

Paltamon kunta

Hukkalansalon tuulivoimapuiston osayleiskaava

Kaavaselostus (ehdotusvaihe)
4.2.2025

4.2.2025

Sisällysluettelo

1	Perus- ja tunnistetiedot	3
1.1	Tunnistetiedot	3
1.2	Kaavan tausta ja tarkoitus	3
2	Tiivistelmä.....	5
2.1	Kaavaprosessin vaiheet	5
2.2	Yleiskaavan sisältö	5
2.3	Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus.....	6
3	Osallistuminen ja vuorovaikutus	7
3.1	Osalliset	7
3.2	Osallistuminen	9
4	YVA-menettely ja vaikutusten arviointi hankkeessa	10
4.1	YVA-menettely.....	10
4.2	YVA-vaihtoehdot.....	10
4.3	Yleiskaavan suhde YVA-menettelyyn	12
4.4	Aluetta koskevat selvitykset ja vaikutusten arviointi	12
5	Suunnittelun tavoitteet	13
5.1	Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset.....	13
5.2	Suomen tavoitteet tuulivoimatuotannolle.....	14
5.3	Maakunnalliset tavoitteet	14
5.4	Paltamon kunnan tavoitteet.....	14
5.5	Hankkeen ja yleiskaavan tavoitteet.....	14
6	Yleiskaavan suunnittelun eteneminen.....	15
6.1	Kaavoituksen vireilletulo (kesä 2022).....	15
6.2	Yleiskaavan valmisteluvaihe (syksy 2022– syksy 2023).....	15
6.3	Yleiskaavan ehdotusvaihe (Talvi 2024 – talvi 2025).....	15
6.4	Yleiskaavan hyväksymisvaihe	16
7	Yleiskaavan ratkaisut, merkinnät ja määräykset	17
7.1	Kokonaisrakenne ja kaavan sisältö	17
7.2	Yleiskaavaluonnos	19
7.3	Yleiskaavaehdotus	20
7.4	Yleiskaavamerkinnät ja määräykset	21
7.5	Koko yleiskaava-aluetta koskevat määräykset	23
8	Yleiskaavan vaikutukset.....	24
8.1	Tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset.....	24
8.2	Yleiskaavan suhde lähtökohta-aineiston antamiin tavoitteisiin.....	25
8.3	Voimassa olevat yleis- ja asemakaavat.....	41
8.4	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen	43
8.5	Vaikutukset muinaisjäänneksiin	48
8.6	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön	54

4.2.2025

8.7	Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon.....	96
8.8	Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin.....	133
8.9	Meluvaikutukset	141
8.10	Varjostus- ja välkevaikutukset	147
8.11	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.....	150
8.12	Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen	167
8.13	Vaikutukset liikenteeseen ja tiestöön	171
8.14	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin.....	181
8.15	Turvallisuus- ja ympäristöriskit.....	186
8.16	Vaikutukset ilmastoon.....	189
8.17	Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.....	198
9	Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus.....	214
9.1	Tarvittava maa-ala	214
9.2	Tuulivoimapuiston rakenteet	215
9.3	Tuulivoimaloiden rakenne.....	217
9.4	Huoltotieverkosto.....	221
9.5	Sähkönsiirron rakenteet	221
9.6	Tuulivoimapuiston rakentaminen	223
9.7	Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne.....	226
9.8	Huolto ja ylläpito	227
9.9	Käytöstä poisto	227
9.10	Turvaetäisyydet	228
10	Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi.....	230
10.1	Linnusto	230
10.2	Melu.....	231
10.3	Muu seuranta	231
11	Toteutus	232
12	Liitteet	233
13	Yhteystiedot.....	234

4.2.2025

Hukkalansalon tuulivoimapuiston osayleiskaava

1 Perus- ja tunnistetiedot

1.1 Tunnistetiedot

Kunta:	Paltamon kunta
Kaavan nimi:	Hukkalansalon tuulivoimapuiston osayleiskaava
Kaavan laatija:	FCG Finnish Consulting Group Oy Timo Leskinen, DI
Vireilletulo:	13.5.2022 § 377 (KH)
Hyväksyminen:	__.__.202_ § __ (KV)

Kaavaselostus koskee 4.2.2025 päivättyä kaavakarttaa.

1.2 Kaavan tausta ja tarkoitus

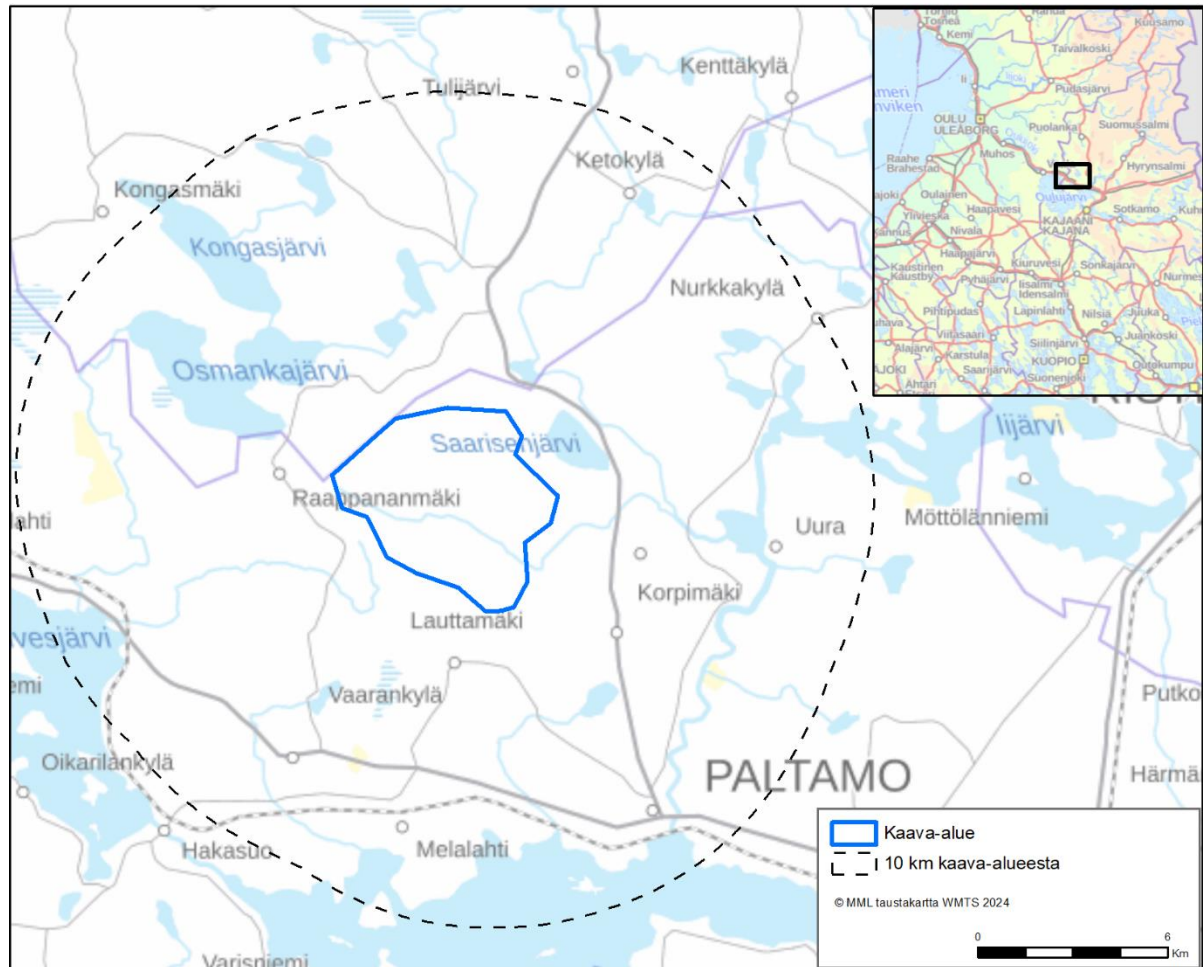
Ilmatar Paltamo Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Paltamon kunnan pohjoisrajalle. Suunnittelualueelle suunnitellaan enintään 19 uuden tuulivoimalan rakentamista.

Tuulivoimaloiden toteuttamista varten tulee laatia tuulivoimaosayleiskaava. Osayleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena siten, että sitä on mahdollista käyttää tuulivoimaloiden rakennuslupien perusteena alueidenkäyttölain 77a §:n mukaisesti. Kaavahankkeen yhteydessä toteutetaan ympäristövaikutusten arviointimenettely. Paltamon kunta on hyväksynyt kaavoitusaloitteen hankkeen osalta kunnanhallituksessa 23.5.2022 § 377.

Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 310 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on noin 6–10 megawattia (MW), jolloin hankkeen kokonaisteho olisi arviolta noin 114–190 MW.

Tuulivoimapuiston tavoitteena on osaltaan edistää ilmastopoliittisia tavoitteita, joihin Suomi on sitoutunut. Osayleiskaavan suunnittelun tavoitteena on toteuttaa tuulivoimapuiston rakentaminen luonnonympäristön ominaispiirteet ja ympäristövaikutukset huomioon ottaen sekä lieventää rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Lisäksi osayleiskaavan tavoitteena on ottaa huomioon muut aluetta koskevat maankäyttötarpeet sekä suunnitteluprosessin kuluessa muodostuvat tavoitteet.

4.2.2025



Kuva 1. Hukkalanen kaava-alueen raja.

4.2.2025

2 Tiivistelmä

2.1 Kaavaprosessin vaiheet

- Ilmatar Paltamo Oy on tehnyt yleiskaavan laadinnasta aloitteen Paltamon kunnalle, joka on hyväksynyt kaavoitusaloitteen hankkeen osalta kunnanvaltuustossa 11.10.2021 §261.
- Yleiskaava on tullut vireille Paltamon kunnanhallituksen päätöksellä 23.5.2022 § 377.
- Osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 8.6.2022 – 8.7.2022 välisen ajan.
- Kaavan vireilletulon jälkeen järjestettiin hankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus etänä Teamsin välityksellä 15.6.2022
- Kaavoituksen lähtökohtia ja tavoitteita koskeva 1. viranomaisneuvottelu pidettiin 27.9.2022.
- Luonnosvaiheen viranomaisneuvottelu pidettiin 7.9.2023.
- Yleiskaavan valmisteluaineisto nähtävillä MRL 62 §:n ja MRA 30 §:n mukaisesti 18.10.-17.11.2023.
- Kaavan valmisteluvaiheen aineistojen nähtävilläoloaikana järjestettiin hankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus 24.10.2023.
- Yleiskaavaehdotus nähtävillä AKL 65 §:n ja MRA 19 §:n mukaisesti __.__.202__.
- Kaavan ehdotusvaiheen aineistojen nähtävilläoloaikana järjestettiin tiedotus- ja keskustelutilaisuus __.__.202__.
- Yleiskaavan hyväksyntä:
 - Kaupunginhallitus __.__.202__ § __.
 - Kaupunginvaltuusto __.__.202__ § __.

2.2 Yleiskaavan sisältö

Osayleiskaava on laadittu alueidenkäyttöalain 77 a §:n mukaisena yleiskaavana, jonka perusteella voidaan myöntää rakennuslupia tuulivoimaloiden rakentamiseksi. Yleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennuslupan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla). Tuulivoimaloiden tarkempi sijainti määritellään rakennuslupavaiheessa kaavamääräykset huomioon ottaen.

Kaava-alue on osoitettu kokonaisuudessaan metsätalousalueena. Tuulivoimaloiden rakentamisalueet on osoitettu omilla merkinnöillään, ja merkinnät osoittavat kuinka monta tuulivoimalaa kaavan on mahdollista toteuttaa. Lisäksi yleiskaavassa annetaan määräys tuulivoimaloiden enimmäiskorkeudesta. Tuulivoimaloiden huoltoon palvelevat tiet on osoitettu kartalla. Tiet ovat joko olemassa olevia ja kunnostettavia teitä tai kokonaan uudestaan rakennettavia. Alueen sisäinen sähkösiirto toteutetaan ensisijaisesti maakaapeleina. Sähkönsiirtoa varten alueelle on osoitetut EN-merkinnällä energiahuollon alue, jolle saa sijoittaa sähköasemakentän. Maakaapeleiden sijainti on osoitettu ohjeellisen huoltoteiden varsille. Luontoarvojen kannalta huomion arvoiset kohteet on osoitettu omalla merkinnällään. Yleiskaavan sisällön tarkempi kuvaus luvussa 7.

Hukkalansalon tuulivoimahankkeen yhteydessä on laadittu ympäristövaikutusten arviointi (YVA). YVA-menettelyssä on arvioitu kahden kunnan (Paltamo, Puolanka) alueelle ulottuvan hankkeen todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia. Hukkalansalon hankealue jakautuu kahteen itsenäiseen kaava-alueeseen, jotka sijoittuvat Paltamon ja Puolangan alueille. Kumpikin kunta vastaa oman kuntansa alueelle laadittavasta tuulivoimaosayleiskaavasta. Kaavaratkaisu perustuu YVA-menettelyn tuloksiin ja tämän kaavan vaikutusten arvioinnissa on käytetty pitkälti YVA-menettelyn tuloksia.

4.2.2025

2.3 Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus

Kaava-alue on Paltamon kunnan pohjoisrajalla ja Paltamon kirkonkylälle on alueelta matkaa noin 8 kilometriä. Puolangan keskusta sijaitsee noin 37 kilometriä suunnittelualueesta pohjoiseen. Puolangan keskusta on taajama-alueita. Kyläasutus on keskittynyt suunnittelualueen eteläpuolelle

Hukkalansalon koko hankealueen kaavoitettavan alueen pinta-ala on yhteensä noin 2920 ha. Alue sijoittuu kokonaan Paltamon kunnan puolelle.

Kaava-alueella ja sen lähiympäristössä on metsätalousaluetta ja pieniä peltoalueita. Alueen läheisyyteen sijoittuvat Saarisenjärvi ja Osmankajärvi. Kaava-alueelle sijoittuu joitakin olemassa olevia teitä.

Kaava-alueelle ei sijoitu ennestään tunnettuja muinaisjäänöksiä.

Kaava-alueen välittömässä lähiympäristössä ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat, sijoittuu lähimmillään noin 3 kilometrin etäisyydelle alueesta etelään.

Alle 14 kilometrin etäisyydelle kaava-alueesta sijoittuu kaksi valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä, Kainuun puromyllyt, sekä Kivesjärven rautatieasema. Alle seitsemän kilometrin etäisyydelle kaava-alueesta sijoittuu osittain yksi maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema, Kainuun vaarakylät: Kiehimänvaaran asutus, paikallisesti arvokas kylämaisema ja paikallisesti arvokas perinnemaisema.

Kaava-alueelle ei sijoitu Natura-alueita, suojelualueita tai suojeluohjelmien kohteita. Lähimmät Natura-alueet, Kivesvaaran ja Keräsenvaaran lehdot ja letot (FI1200300), Matalansuo (FI1200301), Likolampi ja Koikerojärven kaakkoisranta (FI1200303) sijoittuvat lähimmillään noin 3 kilometrin etäisyydelle alueesta.

Kaava-alue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle.

4.2.2025

3 Osallistuminen ja vuorovaikutus

3.1 Osalliset

Osallisia ovat

- kiinteistönomistajat
- ne, joiden asumiseen, työhön tai muihin oloihin valmisteilla oleva kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa:
 - kaavan vaikutusalueen asukkaat, yritykset ja elinkeinonharjoittajat, virkistysalueiden käyttäjät, kaavan vaikutusalueen maanomistajat ja haltijat
- viranomaiset, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:
 - kunnan hallintokunnat ja lautakunnat
 - lähikunnat (Vaala, Puolanka)
 - Kainuun elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus (ELY)
 - Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY)
 - Kainuun liitto
 - Pohjois-Pohjanmaan liitto
 - Keinuun pelastuslaitos
 - Metsähallitus, Pohjanmaa-Kainuu luontopalvelut
 - Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
 - Metsäkeskus
 - Luonnonvarakeskus (Luke)
 - Kainuun hyvinvointialue
 - Kainuun alueellinen vastuumuseo
 - Kainuun ympäristöterveyspalvelut
 - Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes)
 - Finavia
 - Liikenne- ja turvallisuusvirasto Traficom
 - Väylävirasto
 - Puolustusvoimat
 - Fingrid Oyj
- yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:
 - asukkaita edustavat yhteisöt kuten asukasyhdistykset sekä kylätoimikunnat
 - tiettyä intressiä tai väestöryhmää edustavat yhteisöt, kuten luonnonsuojeluyhdistykset ja yrityksiä edustavat yhteisöt
 - elinkeinonharjoittajia ja yrityksiä edustavat yhteisöt
 - muut paikallisella tai alueellisella tasolla toimivat yhteisöt kuten tienhoitokunnat ja vesiensuojeluyhdistykset
 - Edellä mainittuja ovat:
 - Digital Oy
 - Ilmatieteenlaitos
 - Kainuun Lintutieteellinen yhdistys ry
 - Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK
 - Metsänhoitoyhdistys Kainuu ry
 - Metsästysseurat
 - Paltamon Luonto ry

4.2.2025

- Paltamon metsästysseura ry
- Paltamon riistanhoitoyhdistys
- Paltamo-seura ry
- Riistakeskus
- Suomen luonnonsuojeluliiton Kainuun piiri ry
- Suomen metsäkeskus
- Ylä-Kainuun Luonto ry
- Vaarankylän kyläyhdistys
- Kivesjärven kyläyhdistys
- Törmänmäen kyläyhdistys
- Melalahden kyläyhdistys
- Hakasuon kyläyhdistys
- Kongasmäen kyky
- Kirvesjärven kyläyhdistys
- Uuran kyläyhdistys

4.2.2025

3.2 Osallistuminen

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

OAS:sta saatiin yhteensä 3 mielipidettä. Tiivistelmä mielipiteitä sekä vastine on kaavaselostuksen liitteenä 10.

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

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

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

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



Kuva 2. Yleiskaavoituksen vaiheet ja osallistumismahdollisuudet

4.2.2025

4 YVA-menettely ja vaikutusten arviointi hankkeessa

4.1 YVA-menettely

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

Tässä hankkeessa tarkastellaan tuulivoimalahanketta, jonka voimalaitosten määrä on yli 10 kappaletta ja kokonaisteho yli 45 MW, joten hankkeeseen sovelletaan automaattisesti ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Hankkeen YVA-menettely on käynnistynyt vuonna 2021. Hankkeen YVA-ohjelma oli nähtävillä 8.6.–6.8.2022.

Hankkeen YVA-selostus on valmistunut alkukesästä 2023. Hankkeen YVA-selostus pyritään asettamaan nähtäville samanaikaisesti hankkeen osayleiskaavan kanssa.

Kainuun ELY-keskus on antanut YVA-ohjelmasta lausunnon 5.9.2022.

Hankkeen YVA-aineisto löytyy osoitteesta: <https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/takiankankaan-hukkalansalon-tuulivoimahanke-paltamo-ja-puolanka>

4.2 YVA-vaihtoehdot

YVA-asetuksen mukaan ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa tulee esitellä hankkeen vaihtoehdot, joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton. Hankkeen YVA käsittää myös Takiankankaan alueen, jolle ollaan laatimassa omaa osayleiskaavaa. Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin mukaiset vaihtoehdot olivat seuraavat:

VE 0**Tuulivoimalat**

Uusia tuulivoimaloita ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.

VE1**Tuulivoimalat**

Hankkeessa rakennetaan yhteensä enintään 52 uutta tuulivoimalaa. Voimaloista 31 kpl sijoittuu Takiankankaan alueelle ja 21 kpl Hukkalansalon alueelle. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä.

4.2.2025

VE2 Tuulivoimalat
Hankkeessa rakennetaan yhteensä enintään 50 uutta tuulivoimalaa. Voimaloista 29 kpl sijoittuu Takiankankaan alueelle ja 21 kpl Hukkalansalon alueelle. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä.

VE3 Tuulivoimalat
Hankkeessa rakennetaan yhteensä enintään 49 uutta tuulivoimalaa. Voimaloista 31 kpl sijoittuu Takankankaan alueelle ja 18 kpl Hukkalansalon alueelle. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä.

VE4 Tuulivoimalat
Hankkeessa rakennetaan yhteensä enintään 47 uutta tuulivoimalaa. Voimaloista 29 kpl sijoittuu Takankankaan alueelle ja 18 kpl Hukkalansalon alueelle. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä.

Hankkeen tuulivoimapuistojen alueella tuotetun sähkön siirtämiseksi valtakunnan verkkoon tarkasteltiin YVA-selostuksessa kahta vaihtoehtoa:

Sähkönsiirto

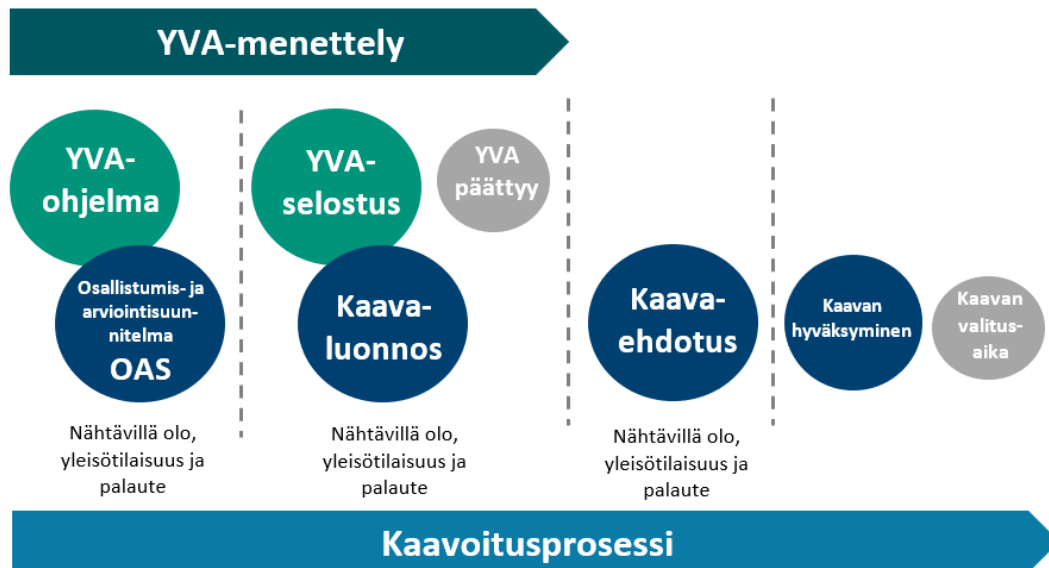
SVE 1 Sähkönsiirtoa varten rakennetaan Hukkalansalon tuulivoimapuistoalueelta 110 kV voimajohto Takiankankaan alueelle. Hukkalansalon ja Takiankankaan välisen 110 kV voimajohdon reitille on kaksi vaihtoehtoa; VEA kulkee Osmankajärven eteläpuolitse ja VEB Osmankajärven pohjoispuolitse. VEA:n pituus on noin 13 km ja VEB:n noin 16 km. VEB kulkee noin seitsemän kilometrin matkan olemassa olevan Fingridin Nuojua-Seitenoikea 220 kV voimajohdon rinnalla. VEA sijoittuu kokonaisuudessaan uuteen johtokatuun. Tuulivoimapuistoissa tuotettu sähkö siirrettäisiin valtakunnanverkkoon Fingridin Nuojuankankaan ja Seitenoikean välille rakennettavan uuden 400 kV+110 kV linjan varrelle suunnitellun 400 kV sähköaseman kautta. Kyseinen sähköasema sijoittuisi alustavien suunnitelmien mukaan Takiankankaan hankealueen pohjoisosaan.

SVE 2 Takiankankaan ja Hukkalansalon välinen sähkönsiirto tapahtuisi kuten on kuvattu vaihtoehdossa SVE 1. Tuulivoimapuistoissa tuotettu sähkö siirrettäisiin valtakunnanverkkoon Takiankankaan alueelta noin 35 kilometrin pituisella 400 kV voimajohdolla Fingridin Nuojuan sähköaseman kautta. Uusi voimajohto sijoittuisi valtaosin (n. 30 km:n matkan) Fingridin 220 kV:n Nuojua -Seitenoikea voimajohdon rinnalle, sen eteläpuolelle. Voimajohdon reitti tarkentuu jatkosuunnittelussa.

4.2.2025

4.3 Yleiskaavan suhde YVA-menettelyyn

Tuulivoimapaiston yleiskaavan laatiminen toteutetaan rinnan YVA-menettelyn kanssa. Osayleiskaavalla tutkitaan YVA-menettelyssä tarkasteltua ratkaisua, jossa Hukkalansalon alueella on 19 voimalaa. Yleiskaava perustuu YVA-menettelyn yhteydessä tutkittuihin vaihtoehtoihin ja vaikutusten arviointiin.



Kuva 3. YVA-menettelyn ja kaavoitusprosessin kulku.

4.4 Aluetta koskevat selvitykset ja vaikutusten arviointi

Hukkalansalon tuulivoimayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty osana hankkeen YVA-menettelyä. YVA-menettelyn yhteydessä tehtiin vuoden 2022 aikana seuraavat inventoinnit ja selvitykset, jotka palvelevat myös laadittavaa osayleiskaavaa.

- Luontoselvitykset
 - Pöllöselvitys
 - Metsäkanalintujen soidinpaikkainventointi
 - Päiväpetolintuselvitys
 - Pesimälinnustonselvitys
 - Muuttolinnustonselvitys
 - Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointi (sis. voimajohtoinventoinnin)
 - EU:n luotodirektiivin liitteen IV(a) lajiston erilliselvitykset: Liito-oravainventointi, viitasammakkonselvitys ja lepakkonselvitys
- Natura-arviointi
- Arkeologinen inventointi (sis. voimajohtoinventoinnin)
- Näkemäalueanalyysi ja havainnekuvat
- Melu- ja välkemallinnus
- Asukaskysely
- Riistaselvitys

4.2.2025

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

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

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

5 Suunnittelun tavoitteet

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

5.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite vastata osaltaan niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut.

Taulukko 1. Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapoliittiset strategiat.

Strategia	Tavoite
YK:n ilmastopöytäkirja (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Kiotoon pöytäkirja (1997)	Teollisuusmaiden kasvihuonekaasupäästöjen rajoittaminen.
EU:n ilmasto- ja energiapaketti (2008)	Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen 20 prosentilla vuoteen 2020 mennessä vuoden 1990 päästöihin verrattuna. Uusiutuvien energianmuotojen osuuden kasvattaminen 20 prosenttiin EU:n energiakulutuksesta.
Pariisin ilmastopöytäkirja (2016)	Tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
Suomen kansallinen suunnitelma (2001)	Energian hankinnan monipuolistaminen, kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen mm. edistämällä uusiutuvan energian käyttöä.
Kansallisen suunnitelman tarkistus (2005)	Kasvihuonepäästöjen vähentäminen käyttämällä tuuli- ja vesivoimaa sekä biopolttoaineita.
Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia (2008)	Käsittelee ilmasto- ja energiapoliittisia toimenpiteitä vuoteen 2020 ja yleisemmällä tasolla vuoteen 2050.
Kansallisen ilmasto- ja energiastrategian päivitys (2013)	Vuodelle 2020 asetettujen kansallisten tavoitteiden saavuttamisen varmistaminen sekä tien valmistaminen kohti EU:n pitkän aikavälin energia- ja ilmastotavoitteita.

4.2.2025

Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia vuoteen 2030 (2016)	Linjaa toimia, joilla Suomi saavuttaa sovitut tavoitteet vuoteen 2030 mennessä ja etenee kohti kasvihuonekaasu-päästöjen vähentämistä 80–95 prosentilla vuoteen 2050 mennessä.
--	--

5.2 Suomen tavoitteet tuulivoimatuotannolle

Kansainvälisten sopimusten ja säädösten lisäksi maamme energiahuollon ja omavaraisuuden turvaamiseksi hanke omalta osaltaan edesauttaa Suomen hallituksen julkistaman ilmasto- ja energiastrategian vuoteen 2030 (2016) toteutumista, jossa tavoitteena on mm. uusiutuvan energian tuotannon lisääminen ja hiilineutraali yhteiskunta.

Työ- ja elinkeinoministeriön ilmasto- ja energiastrategian (2008) tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2500 MW vuoteen 2020 mennessä. Vuoden 2016 ilmasto- ja energiastrategiassa tuulivoimakapasiteettia halutaan kasvattaa vielä 2000 MW vuoteen 2024 mennessä. Työ- ja elinkeinoministeriö on käynnistänyt uuden energia- ja ilmastostrategian laatimisen huhtikuussa 2020.

5.3 Maakunnalliset tavoitteet

Kainuun maakuntaohjelmassa 2022 – 2025 ja Kainuun-ohjelma 2040, joissa on mm. tavoitteena ”Vihreä ja oikeudenmukainen siirtymä”. Tämä pitää sisällään mm. seuraavat kehittämistavoitteen:

- Uusiutuvan energian tuotanto ja käyttö, energiatehokkuus sekä energiaomavaraisuus kasvavat
 - Tavoitteen strategiset toimenpiteet 2022–2025
 - Toteutetaan kaavaratkaisujen mahdollistamat tuulivoimainvestoinnit ja luodaan uutta elinkeinotoimintaa tuulivoiman ja muun uusiutuvan energian ympärille

Hanke on linjassa Kainuun em. tavoitteiden kanssa.

5.4 Paltamon kunnan tavoitteet

Paltamon kunta suhtautuu positiivisesti uusiutuvan energian tuottamiseen. Paltamon kunta on aktiivinen edelläkävijä sekä bio-, kierto- ja jakamistalouden keskittymä. Kunta luo edellytykset elinikäiselle oppimiselle, uusien yritysten syntymiselle ja ketterälle kehittämiselle. Kunnan tavoite olla aktiivinen toiminta yhteistyöverkostoissa tuulivoimainvestointien edistämiseksi kunnan alueella sekä sujuvan kaavoitus- ja lupaprosessin mahdollistaminen.

5.5 Hankkeen ja yleiskaavan tavoitteet

Tuulipuiston tavoitteena on osaltaan edistää ilmastopoliittisia tavoitteita, joihin Suomi on sitoutunut. Osayleiskaavan suunnittelun tavoitteena on toteuttaa tuulivoimapuiston rakentaminen luonnonympäristön ominaispiirteet ja ympäristövaikutukset huomioon ottaen sekä lieventää rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Lisäksi osayleiskaavan tavoitteena on ottaa huomioon muut aluetta koskevat maankäyttötarpeet sekä suunnitteluprosessin kuluessa muodostuvat tavoitteet.

4.2.2025

6 Yleiskaavan suunnittelun eteneminen

6.1 Kaavoituksen vireilletulo (kesä 2022)

Ilmatar Paltamo Oy teki aloitteet osayleiskaavan laadinnasta Hukkalansalon alueelle. Paltamon kunnanhallitus hyväksyi aloitteen 11.10.2021 § 261 ja päätti yleiskaavoituksen käynnistämisestä. Yleiskaava tuli vireille kunnanhallituksen päätöksellä 23.5.2022 § 378.

Tuulivoimayleiskaavan vireilletulon yhteydessä laadittiin osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS). Osayleiskaavan vireilletulosta ja osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) julkisesti nähtäville asettamisesta kuulutettiin virallisella ilmoitustaululla, Kainuun Sanomissa ja Paltamon kunnan internetsivuilla. Kunnan asukkailla ja muilla osallisilla on mahdollisuus esittää mielipiteensä OAS:ssa esitetyistä osallistumis- ja vuorovaikutusmenetelmistä sekä kaavan suunnitelluista selvityksistä ja vaikutustenarvioinnista koko kaavaprosessin ajan.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on saatavilla Paltamon kunnantalolla ja kunnan internetsivuilta osoitteessa www.paltamo.fi koko kaavaprosessin ajan. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa täydennetään tarvittaessa kaavoitusprosessin aikana.

Kaavojen vireilletulon jälkeen järjestettiin hankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus etänä Teamsin välityksellä 15.6.2022.

OAS:sta esitettiin kolme mielipidettä. Mielipiteen kohdistuivat pääasiallisesti itse hankkeeseen eivät OAS:n sisältöön. Tiivistelmä mielipiteitä ja vastine ovat kaavaselostuksen liitteenä.

6.2 Yleiskaavan valmisteluvaihe (syksy 2022– syksy 2023)

Kaavoituksen lähtökohtia ja tavoitteita koskeva 1. viranomaisneuvottelu pidettiin 27.9.2022 Teams-kokouksena. Luonnosvaiheen viranomaisneuvottelu pidettiin 7.9.2023 teams-kokouksena.

Paltamon kunnanhallitus päätti 10.19.2023 §180 asettaa Hukkalansalon tuulivoimapuiston osayleiskaavan valmisteluvaiheen aineiston ja kaavaluonnoksen MRL:n 62 §:n ja MRA 30 §:n mukaisesti julkisesti nähtäville 18.10. - 17.11.2023.

Nähtäville asettamisesta kuulutetaan Kainuun Sanomissa ja kunnan internetsivuilla.

Kaavan valmisteluvaiheen aineistojen nähtävilläoloaikana järjestettiin hankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus 24.10.2023.

Osallisilla ja kuntalaisilla on mahdollisuus esittää mielipiteensä nähtävilläoloaikana valmisteluvaiheen aineistosta ja kaavaluonnoksesta joko kirjallisesti tai suullisesti. Valmisteluvaiheen aineistosta pyydetään lausunnot viranomaisilta. Saatu kirjallinen palaute käsitellään koosteeksi ja lausuntoihin ja mielipiteisiin annetaan perustellut vastineet.

6.3 Yleiskaavan ehdotusvaihe (talvi 2024 – talvi 2025)

Paltamon kunnanhallitus päättää Hukkalansalon tuulivoimapuiston osayleiskaavan ehdotusvaiheen aineiston julkisesti nähtäville asettamisesta AKL:n 65 §:n ja MRA 19 §:n mukaisesti.

Nähtäville asettamisesta kuulutetaan Kainuun Sanomissa ja Paltamon kunnan internetsivuilla.

Kaava-aineisto on nähtävillä koko nähtävilläoloajan Puolangan kunnan internetsivuilla osoitteessa www.paltamo.fi. Paperiseen kaava-aineistoon on mahdollista tutustua Paltamon kunnantalolla.

4.2.2025

Osallisilla ja kuntalaisilla on mahdollisuus antaa muistutus nähtävilläoloaikana ehdotusvaiheen aineistosta joko kirjallisesti tai suullisesti. Ehdotusvaiheen aineistosta pyydetään lausunnot viranomaisilta. Saatu kirjallinen palaute käsitellään koosteeksi ja lausuntoihin ja mielipiteisiin annetaan perustellut vastineet.

6.4 Yleiskaavan hyväksymisvaihe

Kaavaehdotuksesta annettuihin muistutuksiin ja lausuntoihin annetaan perustellut vastineet. Palta-
mon kunnanvaltuusto hyväksyy yleiskaavan. Yleiskaavan hyväksymispäätöksestä kuulutetaan virallisesti AKL 67 §:n ja MRA 94 §:n mukaan. Jos valituksia ei jätetä, kaava astuu voimaan, kun sen hyväksymistä koskevasta lainvoimaisesta päätöksestä on kuulutettu (MRA 93 §).

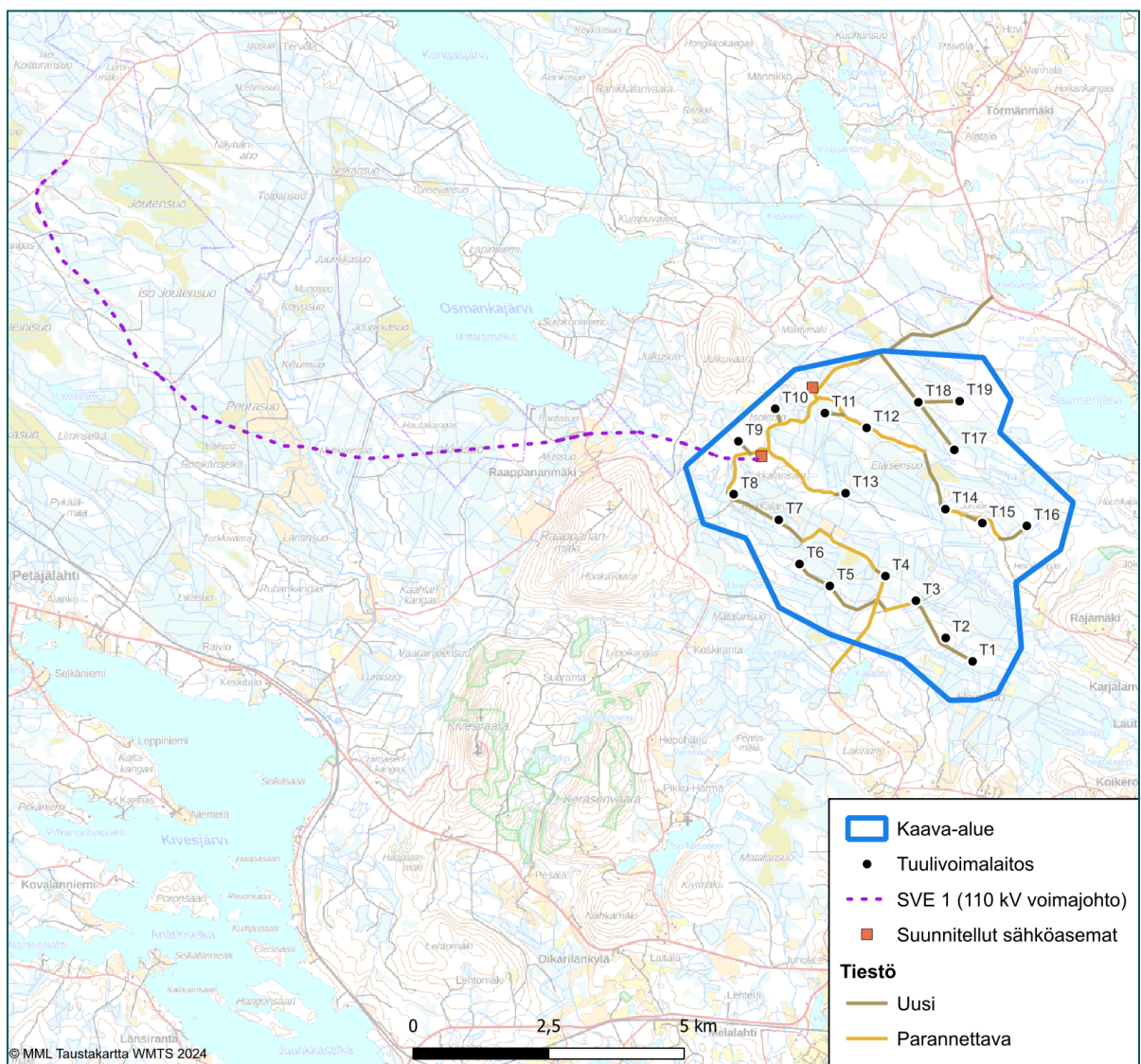
4.2.2025

7 Yleiskaavan ratkaisut, merkinnät ja määräykset

7.1 Kokonaisrakenne ja kaavan sisältö

Hukkalanalon tuulivoimapuiston alueelle Paltamon kunnassa laaditaan oikeusvaikutteinen yleiskaava. Yleiskaavan keskeiset määräykset kohdistuvat tuulivoimapuiston rakentamisen ohjaukseen.

Yleiskaava-alueen pinta-ala on noin 2920 hehtaaria. Yleiskaavan pinta-ala on pienentynyt kaavaluonnosvaiheessa, jolloin kaava-alueen pinta-ala oli 3 444 hehtaaria. Yleiskaava mahdollistaa enintään 19 tuulivoimalan rakentamisen. Ulkoisen sähkönsiirron osalta jatkosuunnitteluun on valikoitunut Osmankajärven eteläpuolitse kulkeva 110 kV voimajohtovaihtoehto (YVA-selostuksen vaihtoehto SVE 1A). Kaava-alueen rajaus, tuulivoimalat, tiestö, suunnitellut sähköasemat ja voimajohto on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Kaava-alue, voimalasijoittelu, tiestö, sähköasemat ja 110 kV:n voimajohto.

4.2.2025

Yleiskaavan alue on merkitty suurimmaksi osaksi maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M-1), jonne saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoalueita. Lisäksi alueelle on osoitettu kaksi energihuollon aluetta.

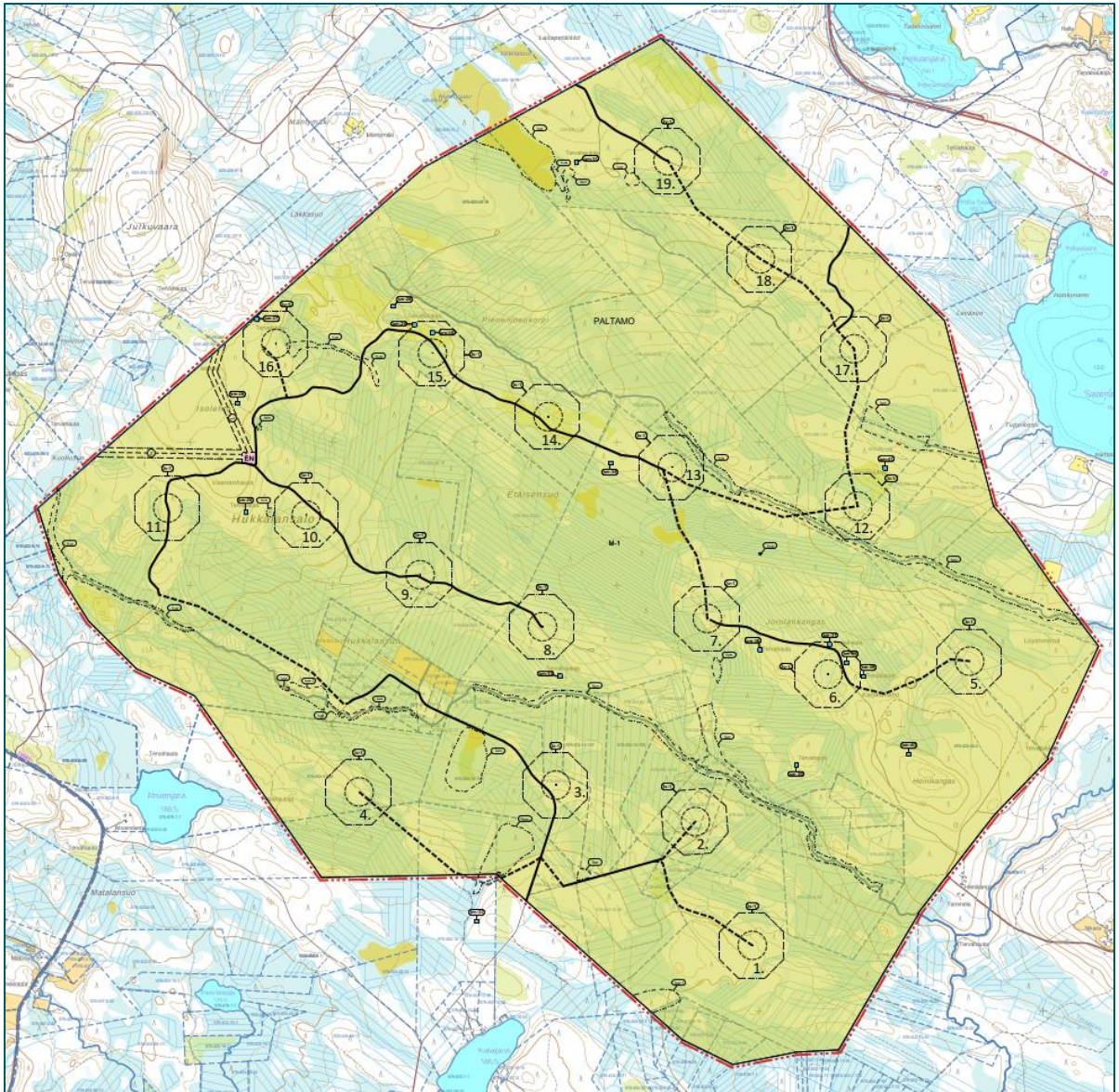
Tuulivoimaloiden alueet on rajattu kaavaan tv-merkinnällä. Yksittäisen tuulivoimalan ohjeellinen sijoitus on merkitty tv-alueen sisällä katkoviivalla. Yleiskaavassa on esitetty tuulivoimaloiden suurin sallittu maksimikorkeus. Yleiskaavassa ei kuitenkaan oteta kantaa tuulivoimaloiden yksityiskohtaisempiin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

Yleiskaavassa osoitetaan lisäksi tuulivoimaloita palvelevat huoltotiet sekä sähkönsiirtoreitit. Kaava-merkinnöin ja -määräyksin on varmistettu alueelta havaittujen luontoarvojen huomioon ottaminen tuulivoimapuiston rakentamisessa. Alueen sisäinen sähkösiirto toteutetaan ensisijaisesti maakaapeleina. Sähkönsiirtoa varten alueelle on osoitetut EN-merkinnällä energihuollon alue, jolle saa sijoittaa sähköasemakentän.

Yleiskaavassa on osoitettu myös luonnonarvoiltaan arvokkaat luontokohteet ja -alueet.

4.2.2025

7.2 Yleiskaavaluonnos

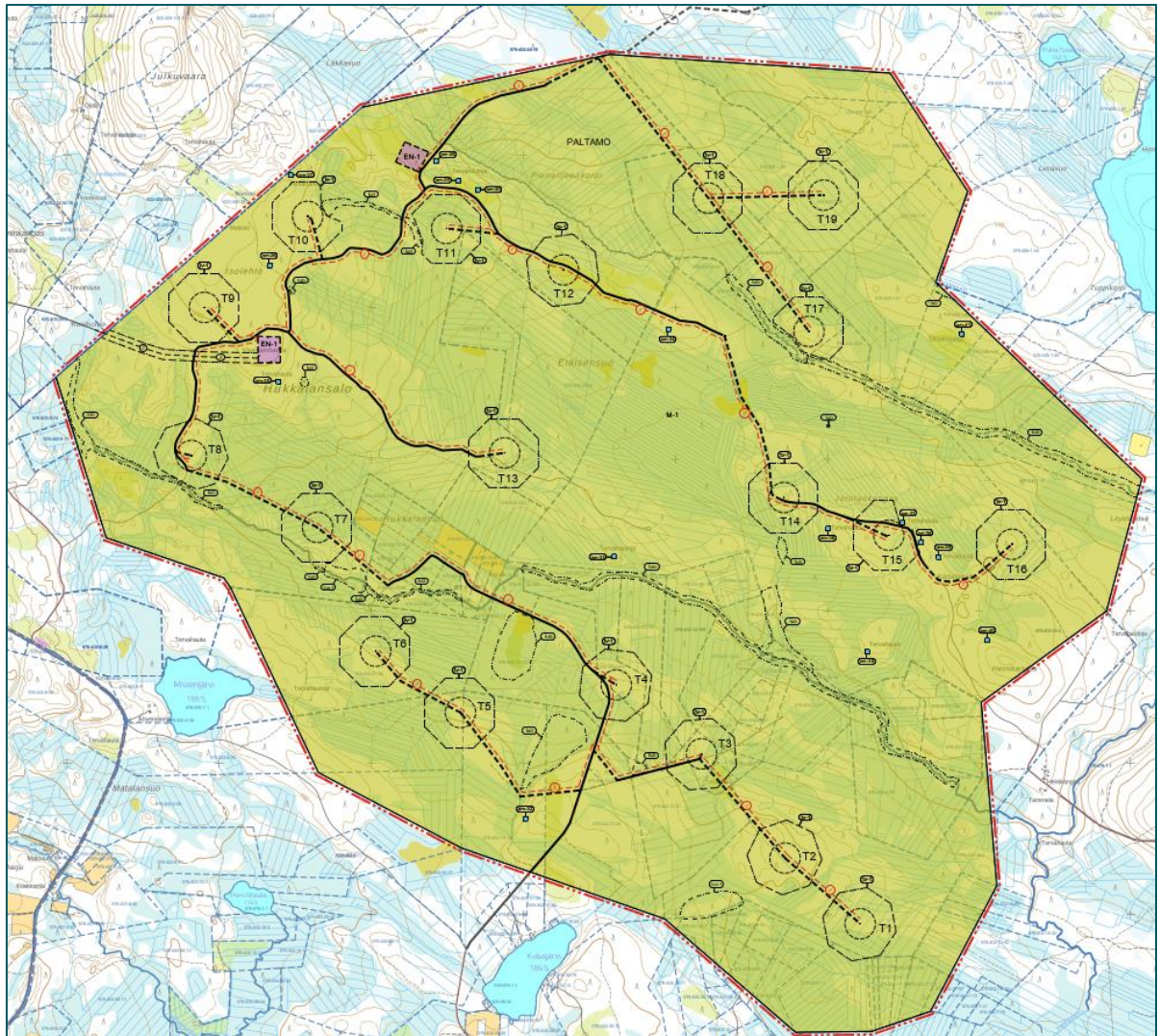


Kuva 5. Ote kaavaluonnoksesta.

4.2.2025

7.3 Yleiskaavaehdotus

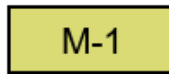
Kaavaluonnoksesta saadun palautteen, tehtyjen selvitysten ja käytyjen neuvottelujen perusteella voimalapaikkoja, tiestöä, sähkölinjoja ja kaava-alueen rajausta on muutettu. Voimaloiden lukumäärä on pysynyt entisellään mutta suurinta sallittua korkeutta on pudotettu 40 metrillä 310 metriin. Muutoksella on pyritty pienentämään maisemallisia vaikutuksia sekä pienentämään melusta ja välkkeestä aiheutuvaa haittaa sekä huomioimaan paremmin luonnonoloihin liittyviä arvoja.



Kuva 6. Ote kaavaehdotuksesta.

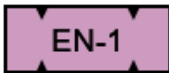
4.2.2025

7.4 Yleiskaavamerkinnät ja määräykset



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.



ENERGIAHUOLLON ALUE.

Alueelle saa rakentaa sähköasemakentän. Sähköaseman alue tulee aidata. Lisäksi alueelle saa rakentaa tuulivoimaloita varten tarvittavat varasto- ja huoltorakennukset sekä sähkön varastointiin tarvittavat laitteistot.



KUNNAN RAJA.



YLEISKAAVA-ALUEEN RAJA.

20m kaava-alueen rajan ulkopuolella oleva viiva.



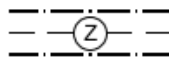
ALUEEN RAJA.



NYKYINEN MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA TIEYHTEYS.



OHJEELLINEN UUSI TIEYHTEYS.



OHJEELLINEN UUSI SÄHKÖLINJA 110 kV / 400 kV.



OHJEELLINEN MAAKAAPELIYHTEYS.

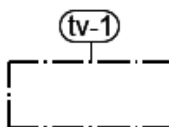


OHJEELLINEN TUULIVOIMALAN SIJAINTI.

Voimaloiden tarkka sijainti määritellään rakennusluvan yhteydessä.

1

TUULIVOIMALAN NUMERO.



TUULIVOIMALOIDEN ALUE. MERKINNÄLLÄ ON OSOITETTU ALUEET, JOILLE ON MAHDOLLISTA SIOITTTAA 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 310 metriä maanpinnasta.

PALTAMO

KUNNAN NIMI.

4.2.2025



MUINAISJÄÄNNÖSKOHDE.

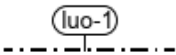
Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Kohteen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty. Kohdetta koskevista suunnitelmista on pyydetty alueellisen vastuumuseon lausunto. Muinaisjäännökset tulee merkitä maastoon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

Kaavakartalla sijaitsevien muinaisjäännösten kohdetiedot on lueteltu alla.

sm-25	Ojala	10000	asuinpaikat / talo
sm-26	Hukkalansalo	1000043121	tervahauta
sm-27	Isolehto	1000043122	tervahauta
sm-28	Matkala	1000043122	tervahauta
sm-29	Pienenjoenkorpi 3	1000043126	tervahauta
sm-30	Pienenjoenkorpi 2	1000043125	tervahauta
sm-33	Hukkalansuo etelä	10000	tervahauta
sm-34	Hukkalansuo	1000043128	tervahauta
sm-35	Etäisensuo	1000043129	tervahauta
sm-36	Hukkalanjoki	1000047111	tervahauta
sm-37	Jorolankangas 1	1000043130	tervahauta
sm-38	Jorolankangas 2	1000043131	tervahauta
sm-39	Karjalanaho 2	1000047114	kivirakenteet / röykkiö
sm-40	Karjalanaho	1000043132	tervahauta



LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA TÄRKEÄ ALUE. ALUEIDENKÄYTÖN SUUNNITTELUSSA JA TOTEUTUKSESSA ON OTETTAVA HUOMIOON LUONTOARVOT JA NIIDEN TURVAAMINEN.



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 78§:n perusteella kielletty. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava luontoarvot sekä alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä luonteen turvaaminen.

4.2.2025

7.5 Koko yleiskaava-aluetta koskevat määräykset

Tämä osayleiskaava on laadittu alueidenkäyttölain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa saa käyttää kaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakentamisluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alue).

Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon kulloinkin voimassa olevat asetukset tuulivoimamelun ulkomelutason ohjearvoista. Jos tuulivoimaloiden melutasot poikkeavat kaavoitusvaiheessa ilmoitetusta, rakennusluvan yhteydessä on esitettävä uudet melulaskennat. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon voimaloiden varjostusvälkkeen vaikutus ympäristön asuin- ja lomarakennuksiin.

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.

Toteutettaville tuulivoimaloille tulee olla Puolustusvoimien hyväksyntä.

Tuulivoimaloiden mahdolliselle purkamiselle on haettava voimassa olevan lainsäädännön mukainen purkamislupa.

4.2.2025

8 Yleiskaavan vaikutukset

Hukkalansalon tuulivoimayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty osana hankkeen YVA-menettelyä. Vaikutustenarviointia on täsmennetty kaavaprosessin edetessä ehdotusvaiheeseen. YVA-selostuksessa on vaikutuksia arvoitu koko Takiankangas-Hukkalansalo hankealueen osalta. Kaavaehdotusta varten ei ole kaikilta osin laadittu erillisiä selvityksiä Hukkalansalon osalta (esim. asukaskyselyn tulokset sekä luontoselvitys).

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

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

Seuraavissa luvuissa on esitetty yleiskaavan mukaisten suunnitelmien keskeiset vaikutukset.

8.1 Tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset

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

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

4.2.2025

8.2 Yleiskaavan suhde lähtökohta-aineiston antamiin tavoitteisiin

8.2.1 Kaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin

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

Yleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin:

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

Yleiskaava koskee ainoastaan suunnitteilla olevaa tuulivoimapuistoa, joka muodostuu tuulivoimaloiden lisäksi niitä yhdistävistä rakennus- ja huoltoteistä, maakaapeleista sekä muuntamoista. Tuulivoimapuisto tukeutuu pääosin olemassa olevaan infrastruktuuriin mm. hyödyntämällä alueella olevaa tieverkostoa. Hukkalansalon tuulivoimapuiston sähkönsiirtoa varten rakennetaan Hukkalansalon tuulivoimapuistoalueelta 110 kV voimajohto Takiankankaan alueelle. Hukkalansalon ja Takiankankaan välinen 110 kV voimajohdon kulkee Osmankajärven eteläpuolitse, jonka pituus on noin 13 km. Voimajohto sijoittuu kokonaisuudessaan uuteen johtokatuun. Tuulivoimapuistoissa tuotettu sähkö siirrettäisiin valtakunnanverkkoon Fingridin Nuojuankankaan ja Seitenoikean välille rakennettavan uuden 400 kV+110 kV linjan varrelle suunnitellun sähköaseman kautta. Kyseinen sähköasema sijoittuisi alustavien Fingridin tekemien suunnitelmien mukaan Takiankankaan hankealueen pohjoisosaan, jota kautta tuulivoimapuistoissa tuotettu sähkö siirrettäisiin valtakunnanverkkoon.

Yleiskaavan suhde tuulivoimarakentamista koskeviin erityisiin sisältövaatimuksiin:

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

Laaditussa yleiskaavassa on otettu huomioon tuulivoimarakentamista koskevat erityiset sisältövaatimukset seuraavasti:

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

Hankkeen yhteydessä on selvitetty kattavasti tuulivoimaloiden vaikutuksia maisemakuvaan. Vaikutukset luonnonarvoihin, kulttuuriympäristön arvojen säilymiseen, muinaismuistoihin,

4.2.2025

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

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

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

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

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

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

Toteutuminen yleiskaavassa: Ihmisten terveydelle mahdollisesti tuulivoimaloista aiheutuvat haittoja on huomioitu sijoittamalla voimalat etäälle asutuksesta ja muista vaikutuksille herkistä toiminnoista. Kaavaehdotukselle laadittujen melu- ja välkemallinnusten mukaan kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimahankkeen muodostamat melu ja välke eivät ylitä niille asetettuja raja-arvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

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

Toteutuminen yleiskaavassa: Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet turvataan pyytämällä lausunnot Puolustusvoimilta kaavavaiheessa niin kaavaluonnoksen kuin kaavaehdotuksenkin osalta ja ottamalla ne huomioon hankkeen suunnittelussa.

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Tavoite: Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

Toteutuminen yleiskaavassa: Tuulivoimalat on sijoitettu mahdollisimman etäälle kulttuuriympäristön ja rakennusperinnön sekä luonnonperinnön arvokohteista niiden luonteen säilymisen turvaamiseksi. Suunniteltua hanketta ja sen suhdetta valtakunnallisiin maisema-, kulttuuri ja luonnonarvoihin on arvioitu tämän kaavamenettelyn yhteydessä. Suunnittelualueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita, kulttuurihistoriallisia ympäristöjä tai valtakunnallisesti merkittäviä esihistoriallisia suojelualuekokonaisuuksia. Kaavaratkaisun mahdollistama tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on laskettu kaavaluonnosvaiheen jälkeen 350 metristä 310 metriin.

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

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

4.2.2025

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

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

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

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

Toteutuminen yleiskaavassa: Tuulivoima on uusiutuvaa energiantuotantomuoto. Hukkalan-
salon tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 19 tuulivoimalasta ja tukee täten tavoitetta sijoittaa tuulivoimalat keskitetysti ryhmiin.

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

Toteutuminen yleiskaavassa: Hukkalan-
salon tuulivoimahanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia.

Hukkalan-
salon tuulivoimahankeen sähköverkkoliityntä on alustavasti suunniteltu toteutettavaksi Takiankankaan pohjoisosaan sijoittuvan uuden sähköaseman kautta. Tuulipuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein ja alueiden välille rakennetaan 110 kV:n voimajohto.

4.2.2025

8.2.3 Kainuun maakuntakaava

8.2.3.1 Maakuntakaavan merkinnät ja tavoitteet yleiskaava-alueella

Hankkeen tuulivoimapuistoalueet sijoittuvat Kainuun maakuntaan.

Alueella on voimassa Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun 1. vaihemaakuntakaava, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava ja Kainuun vaihemaakunta-kaava 2030 sekä Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035, jonka maakuntahallitus on päättänyt määrätä voimaan (12.2.2024 (§ 26) ennen kuin hyväksymispäätökseen tehdyt valitukset on käsitelty ja kaava on saanut lainvoiman.

Kainuun maakuntakaava 2020

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

Kainuun 1. vaihemaakuntakaava

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

Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava

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

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava

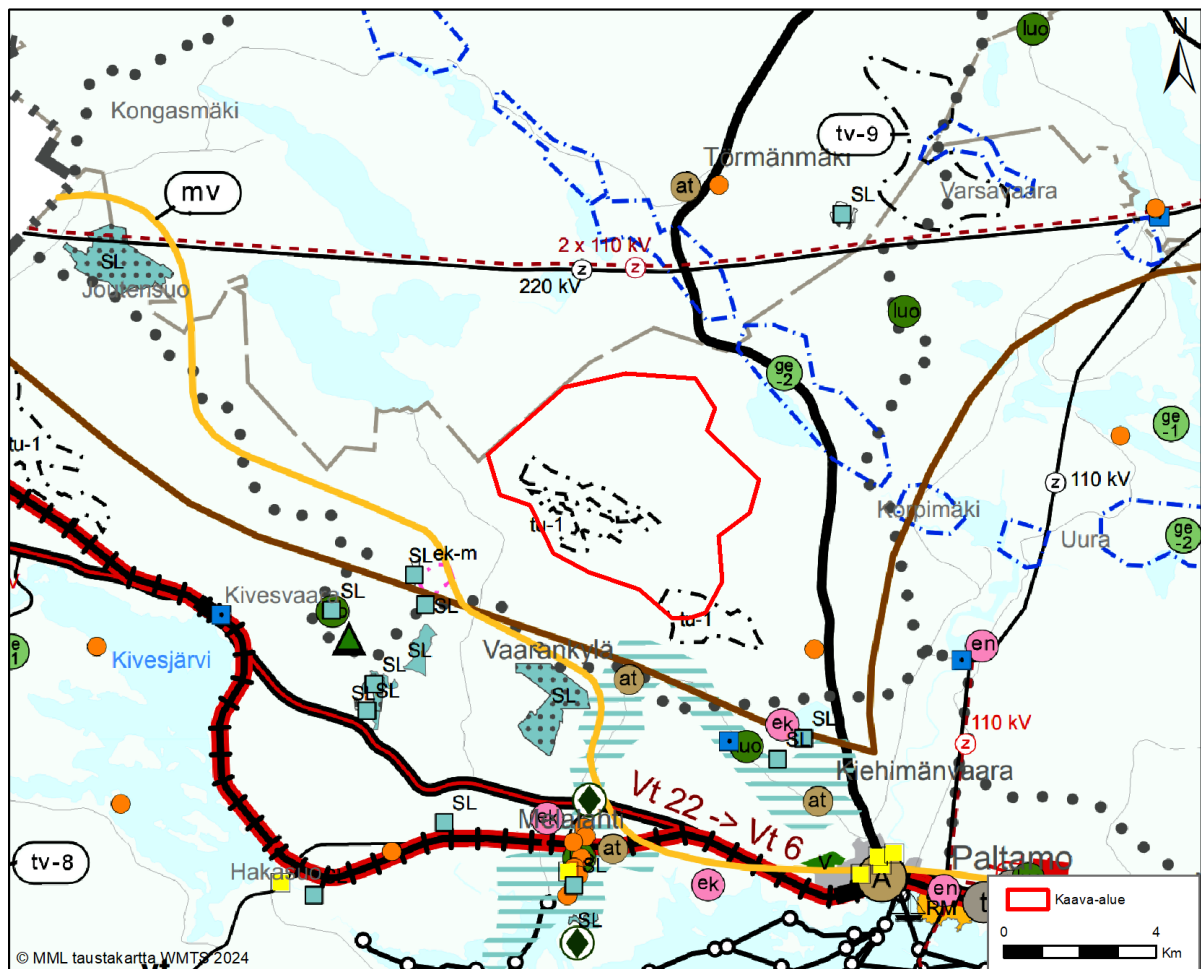
Kainuun tuulivoimamaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 30.11.2015 (16 §) ja vahvistettu ympäristöministeriössä 31.1.2017 (YM7/5222/2015). Korkein hallinto-oikeus hylkäsi ympäristöministeriön vahvistuspäätöksestä tehdyn valituksen 21.5.2019 (taltionumero 2294, dnro: 6425/1/17) ja kaava on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

4.2.2025

Kainuun vaihemaakuntakaava 2030

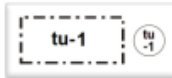
Kainuun voimassa oleva vaihemaakuntakaava 2030 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 16.12.2019 (25 §) ja se on saanut lainvoiman. Kainuun vaihemaakuntakaavassa 2030 käsitellään alue- ja yhdyskuntarakennetta, virkistystä, liikennejärjestelmää, luonnon- ja kulttuuriympäristöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Maakuntakaavassa osoitettavien uusien kaavaratkaisujen osalta Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 kumoaa tai muuttaa osin Kainuun maakuntakaavan 2020 kaavaratkaisuja ja sisältää teknisluonteisia korjauksia Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaavan ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan kaavamerkintöihin ja -määräyksiin.

Suunnittelualueelle kohdistuu seuraavat voimassa olevien maakuntakaavojen aluevaraukset:



Kuva 7. Kaava-alueen sijainti suhteessa Kainuun maakuntakaavayhdistelmään. Kaava-alue on lisätty kaavakartan päälle

4.2.2025

**TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE tu-1 (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)**

Alueen erityisominaisuutta kuvaavalla merkinnällä (osa-aluemerkintä) tu-1 osoitetaan energiahuollon 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 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.

**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 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 peltoalueita ei tule ottaa taajamatoimintojen käyttöön. Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta.

4.2.2025

Hankealuetta koskee myös maakuntakaavojen yleismääräykset:

Turvetuotanto (Kainuun maakuntakaava 2020)

Yleisiä suunnittelumääräyksiä: 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 5 kuormituksen lisäys ei vaaranna vesistöjen tilaa. Suopohjien jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueelliset maankäyttötarpeet.

Liikenneturvallisuus (Kainuun maakuntakaava 2020)

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

Maa-ainesten ottotoiminta (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

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

Muinaisjäännökset ja muu arkeologinen kulttuuriperintö (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Yleinen suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa 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)

Yleisiä suunnittelumääräyksiä: Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, vedenhankinnan kannalta tärkeiden pohjavesialueiden, harjajensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon ko. tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen ja kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään 6 haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon Puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvonta-tehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulla suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta.

4.2.2025

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035

Kainuun maakuntavaltuusto on päättänyt 17.6.2019 kokouksessaan käynnistää vaihemaakuntakaavan laatimisen Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamiseksi. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 on hyväksytty 12.12.2023.

Maakuntahallitus on 12.02.2024 (§ 26) päättänyt määrätä maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla maakuntakaavan tulemaan voimaan ennen kuin se on saanut lainvoiman. Maakuntakaava tulee voimaan, kun päätöksestä on kuulutettu maakuntakaavan alueeseen kuuluvissa kunnissa, niin kuin kunnalliset ilmoitukset niissä julkaistaan (maankäyttö- ja rakennusasetus 93 §). Kainuun liitto on kuuluttanut maakuntakaavan voimaan tulosta 6.3.2024.

Maakuntakaavassa on osoitettu Hukkalansalon tuulivoimaloiden (16 kpl) alue (tv-27).

Maakuntakaavassa suunnittelualueen pohjoispuolelle on osoitettu pääsähköjohdon yhteystarve 400 +110 kV.

Suunnittelualueen eteläpuolelle on osoitettu Maiseman vaalimisen valtakunnallisesti arvokas alue (vma).

Tuulivoimamaakuntakaavan suunnittelualueetta koskevat aluevaraukset ja kaavamääräykset:



TUULIVOIMALOIDEN ALUE

Osa-aluemerkinnällä tv osoitetaan alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään vähintään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Merkinnällä osoitetaan alueen erityisominaisuutta potentiaalisena tuulivoimatuotantoon soveltuvana alueena. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. Maakuntakaavan merkinnöillä ei osoiteta yksittäisten tuulivoimaloiden sijaintia, eikä määritetä alueiden kokonaisvoimalamäärää, alueille sijoitettavien voimaloiden suurinta sallittua korkeutta tai voimalatehoa.

Alueella ei ole voimassa MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.

Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella maakuntakaavaa edellyttävänä tuulivoimaloiden alueen rajana pidetään vähintään kolmen (3) teollisen kokoluokan voimalaa, mikäli niiden muodostama tuulivoimaloiden alue sijaitsee kokonaan tai osittain alle 5 kilometrin etäisyydellä Oulujärvestä.

Suunnittelumääräys:

Alueen suunnittelussa tulee turvata Puolustusvoimien kehittämistarpeet ja toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon Puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

4.2.2025

Alueiden tv-3 Kivivaara-Peuravaara ja tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas tuulivoimaloiden sijoittelun ja tuulivoimaloiden määrän suunnittelulla on turvattava alueella todetun rauhoitetun petolintulajin suotuisa suojelutaso.

Alueiden tv-11 Iso-Koirakangas, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv23 Katajamäki, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-28 Takiankangas, tv-33 Kiviharju ja tv-34 Ylihongikko tuulivoimaloiden sijoittelun, määrän ja korkeuden suunnittelulla tulee ottaa huomioon tuulivoimahankkeen ja 9 eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset linnustoon ja on turvattava alueiden välittömässä läheisyydessä esiintyvän rauhoitetun petolintulajin suotuisa suojelutaso.

Alueiden tv-2 Lumivaara, tv-4 Piiparinmäki, tv-5 Murtomäki (Harsunlehto), tv-7 Maaselänkangas, tv-10 Murtiovaara, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv-21 Kytölehto, tv-24 Maaselänkangas laajennus, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-23 Katajamäki, tv-30 Harmajapää, tv33 Kiviharju ja tv-34 Ylihongikko suunnittelussa on huolehdittava siitä, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 35 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.

Maakuntakaavan toteuttamisessa alueilla tv-2 Lumivaara, tv-3 KivivaaraPeuravaara, tv-4 Piiparinmäki, tv-5 Murtomäki (Harsunlehto), tv-7 Maaselänkangas, tv-9 Varsavaara, tv-11 Iso Koirakangas, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv-23 Katajamäki, tv-24 Maaselänkangas laajennus, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-28 Takiankangas ja tv-35 Vaarinkangas ja niiden suunnittelussa on otettava huomioon luontoarvot ja LSL 78 § mukaisesti luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty.

Tuulivoimaloiden alueilla tv-2 Lumivaara, tv-3 Kivivaara-Peuravaara, tv21 Kytölehto, tv-30 Harmajapää ja tv-33 Kiviharju suunnittelussa on turvattava porotalouden toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimaloiden sijoittelun ja määrän suunnittelussa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet.

Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavia toimenpiteitä suunniteltaessa on valtion maiden osalta neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa.

Alueen tv-27 Hukkalansalo tuulivoimaloiden sijoittelun ja tuulivoimaloiden määrän suunnittelulla tulee ottaa huomioon alueen lähialueella todettu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja sen ominaispiirteet sekä turvata merkittävien maisemallisten arvojen säilyminen.

4.2.2025

**MAISEMAN VAALIMISEN KANNALTA VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS****ALUE**

Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisemakokonaisuudet.

Suunnittelumääräys:

Alueiden suunnittelussa ja rakentamisessa tulee ottaa huomioon maisema-alueiden kokonaisuudet ja ominaispiirteet sekä turvata merkittävien maisemallisten arvojen säilyminen.

**OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 KV, 110 KV**

Merkinnällä osoitetaan uudet ohjeelliset 400 kV ja 110 kV pääsähköjohdot. Pääsähköjohdon jännitetasoon 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 olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen.

Maakuntakaava-aluetta koskevat yleismääräykset:**Tuulivoimaloiden rakentaminen****Yleisiä suunnittelumääräyksiä:**

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

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisemaalueiden 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.

4.2.2025

Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia.

Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa kansallisen turvallisuuden, Puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien, voimajohtojen sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulla suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta.

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

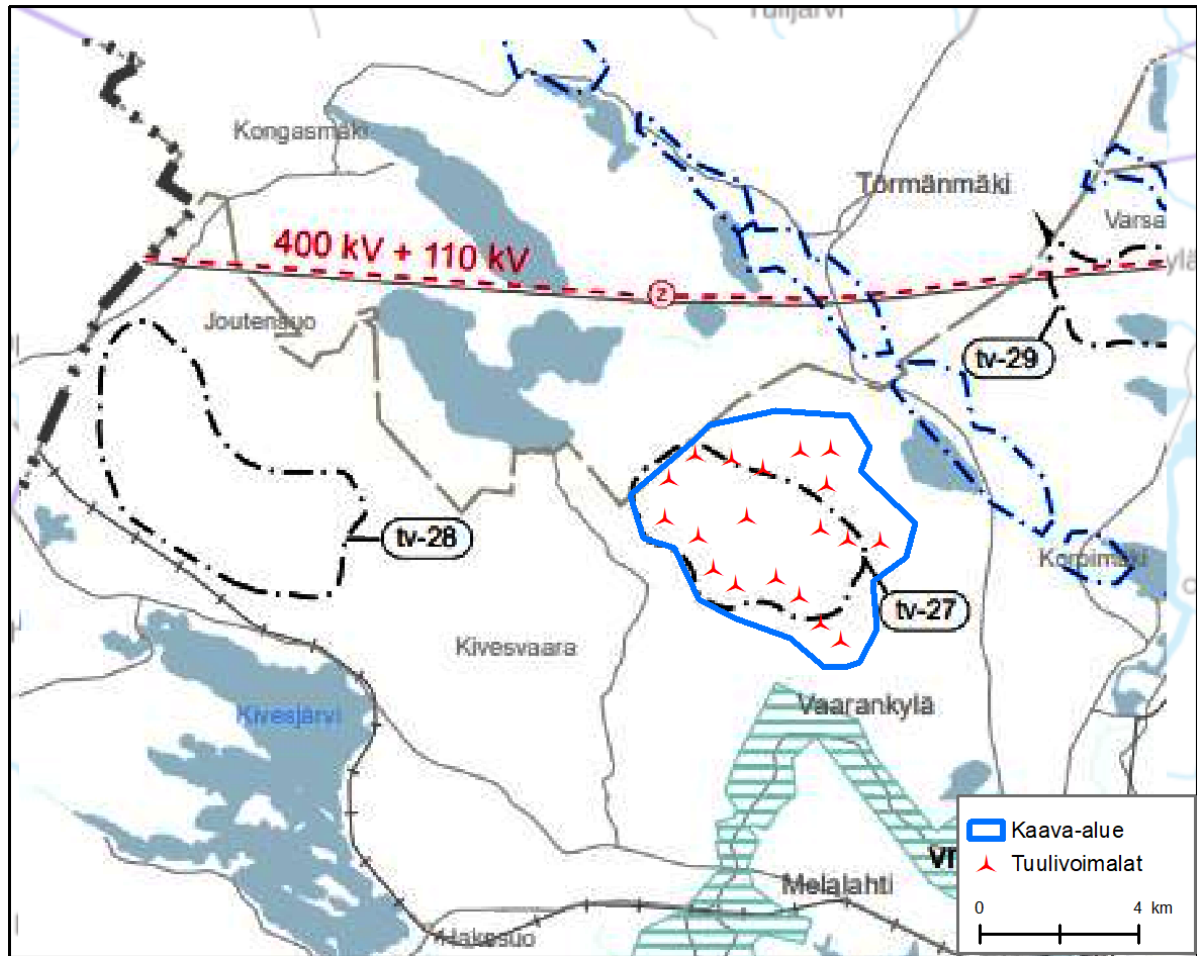
Energian siirto

Yleisiä suunnittelumääräyksiä:

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

Energiansiirtoyhteyksiä 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.

4.2.2025



Kuva 8. Ote Kainuun tuulivoimamaakuntakaavasta. Hukkalansalon aluerajaus sekä suunnitellut voimalapaikat on lisätty kaavakartan päälle.

8.2.3.2 Yleiskaavan suhde maakuntakaavaan

Hankkeen tuulivoimapuistojen alueella ovat voimassa Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun 1. vaihemaakuntakaava, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava ja Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 sekä Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035, jonka maakuntahallitus on päättänyt määrätä voimaan (12.2.2024 (§ 26) ennen kuin hyväksymispäätökseen tehdyt valitukset on käsitelty ja kaava on saanut lainvoiman.

Suunnittelualueella on varaukset turvetuotantoon soveltuvista alueista. Turpeenkäyttö on vähentynyt huomattavasti, joten maakuntakaavan varauksia voidaan pitää vanhentuneina. Alueita ei tulla toteuttamaan. Tuulivoimahanke tukee Suomen energiahuoltoa, joten hanke tulee maakuntakaavan energiahuoltoon liittyvää tavoitetta.

Kaava-alue säilyy suurelta osin edelleen metsätalouskäytössä. Tuulivoimarakentaminen supistaa metsäaluetta noin yhden prosentin kokonaisalasta. Alueen käyttö estyy asuin- tai lomarakentamiseen melun takia. Maakuntakaavan määräys mahdollistaa myös muun elinkeinotoiminnan alueella.

Hanke on lainvoimaan kuulutetun Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 periaatteen mukainen.

4.2.2025

Hankeen suhde maakuntakaavojen yleismääräyksiin:

- Turvetuotantoa koskeva yleismääräys ei koske hanketta.
- Hanke ei vaaranna liikenneturvallisuutta ja metsäteiden perusparantaminen lisää liikenteen sujuvuutta.
- Mikäli hankealueelta otetaan maa-aineksia teiden parantamiseen ja voimaloiden perustuksia varten, tulee maakuntakaavan suunnitteluohjeet huomioida tarkemmassa suunnittelussa.
- Arkeologinen kulttuuriperintö on selvitetty sekä niiden olemassaolo on turvattu hankkeessa.
- Tuulivoimaloiden rakentaminen
 - Hanke on merkitykseltään seudullinen ja tukeutuu maakuntakaavassa osoitettuun alueeseen.
 - Tuulivoimalat on sijoitettu luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, vedenhankinnan kannalta tärkeiden pohjavesialueiden, harjajensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle.
 - Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on huomioitu eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen ja kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Hankeen suunnittelussa on huomioitu, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia. Suunnittelussa on myös huomioitu Puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulla suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle.

Tuulivoimamaakuntakaava

Tuulivoimamaakuntakaavassa osayleiskaavan suunnittelualue on pääosin osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi (tv-27), mikä tukee hankkeen sijoittamista alueille. Voimalat sijoittuvat joko maakuntakaavaan merkitylle tuulivoimaloiden alueelle tai sen läheisyyteen (kuva 8).

Hankkeen suhde **Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan** tuulivoiman rakentamista koskeviin yleisiin suunnittelumääräyksiin:

Määräys: Osa-aluemerkinnällä tv osoitetaan alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään vähintään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Merkinnällä osoitetaan alueen erityisominaisuutta potentiaalisena tuulivoimatuotantoon soveltuvana alueena. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. Maakuntakaavan merkinnöillä ei osoiteta yksittäisten tuulivoimaloiden sijaintia, eikä määritetä alueiden kokonaisvoimamäärää, alueille sijoitettavien voimaloiden suurinta sallittua korkeutta tai voimalatehoa.

Toteutuminen hankkeessa: Hanke sijoittuu pääosin maakuntakaavan tv-alueelle.

Määräys: Alueella ei ole voimassa MRL 33.1 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.

Toteutuminen hankkeessa: Ei merkitystä suunnitteluun.

4.2.2025

Määräys: Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella maakuntakaavaa edellyttävänä tuulivoimaloiden alueen rajana pidetään vähintään kolmen (3) teollisen kokoluokan voimalaa, mikäli niiden muodostama tuulivoimaloiden alue sijaitsee kokonaan tai osittain alle 5 kilometrin etäisyydellä Oulujärvestä.

Toteutuminen hankkeessa: Hanke sijoittuu pääosin maakuntakaavan tv-alueelle ja yli 5 km päähän Oulujärvestä.

Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa tulee turvata Puolustusvoimien kehittämistarpeet ja toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon Puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

Maakuntakaavan toteuttamisessa alueilla tv-2 Lumivaara, tv-3 Kivivaara-Peuravaara, tv-4 Piipa-rinmäki, tv-5 Murtomäki (Harsunlehto), tv-7 Maaselänkangas, tv-9 Varsavaara, tv-11 Iso Koira-kangas, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv-23 Katajamäki, tv-24 Maaselänkangas laajennus, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-28 Takiankangas ja tv-35 Vaarinkangas ja niiden suunnittelussa on otettava huomioon luontoarvot ja LSL 78 § mukaisesti luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty.

Alueen tv-27 Hukkalansalo tuulivoimaloiden sijoittelun ja tuulivoimaloiden määrän suunnittelulla tulee ottaa huomioon alueen lähialueella todettu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja sen ominaispiirteet sekä turvata merkittävien maisemallisten arvojen säilyminen.

Toteutuminen hankkeessa: Hankkeessa on pyydetty pääesikunnan lausunto. Kaavasta pyydetään lisäksi lausunnot 3. logistiikkarykmentiltä. Suunnittelussa ja tuulivoimaloiden sekä teiden sijoittelussa on huomioitu luontoarvot ja suojeltujen lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat.

Tuulivoimaloiden sijoittumisessa on huomioitu läheisen arvokkaan maisema-alueen ominaispiirteet.

Suunnittelumääräys: Alueiden suunnittelussa ja rakentamisessa tulee ottaa huomioon maisema-alueiden kokonaisuudet ja ominaispiirteet sekä turvata merkittävien maisemallisten arvojen säilyminen.

Toteutuminen hankkeessa: Tuulivoimaloiden sijoittumisessa on huomioitu läheisen arvokkaan maisema-alueen ominaispiirteet. Kaavaehdotuksessa tuulivoimaloiden enimmäiskorkeutta on laskettu hankkeen YVA-selostuksessa arvioidusta 350 metristä 310 metriin maisemavaikutusten vähentämiseksi.

Yleismääräykset

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

Toteutuminen hankkeessa: Suunnittelualue tukeutuu kokonaisuudessaan maakuntakaavan tv-alueelle.

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

Toteutuminen hankkeessa: Suunnittelualue sijoittuu em. alueiden ulkopuolelle.

4.2.2025

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

Toteutuminen hankkeessa: Tuulivoimaloita on siirretty etäämmälle asutuksesta pienentäen yhteisvaikutusta maisemaan sekä luontoarvoihin. sijoittelussa on huomioitu melun ja välkkeen ohjearvot.

Suunnittelumääräys: Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia.

Toteutuminen hankkeessa: Voimalat on osoitettu siten, että melun- ja välkkeen ohjearvot eivät ylity.

Suunnittelumääräys: Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa kansallisen turvallisuuden, Puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien, voimajohtojen sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulla suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta.

Toteutuminen hankkeessa: Hankkeesta on pyydetty Puolustusvoimien lausunto sekä kaavaehdotuksesta tullaan pyytämään asianomaisten viranomaisten lausunnot.

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

Toteutuminen hankkeessa: Vaikutukset tutka- ja radiojärjestelmiin on selvitetty.

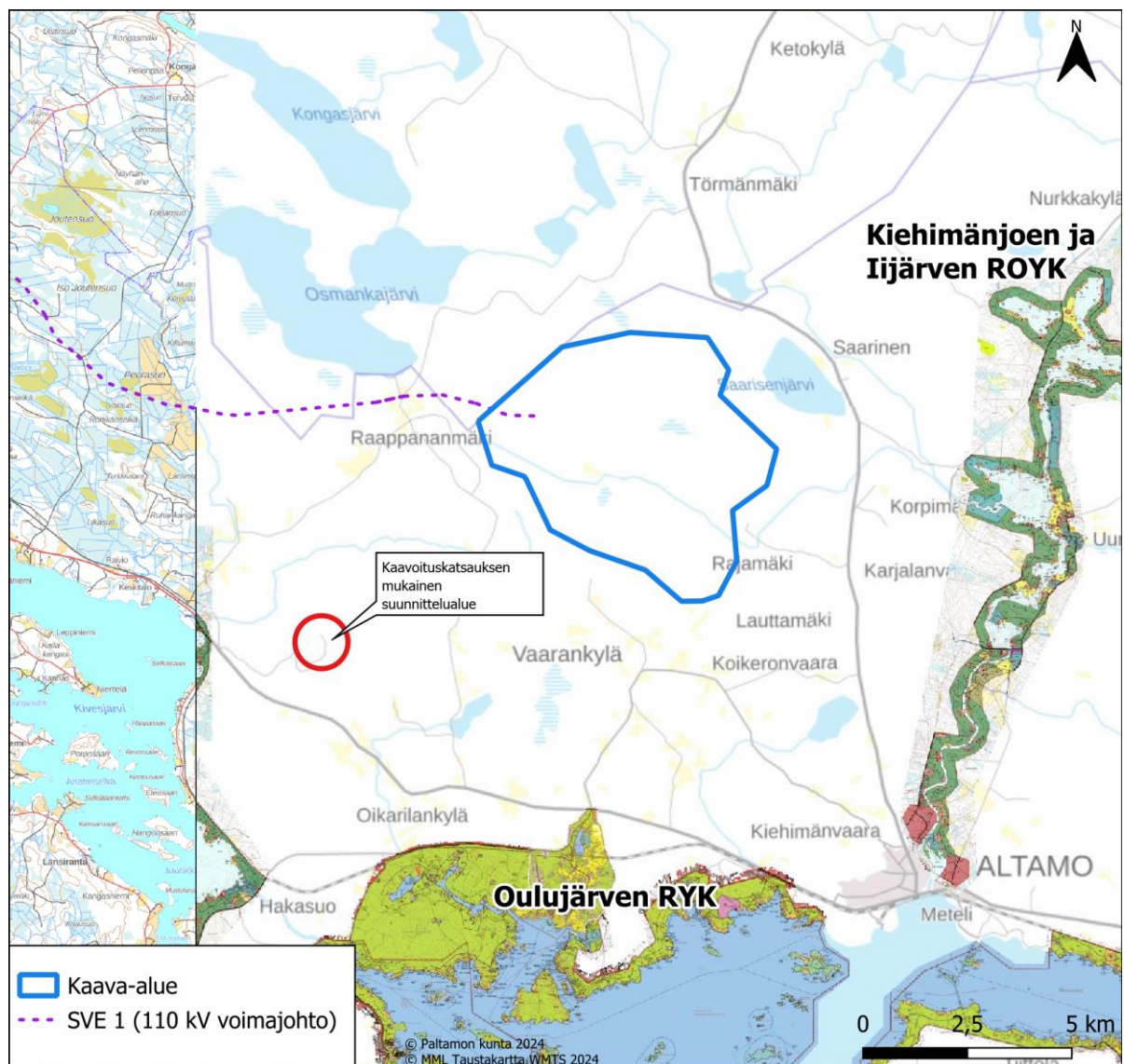
4.2.2025

8.3 Voimassa olevat yleis- ja asemakaavat

Paltamon kunnan alueella on voimassa useita rantaosayleiskaavoja, lähimpänä kaava-aluetta sijaitsee Kiehimäjoen ja Iijärven rantaosayleiskaava, sekä Oulunjärven rantayleiskaava. Kiehimäjoen rantaosayleiskaava käsittää koko joen ja on neljän kilometrin etäisyydellä tuulivoimalan alueesta. Jättäläisenmaan osayleiskaava on vireillä Kivesvaaran lakialueella. Kaava ei ole edennyt vireilletulo päätöksen jälkeen.

8.3.1 Suhde yleiskaavoihin

Hukkalansalon kaava-alueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Ympäristön voimassa olevat rantaosayleiskaavat (Kuva 9) sijoittuvat sen verran kauas kaava-alueen tuulivoimaloista (4 km), että hankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia kaavoihin, eivätkä suunnitellut voimalat estä kaavojen toteutumista.

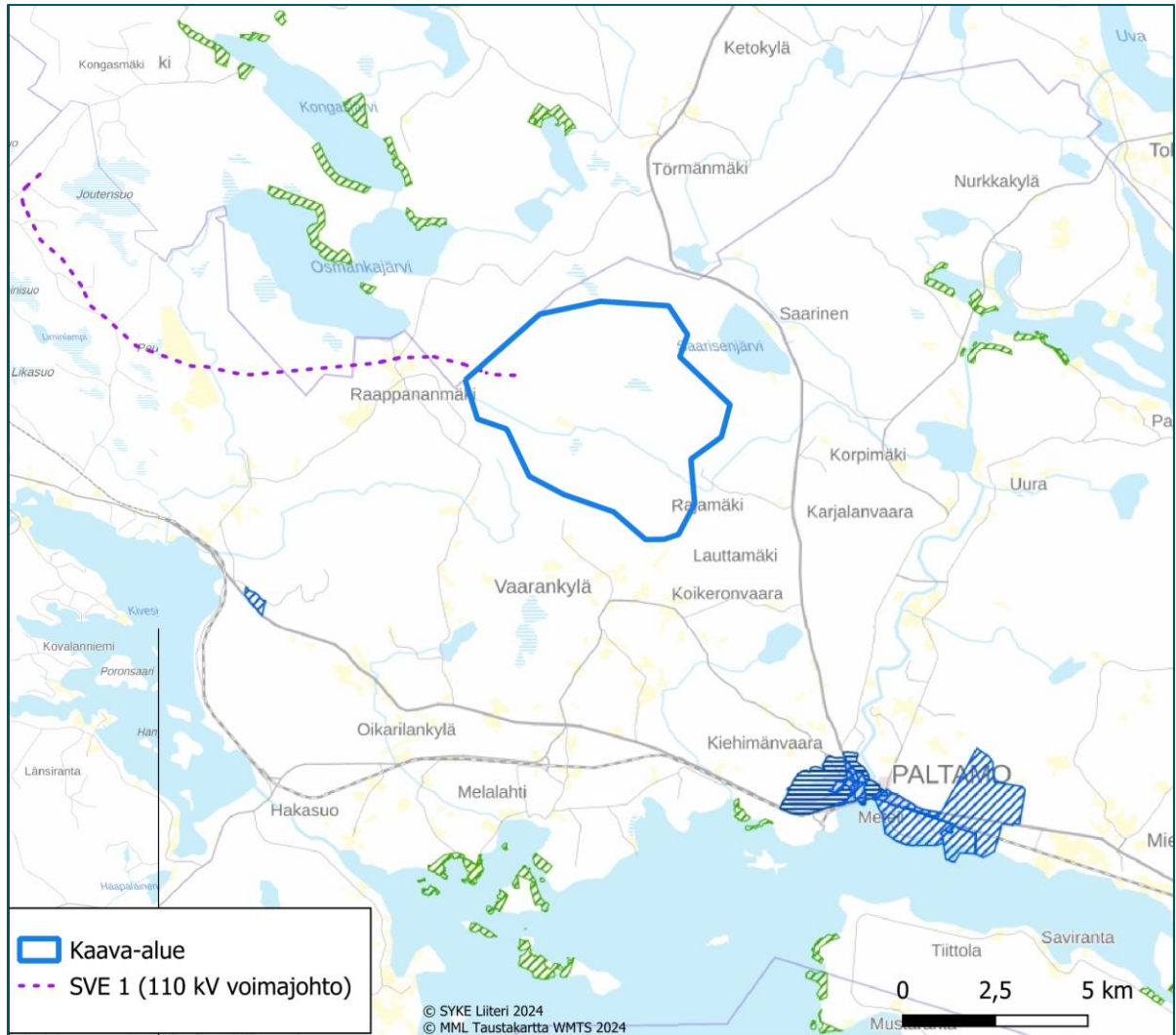


Kuva 9. Kaava-alue ja lähimmät rantaosayleiskaavat.

4.2.2025

8.3.2 Suhde asemakaavoihin

Kaava-alueelle ei sijoitu voimassa olevia asemakaava- tai ranta-asemakaava-alueita (Kuva 10). Lähin ranta-asemakaava on Osmankajärven ranta-asemakaava Puolangan puolella. Kaava sijoittuu lähimmillään noin 3,5 km päähän hankkeen tuulivoimapuistoalueista. Ranta-asemakaavat sijoittuvat sen verran kauas hankkeen tuulivoimaloista, että hankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia kaavoihin eivätkä suunnitellut voimalat estä kaavojen toteutumista.



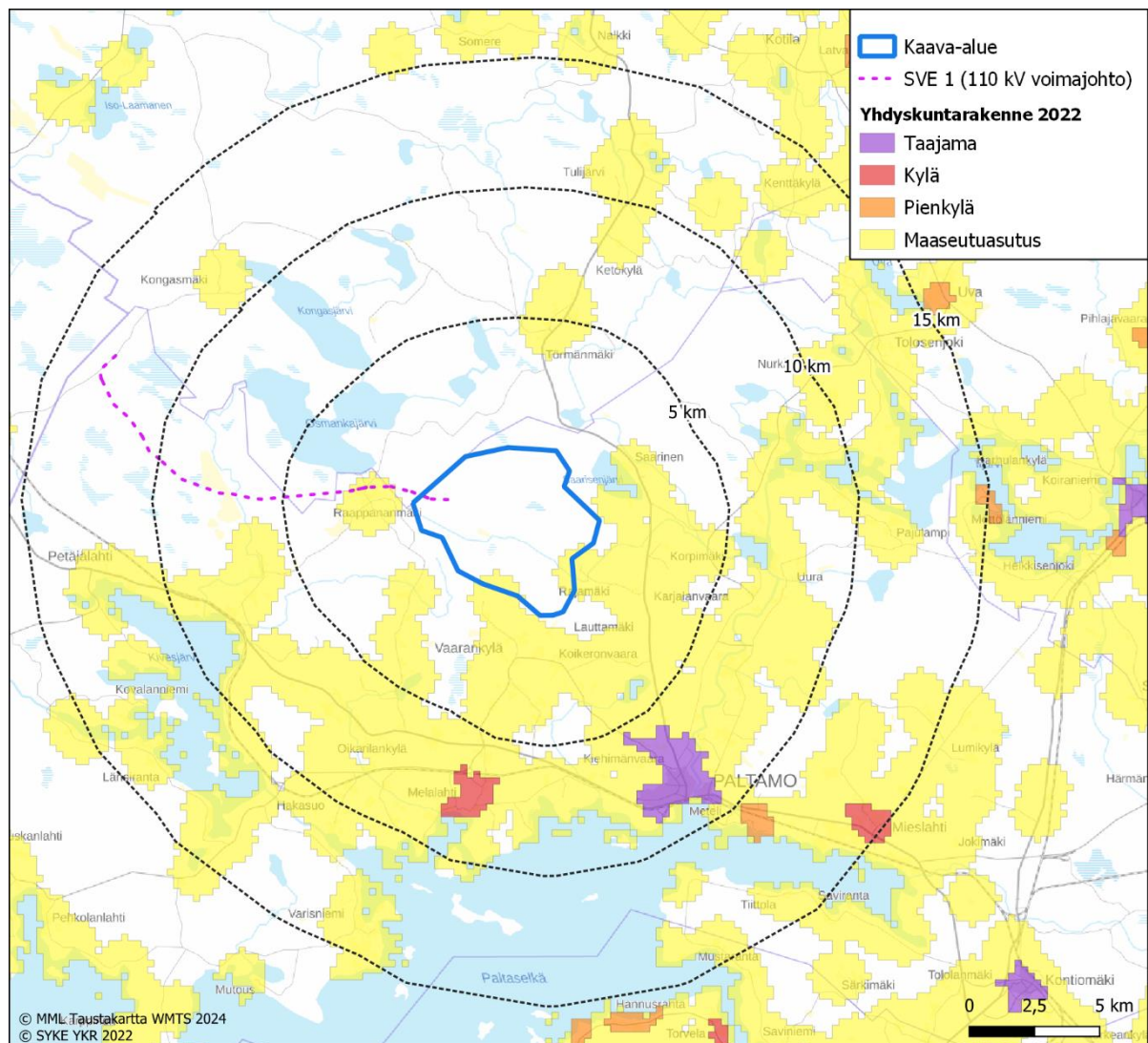
Kuva 10. Kaava-alueen läheisyyteen sijoittuvat ranta-asemakaavat.

4.2.2025

8.4 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen

8.4.1 Yhdyskuntarakenne, asutus ja väestö

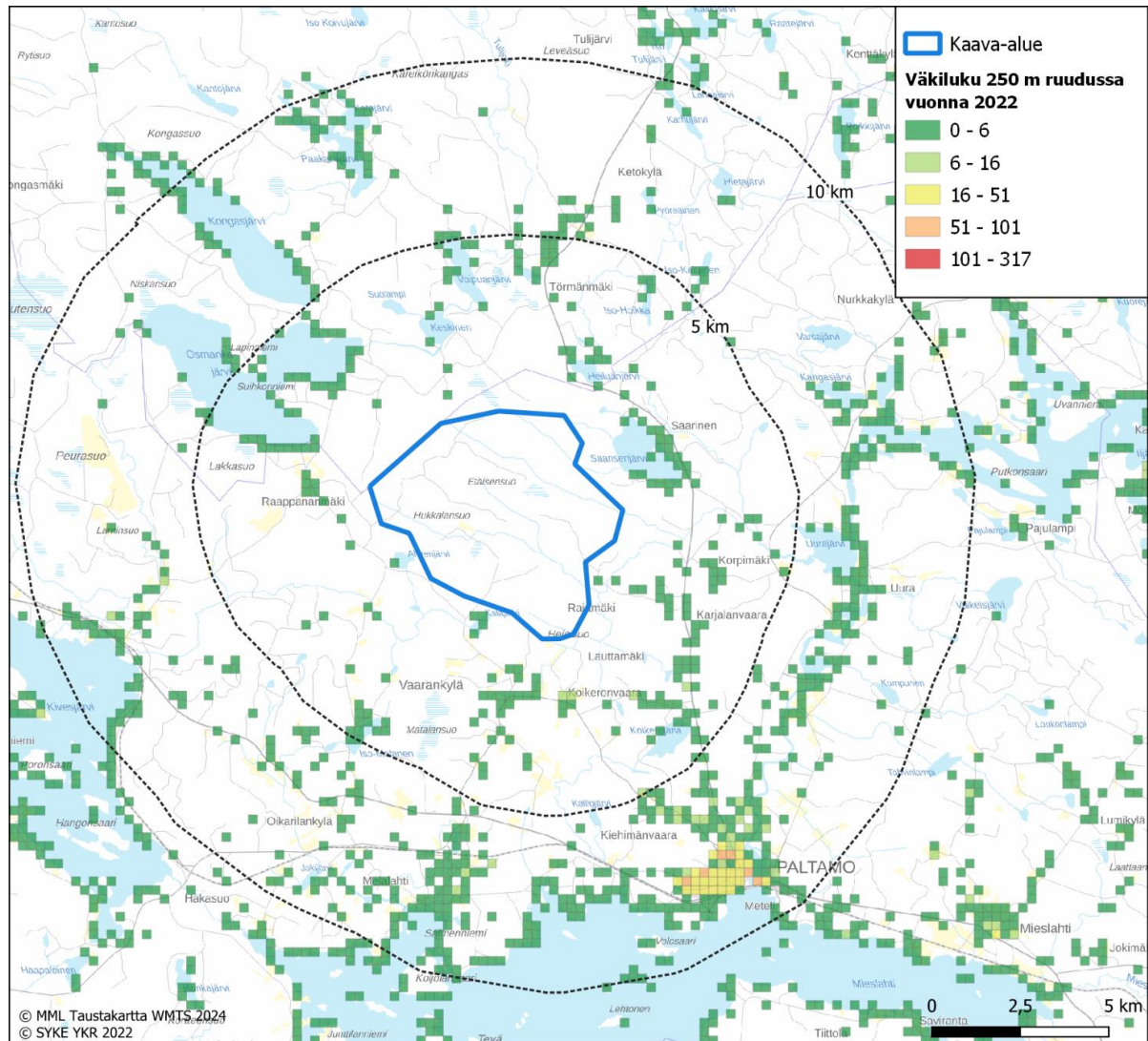
Maankäyttö kaava-alueella on metsätalousaluetta, peltoalueita ja pieniä avosoita. Lähin taajama-asutus on Paltamossa noin 6 kilometrin etäisyydellä voimaloista kaakossa. Seuraavaksi lähin taajama on Ristijärven keskustaajama noin 26 km etäisyydellä voimaloista idässä. Kajaanin taajama-alueet sijaitsevat 24 kilometrin etäisyydellä etelässä. Vaalan keskusta sijaitsee lännessä noin 36 kilometrin etäisyydellä ja Paltamon keskusta pohjoisessa 37 kilometrin etäisyydellä. Kaava-alueen lähinnä sijaitsevia kyliä ovat etelässä Melalahti noin 7 km etäisyydellä ja Oikarilankylä noin 6 km etäisyydellä. Alle 10 kilometrin etäisyydellä muilta osin asutus on maaseutuasutusta. (Kuva 11)



Kuva 11. Yhdyskuntarakenne kaava-alueen ja alustavan sähkösiirtoreitin ympäristössä (Suomen ympäristökeskus 2022).

4.2.2025

Paltamon asukasmäärä oli vuoden 2022 lopussa 3 100 asukasta. Vuosina 2010–2022 väestömäärä vähentyi 784 asukasta.



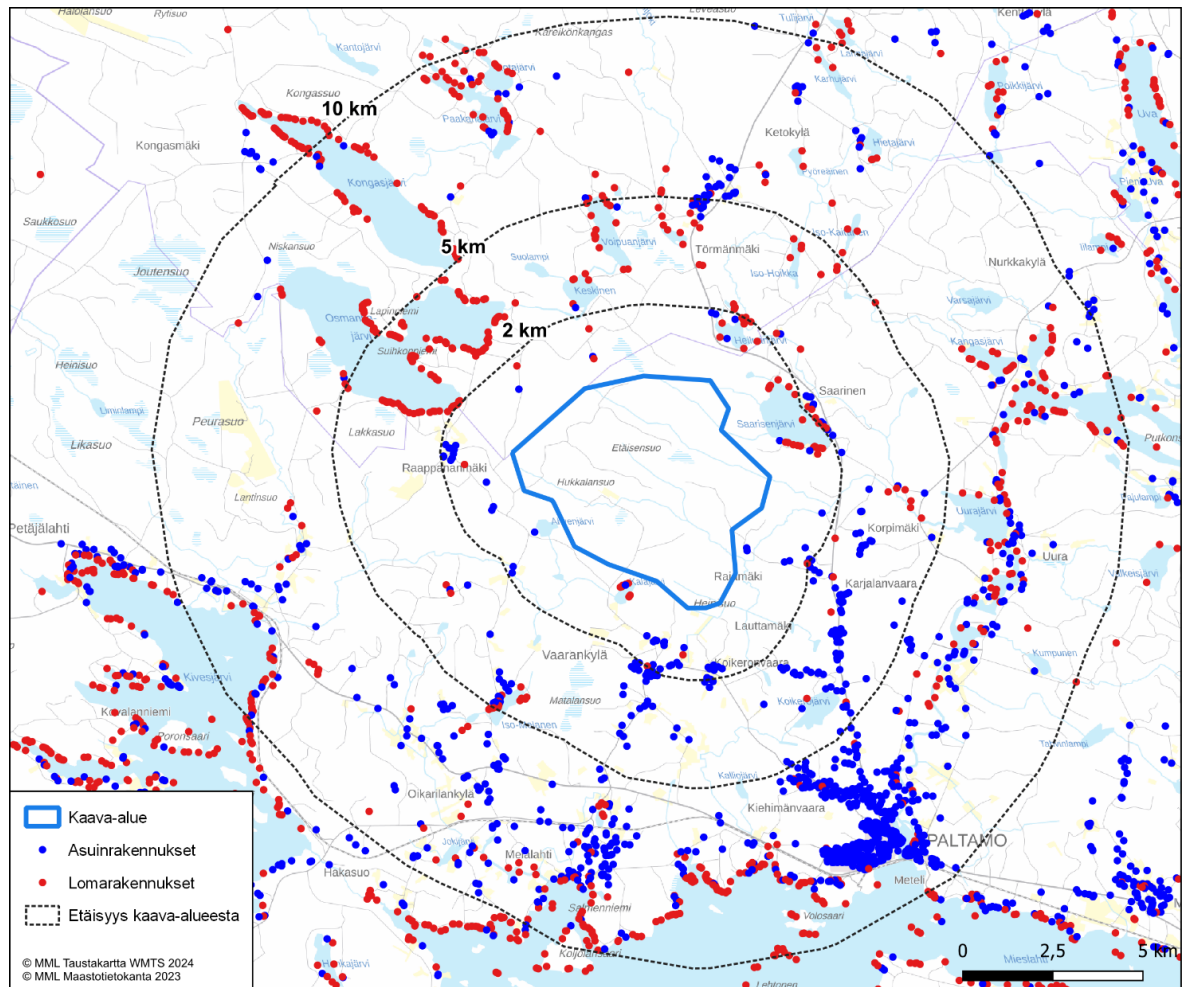
Kuva 12. Asukkaat kaava-alueen ympäristössä. (Tilastokeskus 2022).

Taulukko 2. Kaava-alueen lähialueiden asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Maanmittauslaitos 2024). Huom. rakennusmäärät eivät ole vertailukelpoisia kuvan 13 kanssa koska kuvassa 13 on esitetty etäisyysvyöhykkeet kaava-alueesta.

Etäisyys Hukkalasalon voimaloihin	Asuinrakennukset	Lomarakennukset
Alle 2 km	12	10
Alle 5 km	168	160
Alle 10 km	1117	575

4.2.2025

Kaava-alueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat kaava-alueen ympärille sijoittuvien järvien rannoille ja Rajamäen, Raappananmäen ja Törmänmäen kyliin. Lähin asuinrakennus sijoittuu noin 1,5 kilometrin etäisyydelle Hukkalansalon lähimmästä tuulivoimaloista, hankealueen itäpuolelle. Lähimmät lomarakennukset sijoittuvat 1,5 - 2,0 km etäisyydelle lähimmästä voimaloista, Kalajärven ja Saarisenjärven rannoille. Suurimmat asutuskeskittymät kaava-alueen lähistössä sijoittuvat kaava-alueen etelä- ja kaakkosi puolelle Vaarankylän ja Paltamon taajaman alueelle, lähimmillään noin 6 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimaloista. Loma-asutus on enimmäkseen keskittynyt kaava-alueen läheisyyteen sijaitsevien järvien rannoille.



Kuva 13. Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot kaava-alueen lähialueella.

8.4.2 Yleiskaavan vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen

8.4.2.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi, mutta valtaosalla tuulivoimapuistojen alueista maankäyttö voi jatkua entisellään. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisessa vaiheessa kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätaloudeksi rakentamisen jälkeen.

4.2.2025

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

Tuulivoimapuiston alueella tuulivoimaloiden lisäksi maa- ja metsätalouskäytössä olevaa maata häviää rakennettavien tuulivoimaloiden huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Kaava-alueelle kokonaan uutta tietä tarvitaan noin 14,5 km.

Taulukko 3. Maa- ja metsätalouskäytöstä poistuvan maan pinta-ala eri hankevaihtoehdoissa.

Voimalat (kpl ja maa-ala hehtaareina)	Sähkö-asema	Uusi tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien leveys 10 m puutonta aluetta)	Parannettava tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien levenemä noin 5 m puutonta aluetta)	Yhteensä (ha)	Osuus hanke-alueen kokonaispinta-alasta (%)
19 kpl noin 19 ha	2,4 ha	14,5 km 14,5 ha	14 km 7 ha	n. 42,9 ha	1,5 %

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti kulkee lähes kokonaisuudessaan metsäalueella. Voimajohdon rakentamisen seurauksena metsätalouskäytöstä poistuu noin 64 ha metsämaata (Taulukko 4).

Taulukko 4. Sähkönsiirtoreitin sijoittuminen

Kokonaispituus/Ala km/ha	Metsämaa (km/ha)	Maatalousalueet (km/ha)
17 km/68 ha	16 km/64 ha	1 km/ 4 ha

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

8.4.2.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalous- ja peltoalueiden muuttumista osin energiantuotannon alueiksi ja uusiksi tiealueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat alle viiden prosentin alaan Kaava-alueesta.

Hukkalansalon tuulivoimapuiston alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Suuri osa alueesta on metsätalousaluetta, jolle osoitetaan uutta maankäyttöä tuulivoimaloiden alueena. Toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt eivät

4.2.2025

edellyttä muutoksia yleiseen tieverkkoon toimintavaiheessa, ja kaava-alueella hyödynnetään pääosin olemassa olevaa tieverkkoa. Tuulivoimapuiston alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan maa- ja metsätalousalueena, pois lukien kaavakartalle osoitetut kaksi sähköaseman paikkaa (EN-1).

Kaava-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka eivät olisi sovitettavissa yhteen tuulivoimarakentamisen kanssa. Hukkalansalon tuulivoimapuisto ei vaikuta mainittavasti myöskään Paltamon yhdyskuntarakenteeseen.

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

Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat alle kilometrin etäisyydelle Raappanmäen- ja Rajamäen kaava-alueen länsi- ja itäpuolelle. Lähimmät lomarakennukset sijoittuvat noin alle kilometrin etäisyydelle kaava-alueen rajasta Saarisenjärven rannalle.

Voimalasijoittelun perusteella tuulivoimahankkeen meluvaikutukset eivät ylitä melun ohjearvoa yhdenkään asuin- tai loma-asuinkiinteistön osalta. Välkkeen osalta raja-arvo ei myöskään ylity. Maisemavaikutuksia asutukselle syntyy enemmän. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäyttöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Voimaloiden näkeminen ja sen haitalliseksi kokeminen on kuitenkin hyvin kokemusperäinen vaikutus, johon vaikuttaa myös kokijan oma suhtautuminen muuttuneeseen näkymään. Näin ollen muutosta ei voida lähtökohtaisesti pitää negatiivisena, vaan se voi jonkun mielestä olla myös positiivinen. Kaiken kaikkiaan suorat maankäyttölliset vaikutukset (melu ja välke) asutukselle jäävät olemattomiksi, mutta epäsuorat (näkeminen) vaihtelevasti vähäisiksi, kohtalaiseksi tai jopa paikoin merkittäväksi. Maisemavaikutuksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin luvussa 8.6.

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

8.4.2.3 Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeiset vaikutukset

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

4.2.2025

8.5 Vaikutukset muinaisjäänöksiin

8.5.1 Lähtötiedot

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

Muinaisjäänöstiedot perustuvat muinaisjäänösrekisterin tietoihin, joita on täydennetty kaava-alueelle laaditun arkeologisen inventoinnin (Liite 3) tuloksilla. Vaikutukset muinaisjäänöksiin arvioidaan olevien lähtötietojen sekä maastoinventoinnin perusteella.

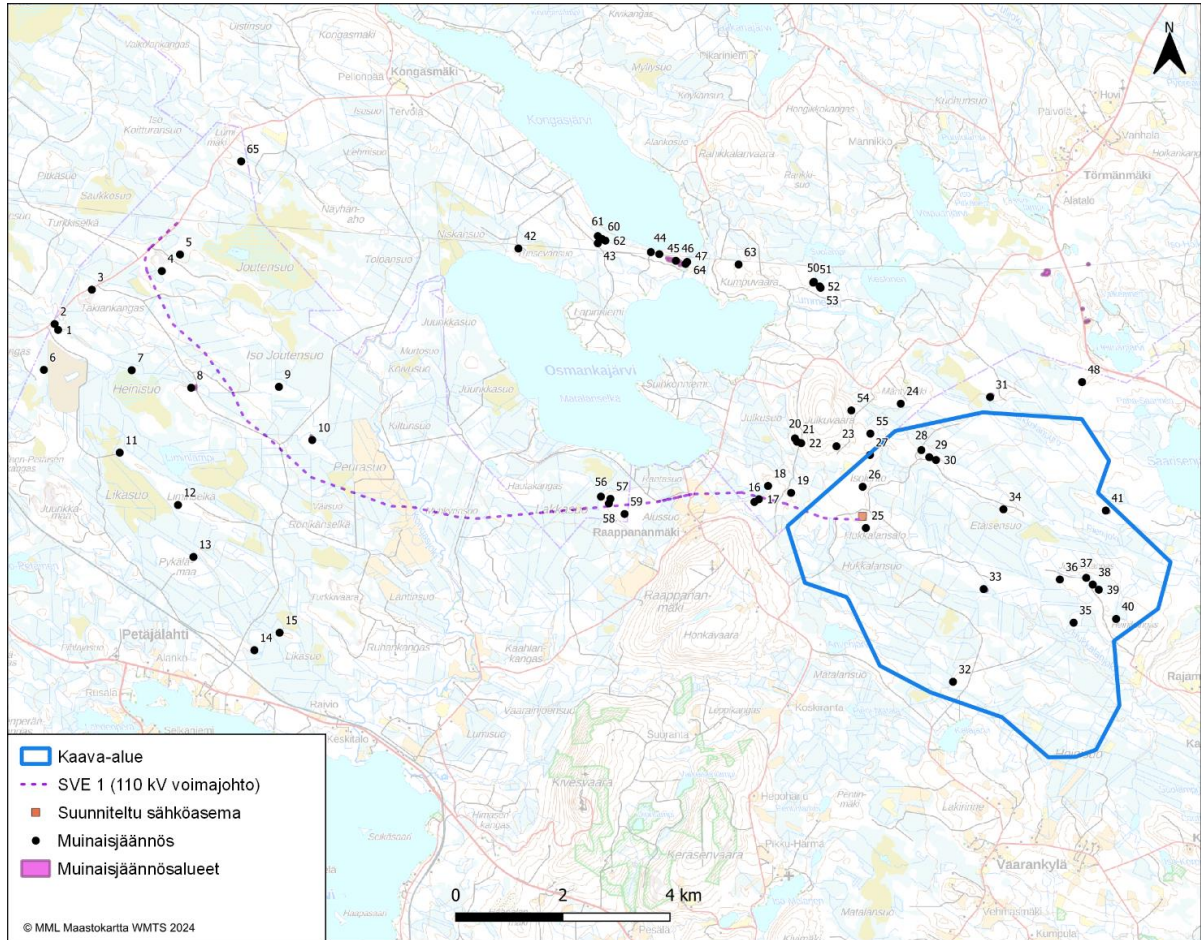
Hankkeen yhteydessä vuonna 2022 toteutetun muinaisjäänösinventoinnin tavoitteena oli hankealueen ja sähkönsiirtoreitin mahdollisesti tunnettujen muinaisjäänösten rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien kiinteiden muinaisjäänösten paikantaminen. Selvitys koostuu esitutkimuksesta, maastotutkimuksesta sekä raportoinnista.

8.5.2 Nykytila

Hukkalansalon YVA-selostusvaiheen mukaiselta hankealueelta tunnettiin ennestään 13 muinaisjäänöskohdetta (kaikki maastossa tarkastamattomia tervahautakohteita). Inventoinnissa löydettiin 11 uutta muinaisjäänöskohdetta Hukkalansalon hankealueella. Näiden lisäksi havaittiin kaksi mahdollista muinaisjäänöstä – kaikki ovat lidar-havaintojen perusteella todettuja tervahautakohteita, joita ei kuitenkaan olosuhteiden vuoksi päästy tarkastamaan maastossa. Kaavaehdotusvaiheen kaava-alueen raja-alue ei ole sama kuin YVA-selostusvaiheen hankealueen raja-alue vaan se on pinta-alaltaan hieman pienempi. Kaavaehdotusvaiheen kaava-alueelle sijoittuu kaikkiaan 16 muinaisjäänöstä (Kuva 14).

Muinaisjäänös- ja muut kohteet on otettu huomioon hankkeen tarkemmassa suunnittelussa ja jätetty rakennustoimenpiteiden ulkopuolelle.

4.2.2025



Kuva 14. Muinaisjäänöskohteet kaava-alueen ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä.

Taulukko 5. Tiedossa olevat muinaisjäänöskohteet Hukkalanalon kaava-alueilla ja noin 300 metrin säteellä sähkönsiirtoreiteistä.

Numero kuvassa 14	Tunnus	Nimi	Tyyppi
4	1000043110	Joutenkangas 3	tervahauta
16	1000047043	Hamppulamminsuo 1	tervahauta
17	1000047044	Hamppulamminsuo 2	tervahauta
18	1000047046	Hamppulamminkangas	tervahauta
19	1000047048	Hamppulamminkangas itä	tervahauta
25	1000043121	Hukkalanalo	tervahauta
26	1000043122	Isolehto	tervahauta
27	1000043123	Matkala	tervahauta
28	1000043126	Pienenjoenkorpi 3	tervahauta
29	1000043125	Pienenjoenkorpi 2	tervahauta
30	1000043124	Pienenjoenkorpi 1	tervahauta
32	1000047106	Hukkalanalo etelä	tervahauta

4.2.2025

33	1000043128	Hukkalansuo	tervahauta, 3 kpl
34	1000043129	Etäisensuo	tervahauta
35	1000047111	Hukkalanjoki	tervahauta
36	1000043130	Jorolankangas 1	tervahauta
37	1000043131	Jorolankangas 2	tervahauta
38	1000047114	Karjalanaho 2	röykkiö
39	1000043132	Karjalanaho	tervahauta
40	1000047115	Heinikangas	tervahauta
41	1000043133	Jorolankangas 3	tervahauta, 2/3 kpl
56	1000048468	Kaarronkangas 1	tervahauta
57	1000048469	Kaarronkangas 2	tervahauta
58	1000048470	Kaarronkangas 3	tervahauta
59	1000048471	Kaarronkangas 4	tervahauta

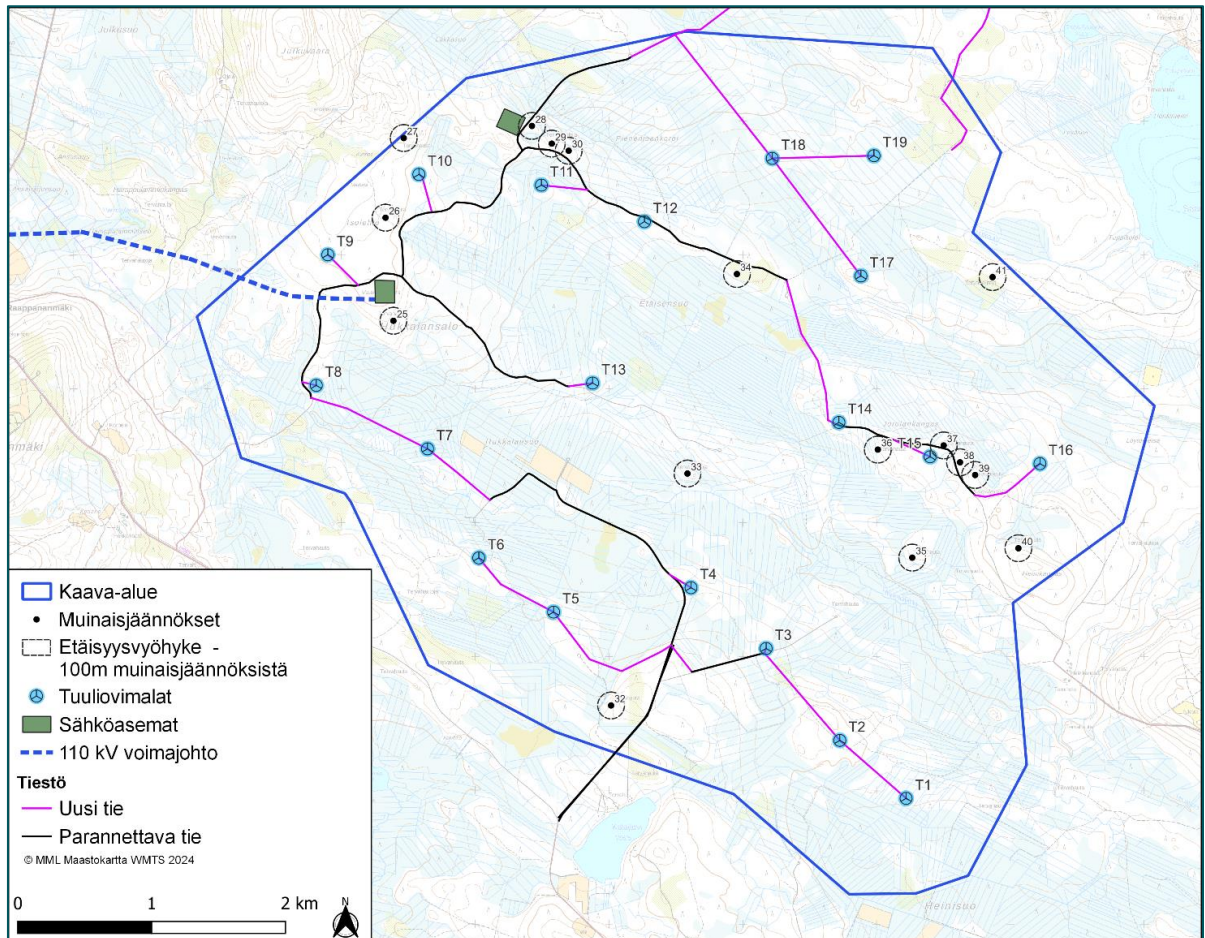
8.5.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.5.3.1 Vaikutukset

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja kaapelireittien rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös muinaisjäänöksiin. Voimaloiden sekä huoltoteiden ja maakaapelilinjausten tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa muinaisjäänöskohteet tulee ottaa huomioon.

Kaikki *Hukkalansalon* alueelle sijoittuvat muinaisjäänökset suhteessa suunniteltujen tuulivoimaloiden, huoltoteiden, kiviainesten ottoalueiden ja sähköasemien sijaintiin on esitetty kuvassa 15.

4.2.2025

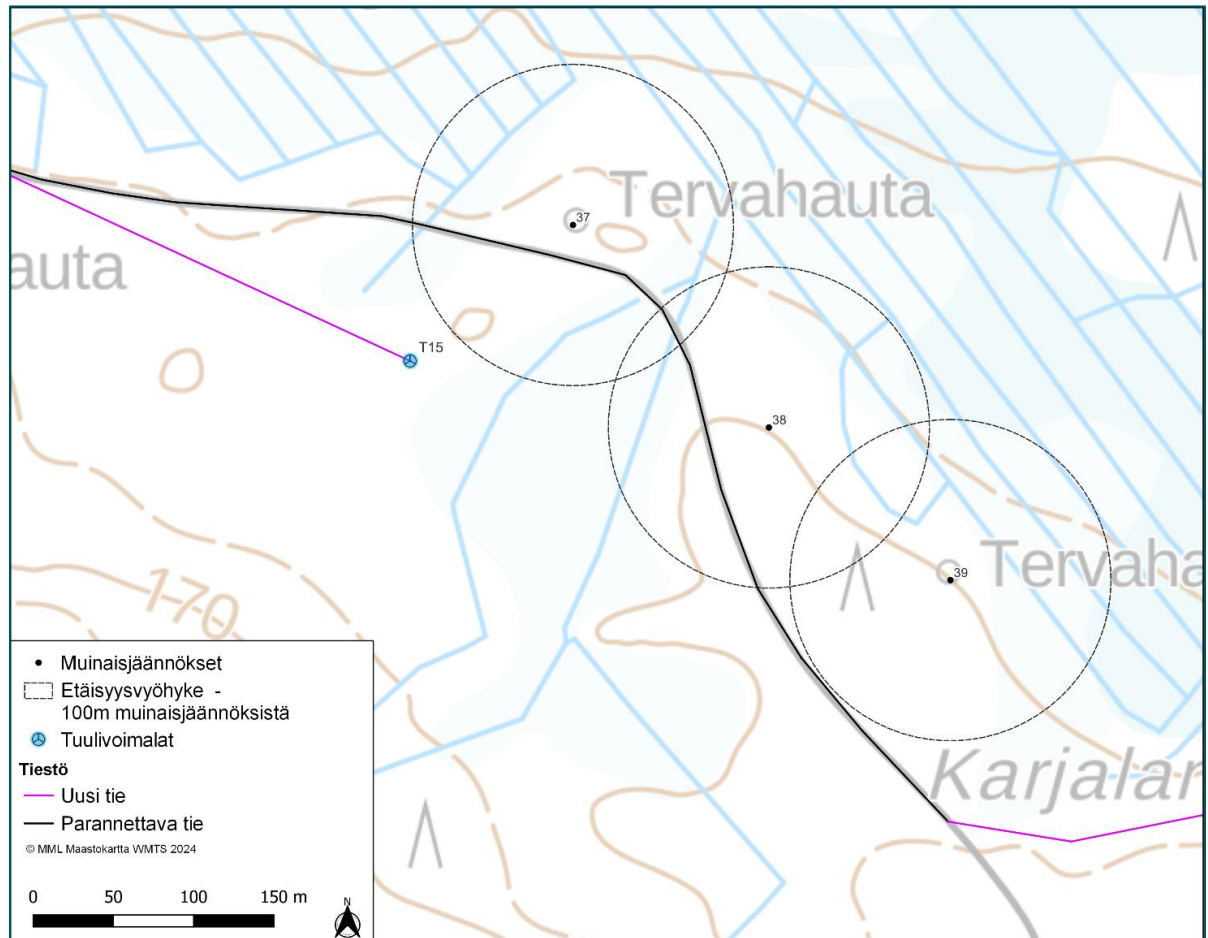


Kuva 15. Hukkalansalon alueelle sijoittuvat muinaisjäännöskohteet suhteessa suunniteltuihin voimalapaikkoihin, tiestöön ja sähkönsiirtoon.

Tuulivoimaloita ei ole suunniteltu sijoitettavan eikä uusia teitä rakennettavan alle sadan metrin etäisyydelle muinaisjäännöksistä. Muinaisjäännöksiä lähin tuulivoimala on kohteen Jorolankangas 2 lounaispuolelle sijoittuva voimala T15. Tuulivoimalaan kertyy matkaa Jorolankangas 2:sta noin 130 metriä.

Alle 50 metrin etäisyydelle parannettavista teistä sijoittuu kaksi muinaisjäännöskohdetta; Jorolankangas 2 (no 37) ja Karjalanaho 2 (no 38). Kohteelta "Jorolankangas 2" on matkaa lähimmän parannettavan tien keskilinjaan noin 20 metriä ja kohteelta "Karjalanaho 2" noin 40 metriä (Kuva 16).

4.2.2025



Kuva 16. Kohteiden Jorolankangas 2 (37) ja Karjalankangas 2 (38) sijainti suhteessa parannettavaan tiestöön.

Koska tuulivoimaloiden perustuksia ei muinaisjäännosten alueelle kummassakaan hankevaihtoehdossa suunnitella rakennettavan, ei suoria rakentamisen aiheuttamia vaikutuksia muinaisjäännoksille tuulivoimaloiden rakentamisen seurauksena aiheudu. Osayleiskaavassa osoitetaan kunkin tuulivoimalan ohjeellinen sijainti ympyrällä, jonka säde on yhtä suuri kuin tuulivoimalan lavan pituus, eli Hukkalansalon hankkeen tapauksessa tullaan tuulivoima-alueet rajaamaan vähintään 110 metrin etäisyydeltä tuulivoimaloista. Näin ollen tuulivoimalan perustukset on mahdollista rakentaa enintään 110 metrin säteelle suunnitelluista tuulivoimapaikoista. Koska muinaisjäännoksiin kertyy matkaa vähintään 130 m, on suunniteltujen tuulivoimaloiden etäisyydet muinaisjäännoksiin riittävät.

Rakentamisvaiheen raskaita ja kookkaita kuljetuksia varten tullaan hankealueelle rakentamaan uusia teitä sekä vahvistamaan ja leventämään jo olemassa olevaa tiestöä niiltä osin kuin tiestöä suunnitellaan hyödynnettävään kuljetuksissa. Kuljetuksiin käytettävien teiden vähimmäisleveys on 5 metriä, liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa, paikoin vaadittavan tien leveys voi olla jopa 12 metriä. Lisäksi varsinaisen tien rinnalle asennetaan paikoin kaapelioja. Näin ollen voidaan arvioida, että suorilla osuuksilla ei muinaisjäännoksiin ole varmuudella tarpeen kajota, mikäli ne sijoittuvat yli 10 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta. Kaarteiden ja liittymien kohdalla vastaava suojaetäisyys on 15 metriä. Nykyisten tiesuunnitelmien etäisyydet muinaisjäännoksiin ovat riittävät, sillä

4.2.2025

suunniteltujen teiden keskilinjasta muodostuu yli kymmenen metrin etäisyys suorilla osuuksilla ja yli 15 metrin etäisyys kaarteissa ja liittymissä.

Kaikki lähelle voimalapaikkoja (alle 300 metriä) tai tielinjauksia (alle 100 metriä) sijoittuvat muinaisjäännöskohteet tulee merkitä maastoon rakentamisen ajaksi, jottei niitä vahingoiteta. Tarkemmassa voimaloiden perustusten ja nostoalueiden sijoitussuunnittelussa sekä teiden suunnittelussa tulee kiinteiden muinaisjäännösten sijainnit ottaa huomioon, eikä tuulivoimapuiston rakenteita tule sijoittaa kohteiden alueelle.

4.2.2025

8.6 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

8.6.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

Maiseman herkkyys kuvaa maiseman sietokykyä maisemassa tapahtuville muutoksille. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet ovat tyypillisesti herkempiä alueita maisemakuvan muutoksille. Tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamisen aiheuttama muutoksen suuruus maisemaan on sidoksissa voimaloiden ulkonäköön, kokoon, määrään, etäisyyteen ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Voimaloiden näkyvyys riippuu paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta sekä maisemassa esiintyvistä muista elementeistä. Pimeään aikaan maiseman muutos saattaa ilmetä lentoestevalojen näkyminenä.

Maiseman luonne voi muuttua esimerkiksi luonnonmaisemasta ihmisen muovaamaksi maisemaksi tai maiseman mittasuhteet voivat muuttua. Muutoksen suuruuteen vaikuttavat lisäksi muutoksen kesto ja muutoksen kokevien ihmisten määrä. Maisemavaikutuksen merkittävyys muodostuu maiseman herkkyyden ja maisemassa tapahtuvan muutoksen yhteydestä.

Sähkönsiirtorakenteet saattavat aiheuttaa maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, kun maakaapelilinjaa ja ilmajohtokäytävää tehdessä puustoa poistetaan sähkönsiirtoreitiltä. Ilmajohtojen osalta maisemassa tapahtuva muutoksen suuruus on sidoksissa voimajohtopylväiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden hallitsevuus maisemassa sekä maisemavaikutusten laajuus riippuu siten paljon maakaapeleiden ja ilmajohtojen reittien linjauksesta sekä tarkastelupisteestä ja ajankohdasta. Sähkönsiirtorakenteiden vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa sähkönsiirtoreitin nykyinen maisemakuva.

8.6.2 Vaikutusalue

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

Ympäristöministeriön oppaassa (Weckman 2006) on todettu tuulivoimaloiden näkymisestä seuraavaa: ”Yleistäen voidaan todeta, että selkeällä ja kuivalla säällä tuulivoimaloista erottaa paljaalla silmällä 5–10 kilometrin säteellä roottorin lavat, joiden näkyvyyttä pyörimisliike vielä korostaa. 15–20 kilometrin säteellä lapoja ei voi enää havaita paljaalla silmällä. Torni erottuu ihanteellisissa oloissa 20–30 kilometrin päähän. Utuisella ja aurinkoisella säällä pyörivien roottorien lavoista heijastuvat pienet valonsäteet. Tämä niin sanottu ”vilkkumisefekti” korostaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä.”

Vaikutusten arvioinnissa on totuttu käyttämään uudemman Ympäristöministeriön oppaaseen (2016) perustuen seuraavia etäisyysvyöhykkeitä: 0–2 km, 0–6 km, 6–10/15 km, 10/15–20/25 ja 20/25–30 km. Oppaan tekemisen jälkeen tuulivoimaloiden koko on kuitenkin kasvanut, mikä vaikuttaa myös

4.2.2025

niiden hallitsevuuteen ja näkymiseen maisemassa. Voimala, jonka kokonaiskorkeus on 300 metrin luokkaa, voi edelleen olla huomiota herättävä 5–7 kilometrinkin etäisyydellä. Näin ollen lähialueen ja välialueen kokoa on tarkistettu ja laajennettu. Välialueen kokoa ei ole laajennettu samassa suhteessa kuin lähialueen, sillä voimaloiden kasvamisesta aiheutuva vaikutus on tuntuvin lähialueella. Lisäksi mitä kauemmas mennään, sitä hankalampaa tuulivoimalan erottaminen on, ellei sää ole todella selkeä.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutusten arvioinnin päivitetty opas on julkaistu elokuun lopussa 2024. Maisemavaikutusten arviointi on ehditty tekemään ennen uuden oppaan julkaisua, ja siksi arviointi on perustunut aikaisemman oppaan ohjeistuksiin esimerkiksi tarkasteltavien etäisyysvyöhykkeiden osalta. Tämän kaavaselostuksen ajankohtana tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia on tarkasteltu etäisyysvyöhykkeittäin:

”Välitön vaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–200 metriä

- Maiseman rakenteellinen muutos.
- Varjostus ja melu.

”Dominanssivyöhyke”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–2 kilometriä

- Etäisyys voimaloilta noin 10 kertaa voimalan napakorkeus.
- Näkyessään voimalat hallitsevat maisemaa.

”Lähialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–7 kilometriä

- Voimala on riittävän suurissa tuulivoima-alueita kohti suuntautuneissa avotiloissa huomiota herättävä elementti maisemassa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

”Välialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 7–14 kilometriä

- Voimala näkyy hyvin ympäristöönsä, mutta sen kokoa tai etäisyyttä saattaa olla vaikea hahmottaa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

”Kaukoalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 14–25 kilometriä

- Voimala näkyy edelleen, mutta maiseman muut elementit vähentävät sen hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa.
- Tuulivoimalat ”sulautuvat” kaukomaisemaan.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

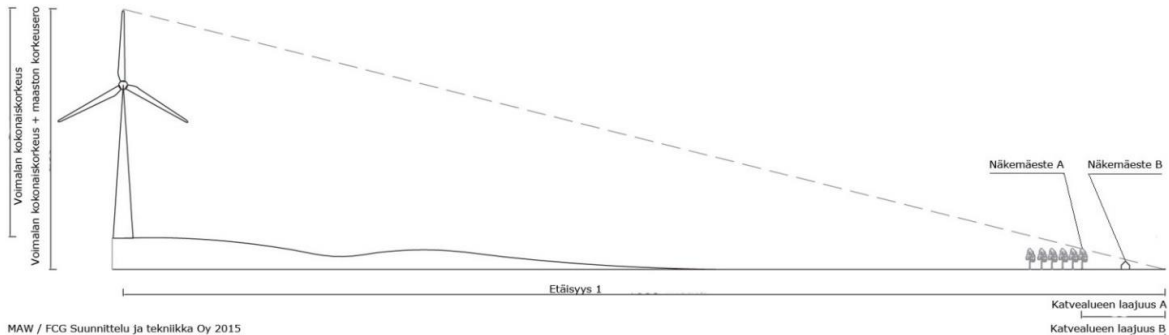
”Teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 25–30 kilometriä

- Torni saattaa erottua hyvissä olosuhteissa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä hyvissä olosuhteissa.

Tuulivoima-alueen vaikutusten arviointi on painottunut lähi- ja välialueille, sillä maisemavaikutukset ovat kyseisillä etäisyysvyöhykkeillä useimmiten voimakkaimmat, jos voimalat ovat sieltä havaittavissa. Lähialueen dominanssivyöhykkeellä voimalat näkyessään dominoivat maisemaa. Välialueen ulkorajalla 12–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maisemassa esiintyvien muiden elementtien takia. Kaukoaluetta on tarkasteltu yleispiirteisemmällä tasolla, sillä voimalat tai niiden osat ovat havaittavissa maisemassa usein horisontin ja puuston latvuston takana, eivätkä voimalat alista maiseman etualalla olevia elementtejä. Hyvissä sääolosuhteissa tuulivoimaloiden tornit voitaneen erottaa jopa 20–30

4.2.2025

kilometrinen etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa, ja teoreettisen maksiminäkyvyysalueen osalta on tehty yleispiirteinen tarkastelu.



Kuva 17. Esimerkkikaavio pienialaisen puuston tai muun näkemästeen vaikutuksesta sen taakse jäävän katvealueen laajuuteen.

Sähkönsiirrossa käytettävät maakaapelit hankealueella tai ulkoisessa sähkönsiirrossa muuttavat maisemaa ainoastaan hyvin paikallisesti, sillä kaapelilinjat – ellei niitä ole sijoitettu huoltoteiden yhteyteen – näkyvät maisemassa kapeana pitkänomaisena, hiljalleen umpeutuvana avotilana. Huoltoteiden yhteyteen kaivettavat maakaapelit lisäävät ainoastaan hieman tieaukon leveyttä.

Tuulivoima-alueen ulkoisessa sähkönsiirrossa ilmajohdon näkyvyyteen vaikuttavat maastomuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka osittain peittävät tai luovat taustaa voimajohtopylväälle (Kuva 18). Lähietäisyydeltä tarkasteltuna voimajohtopylväs on hallitseva. Etäisyyden kasvaessa pylväiden hallitsevuus maisemassa vähenee ja vähitellen ilmajohdon rakenteet sulautuvat muihin maisemaelementteihin, kunnes ne jäävät kokonaan näkymästä. Mikäli voimajohto tulee sijoittumaan olemassa olevan voimajohdon rinnalle, ei se edellytä täysin uuden voimajohtokäytävän hakkaamista metsäalueilla, vaan olemassa olevan käytävän leventämistä.

Voimajohdon vaikutustenarvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

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

- pylvään välitön ympäristö.

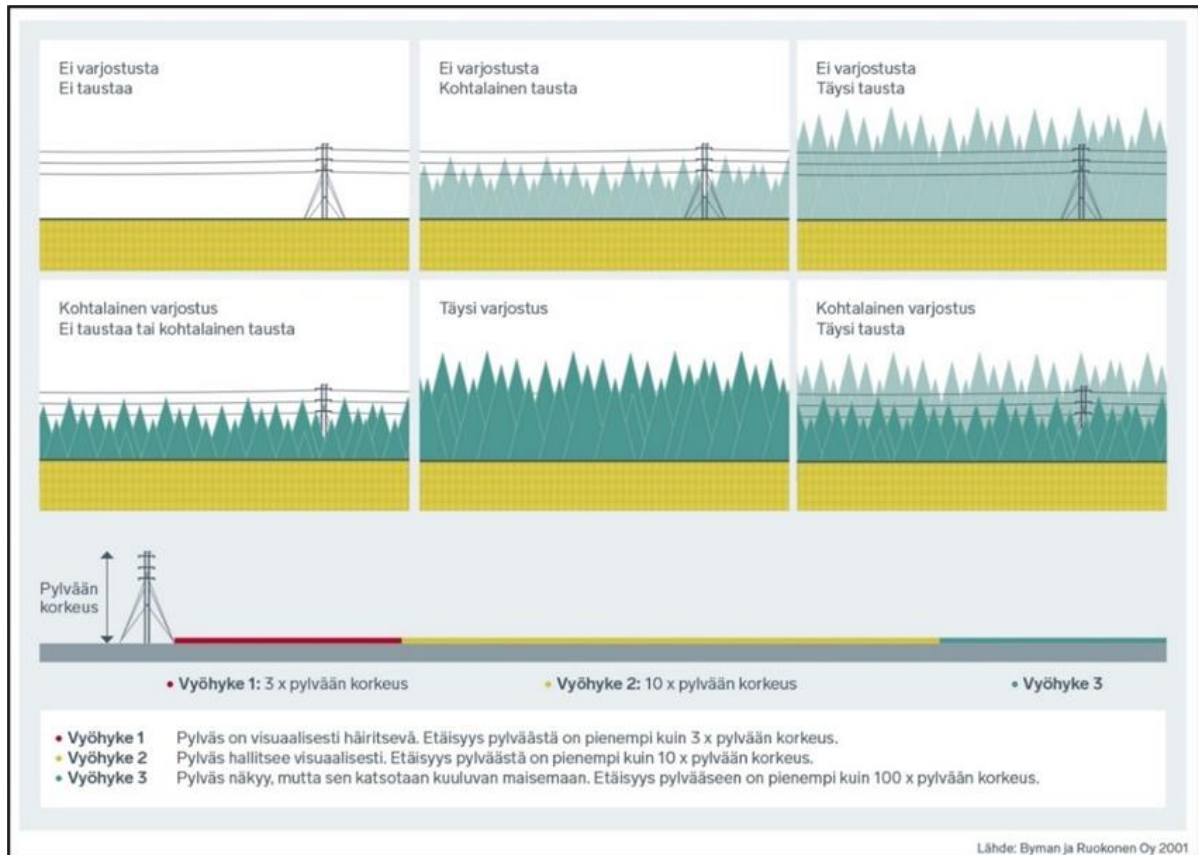
”Lähivaikutusalue”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 100–300 metriä

- pylvään lähivaikutusalue.

”Kaukomaisema”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 300 metriä - 3 kilometriä

- pylväs osana kaukomaisemaa.
- teoreettinen maksiminäkyvyysalue.
- pylvään välitön ympäristö

4.2.2025



Kuva 18. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

8.6.3 Nykytila

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan osalta on kuvailtu hankealueen ja sen maisemallisen vaikutusalueen yleisilme sekä erityispiirteet. Nykytilan kuvaukseen on sisällytetty kohdekuvauksia hankealueen läheisyydessä sijaitsevilta valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvotetuilta maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteista. Lähtöaineistona on käytetty Ympäristöministeriön ja SYKE:n valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet-raportteja (VAMA 2021), Museoviraston valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) –sivustoa, sekä Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liitojen julkaisuja, kuten maakuntakaavoja ja niihin liittyviä selostuksia ja liitteitä. Paikallisten kohteiden osalta on hyödynnetty kuntakohtaisia kulttuuriympäristöohjelmia Vaalasta, Paltamosta ja Puolangalta.

8.6.3.1 Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet

Suunnittelualueella on jonkin verran korkeusvaihteluita. Hukkalansalon alue nousee tasaisesti kohti kaakkoa ja luodetta. Alueiden väliin ja Hukkalansalon itäpuolelle nousee vaaroja. Hankealueilla korkeudet vaihtelevat 140–260 metrin välillä.

Hankealueet ovat maastoltaan pääosin tavanomaista metsätalousmaata, jolla ei ole maiseman tai kulttuuriympäristön osalta kiinnostavia piirteitä tai arvokohteita. Hankealueen metsät ovat

4.2.2025

käsiteltyjä eri ikäisiä talousmetsiä. Turvemaat ovat pääosin ojitettuja. Yksi ojittamaton luonnontilainen suoalue sijoittuu suunnittelualueen pohjoisosaan.

Hankealueen lähiympäristö on myös metsätalousvaltaista. Ympäristön peltoalueet ovat pienialaisia, epäsäännöllisen muotoisia ja harvaan sijoittuneita. Suunnittelualueiden eteläpuolella sijaitsee Oulujärvi ja Kivesjärvi, länsipuolella Osmanjärvi ja Kongasjärvi ja pohjoispuolella Saarisenjärvi. Asutus hankealueiden ympäristössä on harvaa, ja lähin taajama on Paltamon keskusta noin 7 kilometriä kaakkoon.

8.6.3.2 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hukkalansalon tuulivoima-alue kuuluu ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Kainuun ja Kuusamon vaaramaahan, mutta sivuaa lounaispuolelta Oulunjärven seudun maisemamaakuntaa. Maisemamaakuntien rajoilla on tyypillistä, että maisemassa ilmenee hieman molempien maisemamaakuntien piirteitä.

Maisema-aluetyöryhmän mietinnön mukaan *Kainuun ja Kuusamon vaaramaa-* maisemamaakunnan ytimenä on vaarakso, joka kulkee Kainuun kohdalla seudun länsipuoliskolla ja laajenee pohjoista kohti koko Kuusamon vaaraseudun käsittäväksi jyrkkärinteiseksi vaaraylängöksi. Mannerjäätikkö on antanut yleensä moreeni-peitteisen maan pinnanmuodoille suunnan luoteesta kaakkoon, mikä ilmenee drumliineina, harjuina ja järvinä. Maisemamaakunnassa on useiden suurten järvien ja reittivesistöjen ohella monilukuinen määrä pienempiä järviä ja jokivesistöjä.

Oulujärven seutu on maisemamaakunnistamme pienin ja sillä on yhtäläisiä piirteitä kaikkien sitä ympäröivien maisemamaakuntien kanssa. Maasto on pääpiirteissään hyvin tasaista, mutta pinnanmuodot alkavat jyrkentyä järven itäpuolisia vaara-alueita kohti mentäessä. Lännessä Pohjanmaan nevalakeuden tuntumassa soiden määrä on huomattava. Maisemamaakunnan yksilöllisin ja hallitsevin tunnusmerkki on laajoista selkävesistä ja saaristoista tunnettu mahtava Oulujärvi. Oulujärven seutu on Vaara-Karjalan-Kainuun vaaraseudun ja Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seudun vaihettumisalue. Karuhkon yleisilmeensä ja vaihettumisalueen luonteensa puolesta seutu voitaisiin hyvin lukea myös Suomenselän jatkeeksi. Oulujärven seudun yhdistäminen johonkin muuhun maisemamaakuntaan ei kuitenkaan tekisi oikeutta sen omanlaatuksille erityispiirteille. Alue on maassamme ainutlaatuinen usean maisemaelementin solmukohta, jota hallitsee upealle suurjärvelle avautuvat maisemat. Oulujärven poikki kulkee huomattava, luoteesta kaakkoon suuntautuva, harjumuodostumajakso, jonka tuntumassa seudun tasainen maaperä on laajalti jäätikköjokien tuomien sedimenttien kattama. Soita on runsaasti, mutta keskimäärin vähemmän kuin Suomenselän alueella. Oulujärven Paltaselän rannat ovat alavat ja rehevät. Asutus on Oulujärven seudulla melko harvaa. Tyypillinen rakennusryhmä kookkaine talousrakennuksineen levittäytyy tasamaalla laajalle alueelle joen tai järven töyräälle.

8.6.3.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Kyseiset maisema-alueet on hyväksytty valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021. Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-alueita. Alueidenkäyttölain (132/1999, AKL) valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta

4.2.2025

huolehditaan. Tämä on alueidenkäyttölain (AKL) 24 §:n mukaan otettava huomioon valtion viranomaisten toiminnassa, maakunnan suunnittelussa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa.

Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Alle 30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee kolme valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (Kuva 19 ja taulukko 6).

Hukkalansalon tuulivoimaloita lähin VAMA on Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat, joka sijaitsee noin 1,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta etelään. Kohdekuvaus on poimittu julkaisuista: ”Kainuu, valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021” (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021a) sekä ”Pohjois-Pohjanmaa, valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021” (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021b).

Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueelle ei sijoitu VAMA-alueita.

Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat

”Melalahti sijaitsee suojaisassa lahdenpohjukassa Oulujärven rannalla. Kalkkipitoisen kallioperän ja suotuisan ilmaston ansiosta kylän yleisilme on varsin rehevä. Melalahden pellot ja laidunmaat ovat sijoittuneet loivasti kumpuilevalle laakso-maiselle alueelle järven rantojen savikoille sekä Horkanlammen tuntumaan. Kylä-maiseman pohjoispuolella kohoaa loivapiirteinen vaaramaasto. Avara Oulujärvi sekä kylän entinen laivaranta Vainion rannassa ovat tärkeä osa Melalahden maisemakuvaa. Näkymät järvelle avautuvat parhaiten Rusalan tilan rinnemailta.

Melalahden kyläkuvaa hallitsee Myllymäen korkea kuusimetsä, joka on nykyisin luonnonsuojelualueena. Metsän ympärille levittäytyvät vaihtelevat pelto- ja laidunmaisemat, joiden välissä kylätie kiemurtelee koko kylän ympäri. Kylän pohjoispuolella maisema-aluetta halkovat rautatie sekä Oulu–Kajaani-maantie, jotka katkaisevat perinteisen kyläkuvan. Melalahden rakennettu kulttuuriympäristö on historiallisesti monikerroksista ja maisemallisesti suhteellisen tasapainoista. Vanhinta rakennuskerrostumaa alueella edustavat kunnostetut aitat ja piharakennukset.

Vaarankylä ja Kiehimänvaara ovat Kainuun vaaraseudulle tyypillisiä loivapiirteisiä vaarakylä, jotka ovat säilyttäneet monin paikoin avoimen yleisilmeensä ja perinteisen asutusrakenteensa. Vaarojen laelta aukeaa vaikuttavia näkyviä pehmeäpiirteisesti kumpuileviin vaaramaisemiin sekä Oulujärven selkävesille ja saaristoihin.”

Manamansalon kulttuurimaisemat

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

Manamansalon perinteistä maisemaa ovat muuttaneet ennen kaikkea liikenneväylät sekä matkailuun ja kesäasutukseen liittyvät rakennukset. Etenkin

4.2.2025

Martinlahden pohjukassa ja rannoilla on paljon mökkejä ja vierasvenesatamaan liittyviä palveluita. Venesataman pohjoispuolella on pieni sorakuoppa, joka ei kuitenkaan näy häiritsevästi alueen teille tai kylämaisemaan.”

Paltaniemen kulttuurimaisema ja Oulujärven rantaluhdat

”Paltaniemen kulttuurimaiseman maisemakuvan peruselementtejä ovat tasaiset viljelyaukeat, näitä reunustavat metsät sekä kylän ympärillä levittäytyvä Oulujärvi. Paltaniemen rannat laskevat Oulujärveen jyrkinä hiekkatörminä, joissa on runsaasti aallokon aiheuttamien vyörymien jälkiä. Törmien juurella on mittavien rantaluhtia.

Maisema-alue on maisemallisesti tasapainoinen ja kulttuurihistorialtaan monipuolinen. Kylämaisemaa rikastavat vanhat talonpoikaistilat arvokkaine pihapiireineen ja avarine peltoaloineen. Edustavimmillaan historiallinen maisema hahmotuu Kirkkotielle, joka yhdistää Kirkkoniemen vanhaa pappilaa ja maisemaalueen itäreunalla sijaitsevaa kirkkoa. Maisema-alueen välittömässä tuntumassa on Kajaanin lentoasema, joka näkyy hyvin alueen peltoaukeille ja jonka laskeutumisvaloja on maisema-alueen rajojen sisäpuolella. Lentokentän länsipuolella on kylän maisemakuvan kannalta merkittävä peltoaukea.”

8.6.3.4 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. RKY 2009 on Museoviraston laatima inventointi, joka on hyväksytty valtioneuvoston päätöksellä 1.1.2010. Suomessa on lähes 1500 RKY-kohdetta, jotka ovat alueita, teoksia tai yksittäisiä rakennuksia ja rakennelmia. Alueidenkäyttölain (132/1999, AKL) valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta huolehditaan.

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Alle 30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee 12 valtakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön aluetta (Kuva 19 ja Taulukko 6), joista kolme ovat Oulun ja Sotkamonreitin voimalaitokset -kohteen osa-alueita ja kaksi ovat Kainuun puromyllyt -kohteen osa-alueita. Hukkalanen tuulivoimaloita lähin RKY-alue Kainuun puromyllyt (Rinne), joka sijaitsee noin 4,0 kilometrin etäisyydellä voimaloista kaakkoon. Kohdekuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijaitsevat alle 14 km:n etäisyydellä hankkeen voimaloista. Kohdekuvaukset on haettu Museoviraston Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY-sivustolta.

Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueelle ei sijoitu RKY-kohteita.

Kainuun puromyllyt: Rinne ja Karppala

”Kainuun pitkille vesistöreiteille, purojen varsille aikanaan rakennetuista sadoista vesimyllyistä on säilynyt kunnostettuina eri-ikäisiä ja -tyyppisiä myllyjä harvaan asutun metsäseudun omavaraistalouden kaudelta. Pienet vesimyllyt sijaitsevat usein muusta asutuksesta syrjässä hyvillä koskipaikoilla, jotka ovat saattaneet olla käytössä vuosisatoja. Myllyt ovat vaatimattomia hirsirakennuksia.

4.2.2025

Kokonaisuuteen kuuluu myllyuoma tai vesiränni sekä patolaite. Sisätiloissa on jauhatuslaitteiden lisäksi yleensä vain istuinpenkki.

Paltamon Rinteen hierinmylly ja sauna sijaitsevat rehevässä purolaaksossa, joka on ollut jauhatuspaikkana 1700-luvulta lähtien. Myllyn lähistöllä on merkkejä neljästä sortuneesta myllystä. Mylly patolaitteineen ja ränneineen on ollut viimeksi käytössä 1940-luvulla.

Ristijärvellä Karppalan turbiinimyllyn ja myllyladon kokonaisuuteen kuuluvat Karppalan ja Virpelän pihapiirit. Myllykokonaisuus on yhdessä Hyrynsalmen Komulanköngkään ja Korkialehdon kanssa Kainuun edustavimpia. Ympärivuotisesti käytetty mylly on rakennettu 1915. Sähkön tuottamiseen Karppalan myllyä on käytetty 1937–1950. Kokonaisuuteen kuuluu lastaussilta ja vesiränni sulkuineen. Pihapiirit sijaitsevat myllyn välittömässä läheisyydessä mäen laella, josta avautuu näkymät joelle ja lähivaroille. Pihapiireihin kuuluu mm. savupirtti, jonka alkujuurit ovat 1700-luvulta, 1800-luvun savusauna ja 1851 rakennettu paja.”

Kivesjärven rautatieasema

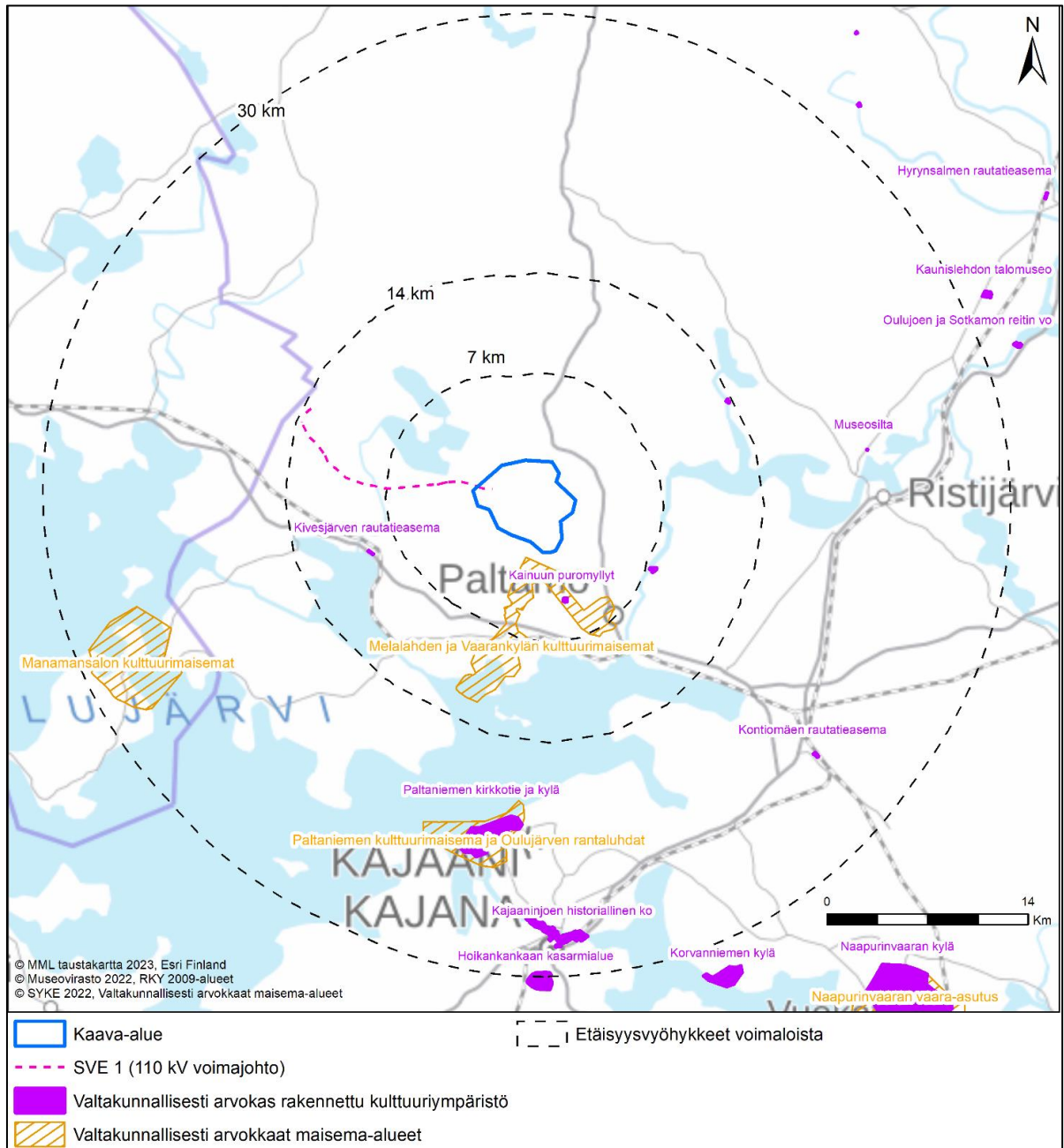
”Kivesjärven rautatieasema-alue on hyvin säilynyt ja yhtenäinen 1929 valmistunut asemamiljö. Kivesjärven asema-alue sijaitsee mäntykankaalla Kivesjärven rannalla Kontiomäki–Oulu–rataosuudella. Asema-alueella on asemarakennuksen lisäksi useita rautatiehenkilökunnan asuin- ja varastorakennuksia sekä asemarakennuksesta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

Oulujoen ja Sotkamonreitin voimalaitokset: Leppikoski

”Oulujoki Osakeyhtiön valtakunnallista sähköntuotantoa varten Oulujoen ja Emäjoen vesireitille rakentamat voimalaitos- ja asuntoalueet ovat laajuudeltaan, arkkitehtuuriltaan ja rakennustekniikaltaan yksi maan merkittävimmistä jälleenrakennuskauden rakennushankkeista. Voimalaitosalueista Montta, Pyhäkoski, Pälli, Utanen, Nuojua ja Jylhämä kuuluvat myös kansainvälisen DOCO-MOMO-järjestön hyväksymään suomalaisen modernin arkkitehtuurin merkkiteosten valikoimaan. Samaan vesistöön liittyvät myös Kajaani Oy:n puunjalostusteollisuuden tarpeisiin rakentamat voimalaitosympäristöt.”

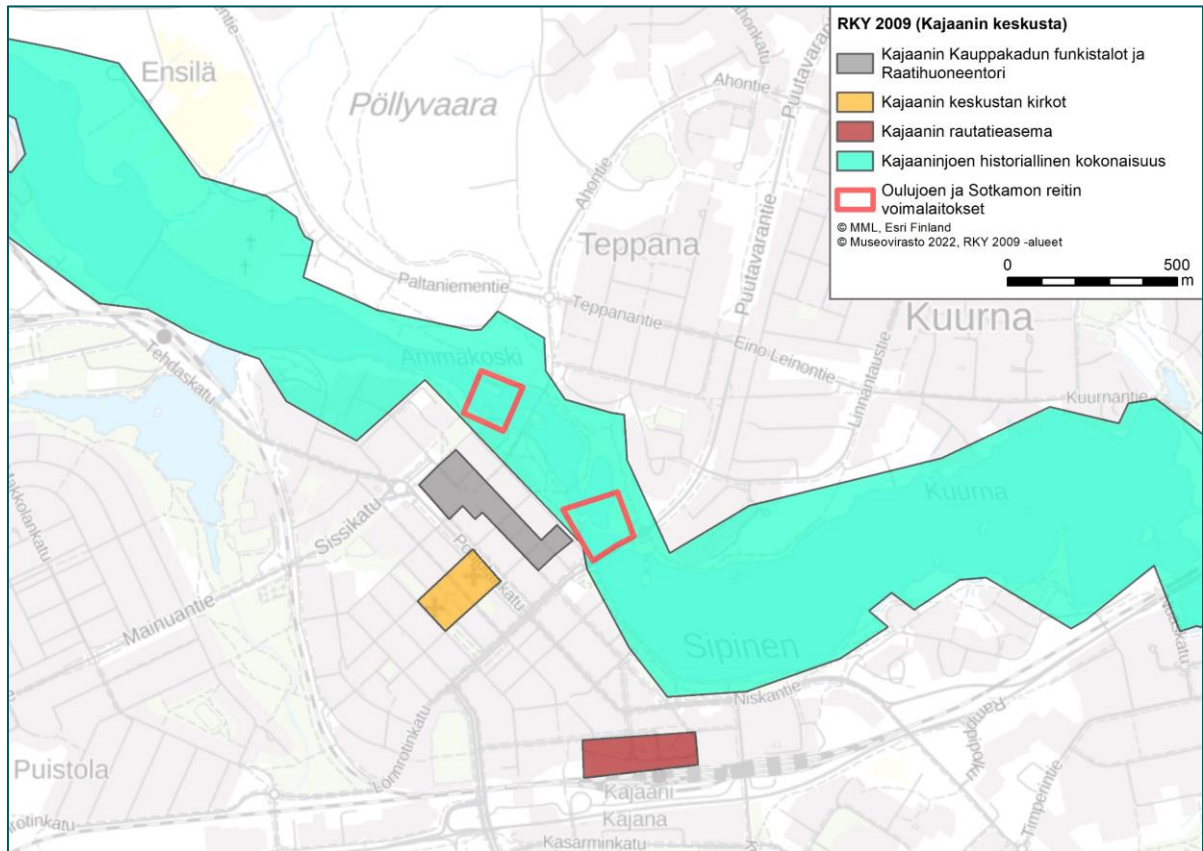
Leppikosken voimalaitoksesta kerrotaan, että sen suunnitteluja ei ole tiedossa, mutta sen on rakennuttanut Kajaani Oy, joka on valmistuessaan 1963 myyty Oulujoki Oy:lle.

4.2.2025



Kuva 19. Kartta maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisista arvokohteista kaava-alueen ympäristössä.

4.2.2025



Kuva 20. Kajaanin keskusta-alueen valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet.

Taulukko 6. Hukkalanalon tuulivoimaloiden teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta
Kohteet lähialueella 0–7 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista		
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (2021)	Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat	1,6 km
RKY 2009	Kainuun puromyllyt (Rinne)	4,0 km
Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista		
RKY 2009	Oulujoen ja Sotkamonreitien voimalaitokset (Leppikoski)	7,2 km
RKY 2009	Kivesjärven rautatieasema	8,7 km
RKY 2009	Kainuun puromyllyt (Karppala)	13,5 km
Kohteet kaukoalueella 14–25 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista		
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (2021)	Paltaniemen kulttuurimaisema ja Oulujärven rantaluhdet	18,2 km
RKY 2009	Paltaniemen kirkkotie ja kylä	19,3 km

4.2.2025

RKY 2009	Museosilta (Möykkysenjoen silta)	21,5 km
RKY 2009	Kontiomäen rautatieasema	23,6 km
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (2021)	Manamansalon kulttuurimaisemat	23,7 km
Kohteet teoreettisella maksiminäkyvyysalueella 25–30 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista		
RKY 2009	Kajaaninjoen historiallinen kokonaisuus	26,1 km
RKY 2009	Oulujoen ja Sotkamonreitin voimalaitokset (Ämmäkoski)	27,0 km
RKY 2009	Kajaanin Kauppakadun funkistalot ja raatihuoneentori	27,3 km
RKY 2009	Oulujoen ja Sotkamonreitin voimalaitokset (Koivukoski)	27,4 km
RKY 2009	Kajaanin keskustan kirkot	27,6 km
RKY 2009	Kajaanin rautatieasema	28,1 km
RKY 2009	Hoikankankaan kasarmialue	30,0 km

8.6.3.5 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet edustavat arvokasta kulttuurivaikutteista luontoa ja perinteistä rakennuskantaa maakuntatasolla. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennettun kulttuuriympäristön kohteet määritellään pääsääntöisesti maakuntakaavoissa. Maakuntakaavojen selitteissä ja maakunnan kuntien rakennusjärjestyksissä on usein ohjeita, jotka edistävät kyseisten arvokohteiden säilymistä. Maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista ja rakennettun kulttuuriympäristön kohteista käytetään hieman eri termejä maakunnasta riippuen.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristön kohteet on esitetty ja Kainuun vaihemaakuntakaavan 2030 (2019) alue- ja kohderajausten perusteella. Pohjois-Pohjanmaata ulottuu 14–20 kilometrin etäisyydelle voimaloista vain vähäisesti, eikä kyseiselle alueelle sijoitu Pohjois-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on esitetty 20 km:n etäisyydellä voimaloista ja rakennettun kulttuuriympäristöt 14 km:n etäisyydellä voimaloista.

Hankealueelle ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Alle 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee kaksi maltakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta

Hukkalansalon tuulivoimaloita lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Karhulankylän rantaviljelymaisema, joka sijaitsee noin 15,8 kilometrin etäisyydellä voimaloista itään. Kohdekuvaukset on poimittu julkaisuista ”Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet: Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnit 2011–2013” (Muhonen ja Savolainen 2013).

Alle 14 km:n etäisyydelle hankkeen voimaloista sijoittuu yksi maakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen alue ja viisi kohdetta. Niistä lähin on Melalahden kyläalue (alue) noin 5,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta etelään. Kohdekuvaukset on poimittu julkaisusta ”Kainuun maakunnallisesti arvokkaat rakennushistorialliset kohteet (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018)”.

4.2.2025

Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueelle ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennetun kulttuuriympäristön alueita tai kohteita.

Karhulankylän rantaviljelymaisema (maisema-alue)

”Karhulankylä on yhtenäinen, elinvoimainen järvenrantakylä Iijärven rannalla. Alueella yhdistyy perinteinen sekä muuttunut maankäyttö; elävä maaseutu ja loma-asutus kohtaavat hallitusti”

Karhulankylä sijaitsee Iijärven ja Lahnasen järven välisellä kannaksella. Kylämiljöön on avara ja yhtenäinen. Kylätie polveilee tilojen läpi. Luonnonmaisemaa luonnehtivat pääasiassa vesistöjen takana kumpuilevat harjumaastot ja siellä täällä pienet suot. Järvimaisemat avautuvat vain joidenkin peltoaukeiden takana ja mahdollisesti pihapiireistä. Kaukomaisema on loivasti kumpuilevaa, alueelle tyypillistä vaaramaisemaa. Lahnasen rannassa kulkevalta Tolosenjoentieltä on näkymät Karhulankylän itärannan viljelyksille. Kylämaisemassa keskeisimmät tilat ovat Karhulan, Peltolan ja Rantalan pihapiirit. Päärakennukset ovat uusia, mutta hyvin maisemaan sopivia. Pihapiireissä on hyväkuntoisia hirsiaittoja. Myös pienimmät pellot ovat yhä viljelyksessä (Samola). Kylän päätteenä oleva vanha koulu vuodelta 1938 on nykyisin kesäasuntona. Kyläkuvassa merkittävää on keltaisten päärakennuksen suosio.”

Latvan kylämaisema (maisema-alue)

”Latvan kylä sijaitsee kumpuilevalla etelärinteellä Paljakan vaarajonon länsipuolella. Kulttuurimaisemassa korostuvat perinnemaisemat; metsälaitumet ja laidunniityt. Kylärakenne on tiivis ja eheä. Ytimen muodostavat Mikkolan ja Kujalan tilat sekä Harjulan tila. Kerroksellinen rakennuskanta soveltuu sijainniltaan ja mitta-kaavaltaan hyvin maisemaan. Jälleenrakennuskauden rakennustyylit erottu. Vanhempaa rakennuskantaa alueella ei juurikaan ole.”

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

4.2.2025

Melalahden kyläalue (rakennettu kulttuuriympäristö alue)

”Melalahti edustaa perinteistä viljelymaisemaa peltoineen ja laajoine laidunalueineen. Alueen pitkä asutushistoria näkyy maisemassa. Rakennuskanta on kerroksellista, vanhinta kerrostumaa edustavat kunnostetut aitat ja piharakennukset. Alueeseen kuuluu mm. maakunnallisesti arvokkaat Melalahden työväentalo sekä Pertinpiha. Työväentalo on rakennettu aikavälillä 1919–1922. Melalahden työväentalo eri vaiheineen on historiallisesti merkittävä rakennus. Pertinpihan pääarakennus on valmistunut 1912, navetta ja aitta vasta sotien jälkeen. Pihapiirin maalaamattomat rakennukset edustavat pienimuotoista talonpoikaisrakentamista ja muutaman lehmän taloudesta elänyttä kainuulaisperinnettä.”

Kohde sijaitsee lisäksi valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat, jonka kuvaus on luvussa 8.6.3.3.

Paltamon kirkko ja pappila (kulttuuriympäristö kohde)

”Kokonaisuuteen kuuluvat arkkitehti Ilmari Launiksen suunnittelema tiilirakenteinen hallikirkko vuodelta 1946 ja vuonna 1936 valmistunut, tyyliltään 1920-luvun klassismia edustava pappila.”

Paltamon tsasouna (kulttuuriympäristö kohde)

”Tsasounan on suunnitellut arkkitehti Ilmari Ahonen ja se on vihitty käyttöön 1961. Kellotorni on sijoitettu kulmittain suorakulmaisen rakennuksen sisäänkäynnin viereen. Rakennus edustaa niukkailmeistä jälleenrakennuskauden kirkkorakentamista.”

Kainuun kirja- ja paperikauppa (kulttuuriympäristö kohde)

”Rakennuksessa on toiminut kirjakauppa koko sen olemassaolon ajan. Rakennus on siirretty nykyiselle paikalleen kokonaisuena vuoden 1930 tienoilla n. 500 metrin päästä.”

Uittoyhdistyksen makasiini (kulttuuriympäristö kohde)

”Uittoyhdistyksen makasiini sijaitsee Kiehimäjoen varrella taajama-alueella. Se on kolmiosainen korkea varastorakennus, joka on rakennettu 1900-luvun alussa. Makasiinin keskiosa on hirrestä, päädyt ovat lautarakenteisia.”

Taipaleen tila ja hakasuon mylly/Varisjoen mylly (kulttuuriympäristö kohde)

”Taipaleen tila on Hakasuolla toimineen Kiveksen ruukin entinen patruunan asunto. Tilan rakennukset ovat pääosin 1800-luvulta. Pihapiirissä on päärakennuksen lisäksi tilanhoitajan asunto ja makasiinirakennus. Taipaleen tilaan kuuluu kylätien varressa oleva vuonna 1899 rakennettu kaksikerroksinen myllyrakennus sekä myllärintupa ja varastorakennus.”

4.2.2025

8.6.3.6 Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Tässä luvussa on tarkasteltu tuulivoimaloista 14 kilometrin etäisyydelle asti sijoittuvia maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden tapaan niistä käytetään eri maakuntakaavoissa hieman eri termejä.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa käytetään maakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä termiä ”maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö”. Nämä kulttuuriympäristöt on esitetty sekä alueina että kohteina. Alle 14 km etäisyydelle hankkeen voimaloista ei sijaitse maakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön alueita eikä kohteita Pohjois-Pohjanmaan puolella.

Kainuun maakuntakaavassa käytetään maakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä termiä ”maakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen kohde tai alue”. Alle 14 km:n etäisyydelle hankkeen voimaloista sijaitsee yksi maakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen alue ja viisi kohdetta. Niistä lähin on Melalahden kyläalue (alue) noin 6 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta Hukkalansalon alueesta etelään. Kohderajaukset on esitetty Kainuun vaihemaakuntakaavan 2030 (2019) perusteella.

Yhteensä maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä sijaitsee siis 6 alle 14 km:n etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet ja niiden etäisyydet hankkeen voimaloista on esitetty taulukossa 7 ja kuvassa 21.

Kohdekuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijaitsevat alle 14 km:n etäisyydellä hankkeen voimaloista. Kohdekuvaukset Kainuun kohteista on haettu raportista ”Kainuun maakunnallisesti arvokkaat rakennushistorialliset kohteet (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018)”.

Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueelle ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön alueita tai kohteita.

Melalahden kyläalue (alue)

”Melalahti edustaa perinteistä viljelymaisemaa peltoineen ja laajoine laidunalueineen. Alueen pitkä asutushistoria näkyy maisemassa. Rakennuskanta on kerroksellista, vanhinta kerrostumaa edustavat kunnostetut aitat ja piharakennukset. Alueeseen kuuluu mm. maakunnallisesti arvokkaat Melalahden työväentalo sekä Pertinpiha. Työväentalo on rakennettu aikavälillä 1919–1922. Melalahden työväentalo eri vaiheineen on historiallisesti merkittävä rakennus. Pertinpihan pääarakennus on valmistunut 1912, navetta ja aitta vasta sotien jälkeen. Pihapiirin maa-laamattomat rakennukset edustavat pienimuotoista talonpoikaisrakentamista ja muutaman lehmän taloudesta elänyttä kainuulaisperinnettä.”

Kohde sijaitsee lisäksi valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat, jonka kuvaus on luvussa 10.5.4.

Paltamon kirkko ja pappila (kohde)

”Kokonaisuuteen kuuluvat arkkitehti Ilmari Launiksen suunnittelema tiilirakenteinen hallikirkko vuodelta 1946 ja vuonna 1936 valmistunut, tyyliltään 1920-luvun klassismia edustava pappila.”

4.2.2025

Paltamon tsasouna (kohde)

”Tsasounan on suunnitellut arkkitehti Ilmari Ahonen ja se on vihitty käyttöön 1961. Kellotorni on sijoitettu kulmittain suorakulmaisen rakennuksen sisäänkäynnin viereen. Rakennus edustaa niukkailmeistä jälleenrakennuskauden kirkkorakentamista.”

Kainuun kirja- ja paperikauppa (kohde)

”Rakennuksessa on toiminut kirjakauppa koko sen olemassaolon ajan. Rakennus on siirretty nykyiselle paikalleen kokonaisuena vuoden 1930 tienoilla n. 500 metrin päästä.”

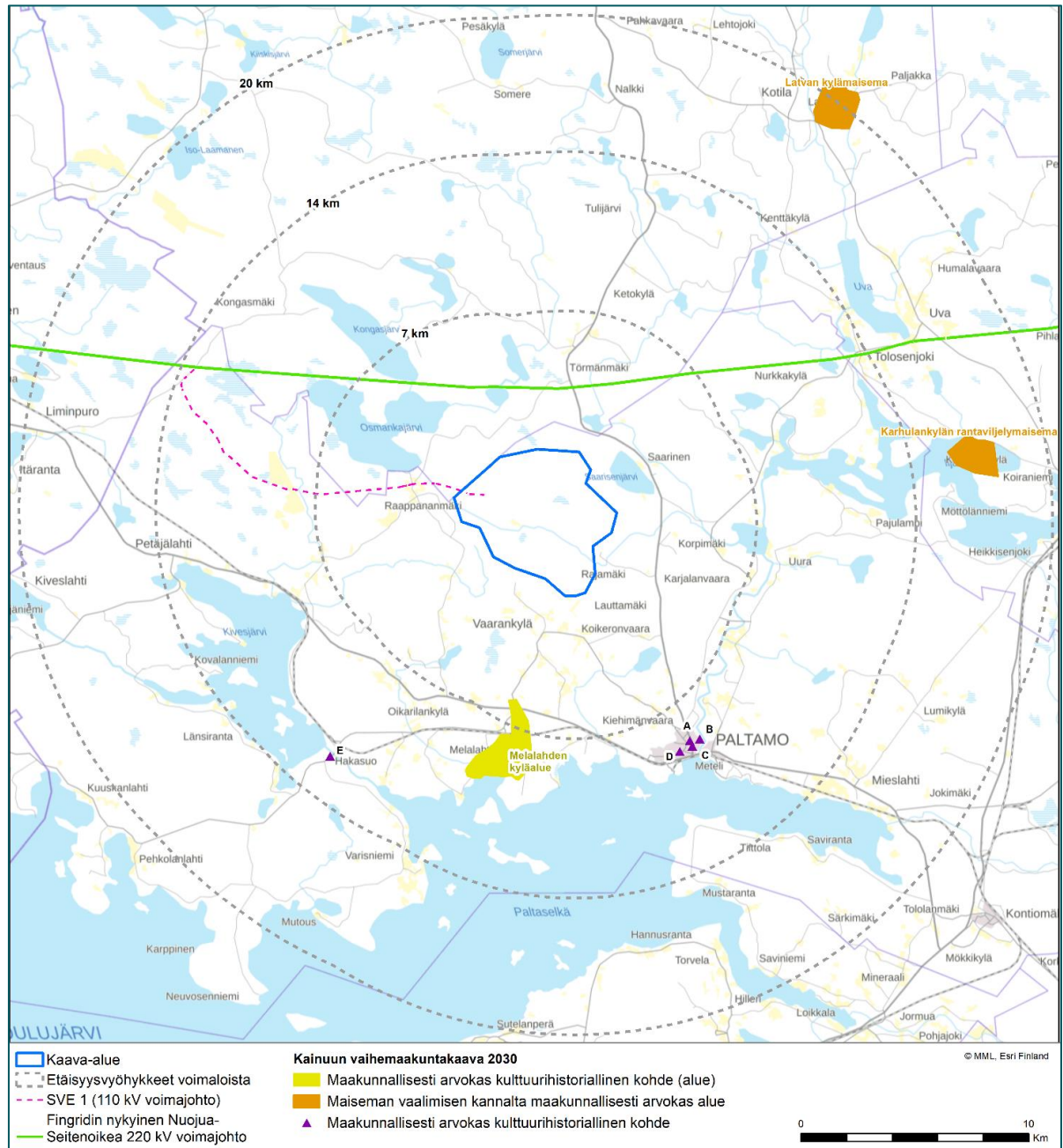
Uittoyhdistyksen makasiini (kohde)

”Uittoyhdistyksen makasiini sijaitsee Kiehimäjoen varrella taajama-alueella. Se on kolmiosainen korkea varastorakennus, joka on rakennettu 1900-luvun alussa. Makasiinin keskiosa on hirrestä, päädyt ovat lautarakenteisia.”

Taipaleen tila ja hakasuon mylly/Varisjoen mylly (kohde)

”Taipaleen tila on Hakasuolla toimineen Kiveksen ruukin entinen patruunan asunto. Tilan rakennukset ovat pääosin 1800-luvulta. Pihapiirissä on päärakennuksen lisäksi tilanhoitajan asunto ja makasiinirakennus. Taipaleen tilaan kuuluu kylätien varressa oleva vuonna 1899 rakennettu kaksikerroksinen myllyrakennus sekä myllärintupa ja varastorakennus.”

4.2.2025



Kuva 21. Kartta maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisista arvokohteista kaava-alueen ympäristössä.

4.2.2025

Taulukko 7. Hukkalansalon tuulivoimaloiden vaikutusalueelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat alueet 20 km etäisyydellä tuulivoimaloista sekä kulttuuriympäristön kohteet 14 km:n etäisyydellä tuulivoimaloista

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta
Kohteet lähialueella 0–7 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista		
Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde (alue)	Melalahden kyläalue	5,8 km
Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista		
Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde (kohde)	Paltamon kirkko ja pappila (A)	8,7 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde (kohde)	Uittoyhdistyksen makasiini (B)	8,9 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde (kohde)	Kainuun kirja- ja paperikauppa (C)	9 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde (kohde)	Uittoyhdistyksen makasiini (D)	9 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde (kohde)	Taipaleen tila ja hakasuon mylly / Varisjoen mylly (E)	12,2 km
Alueet 0–20 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista		
Maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue	Karhulankylän rantaviljelymaisema	15,8 km
Maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue	Latvan kylämaisema	18,7 km

8.6.3.7 Arvokkaat perinnemaisemat

Sekä valtakunnallisesti että maakunnallisesti arvokkaat perinnemaisemat on esitetty maakuntakaavoissa. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kohteet on haettu Kainuun vaihemaakuntakaavasta 2030 (2019, ja esitetty 14 kilometriin asti suunnitelluista voimaloista. Paikallisesti arvokkaiden perinnemaisemien kohderajaukset on esitetty kuntien kulttuuriympäristöohjelmien alueellisten ympäristöjulkaisujen perusteella ja esitetty 7 kilometriin asti voimaloista. Koska paikalliset inventoinnit ovat uudempia maakuntakaavan inventointeja vanhempia, on tässä esitetty paikallisesti arvokkaina perinnemaisemina ne kohteet, joita ei ole määritelty maakuntakaavassa maakunnallisesti tai valtakunnallisesti arvokkaina.

Kaava-alueelle ei sijoitu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita perinnemaisemia. Alle 14 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee kaksi valtakunnallisesti ja 10 maakunnallisesti arvokasta perinnemaisemaa (kuva 22 ja taulukko 8). Paikallisesti arvokkaita perinnemaisemia sijoittuu alle 7 kilometrin etäisyydelle voimaloista viisi. Suunniteltuja voimaloita lähin perinnemaisema on paikallisesti arvokas Hovin metsälaidun noin 1,8 km:n etäisyydellä voimaloista etelään. Kohdekuvaukset on esitetty perinnemaisemista, jotka sijaitsevat alle 7 km:n etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Kohdekuvaukset on haettu raportista, ”Paltamon kulttuuriympäristöohjelma (Pimiä 2001)” ja ”Vaarojen kätköistä: Puolangan kulttuuriympäristöohjelma (Tervonen ja Karvonen 2005)”.

4.2.2025

Sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittuu Paltamossa Raappananmäellä Raappananmäen etelän laitumet lähimmillään noin 240 metrin päässä reitin keskilinjasta etelään.

Hovin metsälaidun (Paikallisesti arvokas perinnemaisema, Paltamo)

”Hovin metsälaidun on vaihteleva ja monipuolinen. Alue on pääosin tuoretta kuusi- ja mäntymetsälaidunta, josta osa on ollut kaskimaata 1910-luvulla. Metsälaitumen keskelle jää laidunpelto. Pellon luoteislaidalla kohoaa pieni kumpare, jossa kasvaa vanhaa sekapuustoa. Kumpareen itärinteessä on pienialainen läheteikkö, jonka vesi valuu kumpareen itäpuolella puroon. Kumpareta ja purojuottia ympäröi molemmin puolin synkkä metsälaidun. Maasto on koko alueella varsin tasaista. Hovin metsälaidunta on laidunnettu ainakin viimeiset 60–70 vuotta. Alue on paikallisesti arvokas ja se sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella.”

Raappananmäen Etelän laitumet (Paikallisesti arvokas perinnemaisema, Paltamo)

”Raappananmäen etelän laitumet sijaitsevat luoteeseen viettävällä, melko jyrkällä rinteellä, ulottuen osittain rinteiden alla levittäytyvän Alussuon puolelle. Edustavimpia alueita ovat metsälaidun ja katajainen haka. Etelän laidunta on laidunnettu vähintään 1950-luvulta lähtien. Yhdessä viheriöivien nurmien kanssa laitumet luovat viehättävän tienvarsimaiseman.”

Lauttamäen haka (Maakunnallisesti arvokas perinnemaisema, Paltamo)

”Lauttamäen haka on aidattu länteen viettävään jyrkähköön, 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 pääsiaitauksen. Aitauksen alapuolella rinteessä alkaa laajempi harmaaleppähaka ja metsälaidun. Haasta pilkottaa näkymä alas lamelle, muutoin näkymät ovat varsin sulkeutuneet eikä laidun näy maisemassa. Tiheän lepikon seassa kasvaa melko runsaasti katajaa. Haan eteläpuolella rinteessä on kuusikkometsälaidunta, jossa on laidunnettuja hakkuuaukkoja. Haka on paikallisesti arvokas.”

Norssiniemen niitty (Paikallisesti arvokas perinnemaisema, Paltamo)

”Norssiniemen niitty sijaitsee Koikerojärven länsirannalla. Kyseessä on entiselle pellolle kehittynyt kaunis, monilajinen niittykasvillisuus. Niityn keskellä on vanha pihapiiri, jonka rakennukset ovat osin romahtaneet. Niitty on paikallisesti arvokas.”

Alanteen laitumet (Maakunnallisesti arvokas perinnemaisema, Puolanka)

”Lehmien metsälaidun Törmänmäen kaakkoisrinteessä. Alue on pääosin kuusivaltaista metsää, mutta siihen sisältyy myös hakamaisia alueita ja niittyä.”

4.2.2025

Kallioahon haka (Paikallisesti arvokas perinnemaisema, Puolanka)

”Törmänmäen edustavin perinnebiotooppi, joka on harmaaleppähaka. Sen veräjältä aukeavat näkymät viereiselle vaaralle. Kasveista mainittavia ovat aholeinikki ja soikkokaksikko”.

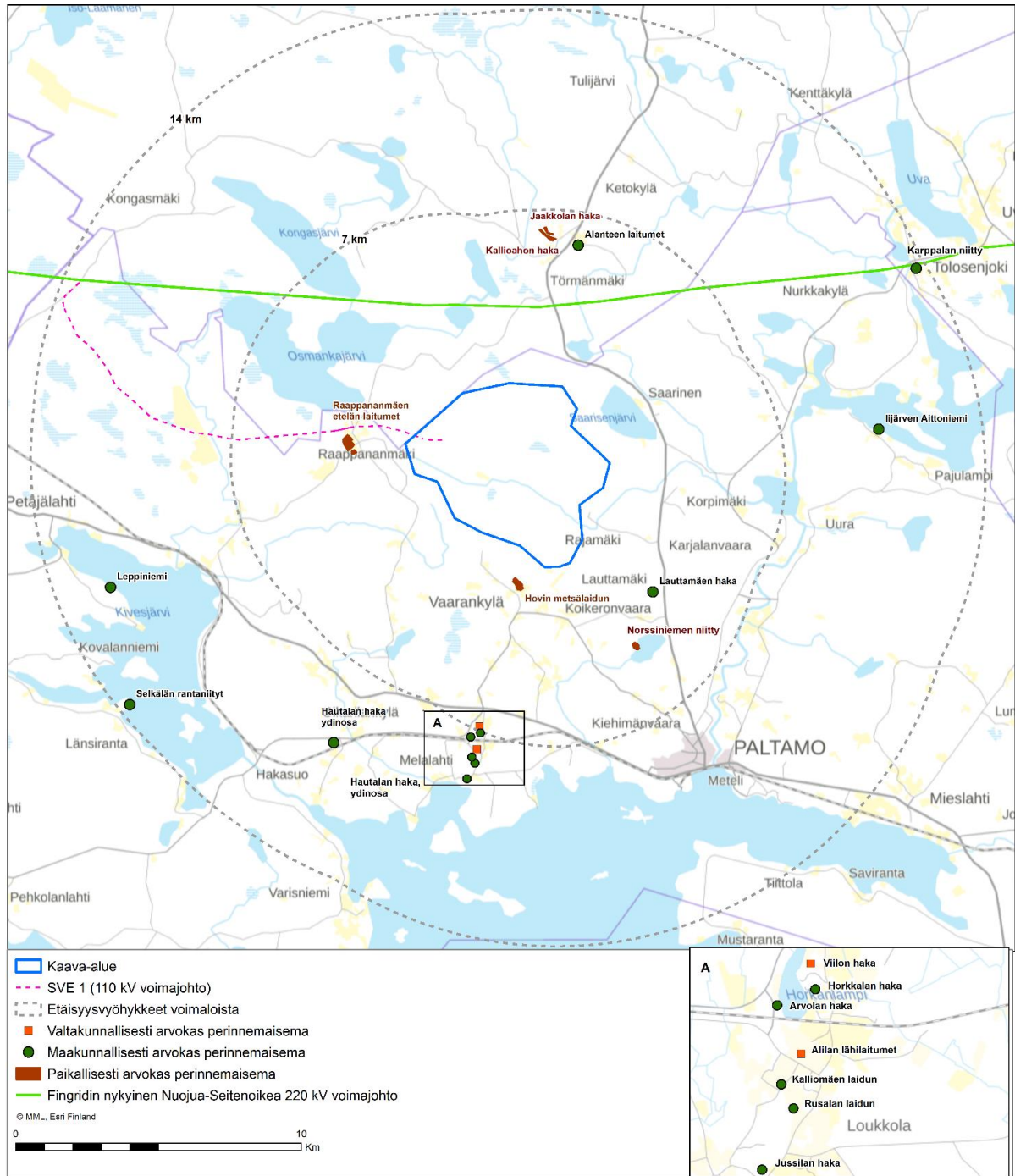
Jaakkolan haka (Paikallisesti arvokas perinnemaisema, Puolanka)

”Törmänmäen ainoa laidunkäytössä oleva harmaaleppähaka. Sijaitsee nurmilaitumen yhteydessä. Haan yläosaa laidunnetaan vuosittain

Viillon haka (Valtakunnallisesti arvokas perinnemaisema, Paltamo)

”Viillon haka on aidattu Viilonkallion pohjoisrinteeseen ja sen alla jatkuvaan notkelmaan. Haan länsilaita ulottuu Horkanlammen rantaan. Haan itäpuolelle jää Viilon tilakeskus. Etelälaidalla alue rajautuu Horkkalan hakaan. Kasvillisuustyypeiltään Viillon haka on erittäin monipuolinen. Merkittävin yksityiskohta on noin 50 metrin pituinen, kolmen metrin korkuinen kalliojyrkäne haan kaakkoiskulmassa, lähellä tietä. Lammen rannassa on kaunista sekametsälaidunta. Aurinkoisten kalliokumpareiden, kaunispuustoisen lehdon ja Horkanlammen muodostama kokonaisuus edustaa hakaa parhaimmillaan. Viillon tilan ja laitumen itäpuolitse kulkee vanha Melalahden kylätie. Talon kohdalla se on molemmin puolin korkean kuusiaidan reunustama, mikä estää hakaa näkymästä tienvarsimaisemassa. Viillon haka on ollut perinteisessä käytössä vuosikymmeniä.”

4.2.2025



Kuva 22. Valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat perinnemaiset

4.2.2025

Taulukko 8. Hukkalansalon tuulivoimaloiden vaikutusalueelle (14 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat perinnemaisemakohteet

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta
Kohteet lähialueella 0–7 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista		
Paikallisesti arvokas	Hovin metsälaidun	1,8 km
Paikallisesti arvokas	Raappananmäen Etelän laitumet	2,6 km
Maakunnallisesti arvokas	Lauttamäen haka, Paltamo	3,7 km
Paikallisesti arvokas	Norssiniemen nitty	4,3 km
Maakunnallisesti arvokas	Alanteen laitumet, Puolanka	5,8 km
Paikallisesti arvokas	Kallioahon haka,	5,9 km
Paikallisesti arvokas	Jaakkolan haka	6,2 km
Valtakunnallisesti arvokas	Viilon haka, Paltamo	6,9 km
Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista		
Maakunnallisesti arvokas	Horkkalan haka, Paltamo	7,1 km
Maakunnallisesti arvokas	Arvolan haka, Paltamo	7,3 km
Valtakunnallisesti arvokas	Alilan lähilaitumet, Paltamo	7,6 km
Maakunnallisesti arvokas	Kalliomäen laidun, Paltamo	7,9 km
Maakunnallisesti arvokas	Rusalan laidun, Paltamo	8,1 km
Maakunnallisesti arvokas	Jussilan haka, Paltamo	8,7 km
Maakunnallisesti arvokas	Hautalan haka ydinosa, Paltamo	9,7 km
Maakunnallisesti arvokas	Iijärven Aittoniemi, Paltamo	10,4 km
Maakunnallisesti arvokas	Leppiniemi, Paltamo	12,1 km
Maakunnallisesti arvokas	Karppalan niitty, Ristijärvi	13,7 km
Maakunnallisesti arvokas	Selkälän rantaniityt, Paltamo	13,8 km

8.6.3.8 Paikallisesti arvokkaat maisemat ja kulttuuriympäristön kohteet

Paikallisesti arvokkaiden maisemien ja kulttuuriympäristön kohteiden kohderajaukset on esitetty kuntien kulttuuriympäristöohjelmien alueellisten ympäristöjulkaisujen perusteella. Paltamon kohteet on haettu Paltamon kulttuuriympäristöohjelmasta (Pimiä 2001) ja Puolangan kohteet Puolangan kulttuuriympäristöohjelmasta (Tervonen ja Karvonen 2005). Kuntakohtaisissa raporteissa on hieman eroavaisuuksia esimerkiksi arvoalueiden luokittelussa tai nimeämisessä. Kohdekuvaukset ovat poimintoja kyseisestä raportista. Inventoinnit ovat yli 20 vuotta vanhoja, eikä kaavatyön yhteydessä ole tehty tarkistusta kohteiden tilasta tai arvosta.

Paltamon kulttuuriympäristöohjelmassa (Pimiä 2001) on esitetty vain paikallisesti arvokkaita rakennuskohteita sekä maisemallisesti merkittäviä peltoalueita ja kauniita maisemakokonaisuuksia. Maisemallisesti merkittävälle peltoalueille ja kauniille maisemakokonaisuuksille ei ole nimiä tai kohdekuvauksia raportissa, mutta ne on esitetty seuraavassa kartassa. Puolangan kulttuuriympäristö-

4.2.2025

ohjelmassa (Tervonen 2003) on esitetty sekä paikallisia maisema-alueita että kohteita. Maisema-alueilla on erilaisia kuvaavia alatyyppejä, esimerkiksi ”arvokas kulttuurimaisema” ja ”arvokas kylämaisema.

Hankealueelle ei sijoitu paikallisesti arvokkaita maisema-alueita tai kulttuuriympäristöjä. Alle 7 kilometrin etäisyydellä hankkeen tuulivoimaloista sijaitsee yksi arvokas kylämaisema ja 22 rakennuskohdetta (kuva 23 ja taulukko 9). Lähin paikallisesti arvokas kohde on Ahvenniemi, joka sijaitsee noin 1,5 km:n etäisyydellä lähimmästä voimalasta lounaaseen. Kohdekuvaukset on esitetty alueista, jotka sijaitsevat alle 7 km:n etäisyydellä hankkeen voimaloista ja kohteista, jotka sijaitsevat alle 2 km:n etäisyydellä hankkeen voimaloista.

Alle 300 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitin keskilinjasta ei sijoitu paikallisesti arvokkaita maisemia tai kyläalueita tai rakennettuja kohteita. Raappananmäellä sijaitsevia viljely- ja niittyalueita on merkitty maisemallisesti merkittäviksi peltoalueiksi.

Ahvenniemi (Arvokas kohde, Paltamo)

”Ahvenniemi sijaitsee Ahvenjärven rannalla metsän keskellä. Tilalla on vanha asuinrakennus, jonka kamariosa on vuodelta 1905. Talon pirttiosa on rakennettu 1930-luvulla. Pihapiirin muut vanhat rakennukset on purettu. Tilalle on rakennettu uusi asuinrakennus ja navetta.”

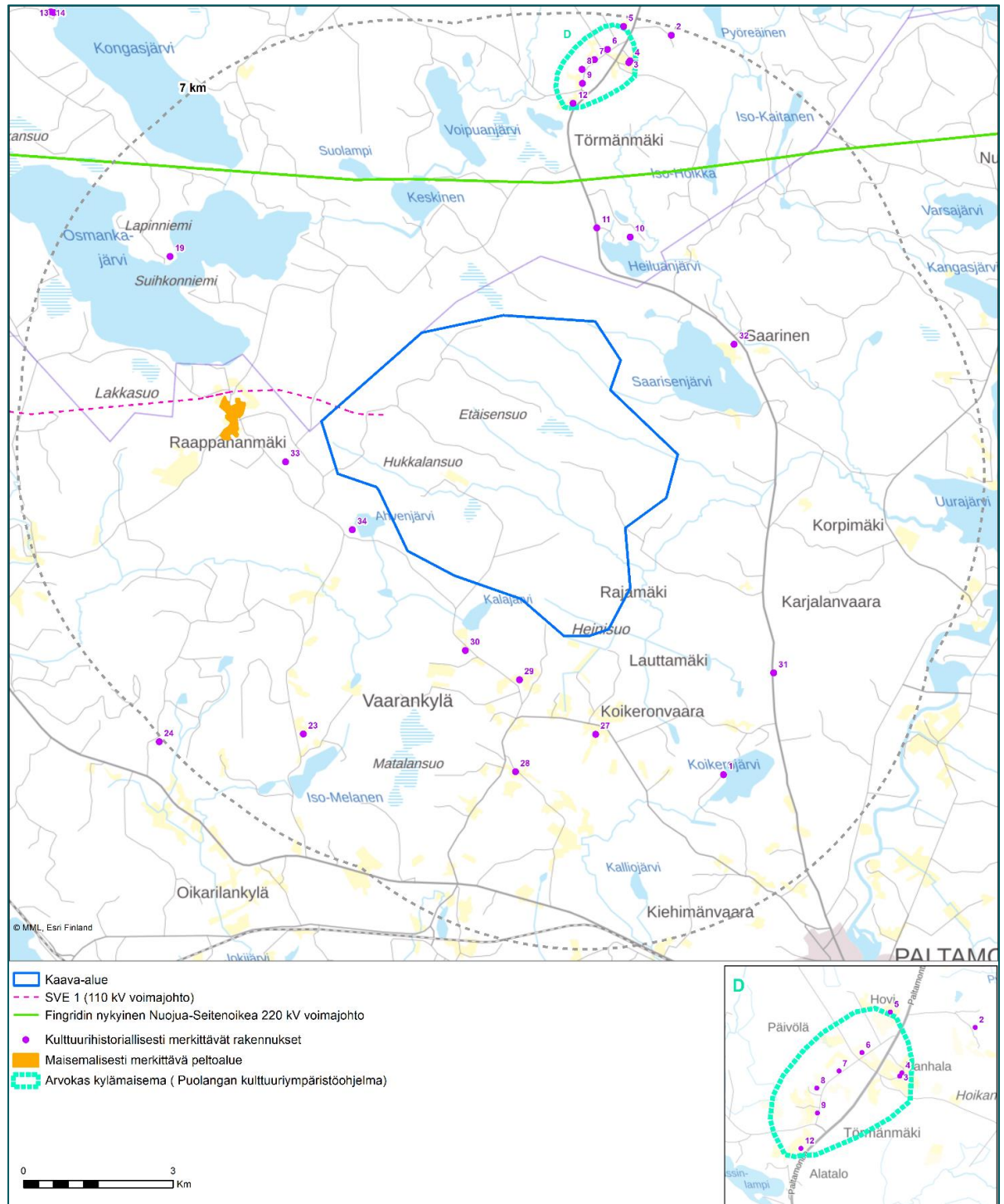
Korpela (Arvokas kohde, Paltamo)

”Korpela on yksinäinen talo metsän keskellä. Vanha taloryhmä on säilynyt hyvin, vaikka se on autio. Hirsinen asuinrakennus on 1900-luvun alusta. Pihapiirissä on navetta ja pellon laidassa aitta.

Törmänmäki (Arvokas kylämaisema, Puolanka)

”Törmänmäen asutus muodostaa Puolangan maisemakuvassa harvinaisen tiiviin kyläraitin. Asutus kylätien varressa on vanhaa, ja se näkyy tämän ajan maisemakuvassa kerroksellisuutena. Vanhoja rakennuksia on säilynyt paljon, ja niitä on jonkin verran muunneltu. Törmänmäessä on myös sodanjälkeen rakennettuja taloja. Törmänmäen luonto on hyvin vehmasta, ja sieltä on inventoitu paljon arvokkaita perinnemaisemakohteita.”

4.2.2025



Kuva 23. Maiseman ja kulttuuriympäristön paikalliset arvokohteet seitsemän kilometrin säteellä voimaloista

4.2.2025

Taulukko 9. Hukkalansalon tuulivoimaloiden vaikutusalueelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön paikallisesti arvokkaat alueet ja kohteet 7 km etäisyydellä tuulivoimaloista. Kirjaimet ja numerot kohteen nimen perässä viittaavat kuvaan 25.

Status	Kohteen nimi (kohdenumero), sijaintikunta	Etäisyys lähimmästä tuuli-voimalasta
Kohteet 0–7 km etäisyydellä lähimmästä voimaloista		
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Ahvenneimi (34), Paltamo	1,5 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Korpela (33), Paltamo	1,6 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Aho (29), Paltamo	2,1 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Vaaranpää (30), Paltamo	2,3 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Uusitalo (10), Puolanka,	2,7 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Arola (11), Puolanka	2,7 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Kytömäki (27), Paltamo	2,7 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Heikkilä (32), Paltamo	3,2 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Vaarantalo (28), Paltamo	3,7 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Hilli (31), Paltamo	4,1 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Niemelä (1), Paltamo	4,5 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Hietakaarre (19), Puolanka	4,9 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Härmä (23), Paltamo	5,1 km
Arvokas kylämaisema	Törmänmäki, (D)	5,1 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Alatalo (12), Puolanka	5,2 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Vieremä (9), Puolanka	5,6 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Törmänmäen entinen kansakoulu (8), Puolanka	5,9 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Väyrylä (3), Puolanka	6,0 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Vanhala (4), Puolanka	6,1 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Rauhala (6), Puolanka	6,3 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Hovi (5), Puolanka	6,8 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Ahola (2), Puolanka	6,8 km

4.2.2025

8.6.4 Näkymäalueanalyysi

Näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli tuulivoimaloiden näkyvyydestä. Näkymäalueanalyysi (Kuva 24) ulottuu noin 25 kilometrin säteelle voimaloista. Laskentamalli huomioi maaston korkeus-
suhteet sekä alueen puuston. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen maas-
totietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakes-
kuksen vuoden 2021 valtakunnan metsien inventoinnin aineistoon.

Näkymäalueanalyysi on tuotettu käyttäen suunniteltujen tuulivoimaloiden napakorkeutta, joka on
tässä hankkeessa 200 metriä. Näin ollen 310 metriä korkeiden voimaloiden lapoja voidaan havaita
hieman laajemmalla alueelta kuin näkymäalueanalyysin tulos osoittaa. Todellisuudessa hyvissä sää-
olosuhteissa tai korkeammalla sijaitseville katselupaikoille voimalat tai niiden osia voidaan havaita
myös kauempaa tuulivoimaloista, kuin näkymäalueanalyysin tulokset osoittavat. Toisaalta laskenta-
malli ei ole huomionnut rakennuksia ja rakennelmia tai metsiä pienialaisempaa kasvillisuutta teiden
varsilla, vesistöjen rannoilla ja pihapiireissä, jolloin voimaloiden näkyminen on paikoin heikompa
kuin näkymäalueanalyysi osoittaa.

Näkymäalueanalyysin perustella voi tarkastella myös lentoestevalojen näkymistä maisemassa. Voi-
malatornien huipuille sijoitettavat lentoestevalot näkyvät niille alueille, minne voimaloiden napakor-
keus näkyy, eli yhtä laajalle alueelle kuin näkymäalueanalyysin tulos osoittaa. Mikäli näkymiä voima-
loille ei ole, eivät myöskään lentoestevalot näy maisemassa.

Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuvien avulla. Niitä on
tehty myös eri etäisyyksiltä, jotta muutokset maisemakuvassa tulisivat paremmin ilmi. Havainnekuvat
ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Niitä on pyritty laatimaan pääsääntöisesti merkittävimmistä näky-
mäsuunnista, joista suunnitellut tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan. Näkymäsektoreita muo-
dostuu peltojen ja vesistöjen ohella muun muassa kulkuväyliltä ja soilta. Lisäksi havainnekuvia varten
otettujen valokuvauspaikkojen valinnassa on pyritty huomioimaan maisemallisesti tai kulttuuriympä-
ristöltään arvokkaat alueet, virkistyskohteet sekä asuinalueet.

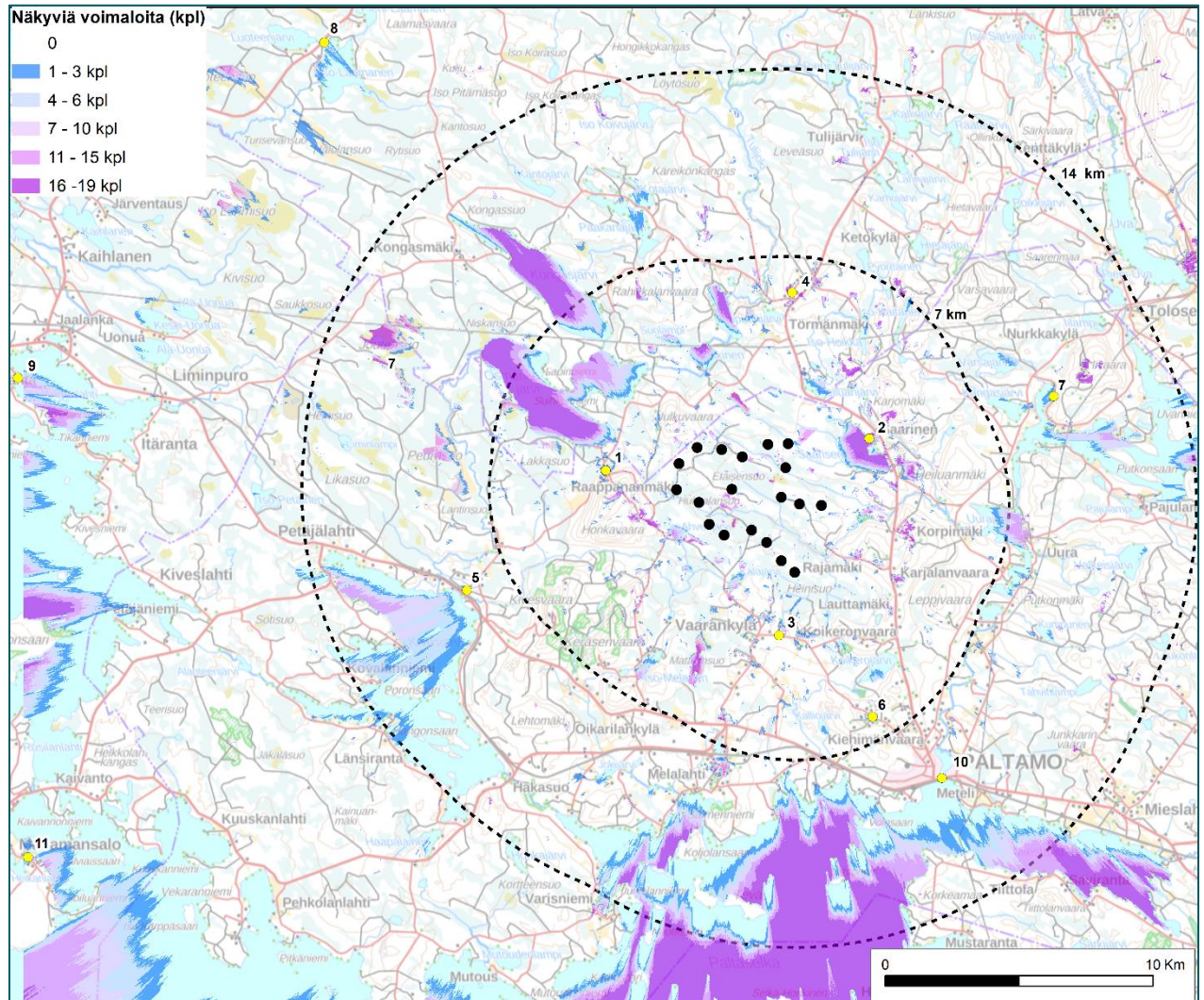
Valokuvat havainnekuvia varten on otettu digikameralla. Kuvauksessa on käytetty kamerakohtaista
polttoväliä, joka vastaa mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa, eli kinofilmikameran
50 mm objektiivia. Havainnekuvia otettaessa on käytetty ns. croppikennokameraa ja objektiivia,
jonka polttoväli 35 mm vastaa kinofilmikameran 50 mm objektiivia, eli ihmissilmän näkymää. Auto-
maattista panoraamakuvausta ei ole käytetty, vaan kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi vasta ku-
vankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa. Valokuvat on otettu FCG Finnish Consulting Group
Oy:n toimesta.

Havainnekuvat tuulivoimaloista on laadittu alueesta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen
WindPRO-ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimaloiden lähiympäristöstä otet-
tuihin valokuviiin tuulivoimalat on mallinnettu mahdollisimman todenmukaisesti osaksi maisemaa.
Hankkeen havainnekuvat on laadittu voimalalla, jonka roottorin halkaisija on 220 metriä ja napakor-
keus on 200 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on 310 metriä. Osassa havainnekuissa voimalat on
esitetty taustametsän edessä ja voimaloiden roottori on korostettu värillisellä ympyrällä ja horisont-
tilinja keltaisella viivalla havainnollisuuden lisäämiseksi. Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu
kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoisilta. Osasta havainnekuvia on tehty muo-
kattu versio, jossa on havainnollistettu lentoestevalojen näkyminen pimeällä.

4.2.2025

Sähkösiirron havainnekuva on laadittu alueesta tehtyä maastonmallinnusta hyödyntäen Infraworks -ohjelmalla. Kuvaa on muokattu mahdollisimman todenmukaisesti esimerkiksi puustoa poistamalla Adobe Photoshop -ohjelmalla.

Näkymäalueanalyysin tulokset ja havainnekuvat on esitetty liitteessä 2.



Kuva 24. Näkymäalueanalyysin tulos sekä havainnekuvien ottopaikat.

8.6.5 Maisemavaikutusten arviointi

8.6.5.1 Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin. Yhteisvaikutuksia lähialueen hankkeiden kanssa on arvioitu luvussa 9.1.2.

8.6.5.2 Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella (noin 0–200 m)

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

4.2.2025

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa välittömällä vaikutusalueella. Pääosin metsätalousvaltainen Hukkalansalon kaava-alue, jolle sijoittuu myös turvetuotantoalueita ja hieman peltoalueita, muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä myös energiantuotantoalueeksi. Melko sulkeutunut metsäinen maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoima-alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan. Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä mahdollinen puusto raivataan kokonaan ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Roottorin kokoonpanotekniikka voi edellyttää puuston raivaamista lähes koko roottoripinta-alan alueelta. Nosturipuomin kokoamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 180 metrin suuruiselta alueelta.

Tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimat hallitsevat maisemaa. Maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Maisemakuvaan kohdistuvia vaikutuksia ei kuitenkaan voida pitää merkittävinä maisemakuvan tavanomaisuuden vuoksi.

Kaava-alue ei ole osa valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita. Kaava-alueelle ei myöskään sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai muita kulttuuriympäristökohteita. Voimaloiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu myöskään kiinteitä muinaisjäännskohteita. Kaava-alueelle ei sijoitu asuin- tai loma-asutusta.

Kaava-alueen reuna-alueet ovat tavanomaisessa metsätalouksikäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin kaava-alueen niitä osia käytetään mahdollisesti ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Kaava-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole merkittäviä ulkoilureittejä. Aluetta ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä arvioidaan melko vähäiseksi. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Alueen välittömässä läheisyydessä on kuitenkin muita vastaavia ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät vähäisiksi.

8.6.5.3 Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden lähialueella (n. 0–7 km)

Lähialueena on tarkasteltu aluetta, jolta on noin 0–7 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tarkasteltaessa tuulivoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan etäämpänä rakennusalueilta, muutokset heijastuvat laajempaan maisemakuvaan, jolloin vaikutusten voimakkuuteen vaikuttaa suuresti tarkastelupiste ja etäisyys voimaloista. Maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävinä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Maiseman muutokset havaitaan maiseman luonteen muutoksina, eikä enää niinkään ympäristön mekaanisena muutoksena. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikenee ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Myös kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus voimistuu etäisyyden kasvaessa.

Lähialueen osana on voimaloiden maisemallinen *dominanssivyöhyke*, jolla tarkoitetaan noin 10 kertaa voimalan tornin korkeutta (Weckman 2006) eli tämän hankkeen osalta noin 0–2 km etäisyyttä voimaloista. Voimaloiden dominanssivyöhykkeelle sijoittuu kymmenkunta asuinrakennusta ja noin saman verran lomakiinteistöjä. Useille dominanssivyöhykkeen asuin- ja lomarakennuksille voimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin mukaan. Asuinrakennusten osalta pihojen kasvillisuus ja talousrakennukset aiheuttavat katvetta, mutta pihan ympäristössä voimaloiden näkyminen muuttaa arkimaiseman kokemista. Dominanssivyöhykkeellä voimala näkyessään dominoi maisemaa ja näyttää suurelta maiseman muihin elementteihin verrattuna. Voimaloiden eteläpuolella Kalajärven pohjoisrannan

4.2.2025

loma-asutuksilta järvelle päin katsoessa katselusuunta on voimaloista pois päin. Sen sijaan vesialueella liikkua ja etelärannan muutamalta loma-asunnon rannalta voimalat ovat havaittavissa. Dominanssivyöhykkeellä järvet ovat kuitenkin niin pieniä, että voimaloista näkyy korkeintaan puolet voimaloita vastakkaisille rannoille. Muutos vaikuttaa virkistysmaiseman kokemiseen. Muuten virkistyskäyttö kaava-alueen dominanssivyöhykkeellä on satunnaista ja yksittäisten henkilöiden metsästys-, marjastus- ja ulkoiluvirkistäytymistä. Sulkeutuneissa maisematiloissa metsissä voimaloita harvoin näkyy, ellei niitä katsele esimerkiksi avohakkuualueella. Myös järvien rannoilla vierailevat loma-asukkaat käyttävät kaava-alueen ympäristöä virkistäytymiseen. Yleisiä virkistys- ja ulkoilukohteita ei si-joitu kaava-alueen dominanssivyöhykkeelle.

Lähialueella dominanssivyöhykkeen ulkopuolella, noin 2–7 kilometrin etäisyydellä voimala saattaa edelleen olla alueen luonteesta riippuen varsin hallitseva elementti näkyessään. Pienipiirteisessä maisemassa voimaloiden vaikutus maisemakuvaan on suuripiirteisistä maisemaa voimakkaampi. Kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus on dominanssivyöhykettä voimakkaampi. Mitä kauemmas voimaloista mennään, sitä laajempi avoin tila tarvitaan katselupisteen ja voimaloiden väliin voimaloiden näkymiseksi. Kauemmas mentäessä muiden maiseman elementtien vaikutus maisemakuvaan voimistuu suhteessa voimaloihin.

Lähialueen maisema on rakenteeltaan pääasiassa sulkeutunutta ojitettua talousmetsää. Lähialueelle sijoittuu joitain pienialaisia avoimia alueita, kuten avoimia suoalueita, viljelyalueita ja joitain avohakkuualueita. Laajemmat avoimet alueet ovat järviä, joita sijaitsee voimaloiden lähialueella koillisessa Heiluanjärvi ja Saarisenjärvi, kaakossa Koikerojärvi, lounaassa Iso-Melanen, luoteessa Osmankajärvi ja pohjoisessa Koskinen ja Voipuanjärvi. Voimaloiden ympäristössä sijaitsee lisäksi useita pienialaisempia järviä ja lampia hieman eri puolilla hankealuetta.

Lähialueen korkeuserot vaihtelevat suuresti vaara-alueella. Maaston keskimääräinen korkokuva nousee kohti pohjoista. Metsä- ja suoalueet ovat usein tasaisempia maastoltaan, mutta vesialueet ja jokien uomat sijaitsevat painanteissa ja alavammilla seuduilla. Tavanomaista korkeusvaihtelua elävöittävät muusta maastosta korkeammalle kohoavat mäet ja vaarat. Hukkalansalon hankealueen länsipuolelle jäävät Raappananmäki ja Honkavaara sekä lounaassa Kivesvaara ja Keräsenvaara sekä useita pienempiä ja eri korkuisia mäkimuodostelmia. Hukkalansalon itäpuolella mäkien ja vaarojen muodostama ketju alkaa Paltamosta aina kauas pohjoiseen asti. Hukkalansalon voimaloiden lähialueella niistä sijaitsevat etelästä pohjoiseen lueteltuna Myhkyrinvaara, Leppivaara, Heiluanmäki, Karjomäki, Hoi-kanvaara ja Kaitavaara.

Mäkien ja vaarojen ympäristöissä korkeussuhteet vaihtelevat. Ne ovat lähialueella melko matalia ja metsittyneitä, joten niiden tuulivoimaloiden puoleisilta rinteiltä tai huipuilta ei ole sen enempää näkyvyyttä voimaloihin kuin muiltakaan läheisiltä metsäalueilta. Poikkeuksena Raappananmäki, Kivesvaara ja Keräsenvaara ovat huomattavasti ympäröivää maastoa korkeammalla ja melko jyrkkärinteisiä. Niiden lakialueet ovat kuitenkin samaan tapaan pääasiallisesti metsäisiä. Kivesvaaran huipun tuntumassa on matkailupalvelukeskittymä, jonne näkymäalueanalyysin mukaan näkyy voimaloita satunnaisille katselupisteille avoimemmilla paikoilla, joilla kulkee tie tai josta on raivattu puustoa rakentamisen tieltä. Ilmakuvatarkastelun perusteella hotellin piha-alue on paikoin hyvin avoinkin, mutta vaaralta avautuvat merkittävät näkymät avautuvat vastakkaiseen suuntaan voimaloista. Korkeusvaihtelut tuovat maisemaan pienipiirteisyyttä, mutta toisaalta myös estävät tuulivoimaloiden näkyvyyttä vaarojen toisella puolen.

4.2.2025



Kuva 25. Havainnekuva kuvauspisteestä 1 Raappananmäki. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 2,8 km. Alaku-vassa ote alueelta, jolla voimaloita voi havaita.

Hukkalansalon voimaloita näkyy Raappananmäeltä muutamasta kymmeneen. Havainnekuvan katse-lupisteestä voimaloita erottuu näkymästä kuusi. Kolmesta voimalasta erottuu roottoria ja hieman voimalatornia metsän katveesta. Vaikka maisemaan jää pitkiä ja avoimia näkymiä, joissa voimaloita ei näy, herättävät voimalat lähietäisyydeltä herkästi katseen huomion erityisesti lapojen pyöriessä. Pienipiirteinen vaaralla sijaitsevan pienkylämäisen alueen maisema muuttuu maalais- ja vaaramaisemasta näin lähellä voimala-alueita, kun maisemaan ilmestyy uutena teknologisenä elementtinä tuulivoimaloita. Havainnekuviissa näkyville rakennuksille voimaloita näkyy todennäköisesti hieman vähemmän, sillä kuvissa näkyy rakennuksien ympäristössä kasvillisuutta, joka estää näkymiä voimaloita kohti. Ilmakuva tarkasteltaessa Raappananmäellä laajimmat avoimet alueet ovat juuri tällä kuvauspisteellä, ja useiden asuinrakennusten ympäristössä on kasvillisuutta ja talousrakennuksia estämässä näkymiä voimaloille, jolloin vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaiset. Alueella ei ole runsaasti asutusta, jolloin vaikutukset kohdistuvat arkimaiseman kokemiseen muutamille pihapiireille ja tiellä liikkuville. Raappananmäen peltoalueet ovat paikallisia maisemallisesti merkittäviä peltoalueita ja osa avoimista alueista on myös paikallisesti arvokasta perinnemaisemaa. Arvoalueella maiseman muutokset ovat vaikuttavammat. Sähkönsiirtoreitti näkyisi todennäköisesti myös tältä kuvauspisteeltä, mikä lisää maiseman muutosta alueella.

Loma-asutus on keskittynyt lähialueella järvien rannoille. Erityisesti suurempien järvien kuten Osman-kajärven rannoilla on paikoin runsaasti lomarakennuksia. Myös pienempien järvien kuten Saarisen-järven, Heiluanjärven, Voipuanjärven, Keskisen ja Iso-Melasan rannoilla on pienempiä lomarakennuskeskittymiä. Yksittäisiä lomarakennuksia sijoittuu myös muiden vesialueiden, pienkylien ja asuinkeskittymien yhteyteen sekä teiden varsille. Lähialueen laajimmat näkymäalueet, joille voimaloita näkyy myös runsaammin ovat juuri avoimilla vesialueilla.

4.2.2025

Lähialueen laajimmista vesialueista Saarisenjärvelle ja Osmankajärvelle näkyy lähes kauttaaltaan voimaloita. Parhaiten voimaloita näkyy järvien keskiosiin sekä voimaloita vastakkaisilta rannoilta. Osmankajärvellä länsirannoilla, joista voimaloita todennäköisesti näkee, sijaitsee vain muutamia lomarakennuksia, ja suurin osa loma-asutuksesta on keskittynyt itärannoille ja järven keskustaan työntyville Suihkonniemen ja Lapinniemen rannoille. Osalle voimaloiden puoleisille ja mäkien suojiin sijoituville etelärannoille voimaloita ei näy katselusuunnan ollessa pois päin voimaloista. Myös Saarisenjärvellä voimaloiden puoleisilta rannoilta katselusuunnan ollessa pois päin voimaloista, ei voimaloita muutamalle etelärannan lomarannalle ja asuinpihapiiriin todennäköisesti näy. Sen sijaan itärannoilta voimalat ovat havaittavissa.



Kuva 26. Havainnekuva kuvauspisteestä 2 Saarina. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 3,0 km.

Saarisenjärvellä on joitain peltoalueita idän puoleisten rantojen tuntumassa, josta järvelle katsoessa katselusuunta on suoraan voimaloita kohti. Hukkalansalon voimaloista kaikki voimalat näkyvät. Voimalat näyttävät lähietäisyydeltä melko kookkailta. Avoimen järven yllä epäsopuisuutta mittakavaa korostaa se, että voimaloiden roottorit kohoavat korkealle taustametsästä, ja voimaloiden voimalatornit erottuvat kokonaan. Ilmakuvan perusteella rantaviivaa reunustaa kasvillisuus, joka saattaa hieman pehmentää voimaloiden näkyvyyttä kauempaa rannasta. Muutos maisemassa näin lähellä voimaloita on erittäin suuri. Pimeällä lentoestevaloja näkyy myös hyvin runsaasti, sillä voimalatorniin sijoitettavat lentoestevalot muodostavat maisemaan ”valopylväitä”. Lentoestevalot saattavat lisäksi heijastua vedenpinnasta. Ympäristö on maisemaltaan kuitenkin hyvin tavanomaista, jolloin vaikutukset kohdistuvat arkimaiseman ja virkistysmaiseman kokemiseen.

Tuulivoimaloiden lähialueelle sijoittuu joitain pienkyliä. Idän puoleisten vaarojen ketjulle sijoituvia pienkyliä ovat Koikeronvaara, Karjalanvaara, Rajämäki ja Korpimäki. Paltamon taajamaa ympäröivillä alueilla on maaseutuasutusta ja Hukkalansalon eteläpuolella sijaitsee esimerkiksi Vaarankylä ja Iso-Melasen järven rannalla asutuskeskittymä, johon kuuluu useita loma-asutuksia, leirikeskus ja kirkko. Hukkalansalon pohjoispuolella on Törmänmäen pikkukylä. Pienkylien ja maaseutuasutuksen ympäristössä on tyypillisesti viljelyalueita, joilta voi avautua näkymiä tuulivoimaloille. Hankkeen lähialueella ja vaara-alueilla ne ovat kuitenkin usein pieniä ja rikkonaisia, jolloin syntyvät näkymäalueet ovat pieniä tai vain yksittäisiä katselupisteitä. Avoimen alueen ollessa pieni, näkyy voimaloista mahdollisesti vain osa roottoria metsän latvuston takaa.

Kivesvaaran matkailupalvelukeskittymän, Iso-Melasen leirikeseuksen sekä järvien rantojen loma-asutuksen lisäksi lähialueelle sijoittuu joitain yleisiä virkistyskohteita. Voimaloiden eteläpuolella Matansuon avosualueen länsiosissa on kota ja lintutori, joista tai joiden ympäristössä voimalat ovat todennäköisesti havaittavissa näkymäalueanalyysin ja ilmakuvan perusteella. Retkeilypoluilta Kivesvaaran ja Keräsenvaaran ympäristössä voimaloita tuskin näkyy metsistä käsin.

4.2.2025

8.6.5.4 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Voimaloiden lähialueelle sijoittuu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisema ja valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Kainuun puromyllyt (Rinne). Lähialueelle sijoittuu myös yksi paikallisesti arvokas kylämaisema, kahdeksan perinne-maisemakohdetta ja 22 paikallisesti merkittävää rakennuskohdetta.

Kainuun puromyllyt on moniosainen RKY-alue, jonka **Rinteenmylly** sijaitsee lähimmillään noin 4,0 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta Hukkalansalon kaakkoispuolella. RKY-alue sijaitsee VAMA-alueella Vaarankylän ja Kiehimänvaaran välissä. Rakennetun kulttuuriympäristön alue on sulkeutuneessa metsäympäristössä, eikä sinne näy voimaloita näkymäalueanalyysin perusteella. Maisemaan ei siis kohdistu muutoksia, eikä vaikutuksia synny.

Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat sijaitsee lähimmillään noin 1,6 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta Hukkalansalon eteläpuolella. Maisema-alue on suurilta osin maisematilaltaan sulkeutunutta metsämaastoa. Teiden ja kylien ympäristöön sijoittuvat avoimet viljelyalueet ovat melko pienialaisia. Lisäksi korkeuserot vaikuttavat voimaloiden näkymiseen alueella. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita keskimäärin muutama hyvin pienille ja satunnaisille katselupisteille maisema-alueella. Näkymäalueet sijoittuvat usein pelloille, joilla ei liikuta yleisesti. Maisema-alueella sijaitseville yleisille teille voimaloita näkyy myös vain satunnaisiin katselupisteisiin esimerkiksi Kiehimänvaaran kylässä ja Vaarankyläntielle lähellä Ouluntien risteystä. Sulkeutuneessa maisemassa tieosuuksien on oltava tarpeeksi pitkiä ja suorina voimaloita kohti, jotta voimaloita voi erottua maisemassa. Silloinkin kulkusuunta tiellä vaikuttaa, näkeekö voimaloita vai ei.



Kuva 27. Havainnekuva kuvauspisteestä 3 Vaarankylä. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 2,4 km. Yläkuvassa voimaloiden roottorit ympyröity punaisella. Alakuvassa ote alueelta, jolla voimaloita voi havaita.

4.2.2025



Kuva 28. Havainnekuva kuvauspisteestä 6 Kiehimänvaara. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 6,1 km. Yläkuvassa voimaloiden roottorit ympyröity punaisella. Alakuvassa ote alueelta, jolla voimaloita voi havaita.

Maisema-alueelta on tehty havainnekuvat sekä Vaarankylästä (Kuvapari 27) läheltä Hukkalansalon voimaloita sekä Kiehimänvaaralta (Kuvapari 28), joka sijaitsee lähempänä Paltamon keskustaa. Vaarankylän havainnekuvasa erottuu muutama voimala, mutta ne jäävät osittain katveeseen puuston taakse. Kuvauspisteen ympäristössä liikkussa voimaloita saattaa näkyä paikoin paremmin talviaikaan lehtipuiden ollessa lehdettömiä. Voimaloista muutamien lähimmän voimalan roottori saattaa näyttää kookkaalta, mutta roottorit eivät kohoa korkealle taustametsän ylle tai ne ovat osittain etualan kasvillisuuden takana, jolloin koko ei ole suhteettoman suuri. Kauempaa Kiehimänvaaralta voimaloita näkyy maisemassa vielä vähemmän. Hukkalansalon voimaloista yhden lapoja ja voimalatornin huipun erottaa selkeällä säällä kasvillisuuden lomasta rakennuksen katon yläpuolella puiden välissä. Parista muusta voimalasta saattaa tarkkaan katsomalla erottua lapojen liikettä kasvillisuuden takaa. Voimaloita saattaa talvisaikaan näkyä hieman paremmin lehtipuiden ollessa lehdettömiä, mutta silloinkin ne herättävät katseen huomion todennäköisemmin vain lapojen pyöriessä. Kuvauspisteiden ympäristöissä on runsaasti etualan kasvillisuutta, jolloin tiellä nopeammin esimerkiksi autolla ohi ajaessa kumpaan suuntaan tahansa voimalat eivät todennäköisesti herätä suurta huomiota. Havainnekuvat vastaavat hyvin näkymäalueanalyysiin, jonka perusteella voimaloita näkyy vain vähän, kapeille katselualoille ja yksittäisille paikallisille katselupisteille. Muutos on pieni ja vaikutukset jäävät myös vähäisiksi.

4.2.2025



Kuva 29. Havainnekuva kuvauspisteestä 4 Törmänmäki. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 5,7 km. Yläkuvassa voimaloiden roottorit ympyröity punaisella. Alakuvassa ote alueelta, jolla voimaloita voi havaita.

Törmänmäen kyläalue on paikallisesti arvokas kylämaisema, jonka alueella on myös arvokkaita perinnemaisema sekä lähes kymmenen paikallisesti arvokasta rakennusta. Törmänmäeltä tehdyn havainnekuvan (kuvapari 29) perusteella voimaloista voi erottaa reilu kymmenen, mutta voimat jäävät osittain etualan kasvillisuuden taakse katveeseen. Kuvauspaikan ympäristössä liikkussa voimaloita näkyy todennäköisesti vaihtelevissa määrin etualan kasvillisuuden ja rakennusten peittäessä eri voimaloita. Pimeällä lentoestevaloja näkyy taivaalla rivistönä. Maisemaan jää avoimia pitkiä katse-
lusuuntia, joissa voimaloita ei näy, mutta voimaloita on määrällisesti sen verran, että ne herättävät herkästi katseen huomion, kun tärkeä avautuva näkymä on juuri voimaloita kohti. Maisemassa havaittava muutos vaihtelee riippuen katselupaikasta. Paikallisesti arvokkaassa kylämaisemassa vaikutukset pienpiirteisessä arvoympäristössä ovat keskimäärin kohtalaisia.

8.6.5.5 Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden välialueella (n. 7–14 km)

Välialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 7–14 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee. Myös maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Välialueella, etäisyys noin 7–14 kilometriä tuulivoimaloista, voimat eivät etäisyyden takia enää hallitse maisemaa. Viimeistään noin kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimala ”sulautuu” ympäristöönsä. 10–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muiden elementtien takia.

Hankealueen välialueen maisema on rakenteeltaan hyvin samantapainen kuin lähialueella. Ympäristö on pääasiassa maisematilaltaan sulkeutunutta ojitettua talousmetsää, mutta välialueelle sijoittuu myös joitain pienialaisia avoimia alueita, kuten avoimia suoalueita, viljelyalueita sekä avohakkuualueita. Laajimmat avoimet alueet ovat järviä. Lähialueen tavoin korkeuserot vaihtelevat suuresti myös välialueella. Maaston keskimääräinen korkokuva nousee kohti koillista. Metsä- ja suoalueet ovat usein tasaisempia maastoltaan, ja vesialueet sekä jokien uomat sijaitsevat painanteissa ja

4.2.2025

alavammilla seuduilla. Tavanomaista korkeusvaihtelua elävöittävät muusta maastosta korkeammalle kohoavat mäet ja vaarat. Hukkalansalon itäpuolella mäkien ja vaarojen muodostama ketju jatkuu ja nousee kohti koillista Paljakan vaaran lakialueita, jotka jäävät kuitenkin välialueen ulkopuolelle.

Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy välialueella pääsääntöisesti suurimmille vesialueille. Myös laajimmille avonaisille suoalueille ja pelloille voimaloita näkyy, mutta niitä on välialueella hyvin harvassa. Tarpeeksi laajoja ja yhtenäisiä peltoalueita on hädin tuskin lainkaan. Silloinkin, kun voimaloita näkyy peltojen tai soiden laitaan, näkyy niitä muutama tai korkeintaan kymmeneen ja hyvin pienille näkymäpaikoille. Voimaloiden ja katselupaikan väliin jää niin paljon metsää, ja mahdollisesti mäkiä niin, ettei voimaloista todennäköisesti erotu kuin tarkkaan katsomalla lapojen liikettä kaukomaisemassa taustametsän takana. Muutokset avoimilla soilla ja pelloilla ovat hyvin vähäiset, ja alueiden tavanomaisuudesta ja vähäisestä yleisestä käytöstä johtuen vaikutuksia ei voida pitää kovin merkittävänä.

Välialueen pienempien järvien rannoilla on jonkin verran loma-asutusta, mutta suurempien Oulujärven, Kivesjärven, Iijärven ja Kongasjärven rannoilla on myös jonkin verran vakituista asutusta. Näkymäalueanalyysin mukaan järvillä voimaloita näkyy usein voimaloita vastakkaisille rannoille. Joidenkin niemiä taakse ja suojaisten lahtien rannoille voimaloita ei näy. Esimerkiksi Iijärvi on muodoltaan sellainen, ettei laajoja avoimia selkävesiä muodostu, jolloin näkymäalueet ovat kapeita kohdistuen vain osalle itäisistä rannoista. Kivesjärvi sen sijaan jää voimaloihin nähden Kivesvaaran ja Keräsenvaaran taakse niin, että voimaloita näkyy rajatusti Kaitakankaan niemen ja Kovalanniemen länsirannoille. Voimaloita näkyy korkeintaan hieman yli 10, mutta keskimäärin muutamasta kymmeneen. Metsäiset vaarat jäävät katselusuunnassa kuitenkin eteen, ja voimaloista erottuu todennäköisesti vain lapoja metsän latvuston takaa. Kongasjärvellä sen sijaan voimaloita näkyy lähes kauttaaltaan koko järvelle, ja erityisesti järven keskiosiin näkyvät kaikki voimalat. Pääsääntöisesti järvillä maiseman muutos aiheuttaa vaikutuksia virkistysmaiseman kokemiseen.

4.2.2025



Kuva 30. Havainnekuva kuvauspisteestä 7 livaara. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 9,6 km. Yläkuvassa voi-maloiden roottorit ympäröity punaisella. Alakuvassa ote alueelta, jolla voimaloita voi havaita.

livaaran rinteeltä Iijärven rannalta Luttulanlahdelta on tehty havainnekuva (Kuvapari 30), jossa Hukkalansalon voimaloista alle kymmenen näkyy kuvauspisteelle. Hukkalansalon voimalat näyttävät tasakokoisilta, ja ne jäävät osittain katveeseen kasvillisuuden taakse. Kuvauspaikan ympäristössä liikkua Hukkalansalon voimaloita voi mahdollisesti näkyä vaihtelevissa määrin, aivan kuten muiltakin Iijärven itäisiltä rannoilta, joille näkymäalueita muodostuu. Etäisyyden takia voimalat eivät näytä suhteettoman kookkailta ympäristöönsä nähden, mutta vesialueilla liikkua ne saattavat kiinnittää katseen huomion helposti. Ilmakuvan perusteella Iijärven rannoilla on usein kasvillisuutta, joka estää voimakkaasti näkymiä voimaloille. Voimalat näkyvät siis vasta aivan rantaan tullessa tai vedessä liikkua. livaaran laella on avoimia viljelyalueita, joille voimalat saattavat näkyä paremmin. Muutos maisemassa on korkeintaan kohtalainen, sillä maisemaan jää monin paikoin avoimia näkymiä, joissa voimaloita ei näy. Eniten vaikutukset kohdistuvat mahdollisesti virkistyskokemukseen järvellä ja sen rannoilla. livaaran laelta muutamalle asuinrakennukselle arkimaiseman muutos voi olla hieman merkittävämpi, sillä avoin katselusuunta mäeltä on juuri voimaloita kohti.

Oulujärvi ja sen pohjoisosissa nousevat vaarat muodostavat kokonaisuudessaan maiseman solmu-kohdan, joka on hieman herkempi maiseman muutoksille. Oulujärvellä voimaloita ei näy voimaloiden puoleisille rannoille, eikä paikoin kaikille pienimmille lahdille. Lisäksi saaret aiheuttavat katvealueita järvellä. Mitä laajempia näkymäalueet järvellä ovat, sitä todennäköisemmin kaikki hankkeen voimalat näkyvät. Hukkalansalon voimalat näkyvät Oulujärvellä pääosin Pataselän alueelle. Katseluetäisyyden kasvaessa voimalat näyttävät maisemassa pienemmiltä. Lisäksi näkymäalueanalyysi osoittaa vain näkyvien voimaloiden määrän, mutta ei sitä, kuinka paljon voimaloiden koko pituudesta niitä näkymässä voi erottaa. Oulujärvellä voimaloita kohti katsoessa väliin jäävät metsäiset mäet saattavat aiheuttaa jonkin verran katvetta niin, että voimaloista näkyy paikoin vain lapojen liikettä metsän latvuston

4.2.2025

takaa. Lisäksi vesialueella liikkua maisemaan jää laajoja avoimia näkymäsektoreita, joissa voimaloita ei näy. Merkittävimpiä vaikutuksia kohdistuu eteläisten rantojen loma-asutuksille, joista avautuva näkymä on kohti voimaloita. Vesialueella liikkua ja rannoilta voimaloiden näkyminen voi vaikuttaa virkistysmaiseman kokemukseen.

Välialueella sijaitsee Hukkalansalon voimaloista kaakkoon noin 7 km:n päässä Paltamon keskusta, joka on suurin ja lähin taajama voimaloiden läheisyydessä. Muutoin asutus on hyvin harvaa, ja se on sijoittunut pääsääntöisesti suurimpien maanteiden varsille. Paltamon keskusta jää Myhkyrinvaaran ja Kalliomäen taakse Oulujärven rannalle painanteeseen, minkä takia voimaloita ei näy taajamaan (Kuva 31).



Kuva 31. Havainnekuva kuvauspisteestä 10 Paltamon keskusta. Voimaloiden roottorit ympäröity puonisella havainnollistamaan minne voimalat näkymässä sijoittuisivat. Voimaloita ei näy kuvauspisteelle.

8.6.5.6 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Voimaloiden välialueelle sijoittuu RKY-alueet **Oulujoen ja Sotkamonreitin voimalaitokset (Leppikoski), Kainuun puromyllyt (Karppala)** ja **Kivesjärven rautatieasema**. Lisäksi välialueella sijaitsee viisi maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristöä sekä useita valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokasta perinnemaisemaa.

RKY-alueet voimaloiden välialueella ovat niin pienialaisia, ja niissä tai niiden läheisyydessä olevat avoimet maisematilat niin kapeita, ettei näkyvyyttä voimaloille ole mahdollista syntyä. Maisemassa ei tapahdu muutoksia eikä arvoalueiden maisemakuvaan kohdistu vaikutuksia.

Valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen **Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat** jatkuu voimaloiden välialueelle. **Melalahden kyläalue** sijaitsee välialueen puolella, ja on lisäksi maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue. Lisäksi alueella sijaitsee valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita perinnemaisemakohteita. Melalahden kylään voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan yhtenäiselle näkymäalueelle keskimäärin korkeintaan 10. Kyläalueella pihojen kasvillisuus sekä talousrakennukset usein estävät voimaloiden näkymisen asutukselle. Voimaloiden näkyminen kohdistuu todennäköisesti pääosin peltoalueille, joilla ei liikuta yleisesti tai pidemmille suorille tienpätkille, joista näkymälinja on suoraan voimaloita kohti. Melalahden kylän ja Hukkalansalon voimaloiden väliin jää Vaarankylän korkeammat alueet, jolloin maastonmuotojen takia voimaloita näkyy mahdollisesti heikommin tai ei lainkaan. Siltä osin, kun voimaloita näkyy Melalahden kylälle, näkyy niitä todennäköisesti vain hyvin paikallisiin katselupisteisiin, ja silloinkin voimaloista tuskin näkyy lapojen liikettä enempää taustametsän takaa. Kauempana sijaitsevat voimalat hahmottuvat kaukomaiseman taustametsän takaa heikommin ja vähemmin hallitsevina. Maiseman muutokset ja niistä aiheutuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi.

4.2.2025

Välialueella sijaitsevat muut maakunnallisesti arvokkaat kulttuurihistorialliset kohteet sekä perinnetähtäykset ovat niin pienialaisia ja sulkeutuneissa ympäristöissä sijaitsevia, ettei niille näy voimaloita.

8.6.5.7 Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden kaukoalueella (n.14–25 km)

Kaukoalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 14–25 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Mitä kauemmas hankealueesta mennään, sitä vähemmän voimaloilla on näkyessään vaikutusta maisemaan. Lisäksi pihapuuston ja muun kasvillisuuden ja rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu ja voimalat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimalat näkyisivät. Kun etäisyyttä alkaa olla yli 15 kilometriä, tarvitaan kirkas ilma, jotta näkyminen ylipäättänsä olisi mahdollista. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä.

Etäisyyden takia voimaloita näkyy kaukoalueella enää vain laajimmille avoimille alueille, joita kaukoalueella edustaa pääosin Oulujärven avoimet keskivedet. Myös muutamilta multa järveltä, kuten Risijärveltä, Iso-Laamaselta ja Somerjärveltä sekä joiltain tarpeeksi laajoilta avoimilta suoalueilta kuten Iso Lehmisuolta muodostuu rajatumpia näkymiä voimaloita kohti. Voimaloita voi kyseisillä alueilla havaita enää vain muutamia hyvin yksittäisiltä rannoilta. Kaukoalueen muut järvet ja suoalueet eivät ole tarpeeksi suuria, että voimaloita näkyisi niille. Oulujärven rannalla Kajaanin kaupungin pohjoispuolella Pappilanniemessä ovat ainoat laajimmat yhtenäiset avoimet peltoalueet voimaloiden kaukoalueella, joilta voisi teoriassa syntyä näkymiä voimaloille.



Kuva 32. Havainnekuva kuvauspisteestä 8 Iso-Laamanen. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 20,5 km. Yläkuvassa voimaloiden roottorit ympyröity punaisella. Alakuvassa ote alueelta, jolla voimaloita voi havaita.

Iso-Laamaselta on tehty havainnekuva Tulilahdelta (Kuvapari 32). Hukkalansalon voimaloista reilu kymmenen erottuu kaukomaisemassa. Voimalat näyttävät tasakokoisilta, ja etäisyyden takia ne sulautuvat taustamaisemaan, mutta ne voivat vielä herättää katseen huomion erityisesti lapojen pyöriessä. Maisemaan jää avoimia näkymäsektoreita, jossa ei näy voimaloita. Pimeässä lentoestevalot

4.2.2025

herättävät katseen huomion. Rannoilla on loma-asutusta, mutta rakennukset eivät ole usein aivan rannassa, jolloin rannan kasvillisuus heikentää voimaloiden näkyvyyttä suoraan loma-asunnoille. Vaikutukset kohdistuvat pääsoin virkistysmaiseman kokemiseen Tulilahden rannoilla.



Kuva 33. Havainnekuva kuvauspisteestä 9 Jaalanka. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 25 km. Yläkuvassa voimaloiden roottorit ympäröity punaisella. Alakuvassa ote alueelta, jolla voimaloita voi havaita.

Jaalanganlahden länsirannoille Tervolanniemen rantaan Hukkalansalon voimaloita näkyy (Kuvapari 33). Kuvauspisteeseen näkyvät kaikki voimalat, mutta etäisyyden takia voimalat muodostavat kapean rivistön näkymään, eikä niiden suuruus ilmene, vaan ne sulautuvat taustamaisemaan. Herkemmin voimaloista havaitsee voimalatornin, ja roottorin mahdollisesti lapojen pyörimisliikkeen takia. Pimeällä myös lentoestevalot muodostavat horisonttiin valopilkkujen ryhmän. Ilmakuva tarkasteltaessa rannalla on runsaasti kasvillisuutta, mutta myös avoimia alueita löytyy. Asutus on keskittynyt rantaa myötäilevän tien varrelle. Pihoilla on usein kasvillisuutta, joka toimii näköesteenä, eikä voimalat näy välttämättä yhtä hyvin pihaan kuin rannalle. Rannoilta ja vesialueilta maisemaan jää laajoja avoimia näkymäsektoreita, joissa voimaloita ei näy. Vähäiset vaikutukset kohdistuvat lähinnä rannoilla tapahtuvaan virkistysmaiseman kokemiseen.

8.6.5.8 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella

Kaukoalueella 14–25 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee kaksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alueetta **Paltaniemen kulttuurimaisema ja Oulujärven rantaluhdat** sekä **Manamansalon kulttuurimaisemat**. Lisäksi alueelle sijoittuu 3 RKY-kohdetta. Alueelle sijoittuu kolme maakunnallisesti merkittävää maisema-alueetta **Karhulankylän rantaviljelymaisema, Latvan kylämaisema ja Kainuun vaarakylät: Saukkovaaran vaara-asutus**.

Manamansalon kulttuurimaisemat sijaitsevat lähimmillään noin 24 kilometrin päässä lähimmästä Hukkalansalon voimalasta. Suurin osa maisema-alueesta sijoittuu kaukoalueen ulkopuolelle yli 25 km

4.2.2025

etäisyydelle voimaloista. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyisi Soiluanlahden rannoille ja Kilonniemen kalasataman alueelle. Rannoilla, jolle näkymäalueita syntyy, sijaitsee joitain asuin- ja loma-asutuksia. Ilmakuvatarkastelun perusteella lahden rannalla on kasvillisuusvyöhyke, joka peittää näkymät itse rakennuksille, ja maiseman muutoksen kokee vain rantaan tullessa. Kalasatama on suuntautunut länteen kohti avointa järvioluetta, ja sataman itäpuolella on voimaloita kohti peittävää puustoa. Vaikutukset kohdistuvat virkistyskäyttöön loma-asutusten rannoilla ja Soiluanlahdella liikkuessa. Yleisempää käyttöä on kalasatamassa, mutta sinne voimaloita ei näy kuin kauempaa järveltä kalasatamaan saavuttaessa. Havainnekuvan perusteella pienkylämäiselle alueelle Martinlahden etelärannan tuntumaan voimaloita ei näy. Aivan rannasta kasvillisuuskaistaleen toiselta puolelta voimalat voi mahdollisesti olla havaittavissa. Voimaloiden lapojen pyörimisliike saattaa erottua rannan kasvillisuuden takaa puiden ollessa lehdettämiä talvella.



Kuva 34. Havainnekuva kuvauspisteestä 11 Manamansalo. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 27,8 km. Yläkuvassa voimaloiden roottorit ympyröity punaisella. Alakuvassa ote alueelta, jolla voimaloita voi havaita.

Näkymäalueanalyysi ei kata koko kaukoaluetta mutta voimaloita ei todennäköisesti näy suurimpaan osaan pienialaisia RKY-kohteita. **Paltaniemen kirkkotie ja kylä** on kaukoalueella etelässä Kajaanin pohjoispuolella sijaitseva hieman laaja-alaisempi RKY-alue. Samalla alueella on myös valtakunnallisesti arvokas maisema-alue **Paltaniemen kulttuurimaisema ja Oulujärven rantaluhdat**. Ilmakuvatarkastelun perusteella niemen pohjoisrantaa reunustaa kasvillisuus, ja alueella olevat avoimet viljelyalueet ovat liian kapeita näkymän muodostumiselle. Aivan rannasta voimalat ovat todennäköisimmin havaittavissa, mutta yleisiä katselupisteitä muodostuu lähinnä vain venesatamasta ja uimarannalta. Etäisyyden takia voimalat näkyvät kaukomaisemassa, ja ne herättävät katseen huomion mahdollisesti lapojen liikkeen takia tai pimeällä lentoestevaloryhmän näkyessä taivaalla veden yllä. Voimalat eivät hallitse maisemaa tai muuta maiseman mittasuhteita. Voimalat muodostavat kapean rivistön näkymään, ja maisemaan jää avoimia katselusuuntia, joissa ei näy voimaloita. Voimalat eivät aiheuta

4.2.2025

muutosta arvoalueiden painopisteenä olevaan maisemakuvan Paltaniemen kylällä. Rannalta voimaloiden havainnointi voi vaikuttaa virkistysmaiseman kokemiseen, mutta etäisyyden takia vaikutuksen merkittävyys on melko vähäinen.

Maakunnallisesti arvokkaille **Latvan kylämaisemaan** Hukkalansalosta koilliseen voimaloita saattaa näkyä peltoaukeiden laajimmille yhtenäisille alueille, mutta voimaloita näkyy todennäköisesti määrällisesti vain muutamia tai korkeintaan kymmenen yksittäisistä katselupisteistä. **Karhulankylän rantaviljelymaisemalle** peltoalueet ovat yhtenäisemmät kuin Latvan kylällä, mutta kyseisellä maisemalueella näkymäalueet muodostuvat lijärven rannoille. **Saukkovaaran vaara-asutus** sijaitsee Hukkalansalosta itään Saukkovaaran länsirinteellä. Ilmakuvan perusteella alueen itäpuolella rinnettä korkeammalle noustessa vaaran huippua kohti on joitain avohakattuja metsäalueita, joilta voimalat ovat mahdollisesti havaittavissa. Kylien keskiössä on jonkin verran asutusta, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella asuinrakennuksia ympäröi usein kasvillisuus ja muut talousrakennukset, jolloin voimaloita ei näkyisi pihapiiriin. Etäisyyden takia voimalat eivät näkyessään hallitse maisemaa, ja niistä erottuu todennäköisesti vain lapojen liikettä kaukaisen taustametsän takaa selkeällä säällä tarkkaan katsoamalla. Muutos maisemassa on joka tapauksessa hyvin vähäinen eikä vaikutuksiakaan voida pitää kovin merkittävänä enää näillä etäisyyksillä.

8.6.5.9 Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden teoreettisella maksiminäkyvyysalueella (n.25–30 km)

Teoreettisena maksiminäkyvyysalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 25–30 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tällä etäisyydellä avoimen maisematilan on oltava todella laaja tai tarkastelupisteen selvästi ympäristöään korkeammalla, jotta voimaloiden suuntaan muodostuisi esteetön näköyhteys.

Hankealueesta etelään ja länteen Suomen viidenneksi suurimman järven, Oulujärven, keskiosiin ja vastarannoille voi teoreettisesti olla mahdollista nähdä voimalatornien huippuja ja roottorien lapoja, joskin ympäröivät maastonmuodot todennäköisesti aiheuttavat katvealueita. Paljaalla silmällä roottoreiden lapojen näkeminen ei ole mahdollista, mutta kiikareilla ne saattavat näkyä. Voimalatornien huippujen näkeminen edellyttää selkeää säätä. Suuren välimatkan takia voimalatornit eivät enää hallitse maisemakuvaa vaan sulautuvat taustamaisemaan ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, mikäli niitä edes on. Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla säällä.

Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista. Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan yli kaksi kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 310 metriä korkean voimalan roottorin lavan kärki näkyisi. Voimalatornin huipun ja sen myötä lentoestevalon näkymiseen tarvitaan yli kolme kilometriä esteetöntä tilaa. Kaikkiaan vaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät hyvin vähäisiksi ja monin paikoin niitä ei ole lainkaan.

8.6.5.10 Lentoestevalojen aiheuttamat maisemavaikutukset

Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus). Valojen näkyvyysalue on siten lähes yhtä laaja, kuin tuulivoimaloiden näkyvyysalue. Punaiset lentoestevalot tulee sijoittaa myös voimalatorniin 50 metrin välein. Jos napakorkeuden lisäksi näkyy myös voimalatornia, niin lentoestevaloja näkyy maisemassa enemmän. Puuston katvevaikutuksen takia lentoestevalojen havaittavuus myötäilee voimaloiden näkyvyysalueita, sillä mikäli voimalaa ei voida nähdä, ei yleensä nähdä suoraan lentoestevaloja. Lentoestevaloista muodostuva valonkajo voi puolestaan olla havaittavissa.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä ja kirkkaalla säällä, kun valot erottuvat selkeästi korkealla ilmassa, puuston latvuston yläpuolella, missä ei ole muita valonlähteitä.

4.2.2025

Etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaisia valolähteitä, voidaan kokea levottomana. Sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä vilkkuvien lentoestevalojen vaikutus voi ulottua laajemmalle tai suppeammalle alueelle pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta riippuen. Uusimmassa lentoestevaloteknologiassa valokeila on hyvin kapea, mikä merkittävästi vähentää valon heijastumista pilvistä. Lentoestevalojen vaikutukset voimaloiden ympäristöön noudattelevat pitkälti samoja linjoja kuin itse voimaloiden vaikutukset. Voimaloiden näkyvyysalueen ollessa suhteellisen suppea jää myös lentoestevalojen vaikutus selvitysalueen maisemakuvaan kokonaisuudessaan melko vähäiseksi.



Kuva 35. Hämäräajan havainnekuva pisteestä 4 (Törmänmäki, paikallisesti arvokas). Etäisyys lähimpään Hukkalansalon voimalaan on 5,7 km.

8.6.5.11 Sähkönsiirron aiheuttamat maisemavaikutukset

Tuulivoimaloilta johdetaan sähkö maakaapelein hankealueen sähköasemille. Maakaapeloinnista aiheutuvat maisemavaikutukset ovat hyvin paikallisia. Huoltoteiden yhteyteen sijoitettavat maakaapelit leventävät hieman tiealuetta, mutta rakentamisen jälkeen maakaapelin reitin kasvillisuus saa palautua ennalleen. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi sähköasema Hukkalansalon voimala-alueille. Hukkalansalon sähköasemalta sähkö johdetaan kohti luodetta Takiankankaan sähköasemalle.

Sähkönsiirtoreitti kulkee pääosin sulkeutuneessa metsässä Hukkalansalon luoteisosasta kohti itää ohittaen Osmankajärven sen eteläpuolelta. Sulkeutuneessa maisemassa uudelle voimajohtolle raivataan johtoaukea, ja maisema muuttuu metsässä paikallisesti. Sulkeutuneissa ja tavanomaisissa metsäympäristöissä myös vaikutukset jäävät usein hyvin vähäisiksi. Sähkönsiirtoreitti kulkee pienen matkaa avoimen maatalousmaiseman läpi Raappananmäellä. Alueella on paikallisesti arvokas perinnemaisema Raappananmäen etelän laitumet sekä muuten arvokkaita peltomaisemakokonaisuuksia. Raappananmäeltä myös Hukkalansalon voimalat ovat havaittavissa. Sen osalta sähkönsiirron näkyminen maisemassa voimaloiden lisäksi heikentää merkittävästi maalaismaiseman arvoa, kun maisema muuttuu teknologisemmaksi.

4.2.2025



Kuva 36. Havainnekuvapari Raappananmäeltä. Yläkuvassa on esitetty nykytilanne ja alakuvassa tilanne suunnitelun sähkönsiirtoreitin voimajohdolla.

4.2.2025

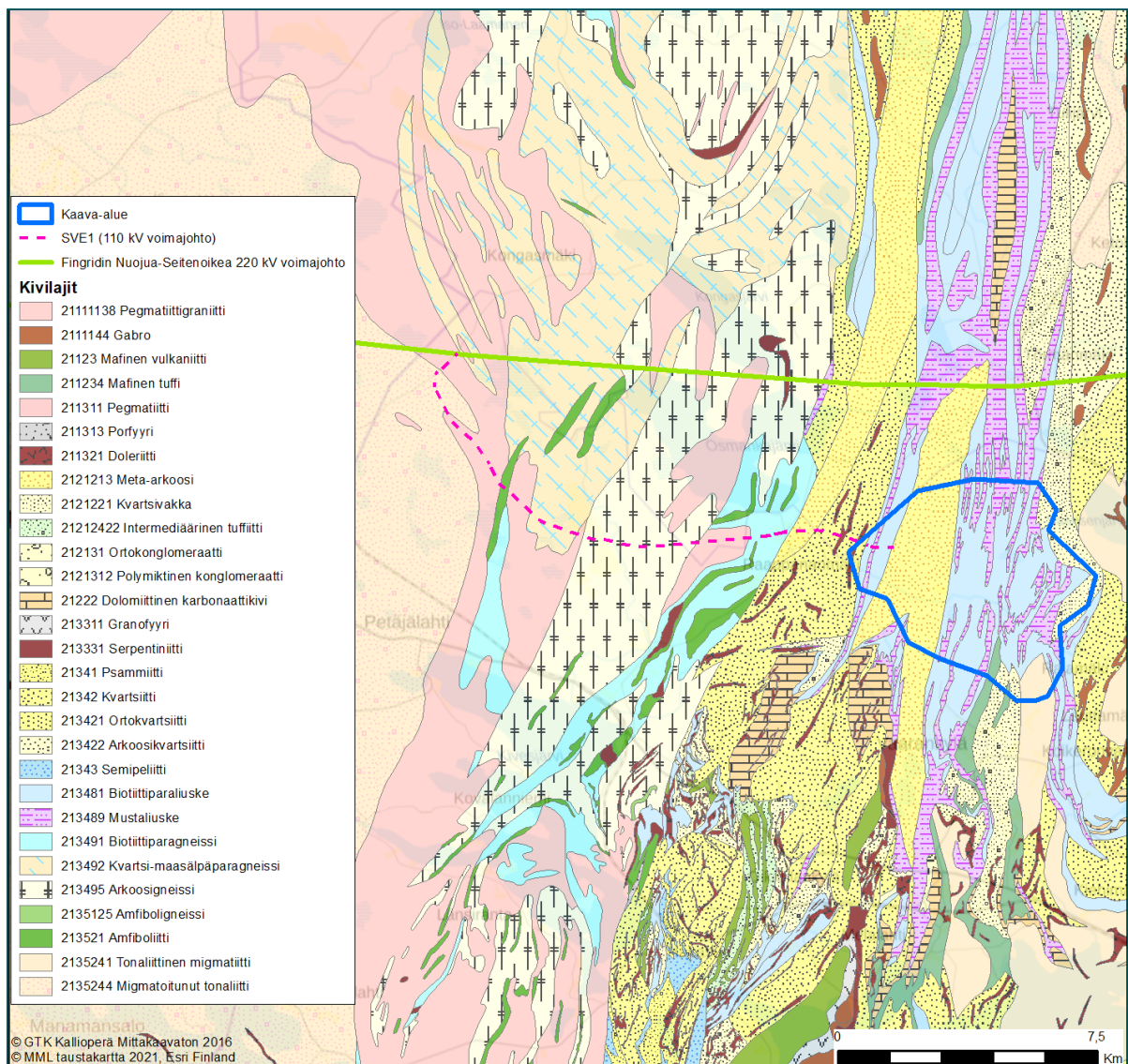
8.7 Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon

8.7.1 Maa- ja kallioperä

8.7.1.1 Kallioperä

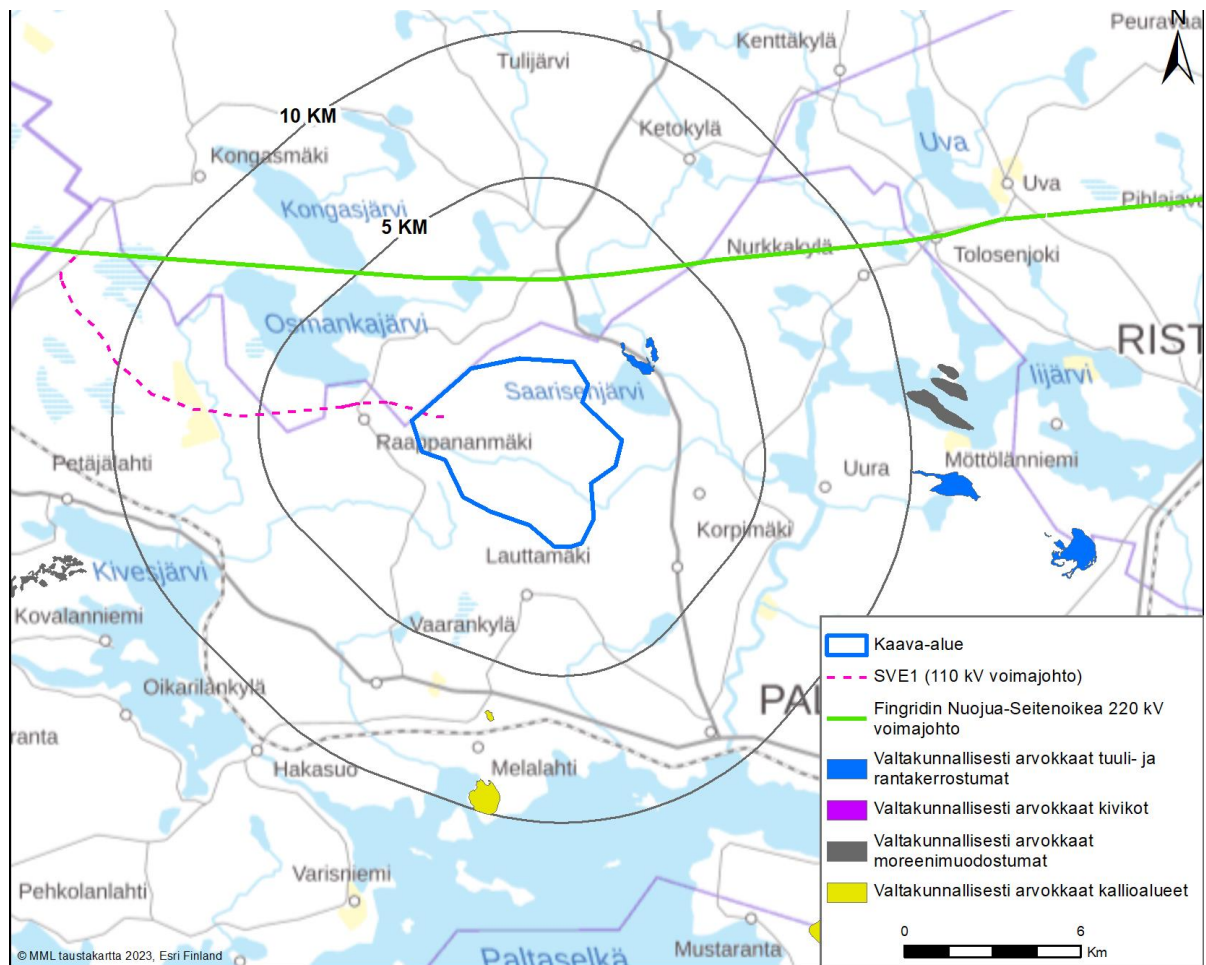
Hukkalansalon tuulivoimapuistoalueen kallioperä koostuu biotiittiparaliuskeesta, mustaliuskeesta, tonaliittisesta migmatiitista, arkoosikvartsiitista, amfiboliitista, meta-arkoosista, kvartsvakasta ja serpentiinistä (Kuva 37).

Suunnittelualueelle tai sähkönsiirtoreittien välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kivi-, kalliotalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia.



Kuva 37. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin kallioperä (Geologian tutkimuskeskus 2021).

4.2.2025



Kuva 38. Arvokkaat geologiset muodostumat kaava-alueen läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2012, 2020, 2020).

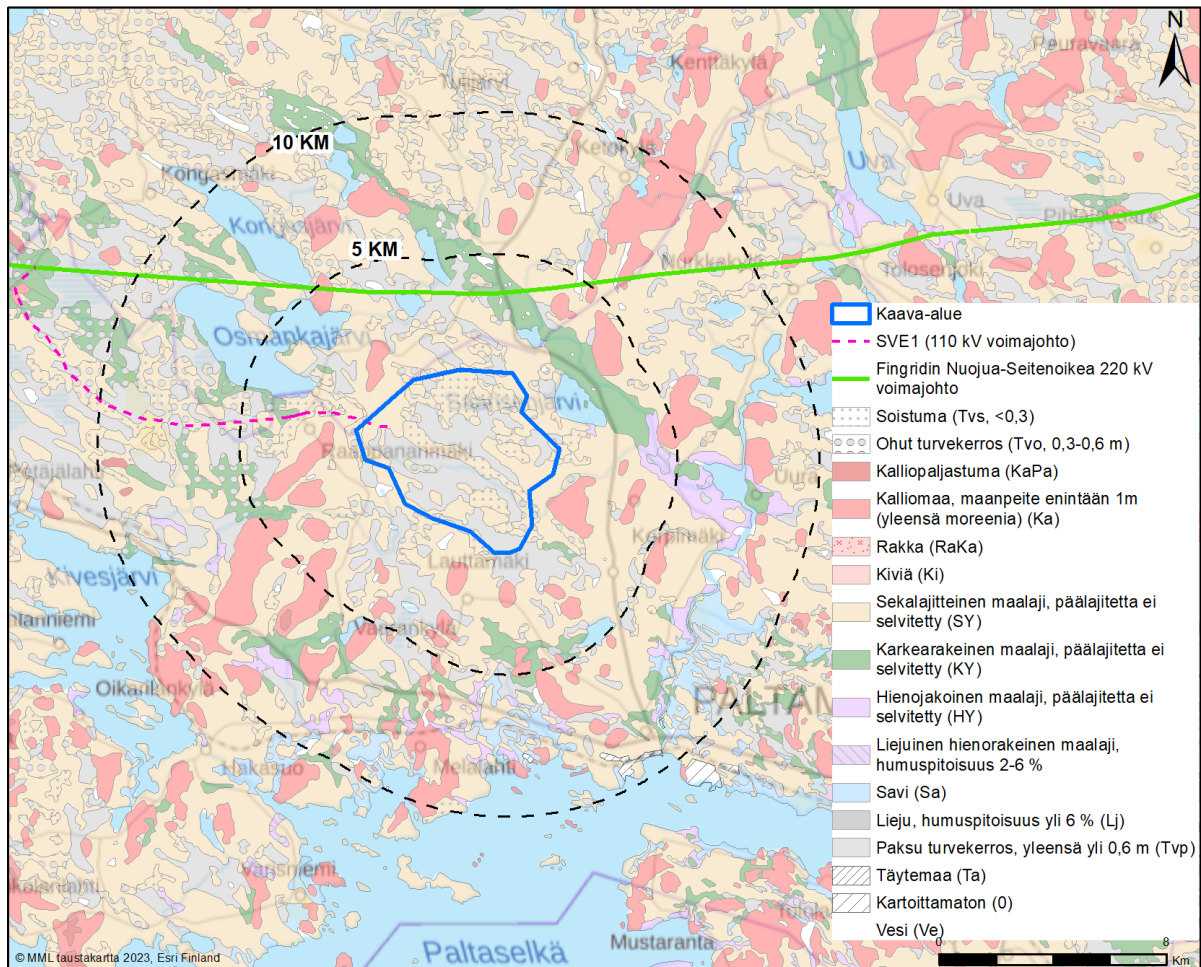
8.7.1.2 Maaperä

Hukkalansalon tuulivoimapuistoalueen maaperä koostuu sekalajitteisista maalajeista, paksuista turvekerrostumista ja kallioma-alueista. Paikoin maaperän pintaosissa esiintyy ohuehkoja turvekerrostumia. (Kuva 39)

Sähkönsiirtoreitin alueen maaperä koostuu sekalajitteisista maalajeista, karkearakeisista maalajeista, paksuista turvekerrostumista ja kallioma-alueista. Paikoin maaperän pintaosissa esiintyy ohuehkoja turvekerrostumia.

Hukkalansalon alue sijoittuu korkeustasolle noin +150...+210 (N2000). Maaston yleisviettosuunta alueella on kaakkoon. Hukkalansalon alueen korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat alueen luoteisosassa Lehtovaaran alueella.

4.2.2025



Kuva 39. Hankealueen maaperä (Geological tutkimuskeskus 2010).

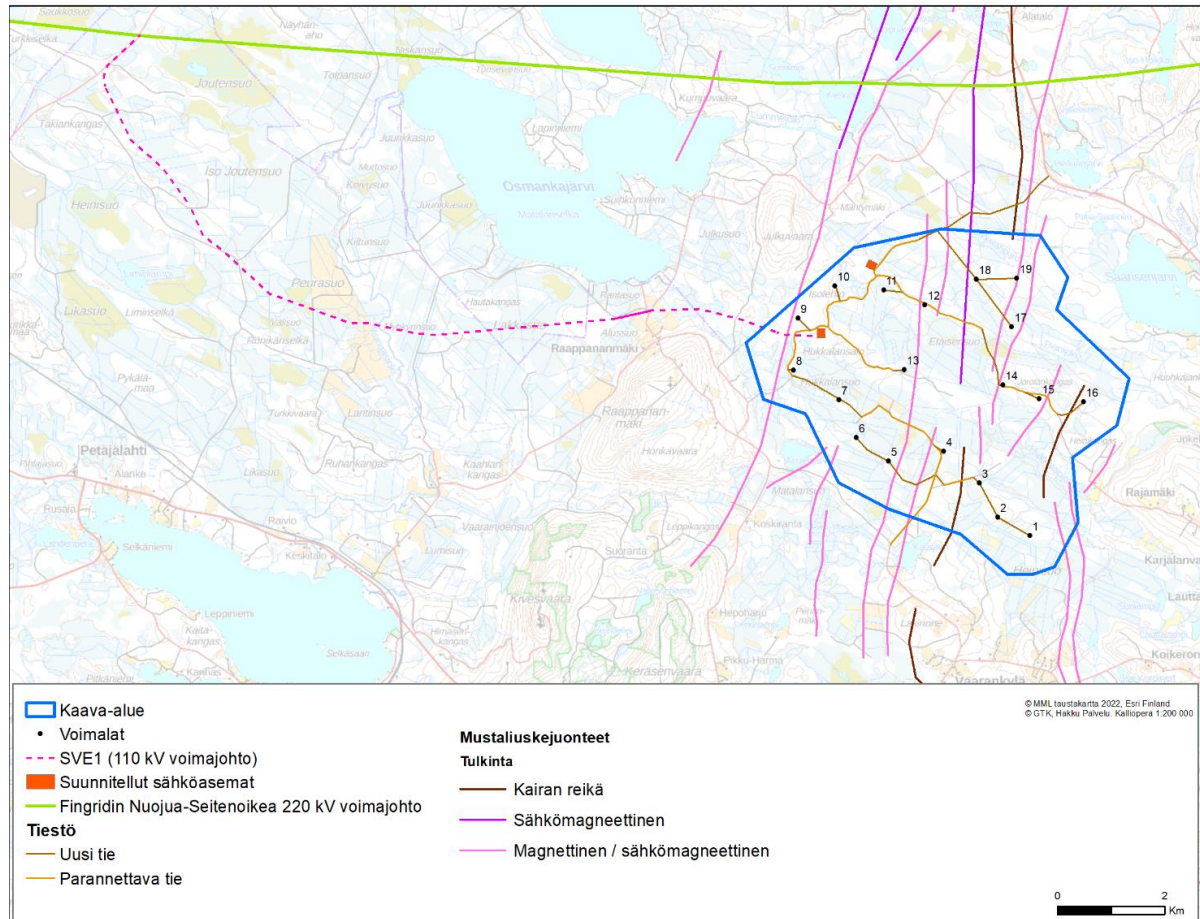
8.7.1.3 Arvio happamien sulfaattimaiden esiintymisestä alueella

Happamat sulfaattimaat esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkaudenjälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämällä alueilla, jolloin hankealue alavana rannikon läheisenä alueena lukeutuu tähän vyöhykkeeseen. Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemistä maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolella. Koska Hukkalansalon alue sijoittuu tasolle +150...+210, on happamien sulfaattimaiden esiintyminen hyvin epätodennäköistä.

Happamien sulfaattimaiden maaperäprofiileissa esiintyy yleisesti sekä todellinen että potentiaalinen hapan sulfaattimaa. Hapettomassa tilassa pohjavedenpinnan alapuolella sulfidisedimentit eivät aiheuta haittaa ympäristölleen ja täten näitä sedimenttejä kutsutaan potentiaalisiksi happamiksi sulfaattimiksi. Maankohoamisen ja maankäytön muutoksien myötä pohjavedenpinta laskee ja kyseiset kerrokset altistuvat hapettumiselle ja sitä kautta myös happamoitumiselle, jolloin niistä tulee todellisia happamia sulfaattimaita.

4.2.2025

GTK on tehnyt rannikkoalueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen kartoitustyötä ja tuottanut tuloksista digitaalista aineistoa. Aineistoon sisältyy muinaisen Litorina-meren korkeimman rantatason rajaus, jonka yläpuolella hankealueet sijaitsevat. Hankealueelta on saatavilla GTK:n 1:250 000 mittakaavaista yleiskartoitus-aineistoa happamista sulfaattimaista, joka perustuu alueella tehtyihin kartoituksiin. (GTK 2022c).



Kuva 40. Mustaliuskeen esiintymispotentiaali hankkeen tuulivoimapaistojen alueella

Yleiskartoituskartta antaa yleiskuvan happamien sulfaattimaiden esiintymisestä valuma-aluekohtaisella (pääjako) tasolla. Aineisto on yleistys tai tulkinta maastosta, eikä sitä voida käyttää tarkempaan suunnitteluun. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen tulee selvittää hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä tehtävien yksityiskohtaisempien tutkimuksien perusteella. E erityisen potentiaalisia kohteita ovat suoaltaiden turpeenalaiset maakerrokset, mikäli ne ovat hiesupitoisia.

GTK:n Happamat sulfaattimaat -karttapalvelun sekä kallioperäkartan tietojen perusteella Hukkalan-salon alueella on tulkittu (pohjois-eteläsuuntainen) mustaliusketta sähkömagneettisesta ja magneettinen/sähkömagneettisista aineistoista sekä kairanrei'istä (Kuva 40).

4.2.2025

8.7.2 Pinta- ja pohjavedet

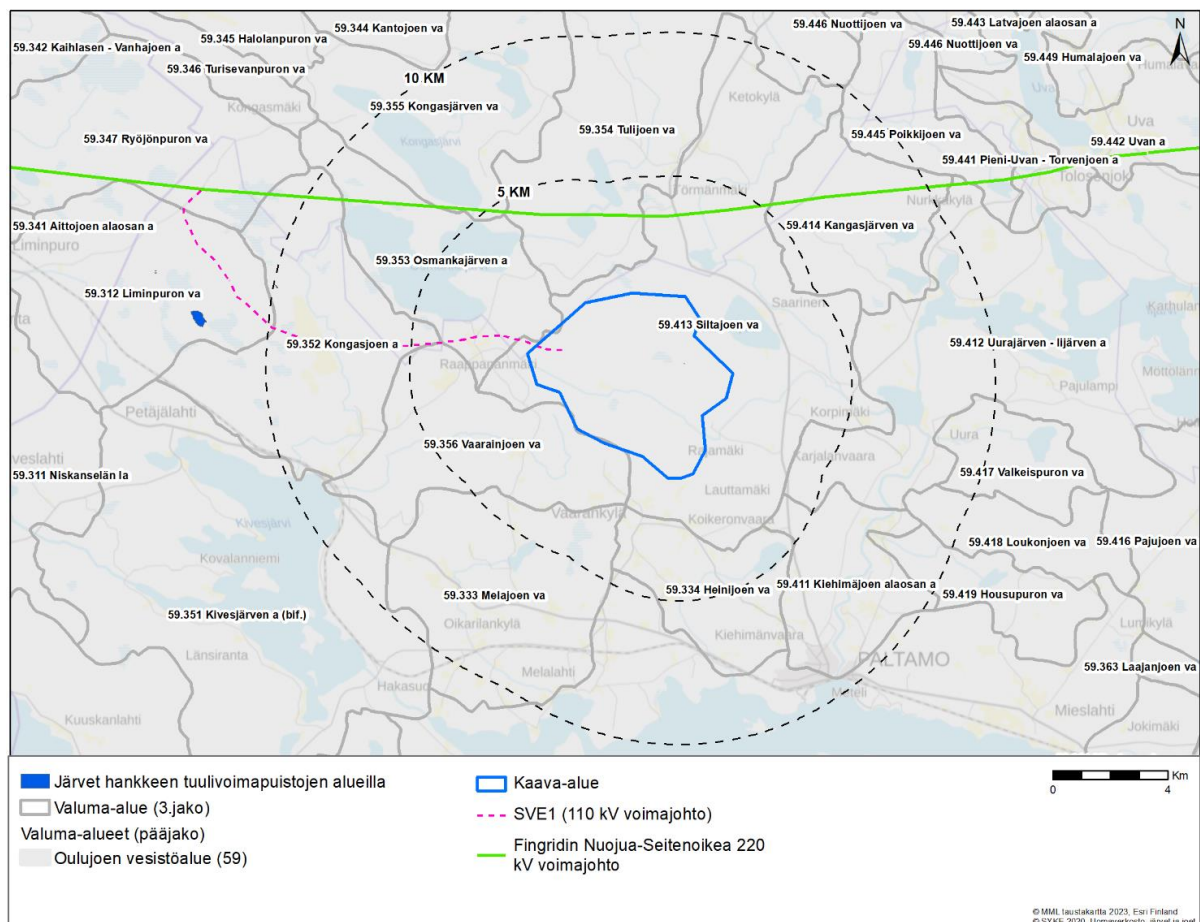
8.7.2.1 Pintavedet

Hukkalansalon tuulivoimapuistoalue sijoittuu Oulujoen (59) vesistöalueelle. Hankealueen pohjoisosaan sijoittuu Tulijoen valuma-alueelle (59.354) ja Osmankajärven alueelle (59.353), Muilta osin tuulivoimapuistoalue sijoittuu Siltajoen valuma-alueelle (59.413).

Hukkalansalon alueella virtaavat Jorospuro, Kortepuro, Torkkolanpuro sekä Hukkalanjoki ja Pienijoki, jotka laskevat Väljänjokeen sekä edelleen Uurajärveen sekä pienempiä virtavesiä, jotka sijoittuvat pääosin soille.

Sähkönsiirtoreitti sijaitsee Liminpuron valuma-alueella (59.312), Kongasjoen alueella (59.352) ja Siltajoen valuma-alueella (59.413). Sähkönsiirtoreitti VEB sijaitsee Liminpuron va-luma-alueella (59.312), Kongasjoen alueella (59.352), Osmankajoen alueella (59.353), Tulijoen valuma-alueella (59.354) ja Siltajoen valuma-alueella (59.413). Sähkönsiirtoreitin alueella virtaa Kongasjoki, joka laskee Osmankajärveen.

Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden sekä sähkönsiirtoreittien sijoittuminen 3. jakovaiheen valuma-alueille on esitetty kuvassa 41.



Kuva 41. Kaava-alueen ja sähkönsiirtoreitin sijainti valuma-alueilla (Suomen ympäristökeskus 2020).

4.2.2025

8.7.2.2 Pohjavesialueet

Hukkalansalon tuulivoimapuistoalueen ja sähkönsiirtoreitin alueilla ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimmät pohjavesialueet ovat Lehtoharjun (1157802) luokkaan 1 (vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue) kuuluva pohjavesialue ja Törmänmäenharjun (1162004) luokkaan 2E (muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen) kuuluva pohjavesialue.

Lehtoharjun pohjavesialueen ja Törmänmäenharjun pohjavesialueen etäisyys Hukkalansalon hankealueeseen on noin 1,2 kilometriä.

Lehtoharjun pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 6,46 km² ja varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 4,14 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 4100 m³/d. Lehtoharju on luode-kaakko -suuntainen harjumuodostuma. Alueella on selväpiirteinen ydinselänne sekä pieni ja kapeahko sivuharju Kotijoen puolella. Paikoin materiaalille on ominaista heikko huuhtoutuneisuus, mikä näkyy kiviaineksen särmikkyytenä sekä poikkeuksellisen korkeina hienoainespitoisuuksina. Saarisen pohjoispuolella on karkeaa ainesta (soraa, hiekkaista soraa) vain kapealla vyöhykkeellä ja alueen reunaosat ovat hiekkaa. Karkein materiaali on harjun eteläpuolen runko-osassa, jonne maa-aineksen otto on keskittynyt. Muutoin muodostuman eteläosassa aines on hiekkaa.

Pohjavesialue on osittain synkliinen eli pohjavettä ympäristöönsä keräävä muodostuma. Etenkin pohjoisesta ja idästä virtaa runsaasti vettä harjun suuntaan. Näiden vesien imeytyminen pohjavedeksi lienee heikkoa hienorakeisten reunasedimenttien ja Kotijoen vuoksi. Pohjaveden virtaussuunta on luoteesta kaakkoon. Harjun keskiosalla sijaitsee ilmeisesti kalliokynnys, jonka eteläpuolella pohjavesi on noin 13,5 metriä alempana. Harjun ydinosan vedenläpäisevyys ja pohjaveden muodostumisolosuhteet ovat hyvät.

Osa POSKI-hankkeen yhteydessä tehtyjen maatutkaluotausten tutkimuslinjoista kulki harjun keski-osasta kohti rantaa. Maatutkaluotausprofiileista tehtyjen tulkintojen perusteella maa-aines hienonee kohti rantaa ja muuttuu hienoksi hiekaksi/siltiksi. Vettä täysin pidättäviä savikerroksia ei rannassa kuitenkaan havaittu. Paikoitellen luotausprofiileista on havaittu sorakerroksille tyypillisiä rakenteita, jotka jatkuvat rantaa kohti ohenevana kerroksena hienon hiekan ja siltin alapuolella. Tutkitulla vedenotto paikalla pohjavesi täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset.

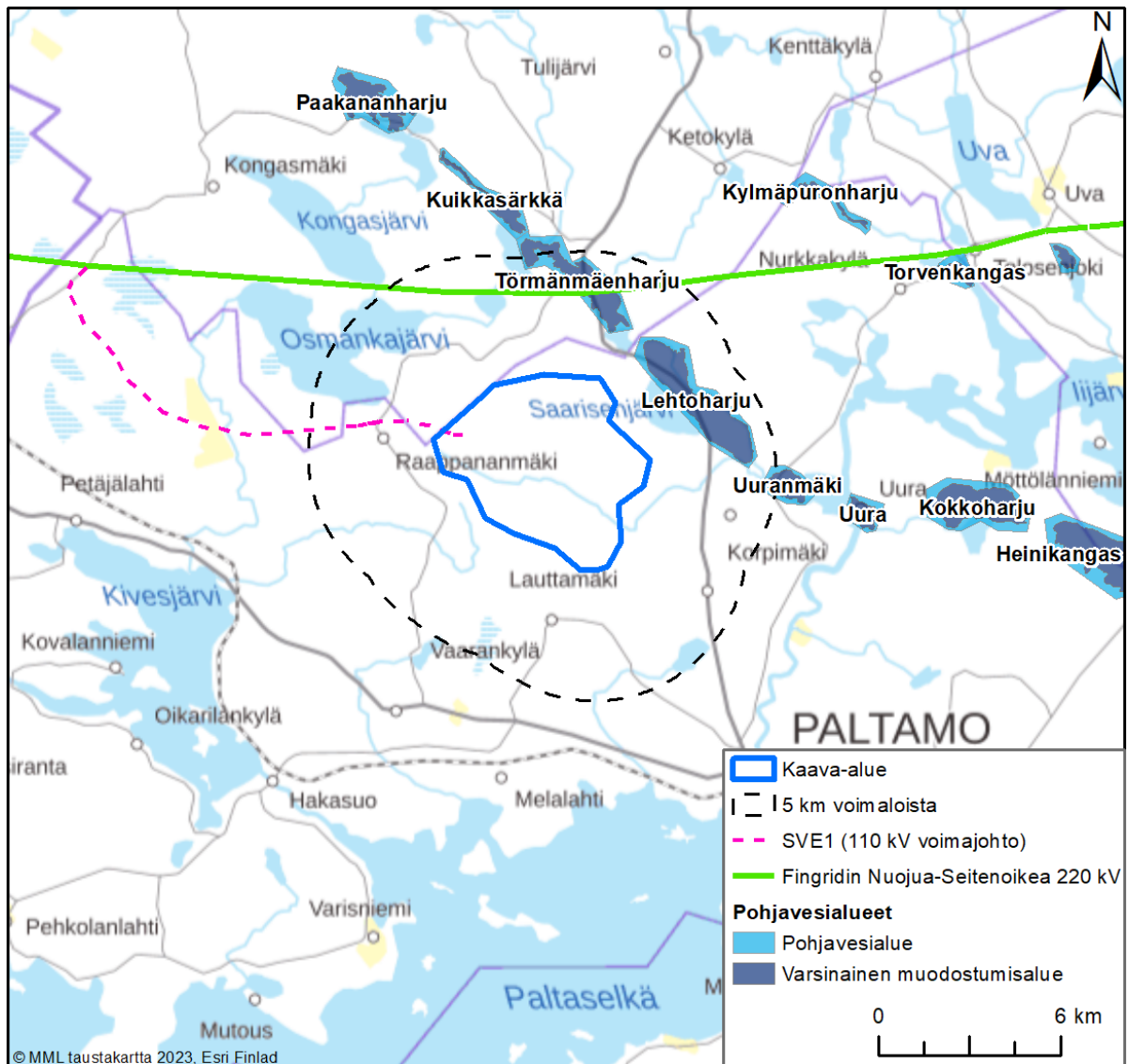
Törmänmäenharjun pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 4,52 km² ja varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 2,62 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 2500 m³/d.

Pohjavesialue on antikliininen eli pohjavettä purkava muodostuma. Laaksoon kerrostunut pitkittäinen harjumuodostuma, jonka luoteisosassa on kapeahko ja jyrkkäreunaisempi kuin kaakkoisosassa, joka on leveäkö suhteellisen tasainen kangas. Luoteisosassa maa-aines on soravaltaista ja kaakkoisosassa vastaavasti hiekkapitoista. Alueella on muutamia suppalampia, joiden ympärillä on kesämökkiasutusta. Pohjaveden muodostumisolut ovat alueella erinomaiset. Pohjavedet virtaavat luoteeseen ja kaakkoon, purkautumista tapahtuu ympäröiville soille ja vesistöihin.

Muodostuman pohjavesi ylläpitää lähteikön ja tihkupintojen pohjavesiriippuvaisia ja luonnontilaisia tärkeitä maaekosysteemejä. Lampien kirkasvetisyyden ja pohjavesinoron virtaussuunnan huomioon ottaen sillä voi olla merkitystä myös pintavesiekosysteemeihin. Näiden seikkojen vuoksi Törmänmäenharju määritettiin 2E-luokan pohjavesialueeksi.

Lähimpien pohjavesialueiden sijainti hankealueeseen nähden on esitetty kuvassa 42.

4.2.2025



Kuva 42. Hankealueen ja alustavan sähkösiirtoreitin läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet (Suomen ympäristökeskus 2021).

8.7.2.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Maa- ja kallioperä

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tiestön, voimalapaikkojen ja maakaapelireittien kohdalla. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta osittain ongelmallista turvemaavaltaista aluetta, jossa turvekerospaksuudet ovat tehtyjen turvetutkimusten perusteella paksuimmillaan yli 0,6 metrin paksuisia. On mahdollista, että alueella rakentaminen vaatii paikoin massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esim. paalutus) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueen luoteis- ja koillisosissa on myös rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita ja harjanteita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan.

4.2.2025

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.

GTK:n Happamat sulfaattimaat –karttapalvelun (2022c) tietojen perusteella Hukkalansalon hankealueella pohjois-etelä-suuntaisesti kallioperässä esiintyy mustaliusketta, joka sisältää runsaasti hiiltä ja rikkiä. Mustaliuskealueilla tapahtuvissa reaktioissa on havaittu samankaltaisuutta happamien sulfaattimaiden reaktioihin ja mustaliuskealueilla tavataan vastaavanlaista sulfidien hapettumisesta aiheutuva maan happamoitumista kuin rannikkoseutumme happamilla sulfaattimailla. Riski mustaliuskealueiden aiheuttamalle maaperän happamoitumiselle tulee huomioida.

Hankealueelle, sähkönsiirtoreittien tai näiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kalliioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia, jotka voivat olla herkkiä maanmuokaus-toimenpiteiden vaikutuksille. (Syke, Avointieto 2019).

Happamat sulfaattimaat

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen Hukkalansalon kaava-alueella on hyvin epätodennäköistä, koska Hukkalansalon alue sijoittuu tasolle +150...+210. metriä merenpinnasta. Koska hankealue sijoittuu laajalti turvemaavaltaiselle alueelle, tulee suunnittelussa varautua sulfidisedimenttien esiintymisen selvittämiseen sekä tarvittaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista. GTK:n Happamat sulfaattimaat –karttapalvelun sekä kallioperäkartan tietojen perusteella Hukkalansalon alueella on tulkittu (pohjois-eteläsuuntainen) mustaliusketta sähkömagneettisesta ja magneettinen/sähkömagneettisista aineistoista sekä kairanrei'istä. Sähkönsiirtoreitin kaava-alueelle sijoittuvalla osuudella on tulkittu magneettinen/sähkömagneettisesta aineistosta mustaliusketta.

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

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

Pintavedet

Hukkalansalon alueella virtaavat Jorospuro, Kortepuro, Torkkolanpuro sekä Hukkalanjoki ja Pienijoki, jotka laskevat Väljänjokeen sekä edelleen Uurjärveen. Sähkönsiirtoreitin alueella virtaa Kongasjoki. Hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä on pienempiä virtavesiä, jotka sijoittuvat pääosin soille. Hankeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille

4.2.2025

vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueiden metsäojastoihin.

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

Huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tulee huolehtia pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä, mm. riittävällä määrällä oikein sijoitettuja tienalituksia, jolloin suunniteltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan muutoksia 3. jakovaiheen valuma-alueille.

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

Sähkönsiirtoreitin rakentamisessa voimajohtopylväiden perustusten kaivaminen voi aiheuttaa virtavesistöjen osalta rantapenkereen eroosiota ja maa-ainesten päätyä vesistöön. Kaivutyöstä johtuva haitta on vähäinen ja ehkäistävissä rakentamisvaiheessa mm. ajoittamalla vesistöjen rakentaminen aikaan, jolloin maa on roudassa sekä sijoittamalla voimajohtopylväät riittävän etäälle vesistöistä. Todennäköisesti tällöin vain hyvin pieni osa sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikana metsäojiin vapautuvasta kiintoaineksesta tai siihen sitoutuneista ravinteista päätyisi vesistöihin. Haitta on väliaikaista ja merkitykseltään vähäistä. Sähkönsiirron toiminnan ajalta ei koidu vaikutuksia pintavesille tai vesieliöstölle.

Mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintyessä etenkin Hukkalansalon rakentamisalueilla voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtapoilla. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskenneltäessä tulee suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi pintavesivaikutusten minimoimiseksi. Kaivettu maa-aines tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esim. läjitys alkuperäistä vastaväin olosuhteisiin) tai työmaavesien neutralisoinnilla ennen vesistöön johtamista. Vaihtoehtoisesti maanpinnalle läjitettäessä happamuushaittoja sisältävä massat tulee kalkita maa-aineksen neutraloimiseksi. Happamien sulfaattimaiden käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista, massat vietään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

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

Pohjavesi

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjavesivaroihin liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen pohjavesialueilla, eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi. Tuulivoimalayksiköiden läheisyydessä

4.2.2025

käsitellään pieniä määriä koneistojen huoltoon tarkoitettuja öljyjä tai muita kemikaaleja, mutta määrät ovat todennäköisesti niin pieniä, että toiminta ei aiheuta merkittävää pohjavesien pilaantumisriskiä.

Tuulivoimapuiston hankealueet tai sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten suoria vaikutuksia pohjavedenlaadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Teoreettisesti myös pohjavesialueen lähellä sijaitsevat voimalat aiheuttavat riskin pohjavesialueiden vedenlaadulle, jos esimerkiksi öljypäästötilanteessa öljy kulkeutuu oja pitkin pohjavesialueelle. Hukkalansalon tuulivoimapuistoalueen ja sähkönsiirtoreittien alueilla ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimmät pohjavesialueet ovat Lehtoharjun (1157802) luokkaan 1 (vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue) kuuluva pohjavesialue ja Törmänmäenharjun (1162004) luokkaan 2E (muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen) kuuluva pohjavesialue. Lehtoharjun pohjavesialueen etäisyys Hukkalansalon hankealueeseen on noin 1,2 kilometriä. Törmänmäenharjun pohjavesialueeseen on noin 1,2 kilometrin etäisyys Hukkalansalon hankealueeseen.

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

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentaminen vaatii kalliokiviaineksen louhintaa, eikä louhintapaikkojen sijainteja ole vielä määritetty. Kiviaineksen louhinnasta voi aiheutua lievää pohjavesien typpipitoisuuksien kohoamista, johtuen räjäytysaineista. Vaikutuksien arvioidaan olevan lyhytkestoisia.

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

4.2.2025

8.7.3 Kasvillisuus ja luontotyytit

8.7.3.1 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

Hukkalansalon kaava-alue sijoittuu keskiborealiselle Pohjois-Karjalan-Kainuun kasvillisuusvyöhykkeelle (3b) ja sähkönsiirtoreitti sijoittuu keskiboreaalisten Pohjois-Karjalan-Kainuun (3b) ja Pohjanmaan kasvillisuusvyöhykkeiden (3a) vaihettumisalueelle. Suokasvillisuusvyöhykkeiden osalta Hukkalansalon kaava-alue ja sähkönsiirtoreitti sijoittuvat Kainuun aapasuoalueelle (3c).

Hukkalansalon kaava-alue sijoittuu Kainuun vaarajakson länsipuolelle. Hukkalansalossa on paljon tuoreita kankaita ja keskiosan laajojen karujen turvekankaiden lisäksi Julkuvaaran seudulla vaaraluonnon elementtejä lähteineen, noroineen sekä rehevine pienine lehtoineen ja korpineen; hieman esiintyy lettoakin. Ihmisvaikutus on kaava-alueella voimakasta; metsäautoteitä on runsaasti ja metsät ovat tehokkaasti talouskäytössä. Sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuu pääosin kuivahkojen kankaiden ja turvekankaiden talousmetsiin, minkä lisäksi reitti ylittää pieniä peltoalueita ja Peurasuon turvetuotanto-alueen.

Tarkempi kuvaus alueen kasvillisuudesta ja luontoarvoista löytyy kaavaselostuksen liitteestä 4.



Kuva 43. Hukkalansalon kankailla vallitsevat tuoreen kankaan kasvatusmetsät.

4.2.2025



Kuva 44. Hukkalansalon keskiosissa on laajoja karuja turvekankaita, kuten kuvan II-tyyppin varputurvekankaaksi kehittyvää metsää Etäisensuon alueella.

Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Hukkalansalon kaava-alueelta tunnistettiin yhteensä 16 arvokasta luontokohdetta. Alueella ei ole ei ole luonnonsuojelulain 64 §:n mukaisia arvokkaita luontotyyppisiä. Lainsäädännöllä suojatuista, arvoluokan 1 kohteista esiintyy useita vesilain 2 luvun 11 §:n määritelmän mukaisia luonnontilaisia lähteitä ja noroja.

Muut rajatut luontokohteet perustuvat uhanalaisten luontotyyppien esiintymiin, joilla on myös arvokasta kasvilajistoa. Arvoluokan 2 erityisen tärkeänä kohteena rajattiin Jorospuron alaosa; Jorospuron varrella on edustavaa luonnonmetsää ja Etelä-Suomessa äärimmäisen uhanalaista kangaskorpea. Muista Etelä-Suomessa äärimmäisen uhanalaisista luontotyypeistä reuna- ja keskustavaikutteista lettorämettä tavataan Kuohusuon laidoilla, ja lettonevarämettä Luhdanpuron S-puolen suon lähteisessä itäosassa.

Lisäksi kaava-alueella on joitain arvoluokan 3 monimuotoisuutta turvaavia, suhteellisen luonnontilaisia puro-, lehto- ja suoluontokohteita, sekä joitain arvoluokan 4 usein luonnontilaltaan heikentyneitä tai korkeintaan silmälläpidettävien luontotyyppien luonnehtimia, paikallisesti monimuotoisuutta tukevia suo-, puro-, kallio- ja metsäluontokohteita. Kohteet ovat pieniä ja sijoittuvat enimmäkseen puronvarsille; suurimmaksi osaksi kaava-alue on tavanomaisessa talousmetsäkäytössä ja voimakkaasti ojitettua.

Luontokohteissa esiintyvät luontotyypit ja niiden uhanalaisuudet (Kontula & Raunio, 2018) on koottu liitteen 4 taulukkoon 4. Luontokohteet perusteluineen on esitetty liitteen 4 taulukossa 5 ja niiden sijainti kuvassa 55a. Tarkemmat kartat ovat liitteessä 4, jossa on esitetty myös arvokkaan kasvilajiston havaintopaikat.

4.2.2025

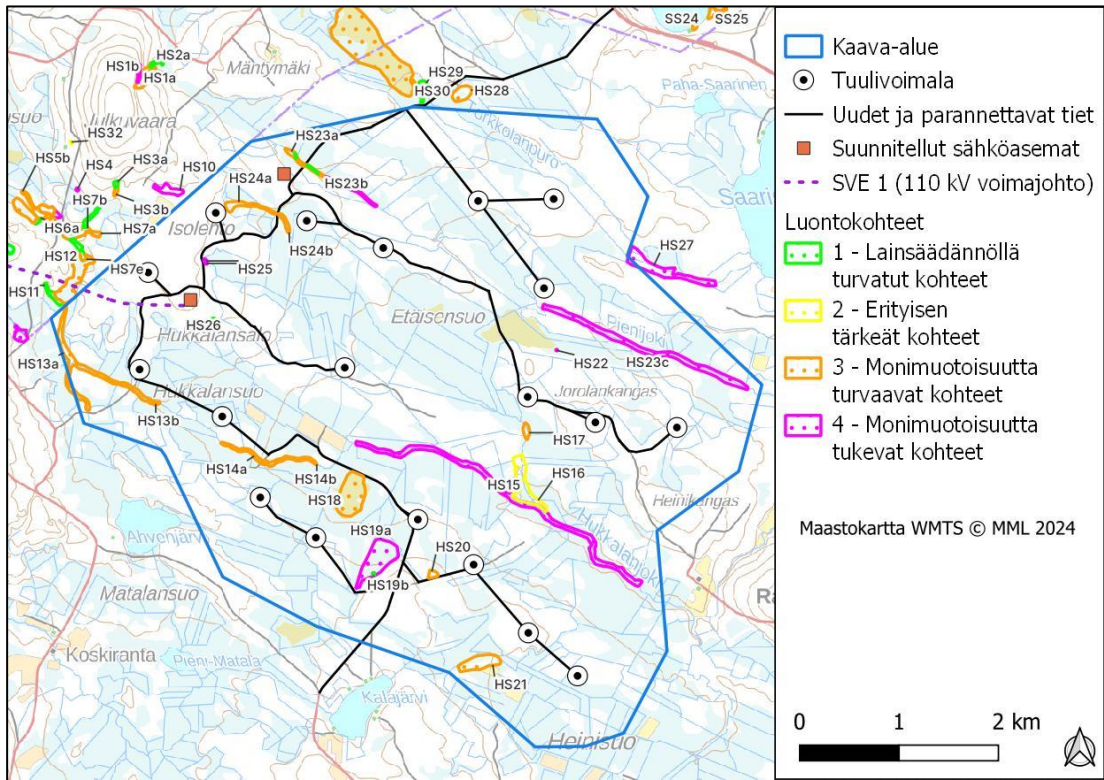


Kuva 45. Luontokohde HS30, luhtanevaporpea.

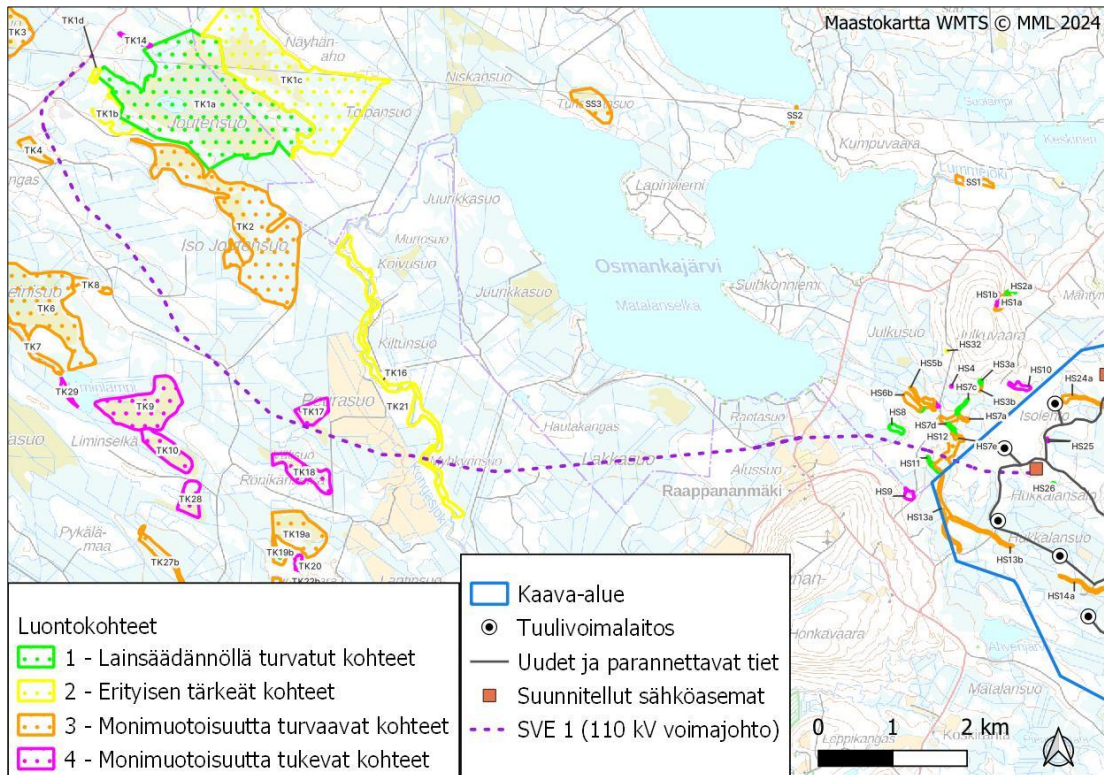
Alle 100 metrin päässä sähkönsiirtoreitti SVE1 keskilinjasta sijaitsee yhteensä viisi arvokkaaksi tunnistettua luontokohdetta.

Kaava-alueelta tavattiin useita huomionarvoisten lajien esiintymiä: suopunäkämmekkää, valkolehdokkia, soikkokaksikkoja ja lähde- ja lettosammalia. Sähkönsiirtoreitti SVE1 varrelta ei tehty havaintoja huomionarvoisesta kasvilajistosta. LajiGIS-tietokannassa (Suomen lajitietokeskus, 7/2024) ei ole havaintoja kaava-alueelta huomionarvoisista kasvilajeista. Kaava-alueella sijaitsee yhteensä 5 metsälain mukaista kohdetta, jotka edustavat soita ja puroja ja jotka on suurimmaksi osaksi huomioitu määritetyissä luontokohteissa.

4.2.2025

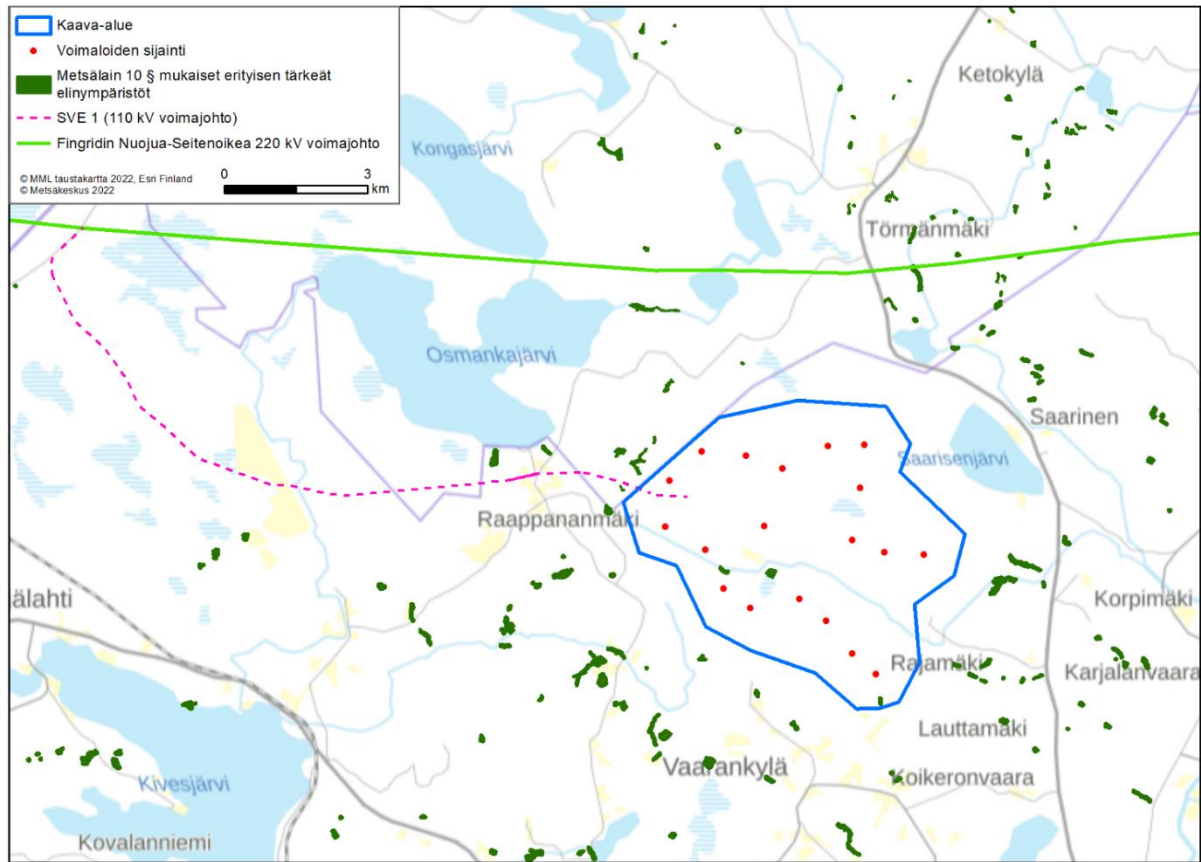


Kuva 46. Hukkalanalon kaava-alueen luontokohteiden sijainti.



Kuva 47. Sähkösiirtoreitti SVE1 luontokohteiden sijainti.

4.2.2025



Kuva 48. Metsälain 10 § mukaiset arvokkaat luontokohteet kaava-alueella.

8.7.4 Rakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

8.7.4.1 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin hehtaarin laajuiselta alueelta. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieman poistamaan.

Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähi-alueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Hukkalansalon hankkeessa yli puolet voimaloista sijoittuu varttuviin tai taimikkovaiheen ohittaneisiin nuoriin turvemaan talousmetsiin, jolloin tavanomaiseen kasvillisuuteen kohdistuu jonkin verran pinta-alamenetyksiä ja reunavaikutuksen lisääntymistä voimaloiden suuri määrä huomioiden. Voimaloita sijoittuu myös hakkuuaukeille, taimikoille ja entisille turvetuotantoalueille, mikä vähentää hankkeen vaikutuksia. Kaava-alueelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on yleisesti jonkin verran reunavaikutteista ja avointa joidenkin pienten päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi. Tämän perusteella vaikutukset tavanomaiselle metsälajistolle arvioidaan **vähäiseksi**.

Metsien lajistolle kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoimapuistojen toiminta-ajan. Ne arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäiseksi, koska rakentamisen alle jäävän

4.2.2025

metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun kaava-alueeseen. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa alueellisesti sekä valtakunnallisesti hyvin yleisiin metsäluontotyyppihin.

Kivennäismaalle sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jos-
sain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua, maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei kovin
nopeasti täysin palaudu, johtuen muutoksista maaperän ominaisuuksissa (podsoli- ja turvemaan
poisto, sormassojen tuonti) ja vesitaloudessa (tiepenkereet).

Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset niin ikään muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle
tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja, joten suoaltaan alueella luontainen uudelleen soistumi-
nen tulevaisuudessa ei tuota enää matalaa nevaa. Kaava-alue on kuitenkin lähes kauttaaltaan metsä-
ojitusten peitossa, eikä sen palautuminen rakenteiden purkamisen jälkeen ole missään tapauksessa
luontaista. Koko kaava-alueella voimaloiden rakentamisalueet palautuvat ennen pitkää tavanomai-
siksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä.

8.7.4.2 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

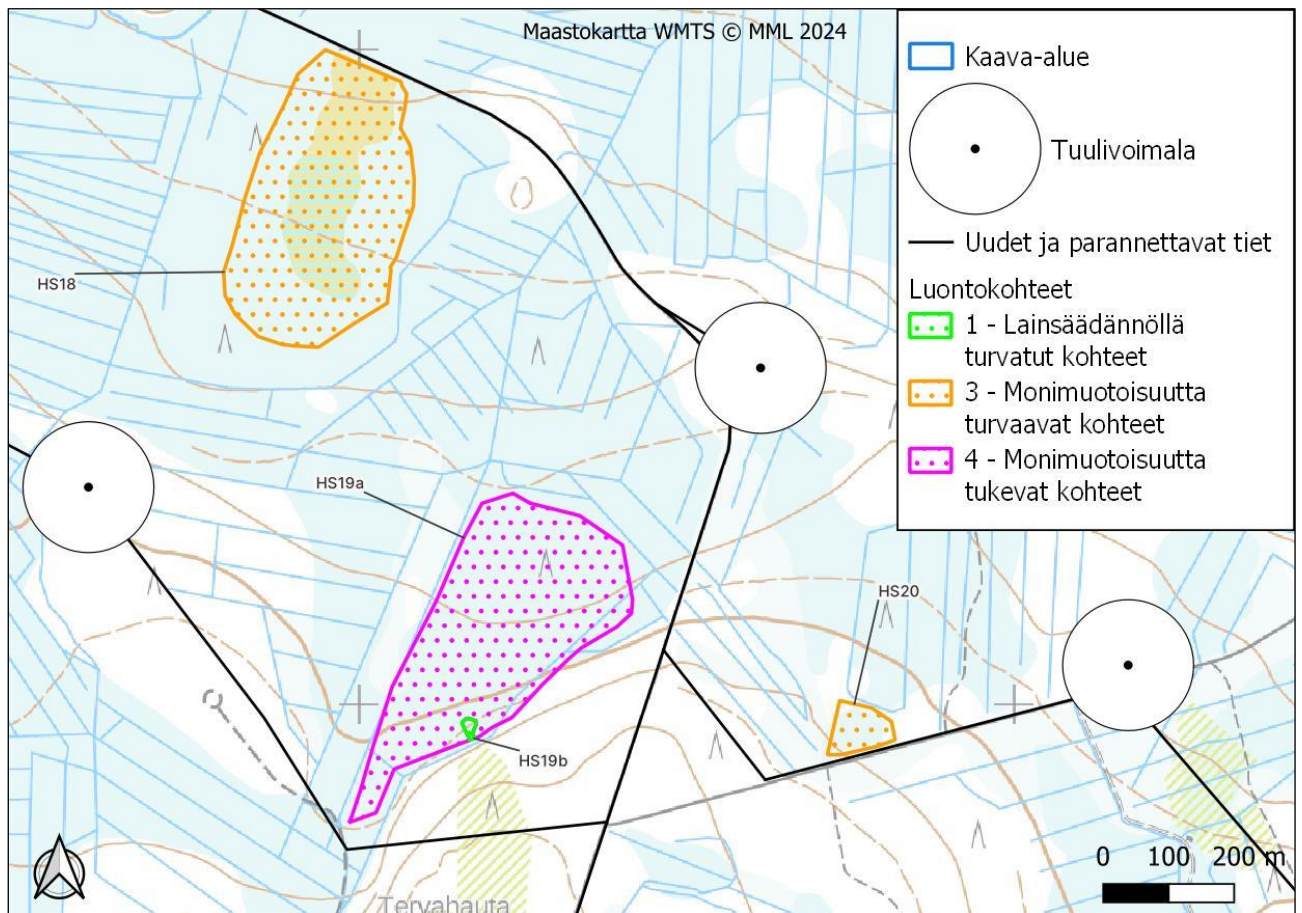
Hukkalansalon kaava-alueella ja sähkönsiirtoreitti SVE1 varrella uudet tiet, voimalanpaikat ja voima-
johdot aiheuttavat vaikutuksia rajatuille arvokkaille luontokohteille. Vaikutukset kohdistuvat etu-
päässä suo- ja pienvesikohteisiin ja ne on arvioitu merkittävyydeltään vähäisiksi, kohtalaisiksi ja suu-
riksi. Kokonaisuutena kaava-alueella tapahtuvien maankäytön muutosten vaikutukset arvokkaisiin
luontokohteisiin arvioidaan **kohtalaisiksi** ottaen huomioon vaikutuksille altistuvien luontokohteiden
herkkyys.

Lähimmät suunnitellut voimalat sijaitsevat noin 110-160 metrin päässä arvokkaista luontokohteista,
ja suurin osa voimaloista sijaitsee vieläkin etäämmällä. Kun voimala sijoittuu luontokohteen lähistölle,
on huomioitava, ettei nostokenttää sijoiteta luontokohteen ja voimalan väliin ennakoimattomien
luontovaikutusten välttämiseksi. Tässä arvioinnissa on tehty oletta-
mus, että etäisyys voimalanpaikan ja luontokohteen välillä on myös minimietäisyys voimalan nostokentän ja luontokohteen välillä.

Uusi tie sijoittuu lähimmillään noin 25 metrin päähän Hukkalansuo S -luontokohteen (HS19) eteläkär-
jestä kaava-alueen eteläosissa (Kuva 49). Suurimmaksi osaksi kohde on arvoluokan 4 rakentunut ja
osin voimakkaasti hakattu rämeiden ja saranevan luonnehtima suo (HS19a), mutta kohteen kaakkois-
laidalla sijaitsee arvoluokan 1 ojituksista huolimatta hyvin säilynyt lähteikkö (HS19b), josta paikannet-
tiin arvokasta sammallajistoa. Lähteikön herkkyys on kriteerien mukaan erittäin suuri ja lähteikön ul-
kopuolisen suon herkkyys on kohtalainen.

Voimalarakentamisen vaatiman uuden leveän tien rakentamisesta aiheutuu korkeintaan 50 metrin
päähän puustoiselle suolle ulottuva reunavaikutus, joka muuttaa hieman suon eteläkärjen valaistus-
olosuhteita. Uuden tien rakentamisella voi myös olla hyvin vähäinen suon eteläkärkeä kuivattava vai-
ikutus. Lähteikkö sijaitsee lähes 150 metrin etäisyydellä uudesta tiestä, jolloin siihen ei arvioida koh-
distuvan lainkaan vaikutuksia. Vaikutuksen merkittävyys Hukkalansuo S -luontokohteelle (HS19) ar-
vioidaan hyvin **vähäiseksi** huomioiden se, että arvoluokan 4 kohteena suon luonnontila on jo ennes-
tään heikentynyt.

4.2.2025



Kuva 49. Hukkalansuo S -niminen luontokohte (HS19) kaava-alueen eteläosissa. Lähteikkö rajattu vihreällä värillä (arvoluokan 1 kohde).

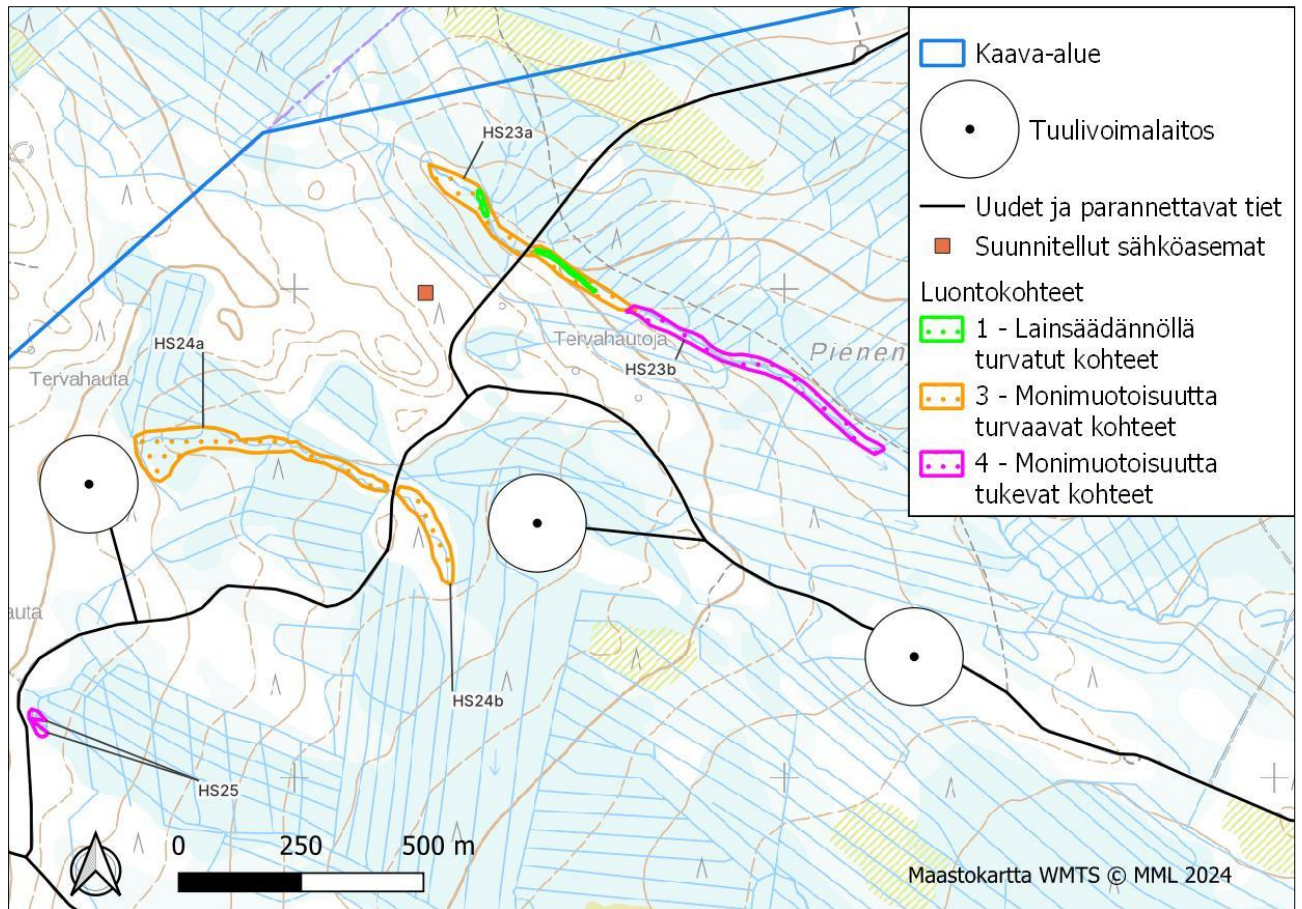
Kaava-alueen lounaisosassa parannettava tie sivuaa luontokohteita Pienijoki (HS23), Isolehdon puro (HS24) ja Isolehdon lähteet (HS25) (Kuva 50). Pienijoen luontokohte on sorainen ja kirkasvetinen uomaltaan luonnontilainen puro, ja lisäksi purouomaan laskee kaksi noroa (vesilaki 2.11 §). Kohteella havaittiin alueellisesti uhanalaista (RT) hentosaraa. Norojen osalta luontokohteen herkkyys on kriteerien mukaan erittäin suuri ja arvoluokan 3 kohteeksi rajatulla purouoman osalla herkkyys on suuri. Nykyisen tien leventäminen pienentää hieman luontokohteen pinta-alaa, ja rakentamisaikana kirkasvetiseen purouomaan voi päätyä kiintoaineskuormitusta, joskin tämä vaikutus rajoittuu rakentamisaikaan. Toinen noroista sijaitsee vain 12 metrin päässä parannettavan tien itäpuolella, jolloin tien leventäminen tulee tehdä sen länsipuolelle, jotta vältetään noroon kohdistuvilta merkittävilta vaikutuksilta ja mahdolliselta vesilain 2.11 §:n mukaisen luvan tarpeelta. Rakentamisaikaisen kiintoaineskuormituksen päätyminen purouomaan tulee välttää pintavesien hallintarakenteilla. Jos nämä lieventämistoimenpiteet toteutetaan huolella, arvioidaan vaikutuksen merkittävyys Pienijoen luontokohteen norojen osalta **kohtalaiseksi**.

Parannettava tie lävistää myös Isolehdon puro -luontokohteen (HS24) (Kuva 50), jossa luonnontilaista uomaa reunustavat lahoppuustoiset korvet. Uomaan kuitenkin laskee oja ympäröiviltä turvekankailta. Kohteella havaittiin alueellisesti uhanalaista (RT) hentosaraa. Arvoluokan 3 kohteen herkkyys on kriteerien mukaan suuri. Tien leventäminen pienentää hieman kohteen pinta-alaa ja voi aiheuttaa purovesistöön rakentamisaikaista kiintoaineskuormitusta, mitä voidaan kuitenkin välttää

4.2.2025

rakentamisaikaisilla vesienhallintatoimilla. Lisäksi tieaukeasta aiheutuva mikroilmastoa muuttava reunavaikutus ulottuu nykyistä pidemmälle sulkeutuneeseen metsään. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuitenkin **vähäiseksi** ottaen huomioon puron nykyinen veden laatu (ojitukset) ja vaikutuksille altistuvan pinta-alan pienuus.

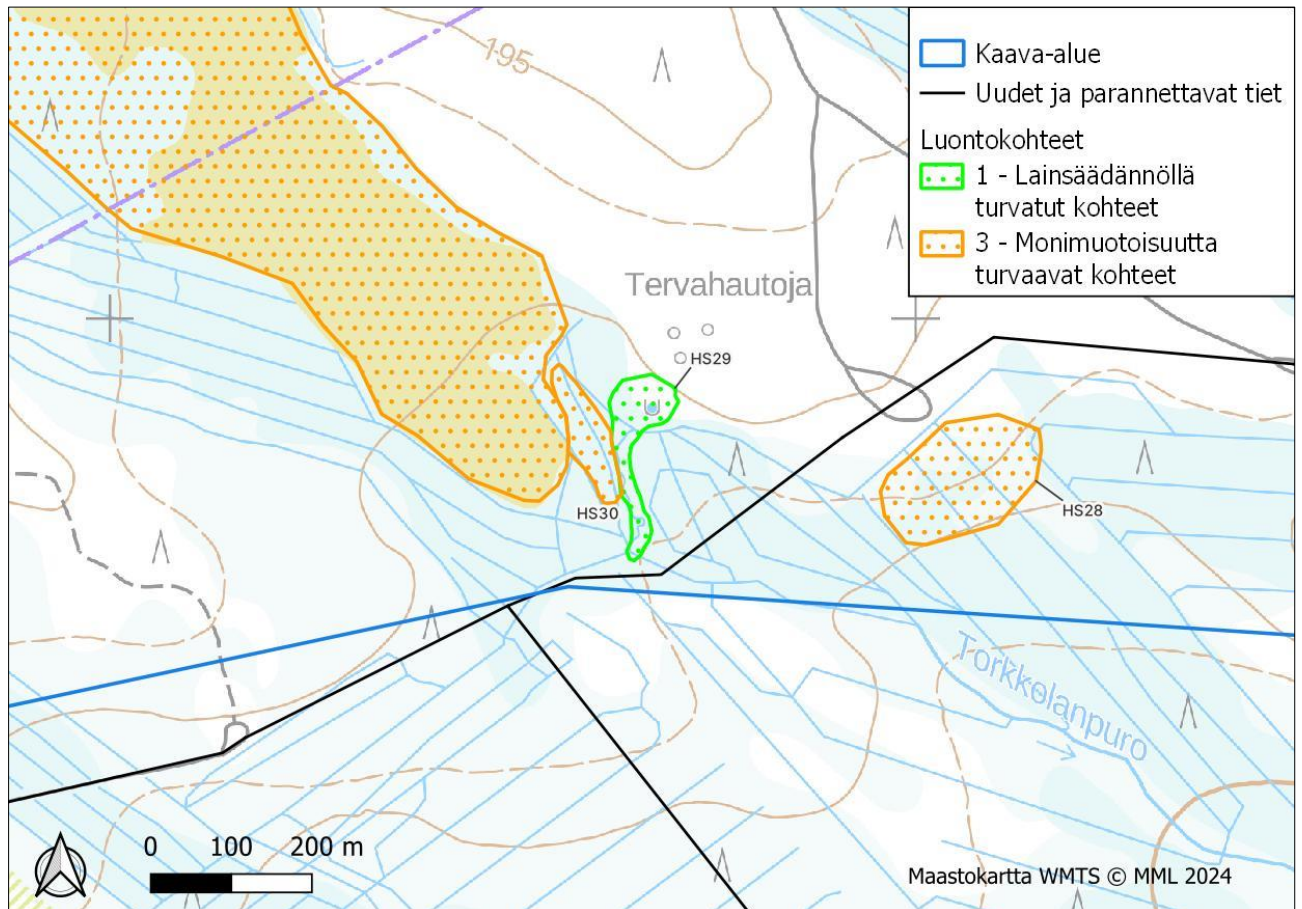
Parannettavan tien itäpuolelle 12 metrin päähän sijoittuu Isolehdon lähteet -luontokohde (HS25) (Kuva 50). Lähteiden luonnontila on muuttunut eivätkä ne täytä vesilain kriteerejä. Arvoluokan 4 kohteen herkkyys on kriteerien mukaan kohtalainen. Jos tietä levennetään sen länsipuolelle eikä tien ja lähteiden välinen etäisyys näin pienene, arvioidaan vaikutuksen merkittävyys **vähäiseksi**.



Kuva 50. Parannettava tie sivuaa yhtä lähde- ja kahta purokohdetta kaava-alueen luoteisosassa.

Paltamontieltä kaava-alueelle suunniteltu uusi tie sivuaa 18 metrin päästä vesilain 2.11 §:n mukaista lähde- ja norokohdetta (HS29) (Kuva 51). Lähteen ympäristössä havaittiin rauhoitettua valkolehdokkia. Arvoluokan 1 kohteen herkkyys on kriteerien mukaan erittäin suuri. Uuden tieaukean rakentamisesta aiheutuu norokohteeseen sen pienilmastoa muuttava reunavaikutus, joka ulottuu enintään 50 metrin päähän aukean reunasta. Tien rakentaminen ei todennäköisesti vaikuta lähteen ja noron hydrologisiin olosuhteisiin sijoituessaan niiden alajuoksulle. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi** ottaen huomioon kohteen suuri herkkyys ja muutoksen vähäisyys.

4.2.2025



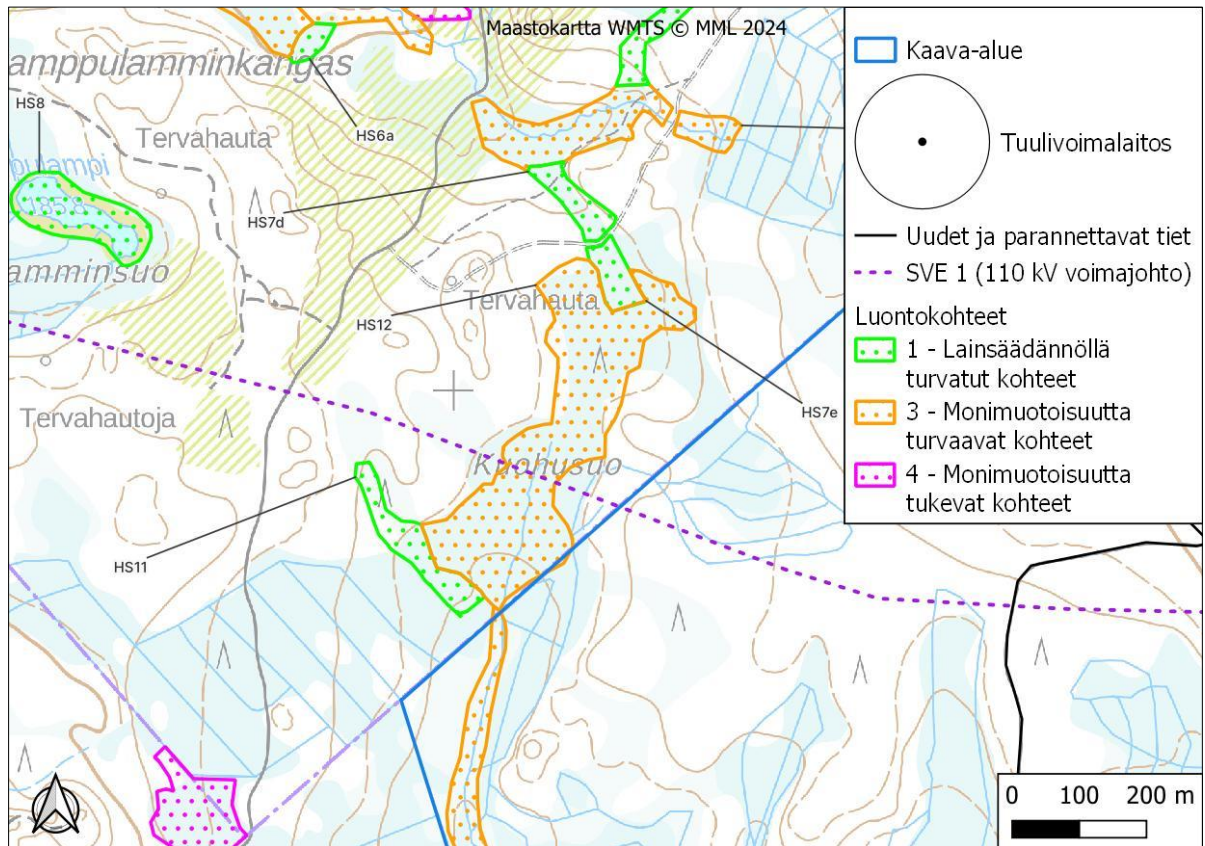
Kuva 51. Paltamontieltä kaava-alueelle suunniteltu uusi tie sivuaa lähde- ja norokohdetta (HS29).

Sähkösiirtovaihtoehto SVE1

Sähkösiirtoreitin rakentamisen kokonaisvaikutus arvokkaihin luontokohteisiin arvioidaan vähäiseksi. Tekstissä alla on esitelty yksittäisiin luontokohteisiin kohdistuvat vaikutukset.

Sähkösiirtoreitti sijoittuu kaava-alueen rajan tuntumassa noin 80 metrin matkan Kuohusuo luontokohteelle (HS12) (Kuva 52). Kuohusuo on kalvakkasaranevan ja sararämeen vallitsema aapasuonosa, jossa tavataan Etelä-Suomessa erittäin uhanalaisia lettorämeitä ja alueellisesti uhanalaisia lajeja soikkokaksikkoa (myös rauhoitettu) ja suopunakämmekkää. Sähkösiirtoreitin vaikutus luontokohteelle muodostuu noin 46 metriä leveän johtoalueen raivauksesta osittain puustoiselle suonosalalle. 110 kV:n keskimääräinen pylsäväli huomioiden kohteelle ei tarvitse perustaa voimajohtopylväitä, eikä suon hydrologia näin ollen muutu. Arvoluokan 3 kohteen herkkyyden kriteerien mukaan suuri, ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi**. Suunnitellun voimajohtoon kohdalla suo on osittain puuton, ja voimajohtoalueelle sijoittuu melko pieni osa suokohteen koko pinta-alasta.

4.2.2025

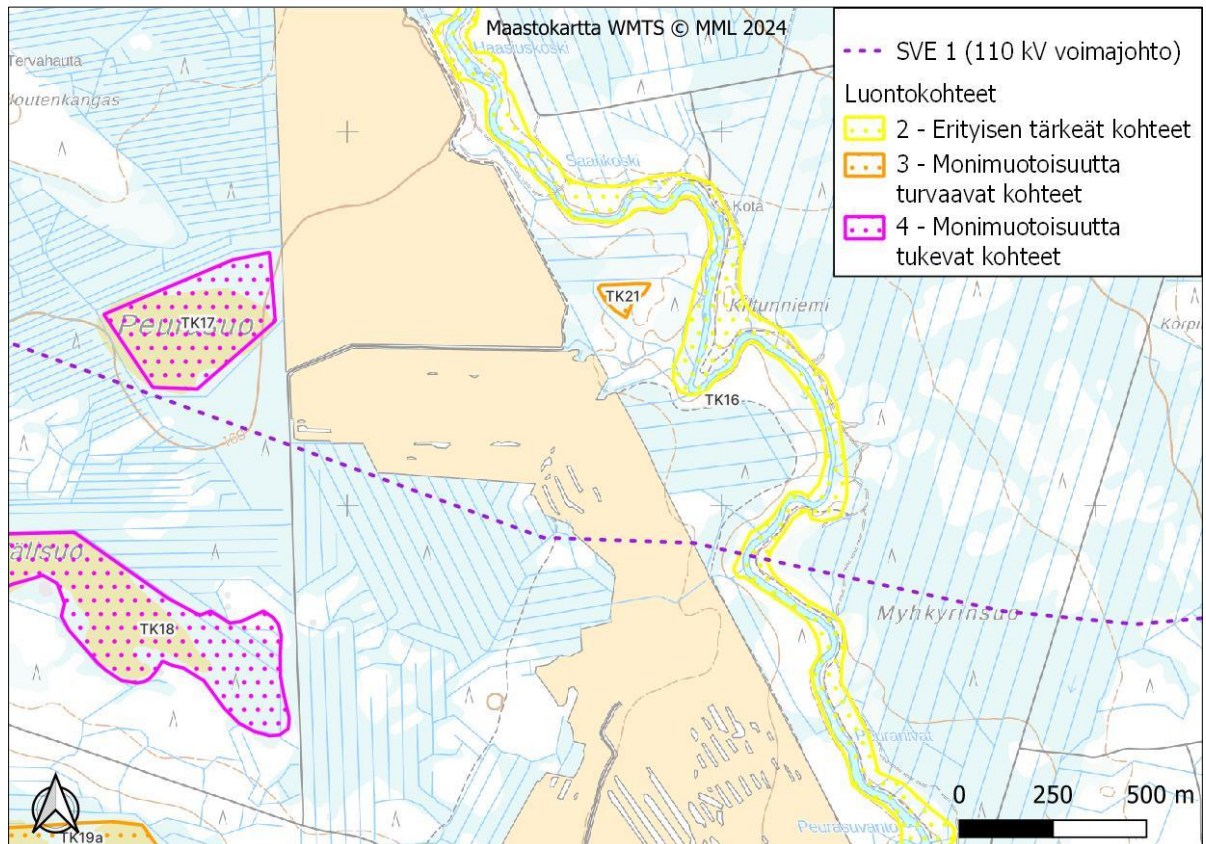


Kuva 52. Sähkönsiirtoreitti lävistää Kuohusuon luontokohteen (HS12).

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu Osmankajärven länsipuolella Kongasjoen luontokohteelle (TK16) noin 75 metrin matkalta (Kuva 53). Joki on uomaltaan luonnontilainen ja edustava. Joenrannan suojavyöhyke joen länsipuolella on hyvin kapea hakkuuaukkojen, turvetuotantoalueen ja joen välissä, mutta joen itäpuolella on vanhaa tuoreen kankaan luonnonmetsää. Sähkönsiirtoreitin kohdalla vanhan metsän suojavyöhyke on hyvin kapea. Arvoluokan 2 jokikohteen herkkyys on kriteerien mukaan erittäin suuri, ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Vaikutus jokikohteelle muodostuu puuston rai-vauksesta 46 metriä leveältä johtoalueelta, itse jokiuoma jää koskemattomaksi. Jokiuomaan tai sen läheisyyteen ei perusteta voimajohtopylväitä, ja uoman ylityksiä työkoneilla tulee välttää tai käyttää jokiuomaa suojaavia rakenteita. Voimajohtoaukealle joen varrelle on suositeltavaa jättää noin 20-30 metrin levyinen puustoinen ja pensastoinen suojavyöhyke, jonka puuston korkeuden määrittää sähköturvallisuus. Jättämällä puustoa uoman varteen vältetään uoman eroosiota ja ravinnekuormituksen päätymistä herkkään ja puhdasvetiseen jokivesistöön.

Sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuu turvetuotantoalueen länsipuolella noin 18 metrin päähän Peurasuon ympäriltä ojitetusta luontokohteesta (TK17), jolla vallitsee oligotrofinen lyhytkorsiräme. Arvoluokan 4 kohteen herkkyys on kriteerien mukaan kohtalainen. Voimajohtoalueen avoimena pitämisestä aiheutuu suokohteelle reunavaikutus korkeintaan 50 metrin päähän voimajohtosta. Suo ja sen eteläpuoli ovat kuitenkin nykyisellään lähes puuttomia, jolloin johtoaukean reunavaikutusta voidaan pitää lähes merkityksettömänä (**vähäisenä**).

4.2.2025



Kuva 53. Sähkösiirtoreitti SVE1 ylittää Kongasjoen luontokohteen (TK16) ja sivua Peurasuon kohdetta (TK17).

8.7.5 Linnusto

8.7.5.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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

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

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

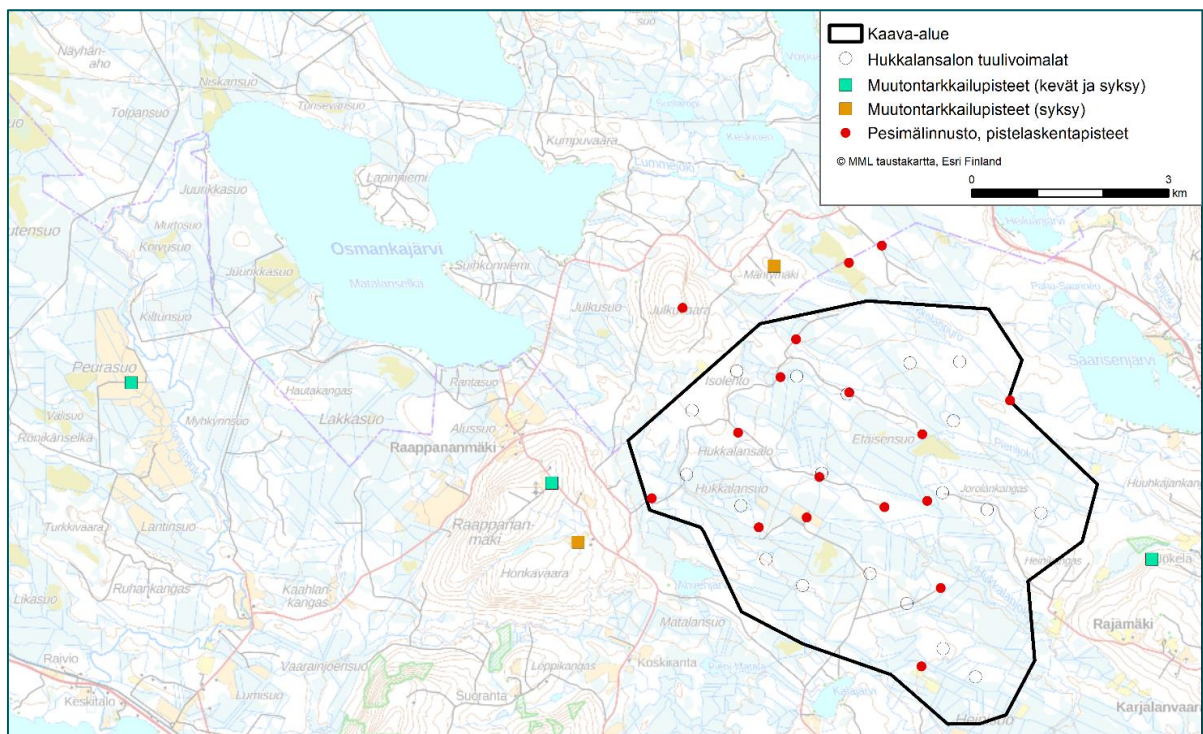
4.2.2025

tuulivoimapuistojen sekä tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset linnustoon on arvioitu sillä tarkkuudella kuin se käytettävissä olevan aineiston perusteella on mahdollista.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen linnustoselvitysten tulokset sekä alueen linnuston nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin tämän kaavaselostuksen liitteenä olevassa luonto- ja linnustoselvitysten erillisraportissa (liite 4).

Hukkalansalon tuulivoimapuiston hankealueen ja sen lähivaikutusalueen linnustoa on selvitetty maastoinventoinneilla vuoden 2022 aikana. Lisäksi täydentäviä selvityksiä toteutettiin kevään 2023. Linnustoselvitykset koostuivat kevät- ja syysmuutontarkkailusta sekä hankealueen pesimälinnustoinventoinneista, sisältäen metsäkanalintujen soidinpaikkojen inventointia, pöllökuunteluita sekä alueen päiväpetolintujen tarkkailua. Hankealueen linnustosta on saatu tietoja myös muiden alueella suoritettujen luontoselvitysten aikana. Lisäksi Hukkalansalon kaava-alueen läheisyydessä sijaitsevien sääksireviirien yksilöitä ja niiden liikkumista on seurattu erillistarkkailuin.

Alueen tavanomaista pesimälinnustoa ja lajien runsaussuhteita selvitettiin maastokaudella 2022 alueelle luodun pistelaskentaverkoston avulla. Kaikkiaan laskettuja pisteitä oli Hukkalansalon silloisella hankealueella 17 kpl (Kuva 54). Pistelaskennat suoritettiin laskentaohjeiden mukaisesti aikaisina aamun tunteina, ja parihavainnot jaettiin kahteen luokkaan (lintu alle 50 m / yli 50 m säteellä laskentapistestä) (Luomus, 2020). Pisteet laskettiin kertaalleen toukokuun lopun ja kesäkuun alkupuoliskon aikana, jolloin lintujen laulukausi on parhaimmillaan.



Kuva 54. Linnuston pistelaskentapisteeet ja muutontarkkailupisteet.

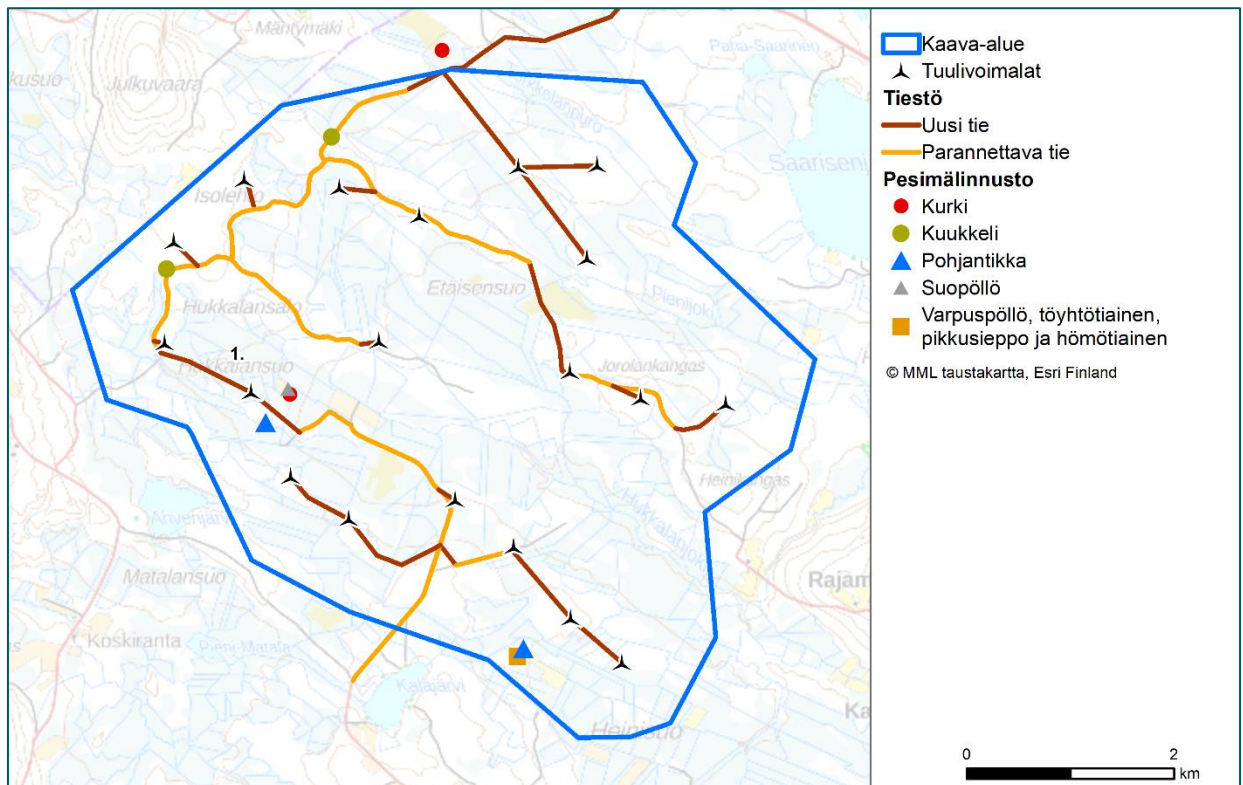
Hukkalansalon (ja Takiänkankaan) alueen kautta muuttavaa linnustoa, lintujen muuttoreittejä ja lentokorkeuksia selvitettiin kevät- ja syysmuuttokaudella 2022 hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuvista tarkkailupaikoista. Lintujen kevätmuuttoa tarkkailtiin pääasiassa yhden ihmisen

4.2.2025

toimesta huhti-toukokuussa 13 maastotyöpäivän aikana ja syysmuuttoa syys-lokakuussa niin ikään 13 maastotyöpäivän aikana.

8.7.5.2 Pesimälinnusto

Hukkalansalon pesimälinnustoseselvityksessä havaitut huomionarvoiset lajit on esitetty seuraavassa kuvassa (kuva 55). Lisäksi Hukkalansuolla (No 1 kuvassa 55) pesivänä havaittiin kuovi.



Kuva 55. Hukkalansalon pesimälinnustoseselvityksessä havaitut huomionarvoiset lajit

Kaava-alue on käytännössä kokonaisuudessaan metsätaloustoimien muuttamaa metsä- ja suoelinympäristöä, mutta hankealueelle mahtuu myös pienialaisempia linnustollista monimuotoisuutta kasvattavia kohteita. Alueen metsät ovat pääasiassa havupuuvaltaisia ja metsätaloustaloudessa olevia eri ikäisiä kasvatusmetsiä. Niissä elää alueellisesti tavanomaisia ihmisen muokkaamassa elinympäristössä toimeentulevia metsien yleislajeja. Alueelle sijoittuu hyvin pienialaisesti ja pirstaleisesti myös iäkkäämpiä ja vanhan metsän piirteitä omaavia metsäkuvioita, joissa elää esimerkiksi kolopuita ja lahopuita elinympäristöltään vaativia lintulajeja. Hankealueen soita on ojitettu turvekan-kaiksi. Kaava-alueella on myös muutama pieni joki ja puro, joiden puronvarsimetsät monipuolistavat alueen linnustoa.

Kaava-alue sijoittuu kohtalaisen rauhalliselle ja erämaiselle metsäalueelle, jossa ihmistoiminta on luontaisesti melko vähäistä. Tällaisilla alueilla esiintyy usein elinympäristönsä suhteen vaateliaampia sekä suojelullisesti arvokkaampia päiväpetolintu- ja pöllölajeja sekä esimerkiksi metsäkanalintuja. Linnustoseselvityksissä Hukkalansuolla havaittiin muutamien kymmenien teerikukkojen soitimia. Myös metsokanta on varsin runsas, ja hankealueelta löydettiin kaksi metson soidinta, joissa soidinsi enemmän kuin kolme kukkoa. Lisäksi soidinpaikkoja ilmoitettiin keväällä 2023 tehdyn

4.2.2025

metsästysseurojen haastattelujen yhteydessä, mutta FCG:n toteuttamissa kanalintuselvityksissä ei soivia metsoja näillä alueilla kuitenkaan havaittu. Näin ollen voidaan katsoa, etteivät soidinpaikat ole aktiivisia eikä niitä ole tarpeen huomioida suunnittelussa. Metson soidinalueet on esitetty liitteenä olevassa salassa pidettävässä liitteessä 4a.

Keskusmuseon Rengastustoimiston mukaan hankkeen vaikutuspiirissä on useita sääksireviireitä ja pesäpaikkoja. Koska näiden lajien tarkat pesäpaikkatiedot ovat luonnonsuojelulain nojalla salassa pidettäviä, reviirien nykytilasta ja vaikutusarvioinnista on laadittu erillinen, vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu raportti (Liite 4b).

Hankealueella sijaitsee muidenkin suojelullisesti huomionarvoisten, mutta alueellisesti tavanomaisien petolintulajien reviireitä. Selvitysten perusteella alueen petolintukanta on erityisen monipuolinen. Päiväpetolintujen reviirit ovat kuitenkin laajoja, eivätkä linnuista saatavat havainnot välttämättä ole osoituksena pesäpaikan läheisyydestä.

Pöllöistä pesimälinnustoselvityksissä havaittiin varpuspöllö ja suopöllö (kuva 55). Hankealueen metsien ikärakenne on vaihtelevaa, mutta vanhoja palokärjen koloja sekä isoja risupesiä havaittiin kuitenkin vain vähän. Kookkaat, paksurunkoiset ja vankkaoksaiset puut ovat hankealueella vähälukuisia. Hankealueen pöllökanta on kuitenkin runsas.

Sähkönsiirtoreitin linnusto on pääpiirteiltään samanlaista kuin hankealueella. Reitti kulkee Kongasjoen yli, mikä nostaa erityisesti joen myötäisesti lentävien vesilintujen törmäysriskiä. Raappanmäen alueella reitti ylittää pienen peltoalueen, mutta muuten sähkönsiirtoreitti koostuu pääasiassa tyyppillisestä talousmetsästä.

8.7.5.3 Muuttolinnusto

Kaava-alue tai sen lähiympäristö ei sijaitse valtakunnallisesti merkittävillä lintujen muuttoreiteillä. Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren sekä suurten järvien rannikot ja suuret jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Hukkalansalon läheisyydessä selvästi merkittävin muuttoa ohjaava johtolinja on Oulunjärvi. Muuttajamäärät ovat kuitenkin vähäisiä verrattuna esimerkiksi Pohjanlahden rannikkoa seuraavaan valtakunnallisesti merkittävään muuttoreittiin. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse myöskään tiedossa olevia muuttolintujen merkittäviä levähdys- tai ruokailualueita.

Sekä keväällä että syksyllä ylivoimaisesti runsaslukuisin alueen kautta muuttava suurikokoinen, ja siten tuulivoimarakentamisen vaikutuksille herkäsi arvioitu lajiryhmä olivat hanhet. Keväällä havaittiin useita eri hanhilajeja, mutta runsaslukuisimmat olivat metsähanhi (423) ja valkuposkihanhi (297). Eri hanhilajit muodostivatkin noin 70 % kaikista kevätmuutolla havaituista seurannan kohdelajeista. Syksyllä metsähanhia havaittiin yhteensä 311 ja valkuposkihanhia 373. Yhdessä ne muodostivat noin 69 % kaikista syysmuutolla havaituista kohdelajeista.

Petolinnuista selvästi runsain alueen kautta muuttava laji on piekana. Keväällä muuttavia piekanoita havaittiin 23 yksilöä ja syksyllä 32. Määrät ovat suhteellisen alhaisia. Kaikki havaitut linnut muuttivat hankealueen kautta, 51 % lensi törmäyskorkeuden alapuolella, 44 % törmäyskorkeudella ja 5 % törmäyskorkeuden yläpuolella. Etenkin syksyisin ”Perämeren kaari” muodostaa piekanan muuttoreitille selkeän tiivistymän, joka ei havaintojen perusteella näy millään tavalla Hukkalansalon alueen muuttajamäärissä.

Muiden suurikokoisten lajien muutto alueella oli hyvin vähäistä. Esimerkiksi laulujoutsenia ja kurkia havaittiin suhteellisen vähän. Laulujoutsenia havaittiin keväällä 88 ja syksyllä 116, kurkia havaittiin

4.2.2025

kevällä 113 ja syksyllä 203. Yleisesti havaittu lintujen muutto hankealueella ja sen ympäristössä oli vähäistä ja luonteeltaan hajanaista.

8.7.5.4 Vaikutukset linnustoon

8.7.5.4.1 Vaikutukset pesimälinnustoon

Hankkeen merkittävimiksi 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).

Hankealueen metsäisillä osilla, joille rakentaminen pääasiassa kohdistuu, pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista. Alueen lintulajisto on kuitenkin monipuolinen ja alueella esiintyy myös vähälukuisempia lajeja, mutta niiden määrät olivat selvityksissä alhaisia. Näin ollen tuulivoimapuiston rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat pääasiassa luonnontilansa menettäneillä kohteilla, ja alue on jo nykyisellään niin laajasti ja voimakkaasti metsätaloustoimien muuttama, että tuulivoimahankkeen arvioidaan lisäävän metsätalouden jo aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laajalaisempia elinympäristövaikutuksia suhteellisesti varsin vähän. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2019, Rydell ym. 2012, Koistinen 2004).

Kaava-alueen läheisyydessä pesivien sääksien nykytila ja vaikutusarviointi esitetään erillisessä liitteessä (Liite 4b). Sääksen osalta vaikutusten arvioidaan kohoavan enintään kohtalaisiksi. Muihin hankealueella ja sen vaikutuspiirissä pesiviin petolintulajeihin vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Alueen metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan kohtalaisia vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista. Alueen metsokanta on varsin runsas. Soidinpaikkoja tulkittiin maastoselvityksissä kaksi. Lisäksi metsätysseurat ilmoittivat kolme soidinpaikkaa. FCG:n toteutetuissa kanalintuselvityksissä ei soivia metsoja näillä alueilla kuitenkaan havaittu, joten näiden osalta katsotaan, etteivät soidinpaikat ole aktiivisia. Molemmat varsinaiset soidinpaikat sijaitsevat yli 500 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimalapaikasta, joten metsolle aiheutuvat vaikutukset voidaan katsoa vähäisiksi.

Hukkalansuolla on vahva teerikanta, mutta tuulivoimahankkeen ei arvioida muuttavan teeren elinympäristöjä merkittävästi. Suurin osa alueen soista ja kosteikoista luokitellaan arvokohteiksi jo niiden luontotyyppien perusteella, joten teeren ja riekon soidin- ja pesimäympäristöt tulevat pääasiassa säilymään ennallaan. Alueella tulee siten jatkossakin säilymään nykyisenkaltaisia teerien soidinpaikoiksi soveltuvia avosoita, sekä rämeitä, joilla kanalintupoikueiden (myös metso ja riekko) on todettu viihtyvän.

Tuulivoimapuistoalueiden huomionarvoisista lajeista monet ovat suo- ja kosteikkolajeja. Niihin kohdistuvat vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä, koska suot ja kosteikot on luokiteltu arvokohteiksi jo niiden luontotyyppien osalta, eikä niille näin ollen kohdistu rakentamista. Häiriövaikutusten ei arvioida ulottuvan suoalueille vähäistä suurempina. Suo- ja kosteikkolajeihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkittävydeltään vähäisiksi.

4.2.2025

Hankealueen linnustollisesti merkittävät kohteet ovat alueen avosoita, joille rakentamista ja näin ollen myöskään elinympäristöjä muuttavia vaikutuksia ei kohdistu. Lisäksi suurten petolintulajien pesät ja pesäpuut ovat lainsäädännöllä turvattuja (arvoluokka 1).

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 avomaaympäristössä (avosuot) kuin tavanomaisilla metsäisillä alueilla rakennettaessa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia, rajoittuen rakentamisaikataulun mukaan enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle. Rakentamisvaiheen jälkeen melua ja ihmisten sekä koneiden liikettä aiheuttavat työvaiheet vähenevät merkittävästi. Tuulivoimaloiden toiminnalla yhdessä elinympäristöjen muutoksen kanssa saattaa kuitenkin olla vaikutuksia, jotka voivat joidenkin lajien ja kohteiden osalta olla myös karkottavia.

Rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset kohdistuvat pääasiassa tavanomaiseen lajistoon, mutta hankealueella esiintyy runsaasti myös arvokasta lajistoa, kuten esimerkiksi suolajit, metso ja petolinnut, joten vaikutusten merkittävyys arvioidaan hankevaihtoehdosta riippumatta kohtalaiseksi.

Kokonaisuutena pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään korkeintaan kohtalaiseksi, mikäli vaikutusten lievennyskeinot toteutetaan suositusten mukaisesti.

8.7.5.4.2 Vaikutukset muuttolinnustoon

Hukkalansalon tuulivoimahanke sijaitsee Kainuun 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. Hankealuetta lähin tällainen muuttoa ohjaava tekijä on Oulunjärvi, joka ohjaa alueellisesti lintujen muuttoa. Muuton seurannassa hanhia havaittiin kohdelajeista eniten, mutta niitäkin vain muutamia satoja, mistä syystä Oulujärvellä ei arvioida olevan suurta vaikutusta hankealueen kautta suuntautuvaan muuttoon.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2019, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoreitteihin, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkinessä 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 Hukkalansalon hankealueen kautta muuttavien lintujen määrät ovat vähäiset ja linnut pystyvät kiertämään koko alueen tai lentämään alueen läpi tuulivoimaloiden välisellä alueella, tuulivoimahankeeseen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan hankevaihtoehdosta riippumatta kokonaisuutena merkittävyydeltään **korkeintaan vähäisiksi**.

- Törmäysvaikutukset

4.2.2025

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

FCG Finnish Consulting Group Oy:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien lintuyksilöiden käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä vuosina 2014–2019, ja vasta keväällä 2018 havaittiin ensimmäisen suora törmäys tuulivoimalaan, kun kahdesta voimaloiden lähellä kaartelevasta kurjesta toinen osui pyörivään lapaan (Suorsa 2019). Seurantojen aikana rekisteröitiin lisäksi ”läheltä piti” -tilanteita, joissa linnun havaittiin lentävän alle 100 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Selvitysten perusteella läheltä piti -tilanteiden osuus kaikista vuosina 2016–2018 havaituista lintu-yksilöistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin (Suorsa 2019). Tuulivoimalan pyörivän roottorialan läpi lentäminenään ei suoraan tarkoita kuolettavaa osumaa, vaan laskennallisesti keskimäärin noin 5–15 % roottorialan läpi lentävistä linnuista osuisi tuulivoimalan lapoihin. Seurannoissa onkin havaittu useita pyörivien lapojen välistä lentäviä lintuja.

Linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todeutetut 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 näyttää 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).

Tuulivoimahankkeen linnustoon kohdistuvat törmäysvaikutukset arvioidaan kokonaisuutena merkittävyydeltään **korkeintaan kohtalaisiksi**, sillä hankealueella esiintyy päiväpetolintuja. Alueella pesii myös kurkia.

8.7.5.4.3 110 kV sähkösiirtoreittien vaikutus linnustoon

Tuulivoimahankkeeseen liittyvien voimajohtojen rakentaminen muuttaa lintujen elinympäristöjä sekä aiheuttaa häiriötä etenkin niiden rakentamisen aikana. Hukkalansalon tuulivoimahankkeessa suunniteltu voimajohto sijoittuu hankealueen ulkopuolella alueellisesti tavanomaisiin ja voimakkaasti käsiteltyihin metsäympäristöihin, joissa vaikutukset jäävät todennäköisesti hyvin vähäisiksi. Reitit ylittävät joitakin linnustollisesti arvokkaita suoalueita ja erilaisia vesistöjä, mutta niiden vaikutukset jäävät silti todennäköisesti vähäisiksi.

4.2.2025

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.

Suunniteltu voimajohto sijoittuu pääasiassa hyvin metsäisille alueille, missä sen aiheuttama törmäysriski on alhaisimmillaan. Reitillä on kuitenkin myös eri kokoisia suoalueita, lampia ja järviä, sekä puroja ja jokia, joilla esiintyy suojelullisesti huomionarvoisia lintulajeja. Suunniteltu voimajohto sijoittuu alueelle myös poikittain lintujen muuttosuuntiin nähden, joka lisää lintujen törmäysriskiä. Hankealueella havaittu muutto oli kuitenkin erittäin vaisua, eikä ympäröivällä alueella sijaitse merkittäviä muutonaikaisia lepäily- ja ruokailualueita. Vaihtoehtoisesti hankealueen sisäinen sähkönsiirto olisi suositeltavaa toteuttaa kokonaisuudessaan maakaapelilla.

Koska suunniteltu voimajohtoreitti kulkee Kongasjoen yli, katsotaan vaikutukset alueen linnustoon kokonaisuutena **kohtalaisiksi**.

8.7.6 Muu eläimistö

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirron rakentamispaikoilla ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristöjen pinta-alan menetyksenä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä esimerkiksi pirstoutumisen tai häiriövaikutusten kautta. Elinympäristöjen pirstoutumisella voi lisäksi olla välillisiä ja toissijaisia vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoon liittyvien alueiden välillä. Tuulivoimapuiston ja sen oheisrakenteiden rakentamisen aikana alueella liikkuu paljon työkoneita ja ihmisiä, joiden liikkumisen kautta alueelle aiheutuu häiriötä ja melua, joka voi karkottaa alueen herkimpää eläimiä. Rakentaminen ajoittuu kuitenkin enintään yhden tai kahden vuoden ajalle, minkä lisäksi rakentamisen ajoittamista voidaan ohjata tarpeen mukaan. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana melu- ja häiriövaikutukset vähenevät merkittävästi ja eläinten on havaittu pääasiassa palaavan niiden entisille elinalueille.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa sekä selvityksissä pääpaino on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston sekä muiden mahdollisesti tärkeiden lajien esiintymisessä ja vaikutusten arvioinnissa.

8.7.6.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoja hankealueen eläimistöstä hankittiin muun muassa kirjallisuudesta sekä Suomen lajitietokeskuksen (2021-2022) kautta LajiGIS -tietojärjestelmästä. Suden ja metsäpeuran osalta tietoa hankittiin Luonnonvarakeskuksen (LUKE) julkisista palveluista. Lisäksi taustatietoja pyrittiin saamaan haastatteleamalla alueella toimivien metsästysseurojen edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen pe-toyhdyshenkilöä. Laajemmalla alueella esiintyvistä eläimistöstä on hankittu tietoja myös muista seudulla toteutettujen tuulivoimahankkeiden luontoselvityksistä. Hankealueella esiintyvää tavanomaisempaa eläimistöä on myös havainnointi yleispiirteisesti toteutettujen luonto- ja linnustonselvitysten yhteydessä. Hankkeen yhteydessä toteutettujen erillisselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustonselvitysten erillisraportissa (liite 4).

8.7.6.2 Direktiivilajien erillisselvitykset

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun eläinlajiston osalta erillisselvityksin on selvitetty lepäköiden, liito-oravan ja viitasammakon esiintymistä alueella. Muiden lajien osalta hankittiin olemassa olevaa nyky- ja historiatietoa lajien esiintymisestä hankealueella ja sen lähiseudulla. Lisäksi hankealueella toteutetuissa luonto- ja linnustonselvityksissä on huomioitu eri lajeille potentiaalisia

4.2.2025

elinympäristöjä (mm. saukko, muut suurpedot) sekä niiden esiintymisedellytyksiä hankealueella ja laajemmin sen ympäristössä. Erityishuomioita on kiinnitetty eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä eläinten tärkeisiin ruokailualueisiin.

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

Liito-oravainventoinnit toteutettiin neljänä maastotyöpäivänä. Suunnitelluilla 110 kV:n sähkönsiirto-reitillä inventoinnit toteutettiin luontotyyppi- ja kasvillisuusselvityksen yhteydessä kulkemalla reittivaihtoehdot läpi maastossa. Lajin esiintyminen selvitettiin papanakartoitusmenetelmällä hankealueen ja 110 kV voimajohtoreitin läheisyyden kaikissa lajille mahdollisesti soveltuvissa varttuneissa, lehtipuustoakin sisältävissä kuusikoissa. Inventoinnit kohdennettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella lajin potentiaalisimpiin elinympäristöihin.

Viitasammakon (*Rana arvalis*) osalta tehtiin hankealueelle kartoitus, jossa lajille potentiaalisiksi arvioidut elinympäristöt kierrettiin neljästi toukokuun ensimmäisten lämpimien iltojen aikana, jolloin lajin soidin on aktiivisimmillaan. Potentiaalsiin elinympäristöihin kiinnitettiin huomiota myös muiden luontoselvitysten yhteydessä.

8.7.6.3 Eläimistön yleiskuvaus

Hankealueella tavattava eläinlajisto on tyypillistä metsätalousvaltaisen havumetsävyöhykkeen lajistoa, joka koostuu etupäässä alueellisesti yleisistä ja tavanomaisista lajeista. Karulle metsätalousvaltaiselle metsä- ja suoalueelle tyypillisiä nisäkkäitä ovat mm. hirvi, metsäjänis, orava ja kettu sekä useat eri piennisäkäslajit, joista kaikista tehtiin joko suoria tai lumijälkiin perustuvia havaintoja. Hirvikanta alueella on elinvoimainen, vaikkakin metsästysseuroissa on huomattu hirvimäärien taantuneen viime vuosina. Hirvien laidunkierrossa ei ole havaittu muutoksia viimeisen kymmenen vuoden aikana ja hankealueella kerrotaan olevan hirville hyviä elinympäristöjä (metsästäjähaastattelut 2023). Alueella esiintyy myös vähäisesti myös muita hirvieläimiä.

8.7.6.4 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä eläinlajeja, jotka ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, jolloin niiden lisääntymis- ja levähdysalueiden hävittäminen ja heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulain nojalla kiellettyä (Lsl 49 § Lsl 42 §). Seudullisesti alueella tähän lajistoon lukeutuvat liito-orava, viitasammakko, saukko, lepakot ja kaikki suurpetomme alueella myös esiintyvää ahmaa lukuun ottamatta.

Lepakot

Suomessa on tavattu 13 lepakkolajia, joista viittä lajia tavataan yleisenä Suomen etelä- ja keskiosissa, ja muut lajit ovat harvalukuisempia tai satunnaisia vierailijoita. Kaikki Suomessa tavatut lepakot ovat luonnonsuojelulain (Lsl. 38 §) nojalla rauhoitettuja, ja ne luetaan kuuluvaksi EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin. Suomi liittyi vuonna 1999 Euroopan lepakoidensuojelusopimukseen (EUROBATS, SopS 104/1999), joka velvoittaa osapuolimitaan huolehtimaan lepakoiden suojelusta lainsäädännön kautta sekä tutkimusta ja kartoituksia lisäämällä. EUROBATS-sopimuksen mukaan

4.2.2025

osapuolimaiden tulee myös pyrkiä säästämään lepakoille tärkeitä ruokailualueita sekä siirtymä- ja muuttoreittejä.

Hukkalansalon alueella havaitut lepakoiden tiheydet olivat hyvin alhaisia ja ne olivat samankaltaisia kuin pohjoisemman Suomen vastaavilla elinympäristöillä havaitut lepakkotiheydet. Havaintoja (10 kpl) tehtiin ainoastaan Suomessa yleisenä esiintyvistä pohjanlepakosta (*Eptesicus nilssonii*), joka on elinympäristövaatimuksiltaan melko joustava. Alueelta ei tunnistettu lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai tärkeitä ruokailualueita. Alueella ei ennakkotietoihin perustuen arvella olevan erityistä merkitystä lepakoiden muuttoreittinä.

Viitasammakko

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, mutta sitä ei ole luettu Suomessa uhanalaisten tai silmälläpidettävien lajien joukkoon (Hyvärinen ym. 2019). Se elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä ja luhtaisilla rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammassa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös tavanomaisissa metsäojoissa. Viitasammakko yleisty Suomessa pohjoiseen päin mentäessä.

Viitasammakoita ei Hukkalansalon alueella havaittu.

Liito-orava

Liito-orava on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, minkä lisäksi se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) viimeisimmän uhanalaisuusluokituksen mukaan (Hyvärinen ym. 2019). Uusimpien tutkimusten perusteella liito-orava on taantunut koko Suomessa. Liito-oravan levinneisyyden painopiste on Etelä- ja Keski-Suomessa sekä Vaasan ympäristössä, pohjoisrajan kulkiessa noin Raahe-Kuusamo -linjalla. Levinneisyyden pohjoisosissa kanta on harva ja esiintyminen laikuttaista (Hanski ym. 2006). Liito-orava vaatii lisääntymisalueeltaan tiettyjä olosuhteita, joista keskeisiä ovat pesimiseen soveltuvat kolopuut tai pöntöt sekä riittävän laaja ravinnon hankintaan soveltuva ympäristö. Liito-oravalle luonteenomaisia metsiköitä ovat kuusivaltaiset sekapuumetsiköt sekä lehtipuuvallaiset metsiköt.

Kaava-alueelle ja sähkönsiirtoreitin alueelle sijoittuu niukasti liito-oravalle tyypillistä elinympäristöä, sillä alueen metsät ovat intensiivisessä metsätalouksikäytössä ja pesäpuiksi soveltuvia kolopuita tai ravinnoksi soveltuvaa lehtipuustoa on vähänlaisesti. Hankealue ei sijoitu liito-oravan ydinlevinneisyysalueelle, mutta kartoitusten yhteydessä liito-oravasta tehtiin useita havaintoja, joista osa myös kaava-alueelta. Hukkalansalon kaava-alueen lounaisosaan sijoittuu kaksi liito-oravan ydinaluetta. Liito-oravapotentialiaali seudulla on suurinta virtavesien varsilla sekä asutuksen tuntumassa ja pellonlaiteiden haavikoissa.

Saukko

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

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), karhu silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Kaikki suurpetomme suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden hallitsemia salomaita, missä ihmistointominta on luontaisesti vähäistä. Suurpetojen elinpiirin koko on yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnan alaisia elinympäristöjä.

4.2.2025

Hankealueen YVA-prosessin yhteydessä on haastateltu alueella toimivien metsästysseurojen edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen nimeämää suurpetoyhdyshenkilöä, joka tuntee hankealueen seudun.

Hukkalansalon alue sijaitsee näiden suurpetojen levinneisyysalueella ja alueella toteutettujen luontojä linnustoselvitysten aikana tehtiin jälkihavaintoja kaikista edellä mainituista lajeista. Hukkalansalon alue ei kuitenkaan sijoitu susireviirille (LUKE 2024). Suurpetoja havaitaan hankealueella ja sen lähitöltä vuosittain (Luonnonvarakeskus suurpetohavainnot 2023, haastattelut 2023). Havaintoja pentueista on ilveksien ja karhujen osalta. Havaintojen perusteella ei kuitenkaan ole tehtävissä tarkempia johtopäätöksiä lajien ydinreviireistä eikä kaava-alueella ole tiedossa lajien lisääntymispaikkoja tai karhun talvipesiä. Hankkeen tuulivoimapuistoalue saattaa olla osa niiden reviiriä tai eläimet voivat liikkua alueilla satunnaisemmin etsiessään uusia elinalueita. Tuulivoimaloiden huolto lisää alueella taapahtuvaa liikkumista ja häiriötoimintaa, mikä voi periaatteessa rajoittaa ja häiritä suurpetojen liikkumista alueella. Huoltoa tehdään kuitenkin vuosittain vain muutaman päivän per voimala, joten mahdollinen häiriövaikutus jää vähäiseksi. Lisäksi tulee huomioida, että alueelle jää edelleen laajoja yhteisiä metsäalueita, jonne voimaloiden huollosta aiheutuva liikkuminen ei aiheuta häiriötä.

8.7.6.5 EU:n luontodirektiivin liitteen II lajit

Metsäpeura

Hankealueella ja sen sähkönsiirronreitillä voidaan levinneisyytensä puolesta tavata myös EU:n luontodirektiivin liitteen II lajia sekä Suomessa silmälläpidettäväksi luokiteltua (Hyvärinen ym. 2019) metsäpeuraa. Metsäpeura on Suomessa kuitenkin luokiteltu riistanisäkkääksi (Metsästyslaki 28.6.1993/615) eikä laji siis sisälly Suomessa rauhoitettujen lajien luetteloon. Metsäpeuraa eivät siten suoraan koske luonnonsuojelulain 39 §:n tarkoitetut lajirauhoitusta koskevat säännökset (mm. tahallinen häiritseminen, erityisesti eläinten lisääntymisaikana).

Hukkalansalon hankealue ei sijaitse metsäpeuran ydinlevinneisyysalueella eikä siitä ole olemassa olevassa aineistossa havaintoja (Luke 2023, haastattelut 2023) eikä lajista tehty suoria- tai jälkihavaintoja FCG:n luontoselvityksissä vuonna 2022. Hankealueella esiintyy jonkun verran laajoja yhtenäisiä ja luonnontilaisia saranevoja, jotka voivat toimia metsäpeuran potentiaalisena kesälaidunalueiden elinympäristönä, mutta huomioiden nykylevinneisyyden ei alueella ole elinympäristönä erityistä merkitystä lajille. Hankealue sijaitsee kuitenkin Suomenselän ja Kainuun populaatioiden välissä ja alueella saattaa olla merkitystä vaellusreittinä ja siten ekologisena yhteytenä eri populaatioiden välillä.

8.7.6.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.7.6.6.1 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

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

Tutkimusten mukaan eläimet voivat välttää tuulipuiston alueita rakentamisen ajan mutta palata sinne myöhemmin (Helldin ym., 2012). Hankealueella elävät eläimet ovat todennäköisesti jossain määrin

4.2.2025

jo tottuneet alueella liikkuviin ja melua aiheuttaviin metsätyökoneisiin sekä ihmistoimintaan. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja huoltotiestön reunoille sekä sähkönsiirron reiteille kasvaa lehti-puustoa, joka tarjoaa uutta elinympäristöä ja ravintoa mm. jänikselle ja hirvälle. Pientareilla ja heinityeneillä aukoilla lisääntyvät pikkujyrsijäkannat voivat vaikuttaa myös ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kuten ketun ja kärpän kantoihin. Rakennustoimien vaikutukset alueen tavanomaiselle lajistolle arvioidaan vähäisiksi ja kestoaltaan lyhytaikaisiksi, ja herkemman lajiston on ainakin jossain määrin mahdollista siirtyä rakentamisalueiden ulkopuolelle, jos melun ja häiriön määrä ylittää niiden sietorajan.

Tuulivoimapuiston toiminnanaikaiset vaikutukset alueen tavalliseen nisäkäslajistoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliikkeen aiheuttamalla melulla sekä valon ja varjojen välkkeellä ei arvioida olevan vähäistä suurempaa vaikutusta alueella elävien eläinten elinolosuhteisiin. Varhaisten tutkimusten mukaan pienempien nisäkkäiden kuten mm. ketun ja metsäjäniksen esiintymisessä ja käyttäytymisessä ei ole havaittu eroja tuulivoimapuistojen ja vertailualueiden välillä (Menzel & Pohlmeier 1999). Nyky-aikaiset tuulivoimalat ovat kuitenkin huomattavasti suurempia ja niitä rakennetaan enemmän, jolloin riski merkittäville populaatiotason yhteisvaikutuksille on suurempi (Helldin ym., 2012). Toisaalta suurikokoisten tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys kasvaa, jolloin voimaloiden väliselle alueelle jää enemmän häiriötöntä tilaa eläinten liikkumiseen.

Tuulivoimapuistojen toiminnan aikaisia vaikutuksia eläimiin on tutkittu toistaiseksi vähän, etenkin metsäisillä alueilla, ja ne ovat usein lajikohtaisia riippuen kunkin lajin ominaispiirteistä, elinympäristövaatimuksista ja häiriöherkkyydestä (Schöll & Nopp-Mayr, 2021). Siten tuulivoimapuiston rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvien häiriövaikutusten ja elinympäristöjen muutoksen osalta eläinlajiston herkkyys vaihtelee, mutta kokonaisuutena herkkyys arvioidaan vähäiseksi.

Tuulivoimapuistojen aiheuttama häirintävaikutus voi näkyä eläinten kasvaneina stressitasoina tai elinympäristön käytössä välttämiskäyttäytymisenä, jota ei tosin ole havaittu kaikissa tutkimuksissa; tulosten ristiriitaisuuden vuoksi lisätutkimukset ovatkin tarpeen (Schöll & Nopp-Mayr, 2021). Pienisäkkäät eivät yleensä häiriinny elinympäristössä tapahtuvista muutoksista juuri lainkaan, kun taas esimerkiksi suurpedot saattavat häiriintyä lisääntyvästä ihmistoimin-nasta. Alueen saavutettavuuden parantuminen voi myös keskittää metsästämistä ennen rauhallisemmalle alueelle, mikä saattaa muuttaa paikallisesti riistan, kuten hirven, esiintymistä alueelle. Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttama häirintävaikutus voi ulottua keskikokoisilla eläimillä useiden satojen metrien päähän (Łopucki ym., 2017) ja suurilla eläimillä, kuten poroilla (Skarin ym., 2018), jopa kilometrien päähän tuulivoimaloista siten, että eläimet välttävät maastonkohtia, joista tuulivoimalat ovat havaittavissa (Skarin ym., 2018). Käytettävissä olevassa tutkimustiedossa on kuitenkin runsaasti epävarmuuksia ja tulokset vaihtelevat alueellisesti melko paljon. Esimerkiksi hirvien laidunkierronmuutoksia tapahtuu jatkuvasti, ilman erityisiä maankäyttöä muuttavia hankkeita. Tähän vaikuttavat mm. metsäkuvioiden ikä (sopivat taimikot) sekä susilaumojen vahvuus. Useimpien eläinten (mm. kettu, metsäjänis, hirvieläimet, pikkunisäkkäät) arvioidaan ennen pitkään tottuvan tuulivoimaloiden aiheuttamiin häiriöihin ja olemassaoloon, kuten ne tottuvat myös mm. tie- ja raideliikenteeseen sekä metsäkoneisiin. Tottuminen todennäköisesti vähentää häirintävaikutusta tulevaisuudessa. Esimerkiksi Kalajoen ja Pyhäjoen sekä Raahan tuulivoimapuistojen alueella elää edelleen hirvikanta, ja niiden jälkiä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella. Vaikutusten ei siten arvioida olevan merkittäviä Suomessa yleisenä ja runsaana esiintyville metsien nisäkkäille ja niiden voidaan arvioida edelleen viihtyvän myös Hukkalansalon alueella.

Hukkalansalon tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaikutukset alueen eläimistöön arvioidaan vähäisiksi, koska voimajohdon rakentaminen sijoittuu tavanomaiseen voimakkaasti käsiteltyyn

4.2.2025

talousmetsään, jossa ei ole alueen eläimistöille erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Sähkönsiirron voimajohdon alue raivattavan metsän pinta-ala on myös vähäinen suhteessa alueen ympärille jäävien alueiden pinta-alaan.

8.7.6.6.2 Vaikutukset direktiivilajistoon

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

Voimakkaan metsätalousvaltainen Hukkalansalon hankealue ei ole lepakoille erityisen soveliaista elinympäristöä ja hankealueelta saatiin lepakoista hyvin vähän havaintoja. Voimakkaasti käsiteltyjen elinympäristöjen vuoksi hankealueelle ja sähkönsiirtoreitille ei arvioida sijoittuvan lepakoille tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Alueen kautta suuntautuva lepakoiden muutto arvioidaan vähäiseksi ja siten lepakoiden herkkyys muutoksille vähäiseksi. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella ja sen sähkönsiirrolla arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia lepakoihin kaikissa hankevaihtoehdoissa, mutta arviointiin liittyy epävarmuutta luotettavan, Suomen oloihin soveltuvan tutkimustiedon puutteen vuoksi.

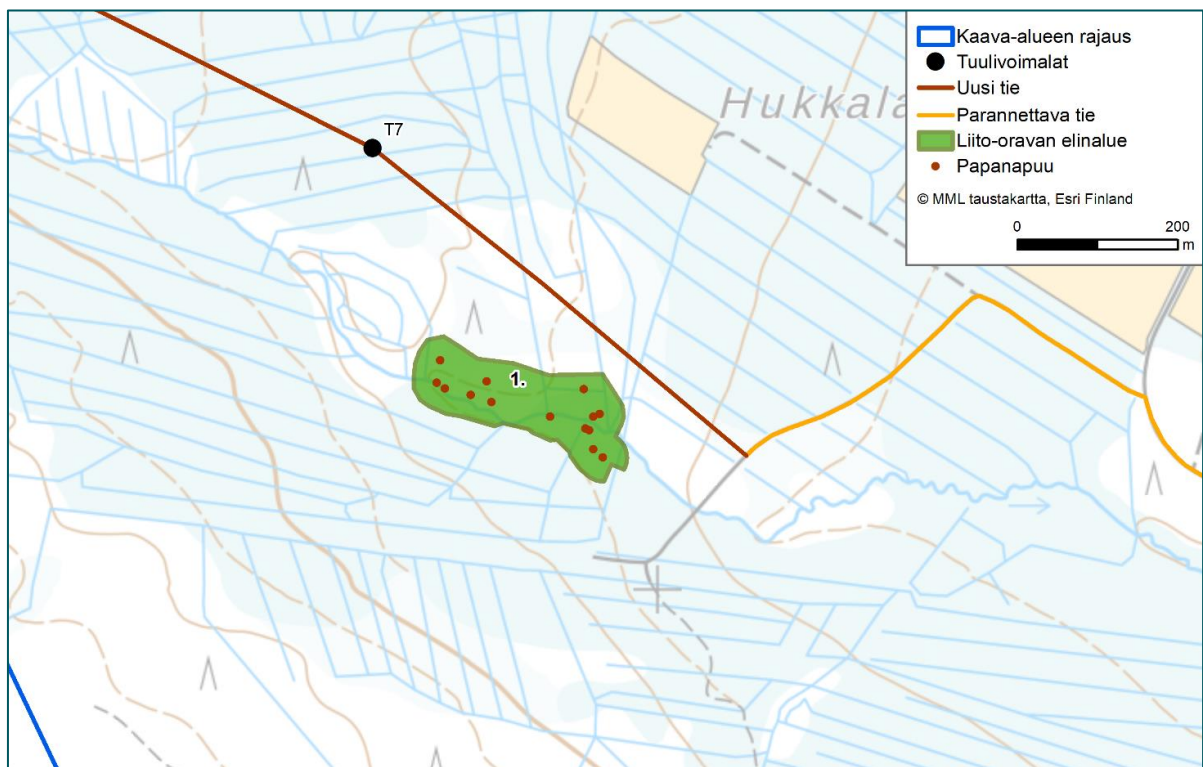
Sammakkoeläimet ovat erityisen herkkiä äänille ja **viitasammakon** herkkyys onkin häiriöille kriteerien mukaan kohtalainen. Sekä tieliikenteen että tuulivoimaloiden aiheuttaman värähtelyn on ulkomailla todettu heikentävän niiden kommunikaatiota, millä voi olla vaikutusta lisääntymismenestykseen (Caorsi ym. 2019). Asiaa ei ole tutkittu viitasammakolla ja Suomen olosuhteissa, mutta varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutusta on pidettävä olemassa olevana. Pääasiassa lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja uhkaavat kuitenkin maankäytön muutokset ja pienvesien laadun heikkeneminen. Hankealueelta ei todettu viitasammakon lisääntymisalueita, joten viitasammakolle ei Hukkalansalon hankkeen johdosta aiheudu vaikutuksia.

Hankealueella on vain vähän **liito-oravalle** soveltuvia elinympäristöjä ja seudullisesti liito-oravapotentiaali keskittyy lähinnä suurten virtavesien varsille sekä asutuksen tuntumaan ja pellonlaiteiden iäkkäisiin kuusivaltaisiin sekametsiin, joissa on myös järeitä kuusia ja lehtipuita (erityisesti haapaa ja leppää) sekä pesäpaikoiksi soveltuvia kolopuita. Hankealueelta rajattiin kaksi liito-oravan ydinaluetta, joilla lisääntymis- ja levähdyspaikat sijaitsevat (kuvat 56 ja 57). Lisäksi tunnistettiin liito-oravan kulkuyhteys sähkönsiirtoreitin läheisyydestä, Kongasjoen varrelta. Liito-oravan herkkyys elinympäristön

4.2.2025

muutoksille ja häiriölle on kriteerien mukaan suuri. Hukkalansalon tuulivoimapuiston kaava-alueelle sijoittuu kaksi ja sähkönsiirtoreitin läheisyyteen yksi liito-oravan ydinalue:

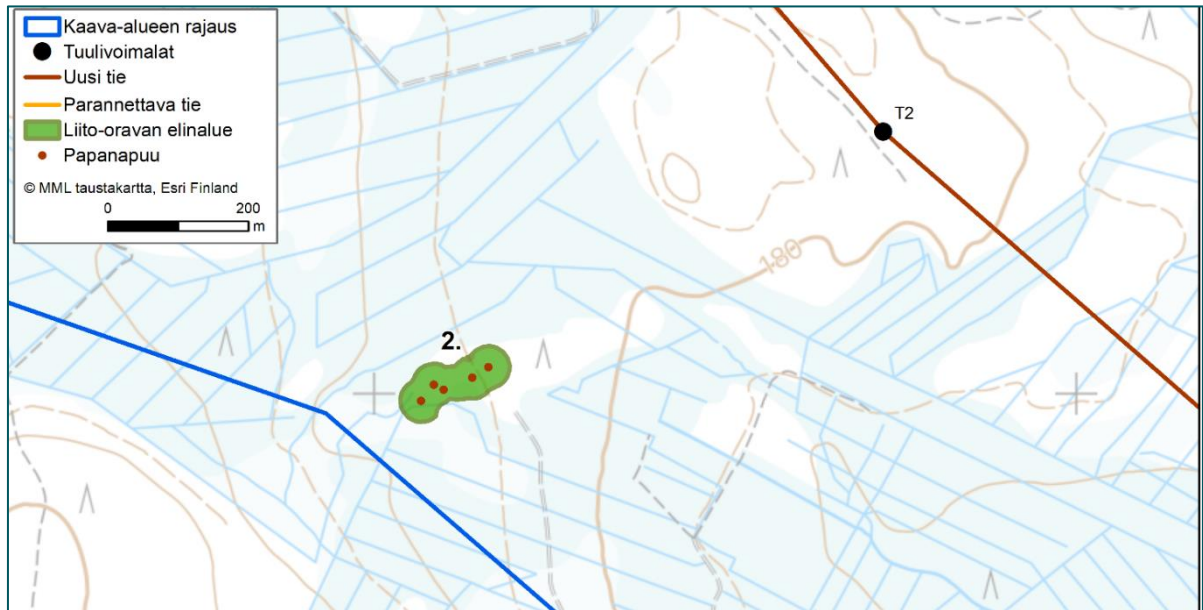
Hukkalansuo (kuva 56, kohde 1) sijoittuu Hukkalansalon hankealueen länsiosaan pienen puron varrelle. Puro on uomaltaan kohtuullisen luonnontilainen ja sen varressa tuoretta keskiravinteista lehtoa, jossa paikoin lahoppuuta. Säästetty puustoa on kapealti, mutta kohteelta löytyi papanoita 12 kuusen tyveltä ja osa niistä oli uusia. Yhdessä kuudessa on myös lajin lisääntymispaikaksi soveltuva käpytikan pesäkolo. Kohde sijoittuu noin 40 metrin etäisyydelle Hukkalansalon hankkeen uuden suunnitellun tien keskilinjasta. Lähin voimala (T7) sijaitsee lähes 250 metrin etäisyydellä liito-oravan ydinalueesta. Liito-oravan ydinalue jää tien rakentamisen ulkopuolelle eikä sen lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tulla heikentämään. Tie voi vähäisesti vaikuttaa liito-oravan elinpiiriin alueella, mutta tie ei ole niin leveä, että se katkaisisi liito-oravan kulkuyhteyksiä.



Kuva 56. Liito-oravan ydinalue (*Hukkalansuo*) suhteessa suunniteltuihin rakenteisiin.

Vaarankylä (kuva 57, kohde 2) sijoittuu alueen lounaisosaan, kaava-alueen tuntumaan ja se on ennestään jo tulkittu liito-oravan ydinalueeksi (Suomen lajitietokeskus, 2022). Kohteella on vanhaa metsää, jossa kohtuullisesti lahoppuuta. Papanoita tältä kohteelta todettiin kaikkiaan viiden kuusen juurelta. Kohde sijaitsee niin etäällä (yli 600 m etäisyydellä) tuulivoimapuiston rakenteista, ettei sille aiheudu vaikutuksia.

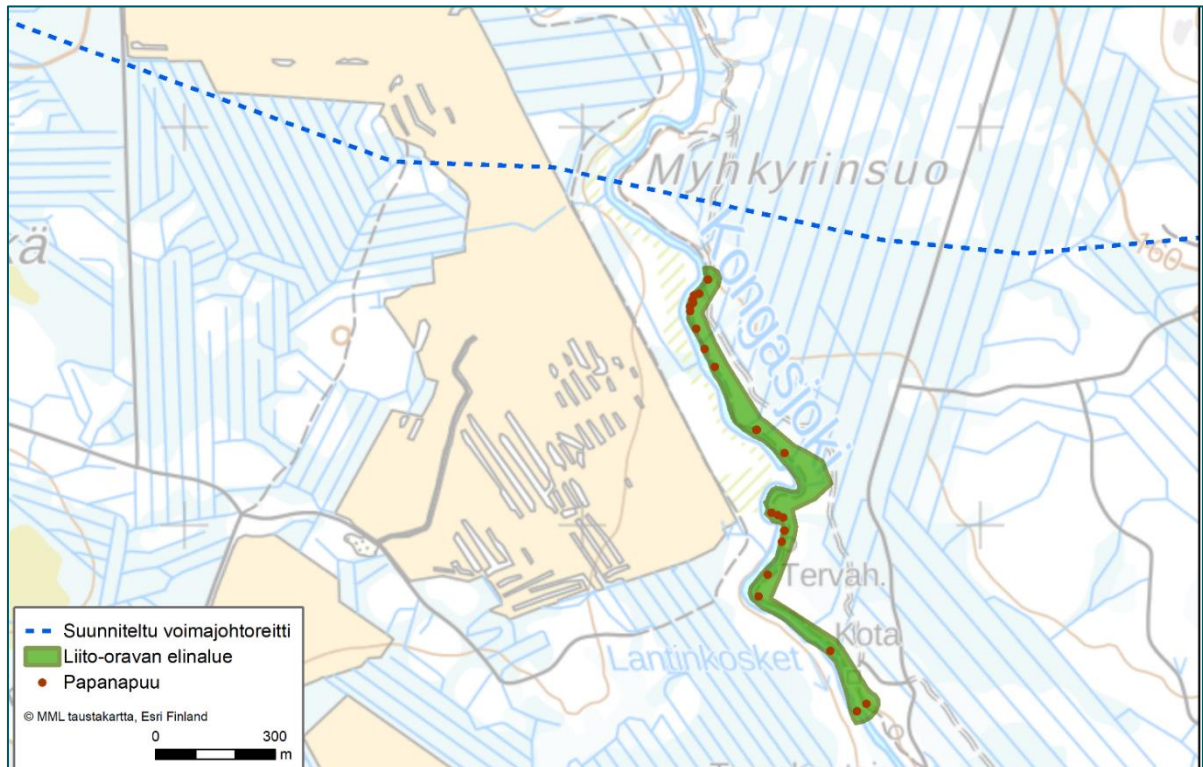
4.2.2025



Kuva 57. Liito-oravan ydinalue (Vaarankylä) suhteessa suunniteltuihin rakenteisiin.

Lantinkoski, Kongasjokivarressa (kohde 3, kuva 58) sijoittuu suunnitellun sähkönsiirtoreitin eteläpuolelle. Kongasjoki on luonnontilaltaan hyvä ja varsinkin sen itäpuolelle sijoittuu edustava vanhan metsän suojavyöhyke. Kaikkiaan tältä kohteelta todettiin papanoita yli kahdenkymmenen puun tyveltä sekä kahdesta muurahaiskeosta. Alueelta löytyi myös useita kolopuita, jotka ovat tulkittavissa liito-oravan mahdollisiksi pesäpuiksi. Kohde sijoittuu noin 160 m etäisyydelle suunnitellun sähkönsiirtoreitin keskilinjasta. Ydinalueeseen ei kohdistu rakentamista, mutta sen pohjoispuolelle raivattaisiin noin 46 metriä leveä johtoalue jokirannan suojavyöhykkeen metsään, joka todennäköisesti toimii ainoana liito-oravien kulkuyhteytenä jokialueella. Kulkureiteillä olevan rakennetun ympäristön määrän on havaittu lisäävän liito-oravan kulkumatkoja ja -nopeutta (Mäkeläinen ym. 2016). Tämä viittaa siihen, että rakennettu ympäristö vaikuttaa epäsuotuisasti yksilöiden liikkumiseen, mutta varsinaisesti esimerkiksi kaupunkien teiden ylitykset eivät näytä liito-oravaa häiritsevän (Virtanen ym. 2014). Liito-orava ylittää 20–30 metrin aukkoja helposti liitämällä, mutta sitä leveämpien alueiden ylitys vaatii jo korkeampaa puustoa lähtöpisteestä. 50 metrin matkan liittäminen vaatisi noin 20 metriä korkeaa lähtöpuustoa (Virtanen ym. 2014), jonka korkuista suojavyöhykkeen metsä pääosin onkin. Liito-orava ei myöskään lähde herkästi ylittämään alueita maata pitkin, sillä se joutuisi alttiiksi petoeläimille.

Johtokäytävän leveys ei tule täysin estämään liito-oravan kulkemista alueella ja liito-orava pystyisi ylittämään lähes 50 metrin aukon. Aukko kuitenkin selkeästi katkaisisi nykyisen puustoisien kulkuyhteyden ja voi vaikuttaa liito-oravan halukkuuteen ylittää alue. Vaikutukset kulkuyhteyden käyttöön kohoavat kohtalaisiksi, sillä liikkumismahdollisuudet ydinalueen ulkopuolella ja toisille elinalueille voivat heikentyä. Kulkuyhteyden turvaamiseksi puustoa tulisi säilyttää mahdollisimman paljon johtokäytävän reunoilla ja mikäli tarpeeksi korkeaa puustoa ei voida säilyttää tai sitä ei ennestään kohteella ole, on niiden korvaaminen hyppypylväillä mahdollista.



Kuva 58. Liito-oravan ydinalue (Lantinkoski) suhteessa suunniteltuun voimajohtoreittiin

Toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä ei havaittu **saukkoja** ja metsästäjähaastatteluissa 2023 havaintoja kerrottiin tehtävän vähänlaisesti. Sähkönsiirtoreitille sijoittuva Kongasjoki tunnistettiin kuitenkin saukolle erittäin potentiaaliseksi elinympäristöksi ja kulkuyhteydeksi suurempien vesistöjen välillä. Hankealueen joet ja purot ovat melko pieniä eivätkä todennäköisesti pysy kunnolla sulana talvisin, joten merkittäviksi saukon lisääntymispaikoiksi niistä ei ole. Saukko voi niitä kuitenkin käyttää satunnaisesti liikkueessaan hankealueella. Saukkoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Hukkalansalon tuulivoimapuistoalue ei Luken (2024) reviiritulkinnan mukaan sijoitu **susireviirille**, joten sudelle aiheutuvat vaikutukset voidaan katsoa vähäisiksi.

Muista **suurpedoista** (pl. susi) karhun, ilveksen ja ahman on todettu liikkuvan alueelle säännöllisesti ja niiden jälkiä havaittiin myös luontoselvitysten yhteydessä. Alueella on havaittu myös karhun ja ilveksen pentueita (haastattelut 2023) joten hankealue kuuluu niiden reviireihin. Suurpetojen elinalueet ovat kuitenkin laajoja ja hankkeen rakenteet kattaisivat niistä vain pienen osan. Rakennusalueilta ei myöskään ole tiedossa eläinten pesäpaikkoja tai karhun talvipesiä eikä niitä löydetty luontoselvitysten yhteydessä.

Tuulivoimapuisto muuttaa hankealueen elinympäristöjä ja luonnetta, mutta alue on jo ennestään hyvin voimakkaasti ihmisen muokkaamaa avointa aluetta, jossa ihmisten ja koneiden liikkuminen on ollut melko säännöllistä. Alueen rakentamisen aikainen vilkkaampi toiminta jossain määrin aiheuttaa lisääntyvää häiriötä ja voi myös karkottaa alueella liikkuvia suurpetoja. Suurpetoja tulee todennäköisesti palaamaan alueelle tulevaisuudessa, sillä saaliseläimiä kuten hirvieläimiä ja pikkunisäkkäitä esiintyy alueella jatkossakin.

4.2.2025

Suurpetoihin (pl. susi) kohdistuvat häiriövaikutukset ovat muuta lajistoa voimakkaampia, sillä suurpedot ovat herkempiä häiriölle, mutta jo ennestään ihmistoiminnan alaisella alueella myös niiden liikkumiseen ja elinolosuhteisiin kohdistuvat vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaisia.

Metsäpeurasta ei alueelta ole moniin vuosiin havaintoja (Suomen lajitietokeskus 7/2023, haastattelut 2023) eikä sitä havaittu myöskään luontoselvitysten yhteydessä. Alueella ei arvioida olevan merkitystä metsäpeuran elinympäristönä nykylevinneisyys huomioon ottaen. Lajin kannankehityksen kannalta Oulujärven ympäristö on kuitenkin merkittävämpi, sillä sen alueilla kulkeva suurien suoalueiden verkosto toimii mahdollisena yhteytenä Suomenselän ja Kainuun metsäpeurapopulaatioiden välillä. Tämä kuvailtu yhteys sijoittuu suurimmalta osin Hukkalansalon hankealueen pohjoispuolelle eikä mahdolliset tuulivoiman häiriövaikutukset metsäpeuralla nouse kovin korkeiksi. Vaikutukset metsäpeuraan ovat kokonaisuudessaan vähäisiä.

4.2.2025

8.8 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin

8.8.1 Yleistä Natura-arvioinnista

Natura-arvioinnin tarveharkinnan tavoitteena on selvittää, onko hankkeella todennäköisesti merkittäviä heikentäviä vaikutuksia edellä mainittujen Natura-alueiden suojeluperusteille eli onko hankkeesta tarpeen laatia luonnonsuojelulain (Lsl. 65 §) mukainen varsinainen Natura-arviointi. Luonnonsuojelulain 65 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma joko yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000-verkoston ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset.

Luonnonsuojelulain 66 §:ssä todetaan, että viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 65 §:ssä tarkoitettu arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon.

Natura-arvioinnin tarveharkinnassa käsitellään tarkastellun kohteen suojeluperusteet, alueeseen kohdistuvien vaikutusten tunnistaminen (suojeluperusteet, eheyskäsite) ja niiden merkittävyyden arviointi, lieventävien toimenpiteiden tarkastelu sekä johtopäätöksenä arvio mahdollisista vaikutuksista ja niiden todennäköisyydestä sekä tulkinta varsinaisen Natura-arvioinnin tarpeesta. Natura-arvioinnin tarveharkinnan ensisijaisena aineistona käytetään virallisia Natura-tietolomakkeita.

Luontodirektiivin (SAC) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta tarkastelu on suppeampi, koska luontodirektiivin mukaisiin kasvilajeihin, luontotyypppeihin tai eläinlajistoon kohdistuvat suorat vaikutukset eivät tuulivoimahankkeen osalta ulotu kovin laajalle alueelle. Lintudirektiivin (SPA) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta mahdollisten vaikutusten tarkastelualue voi olla laajempi, mutta se rajataan noin 10 kilometrin etäisyydelle kaava-alueesta sijoittuviin Natura-alueisiin.

8.8.1.1 Suojelualueiden nykytila

Alle viiden kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista sijoittuu kolme Natura-aluetta; Matalansuo (FI1200301, SAC) sekä Kivesvaaran ja Keräsenvaaran lehdot ja letot (FI1200300, SAC). Kaikki alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat Natura-alueet on esitetty taulukossa 10 ja kuvassa 59.

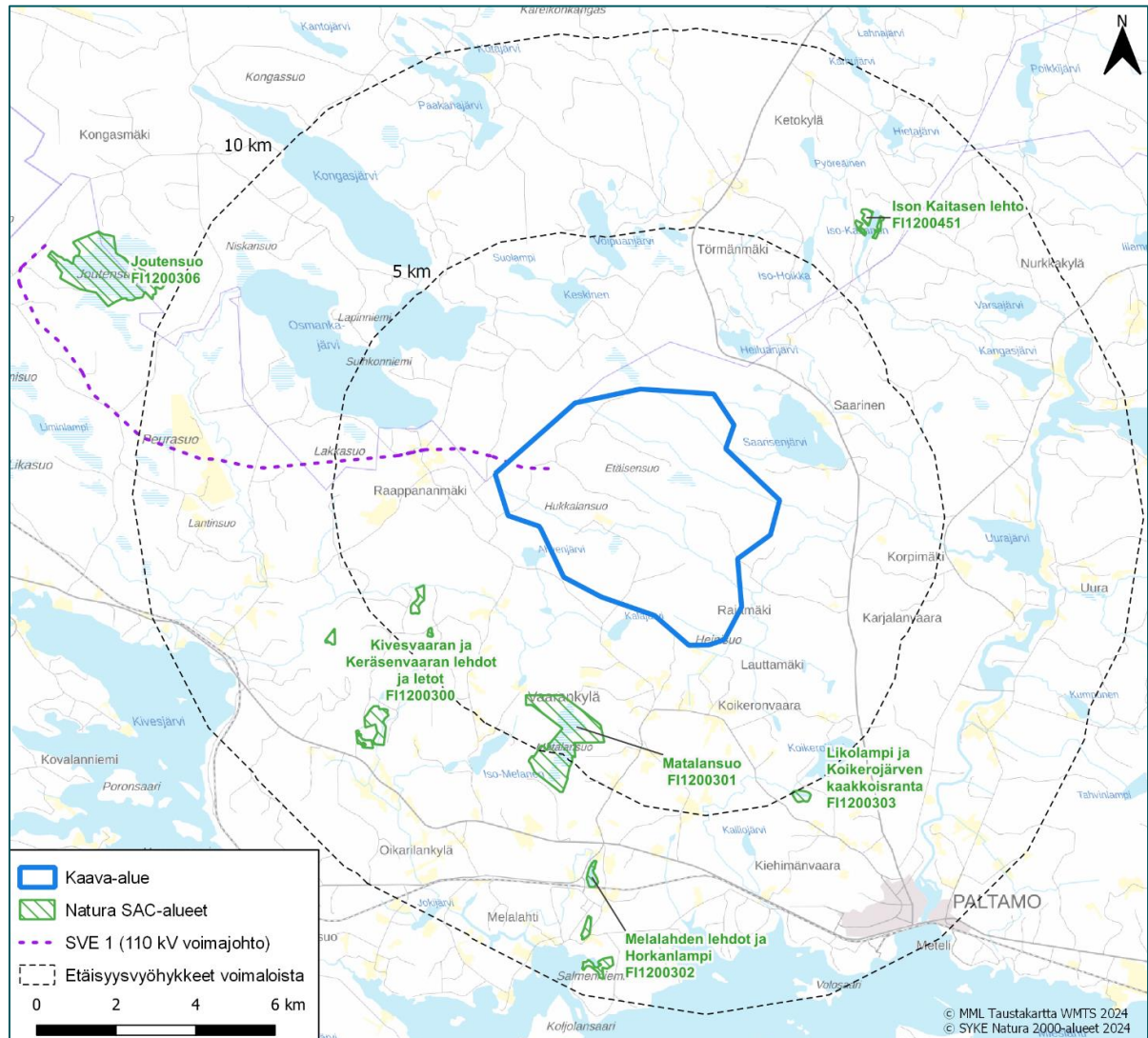
Lisäksi suunnitellun sähkönsiirtoreitin läheisyyteen, noin 230 m etäisyydelle sijoittuu Joutensuon Natura-alue (FI 1200306, SAC).

4.2.2025

Taulukko 10. Kymmenen kilometrin säteellä Hukkalansalon tuulivoimaloista sekä kilometrin säteellä suunnitellun voimajohdon keskilinjasta sijaitsevat Natura-alueet.

Alueen nimi	Koodi	Suojelu- peruste	Etäisyys lähimmästä voimalasta /voimajoh- don keskilinjasta	Ilmansuunta hankealu- eelta/voimajoh- dosta
Natura-alueet				
Kivesvaaran ja Keräsenvaaran lehdot ja letot	FI1200300	SAC	3,5 km (voimalasta)	lounas
Matalansuo	FI1200301	SAC	3,5 km (voimalasta)	etelälounas
Likolampi ja Koikerojärven kaakkoisranta	FI1200303	SAC	5 km (voimalasta)	eteläkaakko
Melalahden lehdot ja Horkanlampi	FI1200302	SAC	6,7 km (voimalasta)	etelä
Ison Kaitasen lehto	FI1200451	SAC	6,4 km (voimalasta)	koillinen
Joutensuo	FI 1200306	SAC	230 m (voimajohdosta)	itä

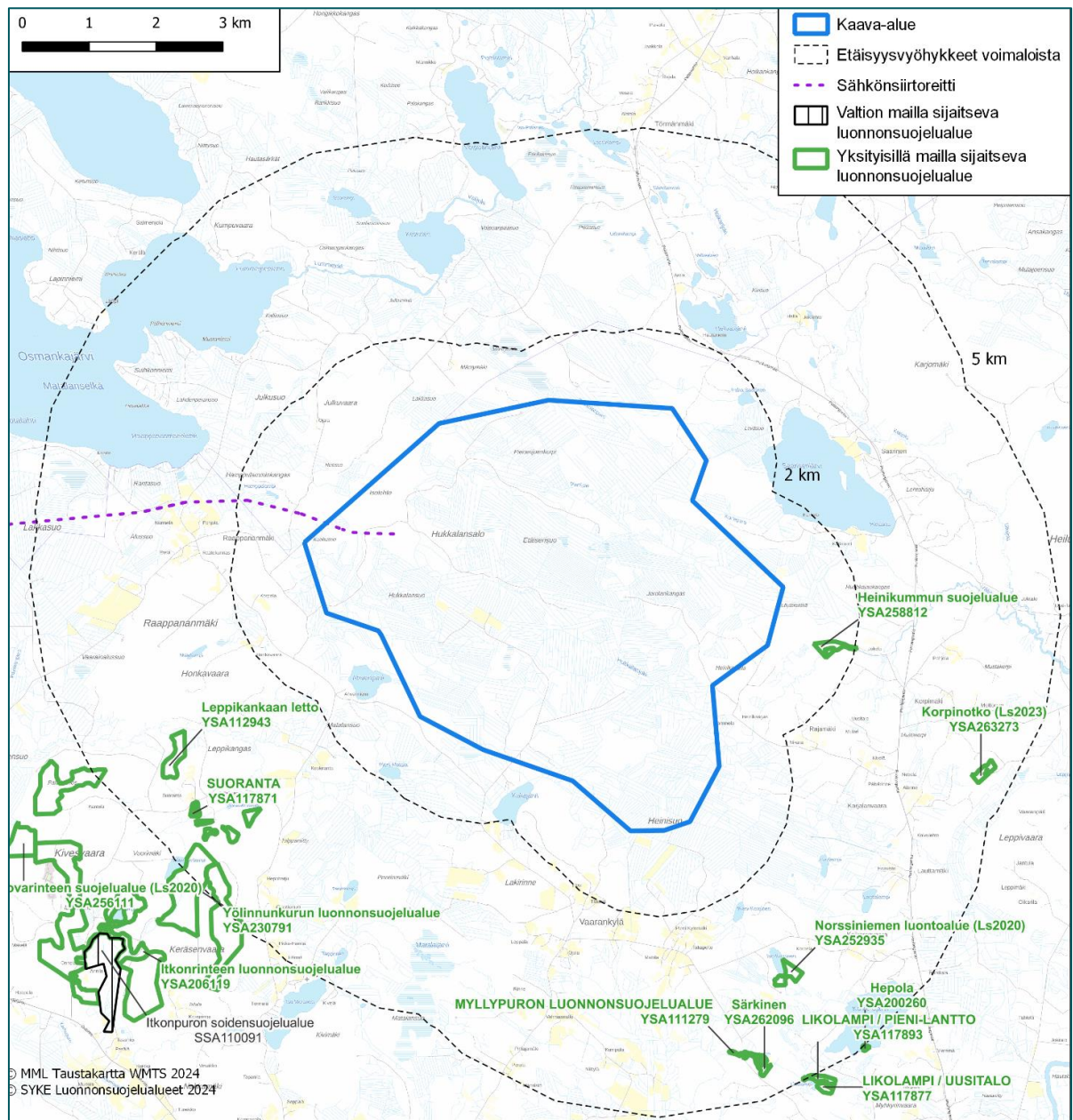
4.2.2025



Kuva 59. Natura-alueiden sijoittuminen kaava-alueeseen ja sähkönsiirtoon nähden (Suomen ympäristökeskus 2024).

Hankkeen tuulivoimaloita lähin luonnonsuojelualue on Heinikummun suojelualue, joka sijaitsee noin 1,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta, kaava-alueen itäpuolella. Kaikki alle viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet on esitetty taulukossa 11 ja kuvassa 60. Suunnitellun sähkönsiirtoreitin läheisyyteen (kilometrin säteelle keskilinjasta) ei sijoitu luonnonsuojelualueita.

4.2.2025



Kuva 60. Luonnonsuojelualueiden sijoittuminen kaava-alueeseen nähden (Suomen ympäristökeskus 2021).

4.2.2025

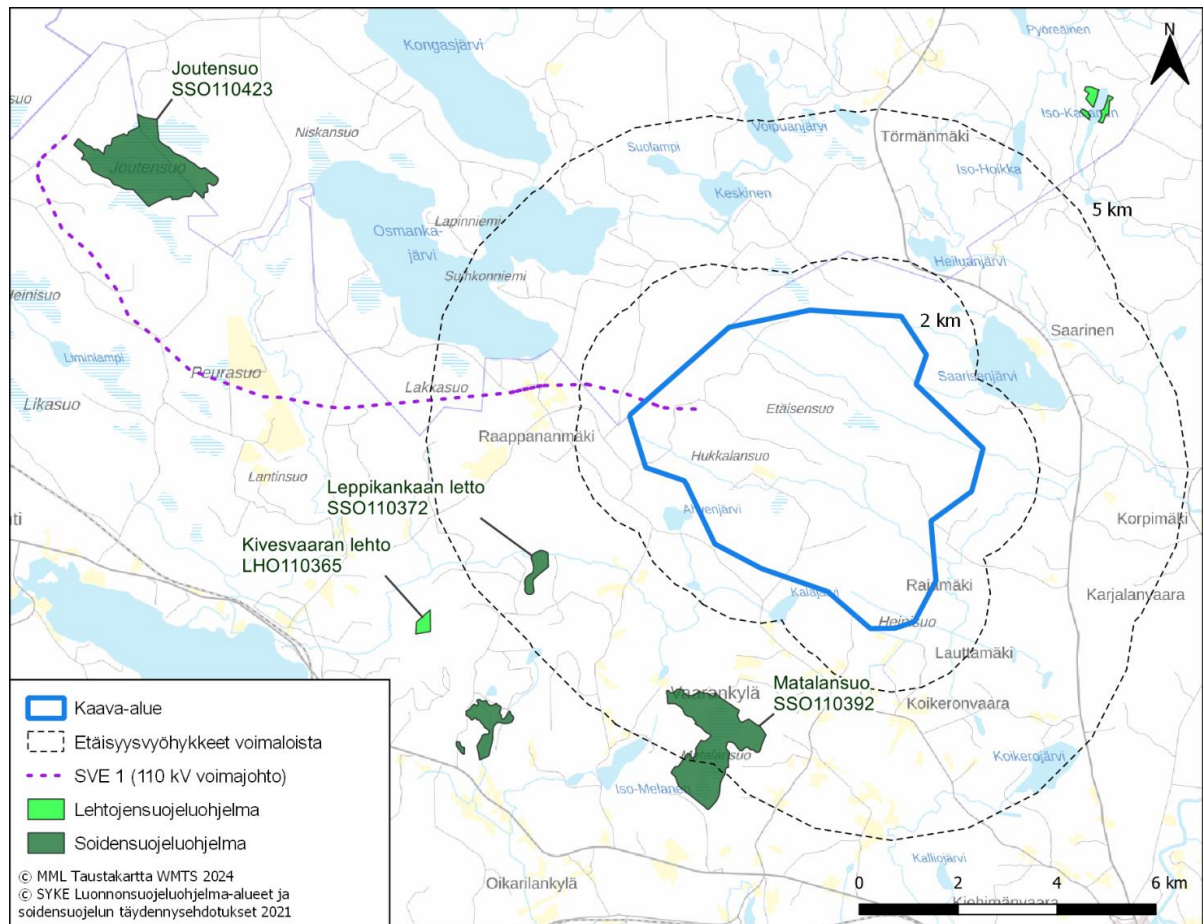
Taulukko 11. Viiden kilometrin säteellä Hukkalansalon tuulivoimaloista sijaitsevat luonnonsuojelualueet

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta	Ilmansuunta hankealueelta
Yksityisten maiden luonnonsuojelualueet				
Heinikummun suoje- lualue	YVA258812	Yksityisten maiden suojelualue	1,4 km	itä
MYLLYPURON LUON- NONSUOJELUALUE	YSA111279	Yksityisten maiden suojelualue	4,1 km	etelä
Leppikankaan letto	YSA112943	Yksityisten maiden suojelualue	3,5 km	länsi
Norssiniemen luonto- alue	YSA25935	Yksityisten maiden suojelualue	3,2 km	kaakko
SUORANTA	YSA117871	Yksityisten maiden suojelualue	3,5	lounas
Särkinen	YSA262096	Yksityisten maiden suojelualue	4,2 km	etelä
Korpinotko	YSA263273	Yksityisten maiden suojelualue	4,4 km	itä
Kivesvaaran luonnon- suojelualue	YSA254871	Yksityisten maiden suojelualue	4,5	lounas
Yölinnunkurun luon- nonsuojelualue	YSA230791	Yksityisten maiden suojelualue	4,5 km	lounas
LIKOLAMPI / PIENI- LANTTO	YSA117893	Yksityisten maiden suojelualue	4,9 km	eteläkaakko
LIKOLAMPI / POKKILA	YSA117905	Yksityisten maiden suojelualue	4,9 km	eteläkaakko
Hepola	YSA200260	Yksityisten maiden suojelualue	5 km	kaakko

Hankkeen tuulivoimaloita lähin luonnonsuojeluohjelman alue on Leppikankaan Letto-niminen soidensuojeluohjelma-alue, joka sijaitsee noin 3,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta, kaava-alueen lounaispuolella. Lisäksi suunnitellun sähkönsiirtoreitin läheisyyteen, noin 230 m etäisyydelle sijoittuu Joutensuon soidensuojeluohjelman alue.

Kaikki alle viiden kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista ja alle kilometrin etäisyydelle suunnitellun sähkönsiirtoreitin keskilinjasta sijoittuvat luonnonsuojeluohjelma-alueet on esitetty taulukossa 12 ja kuvassa 61.

4.2.2025



Kuva 61. Luonnonsuojeluohjelma-alueiden sijoittuminen kaava-alueeseen nähden (Suomen ympäristökeskus 2021).

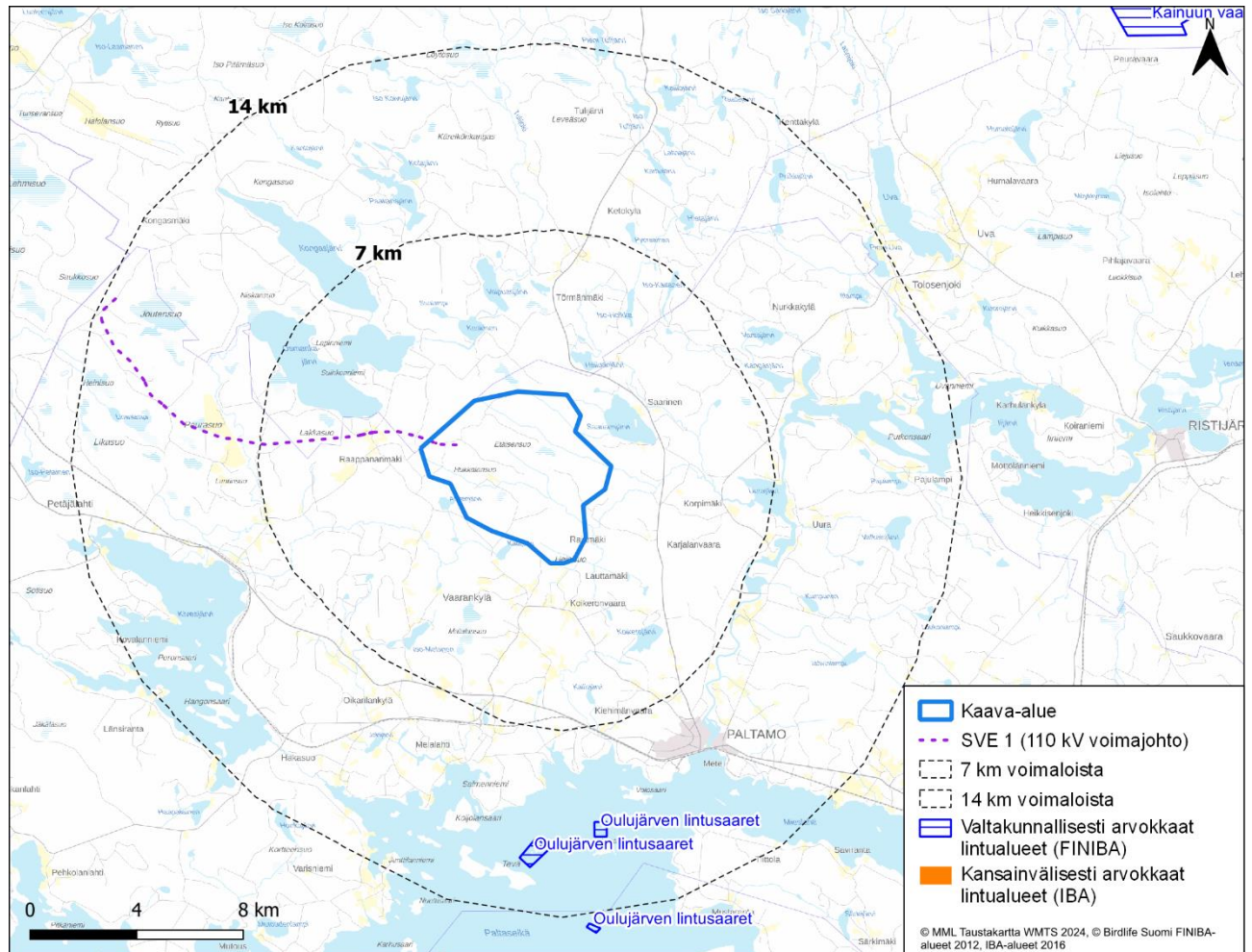
Taulukko 12. Viiden kilometrin säteellä Hukkalanen tuulivoimaloista sijaitsevat Luonnonsuojeluohjelmien alueet

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta /voimajohtodosta keskilinjasta	Ilmansuunta hanke-alueelta/voimajohtodosta
Leppikankaan letto	SSO110372	Soidensuojeluohjelma-alue	3,4 km (voimalasta)	lounas
Matalansuo	SSO110392	Soidensuojeluohjelma-alue	3,5 km (voimalasta)	etelä
Joutensuo	SSO110423	Soidensuojeluohjelma-alue	230 m (voimajohtodosta)	itä

4.2.2025

8.8.1.2 FINIBA– ja IBA-alueet, MAALI-alueet

Kaava-aluetta lähin FINIBA-alue Oulujärven lintusaaret, sijoittuu kaava-alueen eteläpuolelle, noin 10 kilometrin etäisyydelle kaava-alueesta.



Kuva 62. Valtakunnallisesti (FINIBA) ja kansainvälisesti (IBA) tärkeiden linnustoalueiden sijoittuminen kaava-alueeseen ja sähkösiirtoreittiin nähden (BirdLife Suomi 2012, 2016).

8.8.2 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.8.2.1 Vaikutukset Natura-alueille

Natura-alueet sijoittuvat niin etäälle Hukkalanalan suunnitelluista voimaloista ja, että hankkeella ei ole merkittäviä suoria tai välillisiä vaikutuksia lähialueen Natura-alueiden suojelun perusteena oleviin luontotyypeihin. Suunniteltu tuulivoimahanke ei yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa vaaranna lyhyellä tai pitkällä aikavälillä Natura-alueen koskemattomuutta. Tämän takia myöskään Natura-alueen tai Natura-alueverkoston eheydelle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.

Sähkösiirtoreitti sijoittuu lähimmillään noin 200 metrin etäisyydelle Joutensuon Natura-alueesta. Hukkalanalan ja Takiankankaan tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia Joutensuon Natura-alueelle on tarkasteltu YVA-menettelyn yhteydessä. Natura-arviointi esitetty liitteenä 7. Arvioinnissa

4.2.2025

todetaan, ettei suunniteltu tuulivoimahanke (ml. sähkönsiirto) yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa vaaranna lyhyellä tai pitkällä aikavälillä Natura-alueen koskemattomuutta. Tämän johdosta myöskään Natura-alueen tai Natura-alueverkoston eheydelle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.

8.8.2.2 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Lähimmät luonnonsuojelualueet ja muut niitä vastaavat kohteet sijaitsevat riittävän etäällä Hukkansalon tuulivoimapuiston ja 110 kV sähkönsiirron alueelta, että hankkeella ei ole edes potentiaalisia vaikutuksia niiden suojeluperusteisiin ja muihin luontoarvoihin.

Myös linnuston perusteella suojeluohjelmiin sisällytetyt kohteet sijoittuvat niin etäälle, että tuulivoimahankeella ei arvioida olevan potentiaalisia merkittäviä vaikutuksia alueiden suojeluperusteisiin.

4.2.2025

8.9 Meluvaikutukset

8.9.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Meluselvitykseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO Ver3.5 ohjelmiston DECIBEL-moduulia sekä ISO 9613-2 standardin mukaisia oletuksia ja lähtöarvoja. Mallinnus ja raportointi on tehty noudattaen ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita (Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014). Mallinnuksen tulokset on esitetty erillisessä meluselvitysraportissa (liite 5).

Matalataajuisen melun mallintaminen on myös tehty noudattaen Ympäristöministeriön ohjeita. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt laskentaparametrit on taulukoitu erillisessä meluselvitysraportissa (liite 5). Tuloksia on vertailtu valtioneuvoston asetuksen ohjearvoihin (Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015). Pienitaajuinen melu on laskettu ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita noudattaen. Rakennusten äänieristys on laskettu DSO 1284 menetelmän mukaisesti, käyttäen R-ohjelmistoa laskentatyökaluna, ja tuloksia on vertailtu asu-
misterveysasetuksessa oleviin sisämelun ohjearvoihin.

Tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu käyttäen Vestas V172- 7.2 MW -voimalaitosta. Voimalaitoksen lähtömelutaso LW,A on 106,9 dB, mikä on voimalan valmistajan antama takuuarvo, kun voimalassa käytetään ääntä vaimentavaa lapatyyppeä (blades with serrated trailing edge). Tuulivoimaloiden roottorin halkaisijaa on kasvatettu, että päästään kokonaiskorkeuteen 310 m. Tämän vuoksi on valmistajan ilmoittamiin äänitehotasoihin lisätty 2 dB epävarmuusarvoksi. Tarkemmat lähtötiedot ja arvot on esitetty melumallinnusraportissa (liite 5).

Melumallinnuksen laskentatuloksia on havainnollistettu keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartassa on melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (LAeq) 5 dB välein. Tulokset on myös esitetty mallinnusten tuloksina melumallinnusraportissa (Liite 5). Kaava-alueen läheisyydestä on valittu yhteensä yhdeksän havainnointipistettä, joiden laskennalliset melutasot on raportoitu melumallinnusraportissa (liite 5).

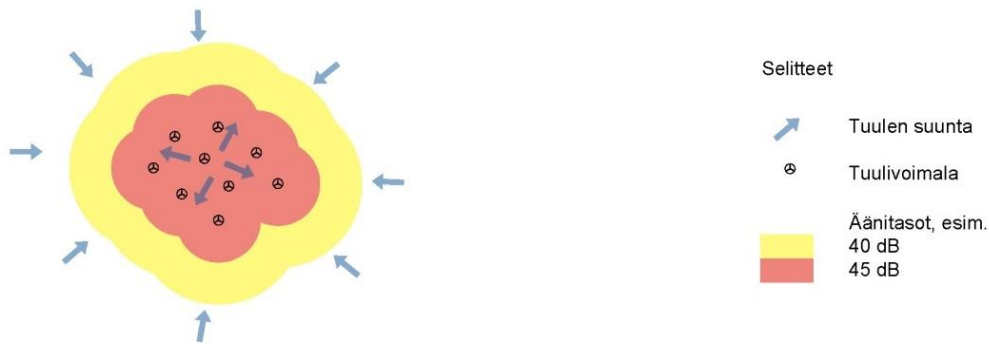
Kaava-alueen muiden nykyisten melulähteiden melua arvioidaan asiantuntijan toimesta sanallisesti laadittujen mallinnusten ja samankaltaisten projektien tuoman kokemusten perusteella. Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykymelutasoihin.

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

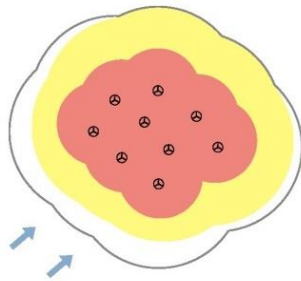
Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttamat äänet elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä sekä asukaskyselyä.

WindPro melumallinnukset ja matalataajuisen melun mallinnukset on laatinut Aarni Nikkola (FCG).

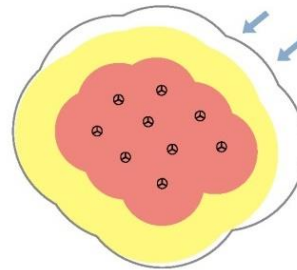
4.2.2025



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



Todellinen melun leviämialue, vallitseva tuuli lounaasta.



Todellinen melun leviämialue, vallitseva tuuli koillisesta

Kuva 63. Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

Tuulivoimamelun ohjearvot

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 1.9.2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja.

Taulukko 13. Ympäristöministeriön asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot

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

4.2.2025

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa sovelletaan Valtioneuvoston päätöstä melutason ohjearvoista (993/1992). Asetuksen mukaan Asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttitason (L_{Aeq}) päiväohjearvoa (klo 7-22) 55 dB eikä yöohjearvoa (klo 22-7) 50 dB.

Matalataajuinen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajat. Asetus tuli voimaan 15.5.2015. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin. Toimenpiderajat koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

Taulukko 14. Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset matalien taajuuksien äänitasot

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

Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille määräytyy taustamelutason mukaan. Taustamelutason vaikuttavat alueen toiminnot kuten maa- ja metsätalousalueiden sekä turvetuotantoalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Herkkyystasoon vaikuttavat myös alueen ja asutuksen luonne, jota määrittävät esimerkiksi loma-asutus, turismiin liittyvät toiminnot tai koulujen läheisyys.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia melusta annettuihin ohjearvoihin. Tuulivoimapuiston toiminnasta aiheutuvia melutasoja on verrattu valtioneuvoston asetuksen mukaisiin tuulivoimamelun ohjearvoihin.

8.9.2 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen melu

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulipuistoaluetta laajemmalle. Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 115 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä (*geometrinen vaimenema: $L=Lwa+3+11-20lg(d)$*). Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti enimmillään noin 60 dB äänitehotaso noin 100 metrin etäisyydellä kuljetusreitistä, mikä vastaa normaalin keskustelun äänitasa.

Voimaloiden rakennuspaikat ja uudet tiet sijoittuvat pääosin yli 500 metrin etäisyydelle lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan melutason päiväajan ohjearvon 55 dB (valtioneuvoston päätös 993/1992) voida

4.2.2025

katsoa rakentamisaikana ylittyvän. Hukkalansalon alueen koillispuolella, Heiluanjärven rannalla sijaitsee kolme lomarakennusta, jolta on etäisyyttä uuden, hankkeen takia rakennettavan tien päätepisteestä noin 150-300 metriä. Kyseisille rakennuksille saattaa aiheutua vähäisiä meluvaikutuksia uuden tien rakentamisen aikana. Tienrakentamistyömaa siirtyy jatkuvasti töiden edetessä, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoaltaan lyhytaikaisiksi. Lomarakennusten ja uuden tien väliin sijoittuu Puolangantie, joka aiheuttaa melua rakennusten alueella jo nykytilanteessa.

Hukkalansalon tuulivoimapuistohanke rakennetaan arviolta kahdessa rakennuskaudessa. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoaltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle.

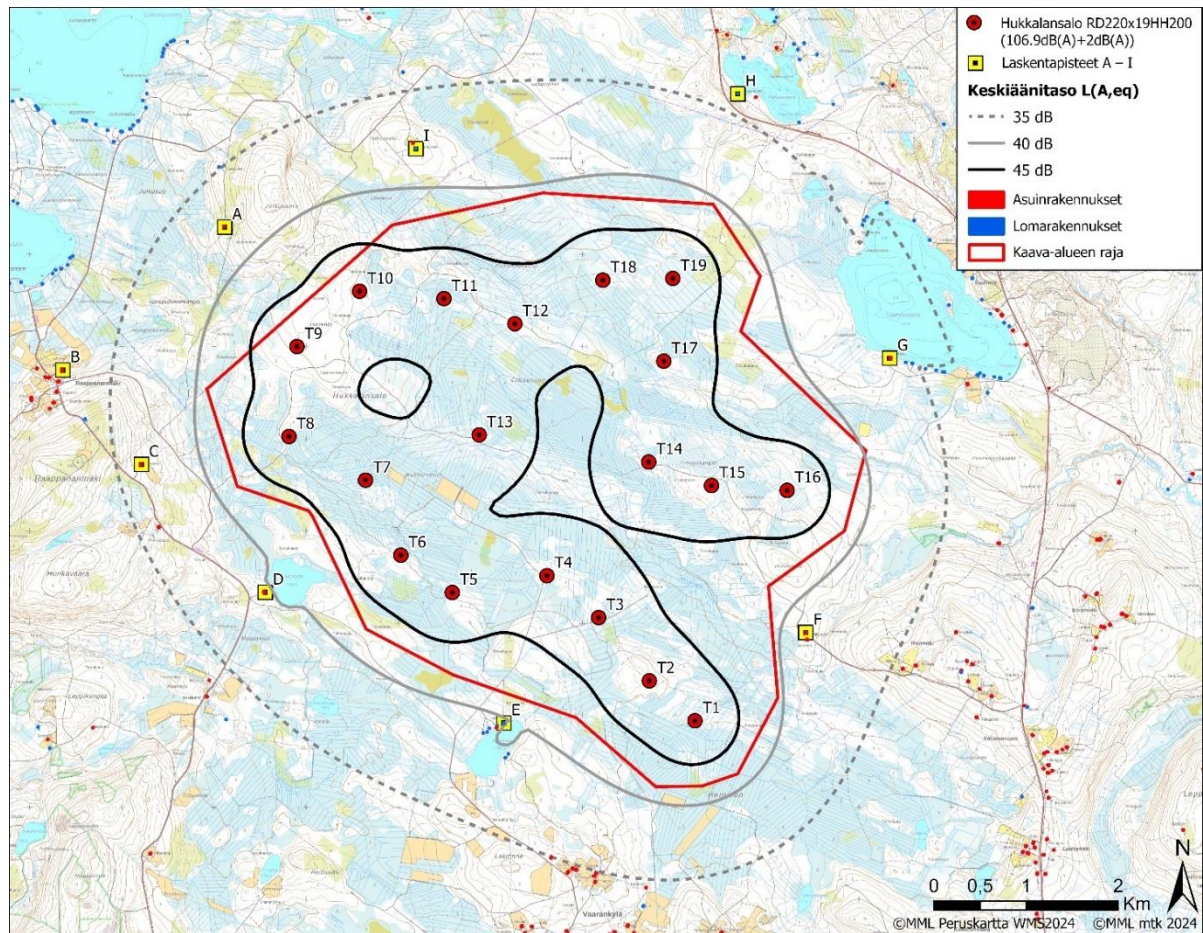
110 kV voimajohdon rakentamisaikana melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi melua aiheuttavat johtimien liittämiseen tarvittavat räjäytettävät liitokset. Voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoaltaan lyhytaikaisiksi. Suunnitellun voimajohtoreitin läheisyydessä (100 m etäisyysvyöhyke) ei sijaitse loma-ajan tai vakituista asutusta

Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden ja voimajohdon purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset. Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

8.9.3 Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu

Hukkalansalon tuulivoimapuiston aiheuttamat melutasot on esitetty kuvassa 64 ja mallinnuspisteiden A-I melutasot taulukossa 15. Melumallinnuksen tulosten mukaan melutaso 40 dB(A) ei ylity lähimpien asuin- ja lomarakennusten alueella. Melumallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteenä 5 olevasta melumallinnusraportista.

4.2.2025



Kuva 64. Melumallinnuksen tulos

Taulukko 15. Hukkalanalon tuulivoimahankkeen laskennalliset melutasot lähtömelutason ollessa 108,9 dB(A).

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Melutaso
Asuinrakennus A	530116	7155295	203,4	37,4
Asuinrakennus B	528359	7153745	192,8	32,9
Asuinrakennus C	529213	7152722	232,6	36,3
Asuinrakennus D	530556	7151334	192,8	38,8
Lomarakennus E	533146	7149915	191,5	39,8
Asuinrakennus F	536422	7150896	165	38,9
Asuinrakennus G	537334	7153874	165,3	36,0
Lomarakennus H	535686	7156742	162,5	34,1
Lomarakennus I	532191	7156147	207,5	37,7

4.2.2025

8.9.4 Matalataajuinen melu

Matalataajuisen melun laskenta on tehty eri puolilta tuulivoimapuistoa lähimmille asuin- tai lomarakennuksille (laskentapisteen a-i). Sisätilojen laskennallisia tuloksia on verrattu Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) Asumisterveysasetuksessa (545/2015) annettuihin toimenpiderajoihin. Nämä ovat enimmäisarvoja, jotka on laadittu yöaikaiselle melulle nukkumiseen tarkoitettuihin tiloihin. Toimenpiderajaa on verrattu myös äänitasoon tarkasteltujen rakennusten ulkopuolella.

Mallinnettaessa Hukkalansalon tuulivoimahankkeen matalataajuisia melutasoja voimalaitostyyppillä V172 -7.2 MW (RD220), ei matalataajuinen melu ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa minkään laskentapisteen sisätiloissa (Taulukko 16).

Taulukko 16. Matalataajuisen melun laskentatulokset

Rakennus	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	Leq,1h – Asumisterveysasetus sisällä	Hz	Leq,1h – Asumisterveysasetus sisällä	Hz
Asuinrakennus A	8,0	100	-6,1	50
Asuinrakennus B	4,7	100	-9,1	50
Asuinrakennus C	7,2	100	-6,9	50
Asuinrakennus D	9,1	100	-5,1	50
Lomarakennus E	10,0	100	-4,2	50
Asuinrakennus F	9,3	100	-4,9	50
Asuinrakennus G	7,1	100	-6,9	50
Lomarakennus H	5,6	100	-8,3	50
Lomarakennus I	8,4	100	-5,7	50

4.2.2025

8.10 Varjostus- ja välkevaikutukset

8.10.1 Varjovälkkeen muodostuminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, varjostuksena. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Varjostuksen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei varjostusta enää havaitse.

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Traficomien ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät kaava-alueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.

8.10.2 Ohje- ja raja-arvot

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

8.10.3 Varjovälkkeen lähtötiedot ja menetelmät

Hukkalansalon tuulivoimaloiden aiheuttama välkevaikutus (shadow flicker) on arvioitu AFRY Numerola mallinnusohjelmistolla. Ohjelmiston laskentamalli huomioi auringon paikan vuoden eri aikoina, tuulivoima-alueen ja sen ympäristön maastonmuodot sekä tuuliturbiinien dimensiot. Laskennan tuloksena saadaan tietoa siitä, kuinka monta tuntia vuodessa alueen eri kohteet ovat välkevaikutuksen alaisena. Tulosta havainnollistetaan tasa-arvokäyrästä, jonka perusteella voidaan arvioida varjostusvaikutusta tarkastelualueella.

Tarkastelualueiden maanpinnan korkeuserot on saatu Maanmittauslaitoksen aineistosta ”Korkeusmalli 10 m”. Korkeusdatan vaakaresoluutio on 10 m ja pystysuorainen tarkkuus 1,4 m. Laskennassa huomioitiin korkeuserot siten, että jos Auringon, turbiinin ja tarkastelupisteen kautta kulkeva jana leikkaa maanpintaa, niin varjostusta ei esiinny. Välkevaikutus laskettiin 2 m korkeudelle. Auringonpaistekulman rajana horisontista käytettiin kolmea astetta, jonka alle menevää säteilyä ei oteta huomioon varjostuksessa. Välkemallinnukset on toteutettu tilanteessa, jossa puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioitu. Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty erillisessä välkeselvitysraportissa (liite 6).

Mallinnetut arviot todennäköisten välketuntien vuotuisesta määrästä on esitetty karttakuvana (Kuva 65). Karttaan on merkitty ympäristössä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset kirjain-numerotunnuksin.

Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävyydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkätkohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonmuodostusta.

4.2.2025

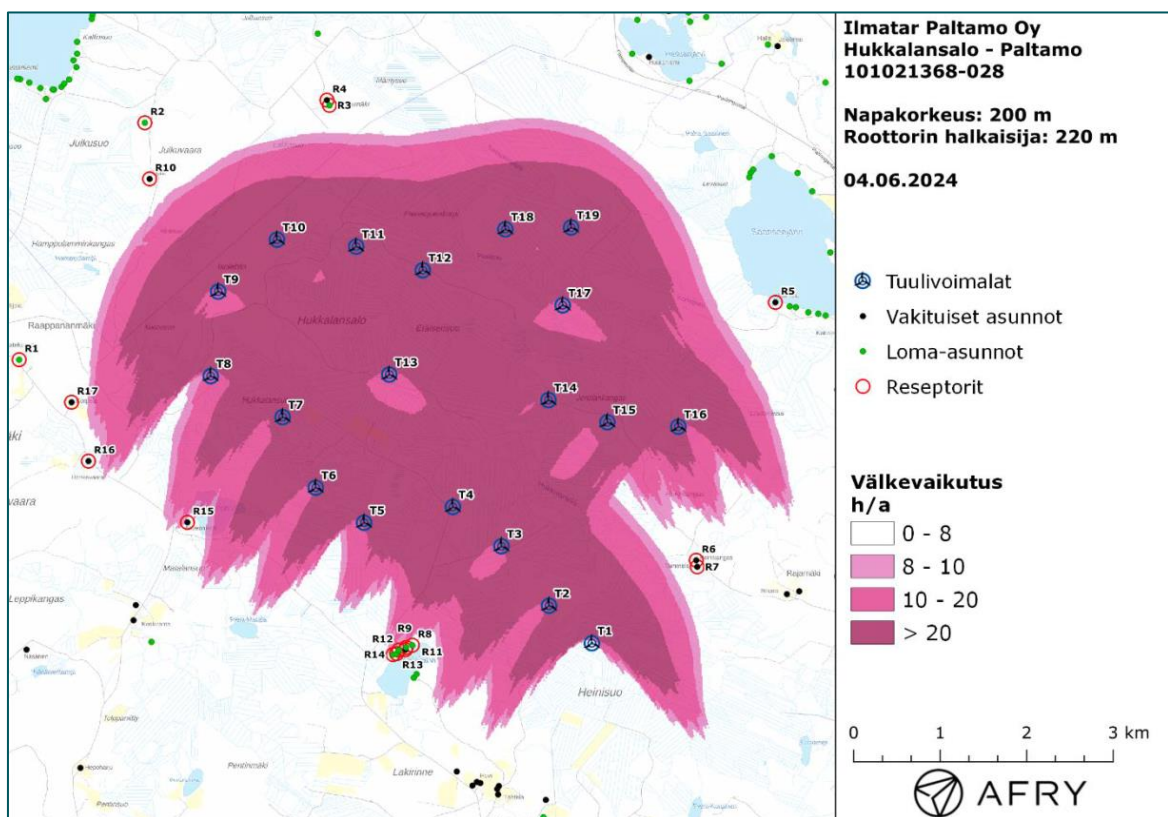
Lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan tuulivoimaloista laadittavaa näkemäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella arvioidaan mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia.

Välkemallinnukset on laatinut AFRY ja vaikutusten arvioinnista on vastannut insinööri (AMK) Johanna Harju FCG:ltä.

8.10.4 Välkevaikutukset

Mallinnetut arviot todennäköisten välketuntien vuotuisesta määrästä on esitetty kuvassa 65. Mallinuksissa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Kuvaa on merkitty ympäristössä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset käyttäen lähtötietona Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sisältämiä tietoja.

Vuotuiset välkevaikutusajat reseptoreiden kohdilla on esitetty taulukossa 17. Mallinnustulosten perusteella vuotuinen välkevaikutus on kaikissa reseptoripisteissä alle kahdeksan tuntia vuodessa ja alle 30 minuuttia päivässä. Suurimmillaan vuotuinen välkevaikutus on reseptoripisteen R15 kohdalla, jossa välkettä esiintyy 59 minuuttia vuodessa. Reseptoripiste R15 sijaitsee Hukkalansalon hankealueen lounaispuolella.



Kuva 65. Välkemallinnuksen tulos. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 310 metriä (Lähde: Afry 2024).

4.2.2025

Taulukko 17. Todennäköinen vuotuinen välkevaikutus tunteina ja minuutteina [h:min] reseptoreiden kohdilla. (Lähde: Afry 2024)

Reseptori	Todennäköinen vuotuinen välke	Todennäköinen päiväkohtainen maksimi
R1	0:23	0:03
R2	0:55	0:02
R3	4:09	0:12
R4	3:39	0:11
R5	2:23	0:04
R6	5:47	0:07
R7	5:44	0:07
R8	7:14	0:08
R9	7:27	0:08
R10	3:52	0:05
R11	7:02	0:08
R12	7:25	0:10
R13	6:52	0:08
R14	6:55	0:08
R15	7:59	0:09
R16	5:13	0:08
R17	4:24	0:08

4.2.2025

8.11 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

8.11.1 Vaikutukset asumisviihtyvyyteen

8.11.1.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käsitelty kaavan vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyvyydessä (ns. sosiaaliset vaikutukset). Kaavan mahdollisia terveysvaikutuksia on tarkasteltu muun muassa liikenteeseen, äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on pyritty tunnistamaan ne alueet ja väestöryhmät, joihin vaikutusten voidaan arvioida kohdistuvan voimakkaimmin. Vaikutusten arvioinnissa on painotettu kaava-alueen lähialuetta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ja vertailussa on otettu huomioon yleisinä kriteereinä vaikutuksen suuruus ja alueellinen laajuus, vaikutuksen kohteena olevan asutuksen määrä sekä vaikutuksen kesto. Erityisen merkittäviä ovat pysyvät vaikutukset, joista aiheutuu huomattavia muutoksia laajalle alueelle ja suurelle asukasmäärälle.

Kaavan merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät asumisviihtyvyyteen ja kaava-alueen virkistyskäyttöön (metsästys, marjastus, ulkoilu). Asumisviihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käyntiäänestä, roottorin pyörimisestä johtuvasta auringonvalon vilkkumisesta sekä tuulivoimaloiden koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimaloiden rakentamisen, että sen käytön aikana. Myönteisistä vaikutuksista erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä. Toiminnan aikana hankealueen maanomistajat saavat vuokraamistaan alueista vuokratuloja ja kunta kiinteistöverotuloa.

8.11.1.2 Vaikutusalue

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset syntyvät pääosin tuulivoimaloiden ja voimajohdon aiheuttamista maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden synnyttämästä äänestä sekä tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamasta varjostuksesta ja välkkeestä. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan pääosin muiden vaikutustyyppien vaikutusten kautta, jolloin myös vaikutusalue vaihtelee vaikutustyyppin mukaan. Maankäytön muutoksesta aiheutuvat vaikutukset rajoittuvat tuulivoimapuiston ja voimajohdon johtokäytävän alueille. Maiseman muutoksesta aiheutuvat vaikutukset ulottuvat niin laajalle kuin tuulivoimaloita ja voimajohto on nähtävissä. Melu-, varjostus- ja välkevaikutuksia tarkastellaan laskelmien ja mallinnusten mukaan, noin 1–3 km:n säteellä tuulivoimapuistosta. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan yleispiirteisesti noin 20 kilometrin säteellä ja tarkemmin noin 5 kilometrin säteellä tuulivoimapuistosta.

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueelle. Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla myös laajemmalti, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen.

4.2.2025

8.11.1.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien taustatietoina on käytetty tietoja vaikutusalueen pysyvistä ja loma-asutuksesta. Arvioitavien vaikutusten merkittävyys on sidoksissa mm. lähiasutuksen määrään ja sen sijaintiin suhteessa tuulivoimaloihin. Tärkeitä lähtötietoja ovat olleet myös muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointien tulokset, kuten vaikutukset maankäyttöön, maisemaan, luontoon, äänimaisemaan sekä valo-olosuhteisiin. Arvioinnissa on hyödynnetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi ja asukasosallistumisen lisäämiseksi toteutettiin asukaskysely. Kysely toteutettiin postikyselynä ja se kohdennettiin 700 kotitalouteen, asuinrakennusten ja lomarakennusten omistajille, hankkeen keskeisellä vaikutusalueella. Kysely lähetettiin kaikille alle neljän kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista ja alle 500 metrin etäisyydellä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä asuville ja lomarakennuksen omistaville sekä satunnaisotannalla 4–7 kilometrin etäisyydellä voimaloista asuville ja lomarakennuksen omistaville. Vastauksia kyselyyn saatiin 204 kappaletta, joten vastausprosentti oli 29 %. Paltamosta vastauksia saatiin 115 kappaletta.

Kyselyssä selvitettiin tuulivoima-alueen nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista tuulivoimahankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista ja vaikutuksista mm. virkistyskäyttöön, maisemaan ja asumisviihtyisyyteen. Kyselyn mukana lähetettiin asukkaille tiivis kuvaus hankkeesta. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa asukkaiden merkittävimmiksi kokemia vaikutuksia ja tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto kohdassa 8.11.1.5. Lisäksi kyselyn tulokset on laajemmin esitetty liitteessä 9.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia **metsästykselle** virkistyskäyttömuotona on arvioitu tehtyjen metsästäjähaastatteluiden, metsästäjien kokemusten ja riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten perusteella. Haastattelut sekä metsästyksen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin on toteuttanut nuorempi asiantuntija Taru Toivanen.

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on selvitetty pääasiassa eläimistö- ja linnust selvitysten yhteydessä mm. maastonselvityksin, lajitietokeskuksen ja luonnonvarakeskuksen aineistoja hyödyntäen sekä haastatteleamalla hankealueella ja sen lähiseudulla toimivia metsästyseuroja, suurpetoyhdyshenkilöä ja riistahoitoyhdistyksen edustajia. Alueella toimivat seurat ja niiden jäsenet ovat parhaita asiantuntijoita alueen riistakantojen tilasta. Lisäksi on mahdollisuuksien mukaan hyödynnetty riistakeskuksen aineistoja alueen riistakannoista sekä muita valtakunnallisia ja seudullisia tilastoja pienriistan ja hirven kannanvaihteluista. Riistakantoihin vaikuttavina mekanismeina on tarkasteltu myös metsästyskiintiöitä sekä muita hankkeita ja maankäytönmuutoksia alueella ja sen lähialueella. Tuulivoimahankkeen vaikutuksia riistakantoihin ja riistalajiston liikkumiseen hankealueella on arvioitu jo toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueilta saatujen kokemusten sekä pohjoismaisen tutkimusaineiston perusteella. Vaikutuksia riistalintuihin on esitetty kohdassa 8.7.5. ja riistanisäkkäisiin kohdassa 8.7.6.

8.11.1.4 Nykytila

Vakituinen ja loma-asutus

Kaava-alueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat alle kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimaloista Raappananmäen ja Rajamäen kylissä kaava-alueen länsi- ja itäpuolella. Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat vajaan kahden kilometrin etäisyydellä

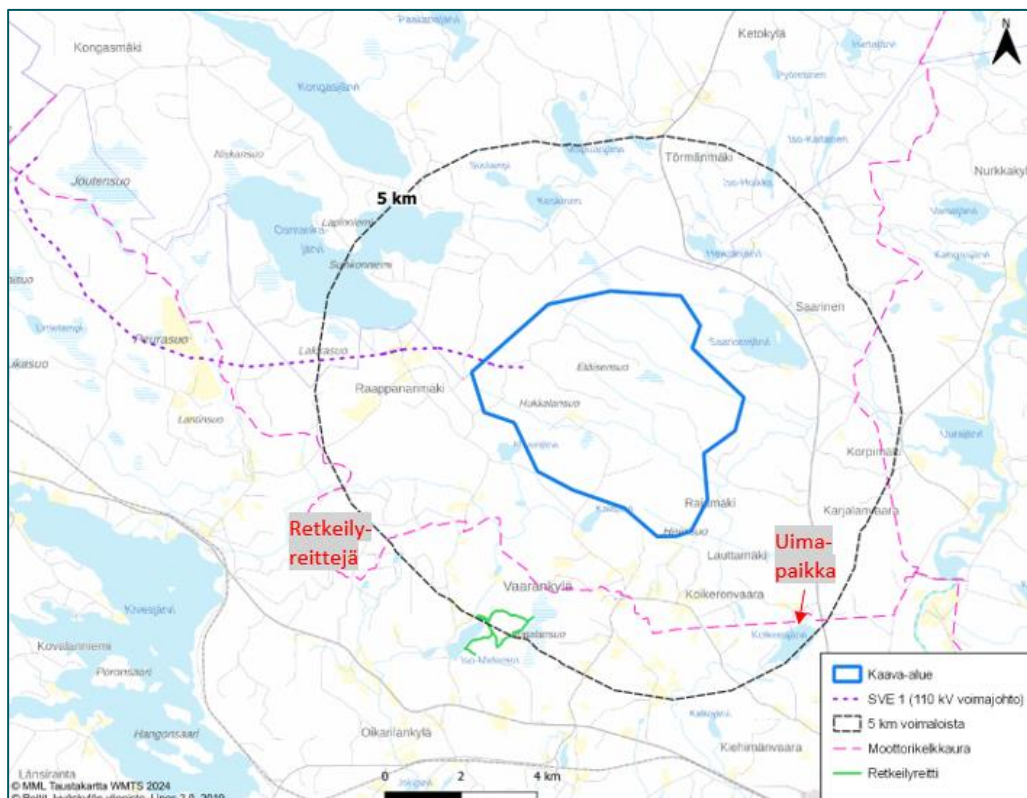
4.2.2025

lähimmistä voimaloista Saarisenjärven rannoilla. Suurimmat asutuskeskittymät kaava-alueen lähitöissä ovat Vaarankylä ja Paltamon taajama kaava-alueen etelä- ja kaakkoispuolella, lähimmillään noin 6 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista on 12 asuinrakennusta ja 10 lomarakennusta. Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista on 168 asuinrakennusta ja 160 lomarakennusta.

Virkistyskäyttö

Kaava-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu virkistysrakenteita. Alueen eteläpuolella noin 2-3 kilometrin etäisyydellä voimaloista kulkee itä-länsi-suuntaisesti Leppivaara-Vaarankylä ja Vaarankylä-Saukkosuo moottorikelkkaurat sekä alueen itäpuolella noin 4-5 kilometrin etäisyydellä voimaloista pohjois-eteläsuuntaisesti Leppivaara-Taapuri moottorikelkkaura. Alueen eteläpuolella noin viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsee Kivesvaaran retkeilyalueen retkeilyreitit ja virkistysrakenteita (Kantolan lenkki, Louhoksen kierros, Kurun polku ja Melasen polut, näköalatasanne ja elämyskeskus Jättiläisen maa majoituspalveluineen) sekä Koikeröjärven uimapaikka. Näköalatasanteelta on matkaa Hukkalansalon lähimpiin voimaloihin noin seitsemän kilometriä.

Asukaskyselyn mukaan Hukkalansalon kaava-alueella ilmoitti liikkuvansa päivittäin, viikoittain tai kausittain/kausiluontoisesti 40 % vastanneista. Aluetta käytetään eniten marjastukseen ja sienestykseen (52 % kaikista vastanneista). Ulkoiluun aluetta käyttää 41 %, luonnon tarkkailuun 31 %, metsästyksen 16 % ja metsätalouden harjoittamiseen 10 % vastanneista. Paltamon vastaajat käyttävät aluetta metsästyksen ja metsätalouden harjoittamiseen hieman enemmän kuin kaikki vastaajat keskimäärin.



Kuva 66. Kaava-alueen ja suunnitellun 110 kV sähkösiirtoreitin läheisyyteen sijoittuvat virkistysrakenteet (Lähde: Jyväskylän yliopisto Lipas-tietokanta).

4.2.2025

Metsästys

Paltamon Hukkalansalon kaava-alue sijoittuu Hukkalan erä ry:n, Kivesvaara Tapio ry:n ja Saarisen Samoillijat ry:n metsästysalueille. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu edellä mainittujen lisäksi Osmangan Erä ry:n ja Petäjälahden Erä ry:n metsästysalueille. Hanke sijoittuu Paltamon riistanhoitoyhdistyksen alueelle rajautuen pohjoisessa Puolangan riistanhoitoyhdistykseen. Alueelle sijoittuu osa valtion pienriista-alueesta (5601-Paltamo). Hankealue kuuluu Kainuun maakuntaan, jolloin alueen valtion metsästyksmailla on kuntalaisella metsästyslain 8 §:n mukaan vapaa metsästysoikeus (1427/2014).

Nykytilan kuvaus kana- ja vesilinnuston, muun riistalajiston sekä suurpetojen osalta löytyvät tämän selostuksen luontoselvitys raportista, jossa yhtenä lähteenä on käytetty metsästäjähaastatteluita.

Hukkalan erä ry

Jäseniä seurassa on noin 78 henkilöä ja riistaa metsätetään monipuolisesti. Hukkalansalon hankealueen eteläosa on seuran toiminnalle ydinalueita erityisesti hirvenpyynnissä. Hirveä metsätetään koiran kanssa ja lupia on tulossa seuraavalle syksylle arviolta 7,5 kaatolupaa. Seuran alueella olevaa riistakolmiota lasketaan aktiivisesti ja myös koirakokeita järjestetään kaikissa muodoissa yhteistyössä muiden seurojen kanssa. Hankealueelle sijoittuu seuran kiinteistö, laavu ja hirvitorneja sekä riistanhoitoa.

Kivesvaaran Tapio ry

Seurassa on jäsentä, jotka harrastavat metsästystä monipuolisesti ja osallistuvat aktiivisesti kaikkeen metsästykseen liittyvään toimintaan, kuten riistanhoitoyhdistyksen toimintaan, ammuntoihin, koulutuksiin, talkoisiin ja tapahtumiin. Suosituimmat metsästysmuodot ovat hirvenpyynti, kanalinnustus ja jäniksen pyynti. Puolet seurasta harrastaa myös pienpetopyyntiä ja satunnaisesti pyydetään suurpetoja ja majavaa. Hirveä pyydetään lähinnä koiran kanssa ja kaatolupia on viime vuosina ollut 5–7. Seuran alueita sijoittuu Hukkalansalon kaava-alueelle, jota kuvataan yhdeksi seuran tärkeimmiksi metsästysalueiksi riistalajiston runsauden ja erämaisemmän luonnon vuoksi. Seuran alueelle sijoittuu riistakolmio, jota lasketaan aktiivisesti ja seura on luovuttanut maitansa, myös hankealueella, ajo- ja haukkukoirakoetoimintaan. Seura ei maininnut alueella olevan heidän rakenteitaan tai riistanhoitoa.

Saarisen Samoillijat ry

Seurassa on 8 Saarisen järven rannalla asuvaa jäsentä, jotka metsästävät hirveä, jänistä ja kanalintuja. Seura on yhteisluvassa hirvenpyynnin osalta ja lupia heille on jakautunut enimmillään 3 aikuista ja 4 vasaa. Hirvenpyyntiä harjoitetaan lähinnä koirapyyntinä ja seuran alueilla on myös hyviä koirakoemaastoja, joissa toimintaa on ollut yhteisluvan puitteissa. Seuralla on kaava-alueella laavuja, riistapelloja, pienpetoloukkuja ja nuolukiviä.

Osmangan Erä ry

Seuran jäsenmäärä on 20 jäsentä ja hankealueella metsästää erityisesti hirviseurueita yhteisluvalla. Seurassa metsätetään mm. kanalintuja, vesilintuja, jäniksiä, hirviä ja pienpetoja. Hirveä metsätetään lähinnä koirapyyntinä passitukseen, mutta myös jonkin verran kyttäyspyyntinä pelloilta. Kaatolupia on viime vuosina ollut 3–5 kpl. Seuran alueilla ei ole riistakolmioita, mutta vesilintujen laskentapisteitä on useampia. Myös ajo- ja haukkukoirakoetoimintaa järjestetään seuran alueilla. Seuralla on suunnitellun sähkönsiirtoreitin välittömässä läheisyydessä metsästysmaja, laavu, riistapelloja ja sotkariistakosteikko.

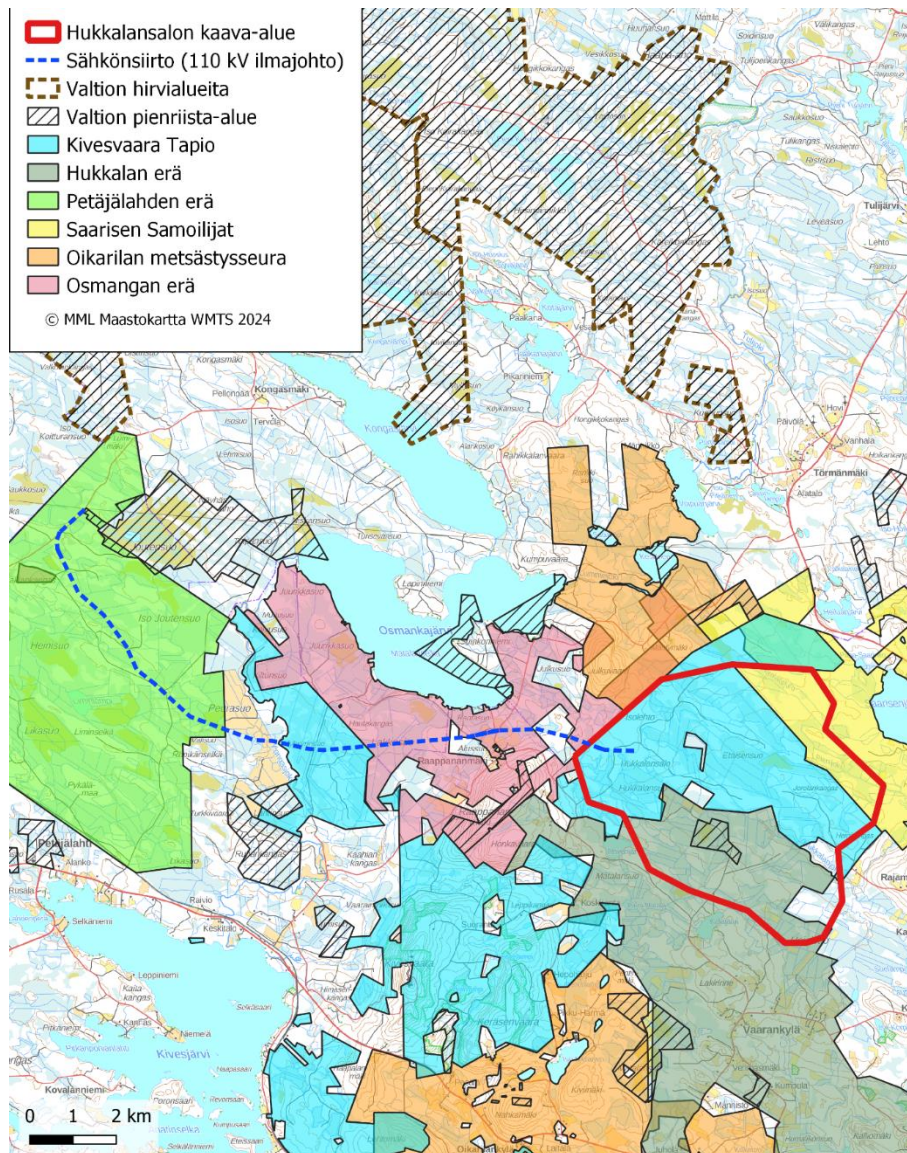
4.2.2025

Petäjälahden Erä ry

Seuran metsästysalueita sijoittuu suunnitellulle sähkönsiirtoreitille. Seura metsästää lähinnä hirveä koirapyyntinä ja kaatolupia on viime vuosina ollut 6–8 lupaa. Seuran alueille sijoittuu aktiivisesti las-kettu riistakolmio sekä hyviä hirvenhaukku koirakoemaastoja

Muut seurat

Hukkalsalon alueella sekä sen lähistöllä sijoittuu valtion hirvi- ja pienriista-alueita, jonne ulkopaikkakuntalaiset voivat hakea metsästyslupia. Alueen valtion mailla on myös metsästyslain 8 §: n mukaan vapaa metsästysoikeus (1427/2014) paikkakuntalaisille metsästäjille.



Kuva 67. Alueella toimivien metsästyssseurojen metsästysalueiden sijoittuminen kaava-alueeseen ja sähkönsiirtoon nähden. Kuvattuna myös osia valtion pienriista-alueista (5608-Puolanka ja 5601-Pal-tamo) sekä hirvialueista (8764 Kantojoki 23 ja 8763 Korpinen 22).

4.2.2025

8.11.1.5 Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista

Kyselyn tulokset ja kyselylomake on esitetty liitteessä 9. Aineistosta ei ole eroteltavissa osa-alueiden tuloksia. Tulokset koskevat koko Takiankankaan-Hukkalansalon hankealuetta.

Asukaskyselyn toteutus

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin vaikutusalueen asukkaille ja vapaa-ajan asukkaille. Kysely toteutettiin postikyselynä ja lähetettiin yhteensä 700 kotitalouteen hankkeen keskeisellä vaikutusalueella. Kysely lähetettiin kaikille alle 4 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista ja alle 500 metrin etäisyydellä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä asuville ja lomarakennuksen omistaville sekä satunnaisotannalla 4–7 kilometrin etäisyydellä voimaloista asuville ja lomarakennuksen omistaville. Vastauksia kyselyyn saatiin 204 kappaletta, joten vastausprosentti oli 29 %. Noin kolmannes vastaajista ilmoitti asuvansa tai omistavansa loma-asunnon alle neljän kilometrin etäisyydellä Hukkalansalon alueesta.

Kyselyyn vastanneiden arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista*Vaikutukset kuntatasolla*

Kyselyyn vastanneet arvioivat Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeen vaikuttavan kuntatasolla myönteisimmin kunnan verotuloihin, kunnan työllisyyteen rakennusvaiheessa ja kunnan elinvoimaisuuteen. Kielteisimmin hankkeen arvioitiin vaikuttavan kiinteistöjen arvoon.

Vaikutukset omaan elämään

Kyselyyn vastanneet eivät juurikaan arvioineet Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeen vaikuttavan omaan elämäänsä myönteisesti. Kielteisimmät vaikutukset omaan elämään arvioitiin olevan tuulivoimaloiden aiheuttamalla kuuluvalla äänellä, tuulivoimaloiden näkymisellä maisemassa ja tuulivoimaloiden aiheuttamalla matalataajuisella infraäänellä. Myönteisimmät vaikutukset omaan elämään arviointiin olevan tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisen ja kunnossapidon työpaikoilla sekä maanomistajille maksettavilla vuokrilla. Hukkalansalon lähialueen vastaajat arvioivat voimajohdon aiheuttaman maiseman muutoksen ja tuulivoimaloiden aiheuttaman kuuluvan äänen vaikuttavan omaan elämään kielteisimmin.

Vaikutukset asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristön viihtyisyyteen

Asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön arvioi viihtyisäksi tai erittäin viihtyisäksi nykytilanteessa 98 %, Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 41 % ja voimajohdon rakentamisen jälkeen 40 % arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön olevan viihtyisä tai erittäin viihtyisä. Hukkalansalon lähialueen vastaajat arvioivat vaikutukset lähiympäristön viihtyisyyteen kielteisemmiksi kuin vastaajat keskimäärin.

Vaikutukset asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristön maisemaan

Nykytilanteessa asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön maiseman arvioi 96 % kaikista kysymykseen vastanneista miellyttäväksi tai erittäin miellyttäväksi. Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 37 % ja voimajohdon rakentamisen jälkeen 35 % arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön maiseman olevan miellyttävä tai erittäin miellyttävä.

4.2.2025

Vaikutukset asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristön harrastusmahdollisuuksiin

Kaikista kysymykseen vastanneista 97 % arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön harrastusmahdollisuudet nykytilanteessa hyväksi tai erittäin hyväksi. Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 49 % ja voimajohdon rakentamisen jälkeen 48 % eli lähes puolet vastaajista arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön harrastusmahdollisuuksien olevan edelleen hyvät tai erittäin hyvät.

Vaikutukset asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristön arvostukseen

Asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön arvioi arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi nykytilanteessa 91 % kaikista kysymykseen vastanneista. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 31 % ja voimajohdon rakentamisen jälkeen 32 % arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön säilyvän arvostettuna tai erittäin arvostettuna asuin- ja vapaa-ajan alueena.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset hankkeen tuulivoimapuistoalueiden käyttömahdollisuuksiin

Kaikki virkistyskäyttömahdollisuudet huomioon ottaen keskimäärin 31 % (käyttötarkoituksesta riippuen 20–41 %) kysymykseen vastanneista arvioi, ettei Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutuksia tuulivoimapuiston alueen käyttömahdollisuuksiin. Kysymykseen vastanneista keskimäärin 5 % (4–7 %) arvioi Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja keskimäärin 49 % (32–60 %) kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Kielteisimmän Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset hankkeen sähkönsiirtoreitin käyttömahdollisuuksiin

Kaikki käyttömahdollisuudet huomioon ottaen keskimäärin 34 % (käyttötarkoituksesta riippuen 25–39 %) kysymykseen vastanneista arvioi, ettei Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston sähkönsiirron rakentamisella ole vaikutuksia sähkönsiirtoreitin virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Kysymykseen vastanneista keskimäärin 6 % (5–10 %) arvioi Takiankankaan-Hukkalansalon sähkönsiirron rakentamisen vaikutukset myönteisiksi ja keskimäärin 42 % (25–53 %) kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Kielteisimmän sähkönsiirron rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun.

Merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset

Kysymykseen **kielteisistä vaikutuksista** vastasi yhteensä 142 henkilöä (70 % kaikista vastaajista). Kyselyyn vastanneiden mainitsemia merkittävimpiä kielteisiä vaikutuksia ovat maisemassa tapahtuvat muutokset ja voimaloiden näkyminen, haitat luonnolle, eläimille ja linnuille, äänimaisemassa tapahtuvat muutokset (melu, infraäänit, hiljaisuuden väheneminen), haitat virkistyskäytölle (mm. marjastus, sienestys, metsästys), asumisviihtyisyyden heikkeneminen ja kiinteistöjen arvon aleneminen. Vastaajista 5 % oli sitä mieltä, ettei Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeella ole kielteisiä vaikutuksia. Kysymykseen **myönteisistä vaikutuksista** vastasi yhteensä 129 henkilöä (63 % kaikista vastaajista). Merkittävimpinä myönteisinä vaikutuksina mainittiin kuntatalous ja kuntien saamat verotulot, sähköntuotannon lisääntyminen, puhdas ja uusiutuva energia, sähköntuotannon omavaraisuuden lisääntyminen sekä työllisyyden lisääntyminen. Noin 15 % vastaajista oli sitä mieltä, ettei tuulivoimahankkeella ole mitään myönteisiä vaikutuksia.

4.2.2025

Taulukko 18. Kyselyyn vastanneiden näkemykset Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista (suluissa mainintojen määrä).

Myönteiset vaikutukset	Kielteiset vaikutukset
Kuntien talous, verotulot, kiinteistövero (31)	Maisemahaitat ja voimaloiden näkyminen (60)
Sähköntuotannon lisääntyminen (22)	Haitat luonnolle, eläimille ja linnuille (53)
Puhdas ja uusiutuva energia (20)	Ääni, infraääni, meluhaitat (44)
Sähköntuotannon omavaraisuus (16)	Haitat virkistyskäytölle, metsästykselle (24)
Työllisyyden paraneminen (13)	Asumisviihtyisyyden heikkeneminen (21)
Uudet ja parannettavat tiet (9)	Kiinteistöjen arvon aleneminen (16)
Maanomistajien vuokratulot (8)	Varjostus, välke (10)
Ilmastonmuutoksen hidastuminen (7)	Metsäalan / hiilinielujen väheneminen (10)
Sähkön hinnan halpeneminen (7)	Liikenteen lisääntyminen (7)
Kunnan elinvoima (3)	Voimajohtojen aiheuttamat haitat (6)
Paikallinen sähköntuotanto (2)	Terveyshaitat (4)
Tuulivoimayhtiöiden tulojen lisääntyminen (2)	Kaikki (4)
Hyödyt aluetalouteen, yrityksille (2)	Haitat elinkeinoille (metsätalous, matkailu) (4)
Palvelujen säilyminen (2)	Asenteet ja tiedon puute (3)
	Mikromuovin ym. jätteiden lisääntyminen (2)
	Alueen arvostus ja maine (2)
	Yhteisvaikutukset, mm. Varsavaara (2)

Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen

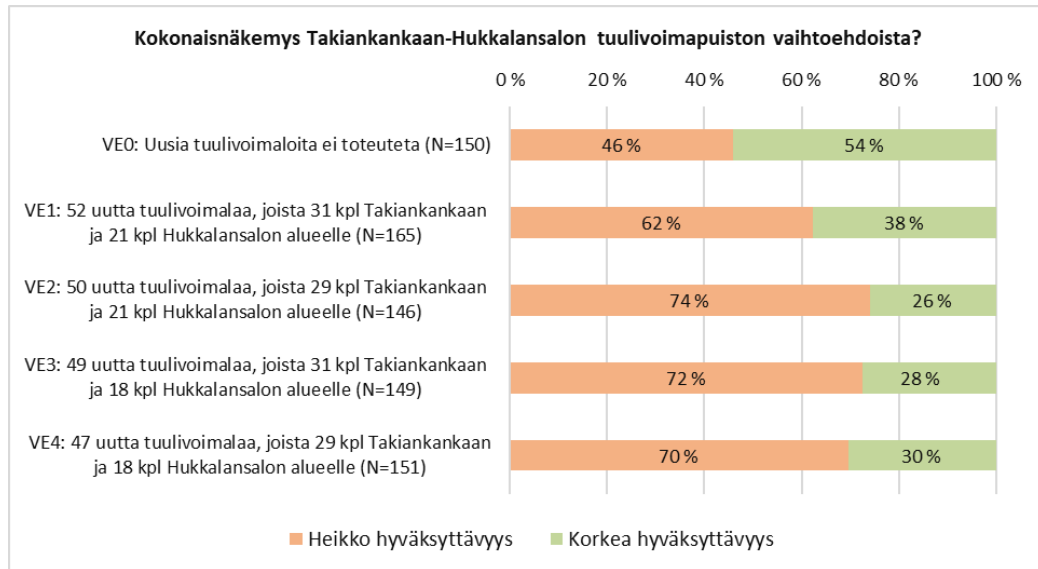
Mielipiteet tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin sijainnista

Kaikista kysymykseen vastanneista 27 % oli sitä mieltä, että Takiankankaan alue ei sovellu tuulivoimaloiden rakentamiseen ja 28 % sitä mieltä, että Hukkalansalon alue ei sovellu tuulivoimaloiden rakentamiseen. Ympäristövaikutusten selvittämistä 76 % kyselyyn vastanneista piti hyvänä asiana. Vastanneista 32 % oli sitä mieltä, että tuulivoimaloiden sijaintia tulisi muuttaa ja 26 % sitä mieltä, että sähkönsiirtoreittien sijaintia tulisi muuttaa. Varsin suuri osa (33–38 %) vastanneista ei osannut ottaa kantaa tuulivoimaloiden ja voimajohtoreitin sijainnin muuttamiseen. Hukkalansalon lähialueen vastaajista 52 % oli sitä mieltä, että Hukkalansalon alue ei sovellu tuulivoimaloiden rakentamiseen.

Mielipiteet tarkasteluvaihtoehtoista

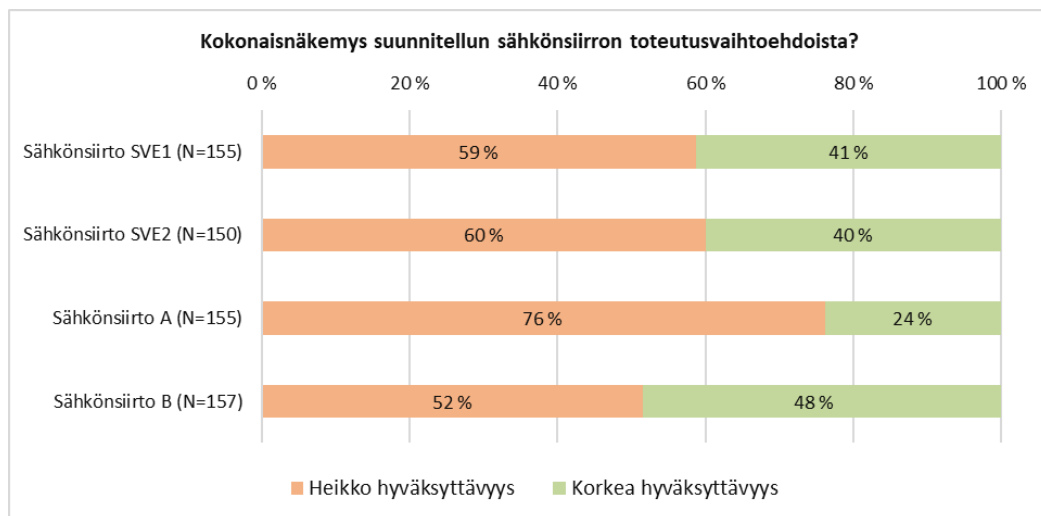
Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston varsinaisista vaihtoehtoista kyselyyn vastanneet pitivät hyväksyttävimpänä vaihtoehtoa VE1, jonka hyväksyttävyyttä 38 % vastaajista piti korkeana. Vaihtoehdon VE0 hyväksyttävyyden kyselyyn vastanneet arvioivat korkeimmaksi, 54 % vastanneista piti hyväksyttävyyttä korkeana ja 46 % heikkona. Hukkalansalon lähialueen vastaajat pitivät vaihtoehdon VE0 hyväksyttävyyttä korkeampana ja vaihtoehtojen VE1-VE4 hyväksyttävyyttä heikompana kuin kaikki vastaajat keskimäärin.

4.2.2025



Kuva 68. Kaikkien kyselyyn vastanneiden näkemys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoista.

Kyselyyn vastanneet suhtautuvat myönteisimmin sähkönsiirron vaihtoehtoon B, jonka hyväksyttävyyttä lähes puolet vastaajista (48 %) piti korkeana. Vähiten hyväksyttävänä vastaajat pitivät vaihtoehtoa A, jonka hyväksyttävyyttä 76 % piti heikkona.

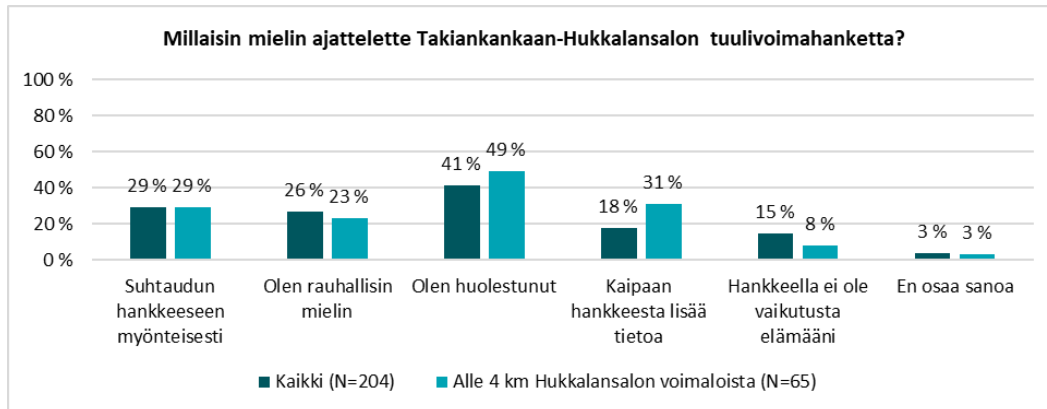


Kuva 69. Kaikkien kyselyyn vastanneiden näkemys tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaihtoehdoista.

Suhtautuminen hankkeeseen

Kyselyyn vastanneista 41 % ilmoitti olevansa huolestunut ja 18 % kaipaavansa lisätietoja Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeesta. Vastanneista 26 % ilmoitti olevansa rauhallinen mielin ja 29 % suhtautuvansa hankkeeseen myönteisesti. Alle neljän kilometrin etäisyydellä Hukkalansalon tuulivoimaloista asuvista vastaajista 49 % ilmoitti olevansa huolestunut, 26 % olevansa rauhallinen mielin ja 29 % suhtautuvansa hankkeeseen myönteisesti.

4.2.2025



Kuva 70. Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen tuulivoimahankkeeseen.

Hanketta koskeva tiedotus

Kyselyyn vastanneista 53 % ilmoitti lukevansa hankkeesta asukaskyselyn yhteydessä ensimmäisen kerran, 28 % oli lukenut hanketta koskevia mielipide- ja lehtikirjoituksia, 19 % oli keskustellut hankkeesta lähiympäristön asukkaiden kanssa, 3 % oli osallistunut hankkeesta käytyyn julkiseen keskusteluun, 16 % oli lukenut hankkeesta kunnan tai ELY-keskuksen sivuilta ja 7 % oli osallistunut hankkeesta järjestettyihin yleisötilaisuuksiin.

8.11.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Hukkalansalon tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten, asennuskenttien, tieyhteyksien ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisesta sekä rakennusmateriaalien ja voimaloiden osien kuljettamisesta. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön melua ja lisää liikennettä.

Rakentamisvaiheessa syntyvä melu on pääosin normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua, joka ei kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta leviä hankealuetta laajemmalle. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoaltaan melko lyhytaikaisia. Eniten rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia kohdistuu lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Rakentamisen aikaisten vaikutusten tilapäisen luonteen vuoksi rakentamisesta ei kuitenkaan arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa.

Liikenteelliset vaikutukset ovat samankaltaiset kaikissa toteutusvaihtoehdoissa. Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Liikenteen lisääntyminen aiheuttaa teiden varsilla oleviin asuin- ja lomarakennuksiin ajoittaista meluhaittaa. Muilta osin liikenteen lisääntymisestä ei aiheudu merkittävää haittaa ja kokonaisuutena rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntymisen ja varsinaisen rakentamisen aiheuttamat haitat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

8.11.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asumisviihtyisyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyisyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden aiheuttaman kuuluvan ja matalataajuisen infraäänien sekä tuulivoimaloiden näkymisen maisemassa vaikuttavan kielteisimmän

4.2.2025

asumisviihtyisyyteen. Vaikutukset asumisviihtyisyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä. Alle kahden kilometrin etäisyydellä Hukkalansalon suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee 12 asuinrakennusta ja 10 lomarakennusta.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat alueen lähi- ja kaukomaisemaan sekä ihmisten maisemakokemuksiin. Asukkaiden kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimaloita näkyy eniten ja joille on sijoittunut eniten asutusta. Vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on kuitenkin haasteellista, koska maisemavaikutusten kokeminen on aina henkilökohtaista. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden näkymisen maisemassa arvioi vaikuttavan omaan elämäänsä kielteisesti tai erittäin kielteisesti 56 % ja myönteisesti tai erittäin myönteisesti 7 %. Vastanneista 31 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään. Hukkalansalon lähialueen vastaajista 11 % arvioi tuulivoimaloiden näkymisen vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 65 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Lähialueen vastaajista 19 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden näkymisellä ole vaikutusta.

Tuulivoimapuiston toteutuessa hankealue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Hankealueella maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat voimalapaikoilla sekä parannettavien ja uusien teiden alueilla, joissa puustoa joudutaan raivaamaan ja maisema muuttuu nykyistä avoimemmaksi. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa ja maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Hankealueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja kuuluva ääni. Hukkalansalon kaava-alueella ei ole asuin- tai lomarakennuksia, joten maisemahaitat kohdistuvat pääosin alueella liikkuviin ja virkistyskäyttäjiin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8.6. Näkyvyysanalyysin mukaan eniten tuulivoimaloita näkyy erityisesti avoimille vesialueille ja voimaloiden vastakkaisille rannoille, esimerkiksi Osmankajärvelle ja Saarisenjärvelle voimaloita näkyy lähes kauttaaltaan. Tuulivoimaloiden lähialueella sijaitsee useita pienkyliä. Pienkylien ja maaseutuasutuksen ympäristössä on tyypillisesti viljelyalueita, joilta voi avautua näkymiä tuulivoimaloille, mutta kyläkeskittymissä voimaloita näkyy kasvillisuudesta johtuen monin paikoin vain paikallisesti. Kivesvaaran ja Keräsenvaaran ympäristön retkeilypoluilta voimaloita tuskin näkyy.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta ja voivat heikentää asumisviihtyisyyttä. Maisema, joka on totuttu näkemään ilman valonlähteitä, voidaan kokea levottomana etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille asuinalueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Erityisesti sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä, lentoestevalojen vaikutus voi pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen ulottua myös sellaisille alueille, joille itse voimalat eivät näy. Asukaskyselyyn vastanneista lentoestevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 46 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 3 %. Vastanneista 44 % arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimaloiden aiheuttama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja ja melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavalla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan äänen. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa,

4.2.2025

jos se ylittää 80 desibeliä. Pitkään jatkuva altistumien melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin kaava-alueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu kappaleessa 8.9. Tehtyjen melumallinnusten tulosten mukaan Hukkalansalon tuulivoimaloiden melutaso 40 dB(A) ei ylitä voimaloita lähimpien asuin- ja lomarakennusten alueella. Myöskään voimaloiden matalataajuinen melu ei mallinnusten mukaan ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen sisätiloissa. On kuitenkin huomioitava, että voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden melun häiritseväksi, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista 58 % arvioi tuulivoimaloiden aiheuttaman kuuluvan äänen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti ja vain 1 % arvioi vaikutukset myönteisiksi. Toisaalta 33 % vastanneista arvioi, ettei tuulivoimaloiden aiheuttamalla kuuluvalla äänellä ole vaikutusta.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu lähimpien asuntojen ja loma-asuntojen osalta kohtalaisiksi ja kauempana vähäisiksi.

Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat kirkkaalla säällä liikkuvia varjoja, minkä asukkaat voivat havaita valon voimakkuuden äkillisenä vaihteluna, vilkkumisena tai nopeasti vilahtavana varjona. Tuulivoimaloiden aiheuttamat varjostus- ja välkevaikutukset havaitaan parhaiten keväällä ja kesällä, kun aurinko paistaa eniten.

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutuksia on arvioitu kappaleessa 8.10. Tehtyjen mallinnusten perusteella Hukkalansalon tuulivoimaloiden välkevaikutus on kaikissa laskentapisteissä alle 8 tuntia vuodessa ja alle 30 minuuttia päivässä. Tehdyt mallinnukset eivät huomioi puuston suojaavaa vaikutusta, joten vaikutukset voivat jäädä todellisuudessa mallinnettua vähäisemmiksi. On kuitenkin huomioitava, että asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden välkevaikutukset häiritseväksi, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista 54 % arvioi tuulivoimaloiden lapojen aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämäänsä ja vain 2 % arvioi vaikutukset myönteisiksi. Toisaalta 36 % vastanneista arvioi, ettei varjostuksella ja välkkeellä ole vaikutusta.

Varjostus- ja välkevaikutusten osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu lähimpien asuntojen ja loma-asuntojen osalta kohtalaisiksi ja kauempana vähäisiksi.

Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

Tuulivoimaloilla ei ole merkittäviä haitallisia ja laaja-alaisia terveysvaikutuksia. Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melun häiritsevyys voi vaikuttaa ihmisten terveyteen esimerkiksi univaikutusten kautta. Melun häiritsevyyden kokeminen ja meluherkkyys vaihtelevat yksilökohtaisesti, jolloin vaikutukset kohdistuvat eri tavoin eri ihmisiin. Melun lisäksi pelko ja epävarmuus mahdollisista terveys- ja turvallisuusriskeistä voi aiheuttaa ahdistusta hankealueen läheisyydessä asuville ihmisille.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty kappaleessa 8.9. Melumallinnusten mukaan 40 dB ohjearvo ei ylitä lähimpienkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Myöskään matalataajuisen melun asumisterveysohjearvo ei ylitä yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Toisaalta, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan

4.2.2025

vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuinrakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat.

Suomessa toteutettiin 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja Iin Olhavassa tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä. Tavoitteena oli selvittää, miten tuulivoimalamelu koetaan Suomessa alueilla, joissa on vähintään 3 MW tuulivoimaloita. Erot olivat suuria Iin ja Porin välillä. Porissa suhtauduttiin kysymysten perusteella lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan yleensä, kun taas Iissä suhtautuminen oli selvästi myönteisempää. Samaan aikaan huomattiin, että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti enemmän myös voimaloista aiheutuvaksi koettuja terveysvaikutuksia kuin Iissä. Tutkimuksen vastausten perusteella saatiin selvitettyä, että tuulivoimaloiden äänitaso, eli äänen voimakkuus vastaajien asuinkiinteistöillä, selitti vain 9 % voimaloiden koetuista häiriövaikutuksista. Loppuosa, yli 90 %, selittyi muilla tekijöillä. Eniten häiritsevyyden kokemusta selitti (vastaajien muiden vastausten perusteella) vastaajan huolestuneisuus tuulivoimamelun terveysvaikutuksista, sijaintikohde (Pori vs. Ii), asenne tuulivoimaenergian tuotantomuotoa kohtaan yleensä, sukupuoli sekä yksilöllinen meluherkkyys. Tämä on tärkeä tutkimus, koska se osoittaa sen, että tuulivoimamelun häiritsevyyden kokeminen liittyy vain vähän siihen, kuinka voimakkaana ääni kuuluu kiinteistölle ja selittyy paljon enemmän muilla tekijöillä, jotka liittyvät vastaajaan itseensä.

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

Hongiston & Olivan vuoden 2017 selvityksen ”Tuulivoimaloiden infraäänien ja niiden terveysvaikutukset” mukaan infraäänien terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäätään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Yleisimmin raportoitu infraäänien vaikutus on häiritsevyys, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infraääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioidun tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoimaloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan negatiivisia terveysoireita. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden infraääni on kuulokynnyksen alittava, eli ei-kuultavaa infraääntä.

Ne tieteellisesti uskottavat tutkimukset, joissa infraäänellä ylipäänsä on saatu terveydellisiä vaikutuksia, ovat edellyttäneet kuulokynnyksen ylityksen ja tällaisia testejä on tehty mm. astronauteille sellaisilla äänenvoimakkuuksilla, jotka ylittävät monikymmenkertaisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melutason. Eli puhutaan äänitasoista, joita esimerkiksi voimakkaat suihkumoottorit tuottavat. Vaikka tieteellisiä todisteita tuulivoimaloiden infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei olekaan, pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan terveysoireita. Myös Takiankankaan-Hukkalansalon asukas-kyselyyn vastanneista yli puolet arvioi tuulivoimaloiden aiheuttaman infraäänien vaikutukset omaan elämäänsä kielteisiksi (19 % vastanneista) tai erittäin kielteisiksi (37 % vastanneista).

Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa vuoteen 2030 on linjattu, että Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) tulee teettää riippumaton ja kattava selvitys tuulivoiman terveys- ja ympäristöhaitoista. Selvityksen toteuttajina toimivat Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Helsingin yliopisto, Työterveyslaitos sekä Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos.

4.2.2025

Selvityksen ensimmäisessä vaiheessa, vuonna 2017 (Työ- ja elinkeinoministeriö) valmistuneessa julkaisussa käytiin laajamittaisesti läpi aiheeseen liittyvää kansainvälistä tieteellistä kirjallisuutta. Lisäksi selvitykseen sisältyi VTT:n johdolla toteutetut mittaukset, joissa selvitettiin tuulivoiman tuotantoalueiden ympäristössä esiintyviä keskimääräisiä infraäänitasoja, niiden ajallista vaihtelua sekä niiden verrannollisuutta infraäänitasoihin muussa ympäristössä. Kirjallisuuskatsauksen johtopäätöksenä todettiin, että tuulivoimaloiden tuottaman kuultavan tai kuuloalueen ulkopuolella olevan äänen yhdestä oireiluun ei ole tällä hetkellä tieteellistä näyttöä, mutta aiheesta on tutkittu hyvin vähän eikä haittojen mahdollisuutta voida nykytiedon perusteella sulkea pois. Tämän perusteella lisätutkimusten todettiin olevan perusteltuja ja hanketta jatkettiin määrittelemällä kolme eri osatavoitetta.

Selvityksen toisen vaiheen tulokset on julkaistu huhtikuussa 2020. Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittaman tutkimushankkeen toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui kolmesta osiosta: pitkäaikaismittaukset, kyselytutkimus ja kuuntelukokeet. Tutkimuksen mukaan tuulivoiman infraäänellä ei ole todettuja terveysvaikutuksia. (Valtioneuvosto, Policy Brief 11/2020).

Valtioneuvoston asetuksen ulkomelutason ohjearvot on asetettu tasolle, joka melun haittavaikutuksia koskevien tutkimusten mukaan ehkäisee tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä (Valtioneuvoston asetus 1107/2015). Melumallinnusten mukaan Hukkalansalon tuulivoimaloiden ääni ei ylitä 40 dB ohjearvoa yhdenkään asuin- tai loma-asunnon osalta. Myöskään matalataajuisen melun asumisterveysohjearvo ei ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Edellä mainitun perusteella voidaan arvioida, ettei Hukkalansalon tuulivoimaloiden aiheuttamalla melulla ole merkittäviä suoria terveysvaikutuksia tuulipuiston lähialueen vakituisille ja loma-asukkaille.

Tuulivoimaloihin ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Talviaikaan tietyissä sääoloissa tuulivoimaloiden rakenteisiin ja lapoihin kertyvä lumi ja jää voivat irrotessaan aiheuttaa vaaraa alueella liikkuville. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Irtoavasta jäädä aiheutuvat riskit ovat kuitenkin hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vain vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on. Tuulivoimaloiden turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioitu luvussa 8.15.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Kaava-aluetta ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimaloiden käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä ja myös kaava-alueella liikkuminen on vapaata.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä kaava-alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus kaava-alueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoimapuiston toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka

4.2.2025

ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Kaava-alueen käyttö osana omaa nykyistä elinympäristöä koettiin asukaskyselyn mukaan tärkeäksi. Myös mahdolliset terveysriskeihin liittyvät pelot voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä. Talviaikaan alueella liikkumiseen voi kohdistua vähäisiä rajoitteita lapoihin tai rakenteisiin muodostuvan jään irtoamisriskin vuoksi. Turvallisuusriski sinänsä on kuitenkin todettu hyvin pieneksi ja rajoitteista ilmoitetaan esimerkiksi varoituskyltein.

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

Asukaskyselyyn vastanneista 97 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyväksi tai erittäin hyväksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 49 % vastaajista arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien säilyvän hyvinä tai erittäin hyvinä ja 37 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien muuttuvan huonoiksi tai erittäin huonoiksi. Voimaloiden rakentaminen vähentää jossakin määrin kaava-alueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa. Asukaskyselyyn vastanneiden mukaan kielteisimmin tuulivoimapuiston rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun ja metsästyksen alueella.

Sähkönsiirron tarvitsemien voimajohtojen rakentamisen jälkeen 38 % vastaajista arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien säilyvän hyvinä tai erittäin hyvinä ja 35 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien muuttuvan huonoiksi tai erittäin huonoiksi. Voimajohtojen rakentaminen vähentää jossakin määrin voimajohtoalueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa. Asukaskyselyyn vastanneiden mukaan kielteisimmin voimajohtojen rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun ja metsästyksen sähkönsiirtoreitin alueella.

Tuulivoimahankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi kaava-alueen ja sähkönsiirtoreitin virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäiset.

Vaikutukset metsästyksen

Riistakannat

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan laajasti selostuksen eläimistö- ja linnusto-osioissa kappaleissa 8.7.5 ja 8.7.6 ja niihin viitataan tässä osiossa tiivistetysti. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen ja tuulivoimahankkeen vaikutukset niihin riippuvat yleisesti alueen elinympäristörakenteesta ja seudun ihmisvaikutteisuudesta ennen hanketta. Hankealueella esiintyy runsaasti teeriä ja metsoja. Muutamia teeren ja metson soidinalueita tunnistettiin alueelta ja metsäkanalinnuille aiheutuvat vaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisiksi. Muulle pienriistalle hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia, joskin rakennuspaikkojen heinittyminen ja vesakoituminen tarjoaa uutta ravintoa mm. jänikselle ja pikkujyrsijöille, joka puolestaan voi vaikuttaa ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kantoihin positiivisesti. Suurriistalle hankkeen vaikutukset arvioidaan olevan suurimmillaan rakentamisen aikaan, mutta kokonaisuudessaan vähäisiä. Esimerkiksi hirvieläinten arvioidaan edelleen viihtyvän hankealueella etenkin voimalarakentamisesta aiheutuvan liikkumisen ja siihen liittyvän konetoiminnan lakattua.

Metsästys

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirron rakennuspaikkojen lähialueille, jotka eivät enää kovin hyvin sovellu metsästyksen

4.2.2025

harjoittamiseen. Kokonaisuudessaan rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on kuitenkin vähäinen (noin 1,2%) suhteessa metsäisten alueiden laajuuteen hankealueella. Hankealuetta ei tulla aitaamaan (pl. sähköasemat) eikä liikkumista alueella estetä, jolloin koko tuulivoimapuiston alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana osa huoltoteistä saatetaan sulkea puomilla turvallisuuskäyttökohtien vuoksi, mutta tämä on väliaikaista ja siitä sovitaan tienomistajan kanssa erikseen.

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

Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla myös laajemmalti, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle. Hukkalansalon alueilla seurat pyytävät hirveä, kanalintuja ja muuta pienriistaa. Hankealueiden luonto koetaan erämaisempänä ja rauhallisempänä kuin ympäröivät alueet, mikä näkyy riistalajiston monipuolisuutena ja runsaana esiintymisenä. Yleisesti riistalajiston viihtyminen alueella jatkossa huolettaa, kun yhtenäiset metsäalueet entisestään pirstoutuvat eikä lisääntyvälle tiestölle nähdä lisäarvoa. Osa arvioi esimerkiksi hirvien kulkeutuvan alueidensa ulkopuolelle, mutta osa uskoo riistaeläinten myös tottuvan tuulipuistoihin ajan myötä ja rakentamisen loputtua. Hirvenmetsästyks on aina hirvenmetsästyksistä harrastaville jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvenmetsästyks koetaan yhteiskunnallisesti tärkeäksi metsästyksimuodoksi. Hirvenmetsästäjät eivät useiden haastattelujen perusteella (FCG / tuulivoimahankkeet 2009–2021) koe voimaloiden aiheuttamia visuaalisia haittoja yhtä suureksi kuin metsässä liikkuvat kanalinnustajat, jos hirvet edelleen liikkuvat hankealueilla eikä metsästyks aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvas-toin. Lisääntyvä tiestö voidaan kokea myös hyödyllisenä saaliin kuljetuksessa, hirvenpyynnin passi-tuksessa sekä alueella liikkumisessa ja uusia ampumasektoreita voi avautua (esim. sähkönsiirtoreitit).

Tuulivoimahankkeissa metsästäjät kokevat usein jäljellä olevien yhtenäisien metsäalueiden pirstoutuvan ja ”erämaatunnelman” osin häviävän. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi. Hukkalansalon kaava-alue kattaa Kivesvaaran Tapion metsästyks-alueista noin 29 %, Saarisen Samoillijat ry:n alueista noin 20 % ja Hukkalansalon erän alueista noin 18 %. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että nämä alueet olisivat poissa seurojen metsästykskäytöstä, mutta toimintaympäristö ja maisema tulevat muuttumaan jossain määrin. Seuroissa tuulivoimaan suhtaudutaan yleisesti ottaen myönteisesti, mutta metsästyksen kannalta hankkeen vaikutukset nähdään lähinnä negatiivisina. Useampi seura kokee ison osan nykyisistä metsäalueistaan pirstoutuvan ja alueiden rauhallisuuden kärsivän. Myös huoli metsästyskoirien ja koirakokeiden turvallisuudesta teiden lisääntyessä ennen yhtenäisemmälle alueelle nousee esiin. Kaava-alue on koirametsästykseseen ja koirakokeisiin huomattavasti turvallisempi kuin monien seurojen muut alueet, jotka sijoittuvat

4.2.2025

lähemmäs esimerkiksi Valtatie 22:ta ja Oulu – Kontiomäki junarataa. Tiestön parantuminen nähdään myös osassa seuroista positiivisena asiana.

Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Oma asuinkiinteistö on monelle asukkaalle tärkein investointi koko elämänsä aikana, joten kiinteistön merkitys asukkaiden elämässä on suuri ja sen arvosta halutaan huolehtia. Tuulivoimahankkeiden yhteydessä asukkaat usein kantavat huolta tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutuksesta kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Asukaskyselyyn vastanneista 91 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Kyselyyn vastanneista 61 % arvioi tuulivoimahankkeen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti alueen kiinteistöjen arvoon. Myös asukaskyselyn avoimissa vastauksissa tuotiin esille kielteisenä vaikutuksena kiinteistöjen arvon aleneminen. Tutkimuksia tuulivoimahankkeiden vaikutuksista alueiden arvostukseen tai kiinteistöjen arvon alenemiseen ei Suomessa ole juurikaan tehty, mutta asukkaiden kokemana vaikutuksena asia on kuitenkin merkittävä.

Vuonna 2021 valmistuneessa tutkimuksessa Taloustutkimus (2021) arvioi tuulivoiman vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin Suomessa. Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karvialla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuinkiinteistöjen kauppoja vuosina 2013–2021. Tarkasteluaikana kyseisissä kunnissa otettiin käyttöön voimalamäärältään eri kokoisia tuulivoimapuistoja eri vuosina ja tehtiin yhteensä yli 1000 asuinkiinteistöjen kauppaa. Tutkimusaineisto perustui Maanmittauslaitoksen Kiinteistötietopalvelun kautta saatavilla olevaan tietoon. Tutkimusaineistossa oli mukana kaikki vuosina 2013–2021 tehdyt asuinkiinteistöjen kaupat noin 10 kilometrin etäisyydellä edellä mainituissa kunnissa sijaitsevista tuulivoimapuistoista. Kattavaan tilastoaineistoon ja monipuolisiin tilastomatemaattisiin menetelmiin perustuvan tutkimuksen selkeä tutkimustulos oli, että tuulivoimaloilla ei ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttavat tuulivoimapuistoa enemmän muun muassa paikallisten asuntomarkkinoiden yleinen kehitys.

Myöskään maailmalla (mm. Yhdysvallat, Tanska, Ruotsi, sekä Iso-Britannia ja Pohjois-Irlanti) tehdyt tutkimukset tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon eivät ole osoittaneet, että tuulivoimalla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin - hintatasoa selittävät useat muut tekijät. Yksi laajimmista tutkimuksista on tehty USA:ssa vuonna 2013. Tutkimuksessa tarkasteltiin noin 50 000 asuntokauppaa yhdeksässä eri osavaltiossa ja kaikissa hankevaiheissa valmiit tuulivoima-alueet mukaan lukien. Aineistosta ei löytynyt tilastollisia viitteitä kiinteistöjen arvon alenemisesta tuulivoimaloiden lähialueilla. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022e)

Voimajohtojen vaikutuksia omakotitontin tai rakennetun omakotikiinteistön arvoon on Suomessa selvitetty ainakin kahdessa tutkimuksessa (Cajanus 1985, Peltomaa 1998). Näissä tutkimuksissa voimajohdon läheisyyden oletettiin vaikuttavan kiinteistön arvoon kolmella tavalla: muutoksina myyntihinnassa, markkinointiajassa ja myynnin volyymissä. Lisäksi maisemahaittojen käsittelystä lunastustoimituksessa on tehty julkaisu vuonna 2007. Yhteenvetona tutkimuksista voidaan todeta, että voimajohdon vaikutus rakennetun omakotikiinteistön käypään yksikköhintaan on hyvin pieni (Peltomaa 1998). Voimajohdon ei useimmiten katsottu vaikuttaneen rakennettujen omakotikiinteistöjen arvoon (Cajanus 1985, Peltomaa 1998). Sen sijaan ihmisten kokemukset arvon muutoksista kertovat toista, koska maisemahaittaa on pidetty usein pienempänä haittana kuin tontin arvon alenemista. Esimerkiksi Kymi-Länsisalmi 400 kV voimajohdon varrella moni koki, että maiseman muuttumiseen tottuu ajan myötä, mutta kiinteistön arvon aleneminen on pysyvä haitta (Sito Oy 2004).

4.2.2025

8.12 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

8.12.1 Vaikutukset työllisyyteen

Tuulivoimapuisto on merkittävä rakentamishanke, joka toteutuessaan vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa työtilaisuuksia tarjoutuu mm. raivaus-, maanrakennus- ja perustustöissä sekä rakennustyömaalla työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Tällaisia ovat esimerkiksi majoitus-, ravitsemus-, kauppa- ja virkistyspalvelut sekä vartiointi- ja kuljetuspalvelut. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminen.

Tuulivoimaloiden työllisyys- ja aluetalousvaikutuksia on selvitetty viime vuosina muutamissa selvityksissä. Seuraavassa on arvioitu kahden selvityksen tulosten perusteella Hukkalansalon tuulivoimahankkeen työllisyys- ja aluetalousvaikutuksia.

Ramboll Finlandin tekemässä selvityksessä on arvioitu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia resurssivirtamallin avulla (Ramboll Finland 2019). Selvityksessä on arvioitu vuoteen 2018 mennessä rakennetun tuulivoiman työllisyysvaikutuksia Suomessa tuulivoiman koko elinkaaren eri vaiheissa: suunnittelu, rakentaminen, käyttö ja purkaminen. Selvityksen mukaan vuoden 2018 alussa käytössä olleen tuulivoimatuotannon (700 voimalaa, 2044 MW) työllistävä vaikutus Suomessa koko elinkaaren aikana (20 vuotta) on kokonaisuudessaan noin 55 800 henkilötyövuotta. Työllisyysvaikutuksesta on suoria vaikutuksia tuulivoimasektorilla noin 2 600 henkilötyövuotta ja välillisiä kerrannaisvaikutuksia muilla toimialoilla noin 53 200 henkilötyövuotta. Työllisyysvaikutukset (suorat ja välilliset) jakautuvat tuulivoiman elinkaaren eri vaiheisiin seuraavasti: suunnitteluvaihe noin 1 500 henkilötyövuotta, rakentamisvaihe noin 12 900 henkilötyövuotta, käyttövaihe noin 40 100 henkilötyövuotta ja purkuvaihe noin 1 300 henkilötyövuotta.

Edellä mainitun selvityksen perusteella karkealla tasolla arvioituna Hukkalansalon tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutus tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana on Kainuussa **noin 900 henkilötyövuotta**, josta noin 260 henkilötyövuotta on suoria vaikutuksia tuulivoimasektorilla ja noin 640 henkilötyövuotta välillisiä vaikutuksia alkutuotannon, jalostuksen, rakentamisen ja palveluiden toimialoilla.

4.2.2025

Taulukko 19. Arvio Hukkalansalon tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutuksesta Kainuussa.

Työllisyysvaikutus, henkilötyövuotta	19 voimalaa
Suora työllisyysvaikutus	260
Kerrannaisvaikutus yhteensä	640
Rakentamisvaihe (n. 1 vuosi)	240
Alkutuotanto	<10
Jalostus (pl. rakentaminen)	30
Rakentaminen	140
Palvelut	60
Tuotantovaihe (n. 30 vuotta)	360
Alkutuotanto	< 10
Jalostus	120
Rakentaminen	<10
Palvelut	230
Purkaminen (n. 1 vuosi)	40
Alkutuotanto	<10
Jalostus	<10
Rakentaminen	20
Palvelut	10
Suora ja kerrannaisvaikutus yhteensä	900

Tuulivoimapuiston rakentaminen lisää työllisyyden ja yritystoiminnan kasvun kautta seudun kuntien kunnallis- ja yhteisöverotuloja. Lisäksi tuulivoimalat tuovat sijaintikunnalleen kiinteistöverotuloa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan tuulipuistossa sijaitseva tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöveroä koko elinkaaren aikana yli 400 000 euroa/voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöönsä korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroäprosentin (3,1 %). Paltamossa voimalaitosten kiinteistöveroäprosentti on 3,1 % vuonna 2023, joten Hukkalansalon tuulivoimapuiston kiinteistöveroä olisi noin 7,6 miljoonaa euroa

Sähkönsiirron osalta vaikutukset työllisyyteen jäävät paikallisella tasolla yleensä vähäisiksi voimajohdohankkeiden vaatiman erikoisosaamisen ja erikoiskaluston takia. Voimajohdon rakentaminen voi kuitenkin työllistää myös paikallisia yrityksiä esim. majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä ja kuljetuksissa ja voimajohtojen purkaminen myös jätehuollossa. Käytön aikana voimajohdon kunnossapito kuten kasvuston käsittely työllistää myös paikallisia.

8.12.2 Vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen

Hukkalansalon kaava-alue on pääosin metsätalousaluetta, joten myös tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen.

4.2.2025

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouden käytössä olevaa aluetta rakennetuksi alueeksi. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätaloudeksi käytöön rakentamisen jälkeen. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata poistuu rakennettavien huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla nykyisiä tai rakentamalla uusia teitä. Metsätalouden käytöstä poistuva maa-alue on yhteensä noin 43 hehtaaria, joka on noin 1,5 % kaava-alueen kokonaispinta-alasta. Sähkönsiirto-reitillä metsätaloudeksi käytöön poistuvan alueen pinta-ala on noin 64 hehtaaria. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden, sähköasemien ja sähkönsiirtoreitin alle jäävän alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä kompensoi osittain elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa pääosin metsätalouden käytössä olevan alueen energiantuotantoalueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätaloudeksi tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

8.12.3 Vaikutukset matkailuun

Tuulivoimaloiden vaikutukset matkailuelinkeinolle johtuvat pääosin maisemakuvan muuttumisesta luonnontilaisesta rakennetuksi, vaikutuksista imagoon, tuotteisiin ja palveluihin tai matkailun kehittämiseen. Keskeistä maisemavaikutusten syntyisessä on se, miten tuulivoimalta tulevat näkymään matkailuelinkeinon käyttämille alueille ja se, kuinka hallitsevassa asemassa tuulivoimalat tulevat matkailumaisemassa olemaan. Vaikutusten merkittävyys on riippuvainen matkailun luonteesta ja maiseman merkittävydestä osana alueen matkailun vetovoimaa. Kivesvaaran huipulla sijaitseva elämysmajoitus ja näköal ravintola on sidottu vahvasti erämaiseen maisemaan ja sen ihailuun. Hukkalanen tuulivoimalat sijoittuvat kuitenkin niin, etteivät ne näy näköalatasanteelle. Myöskään Paltamon keskustajamaan, missä suurin osa Paltamon matkailu yrityksistä sijaitsee, voimalat eivät näy.

Maiseman muutoksen vaikutuksia matkailijoiden kohdevalintaan on vaikea arvioida, kysyntään vaikuttaa maiseman lisäksi erittäin keskeisessä asemassa alueen matkailupalvelujen monipuolisuus. Vaikka suhtautuminen tuulivoimaan matkailumaisemassa olisikin negatiivinen, sen vaikutus vierailuhaluuteen ei todennäköisesti ole suuri, jos alueen palvelurakenne ja tarjottavat tuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia.

Tuulivoiman vaikutus imagoon riippuu myös suurelta osin siitä, miten matkailijat subjektiivisesti kokevat tuulivoiman matkailumaisemassa. Tähän vaikuttavat havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaan yleensä. Toisille maisemassa erottuva tuulivoimala on merkki luonnontilaisuuden menettamisestä ja toisille taas merkki kestävästä ja uusiutuvan energian tuotannosta. Vaikutukset imagoon voivat siis olla myös myönteisiä. Imagoon kohdistuvat kielteiset vaikutukset voivat pahimmillaan heikentää alueen uskottavuutta esimerkiksi luontomatkailukohteena. Paltamon aluetta markkinoidaan puhtaan luonnon, vaaramaisemien ja suurien järvien avulla. Markkinoinnissa käytetään vaikuttavia kauaskantoisia vaaramaisemia, revontulia ja auringonlaskuja sekä erilaisia aktiviteettejä luonnossa. Maiseman ollessa suuressa osassa alueen matkailumarkkinointia voi tuulivoimaloiden vahva läsnäolo maisemassa vaikuttaa imagoon kielteisesti. Pelkästään Hukkalanen voimaloiden toteuttamisella ei ole merkittäviä kielteisiä vaikutuksia, mutta yhdessä esim. Takiankankaan voimaloiden kanssa vaikutukset voivat olla erityisesti Paltamon matkailulle kielteiset.

Tuulivoiman rakentamisen aikana väliaikaista kysyntää voi syntyä tuulivoimapuiston rakentamiseen osallistuvien henkilöiden majoitus- ja ravintolapalvelujen tarpeesta. Paltamo on lähin keskus, missä

4.2.2025

palveluita on saatavilla. Tuulivoimasta viestiminen avoimesti myös matkailun markkinoinnissa voi vähentää mahdollisia kielteisiä reaktioita matkailijoilta kohteessa.

Asukaskyselyn vastaajat arvioivat, että tuulivoima vaikuttaisi erittäin kielteisesti muun muassa matkailuun alueella. Merkittävimmäksi haitaksi arvioitiin maisemahaitat ja voimaloiden näkyminen. Kielteisiä vaikutuksia arvioitiin olevan myös alueen maineeseen ja arvostukseen. Toisaalta tuulivoiman arvioitiin vaikuttavan myönteisesti alueen elinvoimaan. Jatkosuunnittelussa asukkaat toivoivat matkailun osalta, että vaikutuksia kunnan imagoon ja arvostukseen matkailukohteena arvioitaisiin sekä hyötyjä ja haittoja puntaroitaisiin edelleen. Jatkosuunnittelussa matkailuyritysten ja toimijoiden kuten alueorganisaation kuuleminen on suositeltavaa.

8.12.4 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Kaava-alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Kaava-alueella tullaan rakentamaan uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä. Tämä parantaa alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sienestäjien ja metsästäjien että metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta. Uusi tiestö ja voimajohdon alue vähentää hieman metsien ja peltojen aluetta, mutta käytöstä poistuvan alueen pinta-ala pieni suhteessa kaava-alueen kokonaispinta-alaan ja maanomistajille maksetaan maa- ja metsätalouden käytöstä poistuvasta maa-alasta korvausta.

Asukaskyselyyn vastanneista kolmannes (22 %) oli sitä mieltä, ettei Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta marjastukseen ja sienestykseen ja viidennes (20 %) sitä mieltä, ettei hankkeella ole vaikutusta metsästykseseen. Vaikutukset marjastukseen ja sienestykseen arvioi kyselyyn vastanneista 7 % myönteisiksi ja 52 % kielteisiksi ja vaikutukset metsästykseseen 6 % myönteisiksi ja 57 % kielteisiksi.

Riistakannoille sekä metsästykselle ja muulle alueen virkistyskäytölle aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa 8.11.

4.2.2025

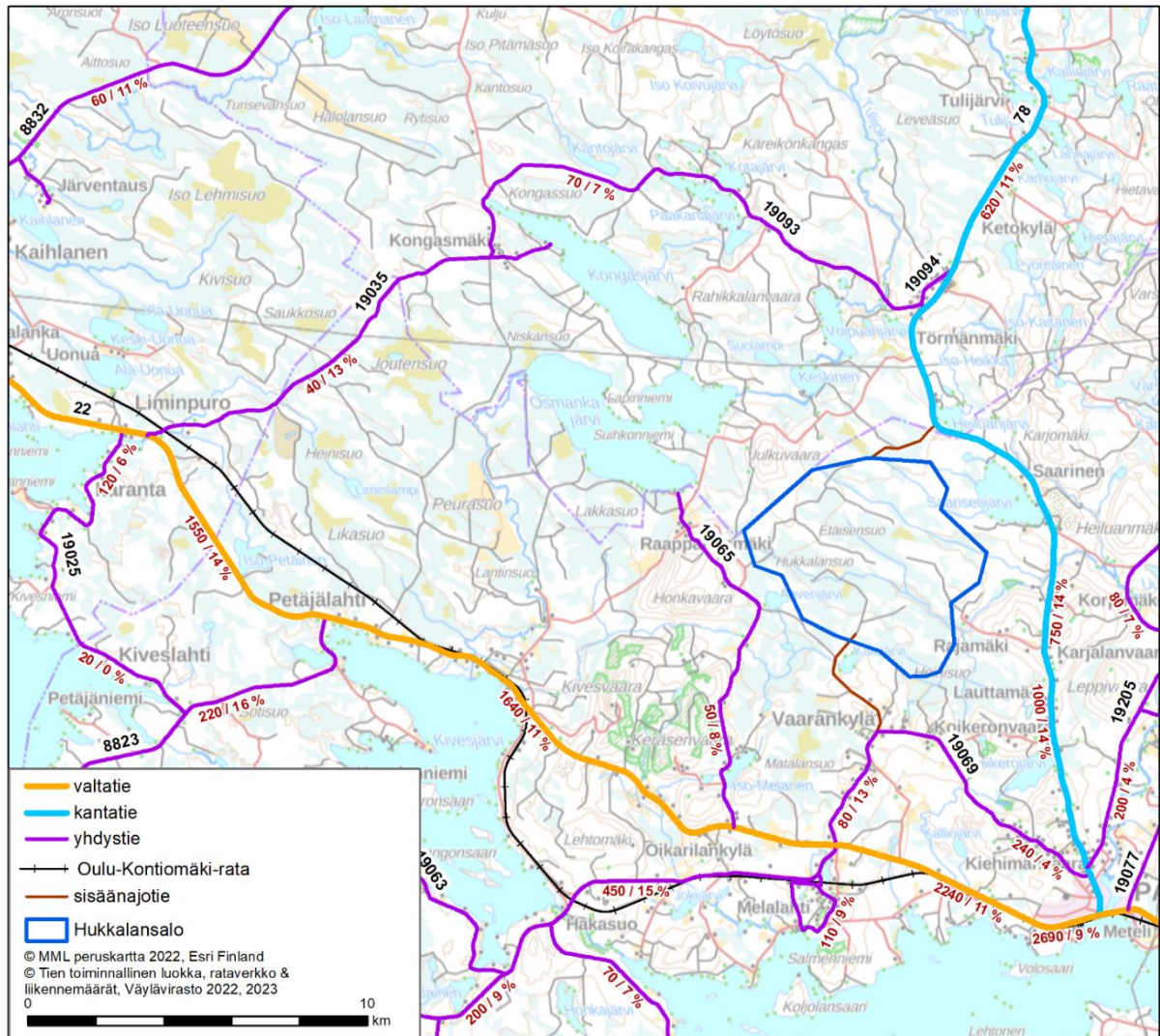
8.13 Vaikutukset liikenteeseen ja tiestöön

8.13.1 Nykytilanne

Hukkalansalon kaava-alueen eteläpuolella lähimmillään noin 5,3 kilometrin etäisyydellä alueesta kulkee valtatie 22 (Ouluntie/Kajaanintie). Hukkalansalon alueen itäpuolella lähimmillään noin 1,0 kilometrin etäisyydellä alueesta kulkee kantatie 78 (Puolangantie/Paltamontie). Kaava-alueen pohjoispuolella lähimmillään noin 4,5 kilometrin etäisyydellä alueesta kulkee yhdystie 19093 (Kongasmäentie). Kaava-alueen eteläpuolella lähimmillään noin 1,6 kilometrin etäisyydellä kulkee yhdystie 19069 (Vaarankyläntie). Kaava-alueen länsipuolella lähimmillään noin 850 metrin etäisyydellä alueesta kulkee yhdystie 19065 (Raappananmäentie). Kaava-alueella ja sen ympäristössä on yksityis- tai metsäautotieverkostoa, jota hyödynnetään tuulivoimapuiston tieyhteyksissä.

Kulku Hukkalansalon kaava-alueelle on etelästä valtatieltä 22 lähtevää yhdystietä 19069 ja edelleen Vaaranpääntietä pitkin. Pohjoisesta kulku alueelle on kantatieltä 78 Heiluanjärven läheisyydestä suunniteltua uutta tieyhteyttä pitkin. Maantiet ja radat kaava-alueen läheisyydessä sekä sisäänajotiet on esitetty seuraavassa kuvassa. Kuvassa on myös esitetty maanteiden keskimääräisiä vuorokausiliikennemääriä ja raskaan liikenteen osuuksia.

4.2.2025



Kuva 71. Maantiet ja radat kaava-alueen läheisyydessä sekä alustavat sisäänajotiet. Maanteiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät ja raskaan liikenteen osuudet on esitetty punaisella.

Valtatien 22 keskimääräinen vuorokausiliikenne Hukkalanalan alueen läheisyydessä on noin 1 600–2 700 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 9–11 %. Kantatien 78 keskimääräinen vuorokausiliikenne Hukkalanalan alueen itäpuolella on noin 750–1 000 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 14 %. Yhdystien 19069 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 83–240 ajoneuvoa vuorokaudessa raskaan liikenteen osuuden ollessa noin 4–13 %. Yhdystien 19065 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 48–94 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 3–8 %. Yhdystien 19093 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 74 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 7 %. Yhdystien 19035 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 38 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 13 %. Liikennemäärät Hukkalanalan alueen läheisellä maantieverkolla on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa.

4.2.2025

Taulukko 20. Maanteiden liikennemäärät Hukkalansalon alueen läheisyydessä Väyläviraston vuoden 2023 tietojen mukaan.

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon./vrk)	
Numero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
22	Vaala st 800 – Liminpuro yt 19035	1 600 – 2 000	180–220
	Liminpuro yt 19035 – yt 19069	1 500 – 1 600	180–220
	Yt 19069 – Paltamon keskusta kt 78	2 200 – 2 700	250
	Paltamon keskusta kt 78 – Kontiomäki vt 5	3 000 – 3 500	250–340
78	Paltamon keskusta (vt 22 – yt 19205)	3 500	150
	Yt 19205 – yt 19093	750 – 1 000	110–140
	Yt 19093 – Puolanka st 800	580 – 1 200	55–120
	Puolangan keskusta (st 800 – st 837)	1 400 – 2 600	120–130
19035	Kongasmäentie (vt 22 – yt 19093)	38	5
19093	Kongasmäentie (kt 78 – yt 19035)	74	5
19069	Vt 22 – Kiehimänvaara	83	11
	Kiehimänvaara – kt 78	240	10
19065	Raappananmäentie	48–94	3–4

Valtatien 22 nopeusrajoitus kaava-alueen kohdalla on pääosin 100 km/h. Paltamon keskustan läheisyydessä tien nopeusrajoitus on 60–80 km/h. Kaava-alueen itäpuolella kantatien 78 nopeusrajoitus on 100 km/h, mutta Paltamon keskustan ympäristössä nopeusrajoitus on 40–80 km/h. Yhdystiellä 19069 on voimassa yleisrajoitus 80 km/h kaava-alueen eteläpuolella, mutta tien itäosassa nopeusrajoitus on 60 km/h.

Valtatie 22 ja kantatie 78 ovat päällystettyjä teitä. Yhdystie 19069 on päällystetty valtatie 22 ja Vaaranpääntien välisellä osuudella sekä Kiehimänvaaran ja kantatien 78 välisellä osuudella. Yhdystien 19069 ajoradan leveys on 5,0–5,5 m. Valtatiellä 22, kantatiellä 78 ja yhdystiellä 19069 on valaistusta sekä jalankulku- ja pyöräilyväylät Paltamon keskustan ympäristössä.

Oulu–Kontiomäki -rata kulkee lähimmillään vajaan kuuden kilometrin etäisyydellä Hukkalansalon alueen etelärajasta. Rata on sähköistetty ja yksiraiteinen.

Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartan mukaan valtatie 22 on osoitettu tavoitteellisena runkoverkkoon kuuluvana maantienä ja tielle on osoitettu tienumerointia koskeva muutostavoite valtatiestä 22 valtatieksi 6. Kantatie 78 on osoitettu kantatienä. Valtatien 22 eteläpuolelle on osoitettu tieliikenteen yhteystarve Kajaani – Toukansaari – Petäjälähti. Merkinnällä osoitetaan uusia tieyhteyksiä, joiden tarve on todettu, mutta joiden sijaintiin ja toteuttamiseen liittyy huomattavaa epävarmuutta. Oulu–Kontiomäki -rata on osoitettu merkittävästi parannettavana pääratana. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava tasoristeysten poistamiseen ja radan kantavuuden parantamiseen akselipainoltaan 25 tonnin painoisille junille.

4.2.2025

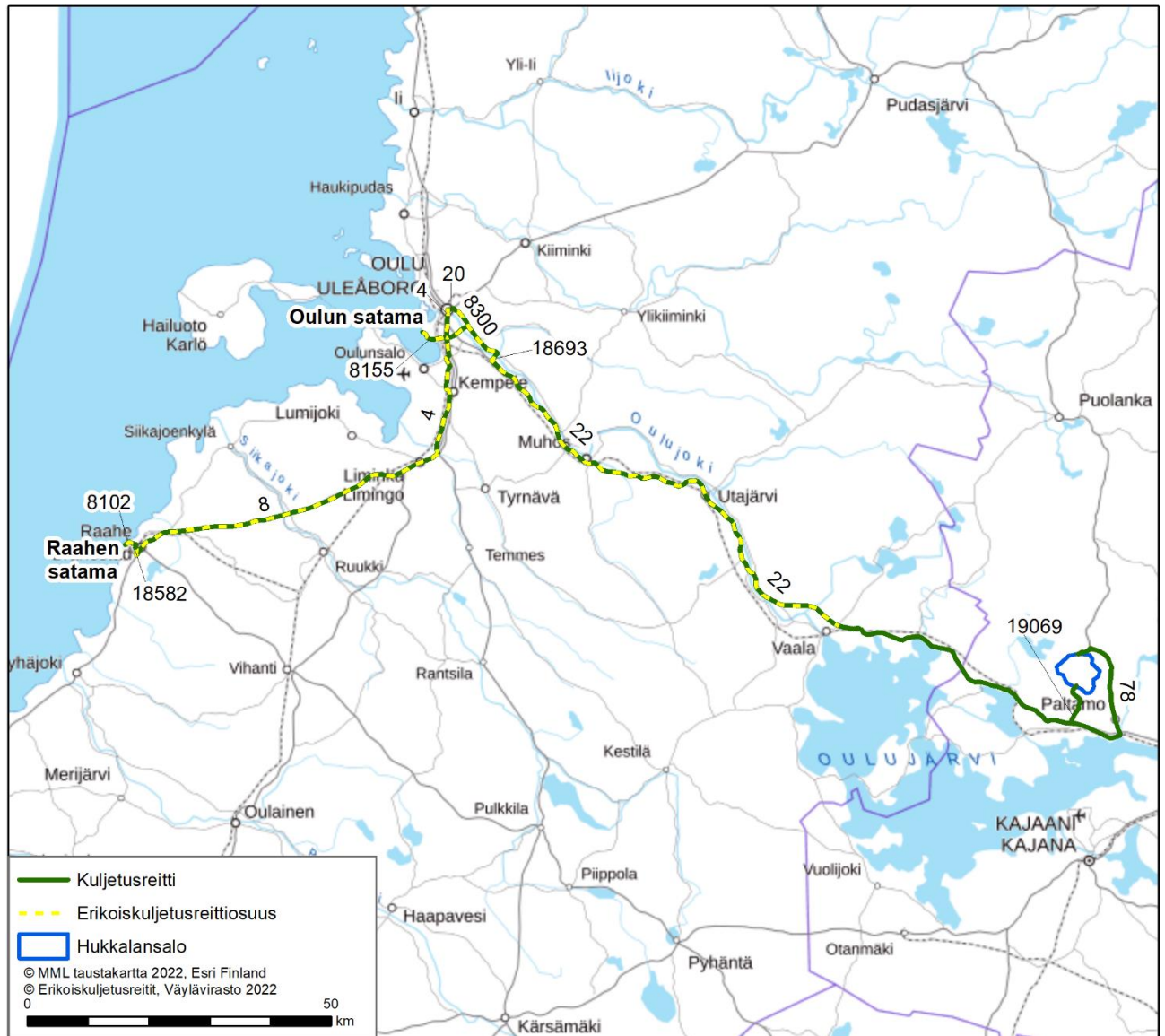
Väyläviraston investointiohjelmassa 2025–2032 yhtenä hankkeena on valtatie 22 jkpp-järjestelyt Metelin liittymän kohdalla Paltamossa.

Hukkalansalon aluetta lähimmät satamat ovat Oulun ja Raahen satamat. Oulun satamasta on kaava-alueelle noin 155–175 km ja Raahen satamasta noin 230–250 kilometriä. Oulun satamasta on suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin (SEKV) kuuluva kuljetusreitti yhdystieltä 8155 valtatielle 4. Valtatie 4 suuntainen suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti kiertää Professorintien kautta ja palaa valtatielle 4. Valtatieltä 4 suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti jatkuu valtatie 20 kautta yhdystielle 8300 ja edelleen yhdystielle 18693, jota pitkin kuljetaan valtatielle 22. Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitti jatkuu valtatie 22 pitkin Vaalaan saakka, josta loppureitti ei kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Valtatieltä 22 reitti Hukkalansalon alueelle on valtatieltä 22 lähtevää yhdystietä 19069 ja edelleen Vaaranpäätietä pitkin tai valtatieltä 22 lähtevää kantatietä 78 pitkin uudelle suunnitellulle tieyhteydelle, joka lähtee Heiluanjärven läheisyydestä kaava-alueelle.

Raahen satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on yhdysteiden 8102 ja 18582 kautta valtatielle 8, jota pitkin reitti jatkuu Liminkaan. Valtatieltä 8 suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitti jatkuu valtatie 4 pitkin Ouluun ja sieltä edelleen kohti kaava-alueita kuten Oulun reitin yhteydessä edellä on kuvattu. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Oulun, Kempeleen, Limingan ja Raahen ympäristöissä. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavia kuljetusreittivaihtoehtoja erikoiskuljetusreittiosuiksi on esitetty seuraavassa kuvassa 72.

Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liittojen (Ramboll Finland Oy 2022) *”Liikennöitävyys selvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille”* -raportissa todetaan, että Paltamoon potentiaaliset pääreitit tuulivoimaloiden osien kuljetuksille satamista ovat lännestä valtatie 22 ja pohjoisesta kantatie 78. Kajaanin kautta tuleva reitti on epätodennäköinen, koska reitillä on rajoitteita ja lisäksi Kajaanin suunnalta tultaessa valtatiellä 22 on Paltamossa Kiehimänjoen sillan korkeusrajoite. Liikennöinnistä Hukkalansalon alueelle todetaan, että valtatie 22 suunnasta tuleva yhdystien 19069 osuus on asfalttipintainen, mutta päällyste on osin huonokuntoinen. Toinen reitti on kantatie 78 kautta.

4.2.2025



Kuva 72. Alustavat kuljetusreittivaihtoehdot Oulun ja Raahen satamista kaava-alueelle.

8.13.2 Vaikutukset liikenteeseen

8.13.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana Hukkalansalon kaava-alueella ja sen ympäristössä todennäköisesti ainakin valtatiellä 22, kantatiellä 78 ja yhdystiellä 19069 sekä Vaaranpäntiellä ja muilla Hukkalansalon alueelle sijoittuvilla yksityis- tai metsäautoteillä. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan Hukkalansalon alueen lähistöltä. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti joko Oulun tai Raahen satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin. Erikoiskuljetuksia kuljetetaan usein yöaikaan, kun liikenne on vähäisempää.

4.2.2025

Kiviainesten hankinnasta ei ole varmaa tietoa, mutta ne pyritään saamaan Hukkalansalon alueen lähistöltä, jolloin kiviaineskuljetukset olisivat pääosin suunnittelualueen lähialueilla ja suunnittelualueella. Kiviaineskuljetukset on huomioitu lähimaanteiden liikenteen lisääntymisessä.

Vaikutuskohteen herkkyys

Valtatie 22 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on suuri, mutta liikennemäärät ovat kohtalaisia tai vähäisiä Vaalan ja Kontiomäen välillä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Valtatien 22 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalla liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Kantatie 78 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on suuri tai kohtalainen ja liikennemäärät ovat kohtalaisia tai vähäisiä Paltamon ja Puolangan välillä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Kantatien 78 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalla liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 19069 on paikallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on suuri tai kohtalainen, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 19069 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalla liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Muutoksen suuruusluokka

Raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston yhden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 30–100 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan suunnittelualueen lähistöllä ja suunnittelualueella ja liikennettä on arviolta noin 80–100 ajoneuvoa vuorokaudessa. Hukkalansalon alueen kiviaineskuljetukset on huomioitu alueen läheisyydessä yhdystielle 19069, kantatielle 78 ja valtatielle 22. Kiviaineskuljetuksia ei kuitenkaan välttämättä kohdistu kaikille mainituille maanteille tai tiekohtaiset kuljetusmäärät voivat jäädä pienemmiksi kuljetusten jakautuessa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, suunnittelualueen sisääntuloteiden ja muiden suunnittelualueen yksityis- tai metsäautoteiden sekä yhdystien 19069, kantatien 78 ja valtatie 22 liikenne lisääntyy arviolta noin 30–40 ajoneuvolla vuorokaudessa. Perustusten valun aikaan päiväkohtainen ajoneuvomäärä voi olla keskimääräistä suurempi. Suunnittelualueelle on suunniteltu olevan kaksi sisääntulotietä, joten kuljetukset jakautuvat eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Suunnittelualueen läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat. Liikenteen lisääntyminen suunnittelualueen läheisyydessä maanteittain on esitetty taulukoissa 21 ja 22.

Valtatien 22 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,9–6 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 9–55 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi noin puolitoistakertaistua. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 22 suunnittelualueen läheisyydessä voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä

4.2.2025

jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella valtatielle 22 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystien 19069 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 13–120 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 270–1 000 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi reilu kaksinkertaistua, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi noin yksitoistakertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 19069 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 19069 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Kantatien 78 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,8–17 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 20–180 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin kuudenneksellä, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi vajaa kolminkertaistua. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 78 suunnittelualueen läheisyydessä voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella kantatielle 78 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Taulukko 21. Raskaan liikenteen lisääntyminen tuulivoimapuistoalueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys
Numero	Osuus	Raskaita ajoneuvoja / vrk
22	Vaala – Kontiomäki	30–100
19069	Vaarankyläntie (vt 22 – kt 78)	30–100
78	Paltamo – Puolanka	30–100

Taulukko 22. Liikenteen lisääntyminen tuulivoimapuistoalueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys	
Numero	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään	Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään
22	Vaala st 800 – yt 19069	2–6 %	14–55 %
	Yt 19069 – Paltamon keskusta kt 78	1–4 %	12–41 %
	Paltamon keskusta kt 78 – Kontiomäki vt 5	0,9–3 %	9–40 %
19069	Vaarankyläntie (vt 22 – Kiehimänvaara)	36–120 %	270–910 %
	Vaarankyläntie (Kiehimänvaara – kt 78)	13–42 %	300–1 000 %
78	Paltamon keskusta (vt 22 – yt 19205)	0,8–3 %	20–66 %
	Yt 19205 – yt 19093	3–13 %	21–94 %
	Yt 19093 – Puolanka st 800	2–17 %	25–180 %

4.2.2025

Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten suunnittelualueen yksityis- tai metsäautoteillä ja sisääntuloteillä. Kiviaineskuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan suunnittelualueen lähistöltä, jolloin kiviaineskuljetukset olisivat pääosin suunnittelualueen lähialueilla ja suunnittelualueella. Muut kuljetukset käyttävät suunnittelualueen ympäristön maanteitä niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Todennäköisesti kuljetusreiteinä käytettäviä maanteitä ovat ainakin valtatie 22, yhdystie 19069 sekä kantatie 78. Näistä teistä suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 19069 ja vähiten valtatiellä 22.

Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin ja valtatiellä 22 liikennemäärä kasvaa suhteessa vain hieman. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja yhdystiellä 19069 raskaan liikenteen määrä voi kasvaa huomattavasti, sillä tien nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat niin pienet. Muilla tarkastelluilla maanteillä suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on pienempää.

Raskaan liikenteen lisääntyminen voi jonkin verran lisätä liikenteen koettuja häiriöitä ja heikentää liikenteen turvallisuutta. Erikoiskuljetukset voivat paikallisesti heikentää liikenteen sujuvuutta. Koettujen häiriöiden määrään vaikuttaa kuitenkin se, millaisena ajankohtana kuljetukset suoritetaan. Maanteiden varrella on asuinrakennuksia ja teiden varsilla ei pääosin ole jalankulku- ja pyöräilyväyliä suunnittelualueen ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat suunnittelualueen ympäristössä ovat kuitenkin todennäköisesti pääosin koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, värinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi todennäköisesti kuljetusreiteinä käytettävät maantiet ovat päällystettyjä, lukuun ottamatta osaa yhdystiestä 19069, mikä vähentää pölyhaittoja. Valtatielle 22, yhdystielle 19069 sekä kantatielle 78 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi.

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

Merkittävimmät tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat liikkuessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen ja väliaikaisen haitan muulle liikenteelle. Erikoiskuljetusten takia saatetaan joutua esimerkiksi rajoittamaan liittymien liikennettä kuljetuksen kääntyessä tai siirtämään liikennemerkkejä, portaaleja tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Tuulivoimalan raskain osa, naselli eli konehuone, painaa noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetusten takia. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusreitistä ja -ajankohdasta. Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Oulun tai Raahen satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 155–250 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan noin yksi vuosi. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioiduille rakentamisajoille. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan suunnittelualueen lähistöltä, jolloin

4.2.2025

kiviaineskuljetukset olisivat pääosin suunnittelualueen lähialueilla ja suunnittelualueella. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

8.13.2.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä ja on keskimäärin kolme käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

8.13.2.3 Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

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

8.13.2.4 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 1,6 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 19065, vähintään noin 2,4 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 19069, vähintään noin 1,9 kilometrin etäisyydelle kantatiestä 78, vähintään noin 5,3 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 19093 ja vähintään noin 6,1 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 22.

Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu Hukkalansalon alueella. Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

8.13.2.5 Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta muuntoasemalle toteutetaan maakaapeleilla.

Alustavan sähkönsiirtosuunnitelman mukaan alueelta rakennetaan 110 kV voimajohto alueella tuotetun sähkön siirtämiseksi valtakunnan verkkoon. Hukkalansalon alueelta lukien voimajohto risteää yhdystien 19065 kanssa ja sijoittuu yhdystien 19035 läheisyyteen.

Vaikutuksia liikenteeseen syntyy rakentamisaikana voimajohtorakenteiden kuljetuksista ja muusta rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Voimajohdon rakentamisen aikaiset liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä kuljetusten hajautuessa tieverkolle. Haitat kohdistuvat kulloinkin rakennettavan voimajohto-osuuden lähialueelle ja sinne johtaville teille. Työkoneiden liikkuminen ja niiden aiheuttama melu, pöly ja tärinä, työmaaliikenne, kuljetukset, hakkuut ja mahdollisesti teille syntyvät vauriot sekä itse rakentamisen aiheuttamat estehaitat voivat häiritä lähialueen liikennettä ja asutusta väliaikaisesti. Rakentamisen aikaiset työvaiheet voivat myös haitata alueella liikkumista. Rakennustyömaa on kuitenkin koko ajan eteenpäin siirtyvä eikä vaikuta merkittävästi lähialueen teihin. Kuljetukset hajautuvat tieverkolle eikä niillä ole merkittäviä vaikutuksia teiden liikennemääriin. Raskaan liikenteen tilapäinen lisääntyminen voi hieman heikentää liikenneturvallisuutta. Voimajohdon ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta teiden yli. Näitä ovat esimerkiksi nopeusrajoitukset tai mahdolliset lyhyet liikennekatkot. Tiet on kuitenkin mahdollista suojata esimerkiksi johtimia kannattavilla telineillä.

4.2.2025

Voimajohdon ja sen pylväiden sijoittuminen ei vaikuta liikenneverkon kehittämiseen tulevaisuudessa, kun suunnittelussa otetaan huomioon maanteiden suoja-alueet ja voimajohdon pylvääät ja harukset sijoitetaan riittävän etäälle maanteistä.

Voimajohdon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä.

Käytön aikana vaikutuksia liikenteeseen voi aiheutua voimajohdon kunnossapitoon ja kasvuston käsittelyyn liittyvästä liikenteestä. Töistä aiheutuva liikenne on kuitenkin vähäistä eikä sillä ole merkittävää vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Voimajohdon toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin voimajohdon rakentamisen aikana. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta.

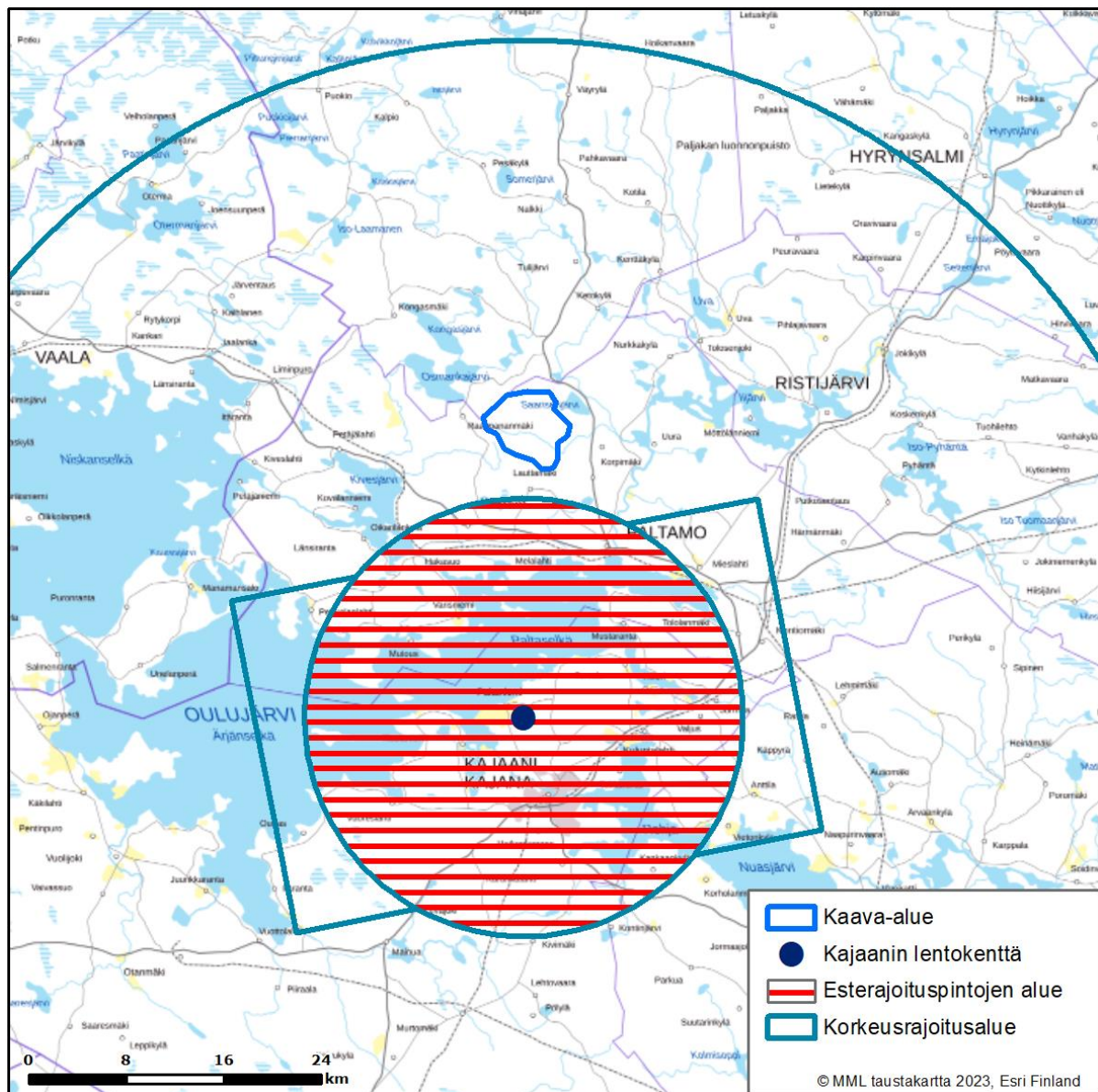
4.2.2025

8.14 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

8.14.1 Nykytilanne

8.14.1.1 Lentoliikenne

Hukkalansalon suunniteltua tuulivoimapuistoa lähin lentoasema on Kajaanin lentoasema, joka sijaitsee noin 20 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta etelään. Kaava-alue sijoittuu Kajaanin lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, jolla esteen suurin sallittu huipun korkeus merenpinnan tasosta on 644 metriä. Lähin lentopaikka on Vaalan Kevytlentopaikka, joka sijaitsee kaava-alueen länsipuolella noin 42 kilometrin etäisyydellä.



Kuva 73. Koko hankealue kuuluu 644 metrin korkeusrajoitusalueelle Kajaanin lentoaseman vuoksi.

4.2.2025

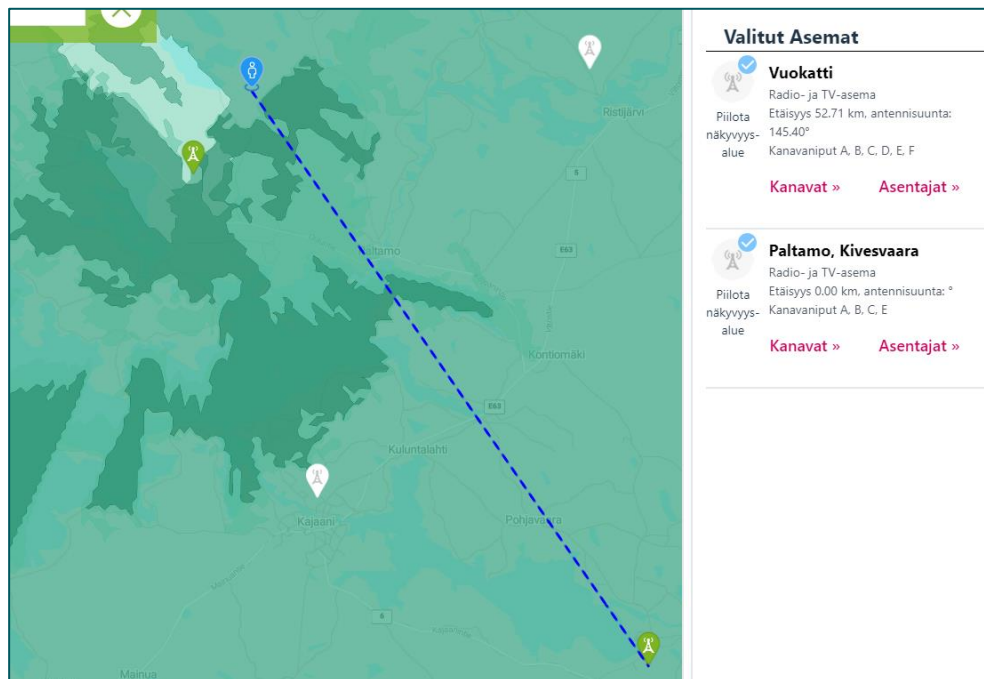
8.14.1.2 Tutkat

Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Hankkeesta vastaava on pyytänyt Puolustusvoimilta lausunnon Hukkalansalon tuulivoimahankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Puolustusvoimien lausunto on saatu elokuussa 2021 sekä päivitetty lausunto toukokuussa 2024. Lausunnon mukaan suunniteltu tuulivoimahanke sijoittuu ilmavoimien ilmavalvontatutkien vaikutusalueelle. Ilmavoimien esikunta on kuitenkin arvioinut hankkeen tuulivoimaloista aiheutuvien tutkavaikutusten olevan niin vähäisiä, ettei niillä ole merkittäviä ja laaja-alaisia haittavaikutuksia Puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän toteuttamiselle.

Ilmatieteen laitoksen lähin säätutka sijaitsee Utajärvellä noin 70 kilometrin etäisyydellä hankkeen lähimmistä voimalasta, joten Hukkalansalon tuulivoimahankkeen osalta vaikutuksia ei ole tarpeen arvioida tarkemmin.

8.14.1.3 Viestintäyhteydet

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv –vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetaseman ja vastaanottimen väliin. Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan Hukkalansalon ympäristössä tv-vastaanotto tapahtuu Vuokatin lähetasemalta (Kuva 74). Hankkeen lähiympäristön rakennukset sijaitsevat myös Kivesvaaran täytelähetaseman peittoalueella.



Kuva 74. Antenni-tv –vastaanotto hankkeen tuulivoimapuistojen ympäristössä. Vuokatin lähetasema ja Kivesvaaran täytelähetasema on merkitty vihreällä lähetasema-merkillä. Hankkeen likimääräinen sijainti on merkitty sinisellä.

4.2.2025

8.14.2 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Tuulivoimapuistot edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen. Tuulivoimapuistojen osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenteen turvallisuusvirasto Traficom. Lentoestelupaa haetaan vasta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen.

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden lavan korkein kohta ylittää 150 metriä, jolloin tuulivoimalat tulee merkitä konehuoneen päälle asennettavilla suuritehoisilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan lentoestevaloina voi olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaan voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa.

Hankeen tuulivoimalat sijoittuvat Kajaanin lentoaseman korkeusrajoitus-alueelle. Suurin sallittu hui-pun korkeus merenpinnasta on 644 m. Hukkalansalon alue sijoittuu korkeustasolle noin +150...+210 (N2000). Koska hankkeessa suunnitellaan kokonaiskorkeudeltaan enintään 310 metriä korkeita voimaloita, jää suunniteltujen voimaloiden korkein kohta alle 644 metriin. Näin ollen hankkeesta ei todennäköisesti aiheudu vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen. Hankkeelle tullaan joka tapauksessa hake-maan lentoestelupaa.

Lähin lentopaikka sijaitsee Vaalassa, hankealueen länsipuolella noin 42 kilometrin etäisyydellä lähim-mästä voimalasta. Hankkeesta ei pitkän välimatkan vuoksi ole vaikutuksia lentopaikan toiminnalle.

8.14.3 Vaikutukset tutkien toimintaan

Puolustusvoimien pääesikunnalta on pyydetty lausuntoa Hukkalansalon tuulivoimahankkeen hyväk-syttävyydestä huhtikuussa 2021. Lausunto on saatu elokuussa 2024 ja kaavassa esitettyä ratkaisua koskevaa suunnitelmaa koskeva päivitetty lausunto elokuussa 2024. Lausunnon mukaan Puolustus-voimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista Hukkalansalon alueelle.

Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat niin etäälle hankkeen tuulivoimaloista, ettei hankkeella ole vaikutusta säätutkien toimintaan.

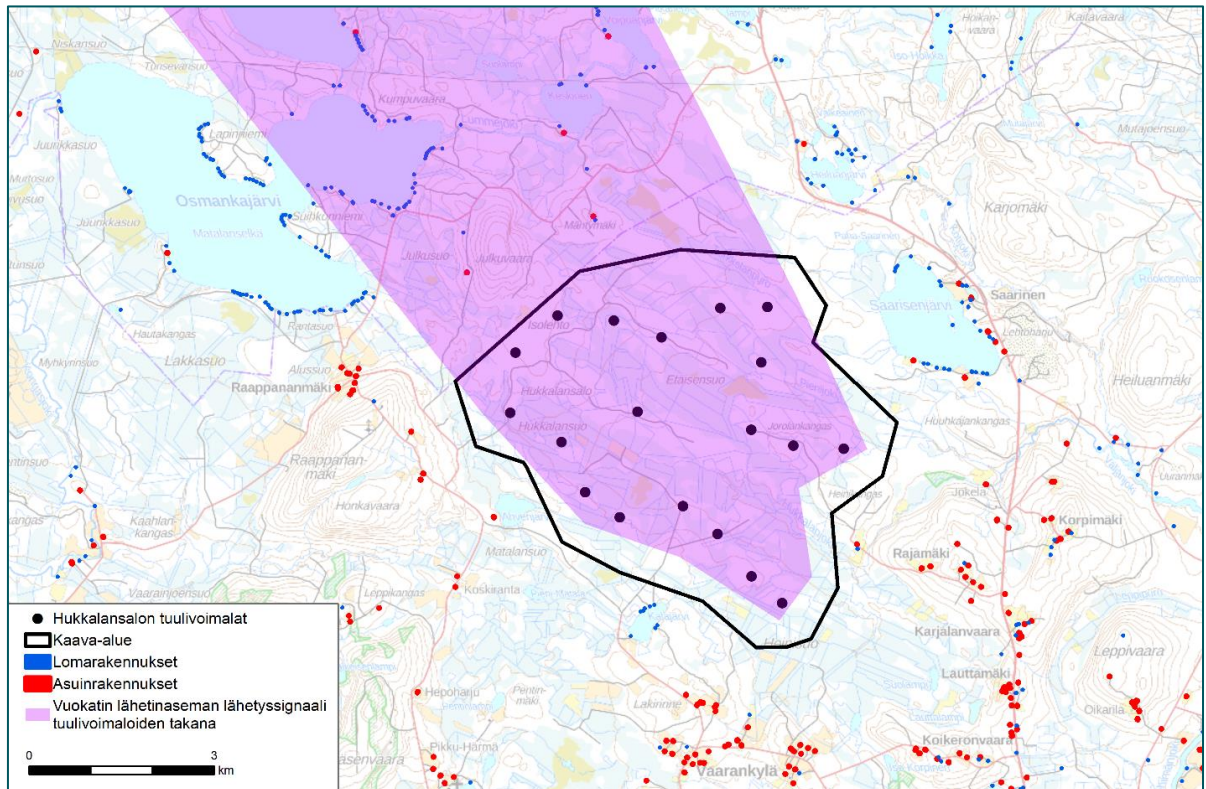
8.14.4 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

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

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen lähikylien tv-vastaanotto tapahtuu pääosin Vuokatin päälähetinasemalta. Lähetinaseman sijainti suhteessa voimaloihin huomioiden, voi häiriötä teoreettisesti aiheutua tuulivoimaloiden luoteis-pohjoispuolella (Kuva 75).

Hukkalansalon tuulivoimaloiden luoteis-pohjoispuolelle sijoittuu melko runsaasti loma-ajan raken-nuksia sekä yksittäisiä asuinrakennuksia. Asutus on keskittynyt järvien rannoille. Alle kolmen kilomet-rin etäisyydelle lähimmistä voimaloista sijoittuu häiriösuunnassa kolme asuinrakennusta ja 32 loma-ajan rakennusta.

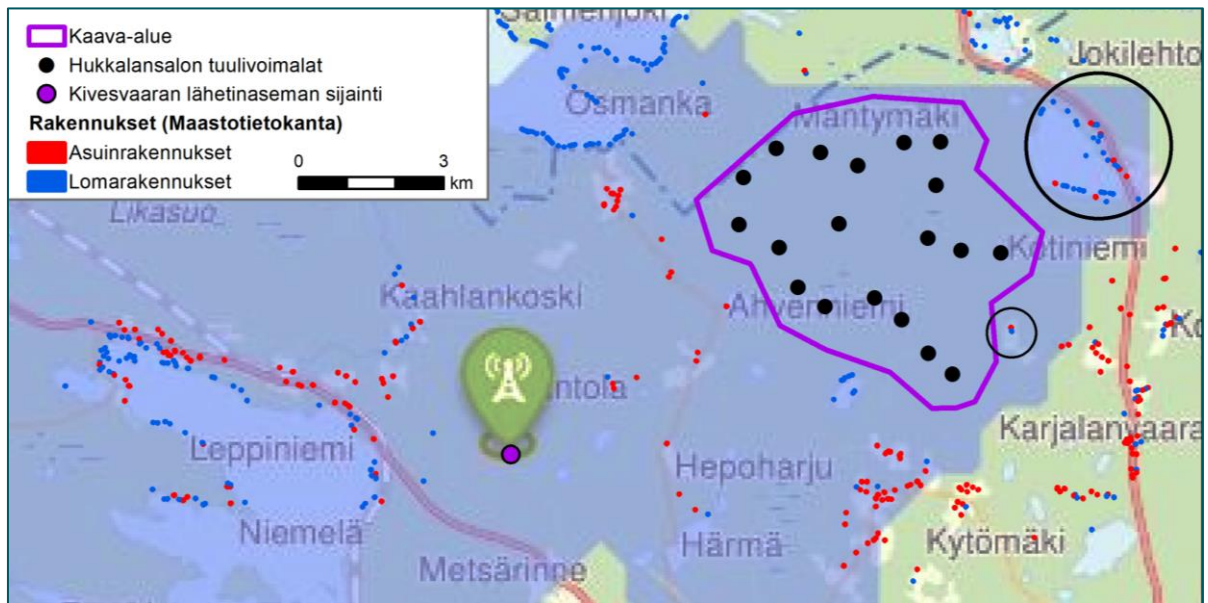
4.2.2025



Kuva 75. Hukkalanсалon tuulivoimalat voivat häiritä antenni- tv –vastaanottoa alueella, jossa tuulivoimalat sijoittuvat Vuokatin lähetinasemalta tulevan signaalin ja tv-vastaanottimen väliin.

Kaava-alueen lounaispuolelle sijoittuu Kivesvaaran täytelähetinasema, jonka Digitan karttapalvelun mukainen peittoalue on esitetty kuvassa 76 sinisenä alueena. Hankkeen tuulivoimaloista johtuvaa häiriötä saattaa esiintyä Hukkalanсалon itäpuolella sijaitsevan Saarisenjärven rannalla, missä on tiheämpää loma- ja vakituista asutusta. Häiriötä voi myös aiheutua Hukkalanсалon voimaloiden kaakkoispuolelle sijoittuvien yksittäisten rakennusten alueella. Rakennukset on ympäröity kartalla kuvassa 76.

4.2.2025



Kuva 76. Kivesvaaran täytelähetinasema ja sen näkyvyysalue (Digita Oy) suhteessa hankkeen voimailoihin ja lähiasutukseen. Rakennukset, joiden tv-vastaanottimille saattaa aiheutua hankkeesta häiriöitä on ympyröity.

8.14.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeen tuulivoimapuistojen ympäristössä ennakoituilla antenni-tv:n näkyvyyden ongelma-alueilla toteutetaan 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, hankkeesta teettää 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 (LiVM 10/2014 vp – HE 221/2013 vp) todennut, että tuulivoimahäiriöissä häiriönaiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastaa kustannuksista.

Viestintäviraston perustama työryhmä on kartoittanut tuulivoiman radiojärjestelmille aiheuttamia ongelmia sekä hakenut niihin ratkaisuja, joita voidaan lainsäädäntöä muuttamatta ottaa joustavasti käyttöön. Työryhmä on yhteisesti todennut tavoitteeksi sen, että tuulivoima-ala ja teleyritykset pysyisivät yhdessä hyvällä ennakkosuunnittelulla ja yhteistyöllä välttämään ja minimoimaan jo ennakolta häiriöt huomioimalla myös radioverkot tuulivoiman sijoitusratkaisuissa. Työryhmä kannustaa yrityksiä paikalliseen sopimiseen ja yhteistyöhön tiedonvaihdossa, liittyen kuluttajille suunnattuun tiedottamiseen sekä ongelmien poistamiseen (Viestintävirasto 2016, Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmiin, työryhmän raportti).

4.2.2025

8.15 Turvallisuus- ja ympäristöriskit

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

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Lisäksi tuulivoimapuisto voi aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle. Tuulivoimapuiston ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön.

Tuulivoimaloihin ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Vaikka onnettomuusriskit ovat todellisuudessa hyvin harvinaisia, voi asukkailla kuitenkin olla pelkoja onnettomuusriskeistä.

Tuulivoiman aiheuttaessa häiriön antenni-tv vastaanottoihin vaikuttaa vaaratiedon saatavuuteen ja sitä kautta yleiseen turvallisuuteen. Koska vaaratiedotteet tv-signaalin kautta ovat harvinaisia ja häiriöt ovat väliaikaisia ja hanketoimijan pitää tehdä korjaavat toimenpiteet, riski turvallisuuden heikkenemiselle on pieni.

8.15.1 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit

Tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä tulee noudattaa rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksissa ja asennuksissa on noudatettava tuulivoimaloiden valmistajan laatimia kuljetus- ja asennusohjeita.

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

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

8.15.2 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen

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

Talviaikainen jään muodostuminen

Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä voimalan toimintataukojen aikana. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Lavoista irtoava jää kuitenkin yleensä jää roottorin halkaisijan sisäpuolelle, eli tässä tapauksessa noin 110 metrin säteelle.

Jäänmuodostusta esiintyy harvoin. Tuulivoimapuistoalueella liikkuu vähän ihmisiä etenkin talvisin, joten riski irtoavasta jäästä aiheutuvasta vahingosta on hyvin pieni. Olemassa olevien riskien takia on

4.2.2025

kuitenkin suositeltavaa, että alueella liikkuvat noudattavat talviaikana riittävää suojaetäisyyttä. Ennen rakentamisen aloittamista suunnittelun tuulipuiston alueella tehdään vähintään vuoden kestävä tuulimittauskampanja, jonka aikana saadaan yksityiskohtaisempaa tietoa alueen jäätämisolosuhteista. Tuulivoimaloille laaditaan arvioituun jäätämiskirjaan perustuva turvallisuussuunnitelma yhdessä pelastusviranomaisten kanssa, minkä yhteydessä huomioidaan myös se, varustetaanko voimalat jäätämistä ehkäisevällä lapojen lämmityksellä. Mahdollisia vaaran lieventämiskeinoja ovat esimerkiksi jääriskistä kertovat varoituskyltit, mahdollisesti jäätämiskirjan aikaan oleva varoitusvalo voimalalle tulevan tien varrella.

Eri voimalaitosvalmistajilla on erilaisia automaattisia menetelmiä jään muodostamisen tunnistamiseen, esimerkiksi:

Epätasapaino ja vibraatio

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

Käyttöparametrien vertaaminen

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

Tuulisensoreiden erilaisten mittausarvojen vertaaminen

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

Automaattiset hälytysjärjestelmät tunnistavat jään muodostumista ja jokaisesta virheilmoituksesta menee tieto etävalvontaan ja tuulivoimala voidaan pysäyttää.

Yhteenvedona voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäästä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että myös Suomea koskevan EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

8.15.3 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Tuulivoimapuiston kaikki voimalat ovat yleisistä teistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston ohjeissa 1816/065/2012 ”Tuulivoimalan etäisyys maanteistä ja rautateistä sekä vesiväyliä koskeva ohjeistus” on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä. Lisäksi tuulivoimapuisto sijoittuu siten, ettei se muodosta erityisen haittaavaa elementtiä tienkäyttäjien näkemissä.

4.2.2025

8.15.4 Tulipaloriski

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

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttynyttä tulipaloa on hankalaa sammuttaa ulkoisesti. Esimerkiksi riittävän korkealle nostavaa nosturia ei välttämättä ole saatavissa pikaisesti palo paikalle. Pelastusviranomaisten 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. Ennen tuulipuiston rakentamista lopulliset suunnitelmat hyväksytetään pelastusviranomaisella, jolloin mm. viranomaiset voivat ottaa kantaa sammutusveden otto paikkoihin ja pelastusajoneuvojen liikennöitävyyteen alueella.

8.15.5 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit

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

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

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

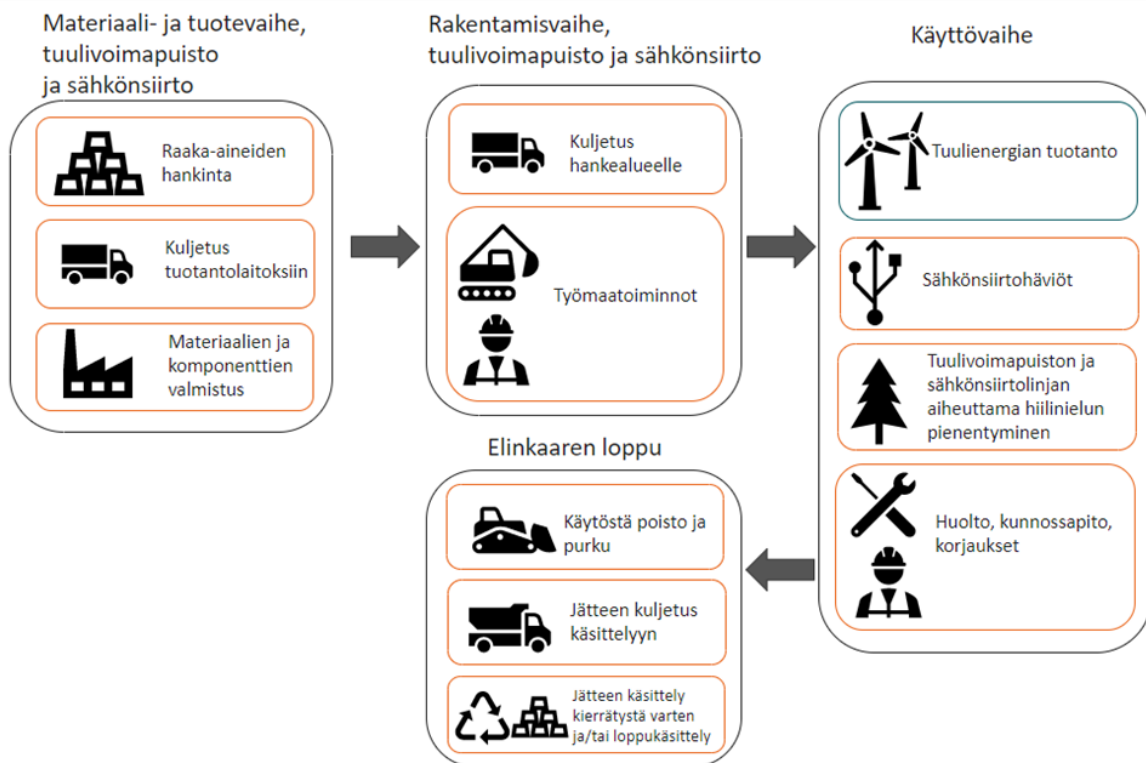
Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä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

4.2.2025

8.16 Vaikutukset ilmastoon

8.16.1 Tuulivoimahankkeen elinkaari ja ilmastovaikutusten tunnistaminen

Ilmastovaikutusten ja niiden arvioinnin näkökulmasta tuulivoimahankkeen elinkaari koostuu neljästä keskeisestä vaiheesta: 1) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheesta; 2) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaiheesta; 3) tuulivoimapuiston käyttövaiheesta; sekä 4) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käytöstä poistamisen ja purkamisen vaiheesta ns. elinkaaren lopusta. Hiilijalanjäljellä kuvataan näistä vaiheista aiheutuvien ilmastopäästöjen summaa. Hiilikädenjäljellä kuvataan hankkeesta aiheutuvia ilmastohyötyjä.



Kuva 77. Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus.

Ilmastopäästöjen kannalta tuulivoimahankkeen elinkaaren vaiheista merkittävimpiä ovat tuulivoimapuiston ja sen vaatiman infran materiaalien ja tuotteiden valmistus, tuulivoimapuiston ja sen vaatiman sähkönsiirron rakentaminen sekä tuulivoimapuiston purkaminen ja siinä syntyvien jätteiden käsittely. Varsinaisesta tuulienergian tuotannosta tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana aiheutuvat kasvihuonekaasu- ja muut ilmapäästöt sen sijaan ovat vähäiset.

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana suorita ilmastovaikutuksia aiheutuu kasvihuonekaasupäästöistä, joita muodostuu erityisesti tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksessa, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksissa kaava-alueelle ja kaava-alueella rakentamiskäytössä, kaava-alueen rakentamisessa, kunnossapito- ja huoltovaiheen toimenpiteissä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistossa. Em. päästöistä suurin osa aiheutuu materiaalien valmistuksesta ja kuljetuksista. Lisäksi tuulivoimahankkeen rakentaminen aiheuttaa muutoksia kaava-alueen kasvillisuuden hiilinieluihin.

4.2.2025

Tuulivoimahankkeiden ilmastovaikutuksiin liittyy myös tuulivoimapuiston sähkönsiirto. Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöistä, joita muodostuu sähkönsiirrossa tarvittavien materiaalien ja tuotteiden, kuten voimajohdon ja tarvittavien rakenteiden raaka-aineiden tuotannossa ja valmistuksessa, voimajohdon ja rakenteiden kuljetuksissa kaava-alueelle sekä voimajohdon ja sen rakenteiden käytöstä poistossa. Sähkönsiirron häviöt aiheuttavat myös kielteisiä ilmastovaikutuksia. Voimajohdon rakentamisella on vaikutuksia kasvillisuuden hiilinieluihin.

Ilmastovaikutukset riippuvat paljolti tuulivoimalan toimintavaiheen kestosta: pidentämällä tuulivoimalan käyttöikää voidaan toisaalta vähentää tuulivoimalan elinkaaren aikaisia ilmastovaikutuksia vuositason ja toisaalta kasvattaa voimalalla tuotettua uusiutuvan energian kokonaismäärää. Uusimpien tuulivoimaloiden käyttöikä on tyypillisesti 30 tai 35 vuotta, ja tätä on mahdollista myös pidentää. Voimajohdon käyttöikä on vähintään 40 vuotta. Myös tuulivoimalan kierrätys sen elinkaaren päätyttyä vaikuttaa elinkaaren aikaisiin päästöihin.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan erilaisia keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Tuulivoimatuotannon vaikutus varsinaisen säätövoiman tarpeeseen riippuu mm. energiapuiston, sähkön varastoinnin, kysyntäjousteiden ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan sen tuotantomuodosta. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista, joissa on helppoa säädettävää vesivoimatuotantoa. Vesivoimatuotannon ilmastovaikutukset ovat samaa suuruusluokkaa kuin tuulivoimatuotannon.

8.16.2 Arvioinnin lähtökohdat

Valmistuessaan Hukkalansalon tuulivoimapuisto 19 voimalaa tuottaa sähköä valtakunnan verkkoon. Puiston yhteenlaskettu sähkön nettotuotanto on vuodessa noin 330 GWh - 610 GWh (6 – 10 MW voimalat). Tuottolaskelma perustuu varovaiseen arvioon, jossa voimalat tuottaisivat vuodessa vain kolmasosan nimellistehosta, vaikka uusimmissa voimaloissa tuotto lähestyy jo noin puolta nimellistehosta.

Arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusarvioinnin ja päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet ovat koottu taulukkoon 23.

4.2.2025

Taulukko 23. Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Voimaloiden määrä	19	kpl
Sähkönsiirtovaihtoehto ja toteutustapa	SVE 1: 17 km (ilmajohto)	km
Elinkaaren pituus	30	a
Voimaloiden yksikköteho	6–10	MW
Voimaloiden kokonaiskorkeus	310	m
Tornityyppi (päämateriaali)	terästorni	
Perustamistapa	betoni	
Sijaintipaikkakunta	Paltamo	kunta
Voimalan osien kuljetusmatka ja -tapa	Maanteitse Oulu ja Raahe (230–250 km)	km
Tuotannon suunniteltu käynnistysvuosi	2026	
Tuulivoima-alueiden ja sähkönsiirtolinjan kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala	Tuulivoima-alue: VE1: 42,9 ha Sähkönsiirto: SVE 1: 68	ha

8.16.3 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta

Tuulivoimahankkeen elinkaarenaikaisten ilmastovaikutusten tarkasteluun ja laskentaan sisältyvät päästöt neljästä keskeisestä elinkaarivaiheesta (Kuva 82). Lisäksi tarkastellaan hankkeen hiilivarasto ja -nieluvaikutuksia osana rakentamisvaihetta.

Laskelmat perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa saatavilla olevaan hanketietoon ja muuhun julkiseen aineistoon. Saadut tulokset ovat siten aineiston vuoksi karkeita ja niiden ensisijaisena tarkoituksena on ollut osoittaa ilmastovaikutusten suuruusluokkia. Päästömäärät on esitetty hiilidioksidiekvivalenteina (CO₂ekv), jolla kuvataan eri kasvihuonekaasujen yhteenlaskettua ilmastovaikutusta.

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

Eri elinkaarivaiheissa aiheutuvien muiden ilmapäästöjen kuin kasvihuonekaasupäästöjen vaikutukset kohdistuvat paikalliseen ilmanlaatuun hankealueella sekä muualla ketjun toimintojen sijaintipaikoilla, jotka voivat olla hyvinkin etäällä hankealueesta eikä niitä näin ollen huomioida arvioinnissa.

8.16.3.1 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaihe

Suurin osa päästöistä tapahtuu hankkeen alussa materiaali- ja tuotevaiheessa, koska voimaloiden osat ovat pääasiassa eri metalleja ja betonia, joiden valmistus on erittäin energiaintensiivistä. Tuulivoimaloiden valmistuksen ja materiaalien hankinnan päästöjen suuruuteen vaikuttaa voimaloiden

4.2.2025

määrä sekä tuulivoimaloiden korkeus ja yksikköteho. Hukkalansalon tapauksessa alueelle suunnitellaan 19 kokonaiskorkeudeltaan 310 metristä ja yksikkötehoiltaan 6-10 MW tuulivoimalaa. Näillä tiedoilla tuulivoimaloiden materiaalimääriä voidaan arvioida tuulivoimavalmistaja Vestaksen (2022) julkaiseman elinkaariarvioinnin tulosten pohjalta. Vestaksen laatima elinkaariarviointi on tehty 250 metriä korkealle ja yksikkötehoiltaan 6,2 MW voimalalle. Tässä arvioinnissa valmistusmateriaalien massamäärät on skaalattu 250 metriä korkean ja yksikkötehoiltaan 6,2 MW:n voimalan tiedoista lineaarisesti tehon suhteen vastaamaan 310 metriä korkeita ja yksikkötehoiltaan 6 MW:n ja 10 MW:n voimaloiden massamääriä. Materiaalien ominaispäästökertoimet ovat Suomen ympäristökeskuksen SYKE:n rakentamisen ja infrarakentamisen CO2data-päästötietokannasta (CO2data, 2023) ja Ecoinvent v 3.10 tietokannasta. Voimajohtokaapelin valmistuksen päästökerroin on haettu Ecoinvent v 3.10 tietokannasta.

Edellä kuvatun laskentatavan mukaan voimaloiden ja ulkoisen sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen päästöt olisivat voimalan yksikkötehosta riippuen noin 61 800- 92 300 tCO2ekv (Taulukko 24). Tuulivoimaloiden lisäksi päästöjä aiheutuu myös sähköaseman, sisäisen sähkönsiirron maakaapeleiden sekä huoltoteiden tarvitsemien materiaalien valmistuksesta ja hankinnasta.

Materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä voidaan hillitä valitsemalla mahdollisuuksien mukaan vähäpäästöisiä materiaaleja kuten esimerkiksi vihreää terästä ja kierrätysbetonia hankkeen suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Valitsemalla tuulivoimala osien toimittajan esimerkiksi Euroopan sisältä Kiinan sijaan, voidaan vähentää kuljetuksista aiheutuvien päästöjen määrää.

Taulukko 24. Tuulivoimaloiden ja ulkoisen sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen päästöt

Materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt (tCO2ekv)	
Tuulivoimalat (19 kpl) *	58 100- 88 600
Voimajohto (17 km, 110 kV)	3 700
* Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä vaiheessa 6-10 MW yksikkötehoille	

8.16.3.2 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaihe

Rakentamisvaiheen päästöt muodostuvat lähinnä tuulivoimaloiden pystytystöistä sekä voimalaosien ja muiden rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuten soran kuljetuksista. Tuulivoimalan rakennustyövaiheen ilmastopäästöjen arviointiin on käytetty CO2datan (2023) rakennusten maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökerrointa. Rakentamisen päästöt ovat tällä laskentamenetelmällä noin 2 700 tCO2ekv. Yksinkertaistuksen vuoksi laskenta yliarvioi todennäköisesti voimalan rakentamisen päästöjä. Päästöjä aiheutuu myös sähköaseman ja uusien teiden rakentamisesta sekä vanhojen teiden parantamisesta.

Voimajohtojen rakentamisen työkonien suorat energiaperäiset ilmastopäästöt on laskettu Kjeldin ym. (2018) määrittelyn mukaisesti siten, että yhden voimajohtopylvään rakentamiseen tarvitaan telakaivinkoneelta 40 tuntia perustusten kaivamiseen ja nosturiautolta 8 tuntia pylvään pystyttämiseen. Ominaispäästökertoimina on käytetty CO2datan (2023) nosturin ja tela-alustaisen kaivinkoneen päästökertoimia. Arvioinnissa on oletettu voimajohtojen jänneväliksi 250–280 metriä siten, että yhden kilometrin matkalla on keskimäärin 2,5 voimajohtopylvästä.

4.2.2025

Kuljetusten ilmastopäästöt lasketaan liikennevaikutusten arvioinnin kuljetusmäärien pohjalta. Kuljetusreitistä riippuen tuulivoimalaosat tuodaan Oulun tai Raahen satamista noin 230-250 kilometrin etäisyydeltä. Voimalaosien maantiekuljetusten päästöt olisivat tällöin noin 1 500-3 700 tCO₂ekv. Maantiekuljetusten kuorma-asteeksi on oletettu 50 %, koska paluukuljetusten hyödyntämisestä ei ole tässä vaiheessa tietoa. Maa-ainesten ja betonin hankinnasta ei ole tässä vaiheessa tarkkaa tietoa, mutta ne pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta. Mikäli maa-ainekset hankittaisiin 10-20 kilometrin etäisyydeltä hankealueesta, niiden kuljetuksista aiheutuvat päästöt olisivat noin 390-590 tCO₂ekv. Kuljetusten ilmastopäästöjen kertoimina on käytetty CO₂datan (2023) infrarakentamisen päästötietokannan kuljetusmuotokohtaisia kertoimia. Taulukosta 25 ilmenee Hukkalansalon rakentamisvaiheen arvioidut merkittävimmät päästöt.

Taulukko 25. Tuulivoimaloiden ja ulkoisen sähkösiirron rakentamisvaiheen päästöt

Rakentamisvaiheen ilmastopäästöt (tCO ₂ ekv)	
Tuulivoimaloiden osien kuljetukset	1 500-3 700
Maa-ainesten kuljetukset	390-590
Tuulivoimaloiden rakentaminen	2 700
Voimajohdon rakentaminen	90

Tuulivoima-alueen rakentamisen yhteydessä tapahtuu metsäpoistumaa, kun tuulivoima- alueen puustoa hakataan, alueita säilytetään puuttomina ja voimajohtojen reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään säännöllisin väliajoin. Tuulivoima-alueen rakentamisen myötä tapahtuvan hiilivarastojen ja -nielujen muutosten ilmastovaikutuksia pienentää se, että suurelta osin maankäyttö ei muutu kokonaan metsästä muuksi maankäyttöksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimaloiden ympäriltä, vaan se saa palautua voimaloiden nostoalueita ja huoltoteitä lukuun ottamatta ennalleen.

Tuulivoimaloiden, uusien teiden ja sähköaseman rakentamisen tieltä poistetaan puustoa, joka vaikuttaa alueen hiilivarastoihin ja -nieluihin. Kappaleen 8.4.2 taulukon 7-3 mukaan puutonta aluetta tarvittaisiin tuulivoimavaihtoehdossa VE1 42,9 hehtaaria. Taulukon 7-4 mukaan sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 tarvitsema puuton ala olisi noin 68 ha. Kaava-alueella hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä, jonka lisäksi uutta tietä rakennetaan noin 14,5 kilometriä. Arvion mukaan Hukkalansalon tuulivoimahankkeen kaava-alueella tehtävien rakennustoimien vaikutukset hiilivarastoihin ovat VE1 osalta noin 4 900 tCO₂ekv ja hiilinieluvaikutukset noin 220 tCO₂ekv/vuosi. Ulkoisen sähkönsiirron aiheuttamat hiilivarastovaikutukset ovat noin 7 800 tCO₂ekv ja hiilinieluvaikutukset noin 350 tCO₂ekv/vuosi (Taulukko 26). Arvio perustuu hankekohtaisiin paikkatietoaineistoihin, Suomen ympäristökeskuksen CO₂-RINE Land Cover 2018 -aineiston pohjalta arvioituun metsäisten alueiden määrään, runkopuun hiilisisältöön sekä Luonnonvarakeskuksen (2023) maakuntakohtaisiin kertoiimiin puuston keskitilavuudesta ja -kasvusta. Hiilivarasto ja -nieluvaikutuksiin vaikuttavat myös puulaji sekä puuston ikä, jota ei ole huomioitu arvioinnissa ja joka lisää arviointiin epävarmuutta. Hiiltä sitovat puun lisäksi myös muu kasvillisuus sekä maaperä, mutta niiden hiilivarastovaikutukset ovat rajattu arvioinnin hankaluuden vuoksi arvioinnin ulkopuolelle.

4.2.2025

Taulukko 26. Tuulivoimaloiden ja ulkoisen sähkönsiirron hiilivarasto ja -nieluvaikutukset

Hiilivarasto ja -nieluvaikutukset	
Hiilivaraston muutos (tCO₂ekv)	
Tuulivoima-alue	4 900
Voimajohto	7 800
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos (tCO₂ekv/vuosi)	
Tuulivoima-alue	220
Voimajohto	350

8.16.3.3 Tuulivoimapuiston käyttövaihe

Tuulivoimaloiden käytön aikaiset päästöt muodostuvat voimaloiden ja alueen muiden toimintojen sekä voimajohtojen huollosta ja ylläpidosta. Tuulivoima-alueen ja voimajohtojen ylläpitoon liittyvä raivaus ja reunavyöhykkeiden harvennus, latvomien ja päätehakkuut vaikuttavat johtoalueen puuston, kasviston ja maaperän hiilen sidontaan. Näitä hiilivarasto- ja nieluvaikutuksia ei ole tarkasteltu laskennallisesti arvioinnin hankaluuden sekä vähäisen merkittävyyden vuoksi. Käyttövaiheen päästöt ovat kokonaispäästöjen kannalta vähäiset. Käyttövaiheen päästöjä voidaan lieventää esimerkiksi tekemällä huoltokäynnit sähköajoneuvoilla.

8.16.3.4 Tuulivoimapuiston toiminnan päättyminen

Elinkaaren lopussa voimalat ja voimajohto puretaan, jolloin päästöjä syntyy rakenteiden purkamisesta ja materiaalien kierrätyksestä. Tuulivoimaloiden elinkaaren pituuteen vaikuttavat sekä tekninen että taloudellinen käyttöikä, mutta tässä arvioinnissa tuulivoimaloiden elinkaaren pituudeksi on arvioitu 30 vuotta. Suurin osa tuulivoimalan massasta, noin 90 %, koostuu teräksestä ja betonista, joista suurin osa voidaan kierrättää. Purettavien tuulivoimaloiden materiaalien massamääräarviot perustuvat Vestaksen (2022) elinkaariselvitykseen. Massamäärät on arvioitu selvityksen tietojen pohjalta samalla periaatteella kuin materiaali- ja tuotevaiheessa. Tarvittavat päästökertoimet on haettu CO₂-päästötietokannasta. Tuulivoimalan materiaalien jatkokäsittelyn päästöt ovat tuulivoimalan yksikkötehosta riippuen 590-990 tCO₂ekv. Voimajohtojen materiaalien jatkokäsittelyn päästöt ovat noin 1 tCO₂ekv (Taulukko 27).

Tuulivoimalan purkamistyön ilmastopäästöjen arvioinnissa on käytetty Suomen Tuulivoimayhdistyksen (2023) tuulivoimalan purkamiskustannus selvityksen työkonemääräarvioita ja CO₂datan (2023) työkonoiden yksikköpäästötietoja. Tuulivoimalalle laskettuja kertoimia on skaalattu 310 metriä korkeille yksikkötehoilta 6 MW:n ja 10 MW:n voimaloille. Voimaloiden purkamistyön päästöt ovat noin 380-410 tCO₂ekv. Jätehierarkian etusijaisuusjärjestyksen mukaan jätteen syntyä tulisi ensisijaisesti välttää. Myös ilmastopäästöjen vähentämisen kannalta paras vaihtoehto olisi, jos tuulivoimalan osat voitaisiin hyödyntää joko sellaisenaan tai valmistella uusiokäyttöön mahdollisimman vähän energiaa vaativin keinoin.

Rakentamisvaiheen oletuksen mukaan yhdellä voimajohtokilometrillä on 2,5 tai 3,7 voimajohtopylvästä. Yhteensä johtokilometriin käytetty materiaalmäärä on keskimäärin 38 tonnia betonia ja

4.2.2025

25 tonnia metallia. Maakaapelin alumiinin, kuparin ja polymeerien kokonaismäärä on oletettu keskimäärin 5 tonniksi johtokilometriä kohti. Jatkokäsittelyn päästökertoimet perustuvat CO2-datan (2023) materiaalitietoihin.

Taulukko 27. Tuulivoimaloiden ja ulkoisen sähkönsiirron toiminnan päättymisen päästöt

Toiminnan päättymisen ilmastopäästöt (tCO ₂ ekv)	
Tuulivoimaloiden purkamisen työ	380-410
Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely	590-990
Voimajohdon purkamisen työ	18
Voimajohdon materiaalien jatkokäsittely	1

8.16.3.5 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmastopäästöjen ja hiilen sidonnan hillintänäkökulman lisäksi tuulivoimahankkeessa on huomioitava ilmaston lämpenemisen pidemmän aikavälin vaikutukset tuulivoiman tuotannolle ja sähkönsiirrolle.

Suomen ilmastopaneelin SUOMI-raportin mukaan, (Gregow ym., 2021) vuoteen 2050 mennessä Kainuun maakunnan keskilämpötilan ennustetaan kohoavan huomattavasti, sademäärien lisääntymisen/kasvavan ja lumen määrän vähenevän huomattavasti. Tulevien vuosien kasvihuonekaasupäästöjen kehittymisestä riippuen, keskilämpötila on Kainuussa 1,8-3,0 °C korkeampi kuin nykyisin. Vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan maakunnassa 6-10 prosenttia. Kainuussa ei ole merkittäviä tulvariskialueita, mutta hulevesitulvien riski voi kasvaa rankkasateiden lisääntyessä.

Suomen ilmasto muuttuu hillitsemistoimista huolimatta, ja muutokset tulevat näkymään myös Hukkalansalon tuulivoimahankkeen toiminta-aikana. Tuulivoima- ja voimajohtorakenteiden sopeutumistarve johtuu muutoksista sädemäärissä, tulvissa, keskilämpötiloissa, maaperässä ja pohjavesiolosuhteissa sekä sään ääri-ilmiöiden yleistymisestä. Tuulivoimalat ja erityisesti sähkönsiirtorakenteet ovat alttiita voimistuvista sään ääri-ilmiöistä johtuville häiriötilanteille. Niiden rakenteet voivat vaurioitua tai muuttua täysin käyttökelvottomiksi esimerkiksi lumikuormien, lisääntyvien myrskyjen tai roudan vähentymisen vuoksi.

Tuulivoimarakentaminen voi vaikuttaa alueen kykyyn sopeutua ilmastonmuutokseen. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtorakenteiden rakentamisen aiheuttamat maanmuokkaukset voivat vaikuttaa negatiivisesti esimerkiksi maaperän kosteustasapainoon ja pohjaveden virtaumiin, eläinten kulkureitteihin ja elinympäristöön. Nämä seikat on huomioitu Hukkalansalon YVA-selostuksessa.

8.16.4 Hiilijalan- ja kädenjälki

Hukkalansalon tuulivoimahankkeella on sekä negatiivisia että positiivisia ilmastovaikutuksia. Suurimmat ilmastopäästöt aiheutuvat itse voimaloiden ja sähkönsiirron tarvitsemien materiaalien hankinnasta ja tuotannosta. Tällöin myös suurin osa hankkeen päästöistä syntyy hankealueen sekä Suomen rajojen ulkopuolella.

Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana tapahtuu muutoksia alueen maaperän ja kasvillisuuden hiilivarastoissa ja -nieluissa, kun voimalarakenteiden tieltä poistetaan puustoa ja muuta kasvustoa. Tuulivoima-alueen toiminta-aikana ei voida istuttaa uusia puita voimalapaikoille, uusille tiealueille tai

4.2.2025

sähköasemien paikoille, joten hiilivarastot ja -nielut muuttuvat vähintään koko hankkeen toiminta-ajaksi. Vaikutuksia lieventää se, että suurelta osin maankäyttö ei muutu kokonaan metsästä muuksi maankäyttöksi.

Tuulivoimalat tuottavat kuitenkin päästötöntä sähköä koko elinkaarensa ajan, mikä parantaa Suomen energiantuotannon omavaraisuutta sekä edistää niin valtakunnallisten kuin maakunnallisten ilmastotavoitteiden saavuttamista. Uusiutuvan energian tarve kasvaa jatkuvasti ja esimerkiksi suuria vihreän teollisuuden hankkeita ei voida toteuttaa, ellei uusiutuvaa energiaa ole riittävästi saatavilla. Myös muun muassa liikenteen sähköistyminen vaatii uusiutuvaa energiaa.

Voimalamäärää on vähennetty hankkeen YVA-menettelyn jälkeen. Tällä on ilmastonäkökulmasta kaksi puolta. Hankkeen alkupään hiilipiikki on pienempi, joten hankkeen kokonaispäästöt jäävät myös pienemmäksi. Alueelta joudutaan poistamaan vähemmän puustoa, jolloin hiilivarasto ja -nieluvaikutukset ovat vähäisemmät. Toisaalta suuremmalla voimalamäärällä voitaisiin tuottaa enemmän uusiutuvaa sähköä, jolla korvattaisiin myös enemmän fossiilisia polttoaineita. Ei kuitenkaan ole suotavaa verrata Hukkalansalon tuulivoimatuotannon hyötyjä pelkästään fossiilisiin polttoaineisiin, sillä Suomessa tuotettu sähkö on jo pääosin päästötöntä (Energiateollisuus 2024). Mikäli Hukkalansalon sähköntuotantoa verrataan Suomen sähköntuotannon vähähiilisyyskehityksen mukaiseen sähköntuotantoon, sen tuotannon ilmastohyödyt ja hiilivelan takaisinmaksuaika hidastuvat ja pienenevät ajan kuluessa.

Taulukossa 28 on esitetty yhteenvetona Hukkalansalon tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron aiheuttamat päästöt elinkaarivaiheittain. On hyvä muistaa, että tässä arvioinnissa esitetyt päästölaskelmat ovat karkeita ja antavat lähinnä käsitystä päästöjen suuruusluokista elinkaarivaiheiden välillä. Päästöjen määrää olisikin hyvä arvioida hankkeen jokaisessa vaiheessa.

Taulukko 28. Tuulivoimaloiden ja ulkoisen sähkönsiirron elinkaaren aikaiset päästöt

Elinkaari	
Materiaali- ja tuotevaihe (tCO ₂ ekv)	61 800-92 300
Rakentamisvaihe (tCO ₂ ekv)	4 700- 7 100
Hiilivarastojen muutos (tCO ₂ ekv)	12 700
Toiminnan päättyminen (tCO ₂ ekv)	990-1 400
Yhteensä (tCO₂ekv)	80 200–113 500
Hiilinielun vuosimuutos* (tCO ₂ ekv/vuosi)	570

Hukkalansalon tuulivoimahankkeen hiilikädenjäljen koko riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan käyttövaiheen aikana. Hankkeen hiilikädenjäljen kokoa voidaan arvioida kansallisen sähköntuotannon ominaispäästöjen arvioidun kehityksen pohjalta. Hiilikädenjäljen avulla voidaan kuvata niitä hankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita ei synnyisi ilman hankkeen toteutumista.

4.2.2025

Energiateollisuuden tiekartan (AFRY, 2020) perusskenaarion mukaan kotimaisen sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin on 14 gCO₂/kWh vuonna 2035 ja 1 g CO₂/kWh vuonna 2050. Arvio on varovainen, sillä tällä hetkellä ennakoidaan, että sähköntuotanto olisi Suomessa fossiilitonta jo 2030-luvulla. Hukkalansalon tuulivoima-alueen mallinnuksessa on käytetty vuoden 2026 sähköntuotannon ominaisuuspäästökertointa. Jos perusskenaarion kertomien vuosien aikana tapahtuva muutos oletetaan lineaariseksi, saadaan Hukkalansalon tuottaman tuulivoiman korvaaman sähkön keskimääräiseksi päästökertoimeksi voimaloiden käyttöajan aikana 13 gCO₂/kWh. Kansallinen kerroin pienenesi 30 vuodessa 40 grammasta yhteen grammaan. Tällöin Hukkalansalon tuulivoiman tuotannon korvaaman sähköntuotannon energiaperäiset hiilidioksidipäästöt olisivat 330-610 GWh:n vuosituotannolla keskimäärin 4 500- 8 200 tCO₂/vuosi. Korvattu päästömäärä olisi 30 vuoden aikana yhteensä 138 000- 255 000 tCO₂. Tällä laskentamenetelmällä, Hukkalansalon tuulivoimahankkeen hiilikädenjälki olisi hiilijalanjälkeä suurempi.

Paltamon kunta kuuluu Hinku-kuntien verkostoon. Hinku-kunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan 80 prosentin päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2007 tasoon. Päästöt lasketaan Suomen ympäristökeskuksen Hinku-laskentasäännön mukaan ja päästöjen laskennassa uusiutuvan energiantuotannosta saa päästövähennyksiä. Paltamon kuntastrategiassa esitetään tavoitteita vuodelle 2030, jotka liittyvät kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen sekä tuulivoimainvestointien lisäämiseen. Myös Kainuun maakunnan tavoitteena on Kainuun Maakuntaohjelma 2022-2025 mukaan lisätä energiaomavaraisuutta sekä kasvattaa uusiutuvan energian tuotantomääriä. Hukkalansalon hanke heikentää alueen hiilensidontaa jonkin verran. Metsää poistetaan tosin kappaleen 8.4.2 taulukon 3 mukaan alle kaksi prosenttia koko hankealueesta, joten hiilinieluvaikutukset jäävät melko pieniksi.

4.2.2025

8.17 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

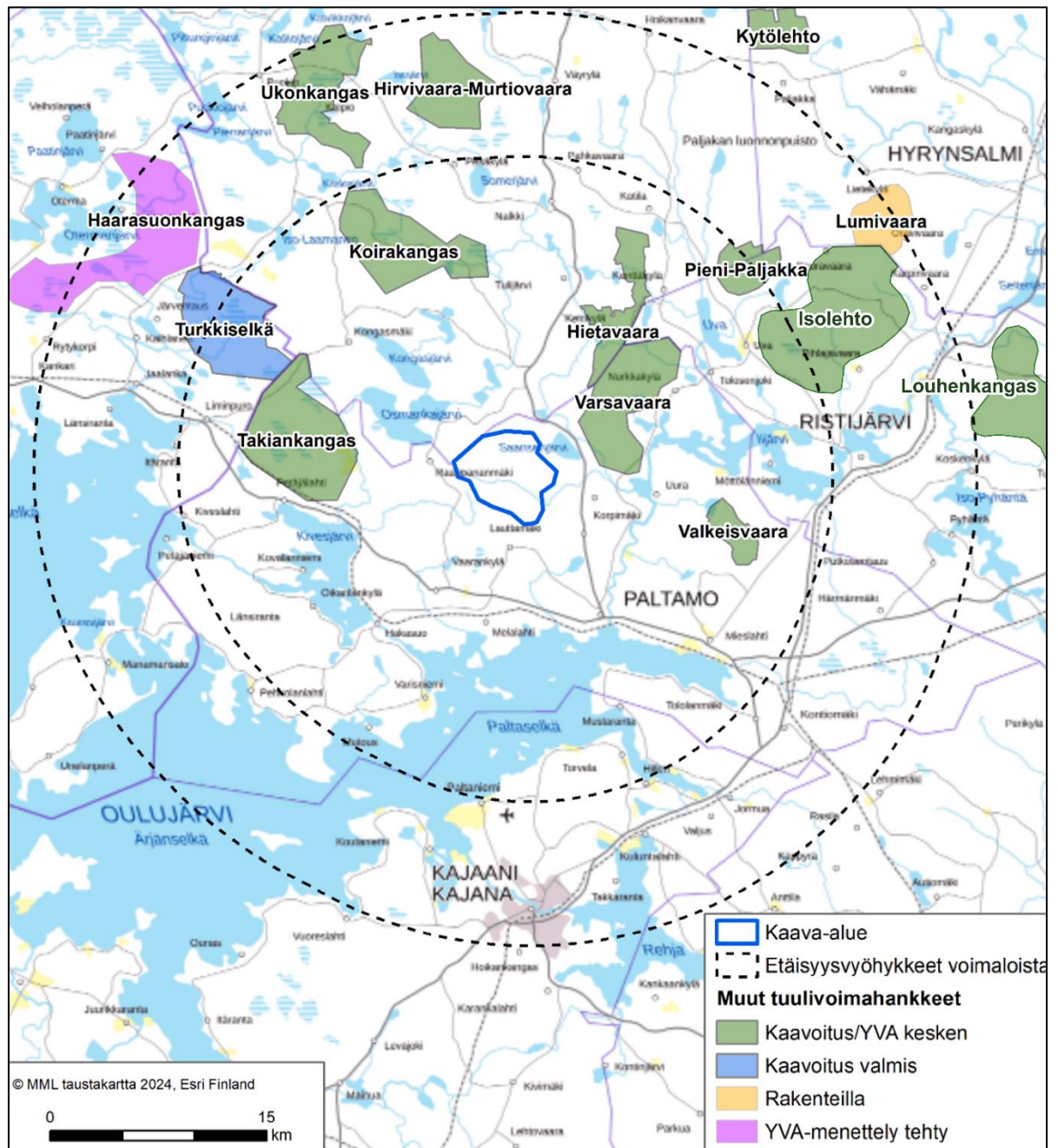
Seuraavaan taulukkoon (taulukko 29) on koottu kaikki noin 30 kilometrin säteellä Hukkalansalon hankkeen tuulivoimaloista sijaitsevat tuulivoimahankkeet. Hankkeiden sijainti on esitetty kuvassa 78.

Muut tuulivoimahankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua.

Taulukko 29. Muut tuulivoimahankkeet 20 km:n säteellä.

Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys	Suunta	Kunta
Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 20 kilometriä					
Varsavaara	21	Kaavoitus kesken	2,5 km	itä	Paltamo
Hietavaara	18	Kaavoitus kesken	5 km	koillinen	Puolanka
Takiankangas	28	Kaavoitus kesken	6 km	länsi	Paltamo
Turkkiselkä	42	Kaavoitus valmis	13,3 km	luode	Vaala
Koirakangas	35	Kaavoitus kesken	9,7 km	pohjoinen	Puolanka
Valkeisvaara	6	Kaavoitus kesken	11,3 km	itä	Paltamo
Pieni Paljakka	9	Kaavoitus kesken	16,4 km	koillinen	Ristijärvi
Isolehto	39	Kaavoitus kesken	16,9 km	itä	Ristijärvi
Ukonkangas	35	Kaavoitus kesken	20 km	pohjoinen	Puolanka
Hirvivaara-Murtovaara	21	Kaavoitus kesken	20 km	pohjoinen	Puolanka
Haarasuonkangas	40	YVA-menettely tehty	23 km	luode	Vaala
Lumivaara	9	Rakenteilla	25,5 km	koillinen	Hyrynsalmi
Louhenkangas	50	Kaavoitus kesken	30,0 km	itä	Ristijärvi

4.2.2025



Kuva 78. Tuulivoimahankkeet Hukkalanen ympäristössä.

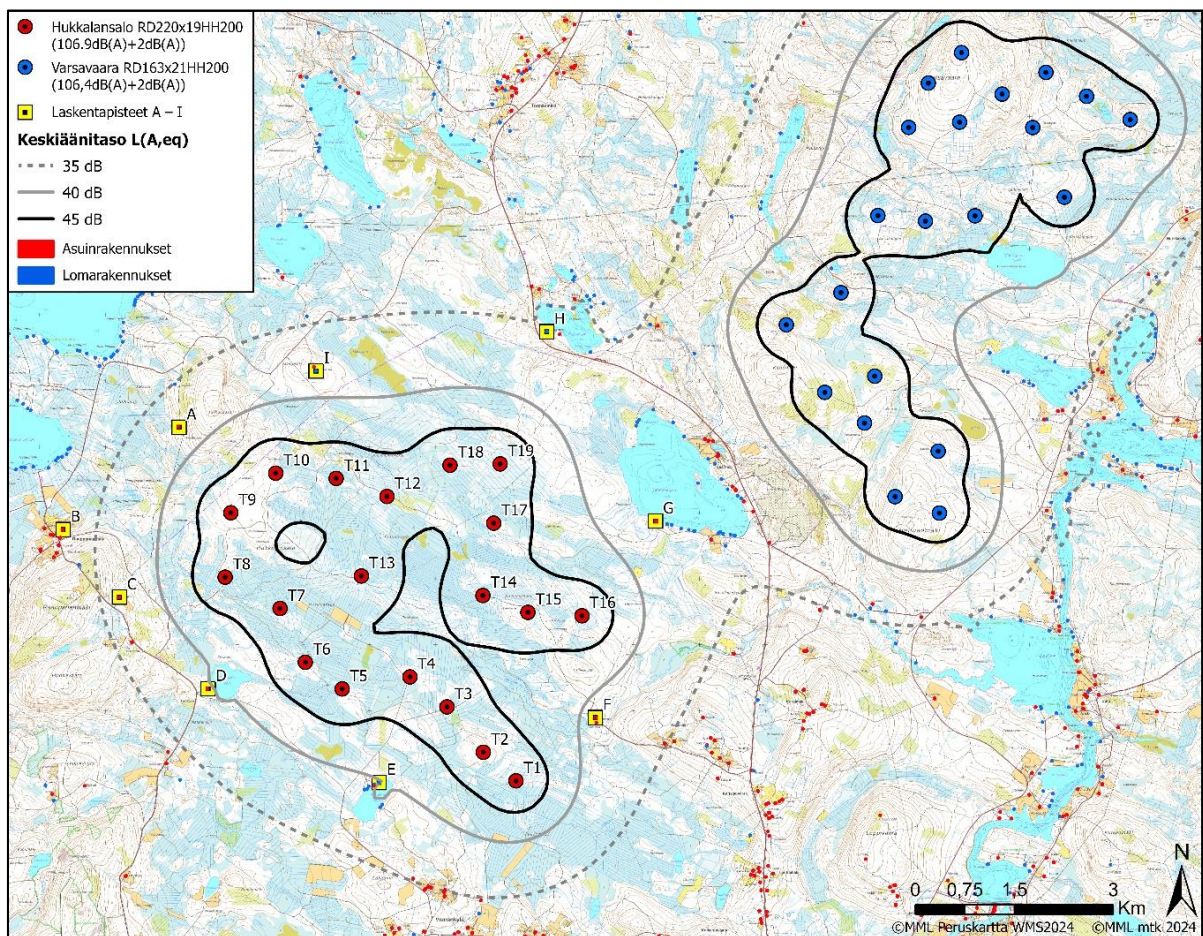
4.2.2025

8.17.1 Melun ja välkkeen yhteisvaikutukset

Melun osalta on tehty yhteisvaikutusmallinnuksia, joissa on huomioitu Hukkalansalon voimaloiden lisäksi Varsavaaran tuulivoimahankkeen suunnitellut tuulivoimalat. Käytetyt lähtötiedot on esitetty ja melu- ja välkemallinnusraporteissa (Liitteet 5 ja 6).

Melun yhteisvaikutusmallinnuksen mukaan melutaso 40 dB(A) ei ylitä missään laskentapisteessä.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 79) on esitetty melun yhteismallinnuksen tulos. Taulukossa 30 on vertailun helpottamiseksi esitetty melutasot häiriintyvissä kohteissa tilanteessa, jossa on huomioitu ainoastaan Hukkalansalon hanke sekä tilanteessa, jossa on huomioitu myös Varsavaaran hankkeen kanssa aiheutuvat yhteisvaikutukset. Liitteessä 5 on esitetty yhteismelun mallinnusten tulos.



Kuva 79. Melun yhteismallinnuksen tulos

4.2.2025

Taulukko 30. Pelkän Hukkalansalon tuulivoimahankkeen aiheuttamat melutasot verrattuna yhteisvaikutusmallinnuksen tuloksiin

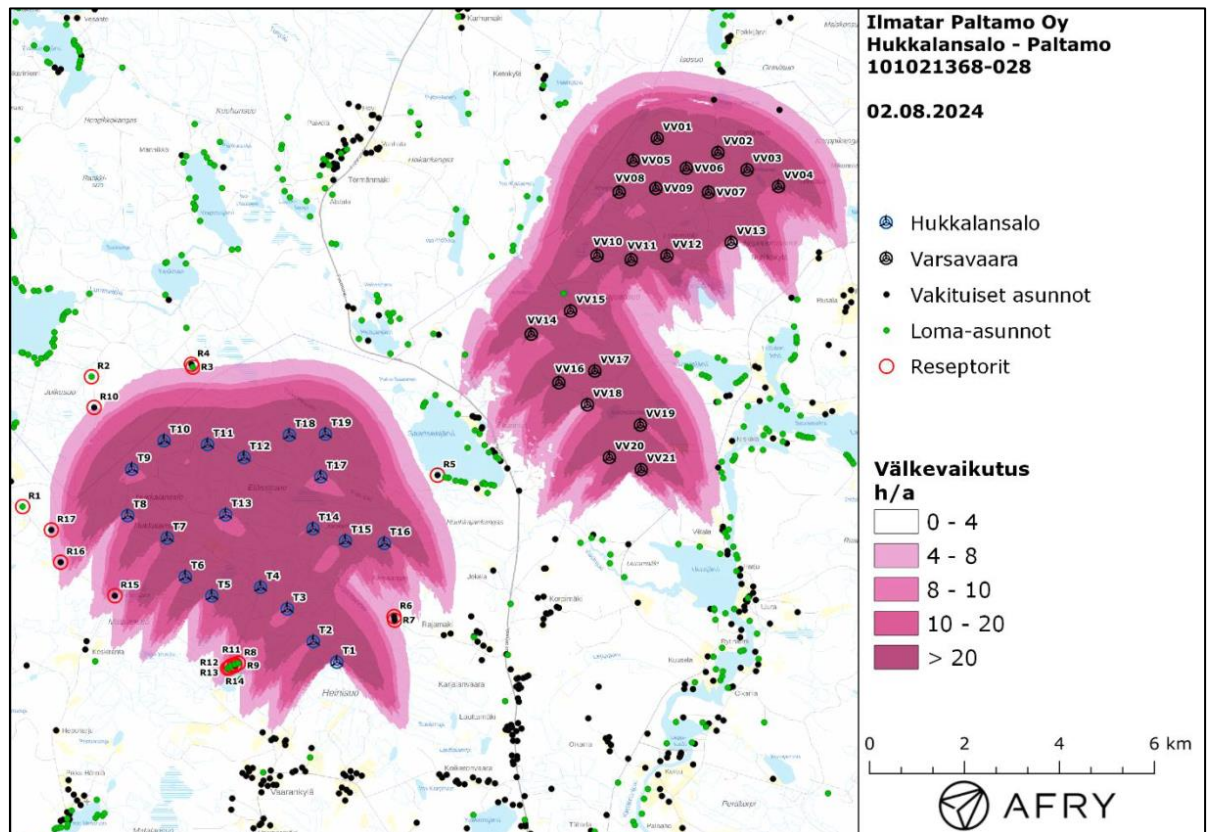
Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Melutaso Hukkalasalo	Melutaso Yhteisvaikutus
Asuinrakennus A	530116	7155295	37,4	37,5
Asuinrakennus B	528359	7153745	32,9	33,1
Asuinrakennus C	529213	7152722	36,3	36,3
Asuinrakennus D	530556	7151334	38,8	38,9
Lomarakennus E	533146	7149915	39,8	39,9
Asuinrakennus F	536422	7150896	38,9	39,1
Asuinrakennus G	537334	7153874	36,0	37,3
Lomarakennus H	535686	7156742	34,1	35,4
Lomarakennus I	532191	7156147	37,7	37,9

Mallinnettaessa Hukkalansalon tuulivoimahankkeen ja Varsavaaran yhteisvaikutushankkeen matalataajuisia melutasoja, matalataajuinen melu ei ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveys-ohjearvoa missään hankealueen lähistön asuin- tai lomarakennuksen sisätilassa. Tarkemmat laskentatulokset ja käytetyt lähtötiedot on esitetty liitteessä 5.

Hukkalansalon lähiasutukselle aiheutuvat melun yhteisvaikutukset voidaan katsoa vähäisiksi, kun huomioidaan ettei melutaso Hukkalansalon läheisyydessä sijaitsevilla laskentapisteillä ylitä arvoa 40 dB(A).

Välkkeen yhteisvaikutusmallinnuksen tulos on esitetty kartalla seuraavassa kuvassa (kuva 80). Mallinnusten perusteella Hukkalansalon ja Varsavaaran voimat eivät aiheuta välkkeen yhteisvaikutusta tarkasteltuihin reseptoreihin.

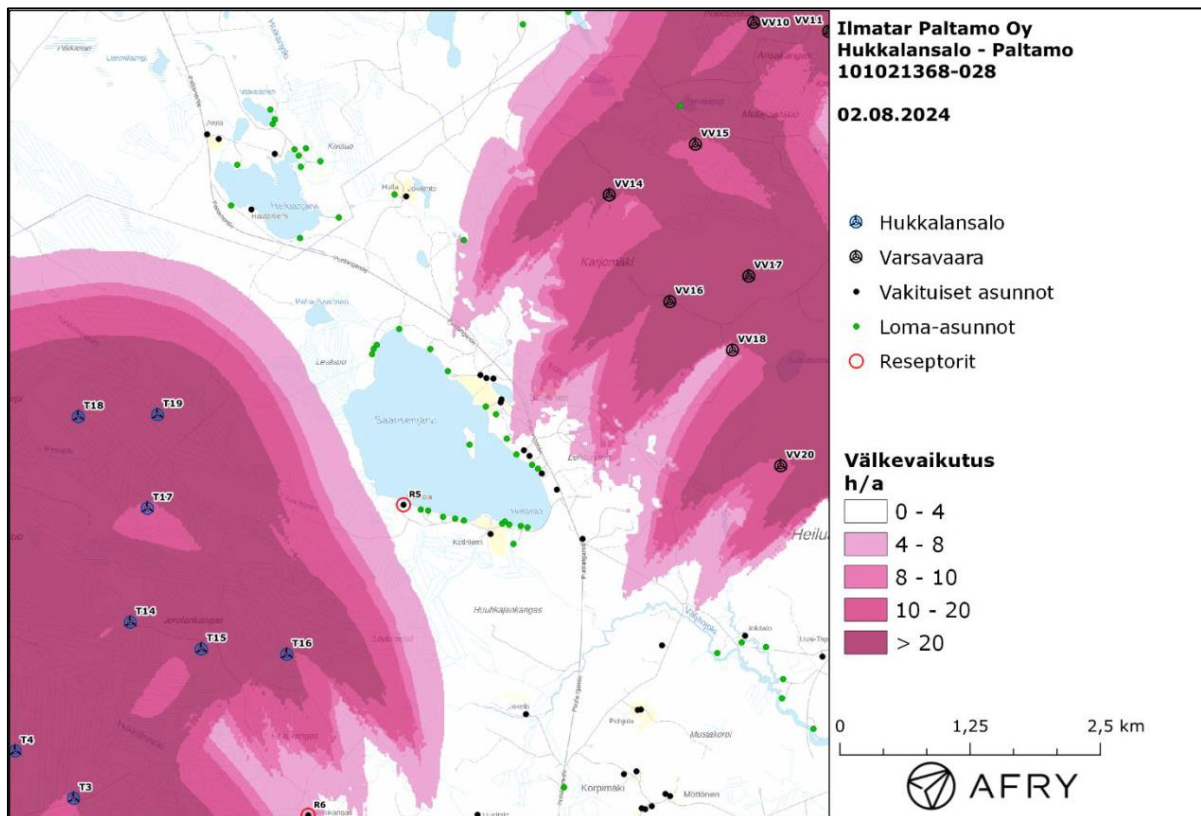
4.2.2025



Kuva 80. Tuulivoimaloiden aiheuttama todennäköisen välkkeen määrä ilman puuston vaikutusta, kun mallinuksissa huomioidaan Hukkalanen ja Varsavaaran voimat. (Afrý 2024)

Kuvassa 81 on esitetty tilanne Saarisen kylän ympäristössä, joka jää tuulivoimapuistojen väliin. Karttakuvasta nähdään, että neljän tunnin välkerajat jäävät noin 1,4 km etäisyydelle toisistaan, joten kyseisten puistojen yhteisvaikutukset eivät ole merkittäviä myöskään Saarisen kylän asutuksen kohdalla. Välkemallinnuksen todennäköinen välke (ns. Real Case) mallinnus huomioi keskimääräiset sääolosuhteet, mutta ei esimerkiksi puuston välkettä estävää vaikutusta

4.2.2025

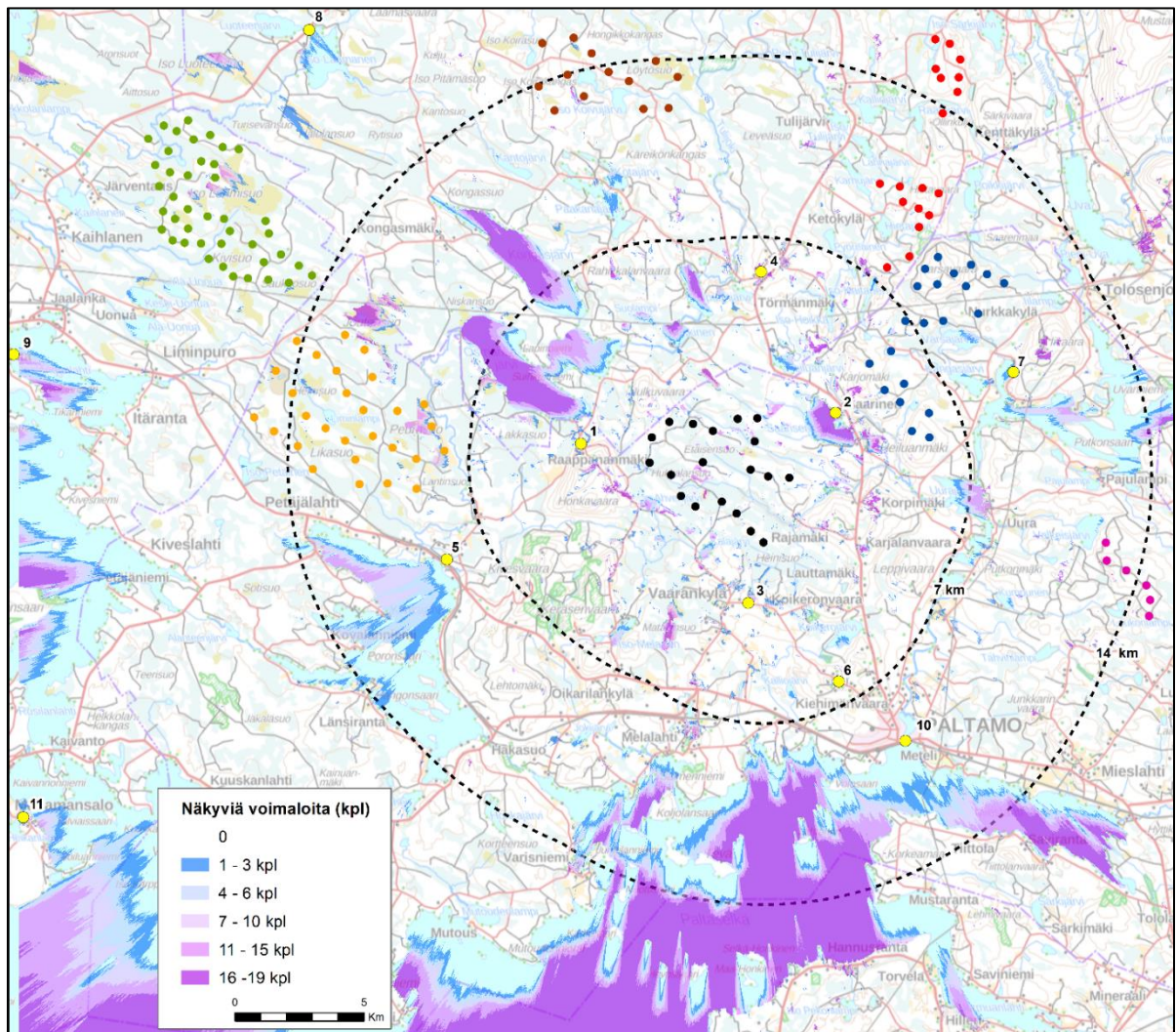


Kuva 81. Todennäköinen välke Saarisen kylän ympäristössä (Lähde: Afry 2024)

8.17.2 Yhteisvaikutukset maisemaan

Maisemavaikutusten yhteisvaikutusten osalta on tarkasteltu lähinnä enintään 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien toiminnassa ja suunnitteilla olevien tuulivoima-alueiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita. Eniten maisemallisia yhteisvaikutuksia aiheutuu alueille, jotka sijoittuvat kahden tai useamman tuulivoima-alueen väliin tai niiden lähi- ja välialueille, minkä vuoksi yhteisvaikutusten arviointi painottuu alle 14 kilometrin säteellä olevien tuulivoima-alueiden tarkasteluun. Kauempana sijaitsevien tuulivoimahankkeiden osalta maisemavaikutuksia arvioidaan yleisellä tasolla tarpeeksi laajojen avointen maisematilojen kuten laajojen vesistöjen osalta. Etenkin pyritään arvioimaan miten useat voimat vaikuttavat herkkien kohteiden eli asutuksen, avoimien merkittävien pelto-, suo- ja vesialueiden, virkistyskohteiden sekä arvokkaiden maisema-alueiden ja kulttuuriympäristöjen maisemakuvaan. Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoima-alueiden välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin tuulivoimalat kuhunkin kohteeseen näkyvät.

4.2.2025



Kuva 82. Yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysi. Hietavaaran voimalat esitetty punaisilla pistesymboleilla, Varsavaaran sinisillä, Valkeisvaaran pinkeillä, Takiankankaan oransseilla, Koirakankaan ruskeilla ja Turkkiselän vihreillä.

Alle 20 kilometrin säteelle Hukkalanalon hankkeen voimaloista sijoittuu seitsemän tuulivoimahanke, joista alle 14 kilometrin etäisyydelle ulottuu viisi aluetta. Näkymäalueanalyysi kattaa maisema-vaikutusten lähi- ja välialueen. Yhteisvaikutusten selvittämiseksi on tehty näkymäalueanalyysi alle 20 kilometrin säteelle Hukkalanalon voimaloista ulottuvien tuulivoimahankeiden osalta. Laskennassa on käytetty muiden hankkeiden mahdollisia maksimivoimalamääriä ja korkeuksia sen mukaan, kun ne ovat olleet saatavilla. Hukkalanalon voimaloita lähin tuulivoimahanke on Varsavaara, joka sijoittuu Hukkalanalon koillispuolelle.

8.17.2.1 Yhteisvaikutukset Hukkalanalon voimaloiden lähialueella

Yhteisvaikutukset Osmankajärvelle ja Kongasjärvelle

Hukkalanalon tuulivoimahankeiden lähialueella (0–7 km) yhteisvaikutuksia muodostuu hyvin pitkälti samoille tarpeeksi laajoille avoimille alueille, joille pelkästään Hukkalanalon voimalat näkyvät, kuten

4.2.2025

järville ja joillekin korkeammalla maastossa sijaitseville avoimille viljelyalueille. Eniten voimaloita näkyy Hukkalansalon luoteispuolella lähialueella sijaitsevalle Osmankajärvelle ja lähi- ja välialueen rajalle sijaitsevalle Kongasjärvelle. Mikäli kaikki tuulivoimahankkeet toteutuisivat, tulisi tuulivoimaloita sijoittamaan hieman joka suunnassa järviltä käsin katsottuna. Hukkalansalo, Takiankangas, Turkki-selkä, Koirakangas, Hietavaara ja Varsavaara muodostavat tuulivoimalaryhmien ”ringin”, jonka keskelle järvet sijoittuvat. Järvien rannoilta ei ole mahdollista havaita kaikkia tuulivoima-alueita samanaikaisesti, ja katselupaikan mukaan näkökentässä näkyy usein vastarannan takana sijaitsevia tuulivoimaloita. Yhteisvaikutuksena tuulivoimaloiden rivistö näkymässä laajenee. Erityisesti vesialueiden keskiselänteillä veneellä liikkuen yhteisvaikutus muodostuu nimenomaan siitä, että maisemaan ei jää sellaisia avoimia järvimaisemanäkymiä, jossa ei näkyisi lainkaan voimaloita. Myös pimeään aikaan maisema muuttuu levottomaksi, kun taivaalla näkyy runsaasti lentoestevaloja joka suuntaan katsoessa. Lentoestevalot voivat lisäksi heijastua veden pinnasta tai pilvistä aiheuttaen näkymään vielä suuremman valokajon.

Yleensä lähimmäksi sijoittuvat voimat hallitsevat maisemaa enemmän kiinnittäen katseen huomion, mutta kauempanakin sijaitsevat useista voimaloista muodostuvat ryhmät herättävät vielä herkästi katseen huomion, mikäli voimat sijaitsevat alle 15 kilometrin etäisyydellä. Osmankajärveä lähimmät voimat ovat juuri Hukkalansalon voimat, ja lisäksi Takiankankaan voimat, jotka sijaitsevat kuitenkin eri ilmansuunnissa. Lapinniemen rannoilta molempien hankkeiden voimat voivat näkyä samanaikaisesti näkökentässä eri suunnissa. Kongasjärveltä on lähes sama etäisyys Hukkalansalon, Takiankankaan ja Koirakankaan tuulivoimaloille. Kaikki kolme hanketta sijaitsevat tasaisesti juuri eri ilmansuunnissa niin, että samanaikaisesti näkökentässä on usein mahdollista havaita vain kahden hankkeen voimaloita kerrallaan. Järven keskialueella liikkuen maisemaan jää vain kapeita sektoreita, joissa voimaloita ei näy, ja silloinkin kaukomaisemassa saattaa sijaita muiden hankkeiden voimaloita, kuten idässä Hietavaaran ja Varsavaaran voimat ja lännessä Turkkiselän ja Haarasuonkankaan voimat. Merkittävimmät maisemavaikutukset järvillä aiheuttavat juuri Hukkalansalon, Takiankankaan ja Koirakankaan voimat, joista Hukkalansalon voimaloita havaitaan erityisesti järvien luoteisosista ja rannoilta. Virkistysmaiseman kokemus muuttuu entistä teknologisemmaksi kuin vain yhden hankkeen toteutuessa. Vaikutukset virkistysmaisemaan ovat yhteisvaikutusten myötä suuret.

Yhteisvaikutukset Saarisenjärvelle

Myös Saarisenjärvi Hukkalansalon voimaloiden lähialueella jää tuulivoima-alueiden väliin. Saarisenjärveltä on lähes yhtä pitkä etäisyys sekä Hukkalansalon että Varsavaaran lähimmille voimaloille. Varsavaaran pohjoispuolella sijaitsevan Hietavaaran voimaloita näkyy todennäköisesti myös järven etelärannoille, mutta kauemmalta etäisyydeltä ja muodostaen kapeamman voimalarivistön maisemaan. Saarisenjärvi ulottuu lähes Hukkalansalon että Varsavaaran voimaloiden dominanssivyöhykkeelle, ja voimat näkyessään hallitsevat tai jopa dominoivat maisemaa. Koska voimala-alueet sijoittuvat vastakkaisiin suuntiin järveä, näkyy järven itärannoille Hukkalansalon voimat ja länsirannoille Varsavaaran ja Hietavaaran voimaloita. Yhteisvaikutus on koettavissa järveltä esimerkiksi veneestä käsin, kun molempiin ilmansuuntiin katsoessa maisemassa näkyvät leveät maisemaa hallitsevat voimalarivistöt. Vaikka esimerkiksi luode/pohjoiseen jää kapeita katselusektoreita, joihin voimaloita ei sijoitu, Hukkalansalon ja Varsavaaran voimat ovat lähietäisyydeltä niin hallitsevia, että katse kohdistuu niihin lähes automaattisesti. Järvimaisema muuttuu todella levottomaksi erityisesti voimaloiden pyörimisliikkeen takia. Virkistysmaiseman kokemus muuttuu entistä teknologisemmaksi kuin vain yhden hankkeen toteutuessa. Vaikutukset virkistysmaisemaan ovat yhteisvaikutusten myötä suuret.

4.2.2025

Yhteisvaikutukset Vaarankylälle ja valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle

Lähialueella valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemilla muiden hankkeiden voimaloita näkyy pitkälti samoille alueille kuin Hukkalansalon voimaloita. Analyysin tuloksen mukaan näkyvien voimaloiden määrä ei kasva suuresti, sillä avoimet maisematilat ovat hyvin rajatun kokoisia, ja muiden hankkeiden voimat etäämmällä kuin Hukkalansalon voimat. Maisema-alueelta tehdyistä kahdesta havainnekuvasta näkyy heikosti edes läheisimpiä Hukkalansalon voimaloita, eikä alueilta tehdyissä yhteisvaikutushavainnekuvuissa näy muiden hankkeiden voimaloita lainkaan. Todennäköisimmin yhteisvaikutukset kohdistuvat maisema-alueella Melalahden kylään, jossa avoin maisematila on hieman laajempi, mutta sekä Hukkalansalon että muiden voimaloiden näkyminen sinne saattaa olla vähäisempää kuin näkymäalueanalyysi osoittaa, sillä voimala-alueita kohti kylältä katsottaessa jää eteen runsaasti mäkiä ja jopa vaaraista laajaa metsää.



Kuva 83. Havainnekuva yhteisvaikutuksista kuvauspisteestä 3 Vaarankylä. Hukkalansalon tuulivoimalat korostettu punaisella, Hietavaara tummansinisellä, Koirankangas turkoosilla, Turkkiselkä oranssilla, Varsavaara violetilla, Valkeisvaara pinkillä ja Takiankangas

Yhteisvaikutukset Törmänmäen paikallisesti arvokkaalle kyläalueelle

Törmänmäen paikallisesti arvokas kyläalue sijoittuu lähes samoilta etäisyyksille Hukkalansalon voimaloista kuin Varsavaaran, Hietavaaran ja Koirakankaan suunnitellut voimat. Kyläalueella maen laella sijaitseville avoimille viljelyaloille näkyy todennäköisesti useamman eri hankkeen voimaloita samanaikaisesti, mutta katselupaikasta ja -suunnasta riippuu minkä tuulivoima-alueiden voimaloita näkyy näkökentässä samanaikaisesti. Esimerkiksi Hukkalansalon voimat näkyvät etelässä ja Koirakankaan pohjois-luoteessa. Kaakkoon katsoessa Hietavaaran, Varsavaaran ja Hukkalansalon voimat muodostavat lähes koko näkökentän (180 astetta) laajuisen voimalarivistön näkymään. Lisäksi lounaaseen katsoessa voi havaita kauempana Takiankankaan voimaloita. Maisemaan ei jää kuin kapeita sektoreita, joissa ei näkyisi voimaloita lainkaan. Paikallisten näköesteiden vaikutus on voimakasta, minkä takia yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin hyvin yksittäisiin katselupisteisiin. Yhteisvaikutusten myötä muutos maisemassa ja vaikutukset arkimaiseman kokemiseen ja pienipiirteiseen kyläkuvaan ja tärkeisiin pitkiin näkymiin mäeltä ovat kuitenkin suuremmat kuin vain yhden hankkeen toteutuksessa.

4.2.2025



Kuva 84. Havainnekuva yhteisvaikutuksista kuvauspisteestä 4 Törmänmäki. Hukkalansalon tuulivoimalat korostettu punaisella, Koirankangas turkoosilla, Turkkielkä oranssilla ja Takiankangas keltaisella.

Yhteisvaikutukset Raappanmäen paikallisesti arvokkaille pelto- ja perinnemaisemille

Raappanmäen paikallisesti arvokkaalle perinnemaisemalle Hukkalansalon ja Takiankankaan voimala-alueiden välissä näkyy molempien alueiden voimaloita kahdella eri suunnalla. Yhteisvaikutusten myötä idässä Hukkalansalon takana Varsavaaran voimaloita ja mahdollisesti pari Hietavaaran voimalaa ja lännessä Takiankankaan voimaloiden takana näkyy lisäksi Turkkielän voimaloita. Lisäksi pohjoiseen katsoessa voi mahdollisesti nähdä Koirakankaan voimaloita. Etäämmällä kuvauspisteestä sijaitsevat voimalat jäävät voimakkaammin taustametsän taa katveeseen ja ne sulautuvat paremmin osaksi maisemaa. Voimaloita erottuu kuitenkin erittäin runsaasti erityisesti selkeällä säällä myös kaukaisempien voimaloiden lapojen pyörimisliike herättää katseen huomion. Myös lentoestevaloja saatetaan näkyä pimeällä hieman enemmän. Vaara-alueilla Raappanmäen tapaisia maisemapeltoja on jokseenkin harvassa, ja voimaloiden (sekä mahdollisesti voimajohtojen) ilmestyminen runsaslukuisesti laajalla katselukulmalla maisemaan on suuri muutos rauhalliseen maalaismaisemaan, jossa näkymät kantavat kauas. Raappanmäellä tällä katselupisteellä voimaloita näkyy useassa suunnassa, mikä on suurempi muutos kuin se, että voimala-alueista vain yhden voimaloita näkyisi. Erityisesti läheisimpien Hukkalansalon ja Takiankankaan voimalat muodostaisivat hallitsevat uudet elementit maisemaan. Hukkalansalon voimalat sijoittuvat lähemmäs näyttäen suuremmilta, mutta Takiankankaan voimaloita näkyy määrällisesti enemmän. Uusi sähkönsiirron ilmajohto lisää maiseman muutoksen suuruutta.



Kuva 85. Havainnekuva yhteisvaikutuksista Raappanmäeltä. Hukkalansalon voimalat korostettu punaisella, Hietavaara tummansinisellä, Koirankangas turkoosilla, Varsavaara violetilla ja Valkeisvaara pinkillä.

8.17.2.2 Yhteisvaikutukset Hukkalansalon voimaloiden välialueella

Välialueella Hukkalansalon voimaloita lähimpään Paltamon taajamaan ei näy Hukkalansalon voimaloita, jolloin maisemallisia yhteisvaikutuksia Hukkalansalon voimaloiden osalta ei synny. Välialueella

4.2.2025

sijaitsee lisäksi joitain pienialaisempia maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita, joille Hukkalansalon voimalat eivät näy, eikä yhteisvaikutuksia Hukkalansalon voimaloiden osalta silloin synny. Maisemavaikutuksia voi kuitenkin muodostua muiden hankkeiden voimaloiden näkyessä kyseisille kohteille. Hyvin yksittäisille pienille avoimille hakkuuaukeille, pelloille tai avosualueille saattaa väli-alueella Hukkalansalon voimaloiden lisäksi näkyä muiden hankkeiden voimaloita. Avoimien alueiden pienen koon takia näkyvien voimaloiden määrä ei kasva suuresti ja voimalat näkyvät todennäköisesti kasvillisuuden katveessa. Tavanomaisiin ja vähän yleisessä käytössä olevilla avoimilla metsämailla, vaarojen kallioisilla lakialueilla ja pelloilla yhteisvaikutuksesta aiheutuvat vaikutukset eivät ole niin merkittäviä. Avosualueilla, jotka ovat lähes luonnontilaisia, voi vaikutuksia muodostua luonnonmaiseman muuttuessa ihmisen muokkaamaksi voimaloiden ilmestyessä maisemaan esimerkiksi Iso Lehmisuolla. Mikäli tällaisilla suoalueilla ei kuitenkaan ole esimerkiksi yleisiä polkuja tai virkistyskohteita, on maiseman havaitseminen satunnaista luonnossa liikkujien kokemaa, ja vaikutukset kohdistuvat virkistysmaiseman kokemiseen. Eniten yhteisvaikutuksia välialueella aiheutuu laajemmissa avoimissa maisematiloissa, joita muodostavat järvet.

Yhteisvaikutukset Oulujärvelle

Oulujärvelle muodostuvat näkymäalueet yhteisvaikutusten myötä ovat erittäin laajoja ja yhtenäisiä. Pohjoisrannoilla, sillä pääkatselusuunnat ovat etelään poispäin voimaloita. Joidenkin suojaisien lahtien pohjukoihin voimaloita ei myöskään näy, tai niitä näkyy heikommin etualan kasvillisuuden näköestevaikutuksen takia. Etäisyys voimaloille ja katselupiste vaikuttaa siihen, minkä hankkeen voimalat näkyvät parhaiten miltäkin alueelta Oulujärveä. Parhaiten järveltä ja sen rannoilta näkyvät ”eturintaman” voimalat eli Hukkalansalon, Takiankankaan, Varsavaaran, Turkkiselän ja Haarasuonkankaan voimalat, kun taas Koirakankaan ja Hietavaaran voimalat jäävät kauemmas muiden voimaloiden sekä mäkien ja vaarojen taakse. Oulujärven Pataselälle Hukkalansalon voimalat muodostavat maisemallisia yhteisvaikutuksia erityisesti Takiankankaan ja Varsavaaran voimaloiden kanssa. Kaikki voimala-alueet yhdessä muodostavat melko laajan voimalarivistön näkymäsektoriin pohjoiseen katsoessa. Voimalat ovat hallitseva elementti maisemassa, joihin katse herkästi kohdistuu. Pimeällä lentoestevalot muodostavat laajan ”valopylväsrivin” maisemaan. Maisemavaikutukset Oulujärvelle ovat huomattavasti suuremmat kuin vain yhden hankkeen toteutuessa. Vaikutukset kohdistuvat virkistysmaiseman kokemiseen.

Yhteisvaikutukset Kivesjärvelle

Kivesjärven pohjoisille vesialueille ja länsirannoille näkyy vain rajallisesti Hukkalansalon voimaloita. Samoille alueille näkyy todennäköisesti myös lähempänä sijaitsevan Takiankankaan voimaloita ja mahdollisesti Turkkiselän voimaloita. Lisäksi Takiankankaan ja mahdollisesti Turkkiselän voimaloita näkyy muihin osiin Kivesjärveä, kuten sen itärannoille ja eteläosiin. Maisemalliset yhteisvaikutukset Hukkalansalon voimaloiden osalta kohdistuvat Kaitakankaan niemen rannoille, joissa virkistysmaisema sekä muutaman asuinrakennuksen osalta arkimaiseman kokemus muuttuu suuremmin useamman kuin yhden hankkeen toteutuessa.

Yhteisvaikutukset Iijärvelle

Iijärvellä maisemallisia yhteisvaikutuksia Hukkalansalon voimaloiden kanssa muodostavat erityisesti Varsavaaran ja Hietavaaran voimalat. Lähempänä sijaitsevat Varsavaaran voimalat näyttävät todennäköisesti hallitsevammilta maisemassa, kuin hieman kauempana ja osittain Varsavaaran voimaloiden taakse jäävät Hukkalansalon ja Hietavaaran voimalat. Joiltain itäisiltä rannoilta näkymään muodostuva yhtenäinen voimalarivistö voi olla melko laaja avautuvassa näkymässä yhteisvaikutuksen myötä. Vesistöjen rannoilla on runsaasti loma-asutusta ja paikoin vakituista asutusta. Toisinaan

4.2.2025

voimat eivät näy rakennuksille rannan kasvillisuuden näköestevaikutuksen takia, vaan vasta veden rantaan tullessa. Voimaloiden näkyminen vaikuttaa erityisesti virkistysmaisemaan. Yhteisvaikutusten myötä muutokset ovat toisinaan suuria, kun voimaloita näkyy entistä laajemmalla katseluakselilla. Pimeällä lentoestevalot näkyvät pitkinä punaisina valolinjoina tai ”valomerinä” vesistön yllä. Lentoestevalot voivat lisäksi heijastua veden pinnasta aiheuttaen vielä suuremman valokajon.



Kuva 86. Havainnekuva yhteisvaikutuksista kuvauspisteestä 7 livaara. Hukkalansalon voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, Hietavaara tummansinisellä, Koirankangas turkoosilla, Turkkiselkä oranssilla, Varsavaara violetilla ja Takiankangas keltaisella.

8.17.2.3 Yhteisvaikutukset Hukkalansalon voimaloiden kaukoalueella

Kaukoalueella maisemallisia yhteisvaikutuksia Hukkalansalon voimaloiden osalta muodostuu enää Oulujärven Paltaselällä ja vähäisesti lännessä Niskanselän Jaalanganlahdella. Oulujärveltä käsin yli 15 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat voimat voi olla vaikeampia hahmottaa taustamaisemasta paljain silmin, mutta yhteisvaikutusten myötä voimaloiden runsaus erityisesti selkeällä säällä lapojen liikkussa voi vielä herättää katseen huomion, kun vesialueen keskiosissa liikkussa näköesteitä voimaloita kohti ei juurikaan ole. Kaukomaisemassa voimaloiden yhtenäinen rivistö ei ulotu yhtä laajalle katselukulmalle kuin lähi- ja välialueilla, mutta niiden suuri määrä on vielä huomiota herättävä. Pimeällä hankkeiden lentoestevalot ovat herkemmin havaittavissa kuin itse voimat päiväsaikaan. Jaalanganlahdella yhteisiä näkymäalueita muodostuu todennäköisimmin lahden länsirannoille Takiankankaan, Turkkiselän ja Haarasuon voimaloiden kanssa. Muiden hankkeiden voimat sijoittuisivat näkymässä lähemmäs, ja Hukkalansalon voimat jäisivät silloin Takiankankaan voimaloiden taakse. Muiden hankkeiden toteutuessa Hukkalansalon voimaloiden vaikutus ei ole yhtä merkittävä, mutta maiseman ”levottomuus” on silti Hukkalansalon voimat mukaan lukien suurempi voimaloiden lapojen pyörimisliikkeen ja pimeällä lentoestevalojen suuremman määrän takia. Vaikutukset kohdistuvat lähinnä virkistysmaiseman kokemiseen joiltakin Oulujärven rannoilta tai vesialueilla liikkussa. Muuten näkymäalueanalyysin mukaan yhteisvaikutusalueita on kaukoalueella harvoin muualla kuin vesialueilla. Mikäli useiden hankkeiden voimaloita näkyy muihin avoimiin ympäristöihin kuten pelloille tai suoalueille, jäävät muutokset ja vaikutukset todennäköisesti melko vähäisiksi, sillä etäisyys sekä maastonmuotojen ja kasvillisuuden näköestevaikutukset ovat voimakkaita.

4.2.2025



Kuva 87. Havainnekuva yhteisvaikutuksista kuvauspisteestä 9 Jaalanganlahden länsirannalta päiväaikaan ja yöaikaan. Ylemmässä kuvassa Hukkalansalon voimaloiden roottorit ympäröity punaisella, Hietavaara tummansinisellä, Koirankangas turkoosilla, Turkkiselkä oranssilla, Varsavaara violetilla, Valkeisvaara pinkillä ja Takiankangas keltaisella.

8.17.3 Yhteisvaikutukset linnustoon

Hukkalansalon, Takiankankaan ja Turkkiselän hankkeiden vaikutuspiirissä pesii useita sääksipareja. Tarkasteltaessa pesien sijaintia ja lentoreittejä kalastusvesistöille (Liite 4b), voidaan todeta, että samat sääksen eivät joudu kalastusmatkoillaan lentämään sekä Hukkalansalon että Takiankankaan ja/tai Turkkiselän kautta. Näin ollen Turkkiselän tuulivoima-alue ja Takiankankaan hanke eivät nosta sääksen kohdistuvien yhteisvaikutusten merkittävyyttä, joka Hukkalansalon hankkeen osalta arvioitiin kohtalaiseksi. Muun petolintulajiston osalta yhteisvaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäiseksi.

Muuhun pesimälajistoon kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään korkeintaan vähäiseksi.

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

8.17.4 Yhteisvaikutukset eläimistöön

Suurempien nisäkäslajien, kuten suurpetojen ja hirvien elinpiirit voivat ulottua laajoille alueille ja useat niiden elinalueille sijoittuvat tuulivoimahankkeet voivat nostaa yksittäisen hankkeen aiheuttamia vaikutuksia, kuten yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumista ja häiriöttömien alueiden vähentymistä. Lähimmän, YVA-menettelyn läpikäyneen Varsavaaran tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa arvioidaan yhteisvaikutukset suurpedoille vähäisiksi. Muiden eläinlajien kuin suurpetojen osalta yhteisvaikutusten merkitys arvioidaan hyvin vähäisiksi.

Ekologisten yhteyksien säilyminen on keskeistä yhteisvaikutuksia tarkastellessa. Hankkeiden aiheuttamien vaikutusten ei tulisi estää tai merkittävästi heikentää eläinten liikkumista eri alueiden välillä. Alueelle suunnitellut hankkeet sijoittuvat metsäpeuran itäisen ja läntisen populaation väliin, joissa

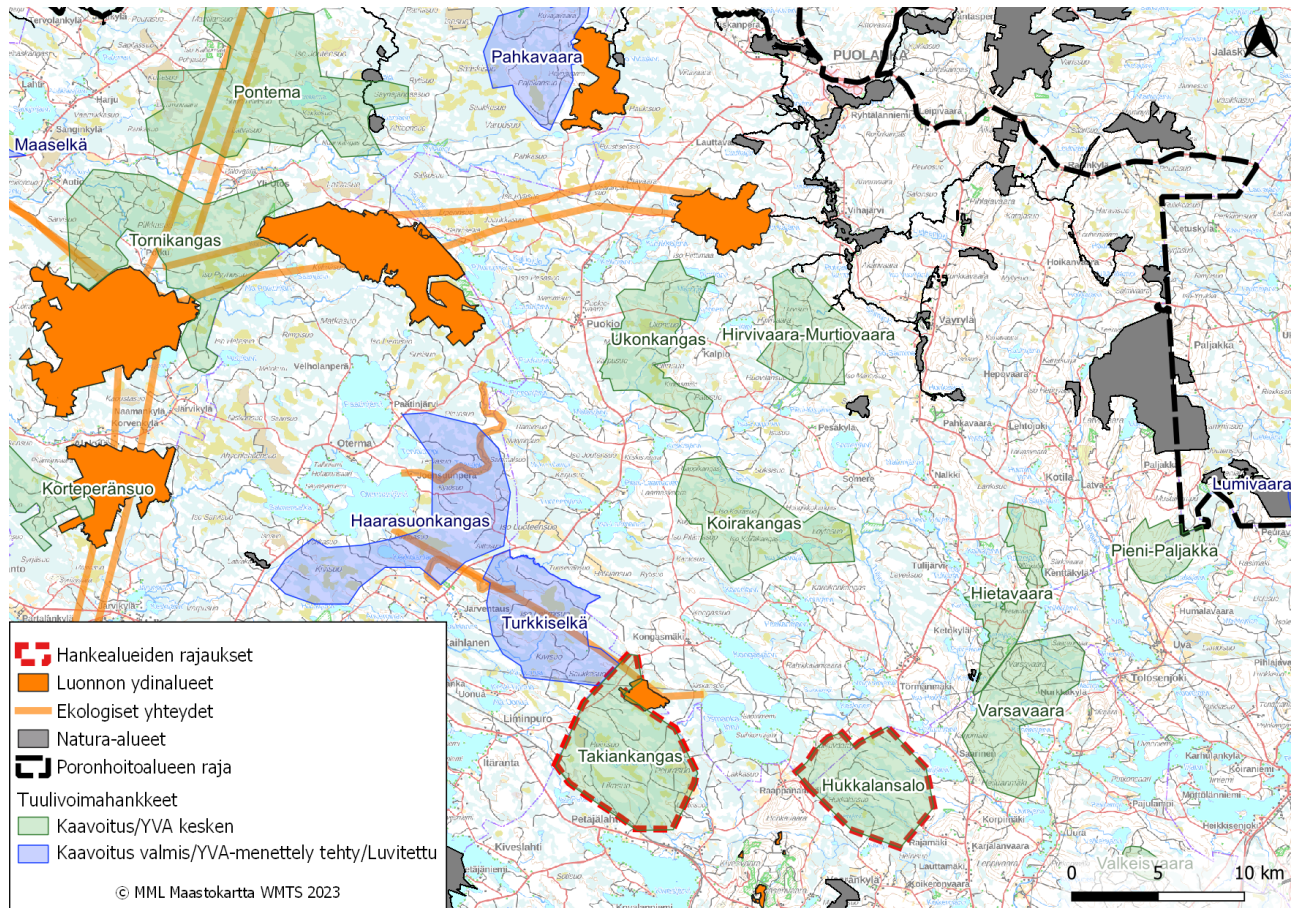
4.2.2025

populaatioita erottaa 60–100 km etäisyydet (Puikkonen, L. 2022). Hankealueiden luoteis- ja länsipuolelta on tunnistettu kaksi metsäpeuralle merkittävää kulkuyhteyttä, jotka myös laajemmin toimivat ekologisina yhteyksinä (Pohjois-Pohjanmaan liitto & Sweco Infra & Rail Oy, 2021). Näistä yhteyksistä Vaala – Oulu yhteys kulkee länsi-itäsuunnassa Oulujoen pohjoispuolella yhdistellen toisiinsa alueen Natura-alueet (Sarvisuo – Jerusaleminsuo, Säippäsuo – Kivisuo ja Räkäsuo). Yhteys on noin 40 kilometrin etäisyydellä Hukkalansalon hankealueesta. Vastaavanlaista Natura-verkostoa jatkuu samalla korkeudella Kainuun maakunnan puolella, mutta metsäpeuran osalta levinneisyys katkeaa poronhoitoalueen rajaan osittain.

Oulujärven pohjoispuolelle sijoittuvilla tuulivoimahankkeilla voi olla yhteisvaikutuksia metsäpeuran levinneisyyteen ja populaatioiden yhdistymiseen tulevaisuudessa, kuten on arvioitu mm. vuonna 2022 julkaistussa Metsähallituksen esiselvityksessä metsäpeura-aidan rakentamisesta Pohjois-Pohjanmaalle: ”Oulujärven pohjoispuolelle suunnitellut tuulivoimapaistot ovat esimerkki maankäytön muutoksesta, jolla voi olla vaikutusta metsäpeurojen liikkeisiin esiselvitysalueella tulevaisuudessa” (Puikkonen, L. ym. 2022 s. 24-27). Tuulivoimarakentamisen vaikutuksia metsäpeuraan ei ole selvitetty, mutta muiden Rangifer-suvun peurojen, kuten porojen selvityksissä tuulivoiman aiheuttamia haittavaikutuksia ovat mm. rakennusaikainen melu, yhtenäisten elinalueiden pirstoutuminen ja häiriöttömien alueiden väheneminen. Porojen on myös huomattu välttelevän maa-alueita, joihin tuulivoimalat näkyvät jopa neljän kilometrin etäisyydeltä erityisesti herkkään vasa-aikaan (Skarin ym. 2018), mutta välttämiskäyttäytymistä ei ole huomattu kaikissa tutkimuksissa (Flydal ym. 2010, Colman ym. 2012, 2013).

Populaatioiden yhdistymiseen jo nykyisellään vaikuttaa useita tekijöitä, kuten Oulujärven pohjoispuolelle muodostuneet susireviirit, poronhoitoalue sekä rautatie- ja valtatieverkosto, joista merkittävimpinä Valtatie 5 ja Kontiomäki–Ämmänsaari ratayhteys. Kauemmille pohjoisessa sijaitseville tunnistetuille kulkuyhteyksille ja niiden mahdolliselle jatkumolle ei Oulujärven lähistöllä sijoittuvilla tuulivoimahankkeilla (Hukkalansalo, Takiankangas, Turkkiselkä ja Haarasuonkangas) arvioida olevan vaikutuksia. Tulevaisuudessa tuulivoimahankkeiden väliset yhteisvaikutukset metsäpeuralle voivat kohota suuremmiksi, mikäli populaatiot levittäytyvät laajasti Oulujärven pohjoisosiin.

4.2.2025



Kuva 88. Tiedossa olevien Oulujärven pohjoispuolen tuulivoimahankkeiden sijoittuminen tunnistettuihin ekologiin yhteyksiin ja Natura suojelualueiden verkostoon nähden. Kuvattuna myös poronhoitoalueen eteläraja. Kuvassa on esitetty Hukkalanalon osalta YVA-menettelyn mukainen hankealuerajaus.

8.17.5 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Hukkalanalon alueella ei ole laadittu ekologiseen verkostoon liittyviä selvityksiä, jotka voitaisiin huomioida maankäytön suunnittelussa. Alue on yleisesti pääosin ihmisvaikutteista, hakkuiden ja teiden pirstomaa talousmetsää, joskin muu ihmistoiminta alueella on suhteellisen vähäistä. Yleisellä tasolla ekologinen verkosto voidaan alueella huomioida lähinnä hankealuetta ympäröivien luonnonalueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymisen näkökulmasta. Hukkalanalon ekologisia yhteyksiä on hahmoteltu tarkemmin hankkeen luontoselvitysraportissa tämän kaavaselostuksen liitteessä 4.

Hukkalanalon alueella ekologiset käytävät muodostuvat etupäässä virtavesistä, kuten joista, puroista ja ojiksi peratuista puroista. Puro- ja ojaverkosto reunapuustoineen yhdistää Hukkalanalon hankealuetta ympäröivä järviä, kuten Osmankajärveä, Ahvenjärveä, Kalajärveä ja Saarisjärveä. Eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset pinta-alaltaan kapea-alaisiin virtavesiin ovat melko vähäiset, sillä tuulivoimarakentamista ei lähtökohtaisesti suunnitella vesistöjen välittömään läheisyyteen jo teknisistäkin syistä. Toisaalta talousmetsien pirstoutumisen yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa koskettavat myös Hukkalanalon hankealuetta. Koska laajempaan ekologiseen verkostoon liittyviä selvityksiä tai vakiintuneita mallinnusmenetelmiä ei ollut käytettävissä arvioitaessa

4.2.2025

Hukkalansalon tuulivoimahankkeen yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden hankkeiden kanssa luonnon monimuotoisuudelle, arvioidaan yhteisvaikutukset varovaisuusperiaatteen mukaan ainakin kohdittaisiksi. Yhteisvaikutukset eläimistöön ja linnustoon on käsitelty edellisissä kappaleissa.

8.17.6 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Hukkalansalon tuulivoimahankkeen lähialueille sijoittuu useita tuulivoimahankkeita. Useiden tuulivoimahankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloiden osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin pääosin ylemmän luokan maanteille, sillä eri hankealueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla pääosin eri reittejä pitkin. Esimerkiksi valtatie 22 ja kantatie 78 liikenteeseen voi kohdistua yhteisvaikutuksia.

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

8.17.7 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Pääasiassa haitalliset vaikutukset ovat maisemallisia (näkyminen maisemassa, lentoestevalot).

Lähimmät toiminnassa olevat tuulivoimapuistot sijoittuvat yli 30 kilometrin etäisyydelle Hukkalansalon kaava-alueesta, joten yhteisvaikutuksia niiden kanssa ei arvioida muodostuvan. Lähimmät tuulivoimahankkeet ovat kaava-alueen koillispuolella sijaitsevat Varsavaara sekä länsi-/luoteispuolelle sijoittuvat Takiankangas ja Turkkiselkä. Melun ja varjostuksen osalta Hukkalansalon vaikutuksia on arvioitu yhdessä Varsavaaran hankkeen kanssa kappaleessa 9.1.1. Mallinnuksen mukaan 40 dB (A) melutaso ei ylitä missään laskentapisteessä, joten melun yhteisvaikutukset lähiasutukselle voidaan katsoa vähäisiksi. Myöskään varjostuksen osalta Hukkalansalon ja Varsavaaran hankkeet eivät aiheuta yhteisvaikutuksia.

Maisemaan kohdistuvia yhteisvaikutuksia on arvioitu kappaleessa 9.1.2. Eniten maisemallisia yhteisvaikutuksia aiheutuu alueille, jotka sijoittuvat kahden tai useamman tuulivoima-alueen väliin. Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoima-alueiden välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin tuulivoimalat kuhunkin kohteeseen näkyvät.

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

4.2.2025

9 Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus

9.1 Tarvittava maa-ala

Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat pääosin yksityisten maanomistajien omistuksessa. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimuksia tuulivoima-alueiden maanomistajien kanssa. Kaavoitettavan alueen koko on n. 3000 ha. Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueista (noin 6 000 m²/voimala), voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Lisäksi rakentamisen ajaksi tarvitaan tilapäisiä tuulivoimakomponenttien varastointialueita.

Tuulivoimaloiden kokoamiseen tarvitaan kokoamisalue jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Voimalaitoksen kokoamisalueen tarvitsema maa-ala on noin 60 x 70 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25–30 metriä.

Liikenne kaava-alueelle tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoimahankkeen sisällä ja sielläkin hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien tulee olla vähintään viisi metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 10–15 metriä leveä.

Tuulivoimahankkeen sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittamaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit tarkentuvat tuulivoimahankkeen suunnittelun edetessä. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan muuntoasema. Sähköaseman vaatima maa-ala on noin 0,5–1 hehtaaria. Uuden sähköaseman sijoituspaikka tarkentuu jatkosuunnittelun aikana. Sähköaseman paikka osoitetaan tuulivoimaosayleiskaavassa.



Kuva 89. Ilmakuvasa näkyy toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan (Maanmittauslaitos). Kuva ei ole suunnittelualueelta.

4.2.2025

9.2 Tuulivoimapuiston rakenteet

9.2.1 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä nk. hybridirakenteena. Korkeat voimalatornit voivat edellyttää tornien harustamista.

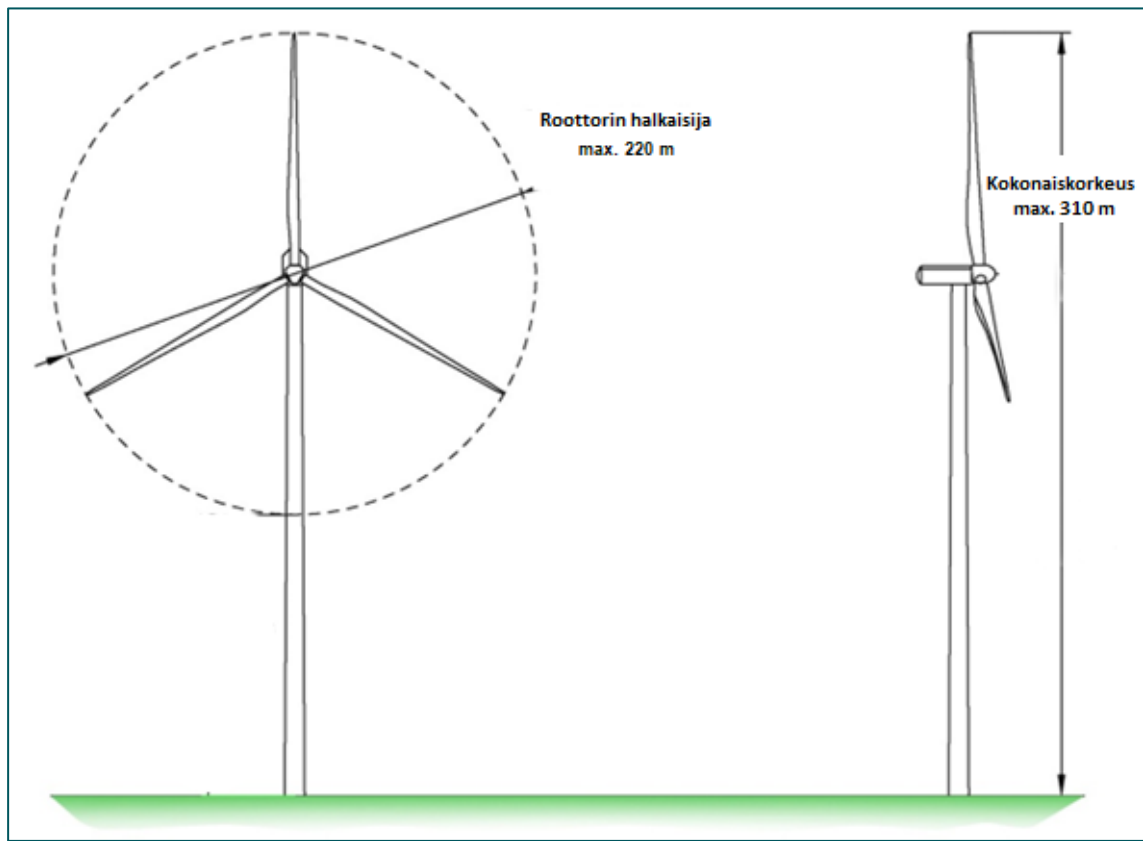


Kuva 90. Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista (FCG).

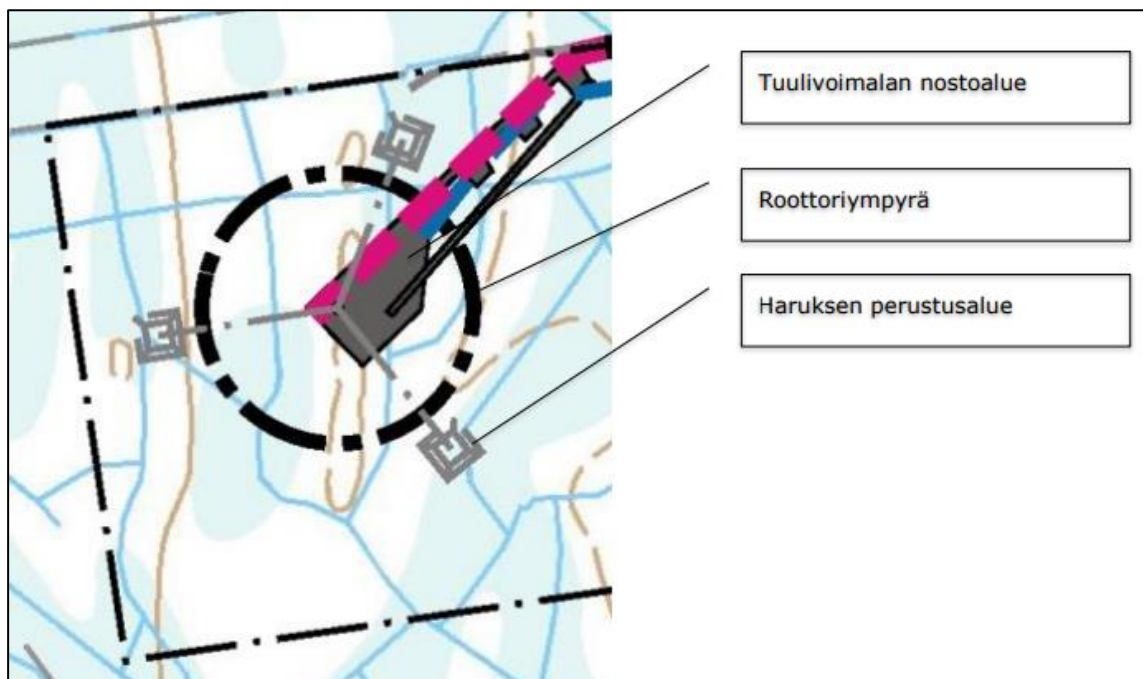
Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriötornimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on noin 6-10 MW. Teräslieriö- tai teräs/betoni -hybriditornin napakorkeus on voimalatyyppin mukaan enintään 200 metriä ja roottoriympyrän halkaisija enintään 220 metriä (lapa max 110 m). Voimaloiden lavan kärki nousee enimmillään 310 metrin korkeuteen (Kuva 91).

Voimalat saattavat voimalatyyppin mukaan vaatia harukset voimalatornin tukemiseksi (kuva 92). Harukset tarvitsevat perustusalueen, joka sijoittuu roottoriympyrän ulkopuolelle. Rakentamiskäytännössä perustuksen ympäristöstä poistetaan puusto niin laajalta alalta, että perustukset mahdutaan rakentamaan.

4.2.2025



Kuva 91. Suunniteltavien voimaloiden maksimikorkeus on noin 310 metriä.



Kuva 92. Harusten perustukset sijoittuvat nostoalueen ulkopuolelle.

4.2.2025

9.2.2 Yleistä

Hukkalansalon tuulivoimahanke muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista, muuntamoista, alueverkkoon liitettävistä keskijännitekaapeleista, sekä valtakunnan verkkoon liittymistä varten rakennettavasta sähkösemasta ja mahdollisesta ilmajohtosta.

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

9.3 Tuulivoimaloiden rakenne

9.3.1 Tuulivoimalan konehuone

Tuulivoimalan konehuoneessa sijaitsevat generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalassa voi olla vaihteisto tai turbiinit voivat olla nk. suoravetotekniikkaan perustuvia, jolloin vaihteistolle ei ole tarvetta. Erilliset moottorit kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko valmistetaan yleensä teräksestä ja kuori lasikuidusta (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2012).

Voimalan konehuoneen toimintoihin käytetään öljyä. Voimalassa käytettävät öljyt sijaitsevat konehuoneessa ja vaihteistolla varustetussa voimalassa tyyppistä riippuen sitä on noin 300-1500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydraulikkaöljyä tarvitaan tyyppillisesti muutama kymmenen litraa. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyyppin mukaan noin 100-600 litraa. Laakereissa ja muissa liukupinnoissa käytetään lisäksi jonkin verran voitelurasvaa.

Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan reaaliaikaisella etävalvonnalla. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala menee hälytystilaan ja pysäyttää itsensä välittömästi. Tällä tavalla voidaan hallita mahdollisen öljyvuodon seuraukset. Hälytystilassa voimala pysäyttää jarrumekanismin roottorin kääntömekanismeineen, sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone on lisäksi osastoitu vuotoja varten siten, että mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on kokonaisuudessaan suunniteltu tiiviiksi siten, että se pitää mahdollisen vuodon aikana kaiken konehuoneen öljyn sisällään.

Konehuoneen öljy tarkistetaan vuosittain ja vaihdetaan arvion mukaan noin kerran viidessä vuodessa. Öljyn vaihtotyö toteutetaan voimalatoimittajan valitsemalla urakoitsijalla, jolla on työn vaatima koulutus.

9.3.2 Lentoestemerkinnot

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinnot ja asennettava lentoestevalaistus (Kuva 93). Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa, jonka hankevastaava hakee Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja (Kuva 94).

4.2.2025



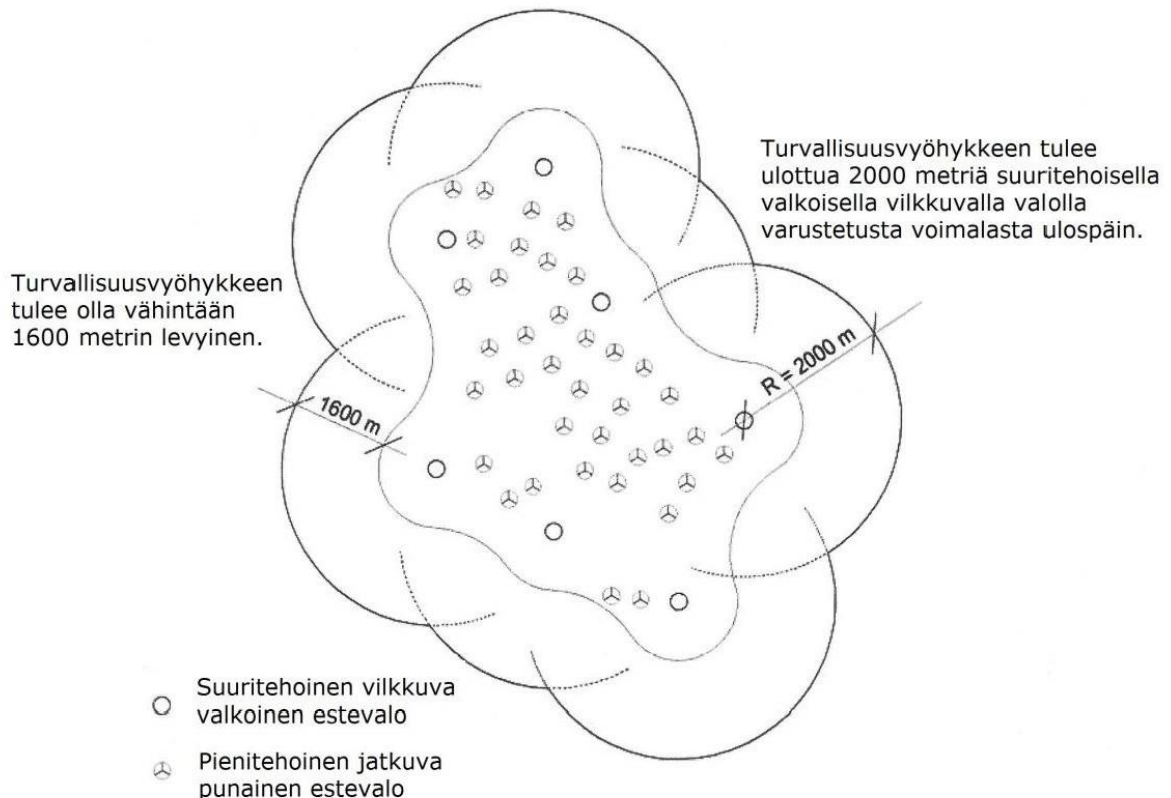
Kuva 93. Kiinteät punaiset lentoestevalot (FCG).

Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 %:iin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja 10 %:iin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella. Taulukossa 31 on esitetty Liikenteen turvallisuusvirasto Traficin (nyk. Liikenne- ja viestintävirasto Traficom) ohje tuulivoimaloiden lentoestevaloista.

Lavan korkein kohta yli 150 m	Lentoestevalo
Päivällä	<ul style="list-style-type: none"> B-tyyppin suuritehoinen (100000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)
Hämärällä	<ul style="list-style-type: none"> B-tyyppin suuritehoinen (20 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) (AGA M3-6, taulukko 4)
Yöllä	<ul style="list-style-type: none"> B-tyyppin suuritehoinen (2 000 cd) vilkkuva valkoinen, tai keskitehoinen (2 000 cd) B-tyyppin vilkkuva punainen, tai keskitehoinen (2 000 cd) C-tyyppin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle Mikäli voimalan maston korkeus on 105 metriä tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa A-tyyppin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 metrin, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.

4.2.2025

Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisen tuulivoimapuiston lentoestevaloja ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Tehokkaampien valaisinten etäisyys toisistaan voi olla maksimissaan noin 1 600 metriä (kuva 94). Tuulivoimapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.



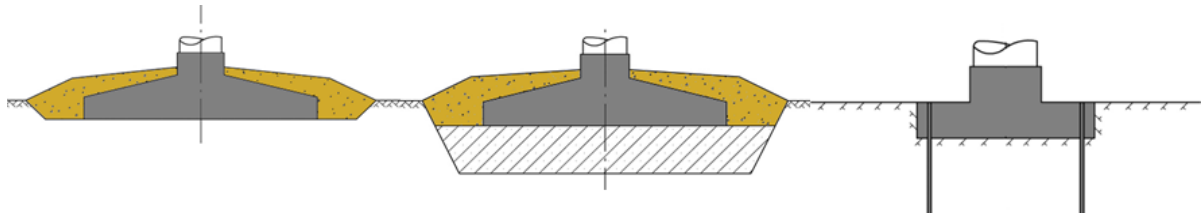
Kuva 94. Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyypin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2013).

9.3.3 Tuulivoimaloiden perustamistekniikat

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

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankkuroidulla teräsbetoniperustuksella.

4.2.2025



Kuva 95. Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta (vasemmalla), teräsbetoniperustuksesta massanvaihhdolla (keskellä) sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta (oikealla).

Maavarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. Tällaisia kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri rakeiset hiekkamaalajit.

Tulevan perustuksen alta poistetaan orgaaniset kerrokset sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 metrin syvyyteen saakka. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murskeen) päälle.

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

Teräsbetoniperustus massanvaihhdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihhdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 metriä. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa maan kantokyky ei ole riittävä, ja jossa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syväälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutyyppejä on useita erilaisia. Paalutyyppiin valintaan vaikuttavat merkittävästi pohjatutkimustulokset, paalukuormat sekä kustannustehokkuus. Pohjatutkimustulokset määrittävät, miten syväälle kantamattomat maakerrokset ulottuvat, ja mikä maa-ainesten varsinainen kantokyky on. Erilaisilla paalutyypeillä on eri asennusmenetelmät, mutta yleisesti lähes kaikki vaihtoehdot vaativat järeää kalustoa asennukseen. Paalutuksen jälkeen teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvässä ja lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Ankkurien määrä ja syvyys riippuvat kallion laadusta ja tuulivoimalan kuormasta. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.

4.2.2025

9.4 Huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön (kuva 96). Tiet ovat vähintään viisi metriä leveitä ja sorapintaisia. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla jopa 12 metriä. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalatyömaalla, tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin.

Tieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä. Olemassa oleva tieverkko kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uutta tieverkkoa rakennetaan tuulivoimapuiston alueelle tarpeen mukaan. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.



Kuva 96. Vasemmalla esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. Teitä käytetään muun muassa betonin, soran ja voimaloiden komponenttien kuljetuksiin sekä tuulivoimapuiston käyttöväleheissä huoltoajoihin. Maakaapeli sijoitetaan ojakaivantoon tien reuna-alueelle. Oikealla tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina (Kuvat: FCG).

9.5 Sähkönsiirron rakenteet

9.5.1 Tuulivoimahankkeen muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit

Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan tuottaman jännitteen keskijännitetasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypin mukaan voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa.

Tuulivoimapuistojen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta muuntoasemalle (kuva 97) toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan huoltoteiden yhteyteen tuulivoimapuistoalueella kaapeliojaan suojausputkessa.

4.2.2025

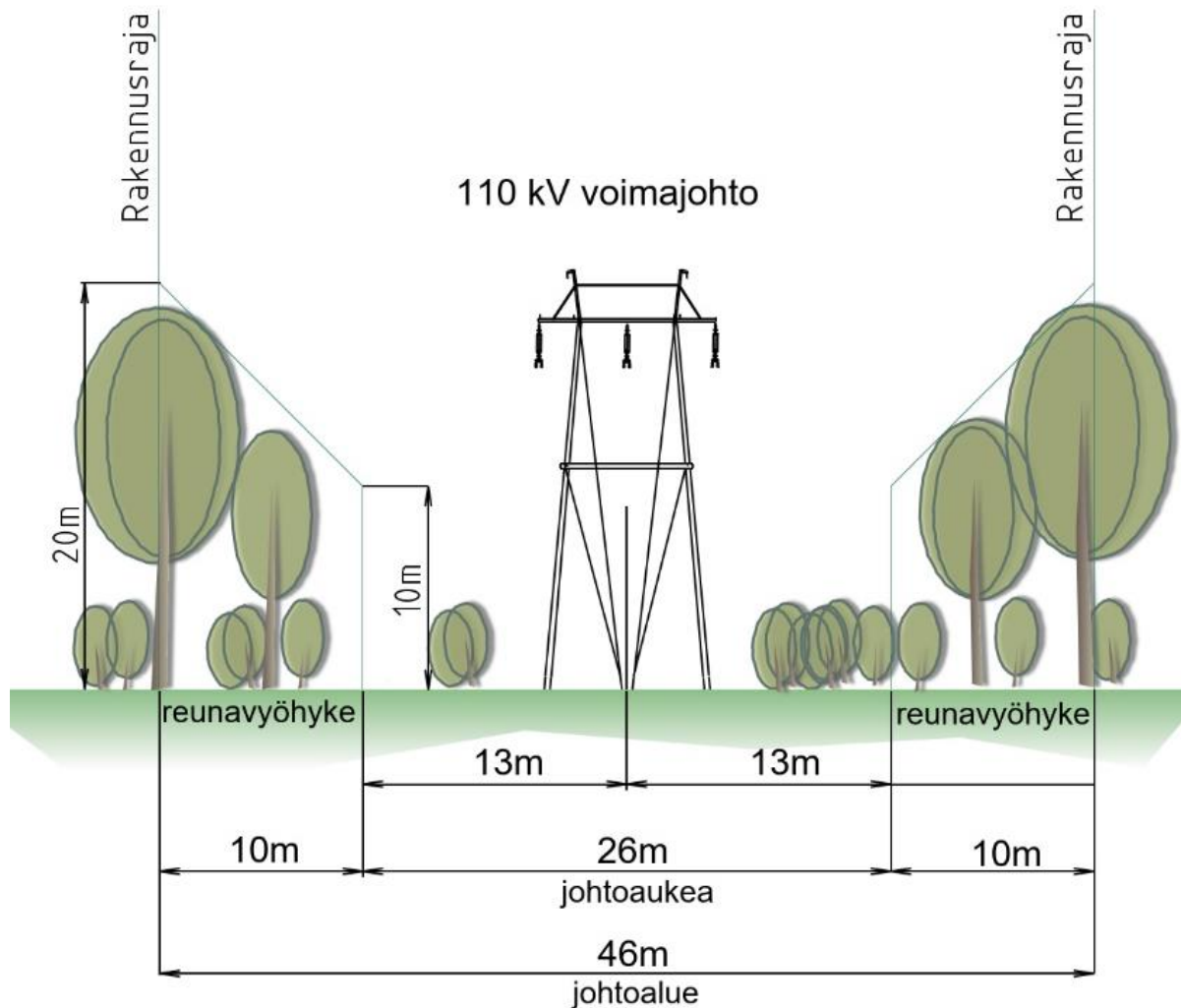


Kuva 97. Esimerkki tuulivoimahankkeen sähköasemasta (FCG).

Alustavan suunnitelman mukaan hankkeen sähkönsiirto toteutetaan 110 kV voimajohdolla. Liittyminen valtakunnanverkkoon tapahtuu Takiankankaan tuulivoimahankkeen pohjoisosaan suunnitellun Fingridin uuden 400 kV sähköaseman kautta.

Hukkalansalon kaava-alueelta rakennetaan noin 17 km pituinen 110 kV voimajohto Fingridin uudelle, suunnitteilla olevalle sähköasemalle. Uuden 110 kV voimajohtojon tilantarve on noin 46 m, joka koostuu puuttomana pidettävästä 26 m leveästä johtoaukeasta sekä puustosta matalana pidettävistä reu-navyöhykkeistä (Kuva 98).

4.2.2025



Kuva 98. Esimerkkikuva 110 kV voimajohdon poikkileikkauksesta

Harustetun 110 kV voimajohtopylvään rakenteen korkeus vaihtelee normaalisti noin 16–24 metrin välillä, rakenteen kokonaiskorkeuden maksimikorkeus voi yltää noin 28 metrin korkeuteen. Pylväiden välinen etäisyys voi vaihdella noin 200–250 metrin välillä.

9.6 Tuulivoimapuiston rakentaminen

Tuulivoimahankkeen rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella. Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimahankkeen sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille. Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset. Tuulivoimakaava-alueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia. Tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla. Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus. Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.

4.2.2025



Kuva 99. Tuulivoimapuiston rakentaminen alkaa huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamisella (kuvat: FCG).



Kuva 100. Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen (kuvat: FCG).

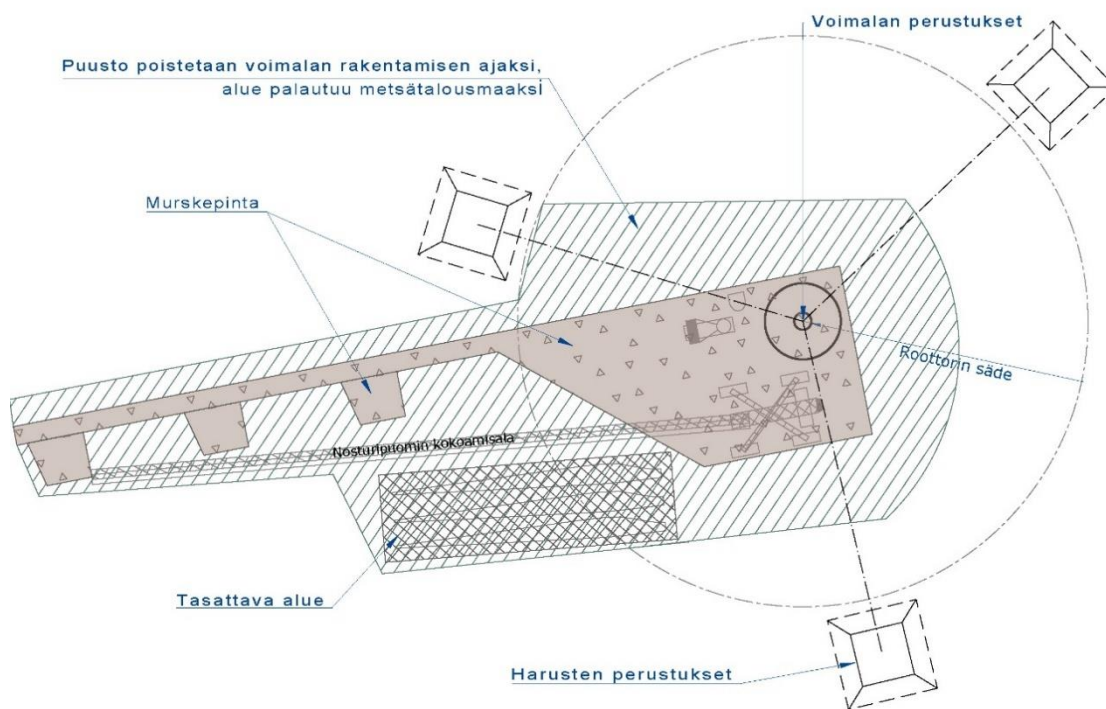


Kuva 101. Tuulivoimalan perustusten rakentamista (Kuvat: Leila Väyrynen, FCG).

4.2.2025



Kuva 102. Tuulivoimalan kokoamista (FCG).



Kuva 103. Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue.

Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla. Tyypillisesti teräslieriötorni tuodaan 7–10 osassa. Hybriditornin teräsbetoni-osuus voi koostua noin 20 elementistä, joiden päälle tulee 2–4 teräslieriöosuutta. Konehuone tuodaan yhtenä kappaleena, sekä erikseen jäähdytyslaitteisto ja roottorin napa ja lavat, jotka kootaan paikalla valmiiksi ennen nostoa. Voimalatyyppin mukaan lavat kiinnitetään napaan joko maassa ennen nostoa tai lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan ylhäällä yksi kerrallaan.

4.2.2025

Tieverkoston ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta ja siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Uusia ja kunnostettavia teitä on yhteensä noin 28,5 km. Oletuksena on, että kiviaineksia käytetään noin 0,5 i-m³/m². Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin 3 500 i-m³/voimala. Kokonaisuutena teiden ja voimalakenttien rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrä vastaa noin 4 400–5 500 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä suunnittelualuetta.

Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin 50–70 kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin ja raudoituksen tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Mikäli suunnittelualueelle tulee betoniasema, kuljetusmatkat lyhenevät ja liikennemäärät suunnittelualueen ulkopuolella vähenevät. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti suunnittelualueen lähisatamasta (Oulu tai Raahe). Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Jos hybriditornin betoniosuus tehdään elementeistä, on kuljetuksia useita kymmeniä yhtä voimalaa kohden. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on noin 80–110 varsinaisten voimaloiden ja perustusten (ei teiden tai kenttien) rakentamiseen tarvittavaa kuljetusta riippuen voimalatyypistä. Koko tuulivoimapuiston osalta tämä tarkoittaa noin 1 500–2 100 kuljetusta.

Tuulivoimahankkeen sisäiset maakaapelit kaivetaan maahan. Niiden sijoittelussa pyritään hyödyntämään tielinjauksia.

Olemassa olevan voimajohtokäytävän viereen rakennettava voimajohto tarvitsee puutonta tilaa noin 40 metriä. Voimajohdon rakentaminen jakautuu kolmeen päävaiheeseen; perustustyövaihe, pylväskasaus ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan roudattomaan syvyyteen. Vapaasti seisovan pylvään perustukset vataan paikan päällä. Pystytystä varten teräsrakenteiset pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan. Harustetut pylväät pystytetään autonosturilla tai telatraktorilla vetämällä. Johtimet tuodaan paikalle keloissa. Voimajohdot vedetään pylväisiin joko ns. normaalin vetotavan mukaisesti tai kireänä vetona.

9.7 Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen arvioitu rakentamisaika on noin yksi vuosi (yksi rakentamiskausi noin 10 kuukautta).

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista sekä sähkönsiirron rakenteiden kuljetuksista. Tuulivoimahankkeen kuljetusten kokonaismäärä on arviolta noin 6 000–7 600 kuljetusta. Mikäli kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti rakentamisajalle, on hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne noin 30–100 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu merkittävä määrä erikoiskuljetuksia, esimerkiksi valmiina paikalle tuotavien osien kuten tuulivoimalan lapojen kuljettamisesta. Erikoiskuljetusten määrä vaihtelee tuulivoimaloiden toteutustavan mukaan. Erikoiskuljetuksia on yhtä voimalaa kohden noin 12–16 kuljetusta ja niitä saapuu tuulivoimaloiden pystytysvaiheessa arviolta noin 4–5 kuljetusta vuorokaudessa. Henkilöautoliikennettä on rakentamisen aikana noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa.

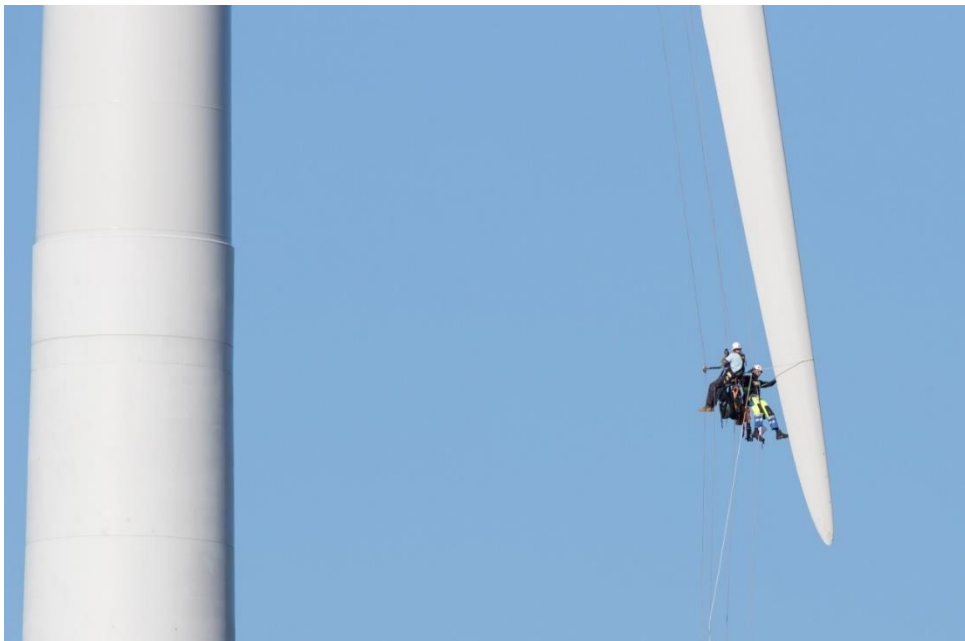
4.2.2025

Kuljetusmäärät ja niiden ajallinen jakautuminen tarkentuvat rakentamisaikataulun tarkentuessa jatkosuunnittelussa.

9.8 Huolto ja ylläpito

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

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



Kuva 104. Tuulivoimalan huoltotoimenpiteitä (FCG).

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

9.9 Käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30-35 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään tuulivoimaloiden käyttöiän verran. Koneistoja uusimalla on tuulivoimapuiston käyttöikä mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti. Tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen maisemoinnista vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan osat sisältävät mm. terästä, alumiinia ja kuparia, ja osat ovat pääosin kierrätettävissä.

4.2.2025

Voimalatorni, roottori, konehuone ja naselli

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Tornin puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan pois. Betonitornin osat murskataan tai räjäytetään ja rauditukset erotellaan ja kierrätetään. Lavat puristetaan kasaan työmaalla ja kuljetetaan pois. Ilmatar on sopinut kaikkien voimaloidensa lapojen kierrättämisestä Stena Recycling Oy kanssa. Metalliosia, kuten ukkosenjohtimia ei pureta erikseen pois. Naselli voidaan purkaa osiin (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään.

Elektroniikka

Muuntoasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniiset osat ja muuntoaseman elektroniikka kierrätetään erikseen.

Perustukset

Perustukset jätetään maahan, tai perustukset poistetaan sen mukaisesti, miten purkamisajankohdan lainsäädäntö edellyttää. Perustuksen purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Räjäyttämisen on tehokkain purkamiskeino. Betoni hävitetään ja rauditus kierrätetään.

Kaapelit ja maakaapelit

Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan kierrättää. Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä.

Nostoalueet ja huoltotiet

Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla.

Vaarallinen jäte

Voimaloissa oleva ongelmajäte eli vaarallinen jäte tulee kerätä erilleen ja kierrättää asianmukaisesti. Öljyt, akut ja patterit, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet kuuluvat näihin aineisiin.

9.9.1 Voimajohtojen käytöstä poisto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella. Tuulivoimapuiston käytöstä poiston jälkeen voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Tarpeettomaksi jääneen voimajohdon rakenteet voidaan purkaa ja materiaalit kierrätetään.

9.10 Turvaetäisyydet

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan kuitenkin turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimapuiston käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on maanomistajien vapaasti käytettävissä. Myös tuulivoimapuiston alueella liikkuminen on tällöin vapaata.

Viranomaiset ovat antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Voimalan ja yleisen tien välinen turvaetäisyys on vähintään voimalan maksimikorkeus plus maantien suoja-alue, joka on 20–50 metriä keskiviivan tietyypin mukaan (Liikennevirasto 2012).

Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyyksille, että henkilöön osuu voimalasta pudonnutta jäätä, on yksi kerta 1,3 miljoonassa vuodessa henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin 10 metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta (Göransson

4.2.2025

2012). Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Käytännössä mahdollisen riskialueen voi laajimmillaan muodostaa etäisyys, joka on voimalan tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan yhteenlaskettu pituus (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022d).

Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö 2016).

Johtoaukealla tai sen läheisyydessä ei saa harjoittaa sellaista toimintaa, josta saattaa koitua sähköturvallisuuden vaarantumista tai haittaa voimajohdon käytölle tai kunnossa pysymiselle. Toisaalta voimajohtojen lähiympäristön maankäytölle ei Suomessa ole virallisia rajoituksia, eikä johtoalueen ympärille vaadita suoja-alueen jättämistä. Voimajohtojen sijoittamisesta tiealueiden läheisyyteen ohjeistetaan Väyläviraston ohjeissa. Voimajohtorakenteiden etäisyys tiestä riittyy kyseessä olevan tien tieluokasta ja liikennemäärästä.

4.2.2025

10 Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi

Ympäristönsuojelulain (27.6.2014/527) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on mm. tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, ja käynnistää tarvittavat toimenpiteet, jos toiminnasta aiheutuu merkittäviä haittoja. Ympäristövaikutusten seuranta koskevat veloitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehtoissa ja ympäristöviranomaisen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman.

YVA-selostuksessa on esitetty ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa arvokasta lisätietoa käytettäväksi myöhemmissä vaiheissa, vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon.

Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Tuulivoimapuistohankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä kunta tai kaupunki, jonka alueelle tuulivoimaloita suunnitellaan. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapurisuuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta räsitystä.

Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen ja esimerkinomainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

10.1 Linnusto

Hukkalansalon tuulivoimahankkeen vaikutuksia alueen linnustoon suositellaan seurattavan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Suunniteltujen tuulivoimapuistojen alueelle sijoittuu useita linnustollisesti arvokkaita kohteita.

Hukkalansalon tuulivoimapuiston osalta linnustovaikutusten seurannassa tulisi kiinnittää huomiota erityisesti alueen petolinnustoon ja metsäkanalintuihin kohdistuviin vaikutuksiin. Hankkeen alueella havaittiin metson soitimia ja hankkeen vaikutuspiirissä kalasääsken pesiä, jotka ovat erityisen herkkiä.

Seuranta voidaan tarpeen mukaan toteuttaa tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaan sekä tuulivoimapuiston kahden ensimmäisen toimintavuoden aikana. Seuranta tulisi toistaa vielä tuulivoimapuiston viidentenä toimintavuonna pitkäaikaisvaikutusten selvittämiseksi.

Hukkalansalon tuulivoimapuiston alueella suositeltava linnustovaikutusten seuranta antaisi erittäin arvokasta tietoa tuulivoiman linnustovaikutuksista myös monimuotoisemmissa ja linnustollisesti arvokkaita elinympäristöjä sisältävällä alueella, tavanomaisten metsäisille alueille rakennettujen tuulivoimapuistojen lisäksi.

Tarkempi linnustovaikutusten seurantasuunnitelma laaditaan myöhemmin hankkeen toteutuksen yhteydessä.

4.2.2025

10.2 Melu

Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentasot ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu. Mikäli tietyltä suunnalta voimala-aluetta kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 "Tuuli-voimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa" mukaisesti. Mittauksia melun laajuuden mukaan tehtäisiin enintään kolme kertaa vuodessa.

10.3 Muu seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tuulivoimapuistosta ja sen mahdollisista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyritäisiin mahdollisuuksien mukaan poistamaan. Lähialueen asukkaille voitaisiin tarpeen mukaan toteuttaa asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutusten kokemisesta, kun tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa kahden vuoden ajan.

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

4.2.2025

11 Toteutus

Tuulivoimapuiston osayleiskaavassa on määrätty, että yleiskaavaa voidaan AKL 77 a §:n mukaisesti käyttää tuulivoimaloiden rakennuslupan perusteena. Rakennuslupa voidaan myöntää, kun yleiskaava on saanut lainvoiman. Tuulivoimalan rakennuslupa voidaan myös myöntää ehdollisena kaavan valitusajan päätyttyä valituksista huolimatta, mutta rakentamista ei saa aloittaa ennen kaavan lainvoimaa (Alueidenkäyttölaki 2015). Lopullinen toteutusaikataulu ei ole vielä tiedossa.

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

Tuulivoimaloiden maa-alueiden vuokra- ja korvauskysymykset ratkaistaan Ilmatar Paltamo Oy:n ja maanomistajien kahdenvälisillä sopimuksilla.

4.2.2025

12 Liitteet

Liite 1: Osallistumis- ja arviointisuunnitelma

Liite 2: Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

Liite 3 a ja b: Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron arkeologiset inventoinnit

Liite 4: Linnusto- ja luontoselvitys

Liite 4a: Kartta metson soidinalueista (salassa pidettävä)

Liite 4b: Sääksiselvitys (salassa pidettävä)

Liite 5: Meluselvitys

Liite 6: Välkeselvitys

Liite 7 Joutensuon Natura-arviointi

Liite 8 Elinkeinoselvitys

Liite 9: Asukaskyselyn yhteenveto

Liite 10: Vastineyhteenveto OAS:sta saatuun palautteeseen.

Liite 11. Yhteisviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Liite 12: Yhteisviranomaisen perustellun päätelmän huomioon ottaminen

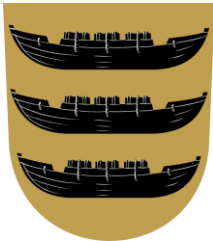
Liite 13. Vastineyhteenveto luonnoksesta saatuihin lausuntoihin

Liite 14. Vastineyhteenveto luonnoksesta saatuihin mielipiteisiin

4.2.2025

13 Yhteystiedot

Paltamon kunta



Paltamon kunta

Kaavoittaja

Mika Hakkarainen

puh. 040 187 7970

mika.hakkarainen@sotkamo.fi

Salmelankuja 1

88300 PALTAMO

kunta@paltamo.fi

Kaavoituksesta vastaava konsultti



FCG Rakennettu Ympäristö Oy

Osmontie 34, PL 950, 00601 Helsinki

puh: +358 44 298 2006

Projektijohtaja

Antti Kumpula

puh. +358 40 192 8970

antti.kumpula@fcg.fi

Hankevastaava

**ILMATAR**

Ilmatar Paltamo Oy

Kanavanranta 1

00160 Helsinki

www.ilmatar.fi

Projektipäällikkö

Jussi Mäkinen, hankekehitysjohtaja

puh. +358 45 672 1192

jussi.makinen@ilmatar.com