kanalintujen soidinalueina. Useat paikalliset ovat ilmaisseet huolensa siitä, että tuulivoimalat muuttaisivat alueen luonnetta ja kaventaisivat virkistyskäytön mahdollisuuksia.

Suunnittelualueelle ei sijoitu virallisia virkistyskäytön rakenteita tai -reittejä Jyväskylän yliopiston (2024) LIPAS-tietokannan (valtakunnallinen paikkatietojärjestelmä liikunta- ja ulkoilu paikoista) mukaan. Posti-Kallen retkeilyreitti sijoittuu lähimmillään noin 1,9 km etäisyydelle kaava-alueesta. (Kuva 6-716-736-386-296-27)



Kuva 6-71 Suunnittelualan läheisyyden virkistysrakenteet.

Terveysnäkökulmasta on esitetty huolta tuulivoimaloiden aiheuttamasta melusta, välkkeestä, lentoestevaloista ja matalataajuisesta äänestä, jotka voivat vaikuttaa häiritsevästi erityisesti luonnon hiljaisuuteen tottuneilla alueilla. Rakentamisen aikainen raskas liikenne koetaan riskinä erityisesti kapeilla, paikoin huonokuntoisilla teillä, kuten Heikkisenjoentiellä.

6.10.3 Vaikutukset

Valkeisvaaran tuulivoimahanke vaikuttaa suunnittelualan läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta.

Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat hankealueen lähiympäristön vakitukselle ja loma-asutukselle. Asumisviihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin kokemusperäisiä. Vaikutusten kokemisessa on suuria yksilökohtaisia eroja. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti voimakkaimmin tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen häiritseväksi.

Melu

Valkeisvaaran hankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat äänitasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja ympäristön asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Myöskään pienitaajuinen melu sisätiloissa ei ylitä asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja.

Välke

Ilman puuston suojaavaa vaikutusta välkevaikutukset ylittävät Suomessa käytetyn epävirallisen viitearvon⁵ 8 tuntia vuodessa kahdessa loma-asuntokohteessa. Kun puuston vaikutus otetaan huomioon, ei viitearvoa ylitetä missään kohteessa. Kaavassa on määräys: *"Tuulivoimaloiden toteutuksessa on otettava huomioon voimaloiden varjostusvälkkeen vaikutus ympäristön asuin- ja lomarakennuksiin. Voimaloiden pitää olla teknisesti säädettävissä tai pysäytettävissä niin, että ne eivät aiheuta merkittäviä välkevaikutuksia asutukseen tai loma-asutukseen"*.

Päästöt

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä.

Virkistyskäyttö

Suunnittelualuetta voidaan muiden metsätalousalueiden tavoin käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästyksen ja luonnon tarkkailuun.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä suunnittelualueella liikkumista eikä alueiden virkistyskäyttöä. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja sähköaseman alue poistuvat käytöstä, niiden osuus hankealueen kokonaisalasta on pieni (~2 %).

Tuulivoimaloiden ja voimajohdon näkyminen, ääni, lapojen liike ja varjostusvaikutus voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä.

Hyviä puolia ovat uudet ja parannettavat tiet, jotka parantavat hankealueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista sekä sen hyöty- ja virkistyskäyttöä.

⁵ (Saksassa ja Ruotsissa käytetyt ohjearvot ovat 8 h vuodessa ja 30 min päivässä. Suomessa noudatetaan samaa raja-arvoa ohjeellisesti)

6.10.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää erityisesti huolellisella teknisellä suunnittelulla ja toiminnan aikaisella seurannalla.

Rakentamisvaiheessa haitallisten vaikutusten vähentäminen liittyy erityisesti melun, pölyn ja liikenteen aiheuttamien häiriöiden hallintaan. Näitä voidaan lieventää muun muassa työnaikaisilla rajoituksilla, kuljetusten ajoituksella ja tiedottamisella paikallisille asukkailla. Virkistyskäytön kannalta voidaan pyrkiä säilyttämään alueen saavutettavuus ja liikkumismahdollisuudet mahdollisimman hyvin myös rakentamisen aikana.

Tuulivoimaloiden aiheuttamia varjostusvälkevaikutuksia voidaan vähentää kaavamääräyksen mukaisesti säätämällä tai pysäyttämällä voimaloita välkeherkillä ajanhetkillä. Rakentamattoman puuston säilyttäminen asutuksen ja voimaloiden välillä vähentää melun, välkkeen ja maisemavaikutusten koettua haittaa. Myös virkistysreittien ja -paikkojen sekä tuulivoimaloiden välinen näköesteenä oleva suojapuusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää.

Lentoestevaloissa tulisi pyrkiä käyttämään sellaista tekniikkaa, joka aiheuttaisi mahdollisimman vähän häiriöitä lähialueiden asukkailla. Lentoestevalojen toteutustapa määritellään lentoestelupame-
nettelyn yhteydessä.

Hankkeen vaikutuksia metsästyksen jatkumiseen alueella voi lieventää ottamalla huomioon seurojen rakenteiden ja riistanhoitoalueiden jatkokäyttö tuulivoima-alueilla sekä keskustelemalla ja tiedottamalla metsästäjiä esimerkiksi hirvenmetsästyksen aikaan tapahtuvan voimaloiden rakentamisen vaiheistuksesta, jotta metsästäjät voivat suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä.

Vaikutusten vähentämisen kannalta keskeistä on hyvä sidosryhmäyhteistyö sekä avoin ja oikea-aikainen tiedottaminen hankkeen etenemisestä, erityisesti rakentamisen aikaisista toimenpiteistä, aikatauluista ja mahdollisista häiriöistä.

6.10.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja erityisesti koettujen vaikutusten arviointi on haastavaa, koska vaikutusten kokeminen on subjektiivista. Eri henkilöt kokevat vaikutukset eri tavoin ja myös hankealueen merkitys asukkaiden elinympäristössä on erilainen. Tämän takia yleis-
tävään vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuutta.

Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään esimerkiksi vaikutusarviointien tulosten tai hankkeesta riippumattomien uutisten tai tapahtumien perusteella. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat siis osin sidoksissa arvioinnin ajankohtaan. Arvioinnin ajankohta vaikuttaa myös vaikutusten kokemi-
seen. Suunnitteluvaiheessa tuulivoimapuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä.

Koska hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden arviointi perustuvat pääosin hankkeen muihin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

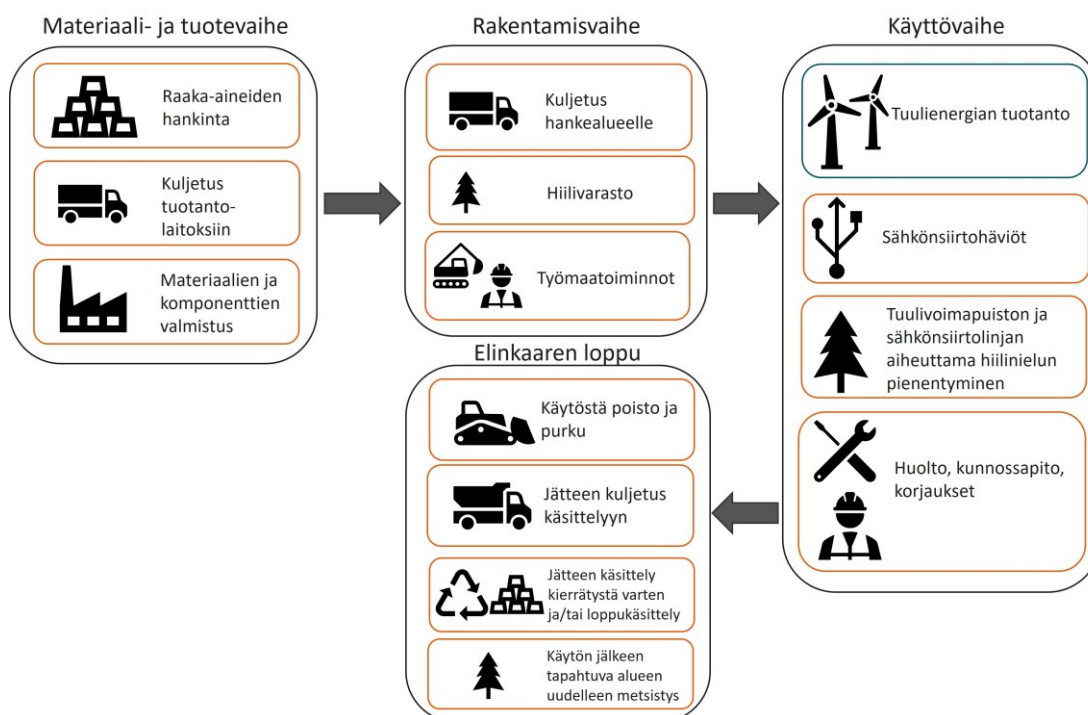
Metsästyksen kohdistuvien vaikutusten epävarmuustekijät ovat pitkälti riippuvaisia riistaeläimistöä koskevien vaikutusten ja niin ollen myös epävarmuuksien toteutumisesta.

6.11 Ilmasto ja ilman laatu

6.11.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen elinkaari koostuu neljästä keskeisestä vaiheesta ilmastovaikutusten näkökulmasta:

- Materiaali- ja tuotevaihe
- Rakentamisvaihe
- Käyttövaihe
- Elinkaaren loppu



Kuva 6-72: Tuulivoimahankkeen elinkaari

6.11.2 Vaikutukset

Hiilijalanjälki

Hiilijalanjälki on elinkaaren aikana syntyvien haitallisten ilmastopäästöjen kokonaismäärä.

Materiaali- ja tuotevaihe on hankkeen merkittävin ilmastopäästöjen lähde. Arviolta 63–87 % tuulivoimalan elinkaaren aikaisista päästöistä syntyy materiaalien valmistuksesta, erityisesti teräksen ja betonin tuotannosta, joita käytetään mm. torneissa ja perustuksissa. Kuuden tuulivoimalan hankkeen materiaaliveheen päästöt ovat arvioilta noin 17 000–29 000 tCO₂e⁶.

Rakentamisen aikaiset päästöt koostuvat kuljetuksista, työkalujen käytöstä sekä maankäytön muutoksista, kuten puuston poistosta. Suorat rakentamispäästöt ovat arviolta 1 400–2 200 tCO₂e. Lisäksi metsien raivauksesta ja maaperän hiilen vapautumisesta syntyvät vaikutukset voivat olla merkittäviä, mutta vaikeammin tarkasti arvioitavissa. Maankäytön muutosten aiheuttamat lisäpäästöt voivat olla noin 1 800–8 000 tCO₂e, ja hiilinielun menetys vuositasona noin 130–400 tCO₂e/vuosi.

⁶ tCO₂e tarkoittaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia (tonnes of carbon dioxide equivalent).

Käyttövaihe eli tuulivoimaloiden sähkön tuotanto ei aiheuta varsinaisia päästöjä. Käyttövaiheen hiilijalanjälki syntyy lähinnä kunnossapitoon ja huoltoon liittyvistä epäsuorista päästöistä, kuten huoltoliikenteestä ja raivaustoimista, mutta nämä ovat vähäisiä verrattuna kokonaisuuteen.

Elinkaaren loppuvaiheessa päästöt syntyvät purkutyövaiheessa sekä materiaalien jatkokäsittelystä. Kierrätettäviä materiaaleja, kuten terästä ja alumiinia, voidaan hyödyntää lähes sataprosenttisesti, mikä vähentää uusien raaka-aineiden tarvetta. Purkuvaiheen päästöt kuudelle voimalalle ovat arviolta noin 300–550 tCO₂e.

Kokonaispäästöt kuuden voimalan hankkeen arvioitu hiilijalanjälki elinkaaren ajalta (ilman sähkön siirron rakenteita) on noin 22 000–39 000 tCO₂e.

Sähkön siirtoyhteyden hiilijalanjälki aiheutuu sähkön siirtämiseen tarvittavien voimajohtojen ja muiden rakenteiden raaka-aineiden hankinnasta ja osien valmistuksessa, niiden kuljetuksissa suunnittelualueelle, voimajohdon rakentamisesta ja sen ylläpidosta käyttövaiheessa sekä siirtoyhteyden elinkaaren lopun toimenpiteistä. Voimajohdon rakentamisen ja ylläpidon aikana vaikutetaan johtoalueella ja reunavyöhykkeillä olevaan hiilivarastoon ja -nieluun. Myös sähkön siirron häviöihin liittyy ilmastovaikutuksia.

Hiilikädenjälki

Hiilikädenjälki kuvaa niitä ilmastohyötyjä, joita syntyy, kun tuulivoimalla tuotettu sähkö korvaa fossiilisiin polttoaineisiin perustuvaa tai muuten päästöintensivistä sähköntuotantoa.

Kuuden 6–10 megawatin tuulivoimalan arvioitu yhteenlaskettu vuosituotanto olisi noin 100–290 GWh. Kolmenkymmenen vuoden käyttöajalla tämä vastaisi yhteensä 50 000–85 000 tCO₂e suuruisia ilmastohyötyjä, mikäli sähköntuotannolla korvataan keskimääräistä kansallista sähköntuotantoa.

Hiilikädenjäljen suuruus riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa tuulivoima korvaa. Sähköjärjestelmän kehittyminen, kysyntäjousto ja varastointiratkaisut vaikuttavat hiilikädenjäljen toteutumiseen.

Hiilivelka ja takaisinmaksuaika

Tuulivoimahankkeen alkuvaiheen päästöjä – eli niin sanottua hiilivelkaa – voidaan pitää investointina päästöttömään sähköntuotantoon. Esimerkiksi vuoden 2022 keskimääräisellä Suomen sähköntuotannon päästöintensiteetillä (62 gCO₂/kWh) kuuden voimalan hankkeen hiilivelka kuittaantuisi tuotetulla sähköllä noin 4–5 vuoden kuluessa. Tämän jälkeen hanke tuottaa nettomääräisiä ilmastohyötyjä koko loppuelinkaarensa ajan.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Säättövoima kykenee reagoimaan nopeasti sähkön tuotannon ja kulutuksen välisiin vaihteluihin. Tuulivoimatuotannon vaikutus säättövoiman tarpeeseen riippuu mm. energiajärjestelmän, sähkön varastoinnin, kysyntäjousten ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säättövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan sen tuotantomuodosta. Suomessa pääosa siitä on helposti säädettävää kotimaista tai pohjoismaista vesivoimaa. Vesivoimatuotannon ilmastovaikutukset ovat samaa suuruusluokkaa kuin tuulivoimatuotannon.

6.11.3 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin

Paltamo kuuluu vuonna 2008 perustettuun ilmastomuutoksen hillinnän Hinku-verkostoon, joka kokoaa yhteen päästövähennyksiin sitoutuneet kunnat. Hinku-kunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan 80 % päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta. Hinku-kunnat pyrkivät vähentämään ilmastopäästöjään muun muassa lisäämällä uusiutuvan energian käyttöä.

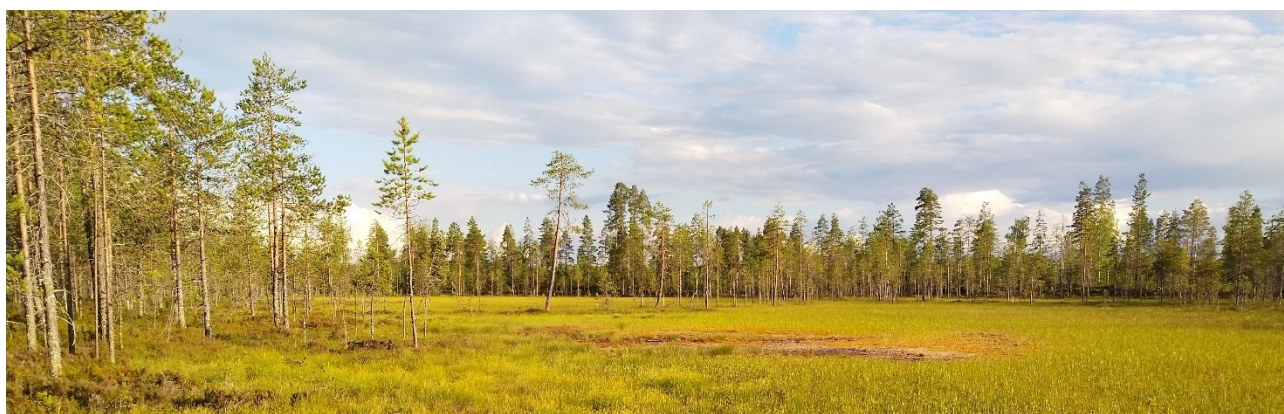
Vuonna 2022 Paltamon kunnan kasvihuonekaasupäästöistä noin 26 % muodostui tieliikenteen, noin 26 % maatalouden ja noin 15 % työkoneiden osuudesta (hiilineutraalisuomi.fi). Kainuun maakunnan kokonaiskasvihuonekaasupäästöt olivat Suomen ympäristökeskuksen laskelmien mukaan 575,9 kt CO₂e ja Paltamon kunnan puolestaan 27,5 kt CO₂e. Vuoteen 2022 mennessä Kainuu oli vähentänyt kokonaispäästöjen määrää noin 25 % vuoden 2007 tasoon verrattuna ja Paltamo noin 43 %.

6.11.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Sekä tuulivoimapuiston että sähkönsiirtoyhteyden rakentamisvaiheen ilmastovaikutuksia on mahdollista lieventää. Teräs, alumiini ja betoni vaikuttavat merkittävästi tuulivoimaloiden ja maakaapeleiden ilmastopäästöihin. Rakentamisvaiheen päästöjä voidaan vähentää suosimalla vähäpäästöisiä materiaaleja kuten esimerkiksi vihreää terästä ja kierrätysbetonia. Vaikka on haaste vaikuttaa pitkissä toimitusketjussa syntyviin voimaloiden ja maakaapeleiden välillisiin ilmastopäästöihin, niin on muistettava, että osa käytetyistä materiaaleista, kuten metallit, ovat käytössä kestäviä ja pitkäikäisiä. Tuulivoimaloiden materiaaleista jopa 80–95 % on kierrätettävissä (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022a)⁷. Jatkosuunnittelussa tulee tunnistaa, miten hanke voi tukea kiertotalouden periaatteita sekä siihen liittyviä kansallisia ja maakunnallisia tavoitteita.

Rakentamisvaiheen ilmastopäästöjä saadaan vähennettyä valitsemalla energiatehokkaita, käyttövoimiltaan vähäpäästöisiä ja asianmukaisesti huollettuja työkoneita ja kuljetuskalustoa. Rakentamiseen liittyviä kuljetuksien ja kiviainesten siirtojen määriä, kuorma-asteita ja kuljetusetäisyyksiä voidaan optimoida. Tuulivoimalatoimittajan valinnan yhteydessä on mahdollista kiinnittää huomiota kuljetusmatkoihin ja siten pienentää kuljetusten aiheuttamia ilmastovaikutuksia (Wind Europe 2017)⁸. Tuulivoimapuiston rakentamishankkeen vaikutusten tunnistamisessa ja toteutustapojen valinnassa voidaan hyödyntää erityisesti infrarakentamiseen soveltuvia hiilijalanjäljen laskentamenetelmiä ja työkaluja.

Hiilivarastoja ja -nieluja optimoivalla metsien käsittelyllä ja hoidolla voidaan osittain lieventää maankäytön muutokseen liittyviä ilmastovaikutuksia. Esimerkiksi metsään jäävä kuollut runkopuu hajoaa hitaasti ja siihen sitoutunut hiili palautuu ilmakehään vuosikymmenien kuluessa. Laho- ja jättöpuut edistävät myös monimuotoisuuden säilymistä. Näihin vaikuttavat maanomistajan valinnat, sillä alueen maapohja ja puusto pysyvät koko hankkeen elinkaaren ajan maanomistajan omistuksessa.



Kuva 6-73: Maastokuva 2022 ©M. Eskelinen

⁷ <https://suomenuusiutuvat.fi/media/kuntalehti-verkkoversio-interactive.pdf>

⁸ <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/background-paper-on-the-environmental-impact-of-wind-energy/>

6.11.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeiden ilmastovaikutusten arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä, jotka koskevat erityisesti elinkaaren aikaisten päästöjen arviointia sekä maankäytön muutosten vaikutusten tarkastelua. Arviointi perustuu tyypillisesti yleistettyihin oletuksiin ja keskimääriin lukuarvoihin, minkä vuoksi tuloksiin sisältyy aina jonkin verran epävarmuutta. Tästä huolimatta tuulivoiman tuotantovaiheen aikaiset päästöt ovat vähäiset verrattuna useimpiin muihin energiantuotantomuotoihin, ja tuulivoimalla on keskeinen rooli ilmastopäästöjen vähentämisessä.

Kaavalla ei määrätä rakennettavien tuulivoimaloiden malleista tai rakenneratkaisuista. Eri tuulivoimalamallit voivat poiketa merkittävästi toisistaan muun muassa materiaalien määrän, kuljetustarpeiden ja energiatehokkuuden osalta, mikä vaikuttaa elinkaaren aikaiseen hiilijalanjälkeen. Rakentamisessa käytettävien materiaalien valmistus ja kuljetus aiheuttavat päästöjä, joiden määrään vaikuttavat muun muassa materiaalien alkuperä, kuljetusmatkat ja kuljetusmuodot.

Tuulivoimarakentaminen muuttaa paikallisesti maankäyttöä ja voi vaikuttaa alueen hiilinieluihin ja hiilivarastoihin. Metsäpinta-alan vähenemisen ja maaperän hiilen vapautumisen vaikutusten arviointi sisältää alueellista ja ajallista epävarmuutta. Maaperään sitoutuneen hiilen määrän arviointia vaikeuttavat tarkkojen lähtötietojen puute. Lisäksi metsien ilmastovaikutukset ovat dynaaminen ja tarkastelujänteestä riippuva kokonaisuus. Esimerkiksi hakkuut vaikuttavat metsien hiilivarastoon ja tulevaan nielukapasiteettiin. Myös se, mihin hakattu puu käytetään ja kuinka paljon se korvaa päästöintensiivisiä materiaaleja tai energialähteitä, vaikuttaa kokonaisvaikutukseen.

Tuulivoimalla tuotetun sähkön ilmastohyödyt riippuvat siitä, mitä muuta tuotantoa se käytännössä korvaa. Energiajärjestelmän kehitys, sähkön varastoinnin mahdollisuudet ja kysyntäjoustop kehittyminen vaikuttavat osaltaan tuulivoiman hiilikädenjälkeen tulevaisuudessa. Nettomääräiset ilmastovaikutukset riippuvat pitkälti tarkastelujänteen pituudesta ja käytetyistä lähtöoletuksista.



Kuva 6-74: Maastokuva 2022 ©M. Eskelinen

6.12 Muut vaikutukset

6.12.1 Ilmailuturvallisuus, tutkien toiminta, viestintäyhteydet

Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tuulivoimalat edellyttävät ilmailulain (864/2014) 158 § mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkien rakentamiseen.

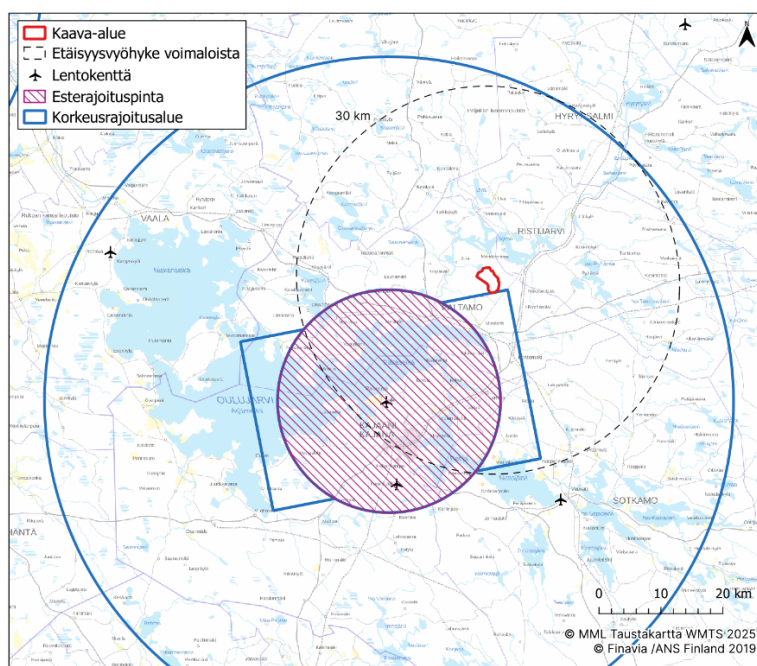
Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilmailuvalvontatutkat, Ilmatieteen laitoksen säätutkat, radio- ja televisiovastaanottimet sekä matkapuhelinyhteydet). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin.

Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiä käytetään matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Mikäli tuulivoimala on lähettimen ja vastaanottimen välissä, voi linkki katketa ja tiedonsiirto häiriintyä.

Puolustusvoimien pääesikunnalta tulee pyytää lausunto tuulivoimahankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista.

Ilmailuturvallisuus

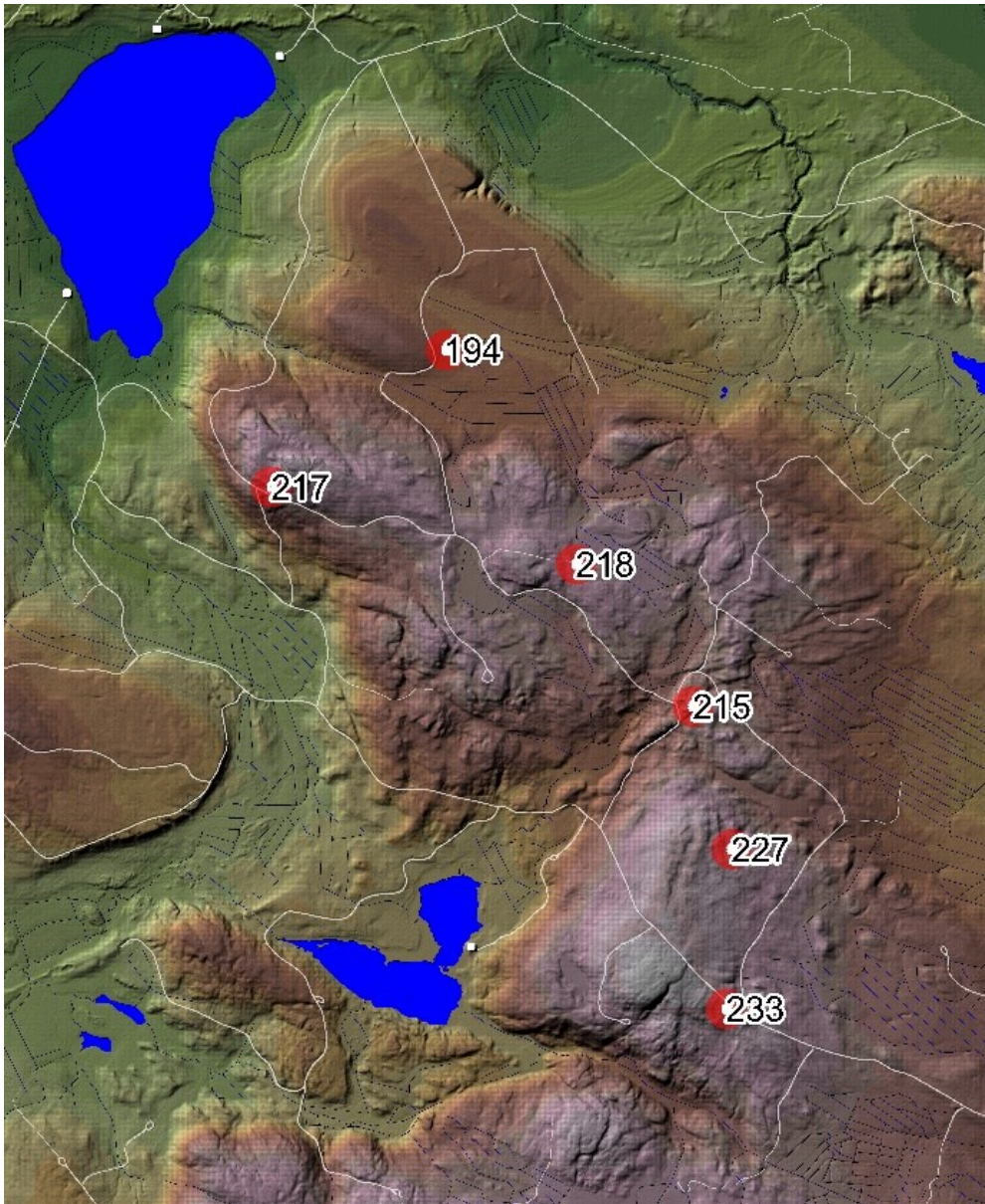
Hankealueen lounaispuolella, noin 24 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Kajaanin lentoasema.



Kuva 6-75. Suunnittelualueen sijoittuminen suhteessa lentoesterajoituksiin.

Hankealue sijoittuu Kajaanin lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, jossa esteen suurin sallittu huipun korkeus merenpinnan tasosta on 644 metriä. Hankealue rajautuu esterajoitusalueelle, jossa esteen suurin sallittu huipun korkeus merenpinnan tasosta on 490 metriä.

Tuulivoimalat merkitään lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräyksen AGA M3-6. Yöaikaan lentoestevaloina voivat olla punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa.



Kuva 6-76: Voimaloiden korkeusasemat

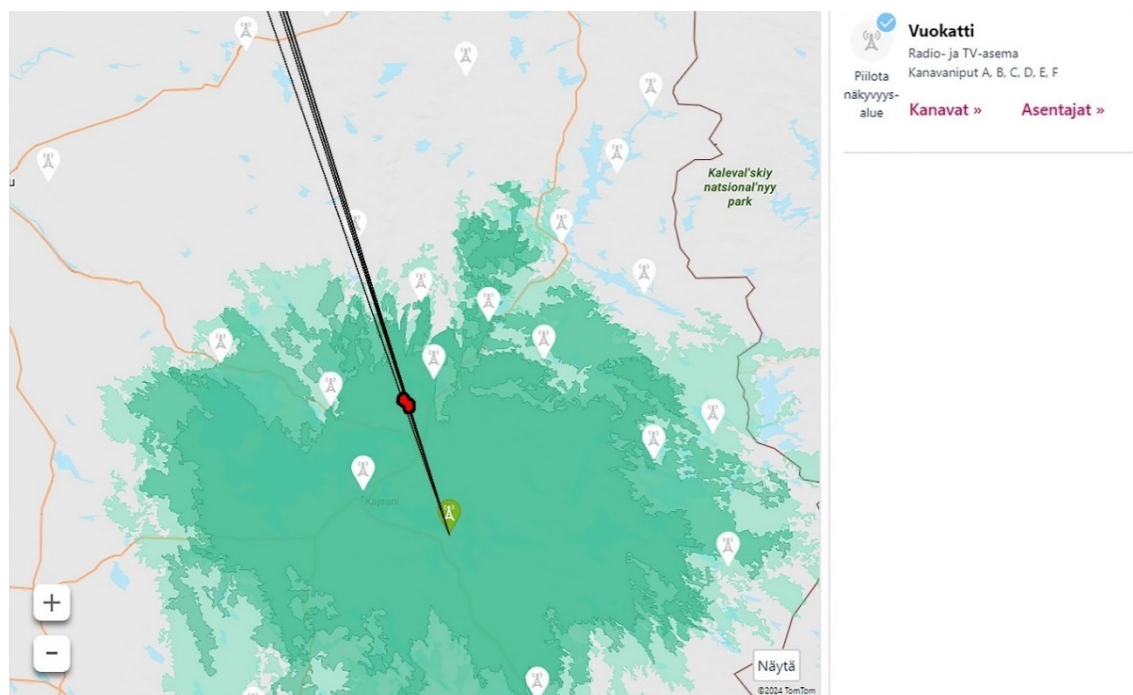
Taulukko 6-9: Voimaloiden korkeusasemat ja kokonaiskorkeudet merenpinnasta

Voimala	Korkeusasema	Kokonaiskorkeus mpy
1	194	444
2	217	467
3	218	468
4	215	465
5	227	477
6	233	483

Voimaloiden korkeus alittaa korkeus- ja lentoesterajoitukset sekä voimalat merkitään lentoestevaloin. Kaavaluonnoksesta ja ehdotuksesta pyydetään lausunnot ilmailuviranomaisilta. Voimaloista ei ole riskiä ilmailuturvallisuudelle.

Viestintäyhteydet - Antenni-tv - lähetykset

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä TV-vastaanotto tapahtuu Vuokatin radio- ja TV-asemalta 40 km:n päästä etelästä (Kuva 6-776-786-406-316-29).



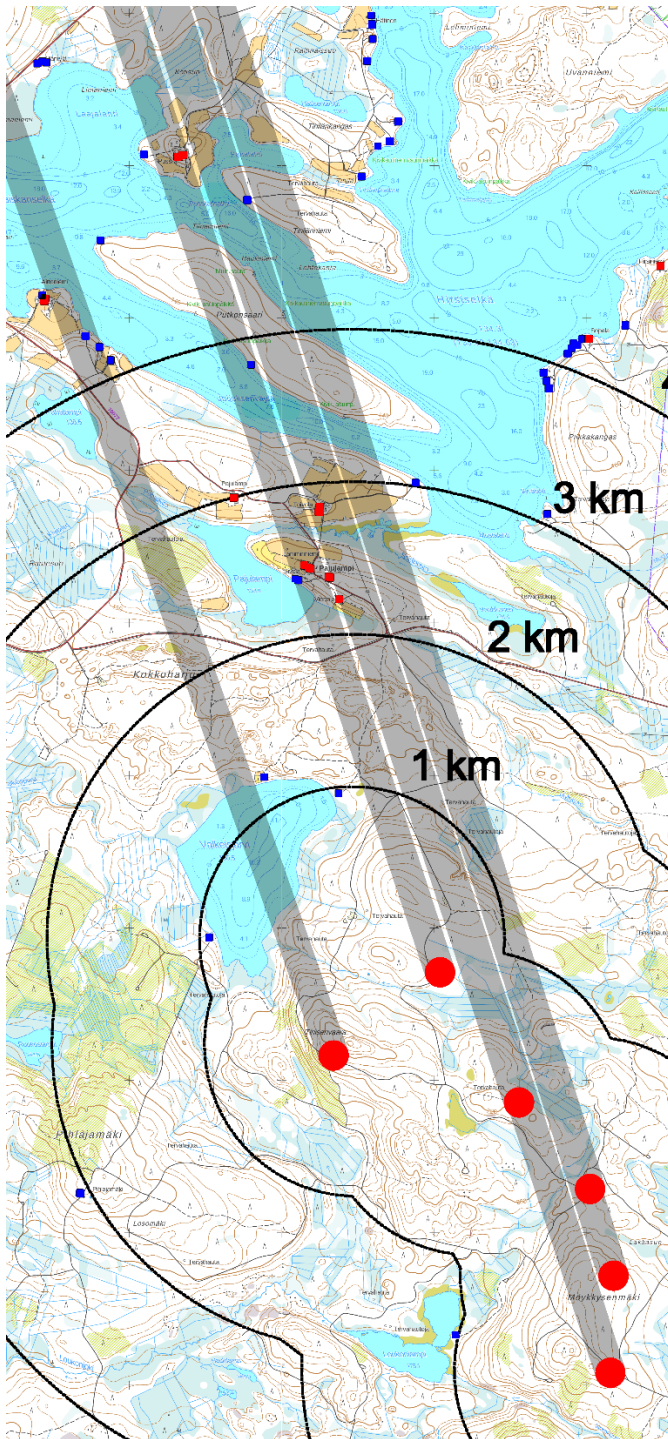
Kuva 6-77 Antenni-tv-vastaanotto suunnittelualueen ympäristössä. Vuokatin radio- ja tv-asema on merkitty vihreällä ja suunnittelualueen sijainti punaisella. Kartalla näkyvät myös täytelähetinaset valkoisella. (Digita Oy 2024)

Voimalat saattavat peittää Vuokatin asemalta tulevaa tv-signaalia hankealueen pohjoispuolella, Pajulammen ja Aittoniemen alueilla. Signaalin häiriöt voivat olla mahdollisia, mutta eivät automaattisesti todennäköisiä.

Valkeisvaaran molemmiin puolin on täyteasemia (Kivesvaara ja Ristijärvi), joiden näkyvyysalueet eivät kuitenkaan näyttäisi yltävän Valkeisvaaran pohjoispuolelle.



Kuva 6-79: Täyteasemat



Kuva 6-80: Voimalat ja Vuokatilta tuleva tv-signaali, mahdollinen häiriöalue.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä antenni-TV –vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähettinaseman ja vastaanottimen väliin. 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. Hankealueen pohjoispuolelle tuulivoimaloista saattaa aiheutua häiriötä tv-vastaanotossa.

Tutkien toiminta

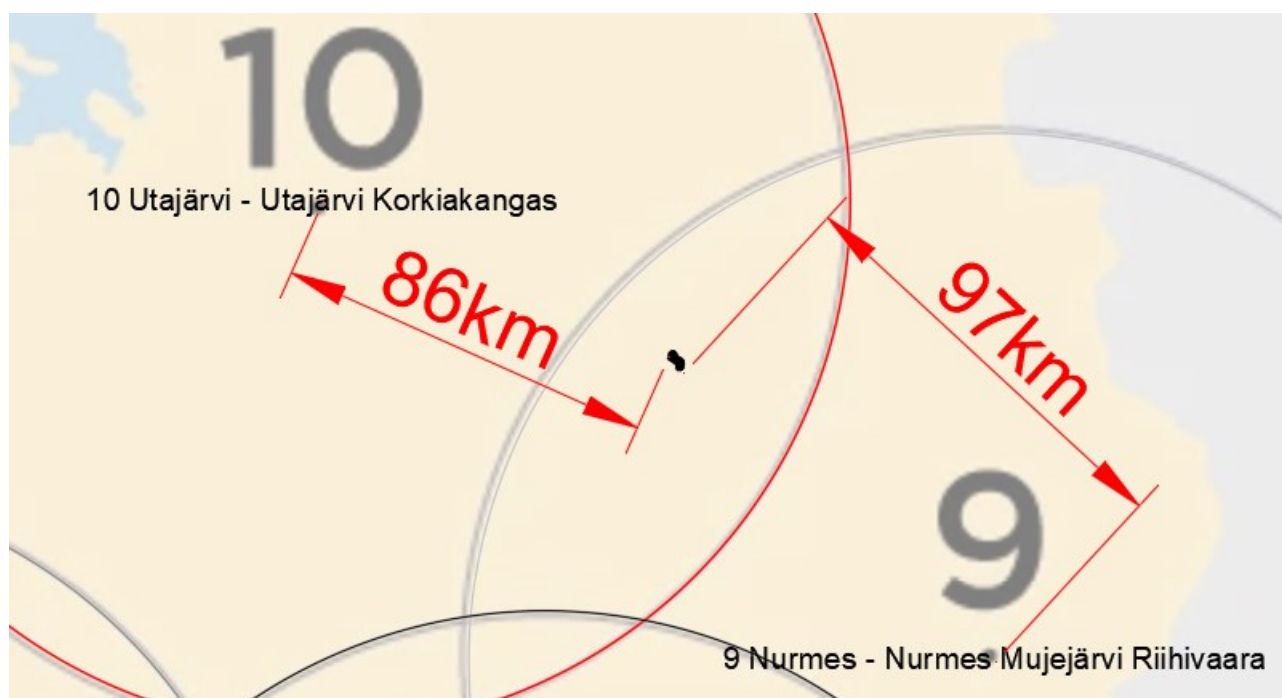
Puolustusvoimien tutkat

Tuulivoimahankkeissa Puolustusvoimilta tulee pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Hankevastaava on saanut Puolustusvoimien pääesikunnalta puoltavan lausunnon.

Hankkeella ei ole vaikutuksia Puolustusvoimien tutkien toimintaan.

Säätutkat

Lähin Ilmatieteenlaitoksen säätutka sijaitsee noin 86 kilometrin päässä Utajärvellä (Korkiakangas) ja noin 97 kilometrin päässä Nurmeksessa (Mujejärvi Riihivaara).



Kuva 6-81: Lähimmät säätutkat

Tuulivoimalat aiheuttavat häiriökaikuja, jotka voidaan havaita yli 100 km etäisyydeltä riippuen sääolosuhteista. Ilmatieteen laitoksella ei kuitenkaan ole lausuttavaa Valkeisvaaran tuulivoimapuiston osayleiskaavasta, koska alue on yli 20 km päässä lähimmästä laitoksen säätutkasta.

6.12.2 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankealueen ympäristössä ennakoidulla antenni-tv:n näkyvyyden ongelma-alueella voidaan toteuttaa hankkeen suunnittelun edetessä signaalivoimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulivoimapuistojen ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, hankeavastaava teettää tarvittaessa uudet mittaukset signaalien voimakkuudesta mahdollisten häiriöiden ilmetessä.

Mikäli antennijärjestelmien päivitys määräysten mukaiseksi tai uudelleen suuntaus ei poista häiriöitä, voidaan alueelle rakentaa uusi täytelähetinasema, tai häiriölle alttiille kotitalouksille voidaan hankkia antennivahvistimet tai ne voivat siirtyä satelliittivastaanottoon.

Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, radiolinkki täytyy siirtää. Eduskunnan liikenne- ja viestintävaliokunta on mietinnössään (Liikenne- ja viestintävaliokunta, 2014) todennut, että tuulivoimahäiriöissä häiriönaiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastaa kustannuksista.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom on tutkinut tuulivoiman vaikutuksia radiojärjestelmille ja keinoja vähentää haittavaikutuksia. Tutkien osalta tuulivoimaloiden haittavaikutuksia voidaan parantaa vain tutkapeittoa parantamalla, esimerkiksi rakentamalla uusi tutka. Maanpäällisen televisioverkon osalta katvealue voidaan poistaa optimoimalla lähetysverkkoa tai lisäämällä uusi täytelähetinasema. Yksittäistapauksissa on mahdollista siirtyä satelliittivastaanottoon. Mikäli radiolinkissä havaitaan häiriöitä, ainoa mahdollisuus on siirtää radiolinkki. Radiolinkin siirtäminen on normaali käytäntö, jos yhteyden näkösuoralla on iso este kuten rakennus tai metsä (Traficom, 2022).

6.12.3 Epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriövaikutuksia viestintäyhteyksille ei välttämättä voida etukäteen arvioida, vaan vaikutukset ilmenevät vasta kun tuulivoimalat on rakennettu ja toiminnassa. Eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset voivat aiheuttaa uusia häiriöitä, vaikka yksittäisen hankkeen aiheuttamat häiriöt olisi saatu jo poistettua.

6.13 Turvallisuus- ja ympäristöriskit

6.13.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron käytöstä poisto ja rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa samantapaisia riskejä kuin rakentaminen.

Tuulivoima-alueen toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai la-
pojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoima-
laiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Lisäksi tuuli-
voimapuisto voi aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle.

Tuulivoima-alueen ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön
ja sähkönsiirron osalta voimajohdon lähiympäristöön. Turvallisuus- ja ympäristöriskien vaikutuskoh-
teita ovat hankealuetta ympäröivä ekosysteemi; kasvit, vesistöt, eläimistö ja myös ihmiset.

6.13.2 Vaikutukset

Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit

Tuulivoima-alueen rakentamisen ja purkamiseen liittyvät tavanomaiseen maanrakennukseen kuu-
luvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua
maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena.
Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huol-
totöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella.

Kaava-alueen pohjoisosa ei enää kaavan ehdotusvaiheessa ulotu pohjavesialueelle. Hankkeen ra-
kenteita ei sijoiteta pohjavesialueelle. Myöskään rakennettavat tiet eivät sijoitu pohjavesialueelle.

Tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä tulee noudattaa rakentamis- ja työsuoje-
lumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksissa ja asennuk-
sissa on noudatettava tuulivoimaloiden valmistajan laatimia kuljetus- ja asennusohjeita.

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

Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentele-
vät sitoutuvat noudattamaan.

Tuulivoima-alueelle rakennetaan sähköasema ja sen yhteyteen mahdollinen energiavarasto, jotka
aidataan.

Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

Tuulivoimapuiston kaikki voimalat ovat yleisistä teistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston (2012)
ohjeessa on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä. Pienimmillään etäisyys
tuulivoimalasta maantielle on noin 1,7 kilometriä.

Tuulivoimalat on varustettu suojajärjestelmällä, joka pysäyttää voimalan hallitusti, mikäli se havait-
see poikkeavuuden valmistajan ilmoittamista sallitusta arvosta. Tuulivoimaloiden rikkoontuminen
niin, että tuulivoimaloista irtoaisi osia, on erittäin epätodennäköistä. Jos rikkoontumista ja osien
irtoamista tapahtuisi, se sattuisi todennäköisimmin kovalla myrskytuulella, jolloin on oletettavaa,
että tuulivoimaloiden lähistöllä ei ole liikkuja, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä tai kertyä tykkylunta. Voimalasta irtoava materiaali jää pudotessaan yleensä lapojen alle eli voimalan roottorin halkaisijan sisäpuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi satunnaisesti lentää kauemmas-kin. Käytännössä mahdollisen riskialueen voi laajimmillaan muodostaa etäisyys, joka on voimalan tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan yhteenlaskettu pituus. Valkeisvaaran hankkeessa tämä etäisyys on noin 335 metriä.

Mikäli suunnitellulla tuulivoima-alueella on jäätämiskriisi, on voimaloihin suositeltavaa asentaa la-
palämmitys jään kertymisen estämiseksi tai muodostuneen jään sulattamiseksi. Lisäksi erilaisten
jään tunnistamiseen kehitettyjen teknologioiden avulla voidaan voimala tarpeen mukaan pysäyttää.
Olemassa olevien riskien takia on kuitenkin suositeltavaa, että alueella liikkuvat noudattavat talviai-
kana riittävää suojaetäisyyttä. Alueelle tulee jään putoamisesta kertovia varoituskylttejä. Eri voima-
laitosvalmistajilla on erilaisia automaattisia menetelmiä jään muodostamisen tunnistamiseen:

Epätasapaino ja vibraatio

Mikäli roottorin lavat jäätyvät, tapahtuu se yleensä epätasaisesti. Tästä syntyvät lapojen pai-
noerot johtavat roottorin kiertoliikkeen kautta voimansiirron epätasapainoon. Tästä aiheutuu
vibraatiota, joka tunnistetaan voimalaan asennettavilla sensoreilla.

Käyttöparametrien vertaaminen

Tuulivoimalan käyttöparametreja tallennetaan joka hetki sen ollessa käytössä. Tämän avulla tuu-
livoimalan tehoja verrataan jatkuvasti aikaisempiin samassa tuulennopeudessa toteutuneisiin ar-
voihin. Lapojen jäätyessä niiden aerodynaaminen profiili muuttuu ja voimalan teho laskee. Tämä
havaitaan poikkeamana odotetusta arvosta. Tämä tunnistusvaihtoehto toimii, vaikka lavat olisi-
vat jäätyneet tasaisesti eli symmetrisesti.

Tuulisensoreiden erilaisten mittausarvojen vertaaminen

Tuulivoimaloihin asennetaan sekä kuppianemometri että ultraäänianemometri. Molemmat ovat
lämmitettäviä, mutta kuppianemometrissa on osia, joihin ankarissa olosuhteissa saattaa kertyä
jäätä johtaen mitatun tuulennopeuden pienenemiseen. Molempien anemometrien mittaustu-
loksia verrataan toisiinsa.

Automaattiset hälytysjärjestelmät tunnistavat jään muodostumista ja jokaisesta virheilmoituksesta
menee tieto etävalvontaan ja tuulivoimala voidaan pysäyttää. Yhteenvetona voidaan todeta, että
sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäästä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epä-
todennäköisiä.

Tulipaloriski

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo joko mekaanisen toimintahäiriön johdosta tai ulkoisen syyn, esi-
merkiksi salamaniskun tai metsäpalon, takia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden paloturvallisuusstan-
dardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on hyvin pieni. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet,
jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsi-
naisen tulipalon. Useimpiin voimalatyyppeihin on asennettavissa automaattinen sammutuslait-
teisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttynyttä tulipaloa on hankalaa sammuttaa ul-
koisesti. Esimerkiksi riittävän korkealle nostavaa nosturia ei välttämättä ole saatavissa pikaisesti pa-
lopaikalle. Pelastusviranomaisen 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.

Tuulivoima-alueen sähköaseman yhteyteen mahdollisesti sijoitettavaan energiavarastoon liittyy tulipaloriski. Energiavarastojen suunnittelussa huomioidaan paloturvallisuusseikat ja esimerkiksi kontteihin sijoitetuissa akuissa tulipalo pystytään rajaamaan yhteen konttiin niin, ettei se aiheuta vaaraa tulipalon leviämisestä sen ympäristöön. Energiavarastot sijoitetaan soratulle alueelle tai betoniprustukselle, millä myös pyritään estämään tulipalon leviämistä ympäröivään maastoon. Energiavaraston ja mahdollisten muiden tuulivoima-alueen rakenteiden väliin jätetään riittävä suojaetäisyys. Akkupalon sammuttaminen on hankalaa ja sen sattuessa yhtenä vaihtoehtona on antaa palon palaa loppuun. Akkupalossa syntyy myrkyllisiä kaasuja ja palon aikana vallitsevat tuuliolosuhteet määrittävät osaltaan, aiheutuuko savusta mahdollisesti haittaa ympäristölle, ulkoilmassa kaasut laimenevat nopeasti etenkin tuulisella säällä. Pelastusviranomaisen antaa tarvittaessa hätätiedotteen ja ohjeistuksen lähialueen asukkaille savukaasujen välttämiseksi. Akkupaloa voidaan yrittää hillitä vedellä ja sammutusvaahdolla, sammutusveden mukana saattaa ympäristöön päästä haitallisia aineita, kuten akuissa käytettäviä raskasmetalleja. Akkupalon todennäköisyys on pieni ja sammutusveden aiheuttama maaperän pilaantumisriski vähäinen.

Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit

Jokaisen voimalan konehuoneessa käytetään jonkin verran öljyä voiteluaineena mm. 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 vuoto-otapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valuma-altaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että kyseisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla. Yhteenvetona voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäädäytysnesteen 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.

Tuulivoima-alueen rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huolto- töitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai tiestön alueella. Tuulivoimapuiston rakenteita ei sijoiteta pohjavesialueelle eivätkä rakennettavat tiet kulje pohjavesialueella.

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 2024)

Tuulivoimaloiden lapojen kulumisen 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 tasoitetta), eikä varsinaista muovikomposiittia. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024h)

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 (Norwea 2021, Svensk Vindkraftsförening 2021). Tutkimusvuonna 2021 Suomen tuulivoimakapasiteetti oli noin neljännes Ruotsin kapasiteetista, joten Suomessa lapojen aiheuttama mikromuovipäästö on todennäköisesti huomattavasti ruotsalaista arviota pienempi (Uusiutuvat, 2024).

6.13.3 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ja arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoima-alueet rakennetaan siten, etteivät ne pääsisi aiheuttamaan turvallisuusvaaraa. Turvaetäisyydet on huomioitu jo useissa tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavissa suojaetäisyyksissä (mm. etäisyydet tiestöön, rautateihin jne.). Tuulivoimaloiden rakentamisessa huomioidaan viranomais määräykset, kuten lupamääräykset sekä rahoittajatahon vaatimukset turvallisuudelle, kuten esim. Finanssiala ry:n (2017) turvallisuusohje *"Tuulivoimalan vahingontorjunta"*.

Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia.

Tuulivoimaloilla työskentelevälle henkilökunnalle järjestetään teknisen koulutuksen lisäksi myös turvallisuuskoulutusta. Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuulivoimalat säännöllisesti. Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa.

Voimaloiden käytöntarkkailussa havaitaan jään muodostuminen. Automaattinen hälytysjärjestelmä lähettää vikailmoituksen etävalvontaan ja voimala voidaan pysäyttää. Voimaloihin voidaan myös asentaa lapalämmitys jään kertymisen estämiseksi tai muodostuneen jään sulattamiseksi. Voimaloiden lähiympäristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäädä.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman mikromuovipäästön kokoluokka on hyvin vähäinen muihin mikromuovilähteisiin verrattuna, eikä tarvetta haitallisten vaikutusten vähentämiseen arvioida olevan.

Voimajohtoa tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti. Toimimista voimajohdon läheisyydessä ohjeistetaan. Ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla. Pohjavesialueilla ja luontokohteiden läheisyydessä tehtävissä töissä koneiden

käytöstä ohjeistetaan erikseen, jolloin minimoidaan maastoon jäävät jäljet sekä varmistetaan, että polttoaineista ja kemikaaleista ei aiheudu merkittävää ympäristöriskiä mahdollisissa onnettomuustilanteissakaan. Myös voimajohtoaueita raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa työntekijöitä ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat.

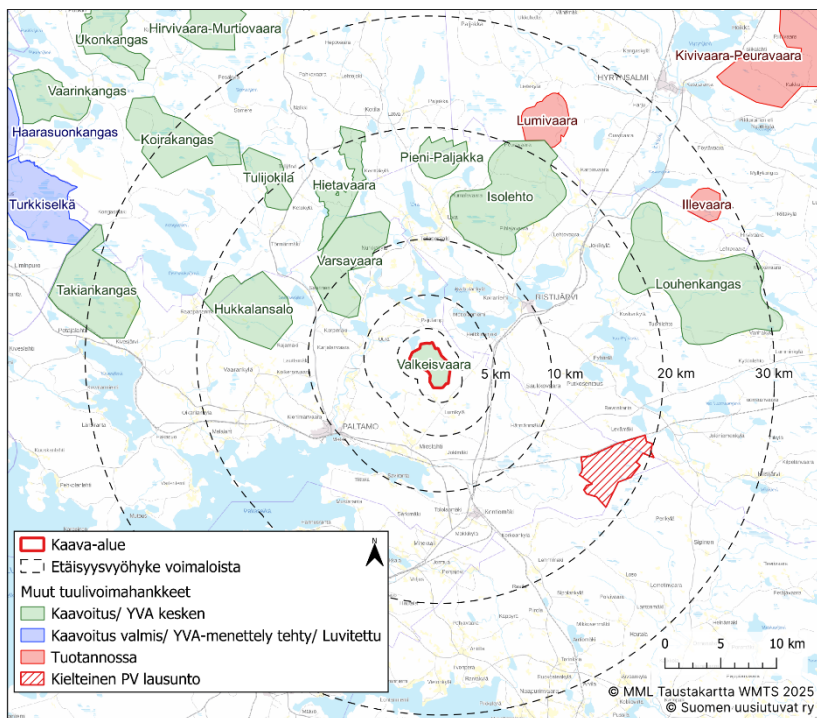
Toteutettavaa tuulivoimalamallia ei ole vielä valittu, ja eri voimalatyypeillä on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Voimaloiden pystyttäjät ovat voimalavalmistajan erikoisosaajia, jotka ovat koulutettu huomioimaan turvallisuusnäkökohdat työssään, mutta rakentajien turvallisuuskulttuuri vaikuttaa onnettomuusherkkyyteen. Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät myös tuulivoimapuistoja koskevien kokemukseräisten tietojen niukkuuteen.

Yhteenveto

Tuulivoimahankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskit arvioidaan vähäisiksi.

7 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

7.1 Muut tuulivoimahankkeet



Lähin toiminnassa oleva tuuli-voima-alue on Hyrynsalmella sijaitseva Lumivaara, joka on otettu käyttöön alkuvuodesta 2024 (etäisyys lähimmästä voimalasta on noin 21 kilometriä) ja Hyrynsalmella sijaitseva Illevaara (etäisyys lähimmästä voimalasta on noin 26 kilometriä). Lisäksi Hyrynsalmella ja Suomussalmella sijaitseva Kivivaara-Peuravaara on toiminnassa oleva tuulivoima-alue (etäisyys lähimmästä voimalasta on noin 36 kilometriä).

Kuva 7-1 Tuulivoimahankkeet suunnittelualueen ympäristössä (tilanne 06/2025).

Alle 20 kilometrin etäisyydellä sijaitsee kuusi suunnitteilla olevaa hanketta, joista viidessä on kaa-voitus/YVA-menettely kesken ja yksi on saanut kielteisen lausunnon puolustusvoimilta. Lähin hanke on Varsavaaran tuulivoimahanke, etäisyys lähimmästä voimalasta on noin seitsemän kilometriä.

Muut tuulivoimahankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua. (Kuva 7-17-17-17-1)

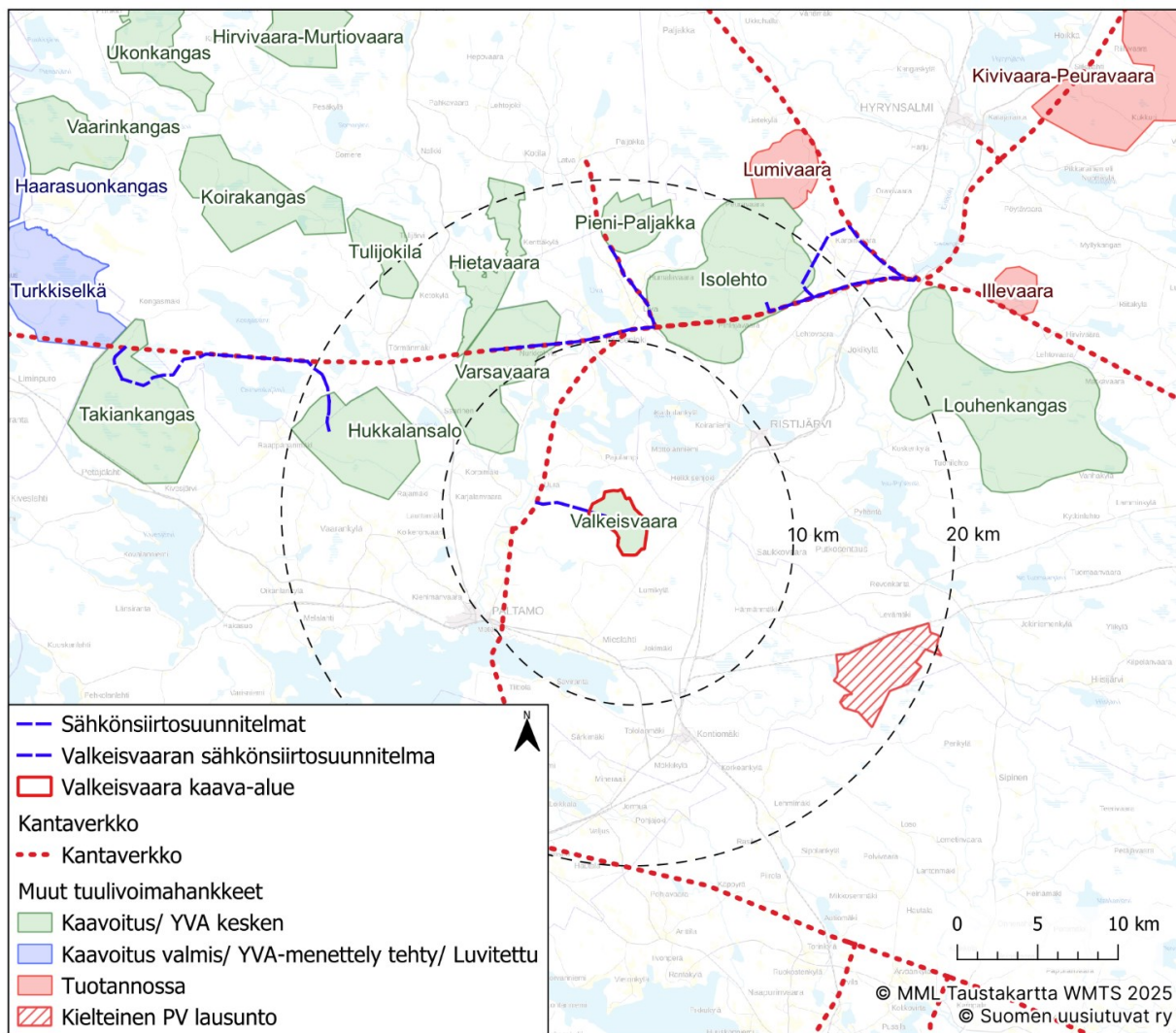
Taulukko 7-1 Muut tuulivoimahankkeet alle 30 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (tilanne 06/2025). (Suomen uusiutuvat ry 2024)

Hanke	Voimala-määrä enintään	Tila	Etäisyys voi-maloista (km)	Suunta
Varsavaara	21	Kaavoitus kesken	7	luode
Isolehto	39	Kaavoitus kesken	10	koillinen
Hukkalansalo	19	Kaavoitus kesken	12	luode
Hietavaara	18	Kaavoitus kesken	13	luode
Pieni-Paljakka	9	Kaavoitus kesken	15	pohjoinen
Kylkivaara	21	Kielteinen PV lausunto	15	kaakko
Tulijokila	11	Kaavoitus kesken	18	luode
Louhenkangas	49	Kaavoitus kesken	18	koillinen
Lumivaara	8	Tuotannossa	21	koillinen
Koirakangas	13	Kaavoitus kesken	24	luode
Takiakangas	31	Kaavoitus kesken	26	länsi
Illevaara	5	Tuotannossa	26	koillinen

7.2 Muut voimajohtohankkeet

Sähkönsiirron voimajohtojen rakentaminen vaikuttaa maa- ja metsätalousalueisiin. Metsätalousaluetta poistuu metsätaloustaloudesta voimajohtojen johtoalueen osalta. Peltotaluilla aluetta poistuu viljelykäytöstä voimajohtopylväiden perustusten ja harusten perustusten alueelta.

Hankealuetta lähin voimajohto on Fingridin Leppikoski-Seitenoikea 110 kV:n voimajohto hankealueen länsipuolella. Sähkönsiirto on alustavasti suunniteltu järjestettäväksi liittymällä 110 kV kantaverkkoon Uura - Oikarila alueelle rakennettavan sähköaseman kautta (Kuva 2-22-22-22-22-2).



Kuva 7-2 Lähimpien muiden tuulivoimahankkeiden suunnitellut sähkönsiirrot sekä kantaverkko.

Hanke kytkeytyy ainoana Leppikoski-Seitenoikea 110 kV:n voimajohtoon. Siirtolinjan pituus on 5,6 km. Voimajohtojen yhteensovittamisen tarpeet määritellään yhteistyössä Fingridin kanssa, varmistuen, että kantaverkko pystyy käsittelemään hankkeen tuottaman sähkön ilman kapasiteettiongelmia. Hanke käsittää kuusi voimalaa, mikä tekee hankkeesta kohtuullisen pienen verrattuna suurempiin tuulivoimahankkeisiin, ja siten yhteisvaikutukset voimajohtojen kokonaisuudessa ovat pienehkö. Mahdollinen kantaverkon kapasiteettikilpailu muiden hankkeiden kanssa saattaa kuitenkin tulla ajankohtaiseksi, jos alueelle suunnitellaan lisää tuulivoimaa tai muita suuria sähkönkulutusta lisääviä projekteja pitkällä aikavälillä.

7.3 Maisema

Yhteisvaikutuksia mallinnettaessa (kuvasovitteet, näkyvyysmallinnus) on otettu huomioon hankkeet seuraavilla tiedoilla:

Taulukko 7-2: Yhteisvaikutuksissa huomioitavat hankkeet

Hanke	Voimaloita	Napakorkeus	Kokonaiskorkeus
Takiankangas	31	225	350
Hukkalansalo	19	200	310
Varsavaara	21	200	300
Koirakangas	13	200	300
Hietavaara	18	200	300
Lumivaara	8	150	230
Isolehto (digitoitu)	39	200	320
Pieni-Paljakka	9	200	300

Maisemavaikutusten osalta yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti Hukkalansalon, Varsavaaran ja Isolehdon hankkeiden kanssa.

Yhteisvaikutukset Hukkalansalon ja Varsavaaran voimaloista ovat nähtävissä kuvasovitteissa 2, 3 ja 4, Isolehdon voimalat kuvasovitteissa 9 ja 10. Muut kuvakulmat suuntautuvat siten, ettei muita hankkeita ole Valkeisvaaran voimaloiden lisäksi nähtävissä.

7.4 Melu yhteisvaikutukset

Melun yhteisvaikutusten arvioinnille ei ole tarvetta, koska ympäröivät hankkeet sijoittuvat niin etäälle.

7.5 Välke yhteisvaikutukset

Varjostuksen yhteisvaikutusten arvioinnille ei ole tarvetta, koska ympäröivät hankkeet sijoittuvat niin etäälle.

7.6 Linnusto yhteisvaikutukset

Valkeisvaaran hankealueen lähistölle on suunnitteilla useita eri vaiheissa olevia tuulivoimahankkeita. Lähes kaikki niistä sijoittuvat Valkeisvaarasta länteen, luoteeseen tai pohjoiseen päin.

Vain esiselvitysvaiheessa (ja pysähdyksissä) oleva Kylkivaaran hanke sijaitsee Valkeisvaarasta kaakkoon, eikä etelän tai lounaan suunnalla Valkeisvaarasta ole yhtään hanketta. Kylkivaaran hanketoimijan 17.7.2025 antaman tiedon mukaan Kylkivaaran hanke ei ole aktiivisesti edistymässä eikä sitä pidetä toteuttamiskelpoisena. Tämän vuoksi sitä ei ole tarpeen huomioida yhteisvaikutusten arvioinnissa.

Lähin kaavoitettu tuulivoimahanke on luoteispuolella Varsavaaran tuulivoimahanke, noin 7 kilometrin päässä. Lisäksi noin 20 km etäisyyden sisällä sijaitsevat kaavoituksessa tai YVA –vaiheessa olevat Hukkalansalon, Varsavaaran, Hietavaaran, Tulijokilan, Pieni-Paljakkan, Isolehdon ja Louhenkankaan tuulivoimahankeet.

Valkeisvaaralta, sen lähistöltä tai 15 kilometrin säteellä siitä ei ole tiedossa maakotkan, merikotkan tai muuttohaukan pesiä tai reviirejä. Ainut suuremman linnun pesäpaikka on sääksen pesäpaikka noin 7 kilometriä Valkeisvaarasta lounaaseen. Tämän reviirin saalistuslennot suuntautuvat todennäköisimmin lounaaseen Oulujärven matalille lahdille, eli muista tuulivoimahankeista poikkeavaan

suuntaan. Muista petolinnuista kanahaukka pesii noin 2,5 kilometriä hankealueelta etelään. Pöllöjen pesintöjä ei ole todettu viimeisen 5 vuoden aikana 5 kilometrin säteellä Valkeisvaarasta. Peto-
lintujen suhteen Valkeisvaaran yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan vähäisiksi.

Metsolla on laaja elinpiiri, mutta niiden ei arvioida ulottuvan Valkeisvaaran ympäröivien tuulivoima-
hankkeiden alueelle. Valkeisvaaran metsokanta oli kanalintuselvitysten perusteella korkeintaan kes-
kinkertainen. Metsojen on todettu törmäävän joskus voimalaitosten runkoihin, mutta Valkeisvaaran
ei arvioida muodostavan yhdessä muiden hankkeiden kanssa metsolle vähäistä suurempaa merki-
tystä.

Alueen muu pesimälajisto koostuu pääosin metsätalousalueiden tavanomaisista yleislajeista, ja pe-
simälinnuston tiheys on selvitysten perusteella alueellista keskiarvoa alhaisempi. Lähin muu tuuli-
voimahanke sijaitsee lähes 6 kilometrin etäisyydellä, minkä vuoksi suoria yhteisvaikutuksia paikalli-
selle pesimälinnustolle ei arvioida syntyvän. Mikäli useita lähialueen tuulivoimahankkeita toteutuu
samanaikaisesti, metsäalueiden pirstoutuminen ja reunavaikutusten lisääntyminen voivat pidem-
mällä aikavälillä heikentää elinympäristöjen laatua, mikä voi epäsuorasti heijastua myös Valkeisvaa-
ran alueen linnustoon. Muuhun pesimälajistoon kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan kuitenkin
merkittävyydeltään korkeintaan vähäiseksi.

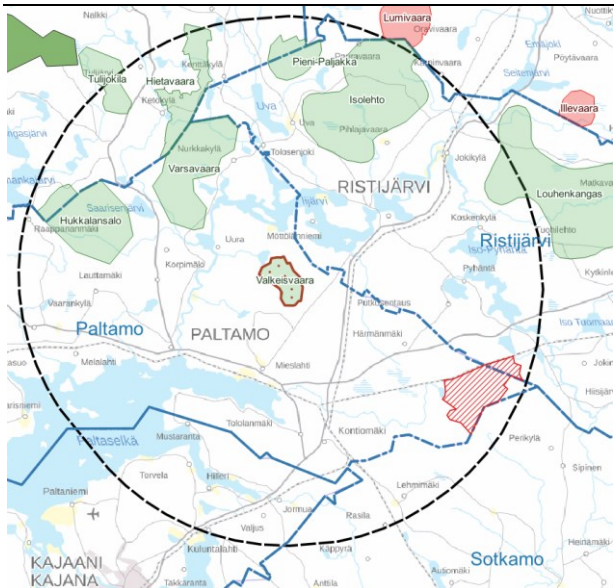
Muuttolinnustoon kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi, sillä alueella
kulkeva lintumuutto on sisämaalle tyypillisesti luonteeltaan hajanaista ja yksilömäärältään vähäistä.

7.7 Yhteisvaikutukset muuhun eläimistöön, luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiin yhteyksiin.

Luonto- ja linnustovaikutusten osalta seudulle sijoittuvat tuulivoimahankkeet pirstovat yhdessä
metsätalouden kanssa ns. tavanomaista metsätalousalueiden luontoa, jolla on arvoa myös virkistys-
ja metsästysalueena. Alle 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on seitsemän aktiivista tuulivoi-
mahanketta.

Keskeisimmät yhteisvaikutukset muodostuvat lähimpänä Valkeisvaaran hankealuetta sijaitsevien
Varsavaaran, Isolehdon ja Hukkalansalon suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa. Lisäksi
alle 20 kilometrin etäisyydellä on neljä muuta tuulivoimahanketta, joista yksi pysähdyksessä oleva
Kylkivaara⁹. 20 km etäisyydellä on toiminnassa oleva Lumivaaran tuulivoimapuisto.

⁹ Kylkivaaran hanketoimijan 17.7.2025 antaman tiedon mukaan hanke ei ole aktiivisesti edistymässä eikä sitä pidetä
toteuttamiskelpoisena. Tämän vuoksi sitä ei ole tarpeen huomioida yhteisvaikutusten arvioinnissa.



Hankkeet 20 km:n säteellä	YVA
Hukkalansalo	Päättynyt
Pieni-Paljakka	Päättynyt
Varsavaara	Päättynyt
Hietavaara	Vireillä
Isolehto	Vireillä
Louhenkangas	Vireillä
Tulijokila	Vireillä

Kylkivaara (ei-akt.)

Kuva 7-3: Hankkeet 20 km:n säteellä

Kasvillisuuden ja metsäluonnon kannalta keskeisimpiä hankkeen vaikutuksia on yleinen metsäalueiden pirstoutuminen sekä reunavaikutteisten alueiden määrän lisääntyminen. Vaikutukset kohdistuvat Valkeisvaaran hankealueella metsätalouden muuttamille alueille ja jäävät vähäisiksi tuulivoimarakentamisen sijoittuessa olemassa olevan tiestön läheisyyteen tai ihmistoiminnan muuttamille alueille. Hankkeen metsäluontoa pirstova vaikutus lisää lähiseudun muiden hankkeiden kanssa yleisten metsäluonnon luontotyyppien pirstoutumista ja reunavaikutusta, joskin Valkeisvaaran osuus jää yhteisvaikutuksissa vähäiseksi. Valkeisvaaran hankealueen suoluontokohteille ei aiheudu niiden hydrologiaa muuttavia merkittäviä vaikutuksia, joten suoluonnon seudullinen edustavuus ei heikkene. Metsäluonnon pirstoutuminen ja reunavaikutus vaikuttavat mm. metsälintujen ja -nisäkkäiden esiintymiseen. Yksittäisen hankkeen reunavaikutuksen vaikutus nykyiseen eläimistöön ei ole kovin merkittävä, sillä talousmetsissä lähes kaikki metsäkuviot ovat jonkinlaisen reunavaikutuksen alaisena. Useat talousmetsienkin uhanalaiset lintulajit taantuvat entisestään metsien käsittelyn korostuessa tuulivoimahankkeissa. Tämä yhteisvaikutus kertautuu aina uusien hankkeiden jälkeen, joten pirstoutuminen yhdessä usean tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen yhteisvaikutuksena voi vaikuttaa metsälajien kantoihin alentavasti pitkällä aikavälillä.

Tuulivoimarakentamisen aiheuttamat yhteisvaikutukset tavalliselle metsäluonnolle arvioidaan useiden hankkeiden toteutuessa merkittävydeltään kohtalaiseksi. Vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa usean tuulivoimahankkeen sijoittuminen Valkeisvaaran hankealueen läheisyyteen. Läheisimmät tuulivoimahankkeet muodostavat Valkeisvaaran pohjoispuolelle itä-länsisuunnassa lähes 15 kilometrin levyisen metsäluonnoltaan muuttuneen, tuulivoimarakentamisen muuttaman alueen, mikäli kaikki suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet toteutuisivat nykyisessä laajuudessaan. Alueisiin kohdistuu voimaloiden ja huoltotiestön myötä metsäluontoa pirstovia vaikutuksia sekä laaja-alaisempia häiriöitä eläinten elinalueisiin. Valkeisvaaran kuuden tuulivoimalan hankkeen osuus yhteisvaikutusten muodostumisessa jää kokonaisuudessaan vähäiseksi.

Rakentamisen aikana maanrakennustyöt kuormittavat vähäisessä määrin alueen normaalia ojaverkostoa ja sitä kautta lähimpiä vesistöjä. Pienille virtavesille ja lammille kokonaisuutena aiheutuva vaikutus ei ole merkittävä, eikä se uhkaa niiden **veden laatua** tai niissä elävää lajistoa.

Valkeisvaaran hankkeen vaikutukset tavanomaiseen **eläinlajistoon** arvioidaan vähäiseksi. Pienten ja keskisuurten nisäkäslajien osalta arvioidaan, että yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa eivät

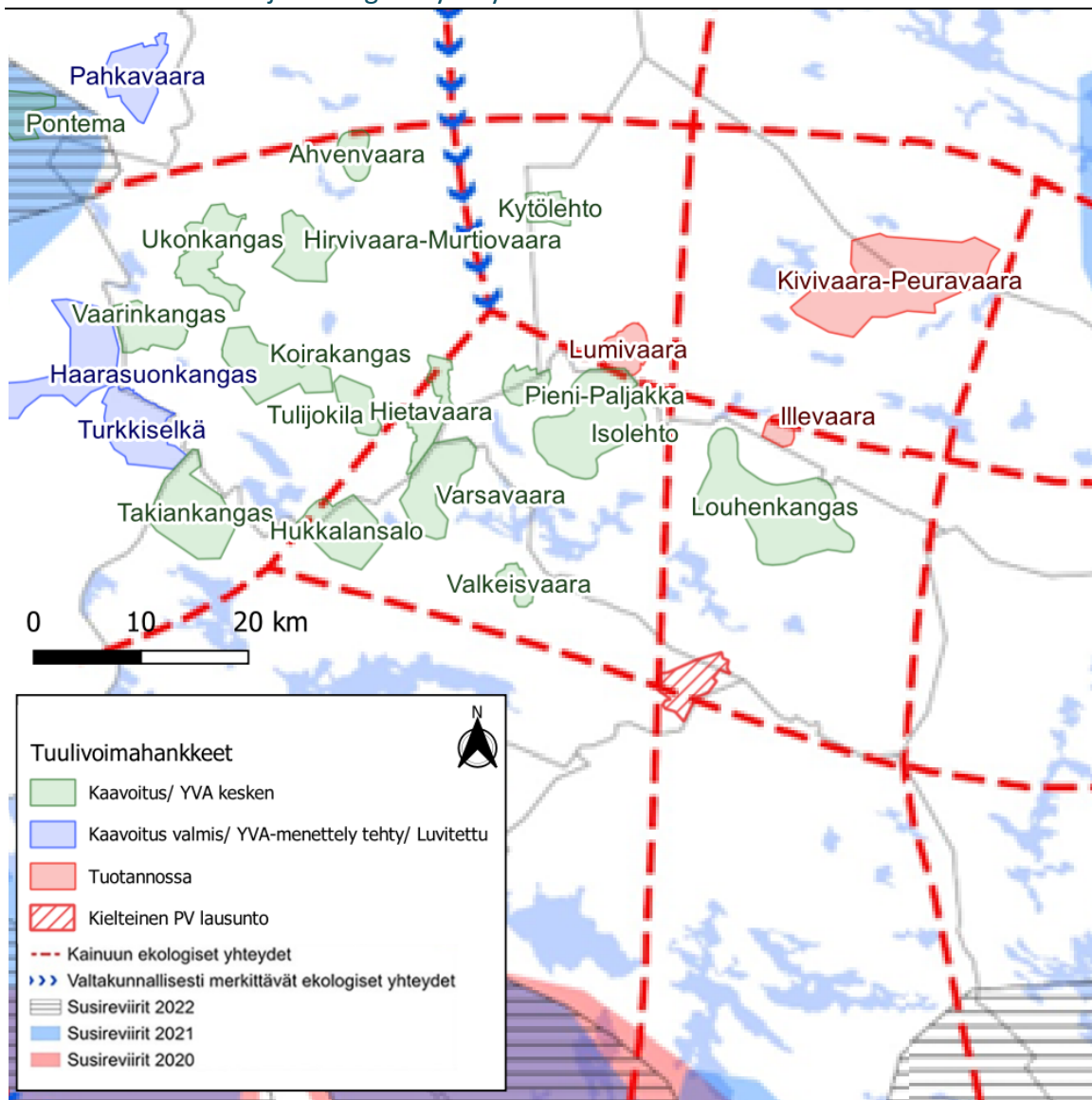
lisää lajeihin kohdistuvia vaikutuksia tai yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi, koska näiden lajien elinpiirit eivät yleensä ulotu useamman tuulivoimahankkeen alueelle ja tärkeät elinympäristöt pyritään huomioimaan yksittäisten hankkeiden suunnittelussa.

Muun eläinlajiston kohdalla yhteisvaikutukset kohdistuvat lähinnä suurikokoisiin nisäkäslajeihin, kuten **hirviin ja suurpetoihin**, joiden elinalueet ovat laajoja ja ne voivat vuodenvaihtelun eri vaiheissa liikkua hyvinkin laajoilla alueilla. Useat elinpiirin alueille sijoittuvat tuulivoimahankkeet voivat lisätä yksittäisen hankkeen aiheuttamia vaikutuksia kuten yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumista ja häiriöttömien alueiden vähentymistä. Lähimmistä hankealueista Hukkalansalo, Takiankangas ja Koirakangas sijoittuvat määritellyille **susireviireille**, joille aiheutuu todennäköisiä haitallisia yhteisvaikutuksia hankkeiden toteutumisesta. Valkeisvaaran hankealue ei sijoitu määritellyille susireviirille eikä siten lisää suteen kohdistuvia vaikutuksia. Yhteisvaikutukset edellä mainittuihin lajiin arvioidaan merkittävyydeltään korkeintaan kohtalaisiksi. Yksistään Valkeisvaaran hankkeen toiminnanaikeisten vaikutusten arvioidaan kohdistuvan korkeintaan vähäisen kielteisinä näille lajeille.

Kainuun **metsäpeurakanta** sijoittuu Kuhmon, Sotkamon ja Ristijärven alueille. Valkeisvaaran hankealue sijaitsee Kainuun ja Suomenselän kannan esiintymisalueiden välissä. Tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset metsäpeuran osalta liittyvät elinympäristöjen pirstoutumiseen ja häiriövaikutuksen lisääntymiseen, mutta myös mahdollisesti lajin keväisiin ja syksyisiin vaellusreitteihin. Metsäpeuraan kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi, sillä lähimmät suunnitellut tuulivoimahankkeet eivät sijoitu metsäpeuran levinneisyyden ydinalueille tai tärkeille vaellusreiteille. Mikäli metsäpeurapopulaatio kasvaa ja levittäytyy uusille alueille, laji saattaa levittäytyä myös Valkeisvaaran hankealuetta kohti. Lajin liikkumista pohjoiseen rajaa poronhoitoalueen etelärajan peura-aita, joten on todennäköisempää, että metsäpeurapopulaation kannan kasvun merkittävämpi suunta on levittäytyä kohti Oulujärven seutua. Valkeisvaaran hankealueen eteläpuolelle sijoittuvalla maakunnallisella ekologisella yhteydellä onkin todennäköistä merkitystä esimerkiksi metsäpeuran potentiaalisena levittäytymisväylänä Suomenselän ja Kainuun metsäpeurakantojen yhdistymiseksi.

Yhteisvaikutukset voivat ilmetä huomattavastikin nyt arvioitua vähäisempinä, mikäli kaikki hankkeet eivät toteudukaan tai niiden laajuudet ja voimallasijoittelut muuttuvat. Vaikutukset voivat myös ilmetä lievemmin hankkeiden yksityiskohtaisemmissa suunnitelmissa, sillä tässä arvioinnissa ei ole tietoa esimerkiksi haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lievennystoimista, joita hankkeissa on mahdollisesti tehty tai aiotaan tehdä eläimistön ja luonnonmonimuotoisuuden näkökohdista.

Liitteenä 7 olevaa luontoselvitystä on päivitetty kesällä 2025 havaintotiedoilla suurpetolajeista (ahma, karhu, ilves ja susi). Havaintojen perusteella alueella liikkuu satunnaisesti suurpetoja, mutta hankealueella ei sijaitse reviirejä eikä selvityksissä todettu lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Uudet havainnot eivät muuta arviointia suurpetojen osalta: yhteisvaikutukset arvioidaan edelleen korkeintaan kohtalaisiksi, vaikka muita hankkeita toteutuisi ympäristössä. Valkeisvaaran hankkeen vaikutus suurpetoihin on itsessään korkeintaan vähäinen.



Kuva 73 Kainuun ekologiset yhteydet ja susireviirit 2020 – 2022 (Kainuun liitto 2023). Karttakuvaan on lisätty tiedossa olevat tuulivoimahankkeet ja Valkeisvaaran hankkeen sijoittuminen.

Ekologinen verkosto muodostuu laajoista yhtenäisistä metsä- ja suoalueista, luonnon ydinalueista ja ekologisista yhteyksistä. Luonnon ydinalueet ovat laajoja alueita, joilla on monipuolinen ekologinen merkitys. Niihin kuuluu luonnonsuojelualueita, Natura-alueita ja muita ekologisesti arvokkaita alueita. Ekologiset yhteydet ovat vaihtelevan levyisiä metsävyöhykkeitä, metsä-peltoketjuja tai muita pääosin rakentamattomia maa- ja vesialueita. Ne turvaavat lajiston liikkumis- ja leviämismahdollisuuksia. Luonnonsuojelualueiden verkosto ja näitä yhdistävä ekologinen verkosto edistävät luonnon monimuotoisuuden säilymistä. Valkeisvaaran hankealueen läheisyyteen sijoittuvia luonnon ydinalueita ovat Natura-alueet sekä läheiset suojelualueet ja suojelualuevaraukset. Natura-alueet sijoittuvat yli kuuden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimalapaikoista ja suojelualueet yli kolmen kilometrin etäisyydelle. Hankealue toimii ekologisena yhteytenä näiden hankealueen ulkopuolelle sijoittuvien ydinalueiden välillä. Hankealue on yleisesti hakkuiden ja teiden pirstomaa talousmetsää, muu ihmistoiminta alueella on suhteellisen vähäistä. Yleisellä tasolla ekologinen verkosto voidaan alueella huomioida lähinnä hankealueen läheisten luonnon ydinalueiden välisten

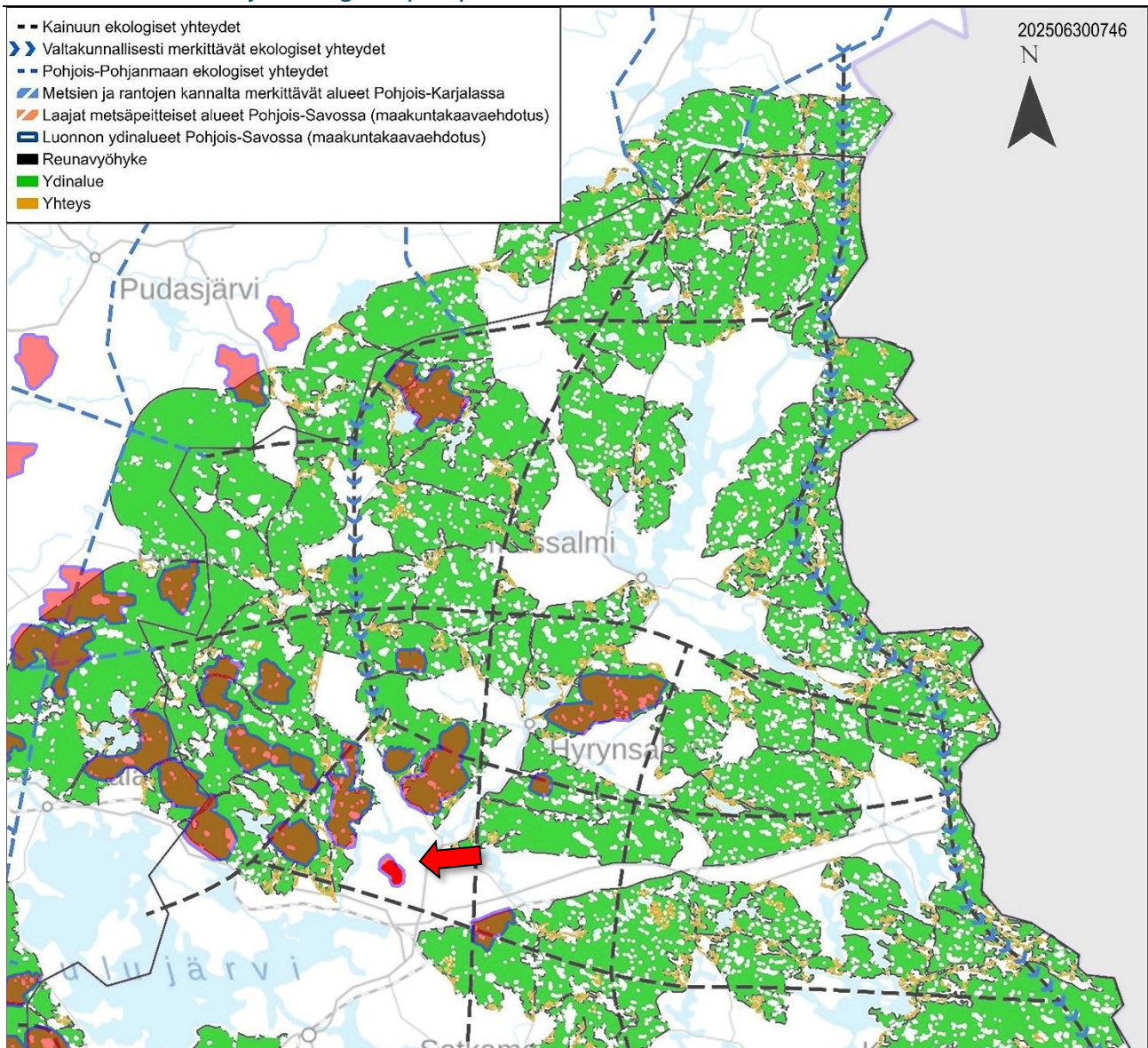
ekologisten yhteyksien säilymisen näkökulmasta. Valkeisvaaran tuulivoimahanke yhdessä muiden hankkeiden kanssa ei katkaise näitä yhteyksiä, eikä juurikaan heikennä niitä.

Hankealueen arvokkaat luontokohteet muodostavat luonnon monimuotoisuuskeskittymiä, joita yhdistävät niiden väliin jäävät talousmetsät. Näillä paikallisilla ekologisilla yhteyksillä on merkitystä erityisesti pienten nisäkäslajien, hirvieläinten ja suurpetojen kannalta. Hankealueen virtavedet ja puronvarsimetsät muodostavat selkeitä ekologisia yhteyksiä. Maakunnallista tasoa pienemmässä mittakaavassa ekologiset yhteydet muodostuvat hankealueen lähimpien suojelualueiden sekä maastonselvityksissä tunnistettujen arvokkaiden luontokohteiden välille. Valkeisvaaran tuulivoimahanke yhdessä muiden hankkeiden kanssa ei katkaise näitä yhteyksiä, mutta niillä voi olla vaikutusta eläinten liikkumisen suuntautumiseen. Luontokohteiden merkitystä ekologisten yhteyksien kannalta heikentävät enemmän metsätaloustoimista aiheutuva metsien pirstoutuminen kuin tuulivoimarakentaminen.

Kainuun liiton (2023) laatimassa Ekologiset yhteydet Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisessa -raportissa on tarkasteltu maakuntatason ekologisia yhteyksiä kartoittamalla suojelualueiden kytkeytyneisyyttä ja eläimistön liikkumismahdollisuuksia. Raportti tarjoaa taustatietoa maakuntakaavoitukseen sekä tarkempaan suunnitteluun. Selvitys perustuu paikkatietoon, kirjallisuuteen ja asiantuntijapalautteeseen (mm. Kainuun ELY, Metsähallitus, Luonnonvarakeskus), ja siinä käytettyjä aineistoja ovat mm. Zonation, Corine ja lajikohtaiset tiedot (susi, metsäpeura, maakotka). Ekologiset yhteydet esitetään suojelualueiden välisinä yhteystarpeina, ei tarkkoina viivoina, sillä ne vaihtelevat lajeittain. Kainuun alueen yhteydet liittyvät myös valtakunnalliseen verkostoon, ja niitä on tarkasteltu yli maakuntarajojen. Raportti on informatiivinen, eikä se rajoita metsätaloutta tai muuta maankäyttöä.

Valkeisvaaran hankealue ei sijoitu Kainuun ekologisen verkoston tarkastelussa luonnon ydinalueille tai niiden välisille laajoille yhtenäisille metsäalueille (kuva 74). Vähäisiä vaikutuksia saattaa kohdistua maakunnallisesti merkittävälle ekologiselle yhteydelle, joka sijoittuu hankealueen eteläpuolelle. Tämä ekologinen yhteys (Kivesvaaran ja Keräsenvaaran lehdot ja letot – Elimyssalon alue) kulkee itä-länsisuunnassa Paltamosta Sotkamon ja Ristijärven kuntien rajan kautta Kuhmon itäosiin. Yhteys toimii maakunnallisesti tärkeänä liikkumisväylänä Sotkamon vesistöreitit ja metsäpeura-aidan välissä, millä voi olla merkitystä esimerkiksi metsäpeuran potentiaalisena levittäytymisväylänä itä-länsisuunnassa Oulujärven pohjoispuolen kautta. Yhteydelle sijoittuu metsäpeuran vasanhoitojakson ja talvehtimisajan ydinalueita.

Valkeisvaaran tuulivoimahankkeen ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan 110 kV ilmajohtolla. Tämä osaltaan lisää elinympäristöjen pirstoutumista. Yhteisvaikutuksia ekologiselle verkostolle aiheutuu myös ympäröivien tuulivoimahankkeiden ilmajohtoina toteutettavista sähkönsiirtoreiteistä, joskin voimajohtojen aiheuttama häiriövaikutus suurille nisäkäslajeille ja niiden liikkumisreiteille on paljon tuulivoimaloita vähäisempi. Tuulivoimahankkeiden voimalinjoista voi aiheutua myös estevaikutuksia, jotka ovat lajikohtaisia.



Kuva 7-4: Kainuun ekologiset yhteydet ja metsäalueiden kytkeytyneisyys (ELMA-hanke 2016). Karttakuvaan on lisätty punaisella tiedossa olevat tuulivoimahankkeet ja Valkeisvaaran hankkeen sijoittuminen.

Valkeisvaaran hankkeella yksin ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen ekologiin verkostoihin. Vaikutusten merkittävyys kuitenkin kasvaa tarkasteltaessa hankkeen vaikutuksia alueen ekologiin verkostoihin yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Seudullisesti alue on nykyisin lähinnä metsätaloustoimien pirstomaa. Toteutuessaan Valkeisvaaran tuulivoimahanke sekä sen läheisyyteen suunnitellut muut tuulivoimahankkeet lisäävät metsien pirstoutumista, joka kohdistuu suhteellisen pienelle alueelle. Valkeisvaarasta vaikutuksia saattaa kohdistua maakunnallisesti merkittävälle ekologiselle vyöhykkeelle, joka sijoittuu itä-länsisuuntaisesti hankealueen eteläpuolelle (Kuva 7-4Kuva 88).

Epävarmuutta yhteisvaikutusten arviointiin tuovat puutteelliset arviointimenetelmät ja puutteellinen tutkimustieto tuulivoimaloiden välttelykäyttäytymisen laajuudesta eri eläinlajeilla. Huomioitavaa on, että esimerkiksi tavanomainen metsätalous voi vaikuttaa luonnon ydinalueiden eristyneisyyteen ilman tuulivoimahankkeiden toteutumistakin. Yhteisvaikutusten toteutuminen ja

voimakkuus ovat kiinni hankkeiden toteutumisesta sekä metsänkäytöstä, jota tässä vaiheessa ei pystytä ennustamaan. On erittäin epätodennäköistä, että kaikki tällä hetkellä suunnitellut tuulivoima-alueet toteutuisivat sellaisenaan.

7.8 Liikenne yhteisvaikutukset

Tuulivoimahankkeen ympäristössä on kehitteillä muita tuulivoimahankkeita. Useiden tuulivoimahankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloiden osat kuljetaan esimerkiksi samasta satamasta. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin pääosin ylemmän luokan maanteille, kuten valtateille.

Mikäli tuulivoimapuistoja rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen heikentäisi maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisäisi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

7.9 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Hankkeen ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset syntyvät tässä tapauksessa erityisesti maisema- ja elinkeinoelämän muutoksista. Maisemamuutokset tuulivoimapuistojen rakentamisen myötä voivat vaikuttaa alueen houkuttelevuuteen asuinpaikkana, lomapaikkana ja virkistyskohteena. Tuulivoimaloiden runsas näkyminen saattaa heikentää alueiden viehättävyyttä ja vaikuttaa maisemaan liittyvään elinympäristön kokemukseen. Tämä koskee erityisesti Valkeisvaaran ja muiden hankkeiden väliin jäävää aluetta, erityisesti Valkeisvaaran pohjois-, luoteis- ja länsipuolella.

Virkistyskäyttö alueilla, kuten marjastus, sienestys, luonnon tarkkailu ja metsästys, voi jatkua. Alueen tiestön parantuminen voi parantaa saavutettavuutta, ja virkistyskäytön muodot säilyvät osittain muuttumattomina. Tuulivoimapuistojen rakentamisvaihe ja niiden yhteisvaikutukset maisemassa voivat kuitenkin heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä erityisesti niillä alueilla, jotka sijaitsevat suoraan voimaloiden läheisyydessä tai puistojen väliin jäävillä alueilla.

Elinkeino-vaikutukset hankkeesta ovat positiivisia. Tuulivoimahankkeet luovat merkittäviä taloudellisia hyötyjä erityisesti paikalliseen kuntatalouteen. Hankkeet tuovat alueelle työpaikkoja, kiinteistötuloja ja maanvuokratuloja. Paikalliset yritykset, erityisesti rakennus-, kunnossapito-, majoitus- ja ravitsemisalan palvelut, hyötyvät merkittävästi hankkeen rakennus- ja käyttövaiheissa. Tuulivoimarakentaminen lisää kysyntää myös alueen ulkopuolisille palveluille. Voimaloiden käytön ja kunnossapidon aikana syntyy pitkäaikaisia työpaikkoja, mikä jatkaa työllisyyttä hankkeen elinkaaren ajan.

Kiinteistöverotulot ovat tärkeä tulonlähde kunnille. Tuulivoimaloiden verotettavat rakennelmat, kuten perustukset ja tornit, tuottavat kiinteistöveroa, joka voi nousta merkittäväksi tuloksi kunnalle.

Suomen uusiutuvat ry:n (ent. Suomen Tuulivoimayhdistys ry) (2022) 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 %). Paltamossa voimalaitosten kiinteistöveroprosentti on 3,1 % vuonna 2024. Mikäli kiinteistövero olisi 400 000 euroa/voimala, olisi Valkeisvaaran tuulivoima-alueen kiinteistövero 2,4 miljoonaa euroa tuulivoimapuiston koko elinkaaren aikana.

Tuulivoima on erityisen tärkeä kiinteistöverotulojen lähde pienille kunnille, joissa tuulivoimaloita on useita. Kunnissa kuten Simo, Pyhäjoki ja Pyhäntä tuulivoiman osuus kiinteistöveroista on yli 50 %. Tuulivoima on merkittävä tekijä kuntatalouden vahvistamisessa (Suomen Uusiutuvat, 2024).

7.9.1 Metsästys

Riistalajiston osalta yhteisvaikutuksia on tarkasteltava metsästysseurojen metsästysalueita laajemmin, sillä varsinkin hirvillä elinpiirit voivat olla laajoja ja sijoittua vuodenkierron eri vaiheissa kaikkien lähialueen tuulivoimahankkeiden alueille. Yhteisvaikutukset riistalajeille arvioidaan vähäisen kielteiseksi, sillä hankkeet sijoittuvat useampien kilometrien etäisyydelle toisistaan eikä pienempien riistalajien elinpiirejä siten todennäköisesti ulotu useiden hankkeiden alueille. Yhteisvaikutukset liittyvät häiriöttömien alueiden vähentymiseen, elinympäristöjen pirstoutumiseen ja kulkureitteihin kohdistuvista häiriövaikutuksista, erityisesti rakennusaikana.

Yhteisvaikutukset riistalajien esiintymiseen voivat ilmetä nyt arvioitua lievempinäkin, mikäli kaikki hankkeet eivät toteudukaan nykyisillä laajuuksillaan tai hankkeiden omat haittavaikutukset riistalajistoihin toteutuvat vähäisempinä esimerkiksi lievennystoimien kautta. Rakennusaikaista haittaa voi hanketoimijoiden välisellä yhteistyöllä lieventää sopimalla esimerkiksi eriaikaisesta rakentamisesta tai rakentamisesta metsästysaikojen ulkopuolella, jotta seuroille jää mahdollisuuksia toimintansa jatkamiselle. Mikäli tämä ei ole mahdollista ja seuran metsästystoiminta kokonaisuudessaan estyy rakentamisen aikana, voi mahdollisia taloudellisia menetyksiä (maa-alueen vuokraa tai lupamaksuja) pyrkiä korvaamaan. Metsästyksen jatkumista alueella tuulivoimahankkeista huolimatta voi tukea yhteistyöllä esimerkiksi riistanhoidollisissa asioissa sekä ottamalla huomioon seurojen rakenteita. Seurojen kanssa on syytä jatkaa keskustelua säännöllisesti myös tuulivoimaloiden toiminnan aikana ja kuunnella heidän kokemuksiaan.

7.10 Viestintäyhteydet

Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriövaikutuksia viestintäyhteyksille ei välttämättä voida etukäteen arvioida, vaan vaikutukset ilmenevät vasta kun tuulivoimalat on rakennettu ja toiminnassa. Eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset voivat aiheuttaa uusia häiriöitä, vaikka yksittäisen hankkeen aiheuttamat häiriöt olisi saatu jo poistettua.

8 TOTEUTUKSEN AJOITUS JA SEURANTA

8.1 Ajoitus

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

Hankkeesta vastaavan tavoitteena on aloittaa tuotanto 2030. Aikatauluun voivat vaikuttaa Fingridin johtohankkeiden valmistumisaikataulu ja kantaverkon kapasiteetti.

Alueella on yksi liito-orava esiintymä. Esiintymän ohittavan metsätien leventäminen huoltotieksi tulee suunnata elinalueesta poispäin. Rakentamistoimenpiteet alueella tulee ajoittaa lajin lisääntymisajan (huhti – kesäkuu) ulkopuolelle.

8.2 Mahdollisesti tarvittavat suunnitelmat, luvat ja päätökset

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

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

kohtuutonta rasitusta. Edellä mainittua kohtuutonta rasitusta voi syntyä esimerkiksi käynti-äänestä (melu) ja lapojen pyörimisen seurauksena syntyvästä välkkeestä (valo). Ympäristölupa-asioita hoitaa kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi ja seuraamiseksi.

- **Vesilain mukaista lupaa** (587/2011) edellytetään, mikäli tuulivoimarakentaminen saattaa aiheuttaa vaikutuksia vesistöön. Tarvittaessa vesilain mukaista lupaa haetaan Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastolta.
- **Luonnonsuojelulain poikkeamislupaa** edellytetään, mikäli tuulivoimarakentamisessa ja toiminnassa ei voida noudattaa luonnonsuojelulain mukaisia määräyksiä. Keskeisimpiä tuulivoimahankkeeseen liittyviä poikkeamislupia ovat luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeaminen, luontotyyppin muuttamiskiellosta poikkeaminen, erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeaminen, lajien rauhoitussäännöksistä poikkeaminen sekä luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta poikkeaminen. Tarvittaessa luonnonsuojelulain poikkeamislupaa haetaan Keski-Suomen ELY-keskukselta.
- **Liittymälupa maantiehen** tarvitaan maantielain (503/2005) mukaisesti, mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden liittymien rakentamista maanteille tai nykyisten yksityisteiden siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista. Liittymäluvan myöntää paikallinen ELY-keskus tai Pirkanmaan ELY-keskus tieluokasta riippuen.
- **Suunnittelulupa** maantieverkon parantamiseen voidaan edellyttää maanteiden tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun. Luvan myöntää tarvittaessa paikallisen ELY-keskuksen liikenne- ja infrastruktuuri -vastuualue. Maantieverkon tiealueille tehtävien muutosten suunnittelu voi edellyttää suunnitteluluvan lisäksi **suunnittelusopimusta** ELY-keskuksen kanssa. Joissain tapauksissa tarvitaan lisäksi liikennejärjestelmästä ja maanteista annetun lain (503/2005) mukainen **tiesuunnitelma**, jonka laatiminen on hanketoimijan vastuulla.
- **Rakentamiseen maantien suoja-alueelle** on haettava **poikkeuslupa** ELY-keskuksesta.
- **Työlupa tiealueella työskentelyyn** on oltava, mikäli työ kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella tai edellyttää liikenteen ohjausta ja varoittamista liikennemerkein. Työluvan myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.
- **Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle** tarvitaan, mikäli voimajohto tai kaapeli sijoitetaan maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkymäalueelle. Sijoitusluvat käsitellään keskitetysti Pirkanmaan ELY-keskuksessa.
- **Muinaismuistolain kajoamislupaa** edellytetään, mikäli muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain kajoamisluvan myöntää Museovirasto. Lupahakemuksessa on esitettävä lupaharkinnan kannalta tarpeellinen ja riittävä selvitys.
- **Maa-aineslupa** vaaditaan, kun otetaan maa-aineksia muuhun kuin omaan kotitarvekäyttöön. Maa-aineslupa on maa-ainelain (555/1981) mukainen lupa, jota haetaan kunnasta. Myös valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005) säätelee maa-ainesten ottotoimintaa. Tuulivoima-alueen infrastruktuurin rakentamiseen eli erityisesti tiestöön ja tuulivoimalan rakennuspaikkoihin tarvitaan huomattavia määriä kiviainesta, samoin voimalaperustusten betonin valmistamiseen.
- **Ilmoitus Natura-alueisiin vaikuttavista toimenpiteistä** tulee tehdä toimenpiteestä, joka saattaa heikentää Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen luonnonarvoja. Luvan myöntää alueellinen ELY-keskus.

- **Ilmoitus ojituksesta** tehdään alueelliselle ELY-keskukselle, mikäli kyseessä on muu kuin vähäinen ojitus. ELY-keskus arvioi ilmoituksen perusteella tarvitaanko hankkeelle vesitalouslupa tai ojitustoimitusmenettely.
- **Ilmoitus vesistön alituksesta** tulee tehdä asennettaessa voimajohto valtavyölän, kuten joen, vesistökapeikon tai salmen, sekä puron alitse. Ilmoitus tehdään kirjallisesti sekä alueelliselle ELY-keskukselle että vesialueen omistajalle, ja sen perusteella ELY-keskus joko ohjaa ilmoittajaa hakemaan vesilain mukaista lupaa tai antaa hankkeen toteutukselle reunaehdot.

8.3 Melu- ja varjostusmallinnuksien päivittäminen

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

8.4 Radiojärjestelmät

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

8.5 Muinaisjäännösten huomioon ottaminen

Jos arkeologinen kulttuuriperintökohde sijoittuu jatkosuunnittelussa lähelle hankkeen rakenteita, tulee ennen rakennusvaihetta huolehtia siitä, että tieto kohteesta on kaikilla alueella toimivilla. Kohde tulee tarvittaessa merkitä maastoon selkeästi näkyvin nauhoin ja tarvittaessa myös suojata rakentamisen ajaksi.

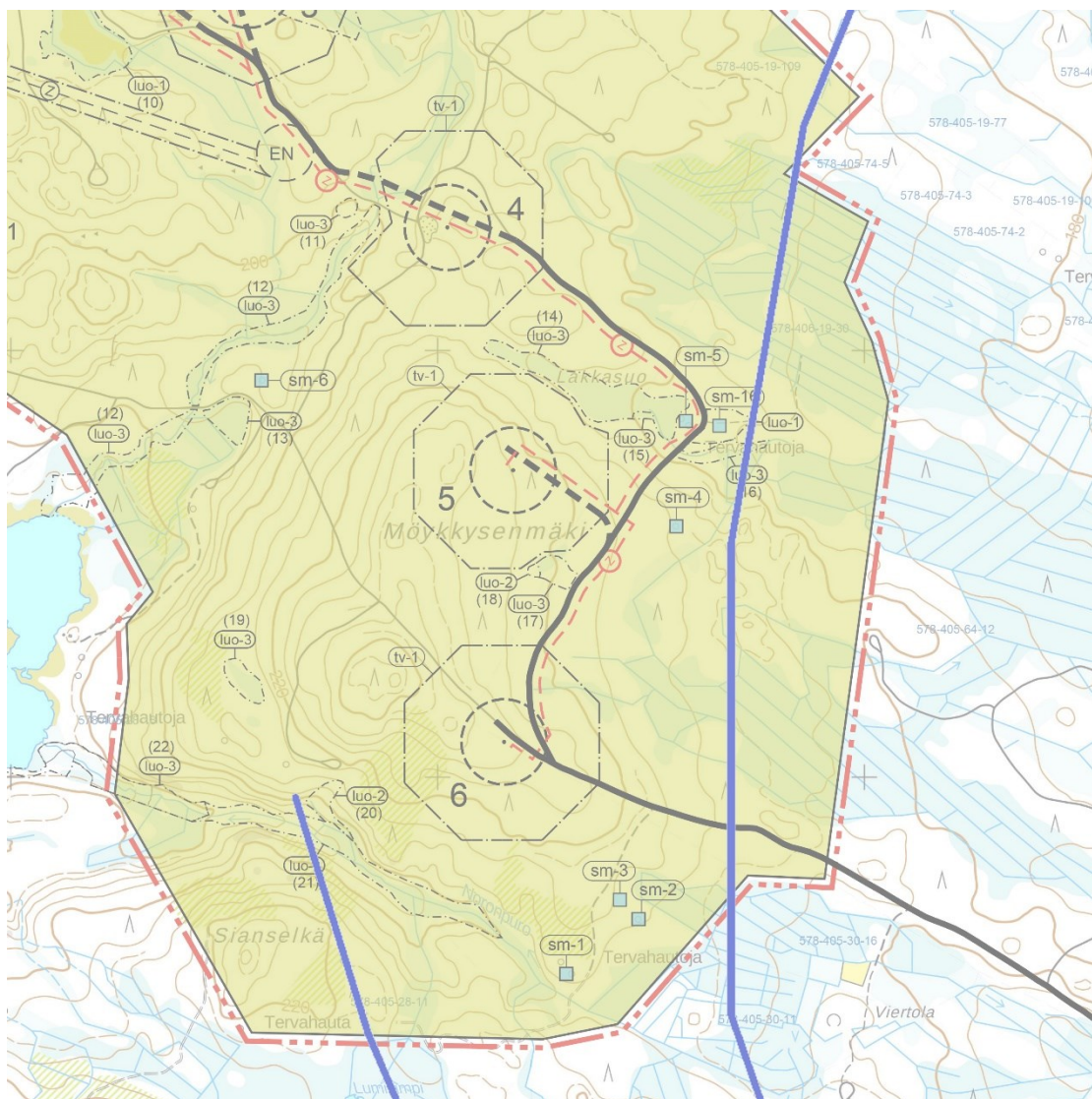
Muinaismuistolain (295/1963) §14 mukaan, jos maata kaivettaessa tai muuta työtä suoritettaessa tavataan kiinteä muinaisjäännös, jota aikaisemmin ei ole tunnettu, on työ kohteen luona keskeytettävä välittömästi ja löydöstä on viipymättä tehtävä ilmoitus joko Museovirastolle tai alueellisen vastuumuseon (Kainuun Museo) arkeologille. Niin ikään muinaismuistolain §16 mukaisesti, jos alueelta löydetään muinaisesineeksi epäilty esine tai sellaisen katkelma, on työt paikalla lopetettava välittömästi ja otettava viipymättä yhteys joko Museovirastoon tai alueellisen vastuumuseon arkeologiin.

8.6 Happamat sulfaattimaat

Suunnittelualue sijoittuu tasolle +140...+200, on happamien sulfaattimaiden esiintyminen tuulivoima-alueella hyvin epätodennäköistä. Alue ei sisälly Geologian tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle.

8.7 Mustaliuske-esiintymä

Oleva yksityistie ylittää mustaliuske-esiintymän alueen eteläosassa. Tie kuuluu hankkeen huoltotieverkostoon. Tietä vahvistettaessa kuljetuksia varten tulee esiintymän laajuus ja syvyys varmistaa. Tien rakenne tulee suunnitella ja toteuttaa siten, että maata ja kallion pintaa käsitellään mahdollisimman vähän. Louhintaa tulee välttää. Haitallisten aineiden imeytyminen maaperään tulee estää käyttäen tarvittaessa tiivistyskerroksia tai eristäviä rakenteita. Kaivetut tai louhitut massat on käsiteltävä huolellisesti, haitallisia aineita sisältävät maa-ainekset on toimitettava turvallisesti valvottuihin kohteisiin, kuten kaatopaikoille, jotka pystyvät käsittelemään raskasmetallipitoisuuksia. Pinta-vedet tulee rakentamisen aikana ohjata siten, että mahdollisesti saastuneet valumavedet eivät pääse vesistöihin. Tämä voidaan toteuttaa käyttämällä sedimenttikerääjiä, imeytysalueita tai suodatinrakenteita.



Kuva 8-1: Mustaliuske-esiintymän sijainti suhteessa kaavaan.

8.8 Pelastustoimiin varautuminen

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

Hankkeen edetessä rakennuslupavaiheeseen pelastusviranomaisen antaa erillisen lausunnon rakennuslupaviranomaiselle.

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

8.9 Valkolehdokki

Todennäköisiä haitallisia vaikutuksia kohdistuu valkolehdokin Tihisenvaaran rinteeseen kasvupaikalle, joka jää ulkoisen sähkönsiirron johtoalueelle. Esiintymän osalta tulee hakea ELY-keskukselta poikkeamislupaa luonnonsuojelulain mukaisesta hävittämiskiellosta, mikäli voimajohtolinjaus on tarkoitus toteuttaa siten, että esiintymä jää johtoalueelle.



Kuva 8-2: Valkolehdokkiesiintymän sijainti

8.10 Tarkemmassa suunnittelussa huomioitavaa

Hankkeen jatkosuunnittelussa tulee ottaa huomioon kaavan laadinnan yhteydessä tehty luontoselvitykset sekä erityisesti arvokkaisiin luontokohteisiin ja muinaisjäännekohteisiin liittyvät suositukset. Kaavan toteutuksessa on kiinnitettävä erityistä huomiota nykyiseen tiestöön rajautuvien luontokohteiden suojeluun tilanteissa, joissa huoltotien leventäminen tai maakaapelin sijoittaminen voisi aiheuttaa haitallisia vaikutuksia. Tavoitteena on, että suunnitteluratkaisuilla voidaan välttää tai lieventää luontokohteiden heikentymistä.

Erityistä huomiota edellyttävä kohta on Lakkasuon puronvarsilehdon (luontokohte 16) kohdalle sijoittuva huoltotien mutka, jonka läheisyyteen sijoittuu myös muinaismuistoja.

Kanalintujen, kuten metson, on havaittu törmäävän vaaleisiin voimalatorneihin. Tämän on arveltu johtuvat siitä, että linnut tulkitsevat tornit metsässä oleviksi aukoiksi. Törmäysten estämiseksi tuulivoimaloiden runkojen alaosien maalaaminen ympäristöstään erottuviksi saattaisi auttaa. Asiasta ei kuitenkaan ole tutkimustietoa.

Voimalinjat tulee varustaa esim. palloilla silloin kun ne ylittävät laajoja aukeita. Siirtolinjan suositeltava etäisyys luontokohteisiin voisi olla esim. 50–100 m.

Voimajohtoalueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvasta rakentamisesta tulee pyytää risteämälausunto voimajohtojen omistajilta.

8.11 Vesistöjen suojelu rakentamisen aikana

Rakentamisen aikana tulee tarvittaessa toteuttaa vesistöjen suojeluun liittyviä toimenpiteitä. Vesistövaikutuksia voidaan ehkäistä mm. seuraavilla toimenpiteillä:

- Pintavesien hallinnalla ja kiintoainekuormituksen rajoittamisella. Mahdollisia keinoja voivat olla mm. suoja-padot, siltarakenteet ja laskeutusaltaat.
- Pienvesien, erityisesti luonnontilaisten purojen, norojen ja lähteiden suojavaähykkeet tulee jättää rakentamisen ulkopuolelle, ellei ole saatu Vesilain mukaista poikkeuslupaa.

- Tie- ja sähkölinjarakentamisen yhteydessä toteutettavat alitukset tulee suunnitella siten, että virtavesien ekologinen tila säilyy. Rummut tai sillat mitoitetaan ja sijoitetaan huomioiden virtaama, uoman rakenne ja mahdollisten kalojen liikkuminen.

Näillä toimenpiteillä varmistetaan, että hankkeen vaikutukset vesistöihin jäävät vähäisiksi ja Vesilain (587/2011) vaatimukset täyttyvät.

8.12 Metsien hoito

Metsänhoidon toteutustapana voi olla myös jatkuvapeitteinen metsänhoito. Jatkuvapeitteisessä metsänhoidossa osa puustosta säilyy alueella koko ajan, mikä vähentää maisemavaikutuksia ja suojaa välkehaitoilta. Menetelmä ylläpitää maaperän rakennetta ja metsän pienelinympäristöjen laatua, tukien näin luonnon monimuotoisuutta. Taloudellisesta näkökulmasta jatkuvapeitteinen metsänhoito voi olla tuottavuudeltaan kilpailukykyinen perinteiseen avohakkuumenettelyyn verrattuna, etenkin kun otetaan huomioon esimerkiksi tasaisempi hakkuutulojen virta (ks. esim. Tahvonen 2022¹⁰, Luke 2024¹¹)

8.13 Seuranta

Hankkeen vaikutuksia luontoon suositellaan seurattavaksi 1–3 vuotta aloittamisen jälkeen ja myöhemmin 5–10 vuoden kuluttua.

¹⁰ https://jyx.jyu.fi/jyx/Record/jyx_123456789_80972

¹¹ <https://jukuri.luke.fi/items/2ed91ef8-9f95-4c49-b424-7fb11a7844fd>

9 YHTEYSTIEDOT

9.1 Lisätiedot

Kunta

Paltamon kunta

Salmelankuja 1

88300 Paltamo

Kehitysjohtaja**vs. tekninen johtaja**

Salla Korhonen

044 288 5660

salla.karjalainen@paltamo.fi

Kaavoittaja

Mika Hakkarainen

(Paltamo ja Ristijärvi)

040 187 7970

mika.hakkarainen@sotkamo.fi

Hanketoimijat**Eurowind Energy Oy**

Siltasaarenkatu 12 A

00530 Helsinki, Finland

Projektipäällikkö

Annika Raschen

Project Manager, Eurowind Energy Oy

+358 40 371 1355

ara@eurowindenergy.com

Solarwind Finland Oy

Aleksanterinkatu 18

15140 Lahti

<https://www.solarwindfinland.fi/>**Konsultti****Kaavan laatija**

FCG Rakennettu Ympäristö Oy

Tuomo Järvinen, arkkitehti YKS-656

040 753 1524

tuomo.jarvinen@fcg.fi

