HUKKALANSALON TUULIVOIMAPUISTON OSAYLEISKAAVA

KAAVASELOSTUS

Paltamon kunta

26.10.2026

Sisällysluettelo

HUKKALANSALON TUULIVOIMAPUISTON OSAYLEISKAAVA 4
1 Perus- ja tunnistetiedot 4
1.1 Tunnistetiedot 4
1.2 Kaavan tausta ja tarkoitus 4
1.3 Luettelo liitteistä ja taustaselvityksistä 5
1.4 Hanke kaavaehdotuksen ensimmäisen nähtävillä olon jälkeen 7
2 Tiivistelmä 8
2.1 Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus 8
2.2 Yleiskaavan sisältö 9
3 Osallistuminen ja vuorovaikutus 9
3.1 Osallistuminen 9
3.2 Viranomaisyhteistyö 10
4 YVA-menettely ja vaikutusten arviointi hankkeessa 10
4.1 YVA-menettely 10
4.2 YVA-vaihtoehdot 10
5 Suunnittelun lähtökohdat 12
5.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet 12
5.2 Maakuntakaavoitus 12
5.3 Yleis- ja asemakaavoitus 27
6 Muut hankkeet 28
7 Selvitys alueen nykytilasta 31
7.1 Alueen yleiskuvaus ja rakennettu ympäristö 31
7.2 Luonnonympäristö 34
7.3 Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet 56
7.4 Liikenne 61
7.5 Elinkeinot 66
7.6 Maisema- ja kulttuuriympäristö 66

7.7 Muinaisjäännökset 83
8 Yleiskaavan suunnittelun eteneminen 86
8.1 Kaavoituksen vireilletulo (kesä 2022) 86
8.2 Yleiskaavan valmisteluvaihe (syksy 2022– syksy 2023) 87
8.3 Yleiskaavan ehdotusvaihe (talvi 2024 – talvi 2025) 87
8.4 Kaavaehdotuksen asettaminen uudelleen nähtäville (talvi 2025–2026) 88
8.5 Yleiskaavan hyväksymisvaihe (syksy 2026) 88
9 Yleiskaavan ratkaisut, merkinnät ja määräykset 89
9.1 Kokonaisrakenne ja kaavan sisältö 89
9.2 Yleiskaavaluonnos 91
9.3 Yleiskaavaehdotus (1) 92
9.4 Yleiskaavaehdotus (2) 93
9.5 Kaavaehdotus hyväksymiskäsittelyyn 94
9.6 Yleiskaavamerkinnät ja määräykset 96
9.7 Koko yleiskaava-aluetta koskevat määräykset 99
10 Osayleiskaavan vaikutukset 100
10.1 Vaikutukset maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen 100
10.2 Vaikutukset muinaisjäännöksiin 102
10.3 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön 107
10.4 Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon 132
10.5 Meluvaikutukset kaavan ehdotusvaiheessa (2) 154
10.6 Varjostus- ja välkevaikutukset 160
10.7 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen 164
10.8 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen 175
10.9 Vaikutukset liikenteeseen ja tiestöön 179
10.10 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin 184
10.11 Turvallisuus- ja ympäristöriskit 188
10.12 Vaikutukset ilmastoon 193
10.13 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa 204
10.14 Kaavan suhde olemassa oleviin selvityksiin ja suunnitelmiin 221

11 Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus 234

12 Toteutus 235

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

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

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

HUKKALANSALON TUULIVOIMAPUISTON OSAYLEISKAAVA

1 Perus- ja tunnistetiedot

1.1 Tunnistetiedot

Kunta:	Paltamon kunta
Kaavan nimi:	Hukkalansalon tuulivoimapuiston osayleiskaava
Kaavan laatija:	FCG Rakennettu Ympäristö Oy
	Susanna Paananen, Insinööri YAMK, FISE YKS-585
Vireilletulo:	23.5.2022 § 378.
Valmisteluvaihe:	18.10.-17.11.2023
Ehdotusvaihe (1):	4.3.–3.4.2025
Ehdotusvaihe (2):	2.1.-6.2.2026
Hyväksyminen:	
Lainvoimaisuus:	

Kaavaselostus koskee 26.10.2026 päivättyä kaavakarttaa.

1.2 Kaavan tausta ja tarkoitus

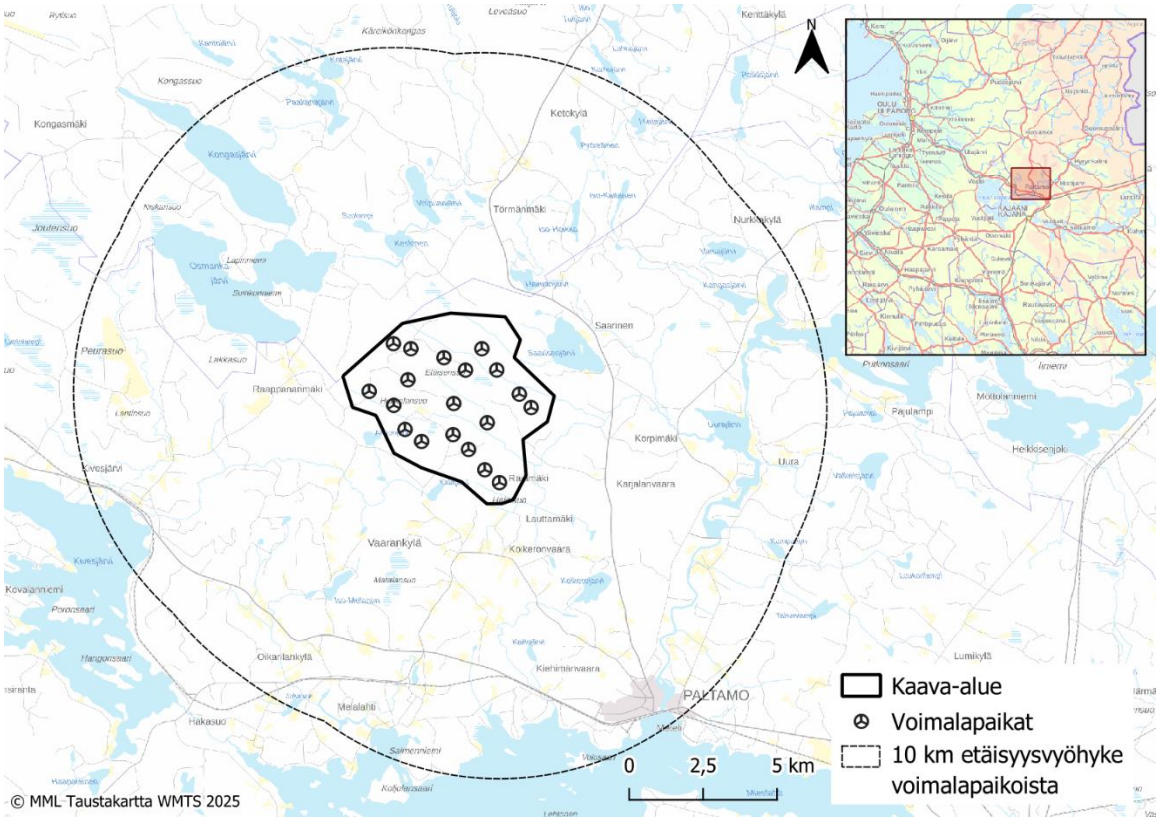
Ilmatar Paltamo Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Paltamon kunnan pohjoisrajalle. Suunnittelualueelle suunnitellaan enintään 19 uuden tuulivoimalan rakentamista.

Tuulivoimaloiden toteuttamista varten tulee laatia tuulivoimaosayleiskaava. Osayleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena siten, että sitä on mahdollista käyttää tuulivoimaloiden rakentamislupien 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.

Hankkeen ympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu erillisen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä.



Kuva 1. Hukkalansalon kaava-alueen rajaus.

1.3 Luettelo liitteistä ja taustaselvityksistä

Kaavaluonnoksen liitteet:

1	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma	Päivitetty 1.12.2025, FCG

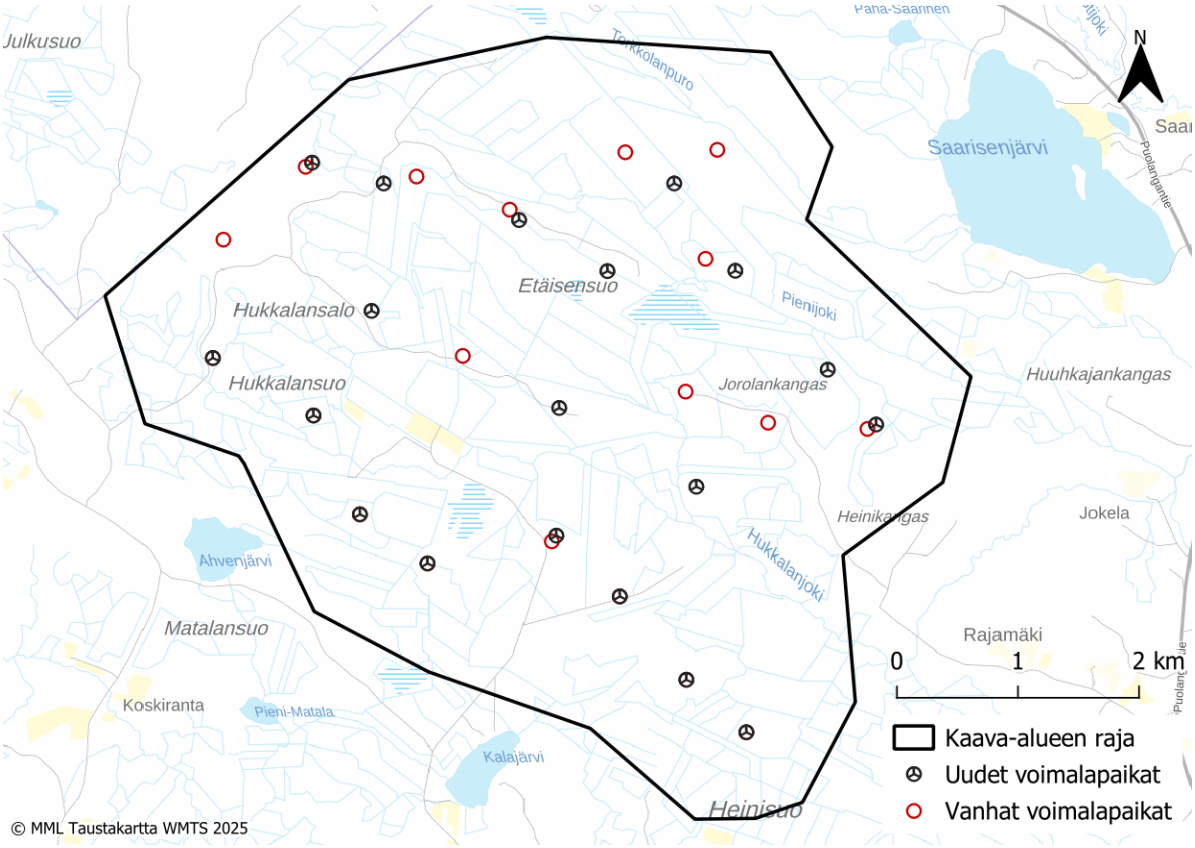
2	Valmisteluvaiheen vastineraportti, lausunnot	4.2.2025, FCG
3	Valmisteluvaiheen vastineraportti, mielipiteet	4.2.2025, FCG
4	Perustellun päätelmän huomioiminen kaavaedotuksessa	1.12.2025, FCG
5	Ehdotusvaiheen (1) vastineraportti	1.12.2025, FCG
6	Luonto- ja linnustoselvitys Luonto ja linnustoselvitys, **VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN**	11.6.2023, FCG
7	Sääksiseuranta ja vaikutusarvio. **VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN**	16.9.2026, FCG
8	Joutensuo (FI1200306) Natura-arviointi	31.3.2023
9	Arkeologinen inventointi	9.7.2022, Keski-Pohjanmaan arkeologiapalvelu
10	Metsokartoitusraportti **VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN**	8.10.2025, FCG
11	Melumallinnus liitteineen	24.11.2025, FCG
12	Välkeselvitys	9.10.2025, AFRY
13	Näkemäalueanalyysi ja valokuvasovitteet	24.11.2025, FCG
14	Kaavaehdotusvaiheen 2 vastineraportti **VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN** Kaavaehdotusvaiheen 2 vastineraportti, julkinen versio	26.9.2026
15	Ydinreviiriselvitys, Kivesjärvi **VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN**	2024, Lumohukka
16	Arkeologinen täydennysinventointi	10.9.2026, Heilu

Taustaselvitykset:

Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta	3.1.2024, KAIELY/917/2021

1.4 Hanke kaavaehdotuksen ensimmäisen nähtävillä olon jälkeen

Voimalasijoitteluun on tehty muutoksia ensimmäisen kaavaehdotuksen nähtävillä olon jälkeen. Kaava-alueen rajaus ja voimalamäärä on säilynyt samana, mutta voimalasijoittelua on muutettu usean voimalan osalta.



Kuva 2 Kaavaehdotukseen tehdyt muutokset 1. kaavaehdotuksen nähtävillä olon jälkeen.

2 Tiivistelmä

2.1 Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus

Kaava-alue on Paltamon kunnan pohjoisrajalla ja Paltamon kirkonkylälle on alueelta matkaa noin 8 kilometriä. Puolangan keskusta sijaitsee noin 38 kilometriä suunnittelualueesta pohjoiseen. Puolangan keskusta on taajama-aluetta. 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 muinaisjäännöksiä.

Kaava-alueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat, sijoittuu kaava-alueen rajasta noin 800 metrin etäisyydelle sen eteläpuolelle. Voimaloiden maisemalliselle lähialueelle alle kahdeksan kilometrin etäisyydelle sijoittuu useita paikallisesti merkittäviä rakennuskohteita sekä perinnebiotooppeja. Maakunnallisesti merkittäviä maisemia ja rakennuskohteita sijoittuu pääsääntöisesti vasta voimaloiden maisemalliselle välialueelle 8–20 kilometrin etäisyydelle voimaloista lukuun ottamatta maakunnallisesti merkittävää Melalahden kyläaluetta voimaloiden eteläpuolella noin viiden kilometrin etäisyydellä kaava-alueen rajasta.

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.

2.2 Yleiskaavan sisältö

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

Kaava-alue on osoitettu kokonaisuudessaan metsätalousalueena. Tuulivoimaloiden rakentamisalueet on osoitettu omilla merkinnöillään, ja merkinnät osoittavat kuinka monta tuulivoimalaa kaava-alueelle on mahdollista toteuttaa. Lisäksi yleiskaavassa annetaan määräys tuulivoimaloiden enimmäiskorkeudesta. Tuulivoimaloiden huoltoa 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. Puolangan kunnan puolelle ei sijoitu Hukkalansalon tuulivoimahankkeessa tuulivoimaloita. Puolangan kunta on keskeyttänyt tuulivoimakaavoituksen Hukkalansaloon rajautuneen Julkuvaaran osalta.

3 Osallistuminen ja vuorovaikutus

3.1 Osallistuminen

Hukkalansalon tuulivoimapuiston osayleiskaavan vireilletulon yhteydessä on laadittu AKL 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. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma sisältää kuvauksen hankkeen osallisista. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa päivitetään kaavaprosessin edetessä ja se on osa kaavaselostuksen oheisaineistoa.

3.2 Viranomaisyhteistyö

Kaavaprosessin yhteydessä pidettiin viranomaisneuvottelut kaavan valmisteluvaiheessa ja kaavan ehdotusvaiheessa (AKL 66.2 §, MRA 18§). Työneuvotteluja pidettiin tarpeen mukaan.

Kaavoituksen lähtökohtia ja tavoitteita koskeva 1. viranomaisneuvottelu pidetiin 27.9.2022. Valmisteluvaiheen viranomaisneuvottelu pidettiin 7.9.2023. Ehdotusvaiheen viranomaisneuvottelu on pidetty 29.4.2025.

YVA-menettelyn yhteydessä on lisäksi pidetty neuvotteluja viranomaisten kanssa.

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. 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 oli nähtävillä samanaikaisesti hankeen osayleiskaavan kanssa. Kainuun ELY-keskus on antanut perustellun päätelmän 31.1.2024. Perustellun päätelmän huomioiminen osana kaavaehdotusta, on osa kaavaselostuksen erillisaineistoa.

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. Hankeen 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.

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:

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 vaihtohdossa 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.*

5 Suunnittelun lähtökohdat

5.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa alueidenkäyttölain (AKL) (ennen 1.1.2025 maankäyttö ja rakennuslaki (MRL)) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Alueidenkäyttölain 24 §:n mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Hukkalansalon tuulivoimapuiston osayleiskaavaa koskevat seuraavat tavoitteet:

- ***Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen***

Suomen kilpailukyvyn parantamiseksi ja asukkaiden hyvinvoinnin turvaamiseksi on tärkeää, että alueet ja yhdyskunnat kehittyvät elinvoimaisina ja että niiden vahvuuksia ja voimavaroja voidaan hyödyntää tehokkaasti ja kestävästi.

- ***Terveellinen ja turvallinen elinympäristö***

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

- ***Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat***

Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkavuudesta.

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

- ***Uusiutumiskykyinen energiahuolto***

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

5.2 Maakuntakaavoitus

Hukkalansalon suunnittelualue sijoittuu Kainuun maakuntaan.

Alueella on voimassa kuusi maakuntakaavaa: 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. Kainuun liitto on kuuluttanut maakuntakaavan voimaan tulosta 6.3.2024.

Kainuun maakuntakaava 2020

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

Kainuun 1. vaihemaakuntakaava

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

Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava

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

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 30.11.2015 (16 §) ja vahvistettu ympäristöministeriössä 31.1.2017 (YM7/5222/2015). Korkein hallinto-oikeus

hylkäsi ympäristöministeriön vahvistuspäätöksestä tehdyn valituksen 21.5.2019 (taltionumero 2294, dnro: 6425/1/17) ja kaava on saanut lainvoiman. Kaavassa osoitetaan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet Kainuussa.

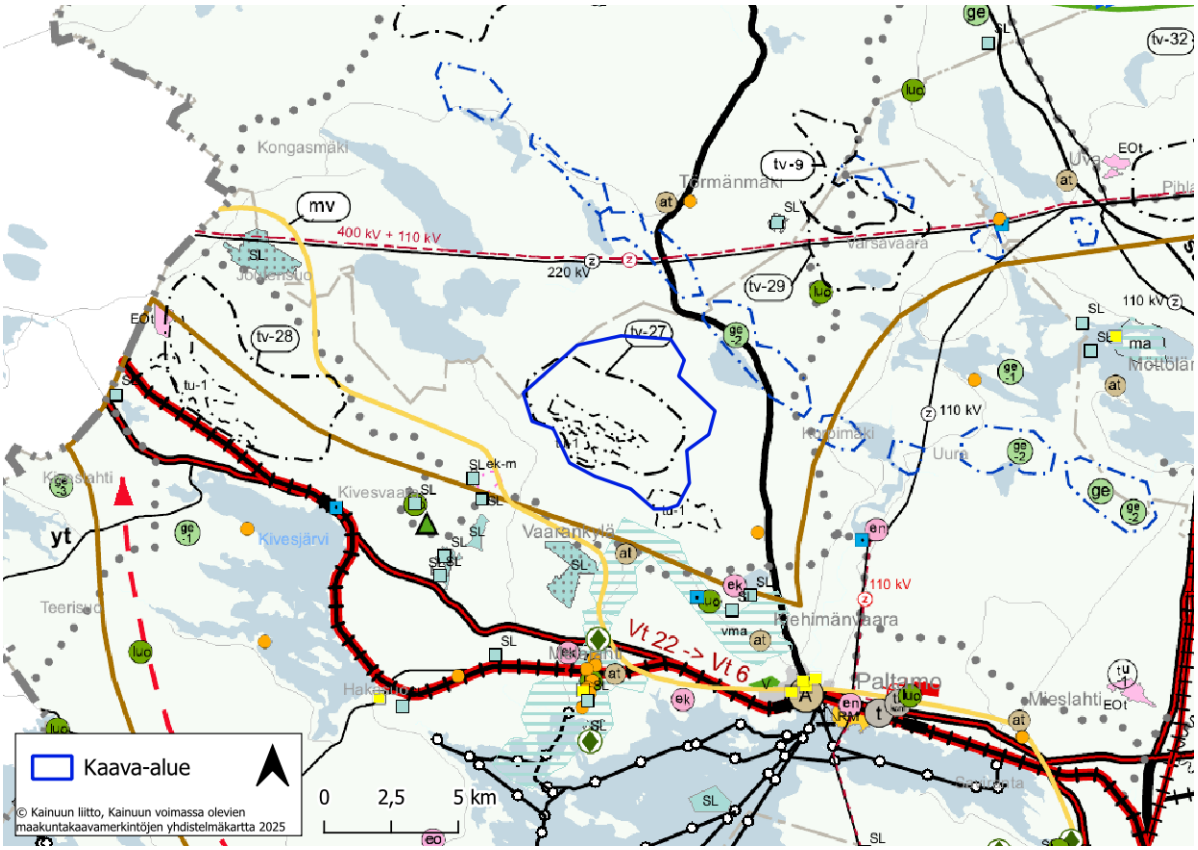
Kainuun vaihemaakuntakaava 2030

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

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035

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

Suunnittelualueelle ja sen vaikutusalueelle kohdistuu seuraavat voimassa olevien maakuntakaavojen aluevaraukset:



Kuva 3. Kaava-alueen sijainti suhteessa Kainuun epävirallisen maakuntakaavayhdistelmä-karttaan. Kaava-alue on lisätty kaavakartan päälle sinisellä rajauksella.



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.

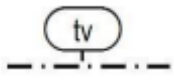
M

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.



TUULIVOIMALOIDEN ALUE (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)

Osa-aluemerkinnällä **tv** osoitetaan alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään vähintään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Merkinnällä osoitetaan alueen erityisominaisuutta potentiaalisena tuulivoimatuotantoon soveltuvana alueena. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. Maakuntakaavan merkinnöillä ei osoiteta yksittäisten tuulivoimaloiden sijaintia, eikä määritetä alueiden kokonaisvoimalamäärää, alueille sijoitettavien voimaloiden suurinta sallittua korkeutta tai voimalatehoa.
Alueella ei ole voimassa MRL 33.1 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.

Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella maakuntakaavaa edellyttävänä tuulivoimaloiden alueen rajana pidetään vähintään kolmea (3) teollisen 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.

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



MAISEMAN VAALIMISEN KANNALTA VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS ALUE (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)

Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisemakokonaisuudet.

Suunnittelumääräys:

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

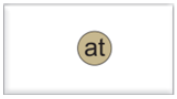


OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 KV, 110 KV (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)

Merkinnällä osoitetaan uudet ohjeelliset 400 kV ja 110 kV pääsähköjohdot. Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueilla on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Suunnittelumääräys:

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa uudet pääsähköjohdot on pyrittävä sijoittamaan samaan tai olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen.



KYLÄ (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Merkinnällä **at** kylä osoitetaan aluerakenteen näkökulmasta keskeisiä kyläalueita, joiden lähiympäristöä voidaan pitää erityisen suotuisana virkistyksen, elinkeinojen ja asumisen alueina. Muut maaseutualueet täydentävät ja tukevat maakuntakaavassa osoitettua kyläverkostoa. Kylän tai paikannimi (esim. Jonkeri) merkinnällä esitetään pohjakarttamerkintänä haja-asutusluonteiset kylät, joilla on merkitystä kyläverkoston vakituisen tai vapaa-ajan asumisen tai identiteetin kannalta.

Suunnittelumääräys:
Suunnittelussa ja rakentamisessa tulee kiinnittää huomiota rakentamisen sopeuttamiseen olevaan kylärakenteeseen ja -ympäristöön sekä vesi- ja jätevesihuollon järjestämiseen. Uudisrakentaminen tulee ensisijaisesti ohjata tukemaan nykyistä kylärakennetta ja palvelujen hyvää saatavuutta tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen.



MOOTTORIKELKKAILUREITTI (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät yleisen liikkumisen kannalta tärkeät ohjeelliset moottorikelkkailureitit.



NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA TAI EHDOTETTU ALUE (Kainuun maakuntakaava 2020)

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

Suunnittelumääräys:
Natura 2000 -verkoston alueita ja niiden lähellä sijaitsevia alueita koskevassa alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava siitä, että suunnitelma tai hanke ei luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla heikennä merkittävästi Natura -alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.



LUONNONSUOJELUALUE TAI -KOHDE (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Merkinnällä **SL** osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita. Alueella on voimassa MRL 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Suojelumääräys (MRL 30.2 §):
Alueella saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen alueen suojeluarvon säilyttämiseksi tai palauttamiseksi. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n mukaisesti alueellisen ELY-keskuksen tai vastaavan toimivaltaisen viranomaisen lausunto.

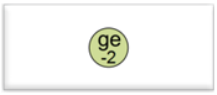
Suunnittelumääräys:
Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei toimenpiteillä vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta ja suojeluarvoja.



LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun 1. vaihemaakuntakaava, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Kohdemerkinnällä **luo** osoitetaan suojelualueiden ulkopuolella olevat merkittävimmät uhanalaisten kasvien ja hyönteisten esiintymisalueet. LUO-merkinnöillä voidaan varmistaa uhanalaisten lajien huomioiminen erilaissa toimenpiteissä. Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeiden alueiden kaavamerkintään sisältyvät sekä tärkeimmät suojelualueiden ulkopuoliset uhanalaisten kasvien ja hyönteisten esiintymät.

Suunnittelumääräys:
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, että suunniteltu maankäyttö ei vaaranna uhanalaisten kasvien tai hyönteisten elinoloja.



TUULI- JA RANTAKERROSTUMA (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Merkinnällä **ge-2** osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat. Merkintään ei liity MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.

Suunnittelumääräys:
Alueen käyttöä suunniteltaessa tulee erityisesti ottaa huomioon tuuli- tai rantakerrostuman geologiset, biologiset tai maisemalliset arvot.



PERINNEMAISEMAKOHDE (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä perinnemaisema- ja perinnebiotooppikohteita.

Suunnittelumääräys:
Alueiden suunnittelussa tulee turvata kohteen kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilyminen.



POHJAVESIALUE (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)

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

Suunnittelumääräys:
Aluetta koskevat toimenpiteet tulee suunnitella siten, että ne eivät vaaranna pohjaveden määrää, laatua ja vedenhankintakäyttöä.

Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot tulee sijoittaa riittävän etäälle pohjavesialueista tai on suojattava niin, että pohjavesialueen käyttökelpoisuus vedenhankintaan ei vaarannu. Edellä mainittujen sijoittamisella ei tule myöskään vaarantaa pohjavesiriippuvaisten ekosysteemin esiintymistä.

Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.



KAIVOS TAI KAIVOSTOIMINTAAN TARKOITETTU ALUE (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Merkinnällä **EK, ek** osoitetaan kaivoslain piiriin kuuluvien kaivoskivennäisten hyödyntämiseen tarpeellisia alueita.

Suunnittelumääräys:
Alueen käyttöönottoa suunniteltaessa on otettava huomioon toiminnan aiheuttamat ympäristövaikutukset tuotannon aikana ja sen päätyttyä.



KAIVOSMINERAALIALUE (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Osa-aluemerkinnällä **ek-m** osoitetaan alueita, joilla on todettu olevan merkittäviä ja/tai hyödyntämiskelpoisia malmi- ja mineraaliesiintymiä.

Suunnittelumääräys:
Alueen käyttöönottoa suunniteltaessa on otettava huomioon mahdollisen kaivostoiminnan aiheuttamat ympäristövaikutukset tuotannon aikana ja sen päätyttyä.



MATKAILUN VETOVOIMA-ALUE (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Matkailun vetovoimamerkinnällä **mv** osoitetaan maakunnan matkailu- ja virkistystoiminnan kannalta merkittävimmät aluekokonaisuudet. Niihin sisältyvät matkailukeskusten alueet ja niihin liittyvät virkistys-, suojelu- ja muut alueet, joista on mahdollista kehittää matkailu- ja virkistystoimintaa palveleva laaja kokonaisuus.

Maakuntakaava-aluetta koskevat seuraavat yleismääräykset:

Vähittäiskaupan suuryksiköt (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Yleinen suunnittelumääräys: Merkitykseltään seudullisen vähittäiskaupan suuryksikön tai myymäläkeskittymän koon alaraja keskustatoimintojen alueen ulkopuolella:

Päivittäistavarakauppa: 4 000 k-m2

Tilaa vaativa erikoistavarakauppa:

Kajaanin taajamatoimintojen alueella: 10 000 k-m2

Kuhmon, Paltamon, Sotkamon ja Suomussalmen

taajamatoimintojen alueilla 5 000 k-m2

Muualla Kainuussa 4 000 k-m2

Muu erikoistavarakauppa:

Kajaanin taajamatoimintojen alueella 5 000 k-m2

Muualla Kainuussa 4 000 k-m2

Taajamatoimintojen alueella tarkoitetaan Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen taajamatoimintojen alueita (A-aluevarausmerkintä ja A-kohdemerkintä).

Rantojen käyttö (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

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

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 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 2030, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)

Yleisiä suunnittelumääräyksiä:

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

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

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

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

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

Energian siirto (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)

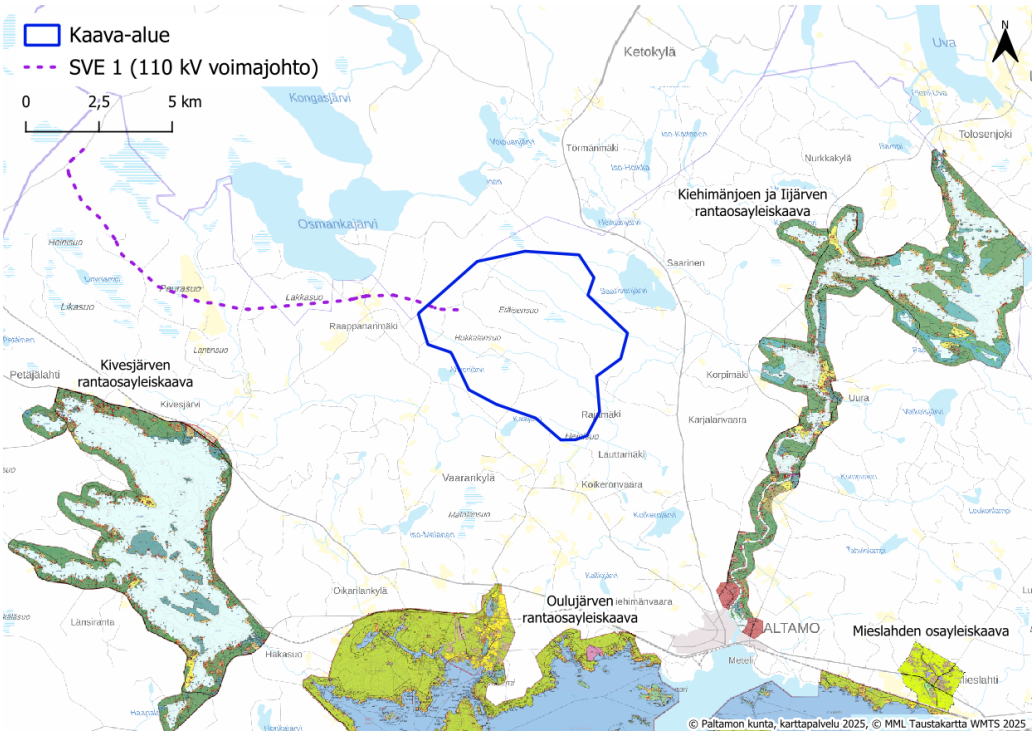
Yleisiä suunnittelumääräyksiä:

Energiantuotantoalueita 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.

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

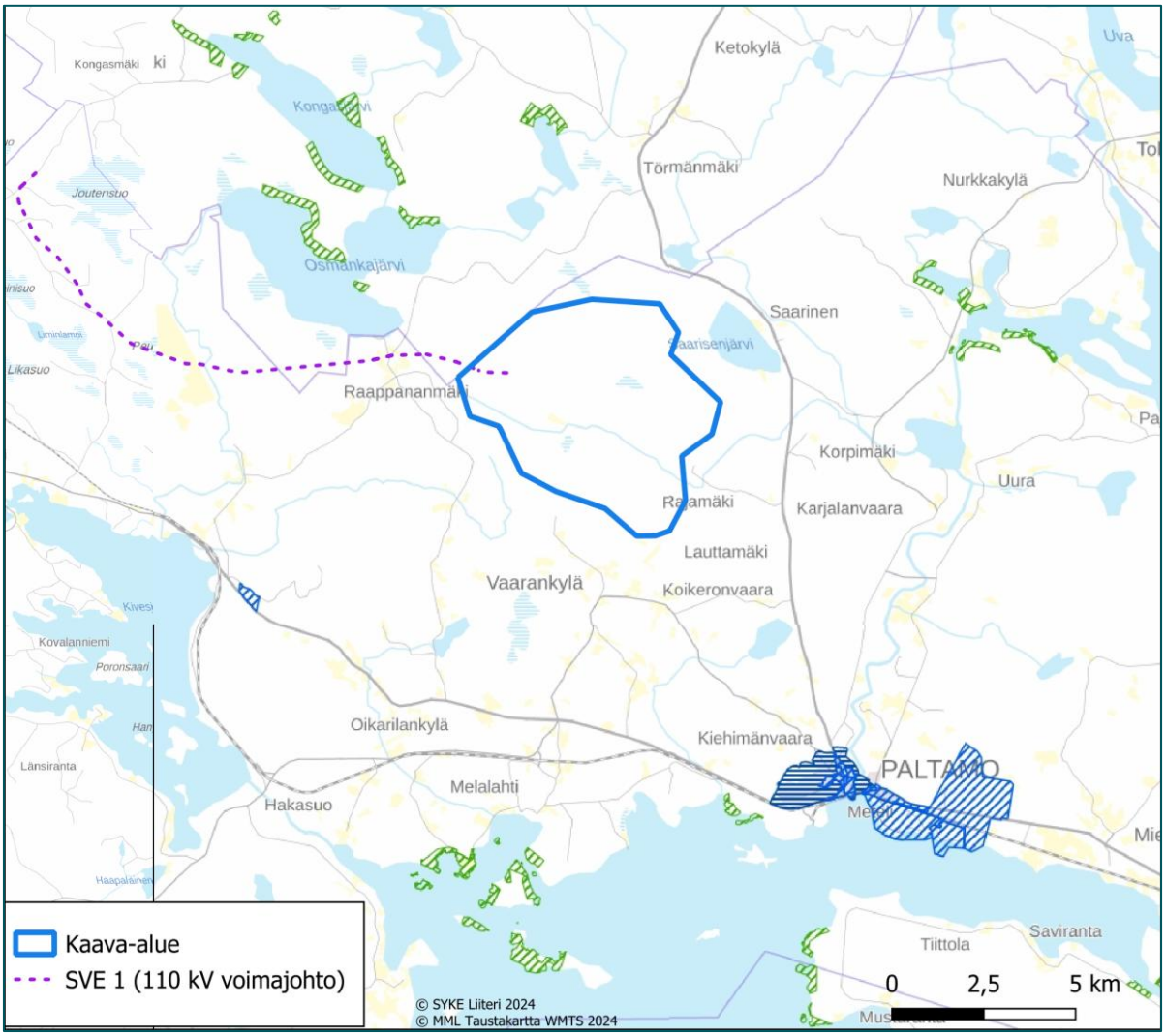
5.3 Yleis- ja asemakaavoitus

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. Jättiläisenmaan osayleiskaava on vireillä Kivesvaaran lakialueella. Kaava ei ole edennyt vireilletulo päätöksen jälkeen. Paltamossa on myös voimassa oleva Mieslahden osayleiskaava. (Kuva 4)



Kuva 4 Kaava-alue ja lähimmät rantaosayleiskaavat ja yleiskaavat.

Kaava-alueelle ei sijoitu voimassa olevia asemakaava- tai ranta-asemakaava-alueita (Kuva 5). Lähin ranta-asemakaava on Osmankajärven ranta-asemakaava Puolangan puolella. Kaava sijoittuu lähimmillään noin 3,5 kilometrin päähän tuulivoimapuiston kaava-alueista, noin 4,3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta.



Kuva 5. Kaava-alueen läheisyyteen sijoittuvat ranta-asemakaavat.

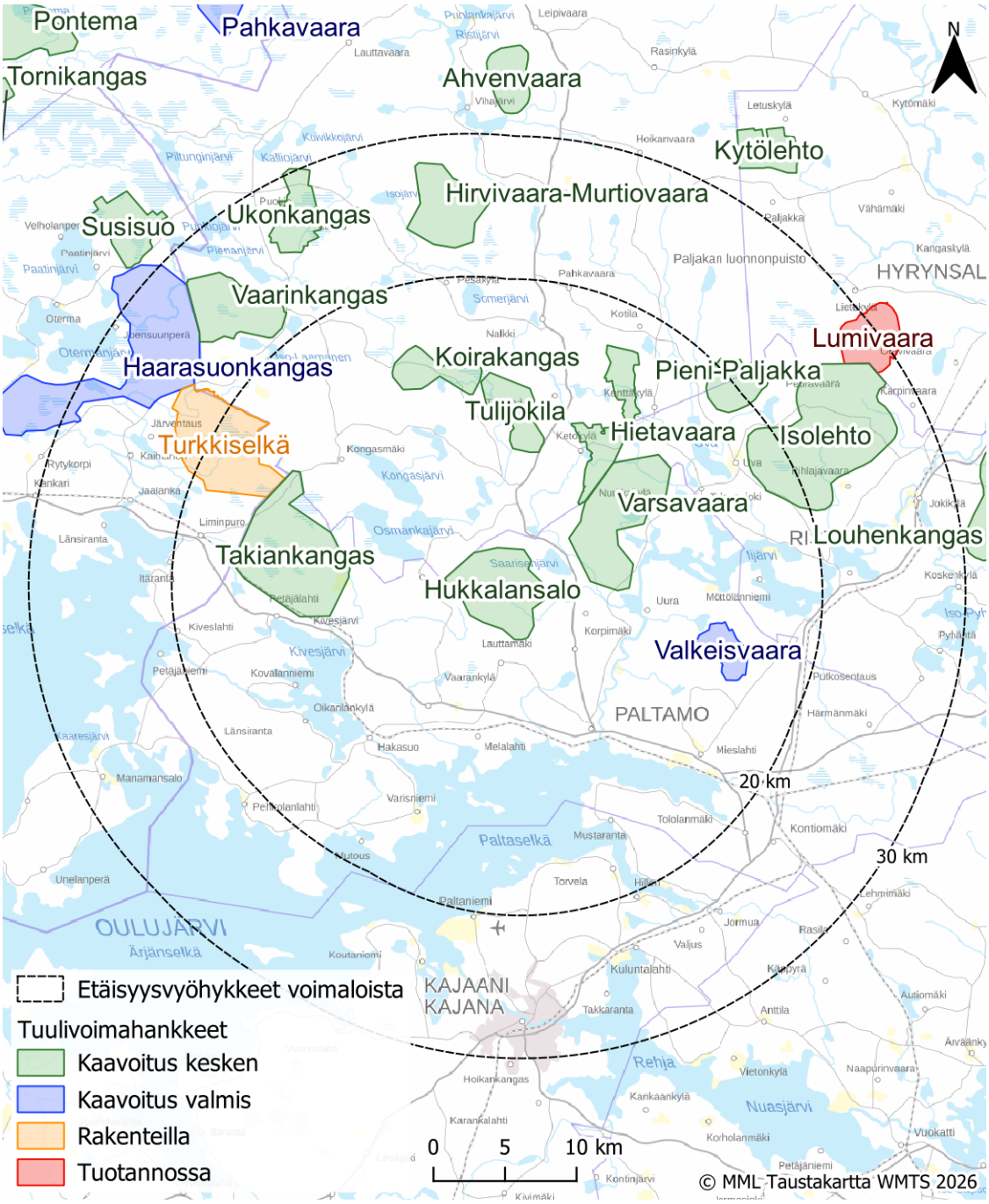
6 Muut hankkeet

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 1) on koottu kaikki noin 30 kilometrin säteellä Hukkalansalon hankkeen tuulivoimaloista sijaitsevat tuulivoimahankkeet. Hankkeiden sijainti on esitetty kuvassa (Kuva 6).

Muut tuulivoimahankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua.

Taulukko 1. Muut tuulivoimahankkeet 20 km:n säteellä. Tilanne 9/2026

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	34	Rakenteilla	13,3 km	luode	Vaala
Koirakangas	9	Kaavoitus kesken	9,7 km	pohjoinen	Puolanka
Valkeisvaara	6	Kaavoitus valmis	11,3 km	itä	Paltamo
Pieni-Paljakka	7	Kaavoitus kesken	16,4 km	koillinen	Ristijärvi
	2	Kaavoitus valmis	18,3 km		Puolanka
Isolehto	27	Kaavoitus kesken	16,9 km	itä	Ristijärvi
Ukonkangas	15	Kaavoitus kesken	20 km	pohjoinen	Puolanka
Hirvivaara-Murtovaara	19	Kaavoitus kesken	20 km	pohjoinen	Puolanka
Haarasuonkangas	35	Kaavoitus valmis	23 km	luode	Vaala
Lumivaara	8	Tuotannossa	25,5 km	koillinen	Hyrynsalmi
Louhenkangas	49	Kaavoitus kesken	30,0 km	itä	Ristijärvi



Kuva 6. Tuulivoimalahankkeet Hukkalansalon ympäristössä (tilanne 9/2026)

7 Selvitys alueen nykytilasta

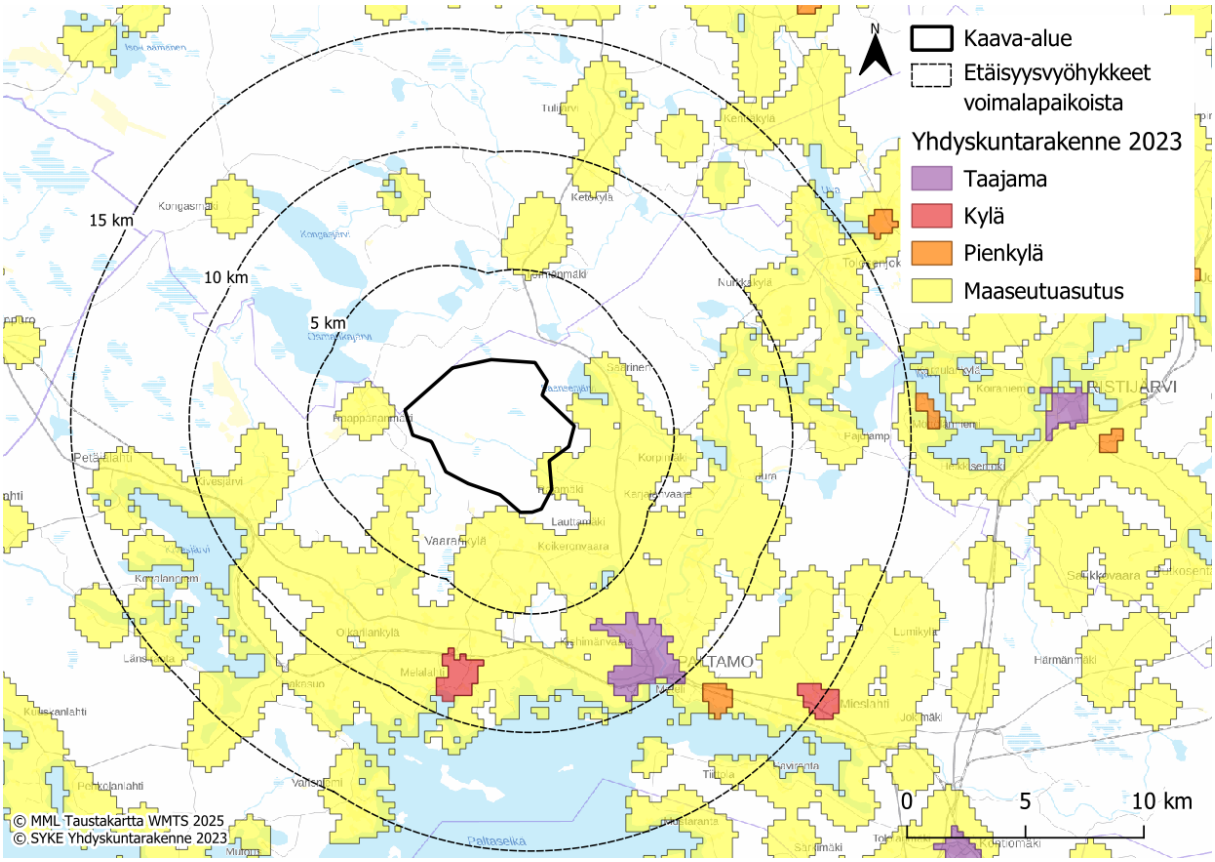
7.1 Alueen yleiskuvaus ja rakennettu ympäristö

7.1.1 Alueen nykyinen maankäyttö

Hukkalansalon alueelle sijoittuu yksi pieni viljelykäytössä oleva peltoalue. Muutoin alue on pääasiassa metsätalouskäytössä ja alueelle sijoittuu olemassa olevaa tiestöä. Hukkalansalon alueella on paljon tuoreita kankaita ja laajojen turvekankaiden lisäksi Julkuvaaran seudulla vaaraluonnon elementtejä lähteineen, noroineen sekä rehevine pienine lehtoineen ja korpineen; hieman esiintyy lettoakin.

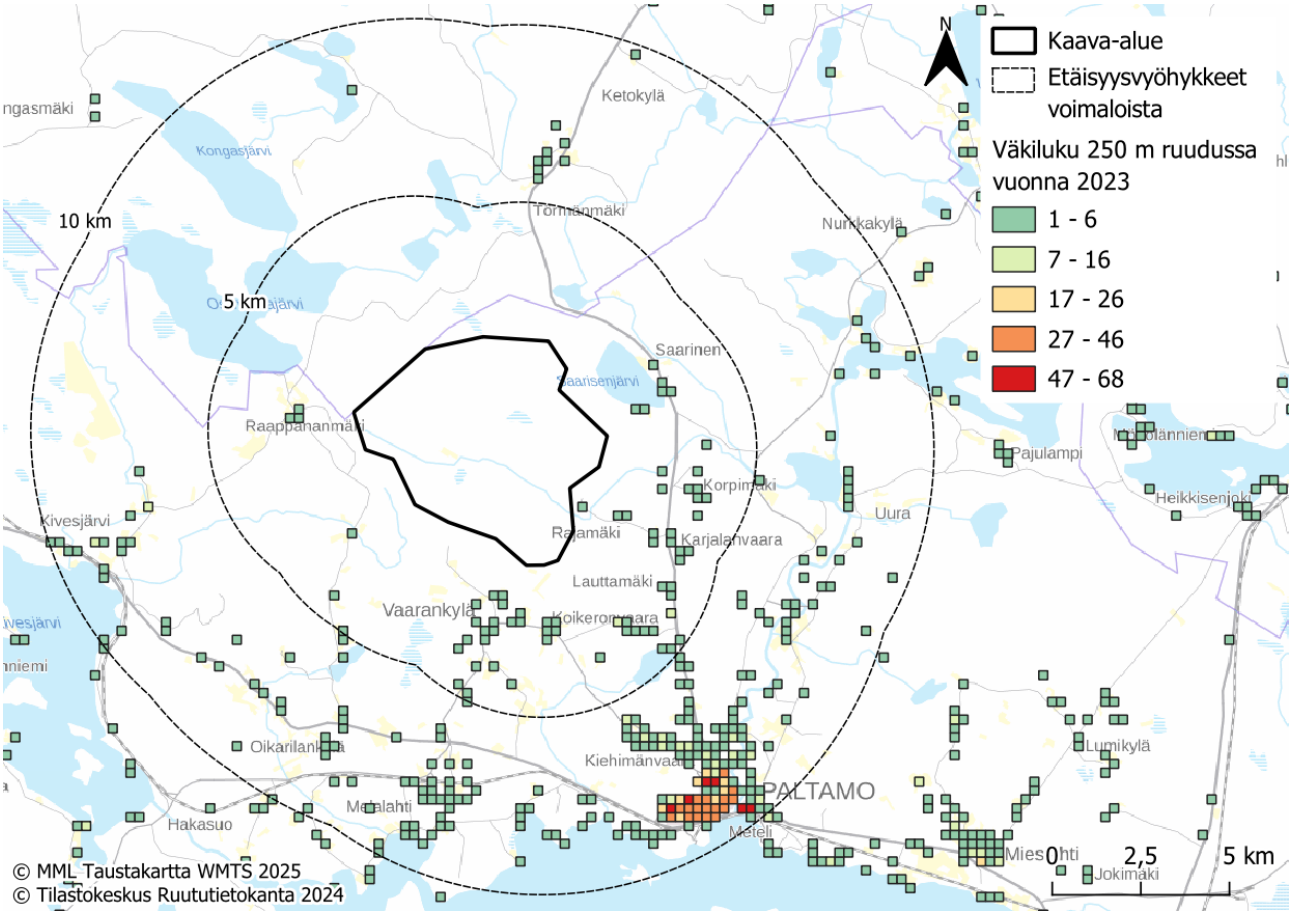
7.1.2 Yhdyskuntarakenne, asutus ja väestö

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 20 km etäisyydellä voimaloista idässä. Kajaanin taajama-alueet sijaitsevat 24 kilometrin etäisyydellä etelässä. Vaalan keskusta sijaitsee lännessä noin 38 kilometrin etäisyydellä ja Puolangan keskusta pohjoisessa noin 38 kilometrin etäisyydellä. Kaava-alueen lähinnä sijaitsevia kyliä ovat etelässä Melalahti noin 7 km etäisyydellä. Alle 10 kilometrin etäisyydellä muilta osin asutus on maaseutuasutusta. (Kuva 7)



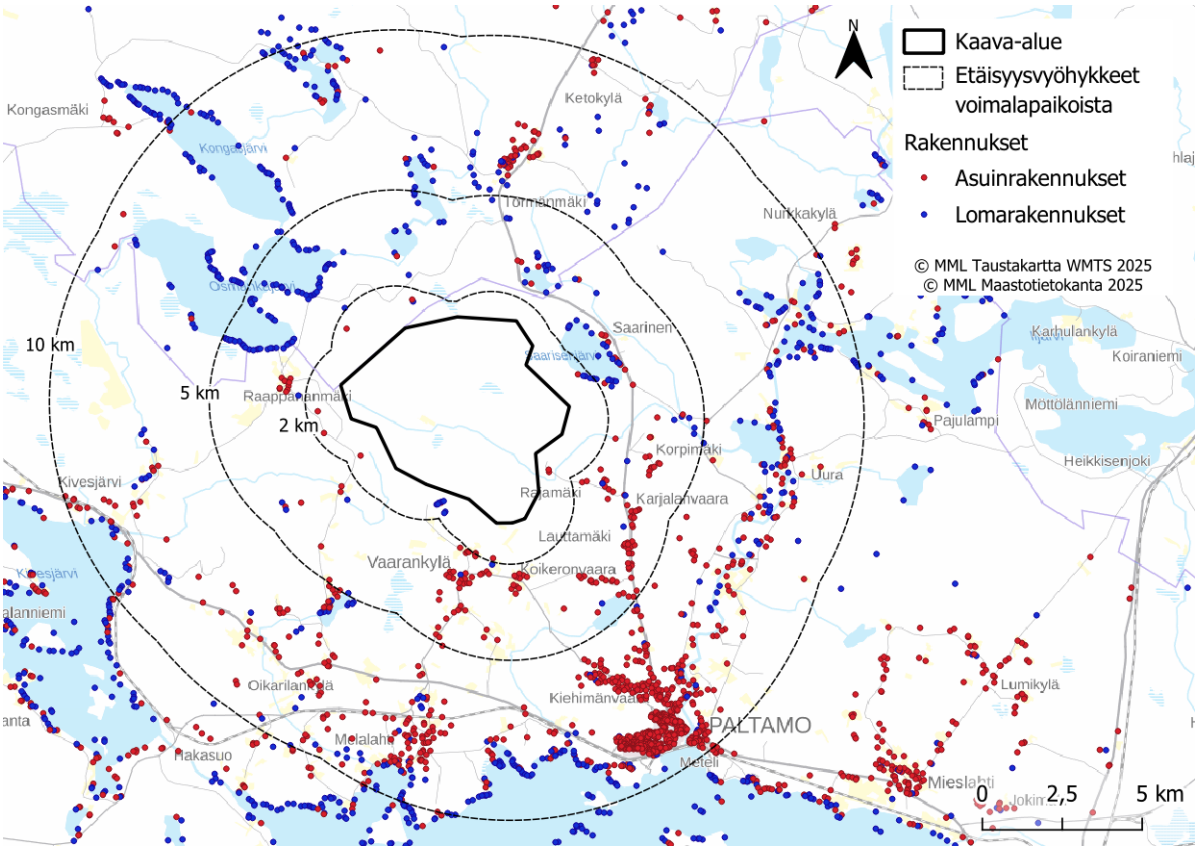
Kuva 7. Yhdyskuntarakenne kaava-alueen ja alustavan sähkönsiirtoreitin ympäristössä (Suomen ympäristökeskus 2022).

Paltamon asukasmäärä oli vuoden 2023 lopussa 3 037 asukasta. Vuosina 2010–2023 väestömäärä vähentyi 847 asukasta.



Kuva 8. Asukkaat kaava-alueen ympäristössä. (Tilastokeskus 2024).

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 lähimmistä tuulivoimaloista, hankealueen itäpuolelle. Lähimmät lomarakennukset sijoittuvat 1,5–2,0 km etäisyydelle lähimmistä voimaloista, Kalajärven ja Saarisenjärven rannoille. Suurimmat asutuskeskittymät kaava-alueen lähistössä sijoittuvat kaava-alueen etelä- ja kaakkois puolelle Vaarankylän ja Paltamon taajaman alueelle. Loma-asutus on pääasiassa keskittynyt kaava-alueen läheisyyteen sijaitsevien järvien rannoille. (Kuva 9)



Kuva 9. Asuinrakennukset ja lomarakennukset kaava-alueen lähialueella.

Taulukko 2. Kaava-alueen lähialueiden asuinrakennusten ja lomarakennusten määrät (Maanmittauslaitos 2024).

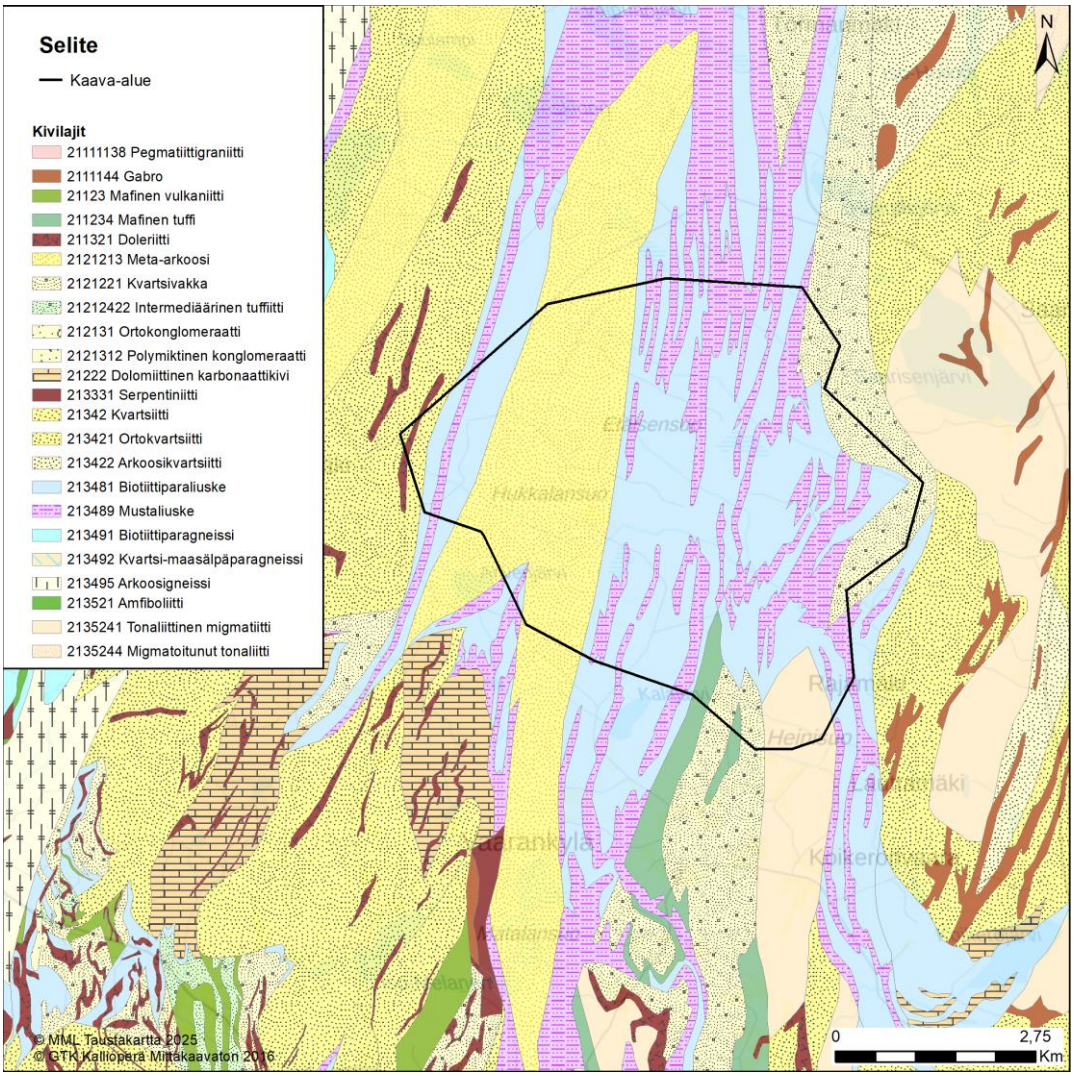
Etäisyys Hukkalasalon voimaloihin	Asuinrakennukset	Lomarakennukset
Alle 2 km	11	12
Alle 5 km	168	159
Alle 10 km	1118	592

7.2 Luonnonympäristö

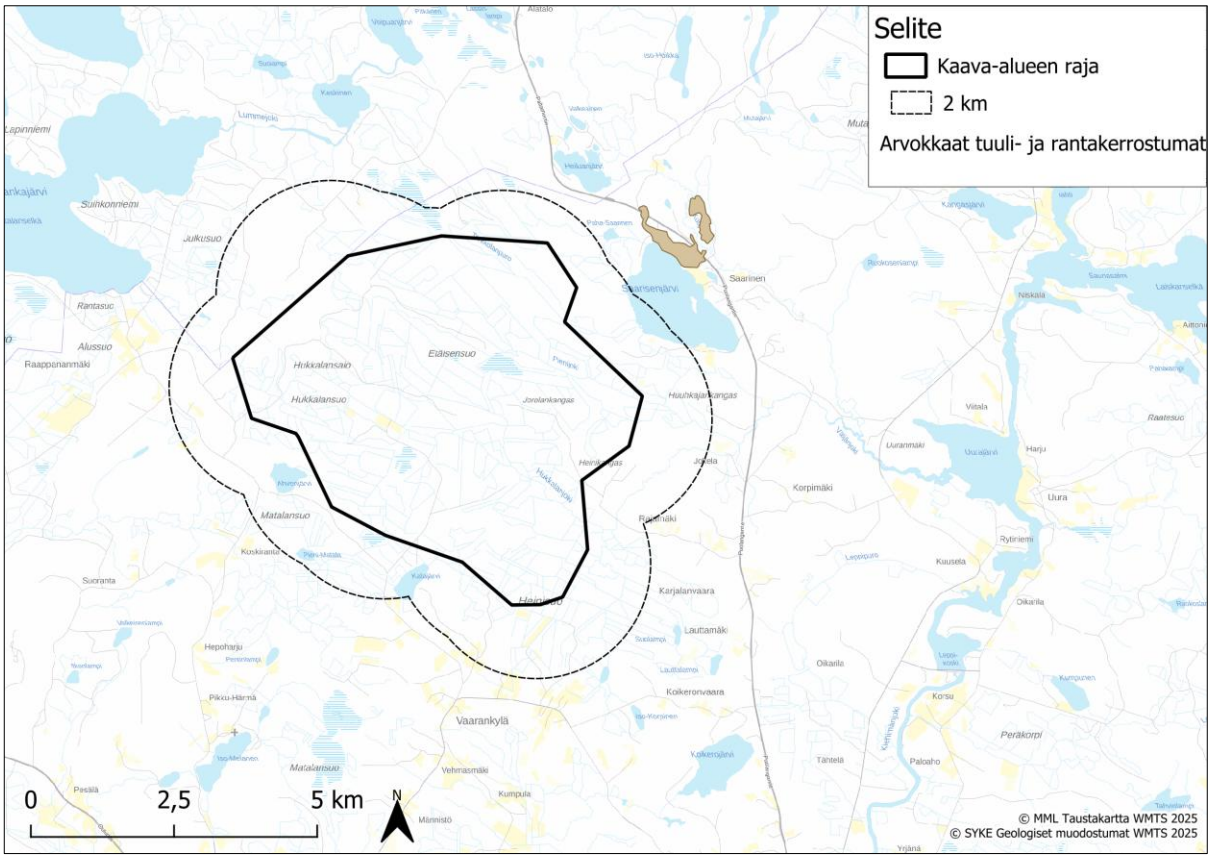
7.2.1 Maa- ja kallioperä

Hukkalansalon tuulivoimapuistoalueen kallioperä koostuu biotiittiparaliuskeesta, mustaliuskeesta, tonaliittisesta migmatiitista, arkoosikvartsiitista, amfiboliitista, meta-arkoosista, kvartsivakasta ja serpentiinistä (Kuva 10).

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



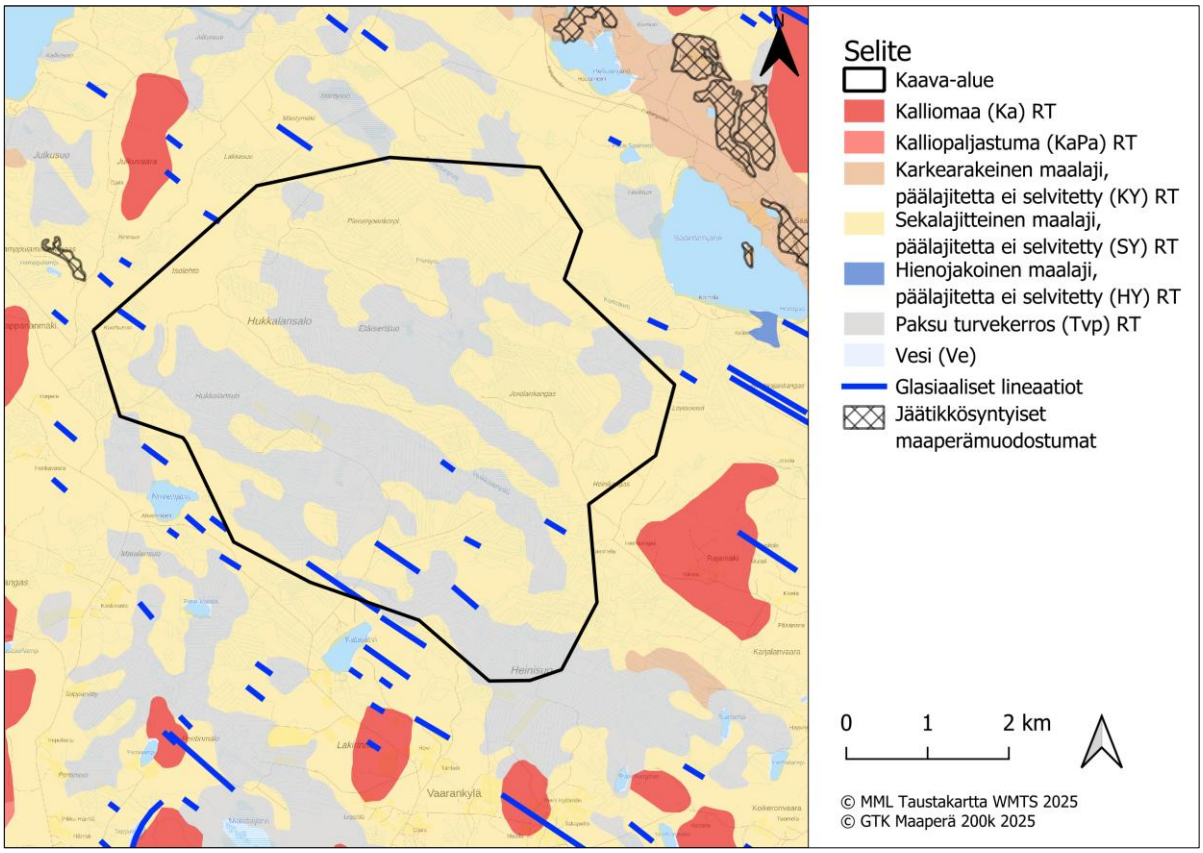
Kuva 10 Hankealueen kallioperä (Geologian tutkimuskeskus 2021).



Kuva 11. Arvokkaat geologiset muodostumat kaava-alueen läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2025).

Hukkalansalon tuulivoimapuistoalueen maaperä koostuu sekalajitteisista maalajeista (moreeni) ja turvekerrostumista (Kuva 12). Alueella on jäätikön virtaviivaistamia maaperämuodostumia, kuten moreenikumpuja.

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



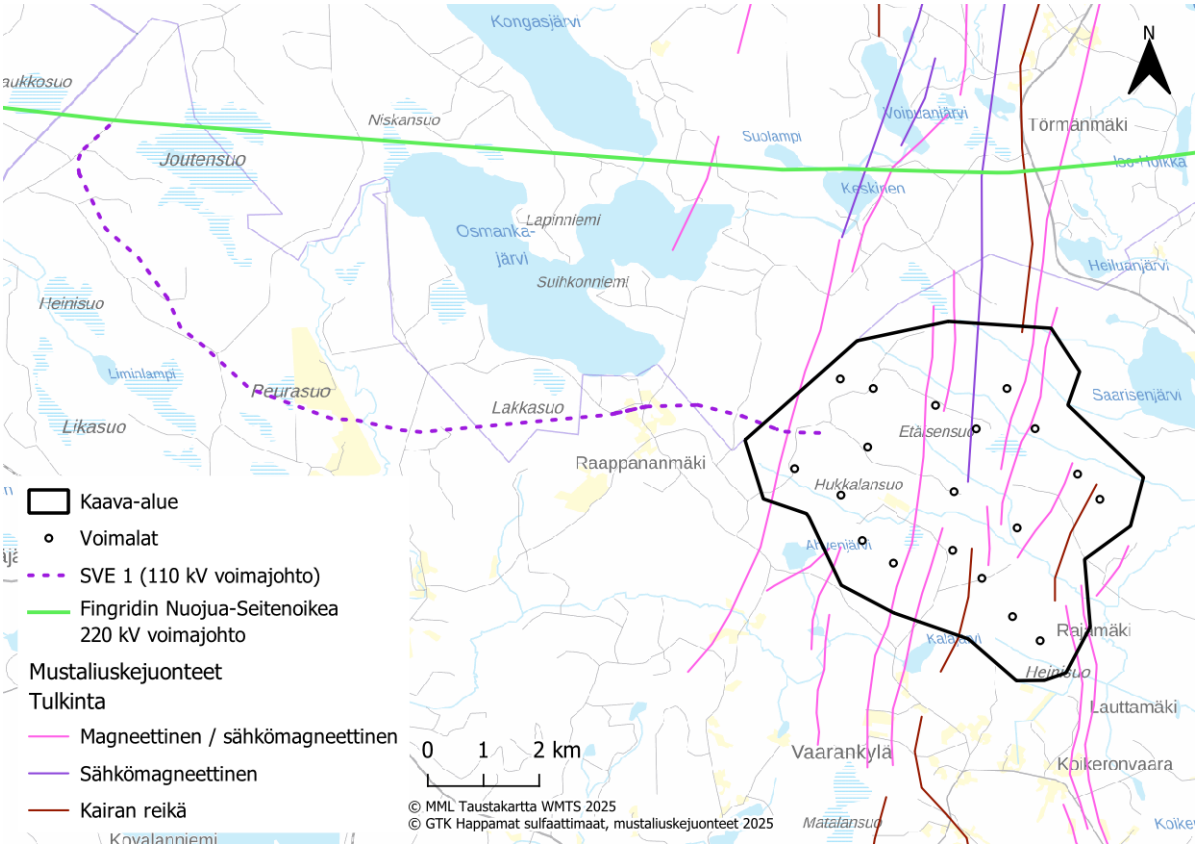
Kuva 12 Hankealueen maaperä (Geologian tutkimuskeskus).

7.2.2 Arvio happamien sulfaattimaiden esiintymisestä alueella

Happamat sulfaattimaat esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkaudenjälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämillä alueilla. Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemista maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös lietejupitoisia. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolella.

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 sulfaattimaiksi. Maankohoamisen ja maankäytön muutoksien myötä pohjavedenpinta laskee ja kyseiset kerrokset altistuvat hapettumiselle ja sitä kautta myös happamoitumiselle, jolloin niistä tulee todellisia happamia sulfaattimaita.

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 yleiskartoitusaineistoa happamista sulfaattimaista, joka perustuu alueella tehtyihin kartoituksiin. (GTK 2022c).



Kuva 13. Mustaliuskeen esiintymispotentiaali hankkeen tuulivoimapuistojen alueella

Litorinameren pohjasedimenteissä syntyneiden happamien sulfaattimaiden lisäksi kallioperän mustaliuske-esiintymät voivat aiheuttaa maaperän happamuutta. GTK:n Happamat sulfaattimaat -karttapalvelun sekä kallioperäkartan tietojen perusteella Hukkalansalon alueella on tulkittu (pohjois-eteläsuuntaisia) mustaliuskejuonteita sähkömagneettisesta ja magneettisesta/sähkömagneettisista aineistoista sekä kairanrei'istä (Kuva 13). Happamien sulfaattimaiden esiintyminen tulee tästä syystä selvittää hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä tehtävien yksityiskohtaisempien tutkimuksien perusteella. Erityisen potentiaalisia kohteita ovat suoaltaiden turpeenalaiset maakerrokset, mikäli ne ovat hiesupitoisia.

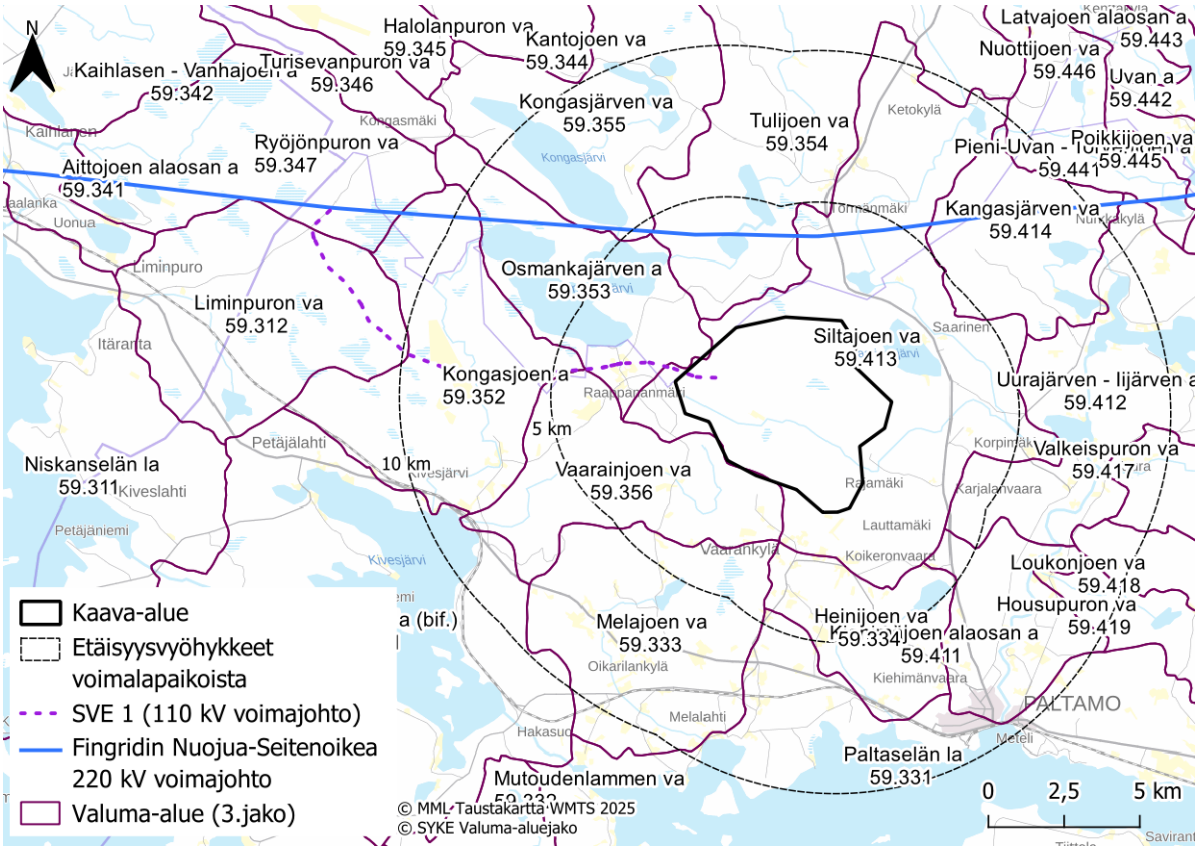
7.2.3 Pintavedet

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 valuma-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 sähkösiirtoreittien sijoittuminen 3. jakovaiheen valuma-alueille on esitetty kuvassa (Kuva 14).



Kuva 14. Kaava-alueen ja sähkönsiirtoreitin sijainti valuma-alueilla (Suomen ympäristökeskus 2020).

7.2.4 Pohjavedet

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 etäisyys Hukkalansalon lähimpään voimalapaikkaan on noin 2,6 kilometriä ja Törmänmäenharjun pohjavesialueen etäisyys lähimpään voimalapaikkaan on noin 2,8 kilometriä.

Lehtoharjun pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 6,46 km^2 ja varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 4,14 km^2. Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 4100 m^3/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.

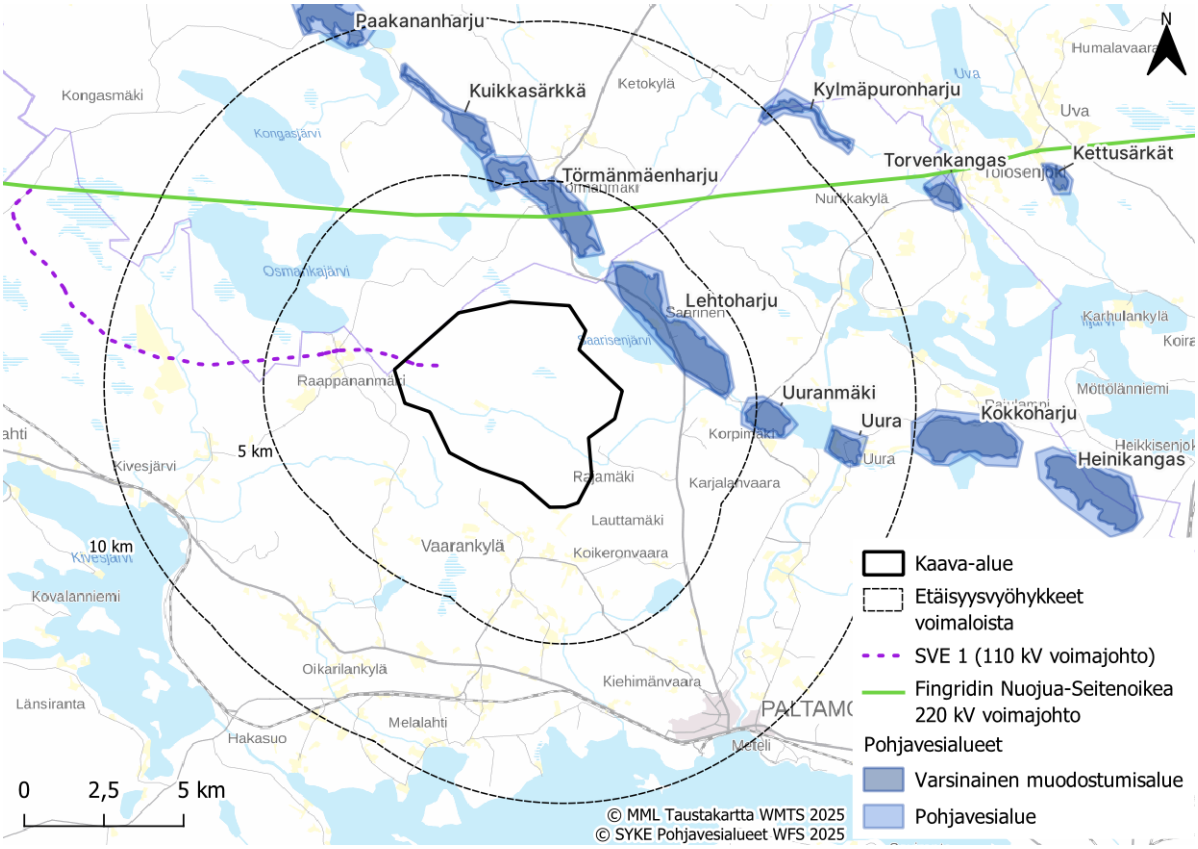
Osa POSKI-hankkeen yhteydessä tehtyjen maatutkaluotausten tutkimuslinjoista kulki harjun keskiosasta kohti rantaa. Maatutkaluotausprofiileista tehtyjen tulkintojen perusteella maa-aines hienonee kohti rantaa ja muuttuu hienoksi hiekaksi/siltiksi. Vettä täysin pidättäviä savikerroksia ei rannassa kuitenkaan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

Törmänmäenharjun pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 4,52 km^2 ja varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 2,62km^2. Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 2500 m^3/d.

Pohjavesialue on antikliininen eli pohjavettä purkava muodostuma. Laaksoon kerrostunut pitkittäinen harjumuodostuma, jonka luoteisosa on kapeahko ja jyrkkäreunaisempi kuin kaakkoisosa, joka on leveähkö suhteellisen tasainen kangas. Luoteisosassa maa-aines on soravaltaista ja kaakkoisosassa vastaavasti hiekkapitoista. Alueella on muutamia suppalampia, joiden ympärillä on kesämökkiasutusta. Pohjaveden muodostumisolot 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 huomioiden sillä voi olla merkitystä myös pintavesiekosysteemeihin. Näiden seikkojen vuoksi Törmänmäenharju määritettiin 2E-luokan pohjavesialueeksi.

Lähimpien pohjavesialueiden sijainti hankealueeseen nähden on esitetty kuvassa (Kuva 15).



Kuva 15. Hankealueen ja alustavan sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet (Suomen ympäristökeskus 2025).

7.2.5 Kasvillisuus ja luontotyypit

Hukkalansalon kaava-alue sijoittuu keskiboreaaliselle 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. Tarkempi kuvaus alueen kasvillisuudesta ja luontoarvoista löytyy kaavaselostuksen liitteenä olevasta luontoselvityksestä.



Kuva 16. Hukkalansalon kankailla vallitsevat tuoreen kankaan kasvatusmetsät.



Kuva 17. Hukkalansalon keskiosissa on laajoja karuja turvekankaita, kuten kuvan II-tyypin 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 suojeltavia luontotyyppejä. 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 eteläpuolen suon lähteisessä itäosassa.

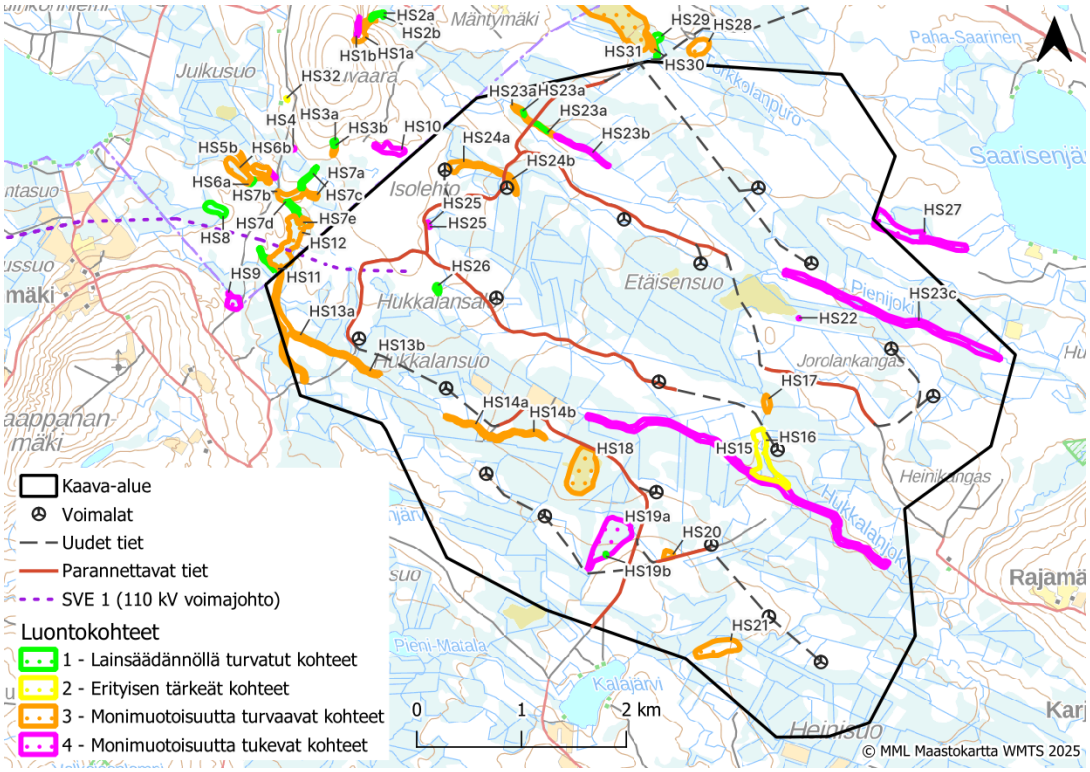
Lisäksi kaava-alueella on joitain arvoluokan 3 monimuotoisuutta turvaavia, suhteellisen luonnontilaisia puro-, lehto- ja suoluontokohteita, sekä joitain arvoluokan 4 usein luonnontilaltaan heikentyneitä tai korkeintaan silmälläpidettävien luontotyyppien luonnehtimia, paikallisesti monimuotoisuutta tukevia 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 luontoselvitykseen.

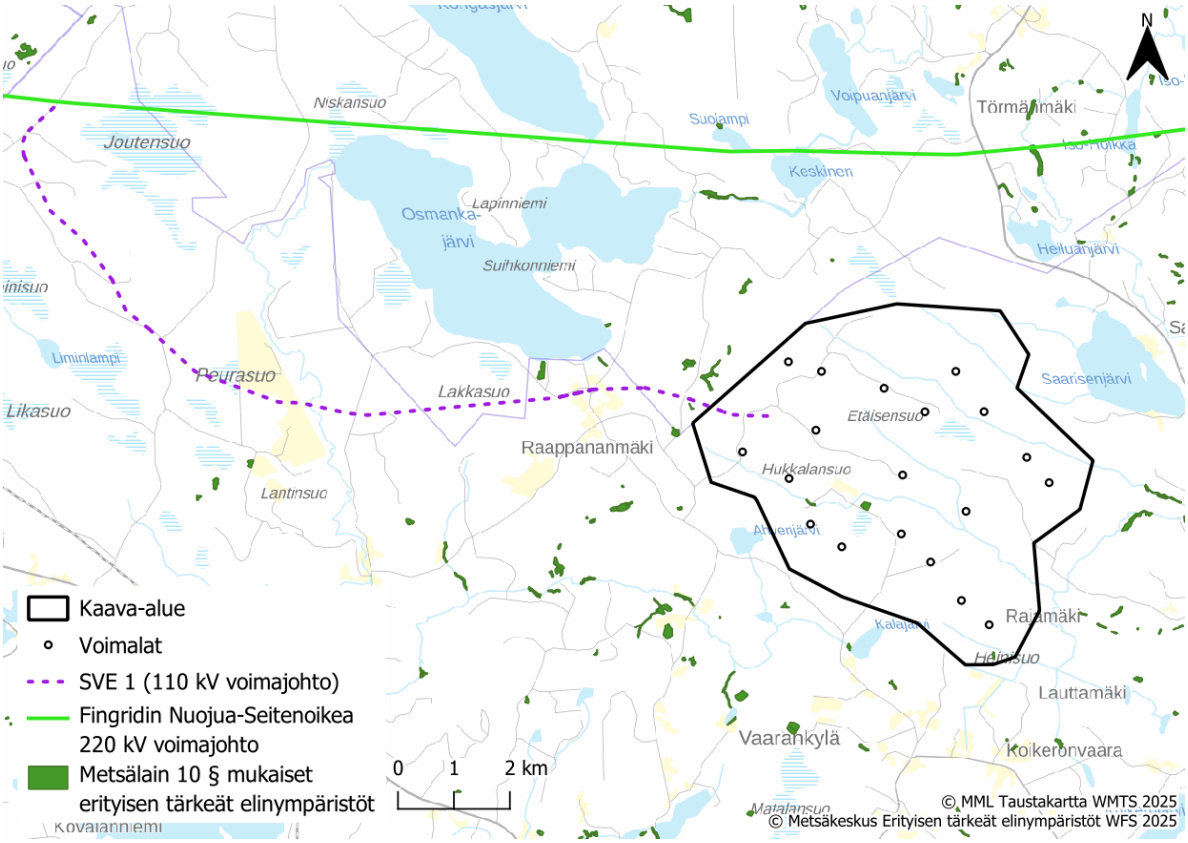


Kuva 18. Luontokohde HS30 kaava-alueen pohjoispuolella, luhtanevakorpea.

Kaava-alueelta tavattiin useita huomionarvoisten lajien esiintymiä: suopunakämmekkää, valkolehdokkia, soikkokaksikkoa ja lähde- ja lettosammalia. 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.



Kuva 19. Hukkalansalon kaava-alueen luontokohteiden sijainti.



Kuva 20. Metsälain 10 § mukaiset arvokkaat luontokohteet kaava-alueella.

7.2.6 Linnusto

7.2.6.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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

Toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä kerätty havaintoaineisto sekä muu olemassa oleva tieto analysoitiin ja hankkeen linnustovaikutukset arvioitiin käytettävissä olevien aineistojen sallimalla tarkkuudella. Linnustovaikutukset arvioitiin tuoreimpaan tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistuun kirjallisuustietoon (mm. suomalaisten toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat) sekä arvioinnin laatijoiden omakohtaisiin kokemuksiin perustuen. Linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitettiin erityistä huomiota suojelullisesti arvokkaille lajeille, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi arvioiduille

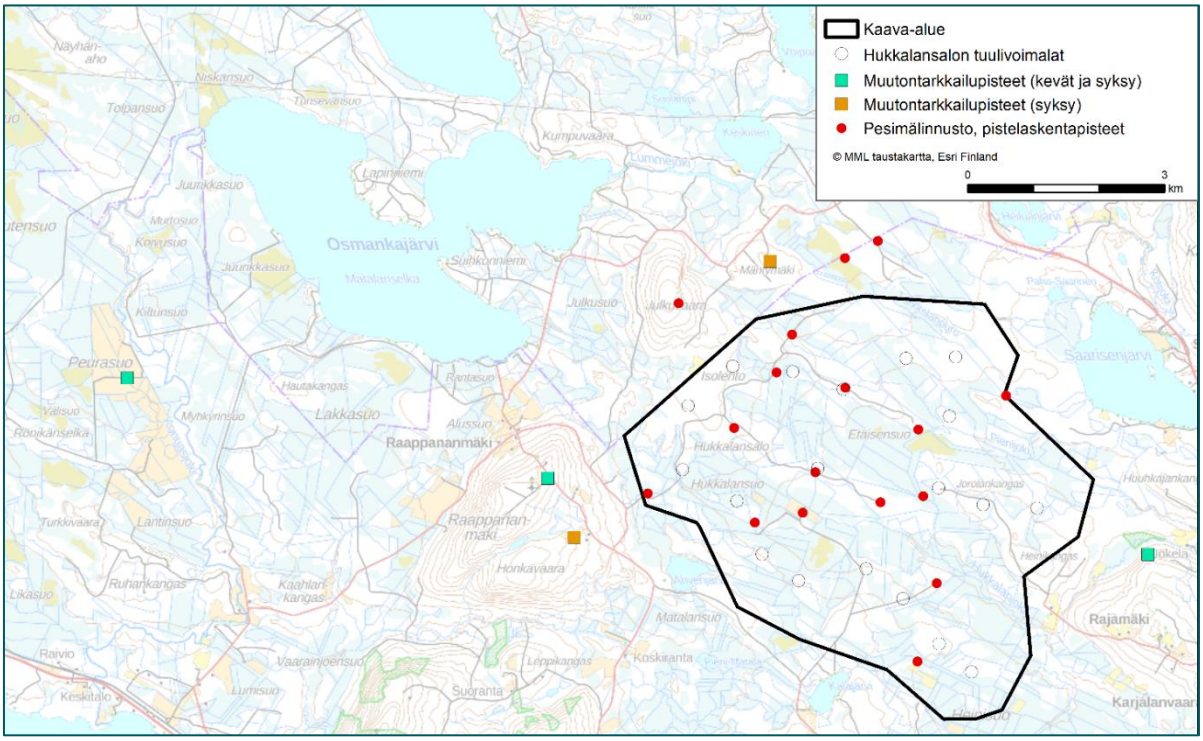
lajeille sekä linnustollisesti arvokkaille kohteille mahdollisesti kohdistuviin vaikutuksiin. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä on esitetty myös vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä ehdotus vaikutusten seurannasta.

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

Hukkalansalon tuulivoimapuiston hankealueen ja sen lähivaikutusalueen linnustoa on selvitetty maastoinventoinneilla vuoden 2022 aikana. Lisäksi täydentäviä selvityksiä toteutettiin kevään 2023 ja 2025 aikana. Linnustoselvitykset koostuivat kevät- ja syysmuutontarkkailusta sekä hankealueen pesimälinnustoinventoinneista, sisältäen metsäkanalintujen soidinpaikkojen katoitusta, 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. Viimeksi tuulivoima aluetta lähimpänä pesivää sääksiparia ja sen pesintää on tarkkailtu 2026 koko pesimäkaudella 4.5.-26.8.2026 yhteensä 12 seurantapäivänä ja 79,5 h ajan. Sääksitarkkailut ja metsojen soidinpaikkaselvitykset ovat osa kaavan erillisliitteitä.

Alueen tavanomaista pesimälinnustoa ja lajien runsaussuhteita selvitettiin maastokaudella 2022 alueelle luodun pistelaskentaverkoston avulla. Kaikkiaan laskettuja pisteitä oli Hukkalansalon silloisella hankealueella 17 kpl (Kuva 21). Pistelaskennat suoritettiin laskentaohjeiden mukaisesti aikaisina aamun tunteina, ja parihavainnot jaettiin kahteen luokkaan (lintu alle 50 m / yli 50 m säteellä laskentapisteestä) (Luomus, 2020). Pisteet laskettiin kertaalleen toukokuun lopun ja kesäkuun alkupuoliskon aikana, jolloin lintujen laulukausi on parhaimmillaan.

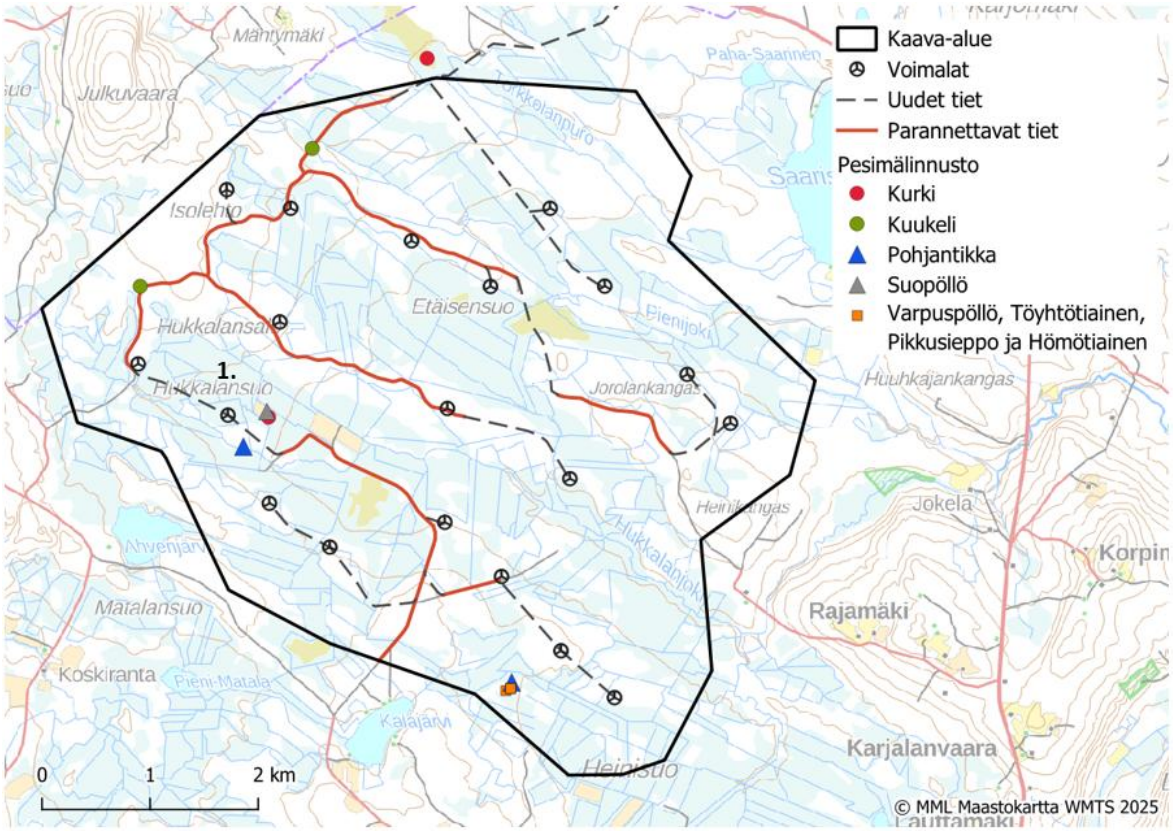


Kuva 21. Linnuston pistelaskentapisteet ja muutontarkkailupisteet.

Hukkalansalon (ja Takiankankaan) 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 toimesta huhti-toukokuussa 13 maastotyöpäivän aikana ja syysmuuttoa syys-lokakuussa niin ikään 13 maastotyöpäivän aikana.

7.2.6.2 Pesimälinnusto

Hukkalansalon pesimälinnustoselvityksessä havaitut huomionarvoiset lajit on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 22). Lisäksi Hukkalansuolla (No 1 Kuva 22) pesivänä havaittiin kuovi.



Kuva 22. Hukkalansalon pesimälinnustoselvityksessä 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 metsätalouskäytössä 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 turvekankaiksi. 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. Linnustoselvityksissä Hukkalansuolla havaittiin muutamien kymmenien teerikukkojen soitimia. Myös metsokanta on varsin runsas, ja hankealueelta löydettiinkin kaksi metson soidinta, joissa soidinsi enemmän kuin kolme kukkoa. Lisäksi soidinpaikkoja ilmoitettiin keväällä 2023 tehdyn metsästysseurojen haastattelujen yhteydessä, mutta FCG:n toteuttamissa kanalintuselvityksissä ei soivia metsoja näillä alueilla kuitenkaan

havaittu. Edellä mainittujen tietojen perusteella toteutettiin täydentäviä metsäkanalintuselvityksiä, jotka ajoitettiin toukokuulle 2025. Selvityksissä jo tiedossa olevat kaksi soidinaluetta varmistettiin, joiden lisäksi alueelta paikannettiin kaksi uutta soidinaluetta. Metson soidinalueet on esitetty liitteenä olevassa salassa pidettävässä liitteessä.

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 erilliset, vain viranomaiskäyttöön tarkoitetut raportit. Ensimmäinen sääksitarkkailu tehtiin vuonna 2022. Hankealueella sijaitsee muidenkin suojelullisesti huomionarvoisten, mutta alueellisesti tavanomaisten petolintulajien reviireitä. Selvitysten perusteella alueen petolintukanta on erityisen monipuolinen. Päiväpetolintujen reviirit ovat kuitenkin laajoja, eivätkä linnuista saatavat havainnot välttämättä ole osoituksena pesäpaikan läheisyydestä. Vuoden 2022 havaintojen perusteella ei voitu päätellä sääksi reviirin keskeisiä kalastusvesiä.

Sääksiselvityksiä jatkettiin päivittämällä sääksien pesätiedot Hukkalansalon tuulivoima alueen ympäristöstä vuosilta 2015–2026 Lajitietokeskukselta (Suomen Lajitietokeskus 4/2026 http://tun.fi/HBF.120934). Tuulivoima-alueen sisällä ei ole yhtään sääksen pesää. Hukkalansalon tuulivoima-alueen ympäristössä on kuitenkin 3 sääksireviirin 3 toimivaa pesää, joiden etäisyydet tuulivoima-alueen rajalta ovat 500 m (2,0 km lähimmistä voimaloista), 3,0 km (3,9 km lähimmäistä voimaloista) ja 6,2 km (6,8 km lähimmäistä voimaloista). Tuulivoima-aluetta lähimpänä sijaitsevaa pesää seurattiin koko pesimäkauden 2026 ajan eli 4.5.-26.8.2026. Tehtyjen lentohavaintojen, lajitiedon, tutkimustiedon, tuulivoimasta kertyneiden havaintojen ja vaikutusarvioiden, sekä tekijän asiantuntemuksen perustella laadittiin Hukkalansalon tuulivoimahankeen vaikutusarvio tuulivoima-aluetta lähimpään sääksen reviiriin ja pesään, joka on esitetty erikseen viranomaisliitteellä (liite xx).

Hankealueella sijaitsee muidenkin suojelullisesti huomionarvoisten, mutta alueellisesti tavanomaisten 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. 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. Raappananmäen alueella reitti ylittää pienen peltoalueen, mutta muuten sähkönsiirtoreitti koostuu pääasiassa tyypillisestä talousmetsästä.

7.2.6.3 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 herkäksi arvioitu lajiryhmä olivat hanhet. Keväällä havaittiin useita eri hanhilajeja, mutta runsaslukuisimmat olivat metsähanhi (423) ja valkoposkihanhi (297). Eri hanhilajit muodostivatkin noin 70 % kaikista kevätmuutolla havaituista seurannan kohdelajeista. Syksyllä metsähanhia havaittiin yhteensä 311 ja valkoposkihanhia 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 keväällä 113 ja syksyllä 203. Yleisesti havaittu lintujen muutto hankealueella ja sen ympäristössä oli vähäistä ja luonteeltaan hajanaista.

7.2.7 Eläimistö

7.2.7.1 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 haastattelemalla alueella toimivien metsästysseurojen edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen petoyhdyshenkilöä. Laajemmalla alueella esiintyvästä eläimistöstä

on hankittu tietoja myös muista seudulla toteutettujen tuulivoimahankkeiden luontoselvityksistä. Hankealueella esiintyvää tavanomaisempaa eläimistöä on myös havainnoitu yleispiirteisesti toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Hankkeen yhteydessä toteutettujen erillisselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin kaavaselostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustoselvitysten erillisraportissa.

7.2.7.2 Direktiivilajien erillisselvitykset

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun eläinlajiston osalta erillisselvityksin on selvitetty lepakoiden, 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 linnustoselvityksissä on huomioitu eri lajeille potentiaalisia 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 2023). 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. 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. Potentiaalisiin elinympäristöihin kiinnitettiin huomiota myös muiden luontoselvitysten yhteydessä.

7.2.7.3 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.

7.2.7.4 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 luonnonsuojelulain nojalla kiellettyä (Lsl 78 §). Seudullisesti alueella tähän lajistoon lukeutuvat liito-orava, viitasammakko, saukko, lepakot ja kaikki suurpetomme alueella myös esiintyvää ahmaa lukuun ottamatta.

Susi on siirretty toukokuussa 2025 Luontodirektiivin IVa liitteestä (tiukasti suojeltu) liitteeseen V (suojeltu). Mikäli Hukkalansalon kaava-alueelle muodostuu myöhemmin susireviiri, sen osalta arvioidaan erikseen mahdollisen poikkeamisluvan tarve, ottaen huomioon kyseisen ajankohdan lainsäädäntö suden osalta.

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. 68 §) 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 osapuolimaita huolehtimaan lepakoiden suojelusta lainsäädännön kautta sekä tutkimusta ja kartoituksia lisäämällä. EUROBATS-sopimuksen mukaan 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 esiintyvästä 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 se on elinvoimainen (Hyvärinen ym. 2019). Se elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä ja luhtaisilla rannoilla ja

soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammissa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös tavanomaisissa metsäojissa. Viitasammakko yleistyy 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). 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 lehtipuuvaltaiset metsiköt.

Kaava-alueelle sijoittuu niukasti liito-oravalle tyypillistä elinympäristöä, sillä alueen metsät ovat intensiivisessä metsätalouskäytössä 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-oravapotentiaali 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 ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Suurpetojen elinpiirin koko on yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä. 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 luonto- ja linnustoselvitysten aikana tehtiin jälkihavaintoja kaikista edellä mainituista lajeista. Hukkalansalon alue ei kuitenkaan sijoitu susireviirille (LUKE 2024).

Suurpetoja havaitaan hankealueella ja sen lähistöltä 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 tapahtuvaa 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 yhtenäisiä metsäalueita, jonne voimaloiden huollosta aiheutuva liikkuminen ei aiheuta häiriötä.

7.2.7.5 EU:n luontodirektiivin liitteen II lajit

Metsäpeura

Hankealueella 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 70 §:n tarkoitetut lajirauhoitusta koskevat säännökset (mm. tahallinen häiritseminen, erityisesti eläinten lisääntymisaikana).

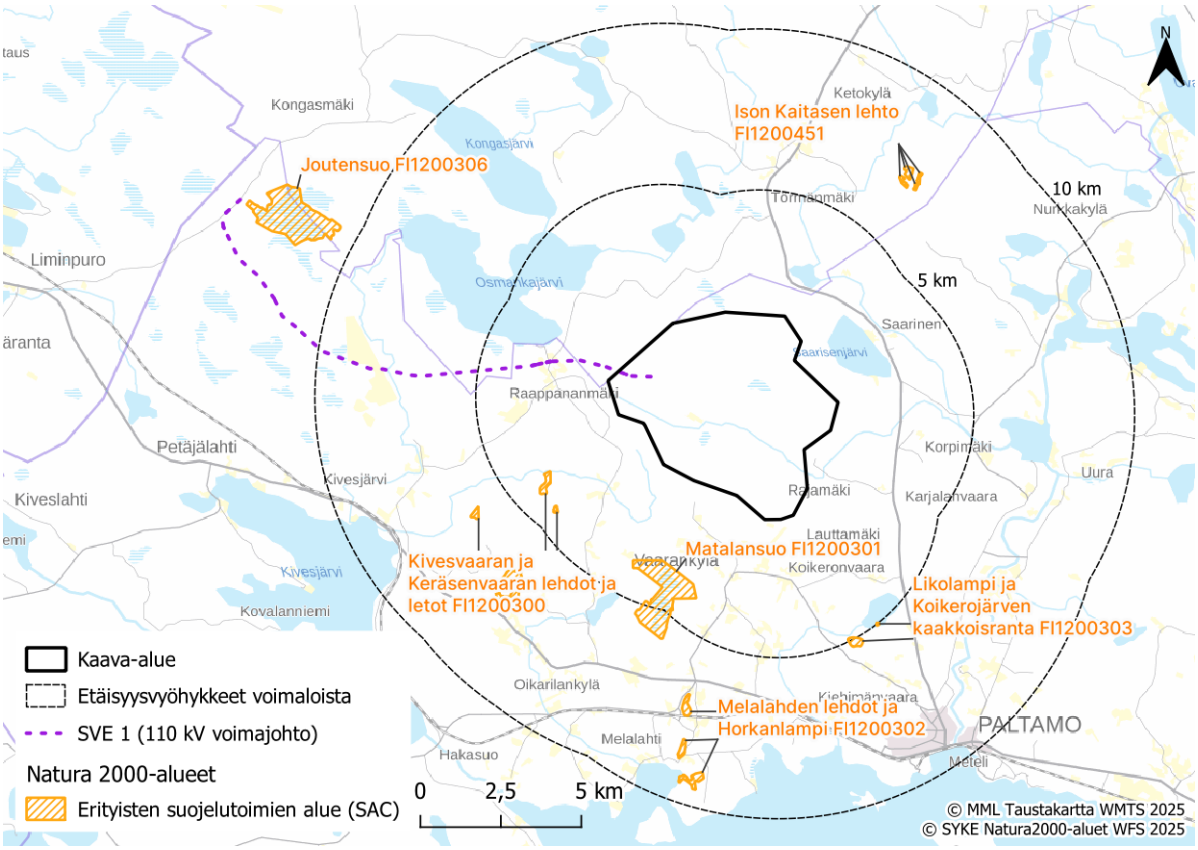
Hukkalansalon hankealue ei sijaitse metsäpeuran ydinlevinneisyysalueella eikä siitä ole olemassa olevassa aineistossa havaintoja (Luke 2023, haastattelut 2023) eikä lajista tehty suoria- tai jälkihavaintoja FCG:n luontoselvityksissä vuonna 2022. Hankealueella esiintyy jonkun verran laajoja yhtenäisiä 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.

7.3 Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

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 (Taulukko 3) ja kuvassa (Kuva 23).

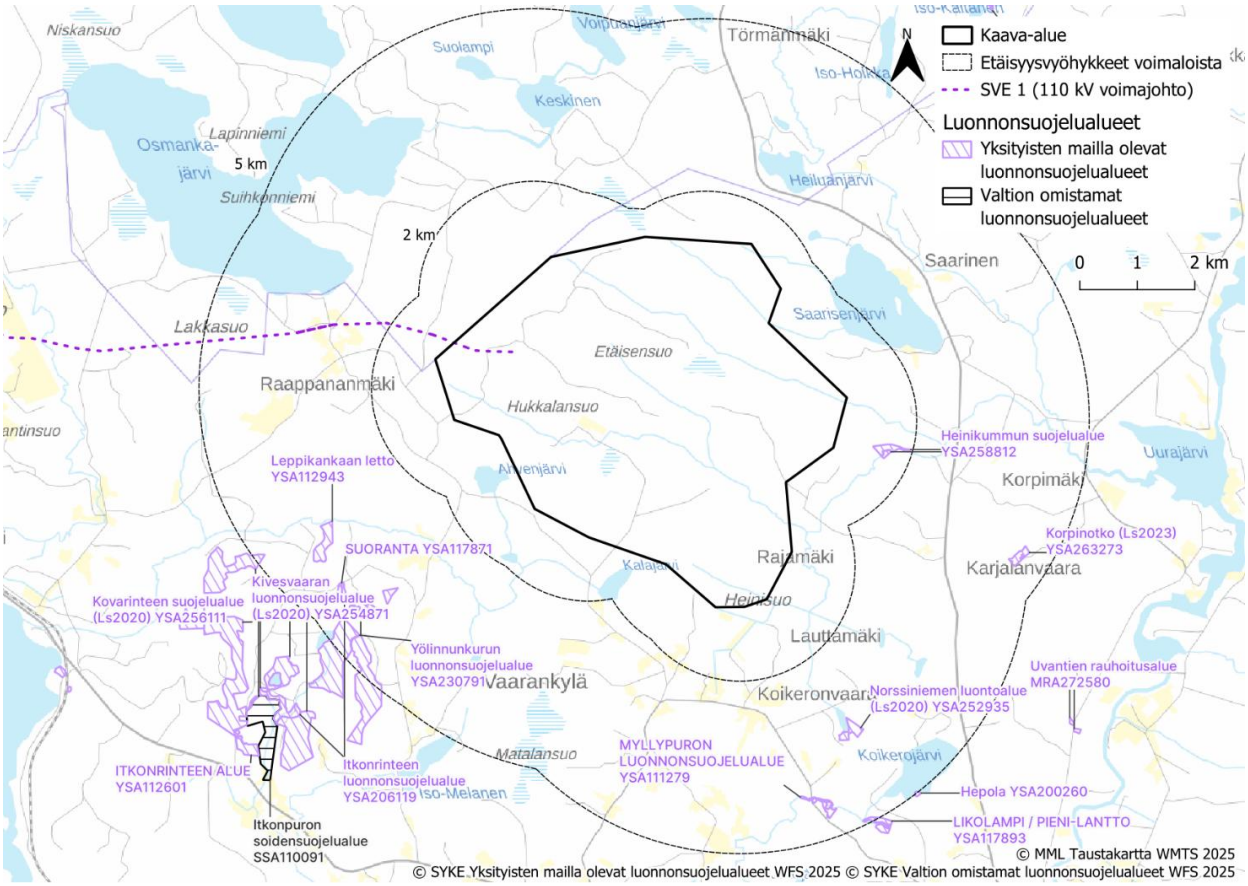
Taulukko 3. Kymmenen kilometrin säteellä Hukkalansalon tuulivoimaloista sijaitsevat Natura-alueet.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta	Ilmansuunta hankealueelta
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	4,9 km (voimalasta)	eteläkaakko
Melalahden lehdot ja Horkanlampi	FI1200302	SAC	6,7 km (voimalasta)	etelä
Ison Kaitasen lehto	FI1200451	SAC	6,8 km (voimalasta)	koillinen



Kuva 23. Natura-alueiden sijoittuminen kaava-alueeseen ja sähkönsiirtoon nähden (Suomen ympäristökeskus 2024).

Hankkeen tuulivoimaloita lähin luonnonsuojelualue on Heinikummun suojelualue, joka sijaitsee noin 1,3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta, kaava-alueen itäpuolella. Kaikki alle viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet on esitetty taulukossa (Taulukko 4) ja kuvassa (Kuva 24).



Kuva 24. Luonnonsuojelualueiden sijoittuminen kaava-alueeseen nähden (Suomen ympäristökeskus 2021)

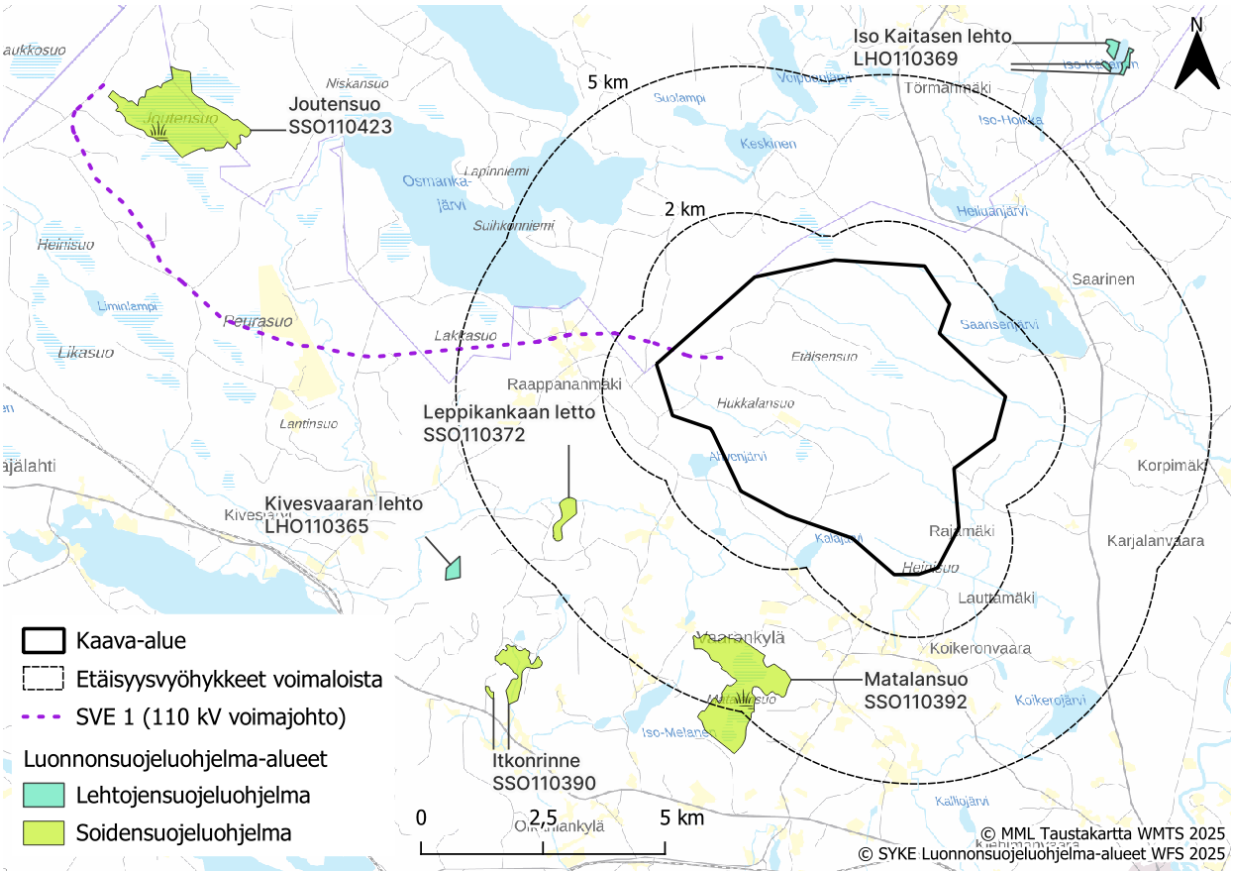
Taulukko 4. Viiden kilometrin säteellä Hukkalansalon tuulivoimaloista sijaitsevat luonnonsuojelualueet

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta	Ilmansuunta hankealueelta
Yksityisten maiden luonnonsuojelualueet				
Heinikummun suojelualue	YVA258812	Yksityisten maiden suojelualue	1,3 km	itä
Norssiniemen luontoalue	YSA25935	Yksityisten maiden suojelualue	3,2 km	kaakko
Kivesvaaran luonnonsuojelualue	YSA254871	Yksityisten maiden suojelualue	3,5 km	lounas
Leppikankaan letto	YSA112943	Yksityisten maiden suojelualue	3,5 km	länsi
MYLLYPURON LUONNONSUOJELUALUE	YSA111279	Yksityisten maiden suojelualue	4,1 km	etelä
SUORANTA	YSA117871	Yksityisten maiden suojelualue	4,2 km	lounas

Särkinen	YSA262096	Yksityisten maiden suojelualue	4,2 km	etelä
Korpinotko	YSA263273	Yksityisten maiden suojelualue	4,3 km	itä
Yölinnunkurun luonnon-suojelualue	YSA230791	Yksityisten maiden suojelualue	4,5 km	lounas
LIKOLAMPI / PIENI-LANTTO	YSA117893	Yksityisten maiden suojelualue	4,9 km	eteläkaakko
LIKOLAMPI / PONKILA	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.

Kaikki alle viiden kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista luonnonsuojeluohjelma-alueet on esitetty taulukossa (Taulukko 5) ja kuvassa (Kuva 25).



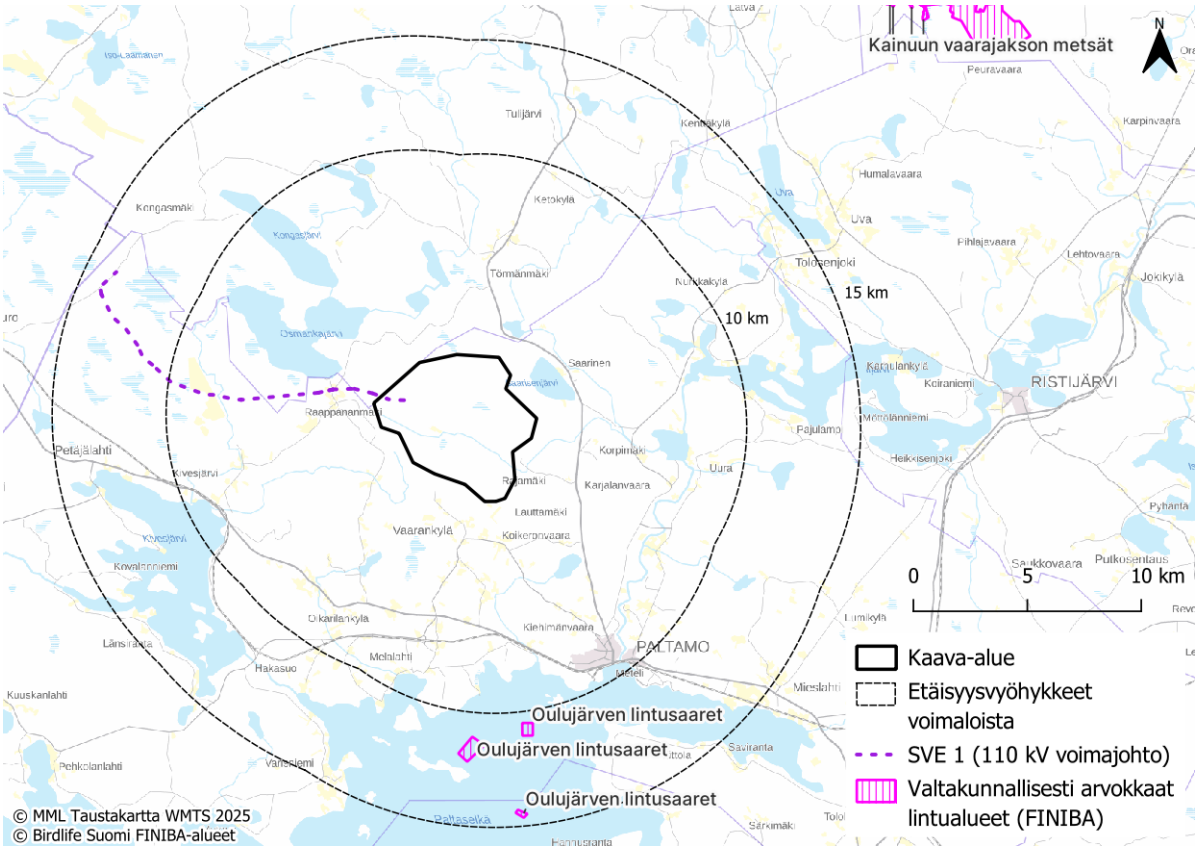
Kuva 25. Luonnonsuojeluohjelma-alueiden sijoittuminen kaava-alueeseen nähden (Suomen ympäristökeskus 2021).

Taulukko 5. Viiden kilometrin säteellä Hukkalansalon tuulivoimaloista sijaitsevat Luonnonsuojeluohjelmien alueet

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta /voimajohdon keskilinjasta	Ilmansuunta hanke-alueelta/voimajohdosta
Leppikankankaan letto	SSO110372	Soidensuojeluohjelma-alue	3,4 km (voimalasta)	lounas
Matalansuo	SSO110392	Soidensuojeluohjelma-alue	3,5 km (voimalasta)	etelä

7.3.1 FINIBA-, IBA- ja MAALI-alueet

Kaava-aluetta lähin FINIBA-alue Oulujärven lintusaaret, sijoittuu kaava-alueen eteläpuolelle, reilun 10 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimalapaikoista.



Kuva 26 Valtakunnallisesti (FINIBA) ja kansainvälisesti (IBA) tärkeiden linnustoalueiden sijoittuminen kaava-alueeseen ja sähkönsiirtoreittiin nähden (BirdLife Suomi 2012, 2016).

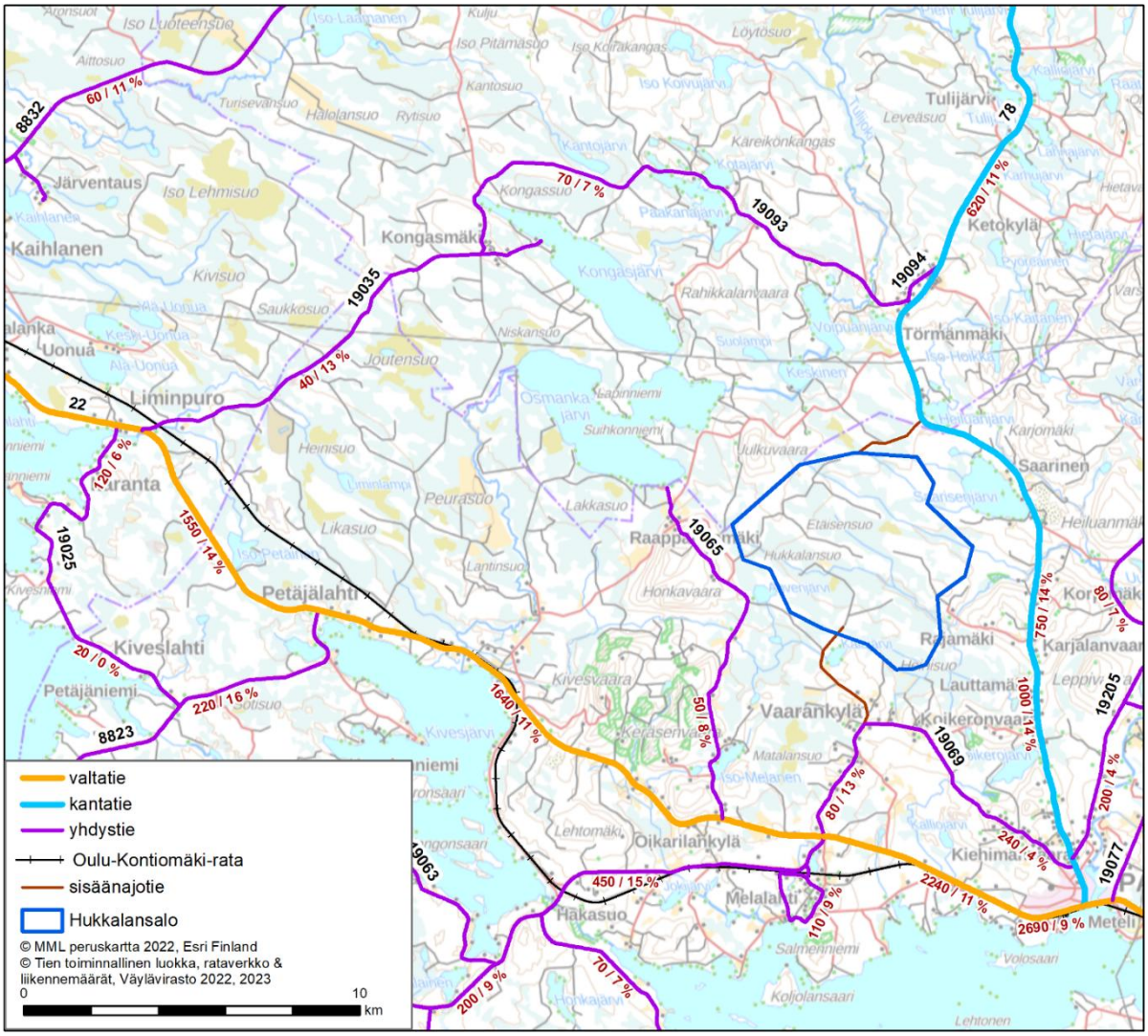
7.4 Liikenne

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. Kuvassa 27 pohjoiselle uudelle

tieyhteydelle esitetty linjaus on viitteellinen ja liittymän tarkempi paikka suunnitellaan huomioiden Kantatie 78 rajoitukset uuden liittymän sijoittamiselle.

Maantiet ja radat kaava-alueen läheisyydessä sekä sisäänajotiet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 27). Kuvassa on myös esitetty maanteiden keskimääräisiä vuorokausiliikennemääriä ja raskaan liikenteen osuuksia.



Kuva 27. Maantiet ja radat kaava-alueen läheisyydessä sekä alustavat sisäänajotiet. Maanteiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät ja raskaan liikenteen osuudet on esitetty punaisella.

Valtatien 22 keskimääräinen vuorokausiliikenne Hukkalansalon alueen läheisyydessä on noin 1 600–2 700 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 9–11 %. Kantatien 78 keskimääräinen vuorokausiliikenne Hukkalansalon 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 Hukkalansalon alueen läheisellä maantieverkolla on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa (Taulukko 6).

Taulukko 6. 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 valtatien 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.

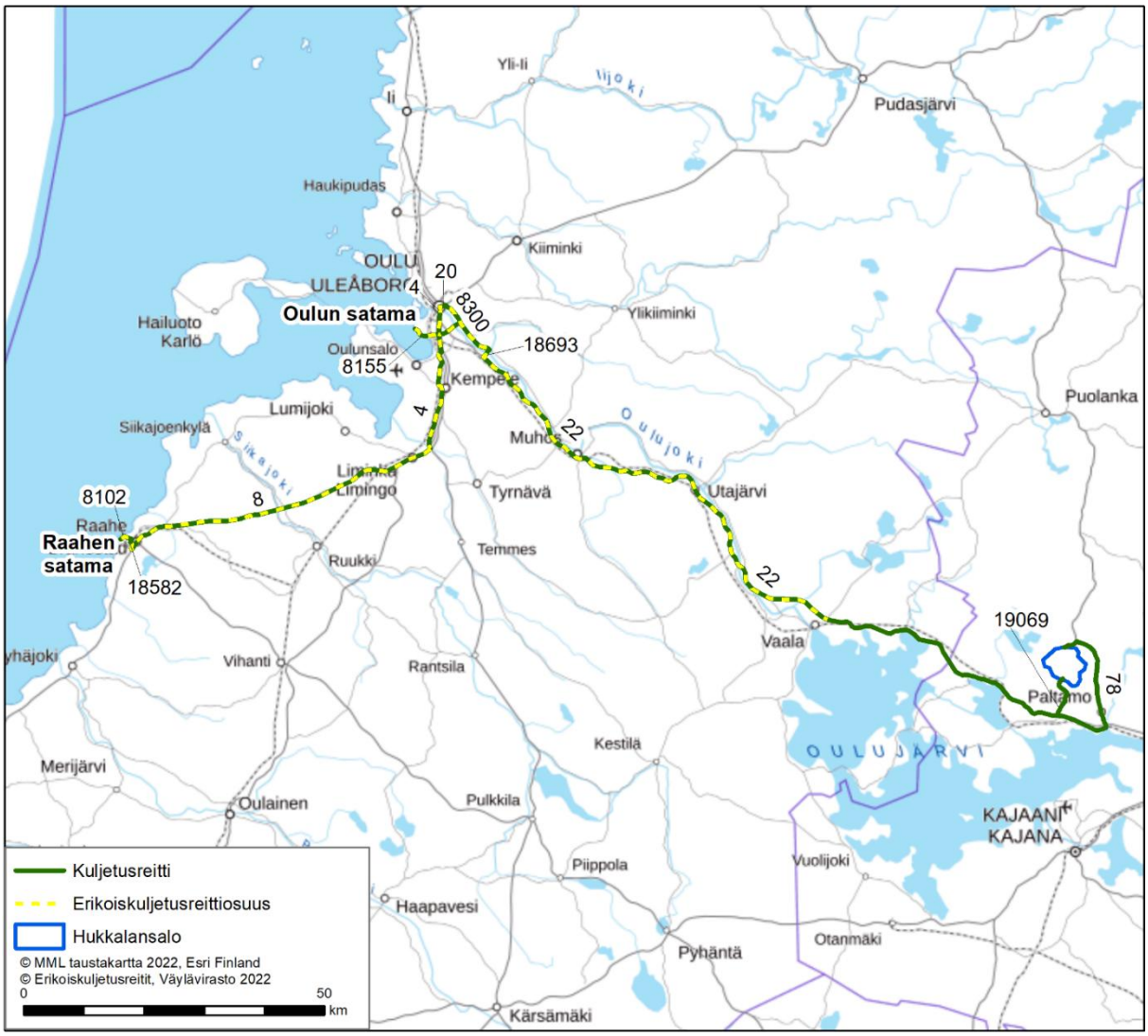
Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartan mukaan valtatie 22 on osoitettu tavoitteellisena runkoverkkoon kuuluvana maantienä ja tielle on osoitettu tienumerointia koskeva muutostavoite valtatiestä 22 valtatieksi 6. Kantatie 78 on osoitettu kantatienä. Valtatien 22 eteläpuolelle on osoitettu tieliikenteen yhteystarve Kajaani – Toukansaari – Petäjälahti. 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.

Väyläviraston investointiohjelmassa 2025–2032 yhtenä hankkeena on valtatien 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. Valtatien 4 suuntainen suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti kiertää Professorintien kautta ja palaa valtatielle 4. Valtatieltä 4 suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti jatkuu valtatien 20 kautta yhdystielle 8300 ja edelleen yhdystielle 18693, jota pitkin kuljetaan valtatielle 22. Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitti jatkuu valtatietä 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 Vaaranpääntietä 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 valtatietä 4 pitkin Ouluun ja sieltä edelleen kohti kaava-aluetta 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 erikoiskuljetusreittiosuuksineen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 28).

Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liittojen (Ramboll Finland Oy 2022) ”*Liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille*” -raportissa todetaan, että Paltamoon potentiaaliset pääreitit tuulivoimaloiden osien kuljetuksille satamista ovat lännestä valtatietä 22 ja pohjoisesta kantatietä 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 valtatien 22 suunnasta tuleva yhdystien 19069 osuus on asfalttipintainen, mutta päällyste on osin huonokuntoinen. Toinen reitti on kantatien 78 kautta.



Kuva 28. Alustavat kuljetusreittivaihtoehdot Oulun ja Raahen satamista kaava-alueelle.

7.5 Elinkeinot

Tuulivoima-alueella ei ole erityistä elinkeinotoimintaa metsätaloutta lukuun ottamatta.

7.6 Maisema- ja kulttuuriympäristö

7.6.1 Maisemamaakunta ja maisemaseudut

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

Kainuun vaaraseudun länsi-pohjoissuunnassa kulkee jylhä vaarajakso. Puolangalla vaarajakson jyrkkäpiirteiset huiput kohoavat lähes 400 metrin korkeuteen, Pudasjärvellä paikoin jopa sen yli. Seudun länsirajan tuntumassa maasto alkaa laskea nopeasti kohti Pohjois-Pohjanmaan nevalakeutta ja Oulunjärvenseutua. Samoin seudun itäpuolella maat loivenevat selkeästi ja maasto muuttuu varsin alavaksi. Moreenimaa on korkeussuhteiltaan kuitenkin vielä vaihtelevaa; mannerjäätikön aiheuttamia kasaantumia esiintyy. Maisema muuttuu drumliinikenttien, kumpuilevien moreenimaiden, kallioalueiden, ruhjelaaksojen, harjujaksojen sekä saumamuodostumien seurauksena juovittuneeksi. Juovat kulkevat luode-kaakko sekä länsi-itä suunnassa. Seudun vesistö koostuu suurista reittimäisistä järvivesistöistä sekä pienemmistä järvistä. Alueen joki- ja puroluonto on varsin runsasta. Seudun maa-alasta jopa 50 % on soistunutta. Suot ovat tyypiltään usein aapasoita. Metsät ovat pääpiirteiltään karuja mäntyvaltaisia kankaita. Paikoin myös lehtipuita esiintyy paljon. Vaarojen rinteillä esiintyy myös reheviä kuusimetsiä. Metsätaloutta on harjoitettu alueella melko tehokkaasti, mikä näkyy myös maisemassa. Suuri osa seudun viljelymaista ovat nykyisin nurmea. Seudulle tyypillinen asutus on vaara-asutusta; asutus on luonteeltaan harvaa ja tasaisesti jakautunutta ja se sijaitsee tyypillisesti vaarojen rinteillä sekä vesistöjen tuntumassa. Seudulle tyypillistä on pitkät ja avarat näkymälinjat. (Ympäristöministeriö 1992.)

Oulujärven seutu on ympäröivien maisemamaakuntien vaihettumisalue ja usean maisemaelementin solmukohta. Muuten pääpiirteissään tasainen maasto muuttuu järven itäpuolella jyrkkäpiirteisemmäksi vaara-alueeksi. Lännessä lähestyttäessä Pohjanmaan nevalakeuksia soiden määrä kasvaa. Maisemamaakunnan tunnusmerkki on Oulujärvi, joka on tunnettu laajoista selkävesistä ja saaristoista. Järven poikki kulkee luoteesta kaakkoon suuntautuva harjumuodostuma. Suurjärvelle avautuvat maisemat ovat vaikuttavat. Suomenselän tavin

maisema on yleisilmeeltään karuhko, mutta Paltaselän rannoille sijoittuvat rehevät viljelyalueet. Rehevyyttä tuovat myös seudun itäosat, jotka kuuluvat Kainuun vaarajakson lehtokeskukseen. Oulujärven seudulla asutus on melko harvaa. Tyypillisesti rakennusryhmät kookkaine talousrakennuksineen levittäytyvät tasamaalla laajalle alueelle joen tai järven töyräälle. Alueen elannot liittyvät metsään ja kalastukseen. (Ympäristöministeriö 1992.)

7.6.2 Maisema kaava-alueen ympäristössä

Kaava-alue ja sen ympäristö vastaa maisemaseutujen ominaispiirteisiin. Kaava-alue on pääosin melko tasainen ojitetuista talousmetsistä koostuva alue. Maastossa on kuitenkin hieman korkeusvaihteluita, ja maasto nousee tasaisesti kohti kaakkoa ja luodetta. Kaava-alue on maastoltaan pääosin tavanomaista maisematilaltaan sulkeutunutta metsätalousmaata, jolla ei ole maiseman tai kulttuuriympäristön osalta kiinnostavia piirteitä tai arvokohteita. Kaava-alueen metsät ovat käsiteltyjä eri ikäisiä talousmetsiä. Asutus Kaava-alueen ympäristössä on harvaa, ja lähin taajama on Paltamon keskusta noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä kaakossa.

Lähialueen maisema on tilallisesti pääasiassa sulkeutunutta ojitettua talousmetsää, ja maisemarakenteen puolesta korkeuserot ovat vaihtelevia. Maaston keskimääräinen korkokuva nousee kohti pohjoista. Metsien keskellä on joitain pienialaisia avoimia alueita, kuten avoimia suoalueita, viljelyalueita ja joitain avohakkuualueita. Laajemmat avoimet alueet ovat järviä, joita sijaitsee voimaloiden lähialueella koillisessa Heiluanjärvi ja Saarisenjärvi, idässä Uurajärvi, kaakossa Koikerojärvi, lounaassa Iso-Melanen, luoteessa Osmankajärvi ja Kongasjärvi sekä pohjoisessa Koskinen ja Voipuanjärvi. Voimaloiden ympäristössä sijaitsee lisäksi useita pienialaisempia järviä ja lampia hieman eri puolilla hankealuetta. 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 Kiehimänvaara, Myhkyrinvaara, Leppivaara, Heiluanmäki, Karjomäki, Hoikanvaara ja Kaitavaara.

Tuulivoimaloiden maisemallinen välialue on rakenteeltaan hyvin samantapainen kuin lähialueella. Ympäristö on pääasiassa maisematilaltaan sulkeutunutta ojitettua talousmetsää, mutta metsiin sijoittuu myös joitain pienialaisia avoimia alueita, kuten avoimia suoalueita, viljelyalueita, turvetuotantoalueita 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 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.

7.6.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Kyseiset maisema-alueet on hyväksytty valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021. Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta huolehditaan. Tämä on alueidenkäyttölain 24 §:n (132/1999, AKL) mukaan otettava huomioon valtion viranomaisten toiminnassa, maakunnan suunnittelussa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa.

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, tieosuuksia tai yksittäisiä rakennuksia ja rakennelmia.

Kaava-alueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Maisemalliselle kaukovaikutusalueelle eli alle 30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee kolme valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja 13 valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (Kuva 29 ja Taulukko 7). Lähin VAMA-alue on Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat, joka sijaitsee lähimmillään noin 1,6 kilometrin etäisyydellä voimaloista etelään. Lähin RKY-alue on Kainuun puromyllyt (osa-alue Rinne), joka sijaitsee lähimmillään noin 4,0 kilometrin etäisyydellä voimaloista kaakkoon. Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueelle ei sijoitu VAMA-alueita tai RKY-kohteita. Kohdekuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijaitsevat alle kahdeksan kilometrin etäisyydellä hankkeen voimaloista.

Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat (VAMA 2021)

”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 laaksomaiselle alueelle järven rantojen savikoille sekä Horkanlammen tuntumaan. Kylämaiseman pohjoispuolella kohoaa loivapiirteinen vaaramaasto. Avara Oulujärvi sekä kylän entinen laivaranta Vainion rannassa ovat tärkeä osa Melalahden maisemakuvaa. Näkymät järvelle avautuvat parhaiten Rusalan tilan 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 vaarakyliä, jotka ovat säilyttäneet monin paikoin avoimen yleisilmeensä ja perinteisen asutusrakenteensa. Vaarojen laelta aukeaa vaikuttavia näkyviä pehmeäpiirteisesti kumpuileviin vaaramaisemiin sekä Oulujärven selkävesille ja saaristoihin." (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021a)

Paltaniemen kulttuurimaisema ja Oulujärven rantaluhdat (VAMA 2021)

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

Maisema-alue on maisemallisesti tasapainoinen ja kulttuurihistorialtaan monipuolinen. Kylämaisemaa rikastavat vanhat talonpoikaistilat arvokkaine pihapiireineen ja avarine peltoaloineen. Edustavimmillaan historiallinen maisema hahmottuu 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." (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021a)

Manamansalon kulttuurimaisemat (VAMA 2021)

"Manamansalo on suuri, korkokuvaltaan 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 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." (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021b)

Kainuun puromyllyt: Rinne (RKY 2009)

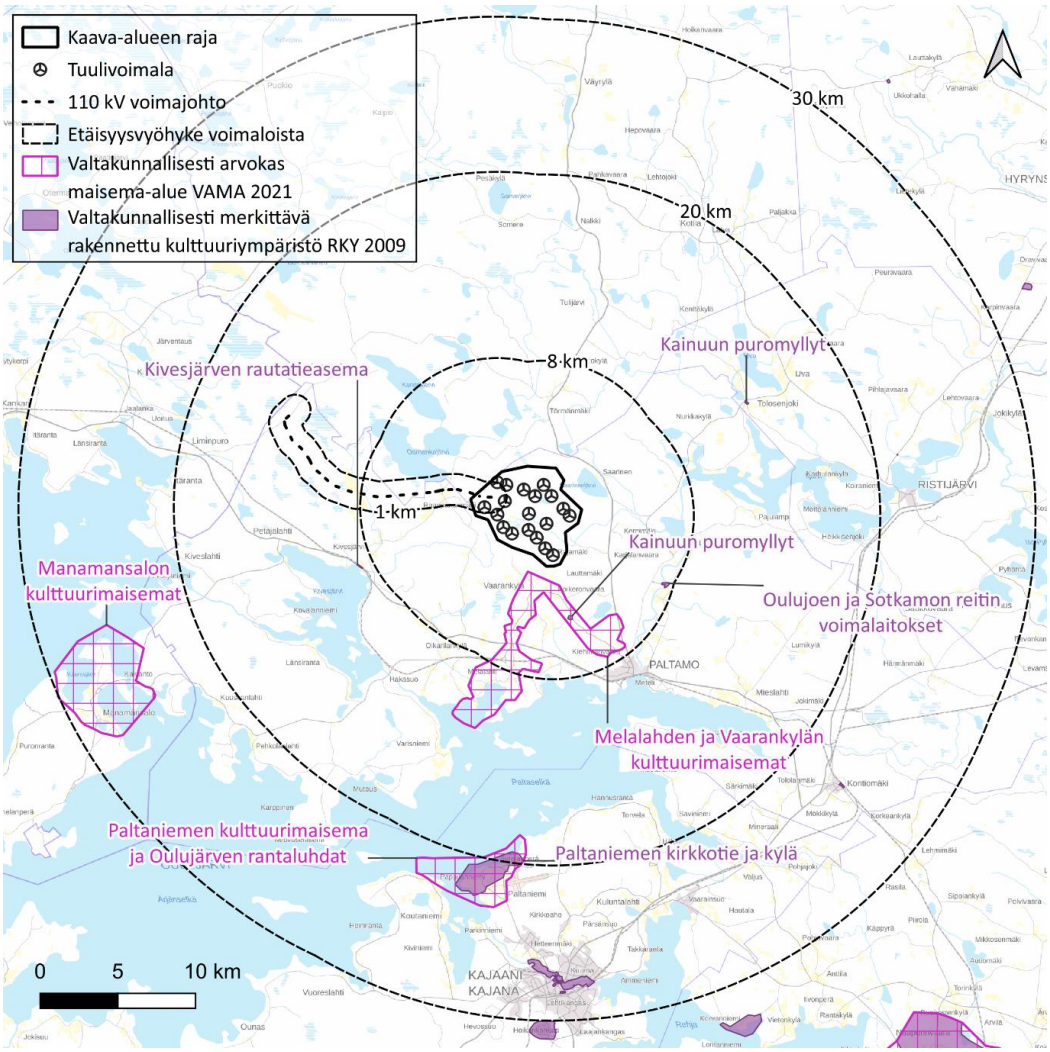
"Kainuun pitkille vesistöreiteille, purojen varsille aikanaan rakennetuista sadoista vesimyllyistä on säilynyt kunnostettuina eri-ikäisiä ja -tyyppisiä myllyjä harvaan asutun metsäseudun omavaraistalouden kaudelta. Pienet vesimyllyt sijaitsevat usein muusta asutuksesta syrjässä hyvillä koskipaikoilla, jotka ovat saattaneet olla käytössä vuosisatoja. Myllyt ovat vaatimattomia hirsirakennuksia. Kokonaisuuteen kuuluu myllyuoma tai vesiränni sekä patolaite. Sisätiloissa on jauhatuslaitteiden lisäksi yleensä vain istuinpenkki." (Museovirasto 2009)

Rinteen myllystä kerrotaan, että kohteessa on hiermylly ja sauna, jotka sijaitsevassa rehevässä purolaaksossa. Se on ollut jauhatuspaikkana 1700-luvulta lähtien, ja viimeksi käytössä 1940-luvulla.

Oulujoen ja Sotkamonreitin voimalaitokset: Leppikoski (RKY 2009)

"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." (Museovirasto 2009)

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



Kuva 29. Kartalla maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnalliset arvokohteet kaava-alueen ympäristössä.

Taulukko 7. Hukkalansalon tuulivoimaloiden kaukoalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta (km)
Kohteet lähialueella 0–8 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista		
VAMA 2021	Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat	1,6
RKY 2009	Kainuun puromyllyt (Rinne)	4,0
RKY 2009	Oulujoen ja Sotkamonreitin voimalaitokset (Leppikoski)	7,2

Kohteet välialueella 8–20 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista		
RKY 2009	Kivesjärven rautatieasema	8,8
RKY 2009	Kainuun puromyllyt (Karppala)	13,4
VAMA 2021	Paltaniemen kulttuurimaisema ja Oulujärven rantaluhdat	18,2
RKY 2009	Paltaniemen kirkkotie ja kylä	19,3
Kohteet kaukoalueella 20–30 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista		
RKY 2009	Museosilta (Möykkysenjoen silta)	21,5
RKY 2009	Kontiomäen rautatieasema	23,6
VAMA 2021	Manamansalon kulttuurimaisemat	23,7
RKY 2009	Kajaaninjoen historiallinen kokonaisuus	26,1
RKY 2009	Oulujoen ja Sotkamonreitin voimalaitokset (Ämmäkoski)	27,0
RKY 2009	Kajaanin Kauppakadun funkistalot ja raatihuoneentori	27,3
RKY 2009	Oulujoen ja Sotkamonreitin voimalaitokset (Koivukoski)	27,4
RKY 2009	Kajaanin keskustan kirkot	27,6
RKY 2009	Kajaanin rautatieasema	28,1

7.6.4 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet edustavat arvokasta kulttuurivaikutteista luontoa ja perinteistä rakennuskantaa maakuntatasolla. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet määritellään pääsääntöisesti maakuntakaavoissa. Maakuntakaavojen selitteissä ja maakunnan kuntien rakennusjärjestyksissä on usein ohjeita tai määräyksiä, jotka edistävät kyseisten arvokohteiden säilymistä. Maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteista käytetään hieman eri termejä maakunnasta riippuen. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty Kainuun vaihemaakuntakaavan 2030 (2019) ja Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan (2016) merkintöjen perusteella. Kaavat ovat tulleet voimaan ennen päivitettyä VAMA-listausta, ja siksi tässä ei ole käsitelty niitä aluemerkintöjä toistamiseen, jotka on vahvistuneet uusina VAMA-alueina.

Kaava-alueelle ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Maisemalliselle välialueelle eli alle 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee kaksi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, yksi aluemainen maakunnallinen rakennetun kulttuuriympäristön kohde ja seitsemän pistemäistä kohdetta (Kuva 30 ja Taulukko 8). Lähin maakunnallinen maisema-alue on Karhunkylän

rantaviljelymaisema, joka sijaitsee lähimmillään noin 15,6 kilometrin etäisyydellä voimaloista itään. Alle 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista ei sijoitu Pohjois-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähin maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö on Melalahden kyläalue, joka sijaitsee lähimmillään noin 5,8 kilometrin etäisyydellä voimaloista etelään. Lähin pistemäinen kohde on Paltamon kirkko ja pappila, joka sijaitsee noin 8,7 kilometri etäisyydellä lähimmästä voimalasta kaakkoon. Alle 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee vain yksi Pohjois-Pohjanmaan maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön pistemäinen kohde lähes 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista länteen. Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueelle ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennetun kulttuuriympäristön alueita tai kohteita.

Karhulankylän rantaviljelymaisema (Kainuu; 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. Kylämiljöö 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.” (Muhonen ja Savolainen 2013)

Latvan kylämaisema (Kainuu; 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 mittakaavaltaan hyvin maisemaan. Jälleenrakennuskauden rakennustyyli 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." (Muhonen ja Savolainen 2013)

Melalahden kyläalue (Kainuu; rakennettu kulttuuriympäristöalue)

"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 päärakennus on valmistunut 1912, navetta ja aitta vasta sotien jälkeen. Pihapiirin maalaamattomat rakennukset edustavat pienimuotoista talonpoikaisrakentamista ja muutaman lehmän taloudesta elänyttä kainuulaisperinnettä." (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018)

Paltamon kirkko ja pappila (Kainuu; rakennettu kulttuuriympäristökohde)

"Kokonaisuuteen kuuluvat arkkitehti Ilmari Launiksen suunnittelema tiilirakenteinen hallikirkko vuodelta 1946 ja vuonna 1936 valmistunut, tyyliltään 1920-luvun klassismia edustava pappila." (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018)

Paltamon tsasouna (Kainuu; rakennettu kulttuuriympäristökohde)

"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 liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018)

Kainuun kirja- ja paperikauppa (Kainuu; rakennettu kulttuuriympäristökohde)

"Rakennuksessa on toiminut kirjakauppa koko sen olemassaolon ajan. Rakennus on siirretty nykyiselle paikalleen kokonaisena vuoden 1930 tienoilla n. 500 metrin päästä." (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018)

Uittoyhdistyksen makasiini (Kainuu; rakennettu kulttuuriympäristökohde)

"Uittoyhdistyksen makasiini sijaitsee Kiehimäjoen varrella taajama-alueella. Se on kolmiosainen korkea varastorakennus, joka on rakennettu 1900-luvun alussa. Makasaiinin keskiosa on hirrestä, päädyt ovat lautarakenteisia." (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018)

Taipaleen tila ja hakasuon mylly/Varisjoen mylly (Kainuu; rakennettu kulttuuriympäristökohde)

”Taipaleen tila on Hakasuolla toimineen Kiveksen ruukin entinen patruunan asunto. Tilan rakennukset ovat pääosin 1800-luvulta. Pihapiirissä on päärakennuksen lisäksi tilanhoitajan asunto ja makasiinirakennus. Tapialeen tilaan kuuluu kylätien varressa oleva vuonna 1899 rakennettu kaksikerroksinen myllyrakennus sekä myllärintupa ja varastorakennus.” (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018)

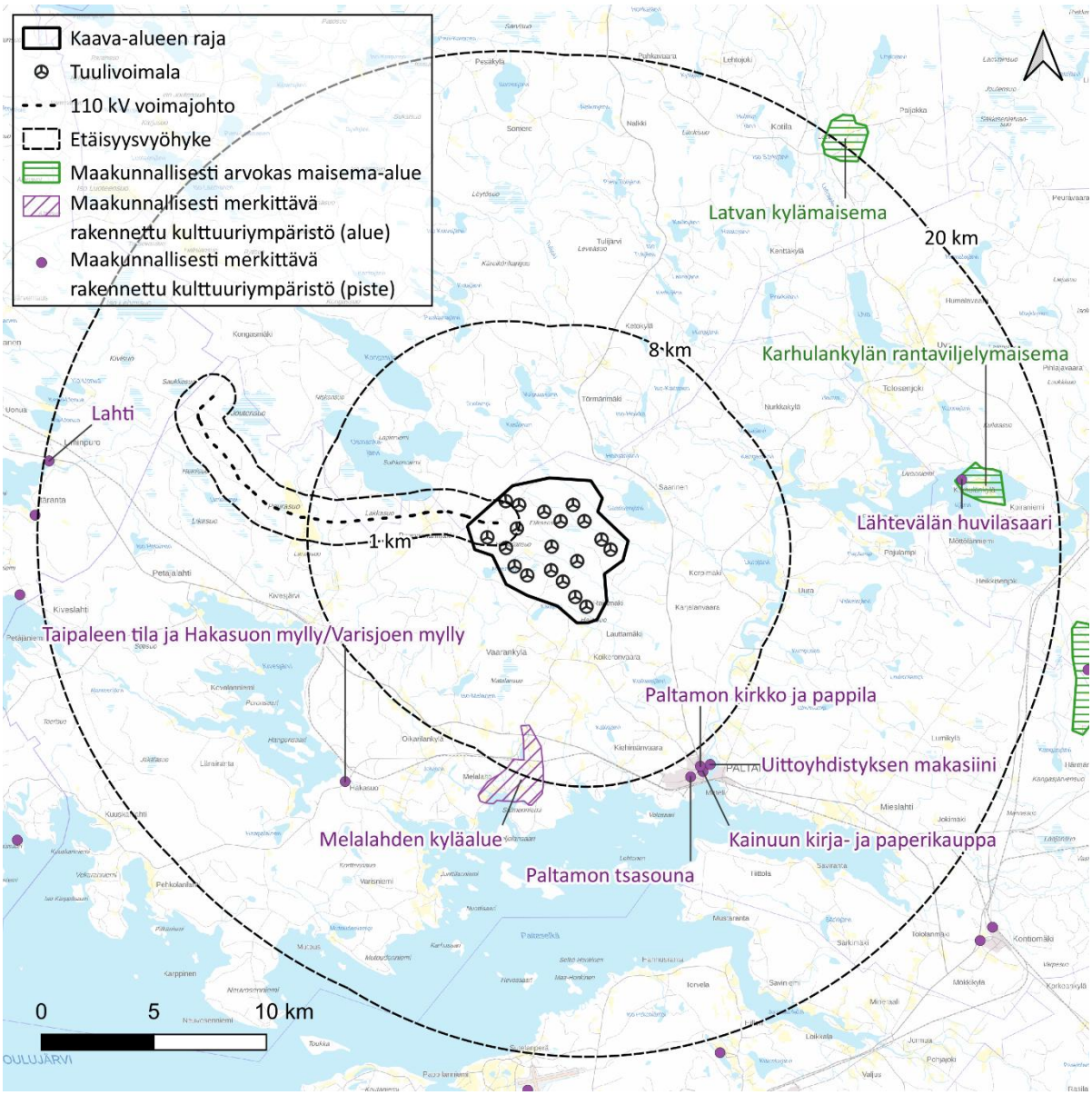
Lähtevälän huvilasaari (Kainuu; rakennettu kulttuuriympäristökohde)

”Ristijärven Karhunkylän kupeessa sijaitsevan Lähtevälän saaren loma-asutus muodostaa arkkitehtonisesti ja maisemallisesti ehyen, oman aikansa vapaa-ajan rakentamista edustavan kokonaisuuden” (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018)

Lahti (Pohjois-Pohjanmaa; rakennettu kulttuuriympäristökohde)

”Maisemallisesti hienolla paikalla, pienellä kumpareella Jaalanganlahden itärannalla Vanhanojan varressa sijaitseva talonpoikainen pihapiiri, jonka rakennukset ja niitä ympäröivät viljelykset muodostavat kauniin näkymän myös Oulu-Kajaani valtatielle päin.

Pihapiirissä on 1800-luvun alusta periytyvä asuinrakennus, 1776 ja 1780-luvulla rakennettu talli, jyvä-aitta, kolme pikkuaittaa ja 1800-luvun alun vilja-aitta ja 1930-luvun hirsirakenteinen navetta. Rakennukset ovat säilyttäneet alkuperäisen asunsa hyvin.” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2017)



Kuva 30. Kartalla maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnalliset arvokohteet kaava-alueen ympäristössä.

Taulukko 8. Hukkalansalon tuulivoimaloiden välialueelle (20 kilometriä) sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta (km)
Kohteet lähialueella 0–8 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista		

Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistorial-linen kohde (alue)	Melalahden kyläalue	5,8
Kohteet välialueella 8–20 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista		
Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistorial-linen kohde (piste)	Paltamon kirkko ja pappila (A)	8,7
Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistorial-linen kohde (piste)	Uittoyhdistyksen makasiini (B)	8,9
Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistorial-linen kohde (piste)	Kainuun kirja- ja paperikauppa (C)	9,0
Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistorial-linen kohde (piste)	Paltamon tsasouna (D)	8,9
Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistorial-linen kohde (piste)	Taipaleen tila ja hakasuon mylly / Varisjoen mylly (F)	12,2
Maiseman vaalimisen kannalta maakunnal-lisesti arvokas alue	Karhulankylän rantaviljelymaisema	15,6
Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistorial-linen kohde (piste)	Lähtevälän huvilasaari (G)	15,9
Maiseman vaalimisen kannalta maakunnal-lisesti arvokas alue	Latvan kylämaisema	19,2
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (piste)	Lahti	19,8

7.6.5 Paikallisesti arvokkaat maisemat ja kulttuuriympäristön kohteet

Paikallisesti arvokkaiden maisemien ja kulttuuriympäristön kohteiden kohderajaukset on esitetty kuntien kulttuuriympäristöohjelmien alueellisten ympäristöjulkaisujen sekä yleiskaavojen merkintöjen perusteella. Paltamon kohteet on haettu Paltamon kulttuuriympäristöohjelmasta (Pimiä 2001) ja Puolangan kohteet Puolangan kulttuuriympäristöohjelmasta (Tervonen ja Karvonen 2005). Lisäksi Paltamon kohteita on haettu Oulujärven rantayleiskaavasta (Paltamon kunta 2008) ja Kiehimäjoen ja Iijärven rantaosayleiskaavasta (Paltamon kunta 2005). Kuntakohtaisissa raporteissa on hieman eroavaisuuksia esimerkiksi arvoalueiden luokittelussa tai nimeämisessä. On huomioitava, että inventoinnit ja kaavoja varten tehdyt selvitykset ovat noin 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 merkittäville peltoalueille ja kauniille maisemakokonaisuuksille ei ole nimiä tai kohdekuvauksia. Puolangan kulttuuriympäristöohjelmassa (Tervonen ja Karvonen 2005) on esitetty rakennuskohteiden lisäksi aluemaisia arvokohteita, kuten ”arvokkaita kulttuurimaisemia” ja ”arvokkaita kylämaisemia”.

Kaava-alueelle ei sijoitu paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristön alueita tai kohteita. Maisemallisella lähialueella eli alle kahdeksan kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista

sijaitsee yksi arvokas kylämaisema ja 50 arvokasta kulttuurihistoriallista rakennuskohdetta. (Kuva 31 ja Taulukko 9) Lähin paikallisesti arvokas kohde on Ahvenniemi, joka sijaitsee noin 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta lounaaseen. Kohdekuvaukset on esitetty alueesta, jotka sijoittuvat alle kahdeksan kilometrin etäisyydelle voimaloista sekä kohteista, jotka sijaitsevat alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista. Maisemavaikutusten arvioinnin yhteydessä on tarvittaessa kuvailtu muita kohteita, mikäli niille arvioidaan muodostuvan vaikutuksia. 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 kulttuuriympäristöohjelmassa, mutta sille ei ole kohdekuvausta saatavilla.

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.” (Pimiä 2001)

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.” (Pimiä 2001)

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.” (Tervonen ja Karvonen 2005)

Perinnemaisemat

Sekä valtakunnallisesti että maakunnallisesti arvokkaita perinnemaisemia ja/tai perinnebiotooppeja on esitetty maakuntakaavoissa, ja paikallisesti arvokkaita perinnemaisemakohteita kuntien kulttuuriympäristöohjelmissa. Suomen perinnebiotooppien uusin valtakunnallinen inventointi on valmistunut vuonna 2023, ja perinnebiotoopit on esitetty tässä kyseisen tuoreimman inventoinnin mukaisina. Perinnebiotooppiaineiston on luovuttanut Metsähallitus.

Kaava-alueelle ei sijoitu valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita perinnebiotooppeja. Maisemallisella lähialueella eli alle kahdeksan kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijaitsee kolme valtakunnallisesti, kahdeksan maakunnallisesti ja 12 paikallisesti arvokasta perinnemaisemaa (Kuva 31 ja Taulukko 9). Osa perinnebiotooppikohteista ovat moniosaisia, ja osa valtakunnallisista, maakunnallisista ja paikallisista kohteista ovat saman nimisiä liittyen samaan kokonaisuuteen. Lähin perinnemaisema on maakunnallisesti arvokas Hovin metsälaidun lähimmillään noin 1,9 km:n etäisyydellä voimaloista etelään. Sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittuu Paltamossa Raappananmäellä paikallisesti arvokas Raappananmäen etelän laitumet lähimmillään noin 300 metrin päässä reitin keskilinjasta etelään. Kohdekuvaukset on esitetty alle kahden kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista ja sähkönsiirtolinjasta sijoittuvista kohteista. Maisemavaikutusten arvioinnin yhteydessä on tarvittaessa kuvailtu muita kohteita, mikäli niille arvioidaan muodostuvan vaikutuksia.

Hovin metsälaidun (Maakunnallisesti arvokas perinnemaisema, Paltamo)

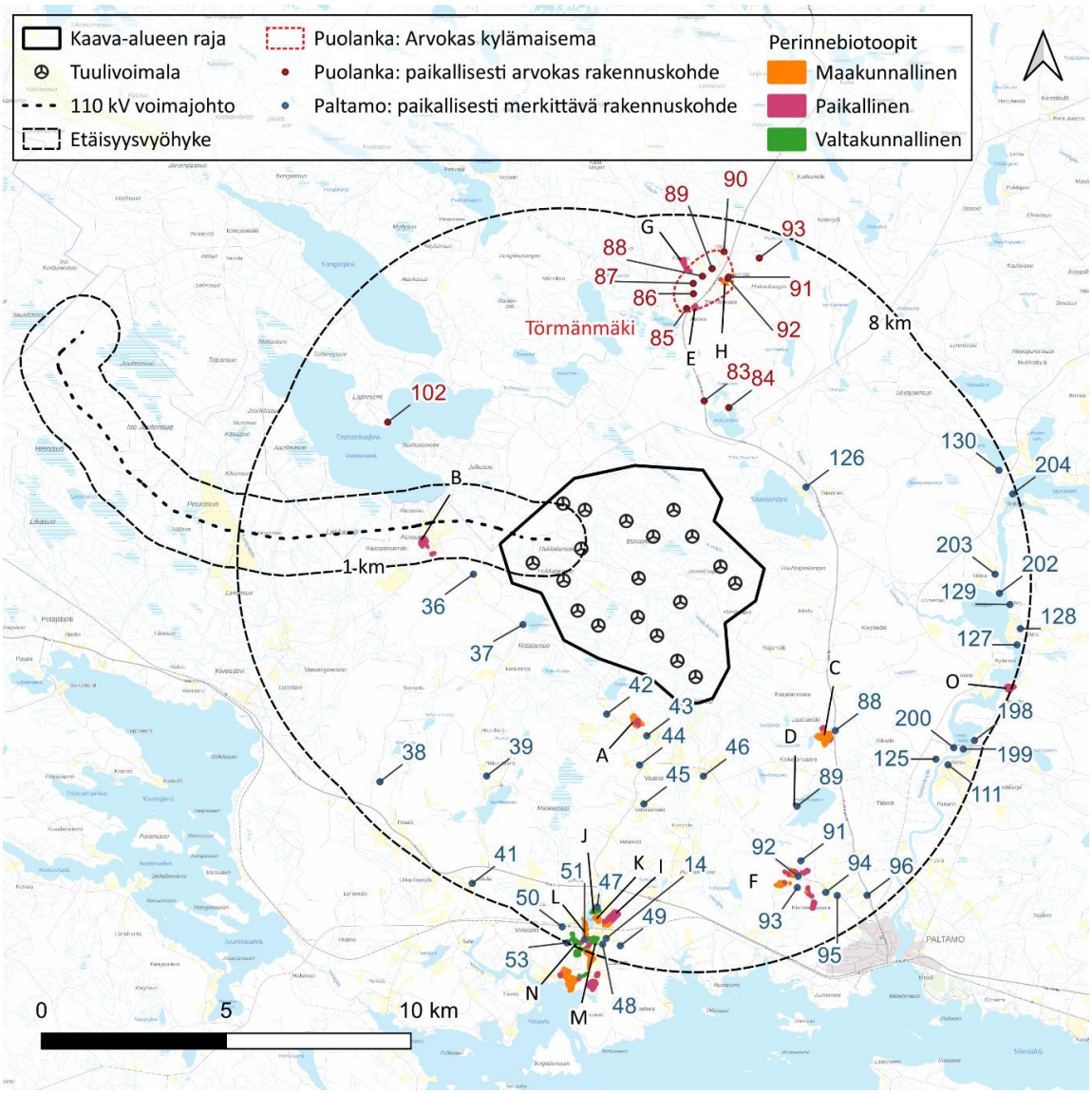
”Hovin metsälaidun on vaihteleva ja monipuolinen. Alue on pääosin tuoretta kuusi- ja mäntymetsälaidunta, josta osa on ollut kaskimaata 1910-luvulla. Metsälaitumen keskelle jää laidunpelto. Pellon luoteislaidalla kohoaa pieni kumpare, jossa kasvaa vanhaa sekapuustoa. Kumpareen itärinteessä on pienialainen lähteikkö, jonka vesi valuu kumpareen itäpuolella puroon. Kumparetta 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” (Pimiä 2001)

”Vanha laidunhistoria, lähes katkoton pitkä hoitohistoria, tyypillinen kasvillisuus, eläimet liikkuvat ja laiduntavat kuusikoissa, polkuja, vanhat pystyaidat, kaski 1910-l kartoissa, lahopuut, kookkaat kuuset, myös sekapuuta, käävät, sienet” (Metsähallitus 2023)

Raappananmäen Etelän laitumet (Paikallisesti arvokas perinnemaisema, Paltamo)

”Raappananmäen etelän laitumet sijaitsevat luoteeseen viettävällä, melko jyrkällä rinteellä, ulottuen osittain rinteen 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.” (Pimiä 2001)

”Arvoluokat perustuvat 5.7.2007 erityistukikäyntiin. Puutteelliset tiedot.” (Metsähallitus 2023)



Kuva 31. Kartalla maiseman ja kulttuuriympäristön paikalliset arvokohteet kaava-alueen ympäristössä.

Taulukko 9. Hukkalansalon tuulivoimaloiden lähialueelle (8 kilometriä) sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön paikallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet sekä valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat perinnebiotoopit.

Kohteiden numerointi viittaa kulttuuriympäristöohjelmissa ja kaavoissa esitettyihin kohdenumerointeihin.

Status	Kohteen nimi (nro kartalla) / Kunta	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta (km)
Kohteet lähialueella 0–8 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista		
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Ahvenneimi (37) / Paltamo	1,5
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Korpela (36) / Paltamo	1,6
Perinnebiotooppi; maakunnallinen ja paikallinen	Hovin metsälaidun (4-saoinen) (A)	1,9
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Aho (43) / Paltamo	2,1
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Vaaranpää (42) / Paltamo	2,4
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Kytömäki (46) / Paltamo	2,6
Perinnebiotooppi; paikallinen	Raappananmäen etelän laitumet (2-osainen) (B)	2,7
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Vaarantalo (44) / Paltamo	2,8
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Arola (83) / Puolanka	3,1
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Uusitalo (84) / Puolanka	3,2
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Heikkilä (126) / Paltamo	3,2
Perinnebiotooppi; maakunnallinen ja paikallinen	Lauttamäen haka (6-osainen) (C)	3,6
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Määttälä (45) / Paltamo	3,7
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Hilli (88) / Paltamo	4,1
Perinnebiotooppi; paikallinen	Norssiniemen niitty (D)	4,4
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Niemelä (89) / Paltamo	4,5
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Härmä (39) / Paltamo	5,1
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Hietakaarre (102) / Puolanka	5,2
Arvokas kylämaisema	Törmänmäki	5,4
Perinnebiotooppi; paikallinen	Alatalon hakakukkula (E)	5,4
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Alatalo (85) / Puolanka	5,5
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Ponkila (91) / Paltamo	5,7
Perinnebiotooppi; maakunnallinen ja paikallinen	Harjulan laitumet (16-osainen) (F)	5,8
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Vieremä (86) / Puolanka	5,9
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Harjula (92) / Paltamo	6,1
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Törmänmäen entinen kansakoulu (87) / Puolanka	6,2
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Kuusela (93) / Paltamo	6,3
Perinnebiotooppi; paikallinen	Jaakkolan haka (G)	6,3

Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Väyrylä (92) / Puolanka	6,4
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Vanhala (91) / Puolanka	6,5
Perinnebiotooppi; maakunnallinen ja paikallinen	Alanteen laitumet (2-osainen) (H)	6,5
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Rauhala (89) / Puolanka	6,6
Perinnebiotooppi; maakunnallinen ja paikallinen	Lepikon laitumet (2-osainen) (I)	6,7
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, suojeltu rakennus	Viilo (47) / Paltamo	6,8
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Pikku-Haataja (94) / Paltamo	6,8
Perinnebiotooppi; valtakunnallinen	Viilon haka (J)	6,8
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, suojeltu rakennus	Rauhala (125) / Paltamo	6,9
suojeltu rakennus	Viitala (203) / Paltamo	7,0
Perinnebiotooppi; maakunnallinen	Horkkalan haka (K)	7,0
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Annila (38) / Paltamo	7,1
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Hovi (90) / Puolanka	7,1
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Kierimän koulu (95) / Paltamo	7,1
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Ahola (93) / Puolanka	7,2
suojeltu rakennus	Kunnas (200) / Paltamo	7,2
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, suojeltu rakennus	Korsu (111) / Paltamo	7,2
suojeltu rakennus	Autioniemi (202) / Paltamo	7,2
Perinnebiotooppi; maakunnallinen ja paikallinen	Arvolan haka (3-osainen) (L)	7,2
Perinnebiotooppi; valtakunnallinen	Kestin ja Lammelan laitumet (M)	7,4
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Päätalo (96) / Paltamo	7,5
suojeltu rakennusryhmä	Leppikosken voimalaitos (199) / Paltamo	7,5
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, suojeltu rakennus	Harju (129) / Paltamo	7,5
suojeltu rakennus	Hiekkala (14) / Paltamo	7,5
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, suojeltu rakennus	Oikarinen (49) / Paltamo	7,6
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, suojeltu rakennus	Melaniemen rautatieasema (50) / Paltamo	7,7
suojeltu rakennus	Harrila (198) / Paltamo	7,7
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, suojeltu rakennus	Jaakkola (48) / Paltamo	7,7
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, suojeltu rakennus	Arvola (51) / Paltamo	7,7
Perinnebiotooppi; valtakunnallinen, ja paikallinen	Kalliomäen laidun (4-osainen) (N)	7,7

Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Laitila (41) / Paltamo	7,8
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, suojeltu rakennus	Etelälahti (120) / Paltamo	7,8
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, suojeltu rakennus	Minkkilä (127) / Paltamo	7,8
suojeltu rakennus	Uurtaja (128) / Paltamo	7,8
Perinnebiotooppi; paikallinen	Putkonmäen Väyrylän metsälaidun (2-osainen) (O)	7,8
Perinnebiotooppi; maakunnallinen	Rusalan laidun	7,9
suojeltu rakennus	Kilpelä (204) / Paltamo	7,9
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, suojeltu rakennus	Pertinmökki (53) / Paltamo	8,0

7.7 Muinaisjäännökset

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

Hukkalansalon YVA-selostusvaiheen mukaiselta hankealueelta tunnettiin ennestään 13 muinaisjäännöskohdetta (kaikki maastossa tarkastamattomia tervahautakohteita). Inventoinnissa löydettiin 11 uutta muinaisjäännöskohdetta Hukkalansalon hankealueella. Näiden lisäksi havaittiin kaksi mahdollista muinaisjäännöstä – kaikki ovat lidar-havaintojen perusteella todettuja tervahautakohteita, joita ei kuitenkaan olosuhteiden vuoksi päästy tarkastamaan maastossa. Kaavaehdotusvaiheen kaava-alueen rajaus ei ole sama kuin YVA-selostusvaiheen hankealuerajaus vaan se on pinta-alaltaan hieman pienempi. Kaavaehdotusvaiheen kaava-alueelle sijoittuu kaikkiaan 16 muinaisjäännöstä ja 6 mahdollista muinaisjäännöstä (Kuva 32).

Arkeologista inventointia on täydennetty 9.9.2026. Arkeologisen inventoinnin täydennys on osa kaavaselostuksen erillisliitteitä. Tehdyn täydennysinventoinnin tavoitteena oli tarkastaa maastossa kaava-alueella sijaitsevat mahdolliset muinaisjäännökset, jotta niille saadaan määritetty oikea muinaisjäännösstatus ja kaavaan oikea suojelumerkintä.

Hukkalansalon tuulivoimapuiston kaava-alueen täydennysinventoinnissa tarkastettiin alueella sijaitsevat seitsemän (Ahvenjärvi 2, Ahvenjärvi 3, Koivikko pohjoinen, Hukkalansuo etelä, Hukkalanki 2, Heinikangas 2 ja Heinisuo pohjoinen) mahdollista muinaisjäännöstä. Inventoinnin yhteydessä kaikki mahdolliset muinaisjäännökset todettiin historiallisen ajan tervahaudoiksi. Lisäksi kohteen Hukkalansuo etelä yhteydestä havaittiin suorakaiteen

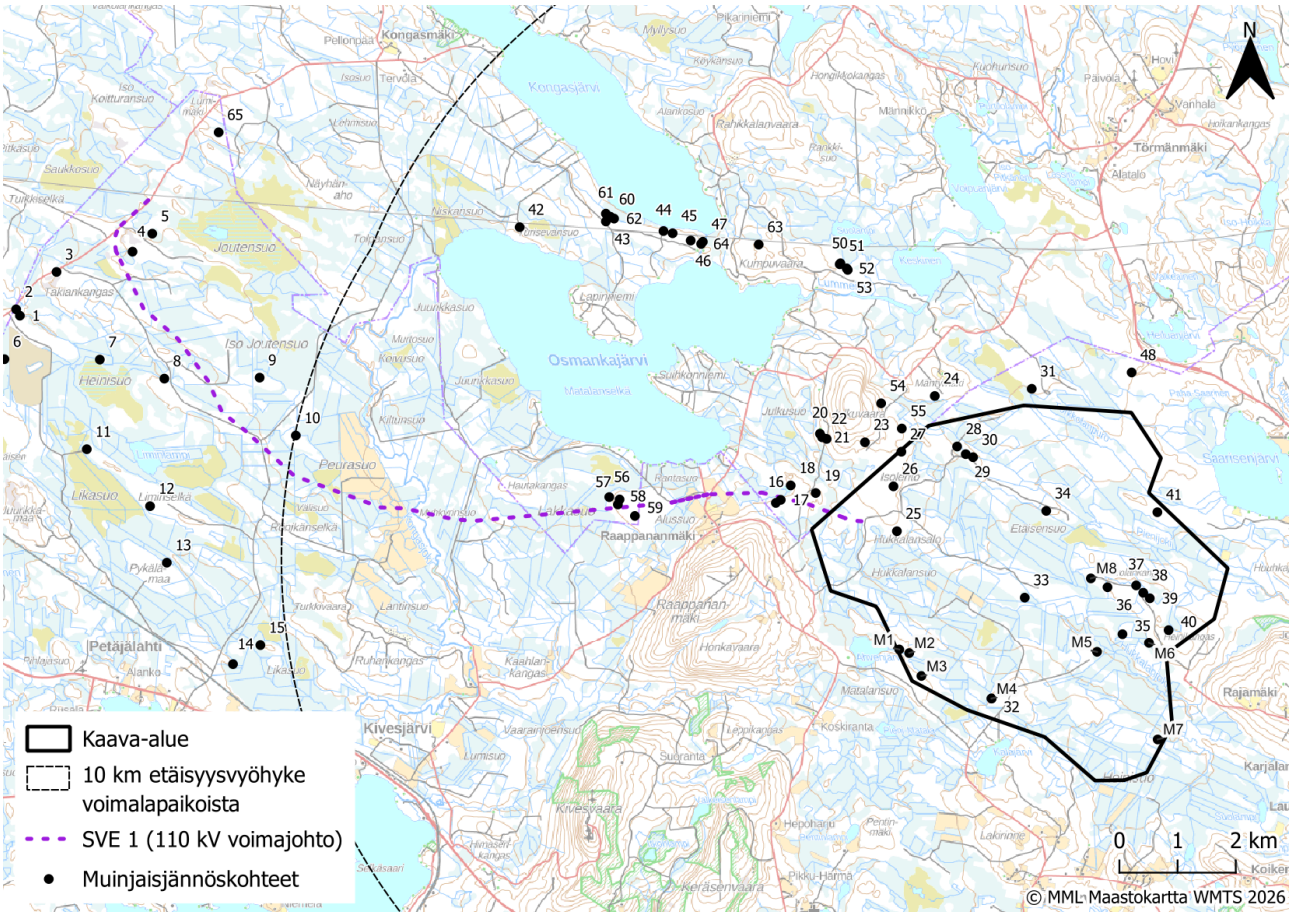
muotoinen kaivanto, joka on todennäköisesti tervahautaan liittyvän rakennuksen pohja. Kaikkien mahdollisten muinaisjäännösten muinaisjäännösstatus ehdotetaan muutettavaksi kiinteiksi muinaisjäännöksiksi.

Arkeologista inventointia täydennettiin lisäksi 19.9.2026 Jouni Väänäsen ja Saara Tuovisen toimesta.Tarkistuksen perusteella löytyi kiinteä muinaisjäännös, tervahauta.

Kiinteä muinaisjäännös, 1000098549 Jorolankangas 6

Tervahauta sijaitsee kääntymispaikan kaakkoispuolella noin 10-15 metrin päässä avohakatulla aukealla. Tervahauta on melko matala, korkeintaan 0,5 metriä syvä, halkaisija on askelin mitattuna noin 17 metriä. Halssi suuntautuu lounaan suuntaan, se on noin 6 metriä pitkä, 7 metriä leveä haudan päältä mitattuna, halssin vallit ovat noin 1,5 metriä leveät, urakohta on noin 1,75 metriä leveä. Haudan päällä kasvaa nuoria kuusen taimia. Siellä on myös noin parimetrinen koivun pökkelö, jossa kasvaa iso pahka.

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



Kuva 32. Muinaisjäännöskohteet kaava-alueen ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä.

Taulukko 10. Tiedossa olevat muinaisjäännöskohteet Hukkalansalon kaava-alueilla ja noin 300 metrin säteellä sähkönsiirtoreiteistä.

Numero kuvassa 32	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	Hukkalansalo	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 / M4	1000047106	Hukkalansuo etelä	tervahauta
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 3–4	tervahauta, 2/3 kpl
56	1000048468	Kaarronkangas 1	tervahauta
57	1000048469	Kaarronkangas 2	tervahauta
58	1000048470	Kaarronkangas 3	tervahauta
59	1000048471	Kaarronkangas 4	tervahauta
M1	1000043141	Ahvenjärvi 2	tervahauta
M2	1000043142	Ahvenjärvi 3	tervahauta
M3	1000055817	Koivikko pohjoinen	tervahauta
M5	1000055809	Hukkalanjoki 2	tervahauta
M6	1000052949	Heinikangas 2	tervahauta
M7	1000055818	Heinisuo pohjoinen	tervahauta
M8	1000098549	Jorolankangas 6	tervahauta

8 Yleiskaavan suunnittelun eteneminen

8.1 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.

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.

8.2 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.

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 käsiteltiin koosteeksi ja lausuntoihin ja mielipiteisiin annettiin perustellut vastineet.

8.3 Yleiskaavan ehdotusvaihe (talvi 2024 – talvi 2025)

Paltamon kunnanhallitus päätti 18.2.2025 § 36 asettaa Hukkalansalon tuulivoimapuiston osayleiskaavan ehdotusvaiheen aineiston AKL:n 65 §:n ja MRA 19 §:n mukaisesti julkisesti nähtäville 4.3.–4.3.2025. Kaavan ehdotusvaiheen aineiston nähtävilläoloaikana järjestettiin kaikille avoin yleisötilaisuus 13.3.2025 Paltamon kunnantalolla. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä.

Viranomaislausunnon kaavaehdotuksesta antoivat: Kainuun hyvinvointialue, Kainuun liitto, Kainuun ympäristöpalvelut, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Ilmatieteenlaitos, Kainuun museo ja Kainuun ELY-Keskus ja Luke. Muistutuksen jättivät Suomen erillisverkot, Fingrid Oyj sekä 8 yksityishenkilöä/yhdistystä (osassa useita allekirjoittajia). Lausuntojen ja muistutusten pääkohdat sekä vastineet niihin ovat osa kaavaselostuksen liiteaineistoa.

8.4 Kaavaehdotuksen asettaminen uudelleen nähtäville (talvi 2025–2026)

Paltamon kunnanhallitus päättää asettaa Hukkalansalon tuulivoimapuiston osayleiskaavan ehdotusvaiheen aineiston uudelleen MRA 32 §:n mukaisesti julkisesti nähtäville, sillä kaavaehdotusta on olennaisesti muutettu sen jälkeen, kun se on asetettu julkisesti nähtäville.

Seuraavat tahot antoivat lausunnon kaavaehdotuksesta: Suomen Erillisverkot Oy, Fingrid Oy, Pohjois-Suomen elinvoimakeskus, Lupa- ja valvontavirasto, Kainuun pelastuslaitos, Kainuun hyvinvointialue, Kainuun liitto, Ilmatieteenlaitos, Kainuun museo, Kainuun ympäristöterveys, Digita Oy, Suomen luonnonsuojeluliitto / Kainuun piiri, Traficom ja Tukes. Muistutuksen jättivät Törmänmäen kyläyhdistys sekä 6 yksityishenkilöä. Osassa muistutuksista oli useita allekirjoittajia.

Kaavaehdotuksesta saadussa palautteessa korostuivat erityisesti hankkeen luonto-, linnusto- ja eläimistövaikutukset, maisema- ja virkistysvaikutukset, melu- ja välkevaikutukset sekä vaikutukset asumisviihtyvyyteen ja ihmisten elinoloihin. Palautteessa esitettiin lisäksi näkemyksiä hankkeen yhteisvaikutuksista muiden alueen tuulivoimahankkeiden kanssa, vaikutuksista kiinteistöjen arvoon, tietoliikenneyhteyksiin, pinta- ja pohjavesiin sekä mahdollisiin mustaliuske-esiintymiin. Viranomaislausunnoissa kiinnitettiin huomiota muun muassa sääksen ja muun arvokkaan linnuston huomioon ottamiseen, vesiensuojeluun, kulttuuriympäristöön ja muinaisjäännöksiin sekä maakuntakaavan suunnittelumääräysten huomioimiseen. Lisäksi muistutuksissa esitettiin vaatimuksia yksittäisten voimaloiden poistamisesta, voimalamäärän vähentämisestä, sijoittelun muuttamisesta sekä hankkeen ympäristövaikutusten tarkemmasta arvioinnista.

8.5 Yleiskaavan hyväksymisvaihe (syksy 2026)

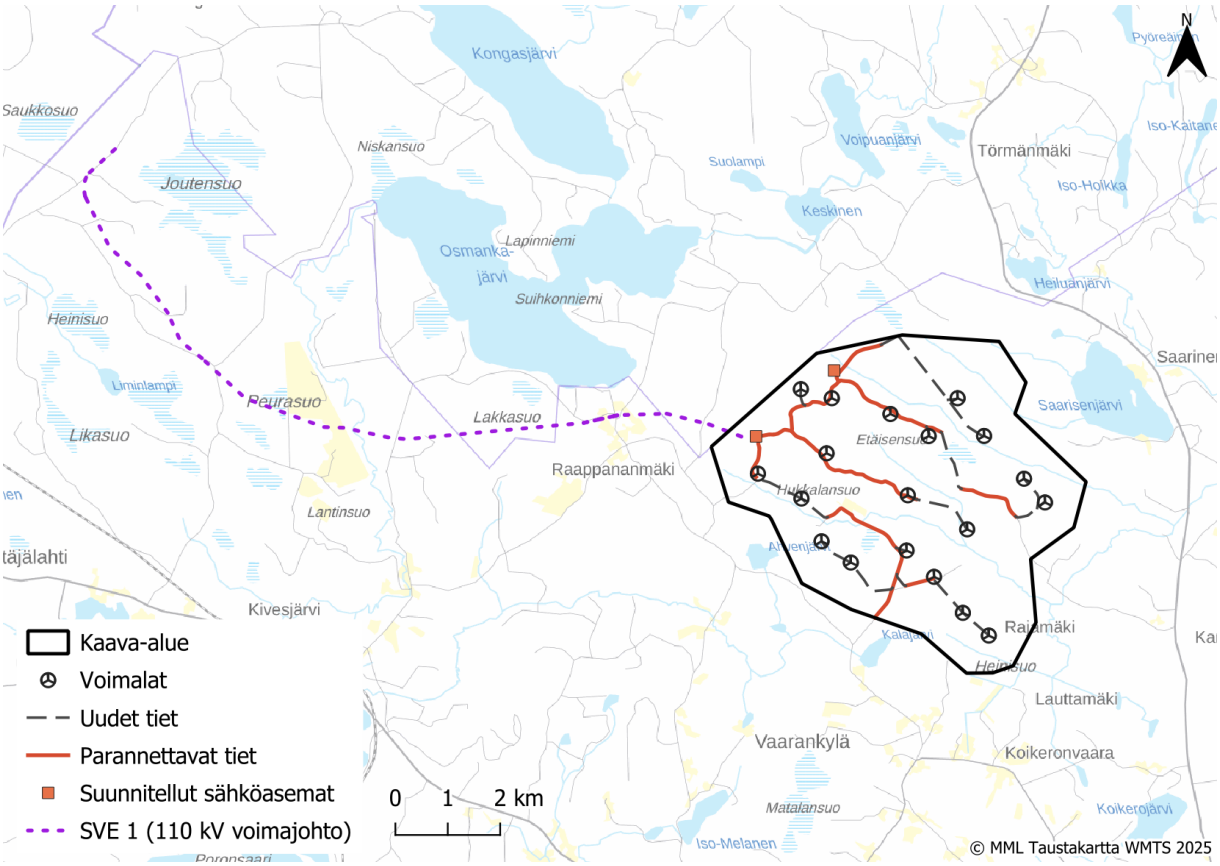
Kaavaehdotuksesta annettuihin muistutuksiin ja lausuntoihin annetaan perustellut vastineet. Paltamon kunnanvaltuusto hyväksyy yleiskaavan. Yleiskaavan hyväksymispäätöksestä kuulutetaan virallisesti AKL 67 §:n ja MRA 94 §:n mukaan. Jos valituksia ei jätetä, kaava astuu voimaan, kun sen hyväksymistä koskevasta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

9 Yleiskaavan ratkaisut, merkinnät ja määräykset

9.1 Kokonaisrakenne ja kaavan sisältö

Hukkalansalon 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 (Kuva 33).



Kuva 33. Kaava-alue, voimalasijoittelu, tiestö, sähköasemat ja 110 kV:n voimajohto.

Yleiskaavan alue on merkitty suurimmaksi osaksi maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M-1), jonne saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten

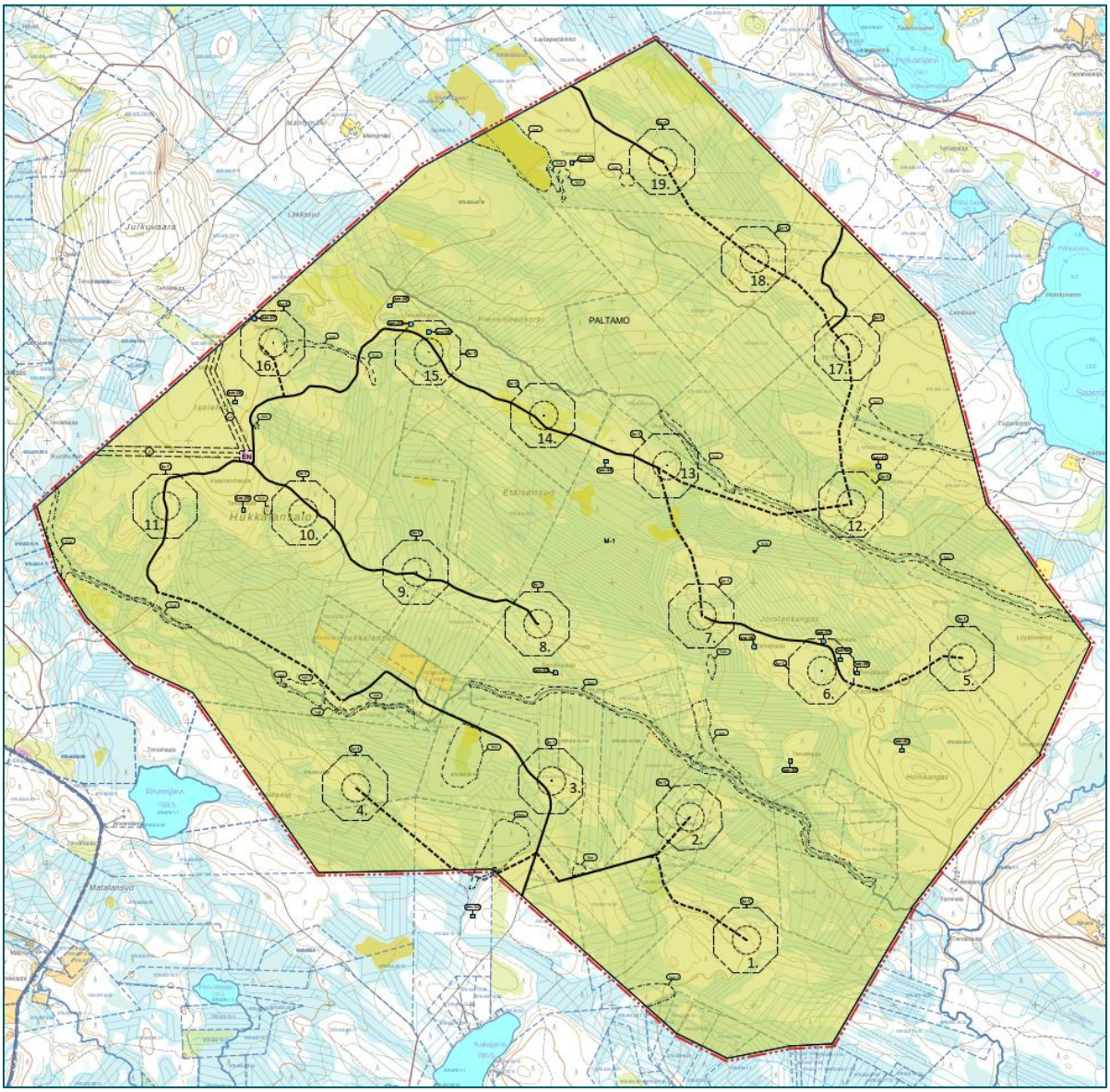
huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoalueita. Lisäksi alueelle on osoitettu kaksi energiahuollon kohdetta.

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. Kaavamerkinnöin ja -määräyksin on varmistettu alueelta havaittujen luontoarvojen huomioon ottaminen tuulivoimapuiston rakentamisessa. Alueen sisäinen sähkösiirto toteutetaan ensisijaisesti maakaapeleina. Sähkönsiirtoa varten alueelle on osoitetut EN-merkinnällä energiahuollon kohteet, jolle saa sijoittaa mm. sähköasemakentän.

Yleiskaavassa on osoitettu myös luonnonarvoilta arvokkaat luontokohteet ja -alueet.

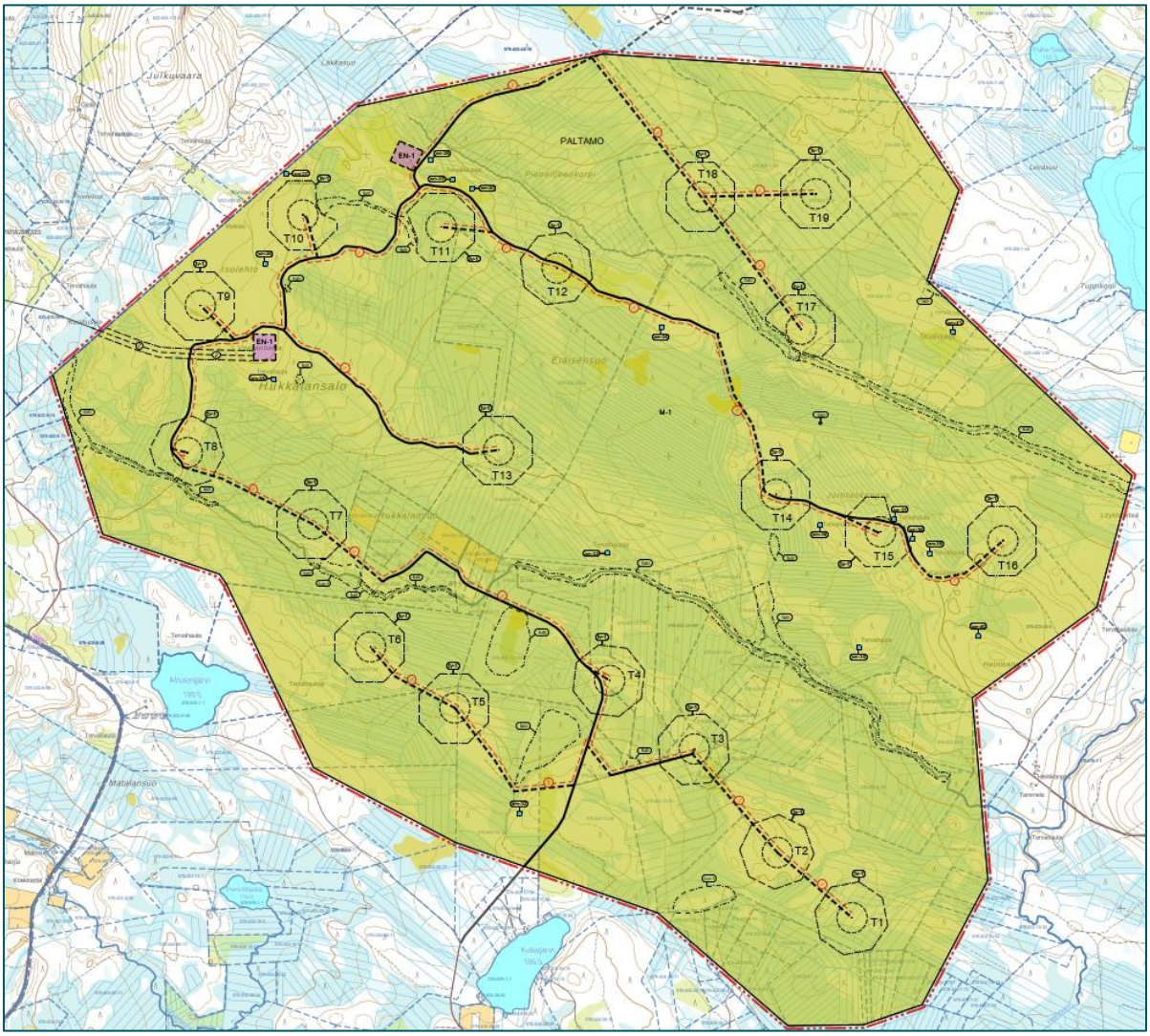
9.2 Yleiskaavaluonnos



Kuva 34. Ote kaavaluonnoksesta.

9.3 Yleiskaavaehdotus (1)

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.

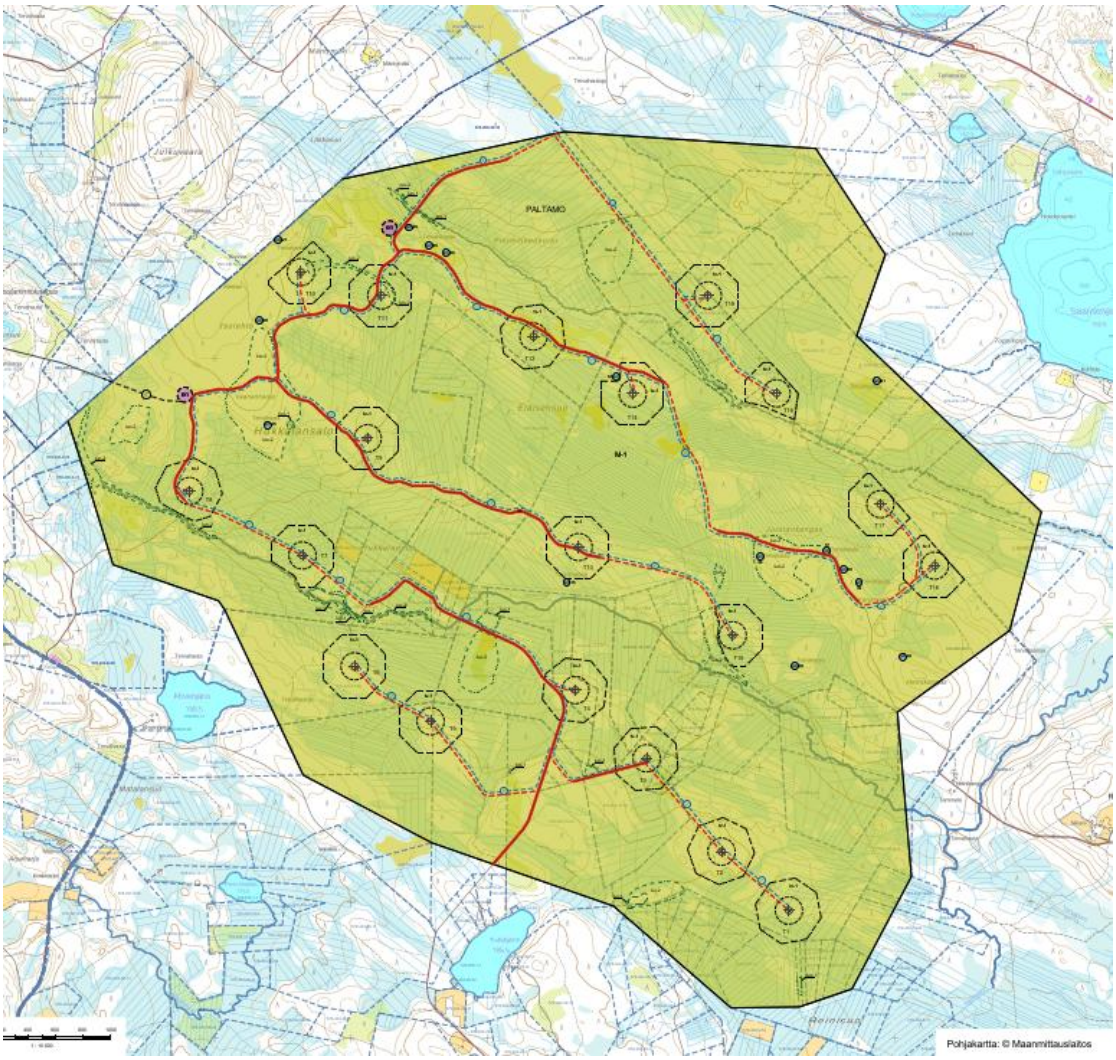


Kuva 35. Ote kaavaehdotuksesta.

9.4 Yleiskaavaehdotus (2)

Osayleiskaavasta on laadittu toinen kaavaehdotus saadun palautteen ja tehtyjen selvitysten sekä käytyjen neuvottelujen perusteella. Luo-alueiden esittämistä kaavakartalla on muutettu. Osayleiskaavassa ei osoiteta 4. luokan luontokohteita, koska ne sijoittuvat yksityisten maanomistajien maalle. Kohteet on kuitenkin huomioitu asianmukaisesti kaavan vaikutusten arvioinnissa, eikä niille sijoitu rakentamista.

Voimalapaikkoja on muutettu, ja samalla tiestöä ja kaava-alueen sisäistä sähkönsiirtoa on muutettu. Kaava-alueen rajaus, voimalamäärä ja voimaloiden korkeudet ovat säilyneet samoina.



Kuva 36 Kaavaehdotus (2)

9.5 Kaavaehdotus hyväksymiskäsittelyyn

Kaavaselostuksen vaikutusten arviointia on täydennetty maakuntakaavoituksen osalta. Arkeologista inventointia on täydennetty maastokäynnillä. Maastokäynnin tuloksena kaavakartalle on osoitettu 8 uutta muinaisjäännöstä. Uusien muinaisjäännöskohde-merkintöjen vuoksi on kuultu MRA32 §:n mukaisesti maanomistajia, joiden aluetta muutokset koskevat. Kaupungin kirjaamoon ei saapunut muistutuksia erilliskuulemiseen liittyen, määräaikaan mennessä.

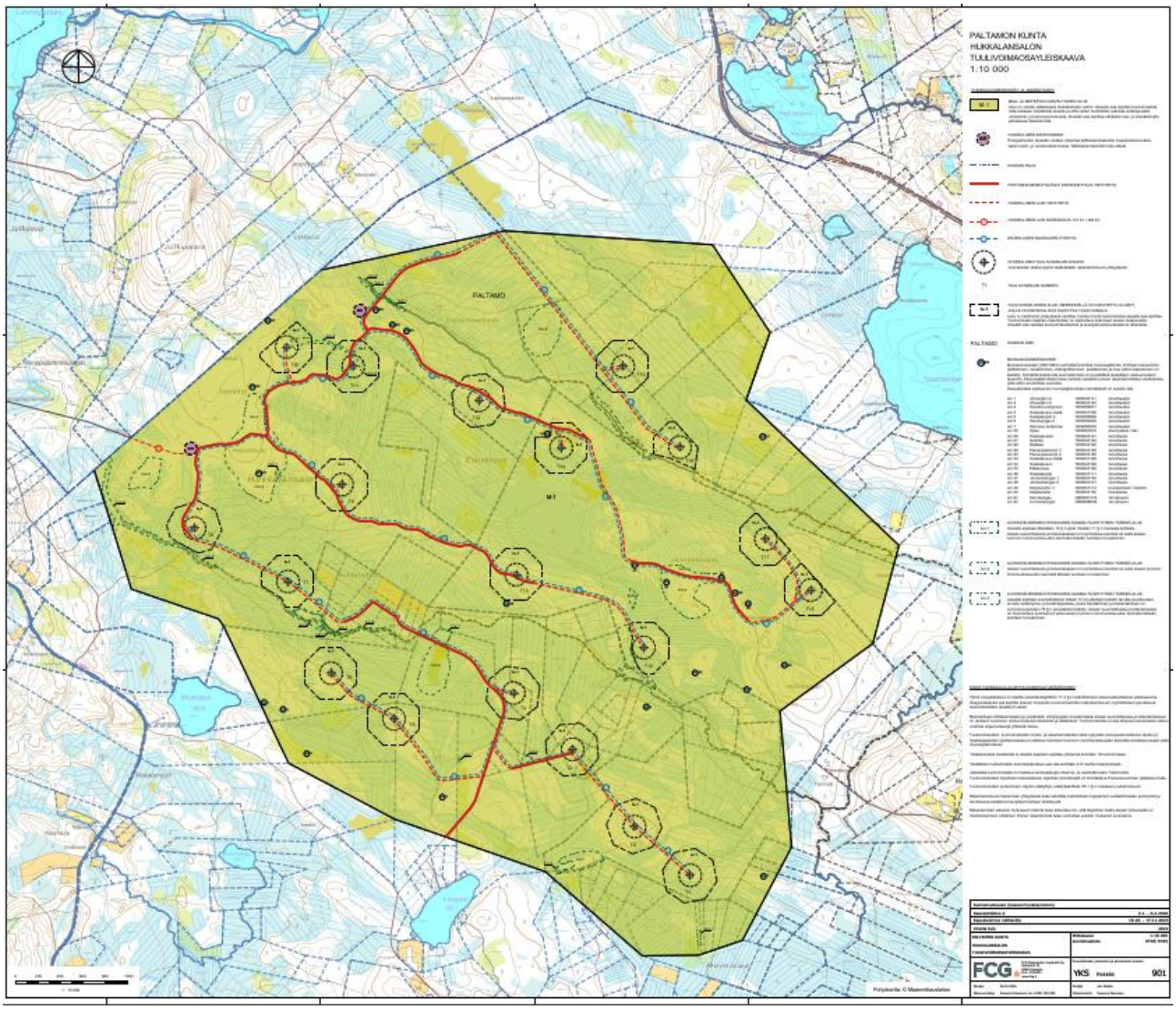
Vaikutusten arviointia on täydennetty uudella sääksi-raportilla, joka on kaavaselostuksen liitteenä.

Yleiskaavakarttaan on lisätty vesiensuojelua sekä vesilupaa koskevat yleismääräys. Kaavaselostuksen erillisliitteisiin on lisätty YVA:n aikainen suden ydinreviiriselvitys sekä uusi, arkeologinen täydennysinventointi. Kaavakarttaan on muutettu ohjeellisen uuden sähkölinjan väri mustasta punaiseksi, vastaamaan KATJA-asetusta.

Luo-1 merkinnästä on poistettu lause: Alueella sovelletaan metsälakia ja Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion antamia metsänhoitosuosituksia. Määräyksen mukaan alueella sijaitsee metsälain tai vesilain mukaisia kohteita ja näitä lakeja noudatetaan alueella.

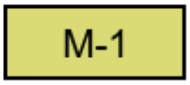
Ohjeellisen sähköaseman merkinnästä on poistettu sana ”akkuvarastoja” koska kaavassa ei ole arvioitu vaikutuksia akkuvarastoihin.

Laaditut tarkistukset eivät ole luonteeltaan sellaisia, että kaavaehdotus tulisi asettaa uudelleen nähtäville.



Kuva 37 Osayleiskaava hyväksymiskäsittelyyn

9.6 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.



OHJEELLINEN SÄHKÖASEMA.
Energiahuollon alueelle voidaan rakentaa sähköasemakenttä, kojeistorakennuksia sekä huolto- ja varastorakennuksia. Sähköasemakenttä tulee aidata

KUNNAN RAJA.

NYKYINEN MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA TIEYHTEYS.

OHJEELLINEN UUSI TIEYHTEYS.



OHJEELLINEN UUSI SÄHKÖLINJA 110 kV / 400 kV.



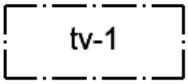
OHJEELLINEN MAAKAAPELIYHTEYS.



OHJEELLINEN TUULIVOIMALAN SIJAINTI.
Voimaloiden tarkka sijainti määritellään rakentamisluvan yhteydessä.

T1

TUULIVOIMALAN NUMERO.



TUULIVOIMALOIDEN ALUE. MERKINNÄLLÄ ON OSOITETTU ALUEET, JOILLE ON MAHDOLLISTA SIJOITTAA TUULIVOIMALA.
Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa, kuinka monta tuulivoimalaa alueelle saa sijoittaa. Tuulivoimalan kaikkien rakenteiden on sijoituttava kokonaan alueen sisäpuolelle.
Alueelle saa sijoittaa tuulivoimatuotantoa ja energiahuoltoa palvelevia rakenteita.

PALTAMO KUNNAN NIMI.

sm25

MUINAISJÄÄNNÖSKOHDE.

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

sm 1	Ahvenjärvi 2	1000043141	tervahaudat
sm 2	Ahvenjärvi 3	1000043142	tervahaudat
sm 3	Koivikko pohjoinen	1000055817	tervahaudat
sm 4	Hukkalansuo etelä	1000047106	tervahaudat
sm 5	Hukkalanjoki 2	1000055809	tervahaudat
sm 6	Heinikangas 2	1000052949	tervahaudat
sm 7	Heinisuo pohjoinen	1000055818	tervahaudat
sm 25	Ojala	1000067915	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	1000047106	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
sm 41	Heinikangas	1000047115	tervahauta
sm 42	Jorolankangas	1000098549	tervahauta

luo-1

LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE.
Alueella sijaitsee Metsälain 10 §:n ja/tai Vesilain 11 §:n mukaisia kohteita.
Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava luontoarvot sekä alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän luonteen turvaaminen.

luo-2

LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE.
Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava luontoarvot sekä alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän luonteen turvaaminen.

luo-3

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 tärkeän luonteen turvaaminen.

9.7 Koko yleiskaava-aluetta koskevat määräykset

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).

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

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

Yleiskaavassa osoitetuille tv-alueille saadaan sijoittaa yhteensä enintään 19 tuulivoimalaa.

Yksittäisen tuulivoimalan enimmäiskorkeus saa olla enintään 310 metriä maanpinnasta.

Jokaiselle tuulivoimalalle on haettava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.
Tuulivoimaloiden lopullisten toteutettavien sijaintien koordinaatit on ilmoitettava Puolustusvoimien pääesikunnalle.

Tuulivoimaloiden purkaminen, käytön päätyttyä, edellyttää RakL 55.1 §:n mukaisen purkamisluvan.

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

Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta tulee toteuttaa niin, että tilapäinen haitta alueen pintavesille on mahdollisimman vähäinen. Ennen rakentamista tulee varmistaa vesilain mukainen luvantarve.

10 Osayleiskaavan vaikutukset

Hukkalansalon tuulivoimayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty osana hankkeen YVA-menettelyä. Vaikutustenarviointia on täsmennetty kaavaprosessin edetessä. YVA-selostuksessa on vaikutuksia arvioitu koko Takiankangas-Hukkalansalo hankealueen osalta. Kaavaehdotusta varten ei ole kaikilta osin laadittu erillisiä selvityksiä pelkästään 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.

10.1 Vaikutukset maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen

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 metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimaa varten rakennettava huoltotiestö on myös muiden maanomistajien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta. Tuulivoimarakentamiseen alueesta käytetään vain pieni murto-osa. Muu osa 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 12,5 km.

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti kulkee lähes kokonaisuudessaan metsäalueella, kaava-alueen ulkopuolella. Voimajohdon rakentamisen seurauksena metsätalouskäytöstä poistuu noin 64 ha metsämaata.

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

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 edellytä 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).

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 noin reilun 1,5 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimalapaikoista Raappananmäen ja Rajamäen kylien alueilla kaava-alueen länsi- ja itäpuolella. Lähimmät lomarakennukset sijoittuvat noin reilun 1,5 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimalapaikoista Kalajärven rannalle.

Voimalasijoittelun perusteella tuulivoimahankkeen meluvaikutukset eivät ylitä melun ohjearvoa yhdenkään asuin- tai loma-asuinkiinteistön osalta. Välkkeen osalta ei ylity Suomen naapurimaissa käytetyt ohjearvot, Suomessa välkkeelle ei ole säädetty raja-arvoa tai erillistä ohjearvoa. Maisemavaikutuksia asutukselle syntyy enemmän. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Voimaloiden näkeminen ja sen haitalliseksi kokeminen on kuitenkin hyvin 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 maankäytölliset vaikutukset (melu ja välke) asutukselle jäävät

olemattomiksi, mutta epäsuorat (näkyminen) vaihtelevasti vähäisiksi, kohtalaiseksi tai jopa paikoin merkittäväksi. Maisemavaikutuksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin luvussa 10.3.

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.

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 perustukset jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Tuulivoimapuiston purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön.

Hukkalansalon kaava-alueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Ympäristön voimassa olevat rantaosayleiskaavat sijoittuvat sen verran kauas kaava-alueen tuulivoimaloista (5 km), että hankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia kaavoihin, eivätkä suunnitellut voimalat estä kaavojen toteutumista.

Ranta-asemakaavat sijoittuvat sen verran kauas hankkeen tuulivoimaloista, että hankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia kaavoihin eivätkä suunnitellut voimalat estä kaavojen toteutumista.

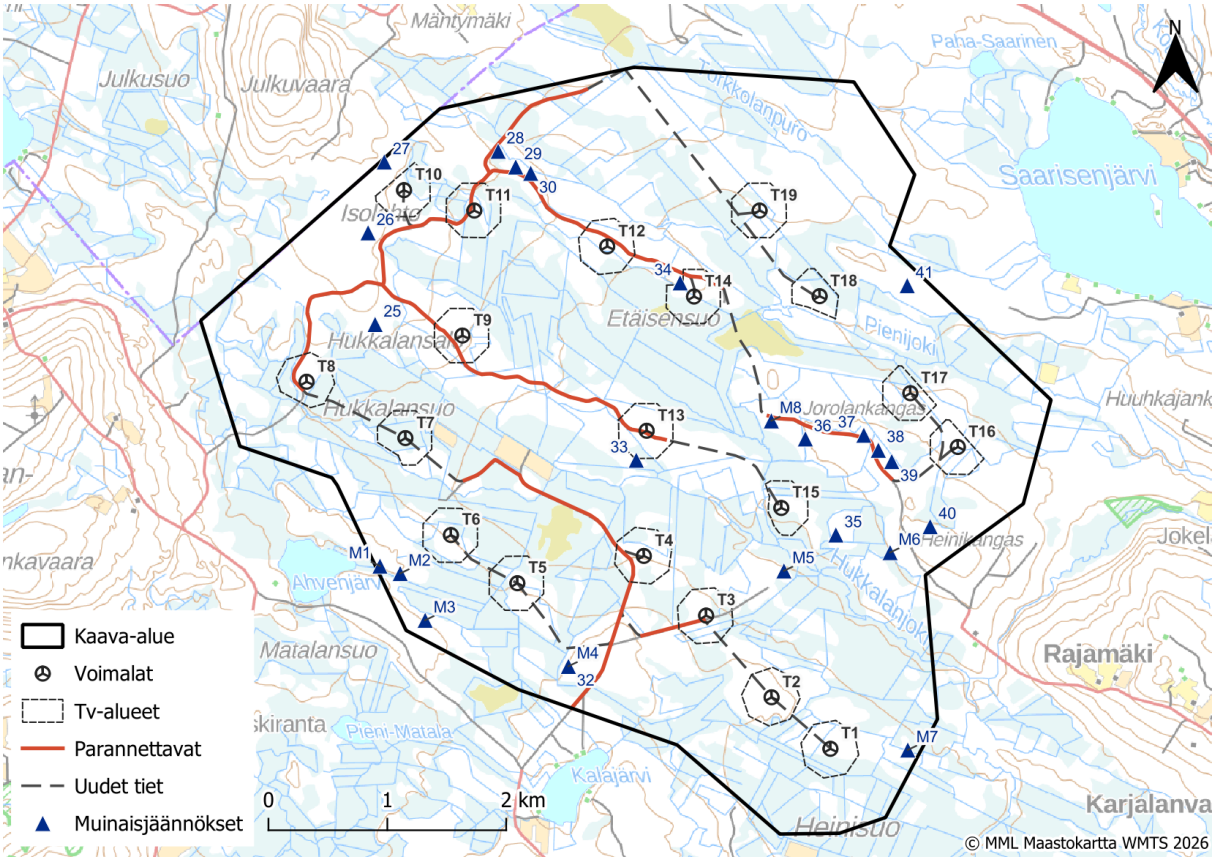
Kaava-alueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Rajamäessä noin 1,5km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta ja Raappananmäellä, noin 1,6 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat noin 1,5 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista, Kalajärvellä ja 1,6 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista, Saarisenjärvellä. Suurimmat asutuskeskittymät kaava-alueen lähistössä ovat Vaarankylä noin 2,5 kilometrin etäisyydellä, Melalahden kyläalue noin 7 kilometrin etäisyydellä ja Paltamon taajama kaava-alueen etelä- ja kaakkoispuolella, lähimmillään noin 6 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista on 11 asuinrakennusta ja 12 lomarakennusta. Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista on 168 asuinrakennusta ja 159 lomarakennusta.

10.2 Vaikutukset muinaisjäännöksiin

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja kaapelireittien rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös muinaisjäännöksiin. Voimaloiden sekä

huoltoteiden ja maakaapelilinjausten tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa muinaisjäännöskohteet tulee ottaa huomioon.

Kaikki *Hukkalansalon* alueelle sijoittuvat muinaisjäännökset suhteessa suunniteltujen tuulivoimaloiden, huoltoteiden, kiviainesten ottoalueiden ja sähköasemien sijaintiin on esitetty kuvassa (Kuva 38).

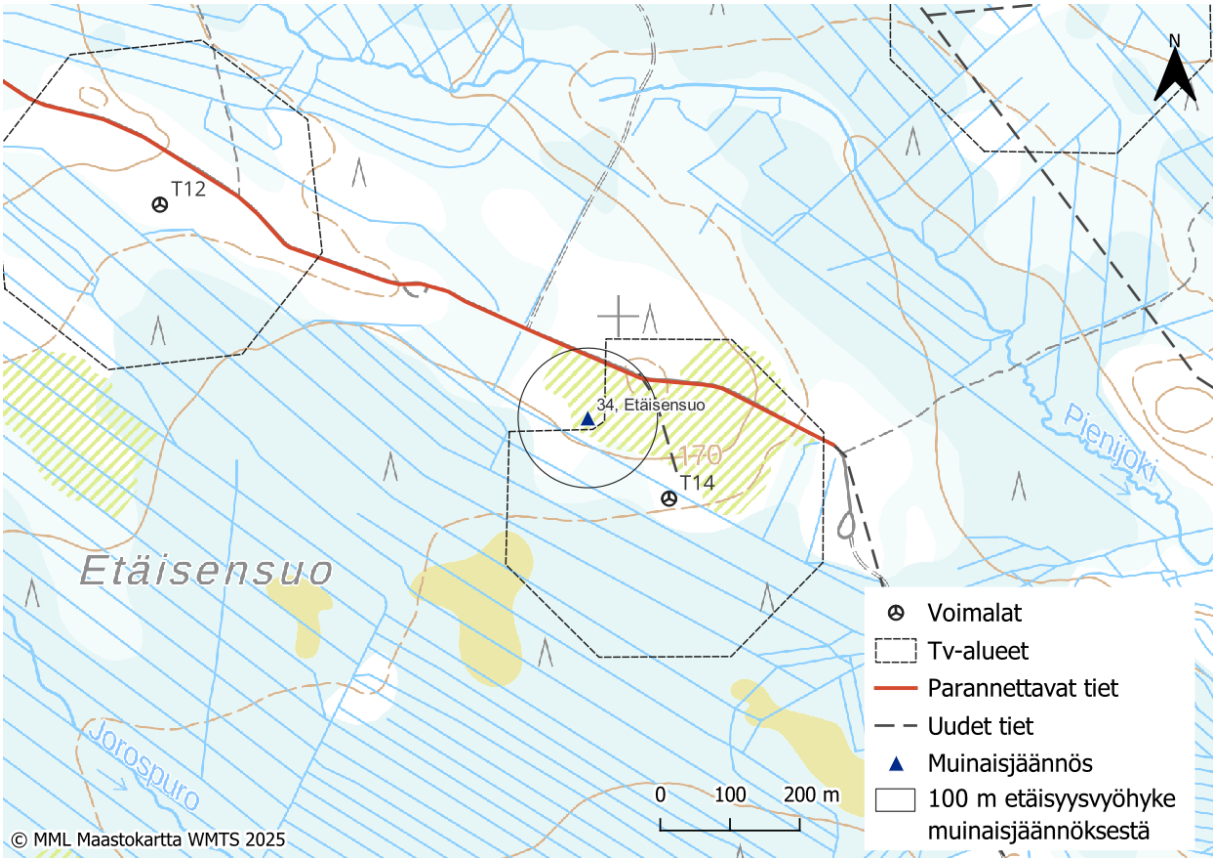


Kuva 38. Hukkalansalon alueelle sijoittuvat muinaisjäännöskohteet ja mahdolliset muinaisjäännöskohteet suhteessa suunniteltuihin voimalapaikkoihin ja tiestöön.

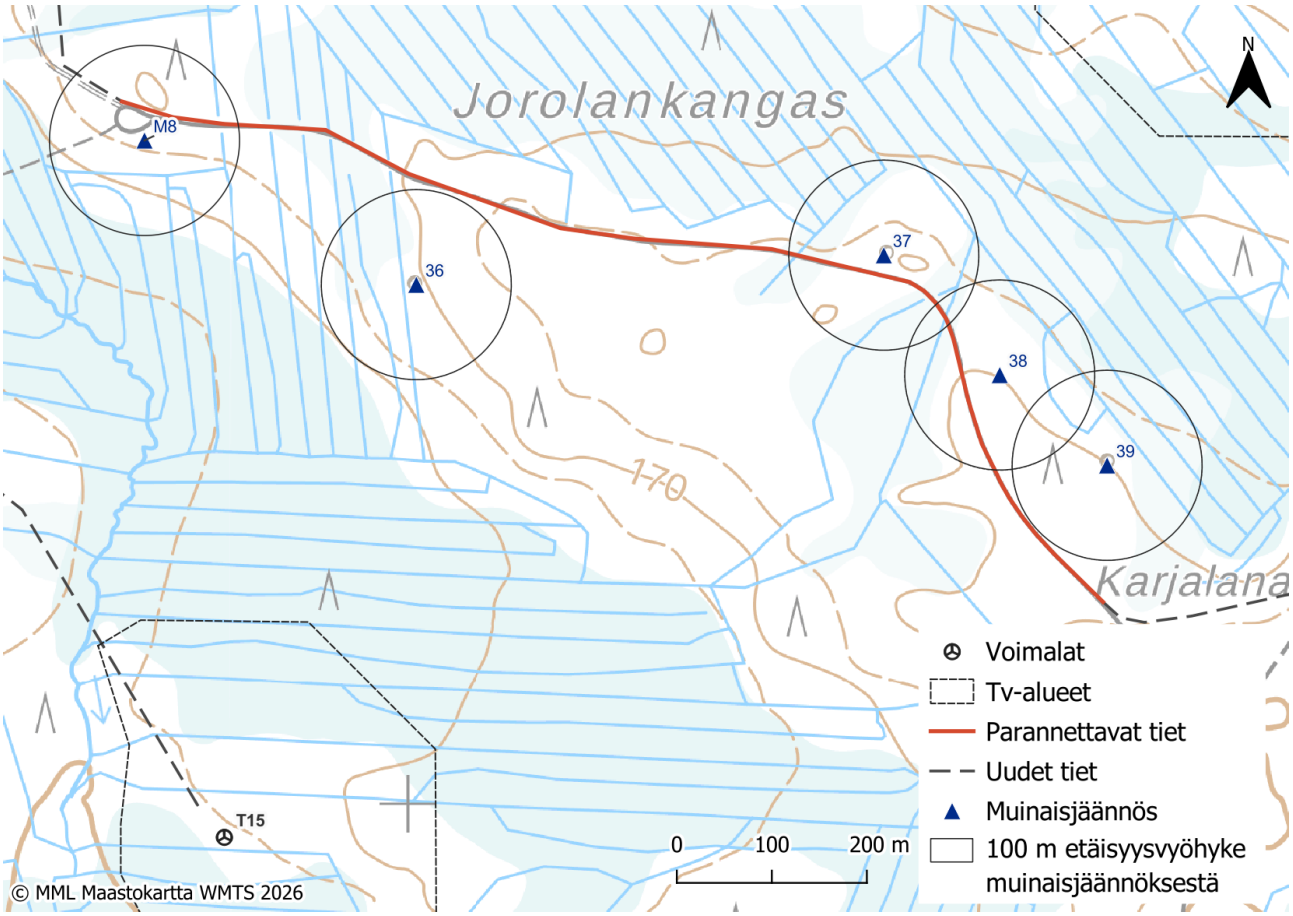
Tuulivoimaloita ei ole suunniteltu sijoitettavan eikä uusia teitä rakennettavan alle sadan metrin etäisyydelle muinaisjäännöksistä. Muinaisjäännöksiä lähimmät tuulivoimalat ovat voimala T14, jonka etäisyys muinaisjäännöskohteeseen 34, Etäisensuo (tervahauta), on noin 164 metriä, voimala T13, jonka etäisyys kohteeseen 33, Hukkalansuo (tervahauta) on noin 261 metriä, ja voimala T10, jonka etäisyys kohteeseen 27, Matkala (tervahauta), on noin 290 metriä.

Alle 50 metrin etäisyydelle parannettavista teistä sijoittuu neljä muinaisjäännöskohdetta; Jorolankangas 2 (no 37, tervahauta), Jorolankangas 6 (Nro M8, tervahauta), Karjalanaho 2 (no 38, röykkiö) sekä Pienenjoenkorpi 3 (no 28, tervahauta). Kohteelta Jorolankangas 2 on

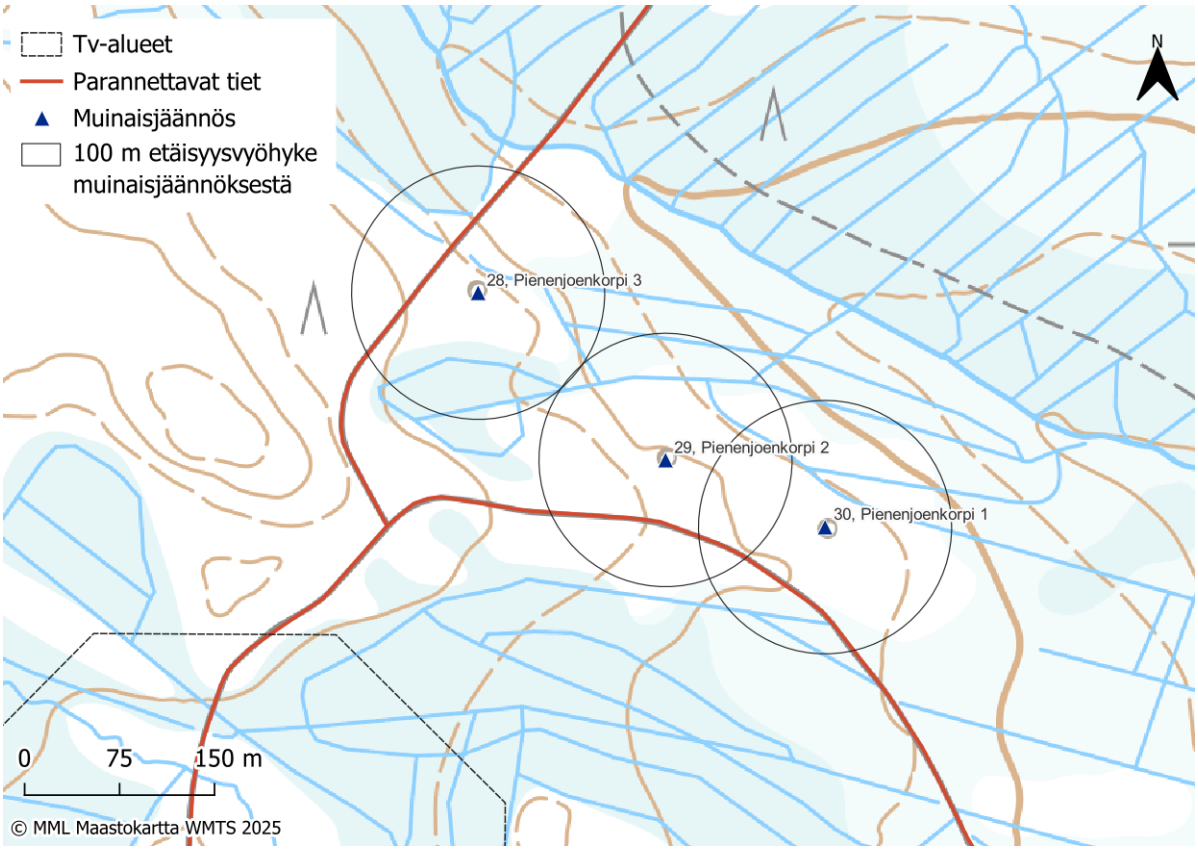
matkaa lähimmän parannettavan tien keskilinjaan noin 20 metriä, kohteelta Pienenjoenkorpi 3 noin 40 metriä, ja kohteelta Karjalanaho 2 noin 40 metriä. Kohteet Pienenjoenkorpi 2 ja Pienenjoenkorpi 1 sijaitsevat noin 50 metrin etäisyydellä parannettavasta tiestä. (Kuva 39, Kuva 40 ja Kuva 41).



Kuva 39 Kohteen Etäisensuo (34) sijoittuminen suhteessa voimaloihin ja parannettavaan tiestöön.



Kuva 40. Kohteiden Jorolankangas 2 (37),Jorolankangas 6 (M8) Karjalankangas 2 (38) ja Karjalanaho (39) sijainti suhteessa parannettavaan tiestöön.



Kuva 41 Kohteiden Pienenjoen korpi 3 (28), Pienenjoenkorpi 2 (29) ja Pienenjoenkorpi 1 (30) sijainti suhteessa parannettavaan tiestöön.

Syksyn 2026 arkeologisen inventoinnin tuloksena kaavakartalle on lisätty 8 uutta muinaisjäännöskohdetta. Kohteiden etäisyys voimalapaikkoihin tai tiestöön on riittävä, eikä näihin kohteisiin muodostu haitallisia vaikutuksia kaavan toteuttamisesta. Osayleiskaavassa Jorolankangas 6 kohteen päälle sijoittuu ohjeellinen maakaapeli. Ohjeellinen sijainti tarkoittaa sitä, että se voidaan sijoittaa myös tien toiselle puolelle. Kuvassa 40 on esitetty Jorolankangas 6 kohteen sijainti suhteessa tiehen.

Koska tuulivoimaloiden perustuksia ei muinaisjäännösten alueelle kummassakaan hankevaihtoehdossa suunnitella rakennettavan, ei suoria rakentamisen aiheuttamia vaikutuksia muinaisjäännöksille 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 muinaisjäännöksiin kertyy matkaa vähintään 130 m, on suunniteltujen tuulivoimaloiden etäisyydet muinaisjäännöksiin 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 hyödynnettävän 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 muinaisjäännöksiin 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 muinaisjäännöksiin ovat riittävät, sillä 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.

10.3 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

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. Lisäksi lähes luonnontilaiset rakentamattomat ja erämaiset maisemat sekä tuulivoimaloita lähimmät asuinkeskittymät ja virkistyskohteet voivat olla herkkiä alueita sietämään maiseman muutosta. Tuulivoimaloiden rakentamisen aiheuttama muutoksen suuruus maisemaan on sidoksissa voimaloiden kokoon, määrään, etäisyyteen ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Lisäksi muutoksen suuruuteen vaikuttaa se, kuinka maiseman ominais- ja erityispiirteet sekä luonne muuttuu tai heikentyvätkö maamerkkien asema maisemassa tuulivoimaloiden takia.

Maiseman luonne voi muuttua esimerkiksi luonnonmaisemasta ihmisen muokkaamaksi maisemaksi tai maiseman mittasuhteet voivat muuttua. Voimaloiden näkyvyys riippuu paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta sekä maisemassa esiintyvistä muista elementeistä. Pimeään aikaan maiseman muutos saattaa ilmetä lentoestevalojen näkymisenä. Maisemavaikutuksen merkittävyys muodostuu maiseman herkkyyden ja maisemassa tapahtuvan muutoksen yhteydestä.

Sähkönsiirtorakenteet saattavat aiheuttaa maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, kun hankkeen ulkoista sähkönsiirtoa varten maakaapelilinjaa tai 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 sähkönsiirtoreittien linjauksesta sekä tarkastelupisteestä ja ajankohdasta. Sähkönsiirtorakenteiden vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa sähkönsiirtoreitin nykyinen maisemakuva.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointityön pohjana on käytetty muun muassa seuraavia selvityksiä ja ohjeita:

- Mastot maisemassa (Ympäristöministeriö 2003)
- Tuulivoimalat ja maisema (Ympäristöministeriö ja Weckman 2006)
- Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2013)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2016a)
- Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö 2016b)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa – Päivitys 2024 (Ympäristöministeriö 2024)

Maiseman nykytilan kuvaukseen on lisäksi käytetty muun muassa seuraavia lähteitä:

- Maisemanhoito – Maisema-aluetyöryhmän mietintö I (Ympäristöministeriö 1992)
- Kainuu – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA2021 (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021a)
- Pohjois-Pohjanmaa – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA2021 (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021b)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY-aineisto (Museovirasto 2009)
- Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015a)
- Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö – Vaala (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2017b)
- Paltamon kulttuuriympäristöohjelma (Pimiä 2001)

- Vaarojen kätkössä – Puolangan kulttuuriympäristöohjelma (Tervonen ja Karvonen 2005)
- Oulujärven rantayleiskaava (Paltamon kunta 2008) sekä Kiehimäjoen ja Iijärven ranta-osayleiskaava (Paltamon kunta 2005) ja kaavoihin liittyvät selostukset ja liitteet
- Valtakunnallinen perinnebiotooppiaineisto (Metsähallitus 2023)
- Kartat ja ilmakuvat (Maanmittauslaitos 2025)

Arviot on esitetty sanallisina asiantuntija-arvioina. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu pääsääntöisesti tuulivoima-alueen toiminnan ajalta. Maisemavaikutusten merkittävyyttä on arvioitu tarkastelemalla tuulivoimaloiden hallitsevuutta maisemassa sekä tuulivoimahankkeen aiheuttaman visuaalisen muutoksen suuruutta nykyiseen maisemakuvaan verrattuna. Arviointityössä arvioidaan tuulivoimaloiden aiheuttamia muutoksia ja vaikutuksia arki- ja virkistysmaisemaan sekä valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin. Muutokset ovat pääosin visuaalisia muutoksia maisemakuvassa, sillä voimalat eivät usein aiheuta välittömiä muutoksia arvokkaiden alueiden ja kohteiden rakenteisiin.

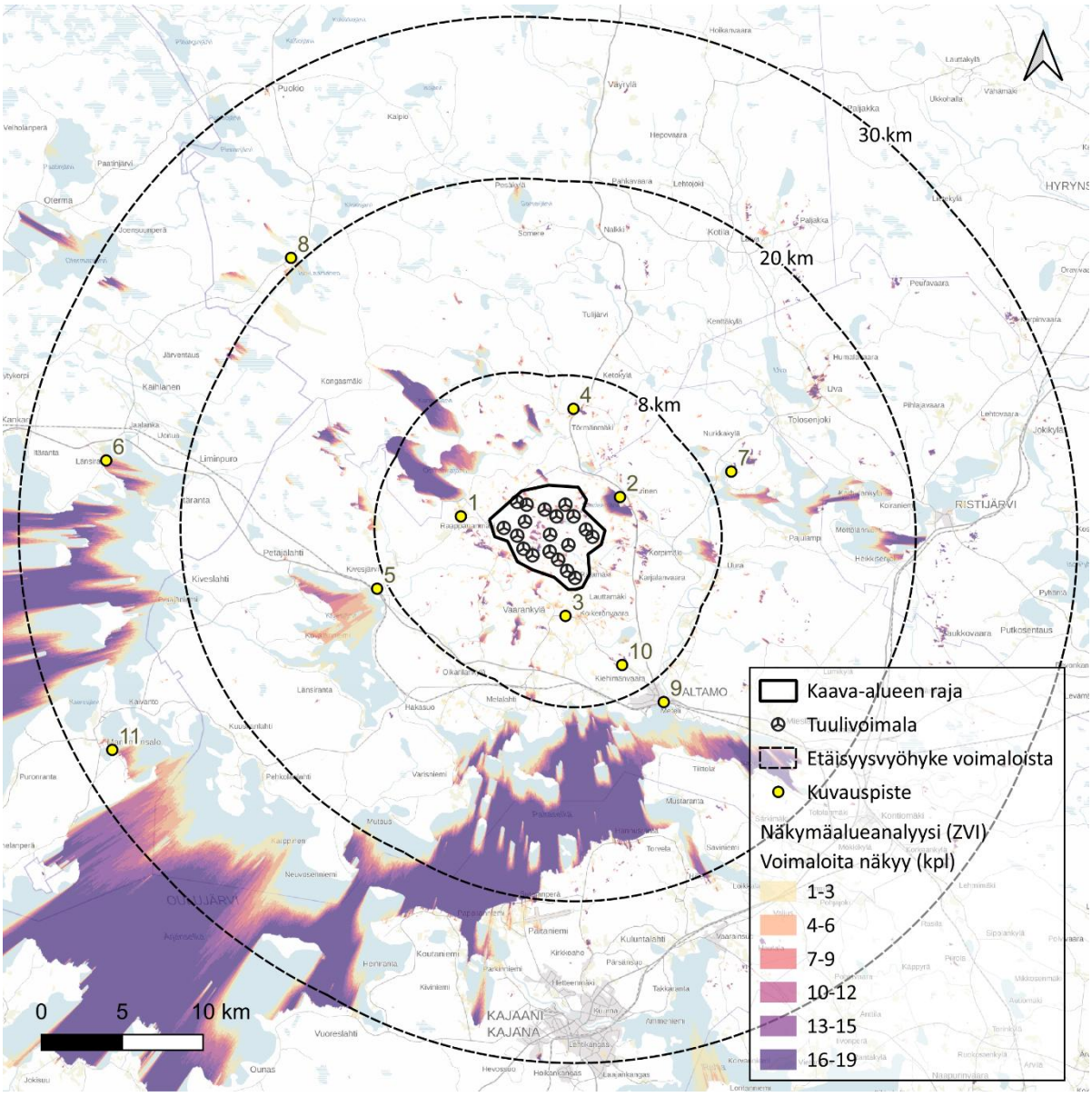
10.3.1 **Visuaalinen havainnollistaminen**

Arvioinnin avuksi hankkeen yhteydessä on laadittu näkymäalueanalyysi ja havainnekuvia. Maisemavaikutuksia on havainnollistettu lisäksi havainnekuvien avulla. Näkymäalueanalyysikartat isommassa koossa sekä kaikki laaditut havainnekuvat ovat erillisessä raportissa tämän kaavaselostuksen liitteaineistossa. Havainnekuvia on liitetty myös osaksi tätä vaikutusten arviointia.

Näkemäalueanalyysi on paikkatietoon perustuva laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä. Laskentamalli huomioi maaston korkeussuhteet sekä metsäiset alueet. Analyysin tulos näkyy kartoilla alueina, joilta tuulivoimalat ovat todennäköisimmin havaittavissa, ja väriasteikko kuvaa näkyvien voimaloiden määrää. Näkymäalueanalyysi on tuotettu käyttämällä voimaloiden napakorkeutta eli 200 metriä, jolloin analyysin tulos osoittaa myös, miltä alueilta tornin huipulla oleva lentoestevalo voisi olla havaittavissa. Kokonaiskorkeudeltaan 310 metriä korkeiden voimaloiden lapoja voi siis olla havaittavissa hieman laajemmilta alueilta kuin analyysin tulos osoittaa. Toisaalta analyysiin liittyy myös epävarmuustekijöitä. Esimerkiksi rakennuksia ja metsiä pienialaisempaa puustoa laskentamalli ei ole huomioinut, jolloin todellisuudessa voimaloiden näkyvyys voi olla paikoin analyysin tulosta heikompaa.

Havainnekuvat ovat valokuvia, joihin tuulivoimalat on mallinnettu osaksi näkymää maastomallinnuksen avulla WindPRO-ohjelmalla. Valokuvat havainnekuvia varten on otettu pääsääntöisesti merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan. Havainnekuvapaikkojen valinnassa on hyödynnetty näkymäalueanalyysiä ja karttatarkasteluja, ja lisäksi on huomioitu maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet, merkittävät

asuinkeskittymät sekä virkistyskohteet. Havainnekuvia on myös laadittu eri etäisyyksiltä, jotta muutokset maisemakuvassa tulisivat paremmin ilmi. Havainnekuvissa tuulivoimaloiden roottorien halkaisija on 220 metriä ja voimalan napakorkeus on 200 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on 310 metriä. Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoisilta. Havainnekuvista on tehty myös hahmotelmaversiot, joissa voimaloiden roottorit ja tornit ovat korostettu viivoilla näköesteiden edessä auttamaan havainnointia. Myös havainnekuviin liittyy epävarmuustekijöitä, joista merkittävin on muistaa se, että havainnekuvat kuvaavat voimaloiden näkyvyyttä vain yksittäisiin katselupisteisiin. Lisäksi voimaloiden erottumiseen maisemassa vaikuttaa suuresti vuorokauden- ja vuodenaika sekä vallitsevat sääolosuhteet.



Kuva 42. Näkymäalueanalyysin tulos sekä havainnekuvien ottopaikat.

10.3.2 **Vaikutusalue**

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

vähäinenkin pihapuusto ja sopivasti sijoittuneet rakennukset voivat vähentää merkittävästi voimaloiden havaittavuutta ja hallitsevuutta maisemassa.

Maisemavaikutusten arvioinnissa on totuttu käyttämään Ympäristöministeriön oppaaseen (2016) perustuvia etäisyysvyöhykkeitä. Maisemavaikutusten arvioinnin opas on päivitetty (2024), ja sitä myöten myös ohjeelliset arvioinnissa käytettävät etäisyysvyöhykkeet on tarkistettu, sillä suunniteltavien ja rakennettavien tuulivoimaloiden koko on kasvanut merkittävästi viimeisten vuosien aikana. Ohjeelliset etäisyysvyöhykkeet on laadittu 300 metriä ja sitä korkeampien voimaloiden osalta. Edelleen arvioinnissa on kuitenkin hyödynnetty myös aikaisempia maisemavaikutusten arviointiin liittyviä oppaita lähtötietona. Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

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

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

”Lähivaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 2–8 kilometriä

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

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

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

”Kaukovaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 20–30 kilometriä

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

”Teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 30–40 kilometriä

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

- Lentoestevalot voivat erottua pimeällä hyvissä sääolosuhteissa

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

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

Tuulivoima-alueen ulkoisessa sähkönsiirrossa voimajohtopylväiden näkyvyyteen vaikuttavat maastomuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka osittain peittävät tai luovat taustaa voimajohtopylväälle. 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, jotka perustuvat voimajohtopylväiden näkökulmasta Mastot maisemassa (Ympäristöministeriö 2003) esitettyihin etäisyysvyöhykkeisiin:

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

- pylvään välitön ympäristö
- katsetta on hieman nostettava, jotta maston näkee kokonaisuudessaan

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

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

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

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

10.3.3 Maisemavaikutusten arviointi

Vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin (etäisyys tuulivoimaloista noin 0–2, 8–20, 20–30 ja 30–40 kilometriä). Maiseman muutosta on arvioitu nykyiseen maisemakuvaan verrattuna. Lisäksi on arvioitu lentoestevalojen aiheuttamia vaikutuksia pimeään maisemaan. Tuulivoimaloiden lähiympäristössä ei sijaitse toiminnassa olevia muita tuulivoimaloita. Maisemallisia yhteisvaikutuksia muiden suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa on arvioitu luvussa 10.13.2.

Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella (noin 0–2 km)

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

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa välittömällä vaikutusalueella. Pääosin metsätalousvaltainen Hukkalansalon kaava-alue 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 betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Roottorin kokoonpanotekniikka voi edellyttää puuston raivaamista lähes koko roottoripinta-alan alueelta. Nosturipuomin kokoamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 200 metrin suuruiselta alueelta. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalan ympärillä ollut työmaa-alue voidaan tarvittaessa maisemoida niiltä osin, kun ympäristöä ei tarvitse jättää avoimeksi. Hankkeen sähkönsiirtoa varten kaava-alueen lounaisosaan rakennetaan uusi sähköasema, jonka alueelta myös raivataan hieman puustoa. Tuulivoimaloiden tuottama sähköenergia siirretään maakaapelein sähköasemalle. Maakaapelit sijoitetaan hankealueen sisällä pääasiassa huoltoteiden rinnalle, minkä vuoksi tiealue hieman levenee, mutta rakentamisen jälkeen maakaapelilinjoja ei juurikaan erota maastossa erityisen häiritsevänä elementtinä.

Pääsääntöisesti voimaloiden välitön lähiympäristö on maisematilaltaan tavanomaista sulkeutunutta talousmetsää, jonne voimalat eivät todennäköisesti juurikaan näy. Voimaloita voisi näkyä metsässä hieman avoimemmissa ympäristöissä esimerkiksi tiealueilla. Näin läheltä voimaloita voi kuitenkin kerralla havaita korkeintaan pari, ja nekin näkyvät vasta kohdistamalla katse ylös puiden latvuston yläpuolelle. Paremmin voimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin

perusteella niiden välittömässä läheisyydessä pienialaisilla avohakatuilla alueilla, avoimilla suoalueilla sekä kaava-alueen eteläpuolella pienialaisilla Ahvenjärvellä ja Kalajärvellä. Lisäksi kaava-aluetta reunustavien Julkuvaaran, Raappananmäen, Honkavaaran ja Rajamäen tuulivoimaloiden puoleisilta rinteiltä käsin puiden runkojen läpi avautuvassa maisemassa voimalat voisi mahdollisesti olla havaittavissa lähietäisyydeltä. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimaloiden suuren koon voi havaita hyvin konkreettisesti.

Hankealue on tavanomaisessa metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealuetta käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Kaava-alueella tai sen lähiympäristössä ei ole merkittyjä ulkoilureittejä, ja tiet ovat vähäliikenteisiä. Asukaskyselyn tulosten perusteella alueella käydään pääsääntöisesti kuukausittain tai kausiluontoisesti ja muuten sitä harvemmin tai ei välttämättä lainkaan. Tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttavat tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri ja voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Alueen läheisyydessä on kuitenkin muita vastaavia tai paremmin ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joita myös käytetään ulkoiluun, joten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät kaava-alueen osalta melko vähäisiksi.

Alle kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu kymmenkunta asuinrakennusta ja noin saman verran lomakiinteistöjä. Asukkaat ja järvien rannoilla vierailevat loma-asukkaat käyttävät mahdollisesti kaava-alueen ympäristöä virkistäytymiseen. Useille asuin- ja lomarakennuksista näkyisi voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan. Pihojen kasvillisuus ja talousrakennukset aiheuttavat monin paikoin kuitenkin katvetta, mutta pihan ympäristössä liikkuessa voimaloiden näkyminen muuttaa arki- ja virkistysmaiseman kokemista. Lähietäisyydeltä voimala näkyessään hallitsee maisemaa ja näyttää suurelta maiseman muihin elementteihin verrattuna. Voimaloiden eteläpuolella Kalajärven pohjoisrannan loma-asutuksilta järvelle päin katsoessa katselusuunta on voimaloista poispäin etelää kohti. Sama tapahtuu Saarisenjärven etelärannalla kaava-alueenkoillispuolella, jossa etelärannoilta järvimaisemaa katsotaan pohjoista kohti poispäin voimaloilta. Ahvenjärven rannalla sijaitsee yksi asuinpihapiiri. Vesialueella liikkuessa ja voimaloita vastakkaisilta rannoilta voimalat olisivat havaittavissa. Muutoksen suuruuteen vaikuttaa se, kuinka läheltä ja kuinka paljon tuulivoimaloita pihapiiriin tai sen lähiympäristöön näkyy. Vaikutukset kohdistuvat arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen. Vaikutuksen merkittävyys on todennäköisesti suurta, mutta merkityksen suuruuden kokeminen on henkilökohtaista. Merkittävyyden suuruuteen voi vaikuttaa se, kuinka kokija suhtautuu tuulivoimaa ja maiseman muutosta kohtaan tai esimerkiksi se, kuinka hyvin tuulivoimalat juuri omaan asuin- tai lomapihapiiriin näkyvät.

Kaava-alueelle ei sijoitu valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä, joille voisi kohdistua maisemavaikutuksia. Alle kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista ulottuu pieni osa valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat. Maisema-alue sijoittuu kuitenkin lähes kokonaisuudessaan vasta välittömän lähialueen ulkopuolelle. Korpela ja Ahvenniemi ovat paikallisesti merkittäviä rakennuskohteita alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden lähialueella (n. 0–8 km)

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

Korkeusvaihtelut tuovat maisemaan pienipiirteisyyttä, mutta toisaalta myös estävät tuulivoimaloiden näkyvyyttä vaarojen toisella puolen. Vaarat ja mäet 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.

Näkymäalueanalyysi osoittaa laajimmat näkymäalueet tuulivoimaloiden lähialueella avoimille vesialueille, joiden rannoille on monin paikoin keskittynyt loma-asutusta. Erityisesti suurempien järvien kuten Osmankajärven rannoilla on paikoin runsaasti lomarakennuksia. Myös pienempien järvien kuten Saarisenjärven, Heiluanjärven, Voipuanjärven, Keskisen ja Iso-Melasen rannoilla on pienempiä lomarakennuskeskittymiä. Yksittäisiä lomarakennuksia

sijoittuu myös muiden vesialueiden, pienkylien ja asuinkeskittymien yhteyteen sekä teiden varsille. Lähialueen laajimmista vesialueista Saarisenjärvelle ja Osmankajärvelle näkyisi lähes kauttaaltaan Hukkalansalon 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 sijoittuville etelärannoille voimaloita ei näy katselusuunnan ollessa poispäin voimaloista.

Myös Saarisenjärvellä voimaloiden puoleisilta rannoilta katselusuunnan ollessa poispäin voimaloista, ei voimaloita muutamalle etelärannan lomarannalle ja asuinpihapiiriin todennäköisesti näy. Sen sijaan itärannoilta voimalat ovat havaittavissa. Saarisenjärvellä on joitain peltoalueita idän puoleisten rantojen tuntumassa, josta järvelle katsoessa katselusuunta on suoraan voimaloita kohti. Hukkalansalon voimaloista kaikki voimalat näkyisivät järvimaisemassa. Voimalat näyttävät lähietäisyydeltä kookkailta. Avoimen järven yllä epäsopusuhtaista mittakaavaa 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 katsottaessa. 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 alueelle tavanomaista, jolloin vaikutukset kohdistuvat arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen.



Kuva 43. Havainnekuva Hukkalansalon tuulivoimaloista kuvauspisteestä 2 Saarisenjärven itärannalta. Etäisyyttä lähimpään Hukkalansalon voimalaan on noin 2,9 kilometriä. Kuvan laajuus on noin 160 astetta eli kerralla ihmissilmin havaittava näkymäsektori.

Kivesvaaran matkailupalvelukeskittymän, Iso-Melasen leirikeskuksen sekä järvien rantojen loma-asutuksen lisäksi lähialueelle sijoittuu joitain yleisiä virkistyskohteita. Voimaloiden eteläpuolella Matalansuon avosuoalueen länsiosissa on kota ja lintutorni, joista tai joiden ympäristössä voimalat ovat todennäköisesti havaittavissa näkymäalueanalyysin ja ilmakuvan perusteella. Retkeilypoluilta Kivesvaaran ja Keräsenvaaran ympäristössä voimaloita tuskin

näkyy metsistä käsin. Virkistysmaisemassa tapahtuva muutos on erittäin vaihtelevaa lähialueella riippuen siitä, mistä voimaloita kohti katsoo. Metsäisillä alueilla voimaloita ei juurikaan näy, mutta vesialueille niitä voi näkyä runsaasti ja hallitsevasti. Siten myös vaikutuksen merkittävyys voi olla vaihtelevaa, ja virkistysmaiseman osalta se on muutenkin kokemuspohjaista.

Tuulivoimaloiden lähialueelle sijoittuu joitain pienkyliä. Idän puoleisten vaarojen ketjulle sijoittuvia pienkyliä ovat Koikeronvaara, Karjalanvaara, Rajamäki 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 myös Törmänmäen pienkylä. 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.

Hukkalansalon voimaloita näkyisi noin muutama voimala Raappananmäen pelloilta ja lyhyeltä matkaa Raappananmäentieltä. Havainnekuvassa Raappananmäentieltä maisemassa erottuu vain parin voimalan roottoria. 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-aluetta, kun maisemaan ilmestyy uutena teknologisena elementtinä tuulivoimaloita. Havainnekuvissa näkyville rakennuksille voimaloita näkyy todennäköisesti hieman vähemmän, sillä kuvissa näkyy rakennuksien ympäristössä kasvillisuutta, joka estää näkymiä voimaloita kohti. Ilmakuvaa tarkasteltaessa Raappananmäellä laajimmat avoimet alueet ovat juuri kuvauspisteen ympäristössä, ja peltojen keskeltä voimaloita voisi erottua hieman paremmin metsän takaa. Pelloilla ei kuitenkaan oleskella yleisesti. Raappananmäen peltoalueet ovat paikallisia maisemallisesti merkittäviä peltoalueita ja osa avoimista alueista on myös paikallisesti arvokkaita perinnebiotooppeja. Maisemallisesti merkittävien peltojen näkökulmasta vaikutukset voivat olla merkittäviä, mutta arvo perustuu yli 20 vuotta vanhaan inventointiin, eikä kohteesta ole kohdekuvausta saatavilla. Perinnebiotooppien arvoperusteet ovat todennäköisesti luontotyyppi ja lajiperusteisia, ja kohteen tiedot ovat puutteelliset. Näin ollen arvoperusteisiin aiheutuvia vaikutuksia on haastava arvioida. Sähkönsiirtoreitti näkyisi todennäköisesti myös tältä kuvauspisteeltä, mikä lisää maiseman muutosta alueella. Alueella ei ole runsaasti asutusta, mutta vaikutukset kohdistuvat arkimaiseman kokemiseen muutamille pihapiireille ja tiellä liikkujille. Maisemavaikutuksen merkittävyyden suuruuteen voi vaikuttaa se, kuinka kokija suhtautuu tuulivoimaa ja maiseman muutosta kohtaan tai esimerkiksi se, kuinka hyvin tuulivoimalat juuri omaan asuinpihapiiriin näkyvät.



Kuva 44. Havainnekuvahahmotelma Hukkalansalon tuulivoimaloista kuvauspisteestä 1 Raappanan-mäeltä. Etäisyyttä lähimpään Hukkalansalon voimalaan on noin 2,6 kilometriä. Lähin voimala jää metsän taakse kuvassa. Etäisyys näkyviin voimaloihin on noin 3,5–4,0 kilometriä. Havainnekuvahah-motelmassa voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella ja esitetty näköesteiden päällä. Kuvan laajuus on noin 160 astetta eli kerralla ihmissilmin havaittava näkymäsektori.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

RKY-alueen Kainuun puromyllyjen osa-alue **Rinne** sijaitsee sulkeutuneessa metsäympäris-tössä, eikä sinne näkyisi voimaloita näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelun perusteella. **RKY-alue Oulunjoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset** osa-alue **Leppikoski** on myös pienia-lainen. Alueelta avautuvat avoimet jokimaisemat suuntautuvat kohti pohjoista ja vähäisesti etelään, poispäin voimaloista. Kohteelle ei näkyisi voimaloita näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelun perusteella. Lähialueella sijaitsevien RKY-alueiden maisemassa ei tapahtuisi muutoksia Hukkalansalon tuulivoimaloiden rakentamisen myötä, eikä arvoalueiden maisemakuvaan kohdistu vaikutuksia.

Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat on suurilta osin maisematilaltaan sulkeutunutta metsämaastoa. Teiden ja kylien ympäristöön sijoittuvat avoimet viljelyalueet ovat melko pienialaisia. Lisäksi korkeuserot vaikuttavat voi-maloiden näkymiseen alueella. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita keskimäärin muu-tama hyvin pienille ja satunnaisille katselupisteille maisema-alueella. Näkymäalueet sijoittu-vat usein pelloille, joilla ei liikuta yleisesti. Maisema-alueella sijaitseville yleisille teille voima-loita näkyy myös vain satunnaisiin katselupisteisiin esimerkiksi Kiehimänvaaran kylässä ja Vaarankyläntielle lähellä Ouluntien risteystä. Sulkeutuneessa maisemassa tieosuuksien on oltava tarpeeksi pitkiä ja suoria voimaloita kohti, jotta voimaloita voi erottua maisemassa. Silloinkin kulkusuunta tiellä vaikuttaa, näkeekö voimaloita vai ei tai sijoittuvatko ne kulku-suuntaan nähden suoraan eteen vai katselukulman sivuun.

Maisema-alueelta on tehty havainnekuvat sekä Vaarankylästä (Kuva 44) todella läheltä Huk-kalansalon voimaloita sekä Kiehimänvaaralta (Kuva 45), joka sijaitsee lähempänä Paltamon keskustaa. Vaarankylän havainnekuvassa erottuu muutaman voimalan lapoja puiden oksis-ton lomasta. Kuvauspisteen ympäristössä liikkuessa voimaloita saattaa näkyä paikoin parem-min talviaikaan lehtipuiden ollessa lehdettömiä. Voimaloista muutaman 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, vaikka lähimpään voimalaan on vain reilu pari kilometriä matkaa. Mikäli etualan puustoa kaadettaisiin, voimalat erottuisivat todennäköisesti paremmin ja pari lähintä voimalaa muuttaisi hieman maiseman mittasuhteita. Kauempaa Kiehimänvaaralta voimaloita näkyy maisemassa vielä vähemmän. Hukkalansalon voimaloista yhden lapoja erottaa selkeällä säällä kasvillisuuden lomasta. 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 maisemassa maisema-alueella on vähäinen, kun suhteutetaan näkymäpaikkojen vähyys suhteessa koko maisema-alueen kokoon. Myös vaikutukset maisema-alueen arvoon jäävät vähäisiksi. Vaikutuksia voi kuteinkin kohdistua arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen joidenkin pihapiirien ja paikallisten asukkaiden osalta.



Kuva 45. Havainnekuvahahmotelma Hukkalansalon tuulivoimaloista kuvauspisteestä 3 Vaaralankylältä. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 2,4 kilometriä. Havainnekuvahahmotelmassa voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella ja esitetty näköesteiden päällä. Kuvan laajuus on noin 160 astetta eli kerralla ihmissilmin havaittava näkymäsektori.



Kuva 46. Havainnekuvahahmotelma Hukkalansalon tuulivoimaloista kuvauspisteestä 10 Kiehimänvaara. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 6,1 kilometriä. Havainnekuvahahmotelmassa

voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella ja esitetty näköesteiden päällä. Kuvan laajuus on noin 160 astetta eli kerralla ihmissilmin havaittava näkymäsektori.

Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen alue **Melalahden kyläalue** sijaitsee VAMA-alueen eteläosassa. Lisäksi VAMA-alueella sijaitsee valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaita **perinnebiotooppeja** sekä **16 paikallisesti merkittävää rakennuskohdetta** alle kahdeksan kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Melalahden kylään voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan vaihtelevasti, mutta keskeiselle alueelle yhtenäiselle näkymäalueelle keskimäärin noin kymmenen voimalaa. Kyläalueella pihojen kasvillisuus sekä talousrakennukset usein estävät voimaloiden näkymisen asutukselle. Voimaloiden näkyminen kohdistuu todennäköisesti pääosin peltoalueille, joilla ei liikuta yleisesti tai lyhyeltä matkaa suorille tienpätkille, joista näkymälinja on suoraan voimaloita kohti pohjoiseen. Melalahden kylän ja Hukkalansalon voimaloiden väliin jää Vaarankylän korkeammat alueet, jolloin maastonmuotojen takia voimaloita näkyy mahdollisesti heikommin kuin näkymäalueanalyysi osoittaa. Siltä osin, kun voimaloita näkyisi Melalahden kylälle, näkyisi niitä todennäköisesti vain hyvin paikallisiin katselupisteisiin, ja silloinkin voimaloista tuskin näkyy lapojen liikettä enempää taustametsän takaa. Oulujärven rantayleiskaavaan (Paltamon kunta 2008) tehdyn maisemaselvityksen perusteella Melalahden alueella tärkeät näkymäsuunnat ovat kohti etelää ja Oulujärveä, jolloin voimalat eivät näkyessäänkään sijoitu maisemallisesti merkittäviin näkymäsuuntiin. Kauempana sijaitsevat voimalat hahmottuvat kaukomaiseman taustametsän takaa heikommin ja vähemmin hallitsevina.

Perinnebiotooppeja maisema-alueella sijaitsee erityisesti Melalahden alueella, mutta vähäisesti myös Vaarankylässä ja Kiehimänvaaralla. Perinnebiotooppien arvoperusteet painottuvat luontotyyppeihin ja lajistoon, tosin osalla alueista on maisemallista arvoa lähinnä pitkään jatkuneen perinteisen ja muuttumattoman maankäytön näkökulmasta. Maiseman muutokset ja niistä aiheutuvat vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi maakunnallisella Melalahden kyläalueella ja VAMA-alueelle sijoittuvilla perinnebiotoopeilla. Kuten perinnebiotoopeille myös VAMA-alueelle sijoittuville paikallisesti merkittäville rakennuskohteille näkyisi voimaloita vaihtelevasti. Osa kohteista sijaitsee sulkeutuneemmissa ympäristöissä niin, ettei niille näkyisi voimaloita lainkaan. Tällaisia kohteita ovat Vaarantalo, Ponkila, Kuusela, Pikku-Haataja, Kiehimän koulu, Viilo, Hiekkala, Oikarinen, Pertinmökki ja Melalahden rautatieasema. Osalle kohteita, kuten Ahoon, Kytömäelle, Määttälään ja Harjulaan voimaloita näkyisi analyysin perusteella vain muutama. Enemmän voimaloita näkyisi Melalahdella Arvolaan ja Jaakkolaan, mutta silloinkin ilmakuvatarkastelun perusteella todennäköisesti vain vähäisesti paikallisen puuston lomasta. Kaiken kaikkiaan vaikutukset kyseisten paikallisten rakennuskohteiden arvolle jää vähäiseksi, mutta vaikutuksia voi kohdistua asukkaiden arkimaiseman kokemiseen, mikäli voimaloita näkyy omaan pihapiiriin tai sen lähiympäristöön häiritsevästi.

Törmänmäen kyläalue on paikallisesti arvokas kylämaisema, jonka alueella on myös arvokkaita perinnemaisema sekä lähes kymmenen paikallisesti arvokasta rakennusta. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyisi alueella Paltamontien varrella avohakatulle alueelle sekä hieman yhtenäisemmille pelto- ja niittyalueille mäen rinteessä. Ilmakuvatarkastelun perusteella paikallinen puusto todennäköisesti aiheuttaa kuitenkin katvetta, eikä voimaloita välttämättä näy yhtä runsaslukuisesti esimerkiksi pihapiireille kuin analyysin tulos on laskenut. Törmänmäeltä tehdyn havainnekuvan (kuva 46) perusteella voimaloita voi erottaa etualan puiden oksiston takaa muutamia, mutta osa voimaloista jää metsiköiden taakse. Näkyessään useista voimaloista erottaa koko roottorin horisontin metsän yllä, mikä lisää voimaloiden hallitsevuutta maisemassa. Kuvauspaikan ympäristössä liikkuessa voimaloita näkyy todennäköisesti vaihtelevissa määrin etualan kasvillisuuden ja rakennusten peittäessä eri voimaloita. Maisemaan jää avoimia pitkiä katselusuuntia, joissa voimaloita ei näy, mutta tärkeä avautuva näkymä on juuri voimaloita kohti. Pimeällä lentoestevaloja näkyisi horisontissa ”valopylväiden” muodostamana rivistönä. Paikallisesti arvokkaassa kylämaisemassa maiseman muutos on vaihtelevaa, kun osalle alueesta niitä ei näy lainkaan, ja yksittäisiin katselupisteisiin ne voivat näkyä runsaslukuisemmin. Merkittäviä vaikutuksia kohdistuu vain osalle aluetta. Vaikutukset pienpiirteisessä paikallisessa arvoympäristössä ovat keskimäärin kohtalaisia. Vaikutuksia kohdistuu myös asukkaiden arkimaiseman kokemiseen, mutta vaikutuksen merkittävyys on kuitenkin kokemuspohjaista, ja siihen vaikuttaa kokijan suhtautuminen tuulivoimaa ja maiseman muutosta kohtaan. Siihen voi lisäksi vaikuttaa se, kuinka hyvin tuulivoimalat näkyisivät juuri omaan pihapiiriin tai sen ympäristöön.

Alueella sijaitseville paikallisille rakennuskohteille Rauhalaan, Osuusliikkeen kauppaan ja Törmänmäen entiselle kansakoululle sekä alueen ulkopuolelle Aholaan ei näkyisi Hukkalansalon tuulivoimaloita näkymäalueanalyysin perusteella. Alatalolle, Vieremään, Väyrylään, Vanhalaan ja Hoviin voimaloita näkyisi analyysin perusteella pääsääntöisesti korkeintaan muutamia. Rinteelle Hoviin sekä laajemmin avoimempaan ympäristöön Väyrylään ja Vanhalaan voimaloita voisi näkyä enemmänkin. Toisaalta ilmakuvatarkastelun perusteella paikallisella puustolla on todennäköisesti voimaloiden näkymistä heikentävää vaikutusta. Alueella parhaiten voimalat näkyisivät todennäköisesti avoimemmalta alueelta Paltamontieltä paikoitellen maiseman avautuessa voimaloita kohti. Vaikutukset rakennettujen kohteen arvoon jäävät vähäisiksi, mutta vaikutuksia kohdistuu todennäköisesti arkimaiseman kokemiselle alueen asukkaille. Perinnebiotoopeille Jaakkolan hakaan ja Alatalon hakakukkulalle voimaloita ei näkyisi analyysin perusteella. Alanteen laitumille voisi näkyä vähäisesti voimaloita, jolloin perinnemaisema saa teknologisia piirteitä. Perinnebiotooppien luontoarvoon ei kohdistu vaikutusta maiseman muutoksesta, ja vaikutus kohdistuu enemmän arkimaiseman kokemiseen alueella.



Kuva 47. Havainnekuvahahmotelma Hukkalansalon tuulivoimaloista kuvauspisteestä 4 Törmänmäeltä. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 5,7 kilometriä. Havainnekuvahahmotelmassa voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella ja esitetty näköesteiden päällä. Kuvan laajuus on noin 160 astetta eli kerralla ihmissilmin havaittava näkymäsektori.

Arvoalueiden ulkopuolelle sijoittuvista paikallisesti merkittävistä rakennuskohteista Annilaan, Laitilaan, Niemelään, Päätalolle, Hilliin, Korsuun, Rauhalaan, Kunnakseen, Leppikosken voimalaitokselle, Harrilaan, Viitalaan, Kilpelään ja Etelälahdelle ei näkyisi Hukkalansalon tuulivoimaloita näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella. Kohteille Härmä, Minkkilä, Uurtaja, Harju, Autioniemi, Heikkilä, Uusitalo, Arola, Hietakaarre, Vaaranpää, Ahvenniemi ja Korpela tuulivoimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin perusteella. Osalle kohteista voimaloita näkyisi vain vähäisesti esimerkiksi Arolaan, jota läheinen peltoalue on niin pieni avoin alue, ettei useampien voimaloiden näkyminen muuten metsäisessä ympäristössä sijaitsevalle kohteelle mahdollistu. Myös muutamien muiden kohteiden osalta ilmakuvatarkastelun perusteella voimaloita näkyisi mahdollisesti vähäisemmin kuin analyysin tulos osoittaa tai ei välttämättä lainkaan. Tällaisia kohteita ovat esimerkiksi Uusitalo, Autioniemi, Uurtaja, Minkkilä, Härmä ja Hietakaarre.

Osa kohteista sijaitsee lähellä rantoja tai pieniä peltoalueita, jolloin kohteen lähiympäristössä liikkuessa voimaloiden näkyminen voi kuitenkin olla mahdollista. Korpela, Ahvenniemi ja Vaaranpää sijoittuvat myös osittain pihapuuston ympäröimäksi, ja niitä läheiset avoimet maisematilat ovat melko pienialaisia. Ne sijoittuvat kuitenkin vain noin parin kilometrin etäisyydelle voimaloista, jolloin voimaloita voi näkyä kohteille tai niiden välittömässä läheisyydessä, ja läheiset voimalat voivat olla hallitsevia maisemakuvassa. Saarisenjärven rannalla Heikkilässä ja Uurajärven rannalla Harjulla vaikuttaisi myös olevan pihapuustoa, joka aiheuttaa katvetta voimaloiden näkymiselle. Kohteiden lähellä rannalta voimalat ovat kuitenkin selkeästi havaittavissa. Muutos maisemassa ei vaikuta kohteiden historialliseen tai arkkitehtooniseen arvoon. Kohteita koskevat inventoinnit ovat myös jo parikymmentä vuotta vanhoja, eikä niiden kunto tai arvo ole välttämättä säilynyt. Ei myöskään ole varmaa, onko kohteilla maisemallista arvoa esimerkiksi maamerkkinä paikallisessa maisemassa. Kohteille ei todennäköisesti kohdistu arvoperusteisiin liittyviä maisemavaikutuksia. Arki- ja virkistysmaiseman näkökulmasta voi kuitenkin syntyä vaikutuksia, jotka ovat kokemuspohjaisia.

Useille perinnebiotoopeille voimaloita ei myöskään näkyisi tai niitä näkyisi korkeintaan muutamia yksittäisistä katselupisteistä. Vaikka voimaloita näkyisi paremmin, ei niiden näkyminen vaikuta perinnebiotoopin luontoarvoihin. Perinteiseen ja pitkään säilyneeseen maisemaan voi kohdistua vaikutusta, kun maisema muuttuu teknologisemmaksi. Alueet ovat kuitenkin niin pienialaisia, ettei voimaloista näkyisi enempää kuin hieman lapoja puuston latvuston lomasta. Voimalat näkyessäänkään eivät hallitse maisemakuvaa ja maisemavaikutukset jäävät vähäisiksi.

Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden välialueella (n. 8–20 km)

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

Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyisi välialueella pääsääntöisesti suurimmille vesialueille. Myös laajimmille avonaisille suoalueille ja rantojen tuntumassa oleville pelloille voimaloita näkyisi paikoitellen. Tällaisia suoalueita ovat Joutensuo ja Iso Lehmisuo voimaloiden luoteispuolella. Luontomaisema muuttuisi ihmisen muokkaamaksi maisemaksi Iso Lehmisuolla tuulivoimaloiden myötä. Joutensuon läpi kulkee voimajohto, joka on jo teknologinen elementti maisemassa. Avosuoalueilla liikutaan vähäisesti, jolloin vähäisiä vaikutuksia voi kohdistua virkistysmaiseman kokemiseen. Pelloille voimaloita näkyisi muun muassa lounaassa Kivesjärven rannoilla Selkäniemessä ja Niemelänniemessä, Oulujärvellä Varisniemelle ja Hannusrantaan sekä idässä ja koillisessa Iijärven ja Uvan joillekin itäisille rannoille sijoittuville pelloille. Rinteessä esimerkiksi Uvalla voimaloiden näkyminen on todennäköisempää kuin esimerkiksi tasaisemmilla rannoilla Kivesjärvellä, joissa rantapuusto mahdollisesti vähentää voimaloiden näkyvyyttä. Maiseman muutos etäällä ja pienialaisilla avotiloilla on enää vähäistä, vaikka voimaloita näkyisikin, sillä ne eivät hallitse maisemaa, ne näyttäytyvät kapeana rivistönä horisontissa, eikä niistä usein erotu kuin hieman lapoja. Muuten avosuoalueet ja pellot ovat pienialaisia, ja niitä sijaitsee hyvin harvassa niin ettei voimaloita näkyisi niille juuri lainkaan välialueella. 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 niemien 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.

Iivaaran rinteeltä Iijärven rannalta Luttulanlahdelta on tehty havainnekuva (Kuva 47), jossa Hukkalansalon voimaloista alle kymmenen näkyy kuvauspisteelle. Hukkalansalon voimalat näyttävät tasakokoisilta, ja ne jäävät suurilta osin katveeseen kasvillisuuden taakse. Kuvauspaikan ympäristössä liikkuessa 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 liikkuessa ne saattavat kiinnittävät katseen huomion. Ilmakuvan perusteella Iijärven rannoilla on usein kasvillisuutta, joka estää voimakkaasti näkymiä voimaloille. Voimalat näkyvät siis vasta aivan rantaan tullessa tai vedessä liikkuessa. Iivaaran 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. Iivaaran laelta muutamalle asuinrakennukselle arkimaiseman muutos voi olla hieman merkittävämpi, sillä avoin katselusuunta mäeltä on juuri voimaloita kohti. Samantapainen tilanne on myös esimerkiksi luoteessa Iso-Laamasen rannalta (kuva 51).



Kuva 48. Havainnekuvahahmotelma Hukkalansalon tuulivoimaloista kuvauspisteestä 7 Iijärven rannalta Iivaaran rinteestä. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 9,5 kilometriä. Havainnekuvahahmotelmassa voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella ja esitetty näköesteiden päällä. Kuvan laajuus on noin 160 astetta eli kerralla ihmissilmin havaittava näkymäsektori.

Oulujärvi ja sen pohjoisosissa nousevat vaarat muodostavat kokonaisuudessaan maiseman solmukohdan, 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 takaa. Lisäksi vesialueella liikkuessa maisemaan jää laajoja avoimia näkymäsektoreita, joissa voimaloita ei näy. Merkittävimpiä vaikutuksia kohdistuu eteläisten rantojen loma-asutuksille, joista avautuva näkymä on kohti voimaloita. Vesialueella liikkuessa ja rannoilta voimaloiden näkyminen voi vaikuttaa virkistysmaiseman kokemukseen.



Kuva 49. Havainnekuvahahmotelma Hukkalansalon tuulivoimaloista kuvauspisteestä 6 Oulujärven Jaalanganlahden rannalta. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 25,0 kilometriä. Havainnekuvahahmotelmassa voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella ja esitetty näköesteiden päällä. Kuvan laajuus on noin 160 astetta eli kerralla ihmissilmin havaittava näkymäsektori.

Välialueella sijaitsee Hukkalansalon voimaloista kaakkoon noin 8–10 kilometrin päässä Paltamon keskusta, joka on suurin ja lähin taajama voimaloiden läheisyydessä. Paltamon keskusta jää Myhkyrinvaaran ja Kalliomäen taakse Oulujärven rannalle painanteeseen, minkä takia voimaloita ei näy taajamaan.



Kuva 50. Havainnekuvahahmotelma Hukkalansalon tuulivoimaloista kuvauspisteestä 9 Paltamon keskustasta. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 9,4 kilometriä. Havainnekuvahahmotelmassa voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella ja esitetty näköesteiden päällä. Kuvan laajuus on noin 160 astetta eli kerralla ihmissilmin havaittava näkymäsektori.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Välialueen ulkorajalle ulottuvalle VAMA-alueelle Paltaniemen kulttuurimaisema ja Oulujärven rantaluhdat sekä RKY alueelle Paltaniemen kirkkotie ja kylä on arvioitu vaikutuksia myöhemmin. Välialueella sijaitseville RKY-alueille Kivesjärven rautatieasema sekä Kainuun puromyllyjen Karppalan osa-alueelle ei näkyisi Hukkalansalon tuulivoimaloita näkymäalueanalyysin ja ilmakuvatarkastelun perusteella. Kivesjärven rautatieaseman läheltä tehdyn havainnekuvankaan perusteella Hukkalansalon tuulivoimaloita ei näkyisi.



Kuva 51. Havainnekuvahahmotelma Hukkalansalon tuulivoimaloista kuvauspisteestä 5 läheltä Kivesjärven rautatieasemaa. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 8,7 kilometriä. Havainnekuvahahmotelmassa voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella ja esitetty näköesteiden päällä. Kuvan laajuus on noin 160 astetta eli kerralla ihmissilmin havaittava näkymäsektori.

Maakunnallisesti arvokkaille **Latvan kylämaisemaan** Hukkalansalosta koilliseen voimaloita voisi näkyä Latvavaaran etelärinteelle peltoaukeiden laajimmille yhtenäisille alueille tai niiden välissä kulkevalta tieltä etelään kohti katsoessa. Voimaloita näkyisi kuitenkin

todennäköisesti määrällisesti vain muutamia tai korkeintaan kymmenen yksittäisistä katselupisteistä yli 20 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kaukomaisemassa voimalat näyttäisivät sumeilta, ja todennäköisempää on lentoestevaloryhmän näkyminen pimeällä. **Karhulankylän rantaviljelymaisemalle** peltoalueet ovat yhtenäisemmät kuin Latvan kylällä, mutta kyseisellä maisema-alueella näkymäalueet muodostuvat peltojen ja kylän keskiön sijaan Iijärven rannoille muutaman loma-asunnon rantaan. Kylien keskiöissä on jonkin verran asutusta, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella asuinrakennuksia ympäröi usein kasvillisuus ja muut talousrakennukset, jolloin voimaloita ei näkyisi suoraan pihapiireille. Etäisyyden ja rajoittuneiden näkymäalueiden takia muutos kohteiden maisemakuvalle on enää melko vähäinen. Vaikutuksia voi muodostua arki- ja virkistysmaiseman kokemiselle.

Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden kaukoalueella ja kauempaa (n. 20–40 km)

Maisemallinen kaukoalue noin 300 metriä korkeilla voimaloilla on noin 20–30 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Mitä kauemmas hankealueesta mennään, sitä vähemmän voimaloilla on näkyessään vaikutusta maisemaan. Lisäksi pihapuuston, muun kasvillisuuden ja rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu. Voimalat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimalat näkyisivät. Kun etäisyyttä alkaa olla yli 20 kilometriä, tarvitaan kirkas ilma, jotta voimaloiden näkyminen ylipäätänsä olisi mahdollista. Silloinkin voimaloista erottuvat parhaiten voimalatornit, ja on todennäköisempää nähdä lentoestevaloja pimeällä. Voimaloiden teoreettisena maksiminäkyvyysalueena pidetään noin 30–40 kilometrin etäisyyttä lähimpiin tuulivoimaloihin. Tällä etäisyydellä avoimen maisematilan on oltava todella laaja tai tarkastelupisteen selvästi ympäristöään korkeammalla, jotta voimaloiden suuntaan muodostuisi esteetön näköyhteys. Paljaalla silmällä roottoreiden lapojen näkeminen ei ole kuitenkaan mahdollista, mutta kiikareilla ne saattavat näkyä. Voimalatornien huippujen näkeminen edellyttää selkeää säätä. Suuren välimatkan takia voimalatornit eivät enää hallitse maisemakuvaa, vaan ne sulautuvat taustamaisemaan ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, mikäli niitä edes on.

Etäisyyden takia voimaloita näkyy kaukoalueella enää vain laajimmille avoimille alueille, joita kaukoalueella edustaa pääosin Oulujärven avoimet keskivedet. Myös muutamilta multa järviltä, kuten Ristijärveltä, Iso-Laamaselta ja Otermajärveltä muodostuu rajatumpia näkymiä voimaloita kohti. Voimaloita voi kyseisillä alueilla havaita enää vain muutamia hyvin yksittäisiltä rannoilta. Kapeita näkymäalueita muodostuu myös luoteessa Pihlajasuolle. 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. Asutusta ja loma-asutusta sijoittuu teiden varsille ja järvien rannoille. Etelässä sijaitsee Kajaanin laajempi keskustaajama ja idässä Ristijärven taajama. Arki- ja virkistysmaiseman näkökulmasta vaikutuksia modostuu siis lähinnä Oulujärvellä, mutta

etäisyyden takia tuulivoimalat muodostavat vain kapean rivistön horisonttiin, ja järvimaisemaan jää laajoja pitkiä avomaisemia eri suuntiin, joissa ei näkyisi voimaloita. On myös mahdollista, että joihinkin korkeampana sijaitseville katselupaikoille, kuten vaarojen huipuilta tai rinteiltä jotka ovat avoimia tuulivoimaloita kohti, voimalat olisivat havaittavissa kaukana horisontissa. Etäisyyttä on kuitenkin sen verran paljon, että voimalat sulautuvat taustamaisemaan ja vaikutukset jäävät melko vähäisiksi.



Kuva 52. Havainnekuvahahmotelma Hukkalansalon tuulivoimaloista kuvauspisteestä 8 Iso-Laamasen rannalta. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 20,6 kilometriä. Havainnekuvahahmotelmassa voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella ja esitetty näköesteiden päällä. Kuvan laajuus on noin 160 astetta eli kerralla ihmissilmin havaittava näkymäsektori.

Kaukoalueella sijaitsee useita valtakunnallisia rakennetun kulttuuriympäristön alueita sekä kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Voimaloita ei näkyisi suurimpaan osaan pienialaisia ja sulkeutuneissa ympäristöissä sijaitseville RKY-kohteille. Poikkeuksena on Oulujärven rannalle ulottuva **Paltaniemen kirkkotie ja kylä** voimaloiden eteläpuolella lähes 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Samalla alueella on myös hieman laajemmalla rajauksella 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 jäisi avoimia katselusuuntia, joissa ei näy voimaloita. Voimalat eivät aiheuta muutosta arvoalueiden painopisteenä olevaan maisemakuvaan Paltaniemen kylällä. Rannalta voimaloiden havainnointi voi vaikuttaa virkistysmaiseman kokemiseen, mutta etäisyyden takia vaikutuksen merkittävyys on melko vähäinen.

VAMA-alue **Manamansalon kulttuurimaisemat** sijaitsee kaukoalueen ulkorajalla voimaloiden lounaispuolella. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyisi Soiluanlahden rannoille ja Kilonniemen kalasataman alueelle. Rannoilla, joille näkymäalueita syntyy, sijaitsee

joitain asuin- ja loma-asutuksia. Ilmakuvatarkastelun perusteella lahden rannalla on kasvillisuusvyöhyke, joka estäisi voimaloiden näkymisen suoraan rakennuksille, ja maiseman muutoksen kokisi vain aivan rannalta katsottaessa. Kalasatamalta maisema on suuntautunut länteen kohti avointa järvialuetta poispäin Hukkalansalon tuulivoimaloista, ja sataman itäpuolella on voimaloita kohti peittävää puustoa näköesteenä. Vaikutukset kohdistuvat virkistyskäyttöön loma-asutusten rannoilla ja Soiluanlahden vesialueella liikkuessa. Havainnekuvan perusteella pienkylämäiselle alueelle Martinlahden etelärannan tuntumaan voimaloita ei näkyisi. Aivan rannasta kasvillisuuskaistaleen toiselta puolelta voimalat voi mahdollisesti olla havaittavissa, mutta etäisyyttä on niin paljon, että voimaloiden havaitseminen paljaalla silmällä on haastavaa. Vaikka voimaloita tai lentoestevaloja näkyisikin, muutos maisemassa ja vaikutukset arvomaisemaan jäävät vähäisiksi.



Kuva 53. Havainnekuvahahmotelma Hukkalansalon tuulivoimaloista kuvauspisteestä 11 Manamansalosta. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 27,9 kilometriä. Havainnekuvahahmotelmassa voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella ja esitetty näköesteiden päällä. Kuvan laajuus on noin 160 astetta eli kerralla ihmissilmin havaittava näkymäsektori.

Saukkovaaran vaara-asutus on maakunnallinen maisema-alue, joka sijaitsee Hukkalansalosta itään Saukkovaaran länsirinteellä. Ilmakuvan perusteella alueen itäpuolella rinnettä korkeammalle noustessa vaaran huippua kohti on joitain avohakattuja metsäalueita, joilta voimalat ovat mahdollisesti havaittavissa. Etäisyyden takia voimalat eivät näkyessään hallitse maisemaa, ja niistä erottuu todennäköisesti vain lapojen liikettä kaukaisen taustametsän takaa selkeällä säällä tarkkaan katsomalla. Muutos maisemassa on joka tapauksessa hyvin vähäinen eikä vaikutuksiakaan voida pitää kovin merkittävinä enää näillä etäisyyksillä.

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 siis jo yli kolme kilometriä esteetöntä tilaa. Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla säällä myös maalta käsin korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen. Laajalta ulujärveltä voisi teoriassa olla mahdollisuus havaita lentoestevalojen ryhmä pimeällä taivaalla. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että valot ”hukkuvat” muiden valonlähteiden joukkoon esimerkiksi eteen jäävän Paltamon taajaman valojen taakse. Kaikkiaan vaikutukset kaukoalueella ja

teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät hyvin vähäisiksi ja moni paikoin niitä ei ole lainkaan.

Lentoestevalojen maisemavaikutukset

Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Suomen nykyisen lainsäädännön mukaan jokaiseen tuulivoimalaan tulee asentaa lentoestevalo konepajan päälle (ilmailulaki 1194/09 § 165). Punaiset lentoestevalot tulee sijoittaa myös voimalatorniin 50 metrin välein.

Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus 200 m). Valojen näkyvyysalue on siten hieman suppeampi kuin koko tuulivoimaloiden näkyvyysalue lavat mukaan lukien (kokonaiskorkeus 310 m). Jos napakorkeuden lisäksi maisemassa näkyy myös voimalatornia, niin lentoestevaloja on mahdollista havaita maisemassa enemmän. Mikäli voimaloita ei voida nähdä jollain alueella, ei yleensä nähdä suoraan lentoestevalojakaan. Lentoestevaloista muodostuva valonkajo voi puolestaan olla paikoin havaittavissa horisontin metsän yllä esimerkiksi pilvistä heijastuen.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä ja kirkkaalla säällä, kun valot erottuvat selkeästi korkealla ilmassa puuston latvuston yläpuolella, missä ei ole muita valonlähteitä. Sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä vilkkuvien lentoestevalojen vaikutus voi ulottua laajemmalle tai suppeammalle alueelle pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen. Uusimmassa lentoestevaloteknologiassa valokeila on hyvin kapea, mikä merkittävästi vähentää valon heijastumista pilvistä. Lentoestevalojen vaikutukset voimaloiden ympäristöön noudattelevat pitkälti samoja linjoja kuin itse voimaloiden vaikutukset. Etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaisia keinotekoisia valonlähteitä pimeällä, voidaan kokea levottomana.

Sähkönsiirron maisemavaikutukset

Sähkönsiirtoreitti kulkee pääosin sulkeutuneessa metsässä Hukkalansalon luoteisosasta kohti länttä ohittaen Osmankajärven sen eteläpuolelta. Sulkeutuneessa maisemassa uudelle voimajohdolle raivataan johtoaukea, ja maisema muuttuu metsässä paikallisesti. Voimajohtopylväät ovat havaittavissa lähinnä johtoaukealla ja sen reunalla tai aivan sen välittömässä läheisyydessä. Tavanomaisissa metsäympäristöissä vaikutukset jäävät usein hyvin vähäisiksi kohdistuen virkistysmaiseman kokemiseen metsässä liikkuessa. Sähkönsiirtoreitti kulkee pienen matkaa avoimen maatalousmaiseman läpi Raappananmäellä. Alueella on paikallisesti arvokas perinnebiotooppi Raappananmäen etelän laitumet sekä muuten arvokkaita peltomaisemakokonaisuuksia. Raappananmäeltä myös Hukkalansalon voimalat ovat havaittavissa. Sen osalta sähkönsiirron näkyminen maisemassa voimaloiden lisäksi vaikuttaa arkimaiseman kokemiseen, kun maisema muuttuu teknologisemmaksi. Sähkönsiirtoreitin

lähivaikutusalueelle alle 300 metrin etäisyydelle keskilinjasta ei sijoitu vakituista tai loma-asutusta tai kulttuuriympäristön arvokohteita.

10.4 Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon

10.4.1 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 turvekerrospaksuudet ovat tehtyjen turvetutkimusten perusteella paksummillaan 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.

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 aiheutuvaa maan happamoitumista kuin rannikkoseutumme happamilla sulfaattimailla. Riski mustaliuskealueiden aiheuttamalle maaperän happamoitumiselle tulee huomioida.

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

10.4.2 Happamat sulfaattimaat

Litorinameren aikaisten happamien sulfaattimaiden esiintyminen Hukkalansalon kaava-alueella ei ole mahdollista, koska Hukkalansalon alue sijoittuu tasolle +150…+210 metriä

merenpinnasta eli Litorinameren korkeimman rannan yläpuolelle. GTK:n Happamat sulfaattimaat –karttapalvelun sekä kallioperäkartan tietojen perusteella Hukkalansalon alueella on tulkittu mustaliuskejuonteita sähkömagneettisesta ja magneettisesta/sähkömagneettisista aineistoista sekä kairanrei'istä. ~~Sähkönsiirtoreitin kaava-alueelle sijoittuvalla osuudella on tulkittu magneettisesta/sähkömagneettisesta aineistosta mustaliusketta~~. Mustaliuske-esiintymät voivat aiheuttaa maaperän happamuutta.

Koska hankealue sijoittuu laajalti turvemaavaltaiselle alueelle, tulee suunnittelussa varautua mahdollisten turpeenalaisten sulfidisedimenttien esiintymisen selvittämiseen sekä tarvittaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista.

Pohjatutkimusten yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla selvitetään tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysejä. 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.

10.4.3 Pintavedet

Hukkalansalon alueella virtaavat Jorospuro, Kortepuro, Torkkolanpuro sekä Hukkalanjoki ja Pienijoki, jotka laskevat Väljänjokeen sekä edelleen Uurajärveen. Sähkönsiirtoreitin alueella virtaa Kongasjoki. Hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä on pienempiä virtavesiä, jotka sijoittuvat pääosin soille. Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille 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 viipymäajasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen ja vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tulee huolehtia pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä, mm. riittävällä määrällä oikein sijoiteltuja tienalituksia, jolloin suunniteltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan muutoksia 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 pilaantumisriski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojatoimin.

Sähkönsiirtoreitin rakentamisessa voimajohtopylväiden perustusten kaivaminen voi aiheuttaa virtavesistöjen osalta rantapenkereen eroosiota ja maa-ainesten päätymistä vesistöön. Kaivutyöstä johtuva haitta on vähäinen ja ehkäistävissä rakentamisvaiheessa mm. ajoittamalla vesistörakentaminen 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 arvioidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtavoilla. 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 vastaaviin 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 viedään 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.

10.4.4 Pohjavedet

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

Tuulivoimapuiston kaava-alue ei 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 ojia pitkin pohjavesialueelle. 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.

10.4.5 Kasvillisuus ja luontotyypit

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 lähialueiden 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 vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun kaava-alueeseen. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa alueellisesti sekä valtakunnallisesti hyvin yleisiin metsäluontotyyppeihin.

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

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

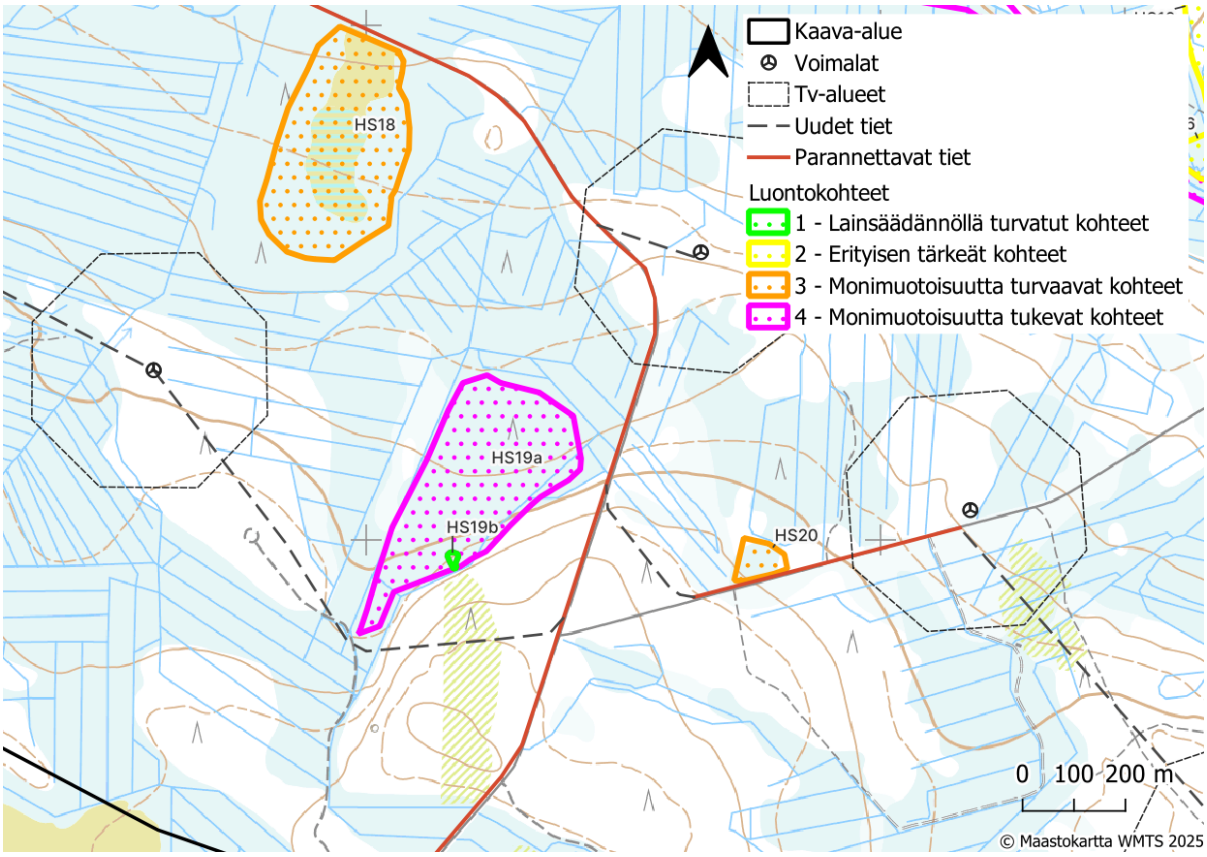
10.4.6 Arvokkaat luontokohteet

Hukkalansalon kaava-alueella uudet tiet ja voimalanpaikat aiheuttavat vaikutuksia rajatuille arvokkaille luontokohteille. Vaikutukset kohdistuvat etupäässä suo- ja pienvesikohteisiin ja ne on arvioitu merkittävyydeltään vähäisiksi ja kohtalaisiksi. Kokonaisuutena kaava-alueella tapahtuvien maankäytön muutosten vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin arvioidaan **kohtalaisiksi** ottaen huomioon vaikutuksille altistuvien luontokohteiden herkkyys.

Lähimmät voimalat (T10 ja T11) sijaitsevat noin 50 metrin päässä Isolehdon purosta (HS24). Muut voimalat sijaitsevat yli 100 m luontokohteista. Kun voimala sijoittuu luontokohteen lähistölle, on huomioitava, ettei nostokenttää sijoiteta luontokohteen ja voimalan väliin ennakoimattomien luontovaikutusten välttämiseksi. Tässä arvioinnissa on tehty olettamus, 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) eteläkärjestä kaava-alueen eteläosissa (Kuva 54). Suurimmaksi osaksi kohde on arvoluokan 4 rahkoittunut ja osin voimakkaasti hakattu rämeiden ja saranevan luonnehtima suo (HS19a), mutta kohteen kaakkoislaidalla sijaitsee arvoluokan 1 ojituksista huolimatta hyvin säilynyt lähteikkö (HS19b), josta paikannettiin arvokasta sammallajistoa. Lähteikön herkkyys on kriteerien mukaan erittäin suuri ja lähteikön ulkopuolisen suon herkkyys on kohtalainen.

Voimalarakentamisen vaatiman uuden leveän tien rakentamisesta aiheutuu korkeintaan 50 metrin päähän puustoiselle suolle ulottuva reunavaikutus, joka muuttaa hieman suon eteläkärjen valaistusolosuhteita. Uuden tien rakentamisella voi myös olla hyvin vähäinen suon eteläkärkeä kuivattava vaikutus. Lähteikkö sijaitsee lähes 150 metrin etäisyydellä uudesta tiestä, jolloin siihen ei arvioida kohdistuvan lainkaan vaikutuksia. Tien rakentaminen ei katkaise lähteen ja pohjaveden muodostumisalueen välistä pohjavesiyhteyttä. Vaikutuksen merkittävyys Hukkalansuo S -luontokohteelle (HS19) arvioidaan hyvin **vähäiseksi** huomioiden se, että arvoluokan 4 kohteena suon luonnontila on jo ennestään heikentynyt.



Kuva 54. Hukkalansuo S -niminen luontokohde (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) (**Error! Reference source not found.**). Pienijoen luontokohde 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 vältytään noroon kohdistuvilta merkittäviltä vaikutuksilta ja mahdolliselta vesilain 2.11 §:n mukaisen luvan tarpeelta. Rakentamisaikaisen kiintoaineskuormituksen päätymistä purouomaan tulee välttää pintavesien hallintarakenteilla. Jos nämä lieventämistoimenpiteet toteutetaan huolella, arvioidaan vaikutuksen merkittävyys Pienijoen luontokohteen norojen osalta **kohtalaiseksi.**

Parannettava tie ylittää myös Isolehdon puro -luontokohteen (HS24) (**Error! Reference source not found.**), jossa luonnontilaista uomaa reunustavat lahopuustoiset korvet. Uomaan

kuitenkin laskee ojia 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 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.

Tuulivoimalarakentamisen yhteydessä mahdolliset kuivatustoimet, kuten ojitus tai vedenohjaus, suunnitellaan ja toteutetaan siten, että ne eivät heikennä suoalueiden luonnollista vesitaloutta tai ekologista tilaa. Rakentamisalueet pyritään sijoittamaan ensisijaisesti kuivemmille tai jo muokatuille alueille, jolloin kuivatustarve on vähäinen. Mikäli kuivatustoimia tarvitaan, ne toteutetaan tilapäisinä ja rajattuina toimenpiteinä, jotka eivät muuta pysyvästi suon vedenpinnan tasoa tai virtausreittejä. Lisäksi mikäli on tarvetta uusille ojituksille, näistä laaditaan ojitusilmoitus, minkä yhteydessä ELY-keskus (Luova) voi arvioida mahdollista vesiluvan tarvetta

Rakentamisen jälkeen mahdolliset tilapäiset kuivatusratkaisut, kuten työmaa-aikaiset ojat, ennallistetaan esimerkiksi tukkimalla ojat tai palauttamalla vedenpinta alkuperäiselle tasolle. Näin varmistetaan, että suoalueiden vesitalous säilyy luonnonmukaisena myös rakentamisen jälkeen.

10.4.7 Vaikutukset linnustoon

10.4.7.1 Vaikutukset pesimälinnustoon

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

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 laaja-alaisempia elinympäristövaikutuksia suhteellisesti varsin vähän. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2019, Rydell ym. 2012, Koistinen 2004).

Petolinnuista suurimmat vaikutukset kohdistuvat sääkseen. Kaava-alueen läheisyydessä pesivien sääksien nykytila ja vaikutusarviointi esitetään tarkemmin kaavaselostuksen erillisessä liitteessä 7 , joka perustuu vuoden 2026 sääksiseurantaan ja tuoreimpiin Lajitietokeskuksen tietoihin. Kolmesta laajemmalla alueella sijaitsevista sääksien pesäpaikoista vain yksi sijoittuu hankealueen vaikutuspiiriin. Sääksisäätiön suosittelema kahden kilometrin suojavyöhyke voimaloihin toteutuu kuitenkin myös tämän lähimpänä tuulivoima-aluetta pesivän sääksiparin kohdalla. Etäisyyttä pesään kaavaehdotuksen mukaisella voimalasijoittelulla lähimpiin voimaloihin on kaksi kilometriä.

Kaava-aluetta lähimpänä pesivää sääksiparia ja sen pesintää seurattiin sen koko pesimäkauden ajan 4.5.-26.8.2026 yhteensä 12 seurantapäivänä ja 79,5 h ajan. Kaikkiaan lentoja havaittiin noin 60, joista useimmat olivat lyhyitä lentoja pesän ja pesäsuon istumapuiden välisiä, tai tapahtuivat pesimäsuon välittömässä läheisyydessä. Seurannassa olleet sääkset eivät suunnannet kalastusmatkoja, tai muita lentoja, tuulivoimaloiden alueelle. Yhtään lentoa tuulivoimaloiden alueelle, tai sieltä takaisin ei havaittu. Suurin osa lennoista, yli 95 % koiraan ja naaraan lennoista, tapahtui 600 m säteellä pesästä. Pidempiä lentoja, joista saattoi päätellä emon lentosuunnan luotettavasti, havaittiin 15 kertaa. Poikasten lentoja havaittiin vain kymmenkunta, ja ne kaikki olivat 300 m säteellä pesästä. Koirassääksen kalastussuuntia ja sieltä paluita havaittiin länteen, luoteeseen, pohjoiseen ja itään päin. Lännen ja luoteen suunnassa koiraan kalastusvesiä olivat Osmankajärvi, Keskinen, Kongasjärvi, sekä mahdollisesti muut saman suunnan vesistöt. Pohjoisen suunnassa koiraan kalavesiä olivat mm. Paakana-, Kota- ja Voipuajärvet. Pesästä koillisen suunnassa on pienempiä vesistöjä, joista Heiluajärvi, Iso-Hoikka, Iso-Kaitainen, Pyöreäinen ja Hietajärvi olivat sääksen todennäköisiä kalastusvesistöjä. Idän suunnalla koiras vaikutti suuntaavan Saarisenjärvelle, missä mahdollisesti myös koko sääksipesue kalasti myöhemmin elokuussa. Naaran lennoista suurin osa oli pesämateriaalin hakemista pesään. Naaraan lennoista pääosa suuntautui vain 30–100 m päähän pesältä. Yhden kerran naaras haki pesämateriaalia 1,5 km päästä pesältä, mutta sen lentosuunta oli länteen, eikä tuulivoima-aluetta kohden.

Suomen EU-raportin mukaan Suomen nykyinen sääksikanta on sekä pitkällä, että lyhyellä tähtäimellä kasvava, ja laji on luokiteltu elinvoimaiseksi (LC) viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen 2019). Viimeisimmässä, vuoden 2025 arviossa, sääksen pesivän

(keskikannan) on arvioitu olevan Suomessa 1400 paria. Sääksen Suomen populaatio ei kuuluu maatuulivoiman suhteen herkkiin lajeihin ja sen herkkyys on pieni (Balotari-Chiobao ym. 2015). Useiden havaintojen perusteella sääksen on todettu väistävän tuulivoimaloita ja kiertävän tuulivoimapuistoja, tai lentävän niiden yli (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2015). On selvää, että hyvissä olosuhteissa sääksi havaitsee sen lentoreitillä olevat tuulivoimalat. Muista petolinnuista poiketen sääksi saalistaa vain vesistöjen yllä.

Sääksen törmäysriski Hukkalansalon hankkeen tuulivoimaloihin arvioidaan pelkästään lentoseurannan perusteella vähäiseksi. Mutta, koska tarkempi lentoseuranta kattoi vain yhden vuoden, arvioidaan törmäysvaikutukset varovaisuusperiaatteen mukaisesti korkeintaan kohtalaisiksi. Sähkösiirtoreitin vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, koska sääksien ei havaittu lentävän sähkönsiirtoreitin suunnalla ja toisaalta, koska sääksen törmäysriski on muiden petolintujen tavoin suurempi alle 110 kV:n jakeluverkkoihin. Este- ja häiriövaikutusten (melu ja liikenne) osalta hankkeen vaikutukset arvioidaan lähimpien voimaloiden sijaitessa 2 kilometrin päässä, jäävän vähäisiksi, koska vuonna 2026 yhtään lentoa ei havaittu voimaloiden alueella.

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 löydettiin alkuperäisissä maastoselvityksissä kaksi, joiden lisäksi metsästysseurat ilmoittivat kolme soidinpaikkaa. Vuoden 2025 täydentävissä metsäkanalintuselvityksissä alueella todettiin olevan tulkintatavasta riippuen neljä tai viisi soidinaluetta (yksi soidinalue jaettiin selvityksissä kahteen osa-alueeseen). Kokonaisuudessaan näistä soidinalueista kolmea pidettiin paikallisesti merkittävinä, eli niillä havaittiin enemmän kuin kaksi soidintavaa koirasta. Kaavaselostusvaiheen hankevaihtoehdossa suunniteltuja voimalapaikkoja on siirretty siten, ettei voimaloita sijoitu soidinalueiden välittömään läheisyyteen. Suurin osa voimaloista sijoittuu noin 500 metrin etäisyydelle ja yksi voimala sijoittuu noin 450 metrin etäisyydelle, mitattuna soidinpaikkojen ulkoreunan rajalta. Kaavan tv-alueiden rajaukset mahdollistavat kaikkien voimalapaikkojen toteuttamisen vähintään 500 metrin etäisyydelle metson soitimen reunasta. Mikäli voimala rakennettaisiin siten, että se sijoittuisi noin 450 metrin etäisyydelle metson soidin alueesta, pitäisi voimala silloin rakentaa turvemaalle mineraalimaan sijaan, mikä vaatii suuremmat massanvaihdot rakentamispaikalle. Ainakin kahdelle paikallisesti arvokkaalle soidinalueelle voi edelleen muodostua häiriövaikutusta, joten varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaisiksi.

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 merkittävyydeltään vähäisiksi.

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 kohtalaisiksi, mikäli vaikutusten lievennyskeinot toteutetaan suositusten mukaisesti.

10.4.7.2 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. Muutonseurannassa 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 pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimalat sijoittuvat kuitenkin niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää myös tuulivoimaloiden välisellä alueella. Varsinaisia törmäyksiä on koko seuranta-aikana havaittu vain yksi (kurki) ja muuttaviksi oletettuja, voimaloihin törmänneitä kuolleita lintuja on löytynyt hyvin vähän. Esimerkiksi Perämeren rannikolla runsaslukuisina useiden tuulivoimapuistojen kautta muuttavien joutsenten ja hanhien törmäyksiä ei ole todettu yhtään.

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

10.4.7.3 Törmäysvaikutukset

Lintujen törmäyksiä tuulivoimaloihin on todettu ympäri maailmaa. Tutkimusmenetelmien ja -alueiden sekä havaittujen tulosten vaihtelu on kuitenkin hyvin suurta, ja yksittäiseen tuulivoimalaan on havaittu törmäävän 0–60 lintua vuodessa (Meller 2017). Keskeisin törmäysmääriin vaikuttava tekijä on tuulivoimapuiston sijainti. Suurimpaan osaan tuulivoimaloista törmää korkeintaan muutamia lintuja vuodessa, tai ei välttämättä ainuttakaan, kun taas joihinkin linnustollisesti huonoihin paikkoihin sijoitettuihin voimaloihin voi törmätä vuosittain jopa kymmeniä lintuja (Meller 2017). Suomen oloissa suuria törmäysmääriä ei ole havaittu, vaan törmäysten on todettu olevan varsin harvinaisia. Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan

metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuyksilön välillä vuodessa (Suorsa 2019, Meller 2017, FCG Finnish Consulting Group 2017, Koistinen 2004). On huomioitava, että esitetty arvio koskee kaikkea alueella läpi vuoden tapahtuvaa lintujen liikehdintää, eikä esimerkiksi vain muuttavia lintuja.

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

Linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todetut törmäykset ovat ennakkoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin. Etenkin metsäkanalintujen, kuten metson, on havaittu törmäävän voimaloiden runkoon suomalaisessa metsäympäristössä. Norjassa on raportoitu paikoin runsaasti riekkojen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Vaalea tornin tyvi ilmeisesti näyttäytyy metsäkanalinnuille ”aukkona metsässä”, jota kohti linnut lentävät kohtalokkain seurauksin. Metsäkanalintujen törmäykset arvioidaan kuitenkin melko harvinaisiksi yksittäistapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta alueen metsäkanalintukantoihin, etenkään 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.

10.4.8 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 herkimpiä 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.

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 jo tottuneet alueella liikkuviin ja melua aiheuttaviin metsätyökoneisiin sekä ihmistoimintaan. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja huoltotiestön reunoille sekä sähkönsiirron reiteille kasvaa lehtipuustoa, joka tarjoaa uutta elinympäristöä ja ravintoa mm. jänikselle ja hirvelle. Pientareilla ja heinittyneillä aukoilla lisääntyvät pikkujyrsijäkannat voivat vaikuttaa myös ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kuten ketun ja kärpän kantoihin. Rakennustoimien vaikutukset alueen tavanomaiselle lajistolle arvioidaan vähäisiksi ja kestoltaan lyhytaikaisiksi, ja herkemmän 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 valojen 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 & Pohlmeyer 1999). Nykyaikaiset 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). Piennisäkkäät 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 Raahen 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 talousmetsään, jossa ei ole alueen eläimistölle erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Sähkönsiirron voimajohdon alue raivattavan metsän pinta-ala on myös vähäinen suhteessa alueen ympärille jäävien alueiden pinta-alaan.

10.4.9 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 lepakkokuolemia ei ole Suomessa todettu paljoa, siitä ei välttämättä voida tehdä johtopäätöstä tuulivoimapuistojen lepakkovaikutuksista (Meller 2017).

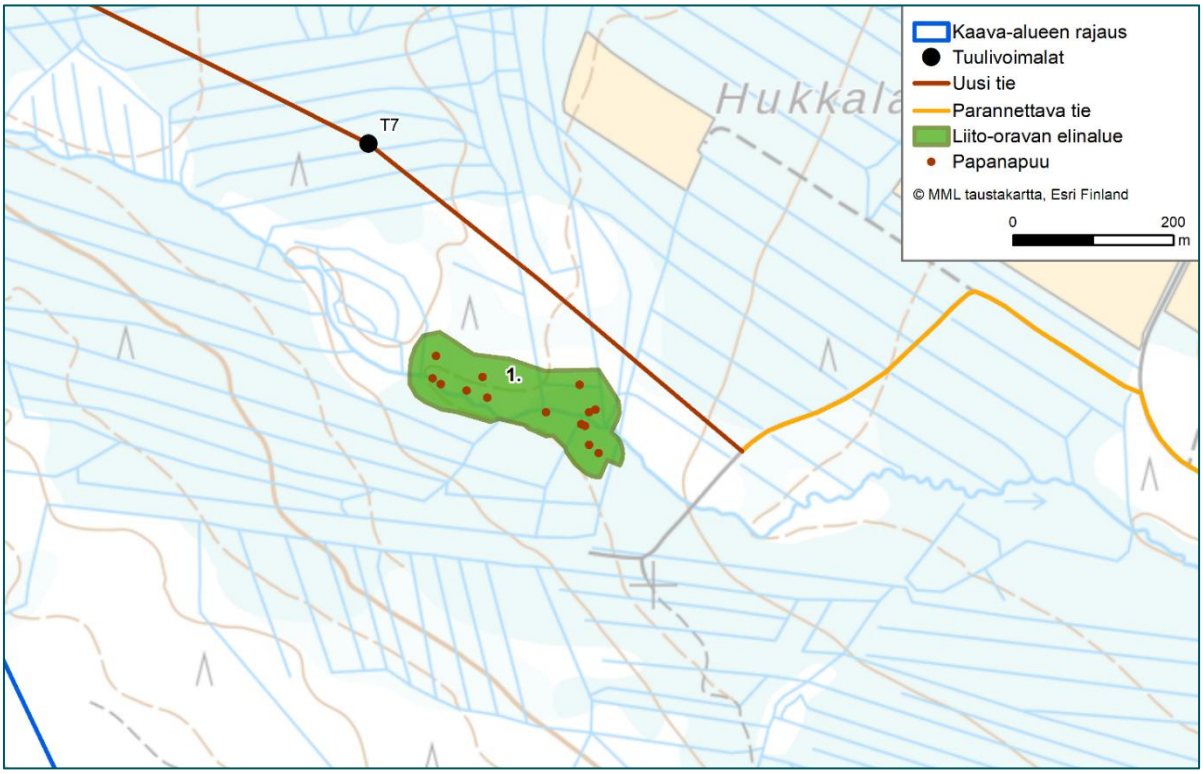
Tutkimuksissa on voitu todeta, että lepakoiden akustinen aktiivisuus tuulivoimaloiden lähellä on pienempi kuin kauempana tuulivoimaloista. Uusimmassa tutkimuksessa on havaittu, että tuulivoimalat vähentävät lepakoiden kantaa (Gaultier 2023, Gaultier ym. 2023). Tässä tutkimuksessa huomattiin, että tuulivoimaloiden karkotusvaikutus ilmeni pohjanlepakolla 800 metrin etäisyydellä ja siipoilla yli kilometrin etäisyydellä. Syytä välttelyyn ei täysin tunneta. Tutkimuskohteena oli seitsemän tuotannossa olevaa tuulivoimala-aluetta, ja tutkimuksessa ei tuoda esille millainen lepakkokanta oli alueilla ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Tämä tuo epävarmuutta tutkimuksen johtopäätöksiin. Tuloksiin vaikuttaa ilmeisesti myös tutkimusalueiden metsien rakenne ja passiividetektorien sijoittelusta tutkimuksessa. Lisäksi valtaosa havainnosta painottuvat elo-syyskuulle, jolloin lepakkokoloniat tyypillisesti hajaantuvat.

Voimakkaan metsätalousvaltainen Hukkalansalon hankealue ei ole lepakoille erityisen soveliasta 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 arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia lepakoihin, 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. Hankealueelta ei todettu viitasammakon lisääntymisalueita, joten viitasammakolle ei Hukkalansalon hankeen johdosta aiheudu vaikutuksia.

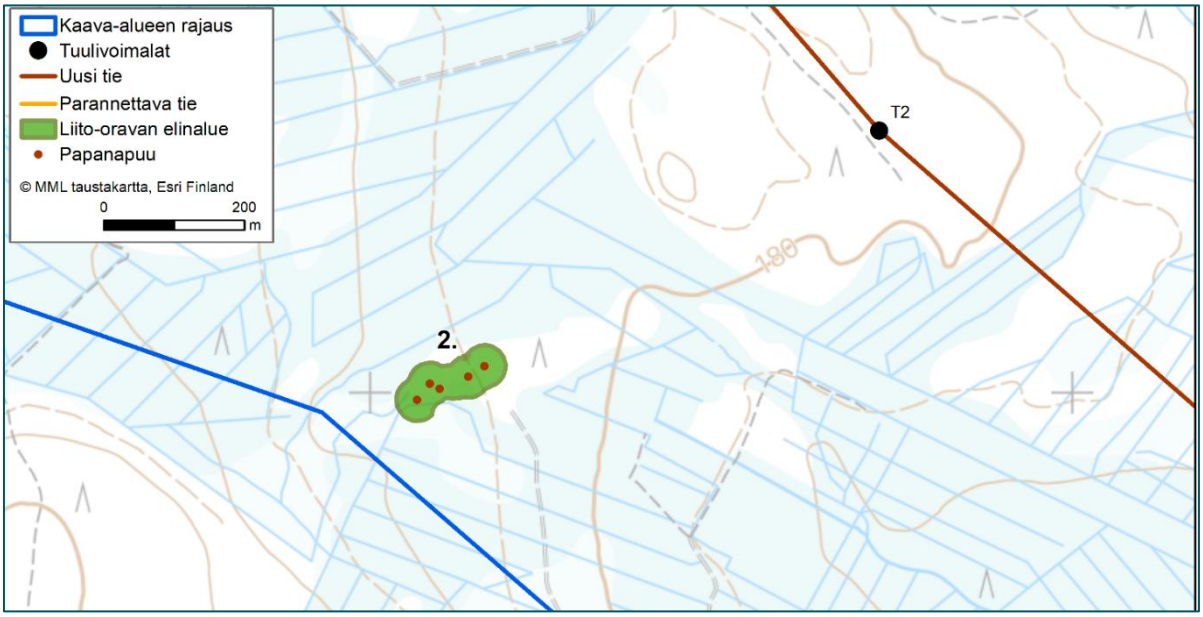
Hankealueella on vain vähän **liito-oravalle** soveltuvia elinympäristöjä ja seudullisesti liito-oravapotentiaali keskittyy lähinnä suurten virtavesien varsille sekä asutuksen tuntumaan ja pellonlaiteiden iäkkäisiin kuusivaltaisiin sekametsiin, joissa on myös järeitä kuusia ja lehtipuita (erityisesti haapaa ja leppää) sekä pesäpaikoiksi soveltuvia kolopuita. Hankealueelta rajattiin kaksi liito-oravan ydinaluetta, joilla lisääntymis- ja levähdyspaikat sijaitsevat (Kuva 55 ja Kuva 56). Liito-oravan herkkyys elinympäristön muutoksille ja häiriölle on kriteerien mukaan suuri.

Hukkalansuo (Kuva 55, kohde 1) sijoittuu Hukkalansalon hankealueen länsiosaan pienen puron varrelle. Puro on uomaltaan kohtuullisen luonnontilainen ja sen varressa tuoretta keskiravinteista lehtoa, jossa paikoin lahopuuta. Säästetty puustoa on kapealti, mutta kohteelta löytyi papanoita 12 kuusen tyveltä ja osa niistä oli uusia. Yhdessä kuusessa on myös lajin lisääntymispaikaksi soveltuva käpytikan pesäkolo. Kohde sijoittuu noin 40 metrin etäisyydelle Hukkalansalon hankkeen uuden, ohjeellisena osoitettavan tieyhteyden sijainnista. Lähin voimala (T7) sijaitsee lähes 250 metrin etäisyydellä liito-oravan ydinelinalueesta. Liito-oravan ydinalue jää tien rakentamisen ulkopuolelle eikä sen lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tulla heikentämään. Tie ei ole niin leveä, että se katkaisisi liito-oravan kulkuyhteyksiä.



Kuva 55. Liito-oravan ydinalue (Hukkalansuo) suhteessa suunniteltuihin rakenteisiin.

Vaarankylä (Kuva 56, kohde 2) sijoittuu alueen lounaisosaan, kaava-aluerajauksen tuntumaan ja se on ennestään jo tulkittu liito-oravan ydinalueeksi (Suomen lajitietokeskus, 2022). Kohteella on vanhaa metsää, jossa kohtuullisesti lahopuuta. Papanoita tältä kohteelta todettiin kaikkiaan viiden suuren kuusen juurelta. Kohde sijaitsee riittävän etäällä (yli 600 m etäisyydellä) tuulivoimapuiston rakenteista, ettei sille aiheudu vaikutuksia.



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

Toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä ei havaittu **saukkoja** ja metsästäjähaastatteluissa 2023 havaintoja kerrottiin tehtävän vähänlaisesti. 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 liikkuessaan hankealueella. Saukkoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan 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 kuulua 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.

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.

10.4.10 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin

Natura-alueet

Natura-alueet sijoittuvat niin etäälle Hukkalansalon suunnitelluista voimaloista ja, että hankkeella ei ole merkittäviä suoria tai välillisiä vaikutuksia lähialueen Natura-alueiden suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin. 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.

Hukkalansalon ja Takiankankaan tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia Joutensuon Natura-alueelle on tarkasteltu YVA-menettelyn yhteydessä. Natura-arviointi esitetty liitteenä 7. Arvioinnissa 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.

Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

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

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

10.5 Meluvaikutukset kaavan ehdotusvaiheessa (2)

10.5.1 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 äänitasoa.

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 katsoa rakentamisaikana ylittyvän.

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

110 kV voimajohdon rakentamisvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi melua aiheuttavat johtimien liittämisessä tarvittavat räjäytettävät liitokset. Voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoltaan 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.

10.5.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu

10.5.2.1 Melun ohjearvot

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

Taulukko 11. Ympäristöministeriön asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot.

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

Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisella melulla tarkoitetaan häiritseväksi koettuja matalia ääniä. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015) eli niin sanotussa asumisterveysasetuksessa on annettu ohjeelliset enimmäisarvot pienitaajuiselle melulle. Ohjearvot koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin (allaoleva taulukko). Ohjearvot koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan viisi desibeliä suuremmat arvot.

Taulukko 12. Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset pienten taajuuksien äänitasot.

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

10.5.2.2 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 9613-2:2024 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, joka on osa kaavaselostuksen liitteitä.

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 asumisterveysasetuksessa oleviin sisämelun ohjearvoihin.

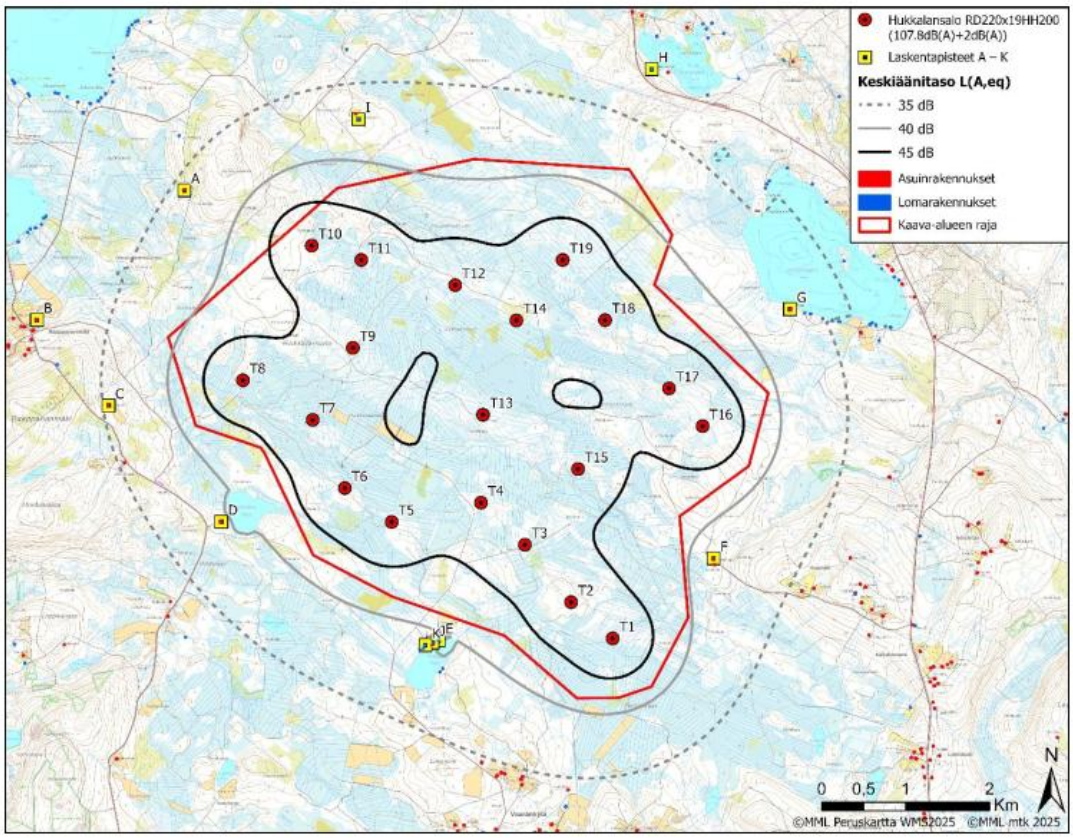
Melumallinnuksessa on käytetty Vestaksen V172-7.2 MW voimalan melupäästöarvoja. Laitosmallista on johdettu Generic RD 220-7.2 voimalaitos, jonka teho on 7,2 MW ja roottorin halkaisija 220 metriä. Voimalamallin melupäästöarvoihin on lisätty epävarmuusarvo + 2dB. Voimaloissa käytettiin ääntä vaimentavaa siipityyppiä (serrated trailing edge), joten lähtömeluksi muodostuu 109,8 dB (107,8 + 2 dB). Mallinnuksissa on käytetty voimalaitosten napakorkeutena 200 metriä, jolloin kokonaiskorkeus on 310 m.

Lisäksi on tehty melun yhteisvaikutusmallinnukset, joissa on huomioitu Varsavaaran tuulivoimahankkeen voimalat. Varsavaaran osalta on hankkeen YVA-selostuksen meluliiteraportin mukaisesti käytetty Nordexin N163-6.X voimalaitosta, jonka roottorin halkaisija on 163 metriä, napakorkeus 200 metriä ja lähtömelutaso LW,A 108,4 dB(A). Yhteismelumallinnuksen tulokset on esitetty kaavaselostuksen kappaleessa 9.13.1.

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.

10.5.3 Melumallinnuksen tulokset

Melumallinnuksen tulosten mukaan melutaso 40 dB(A) ei ylity lähimmillä asuin- tai lomarakennuksilla (Kuva 57 ja Taulukko 13)

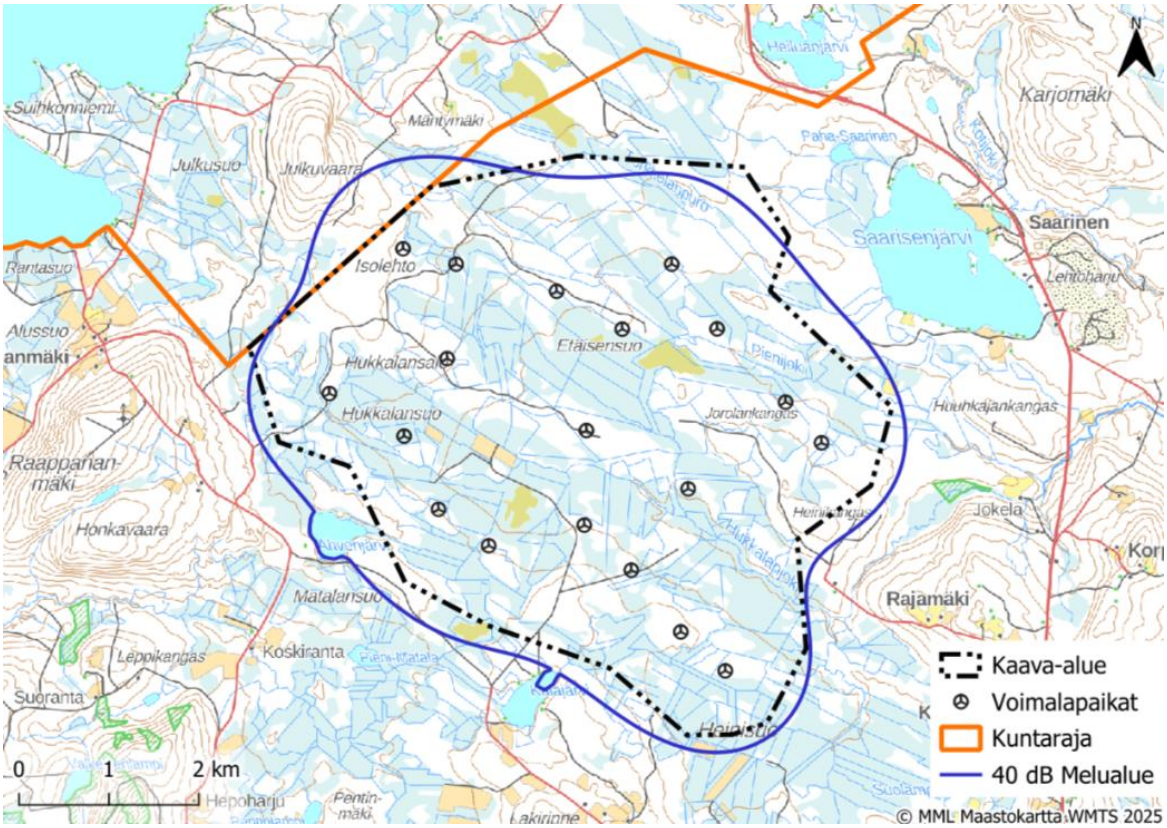


Kuva 57 Melumallinnuksen tulos kaavan ehdotusvaiheessa (2)

Taulukko 13. Hukkalansalon tuulivoimahankkeen laskennalliset melutasot lähtömelutason ollessa 109,8 dB(A)

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Melutaso dB(A)
Asuinrakennus A	530116	7155295	203,4	35,7
Asuinrakennus B	528359	7153745	192,8	31,7
Asuinrakennus C	529213	7152722	232,6	35,3
Asuinrakennus D	530556	7151334	192,8	38,4
Lomarakennus E	533146	7149915	191,5	39,6
Asuinrakennus F	536422	7150896	165	38,8
Asuinrakennus G	537334	7153874	165,3	36,5
Lomarakennus H	535686	7156742	162,5	32,6
Lomarakennus I	532191	7156147	207,5	37,0
Lomarakennus J	533074	7149889	192,5	39,3
Lomarakennus K	532988	7149858	191,8	39,0

40dB:n meluraja ulottuu Puolangan kunnan alueelle (Kuva 58). Kyseiselle alueelle ei Puolangan kunnassa sijoitu asuin- tai vapaa-ajan asuntoja. Puolangan kunnan puolelle sijoittuva melualue on tavanomaisessa maa- ja metsätalouskäytössä.



Kuva 58 40dB:n melualueen laskennallinen sijainti suhteessa kaava-alueen rajaan sekä kuntarajaan.

10.5.4 Matalataajuinen melu

Matalataajuisen melun laskenta on tehty eri puolilta tuulivoimapuistoa lähimmille asuin- tai lomarakennuksille (laskentapisteet 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 voimalaitostyypillä Generic RD220-7.2 MW, ei matalataajuinen melu ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveys-ohjearvoa missään lähialueen asuin- tai lomarakennuksessa. Taulukossa (Taulukko 14) on esitetty toimenpiderajan alitus (negatiivinen arvo) tai ylitys (positiivinen arvo). Rakennusten sisätiloissa melu on enimmillään 4,1 dB alle toimenpiderajan, taajuudella 50 Hz (Lomarakennus E).

Taulukko 14. Matalataajuisen melun laskentatulokset

Rakennus	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	$L_{eq,1h}$ – Asumisterveysasetus sisällä	Hz	$L_{eq,1h}$ – Asumisterveysasetus sisällä	Hz
Asuinrakennus A	5,9	63	-7,0	50
Asuinrakennus B	3,2	63	-9,6	50
Asuinrakennus C	5,6	63	-7,3	50
Asuinrakennus D	7,9	100	-5,1	50
Lomarakennus E	8,9	100	-4,1	50
Asuinrakennus F	8,3	100	-4,6	50
Asuinrakennus G	6,5	63	-6,4	50
Lomarakennus H	4,0	63	-8,9	50

10.6 Varjostus- ja välkevaikutukset

10.6.1 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 Traficomin ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät kaava-alueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.

10.6.2 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.

10.6.3 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 tieto siitä, kuinka monta tuntia vuodessa alueen eri kohteet ovat välkevaikutuksen alaisena. Tulosta havainnollistetaan tasa-arvokäyrästöllä, jonka perusteella voidaan arvioida varjostusvaikutusta tarkastelualueella.

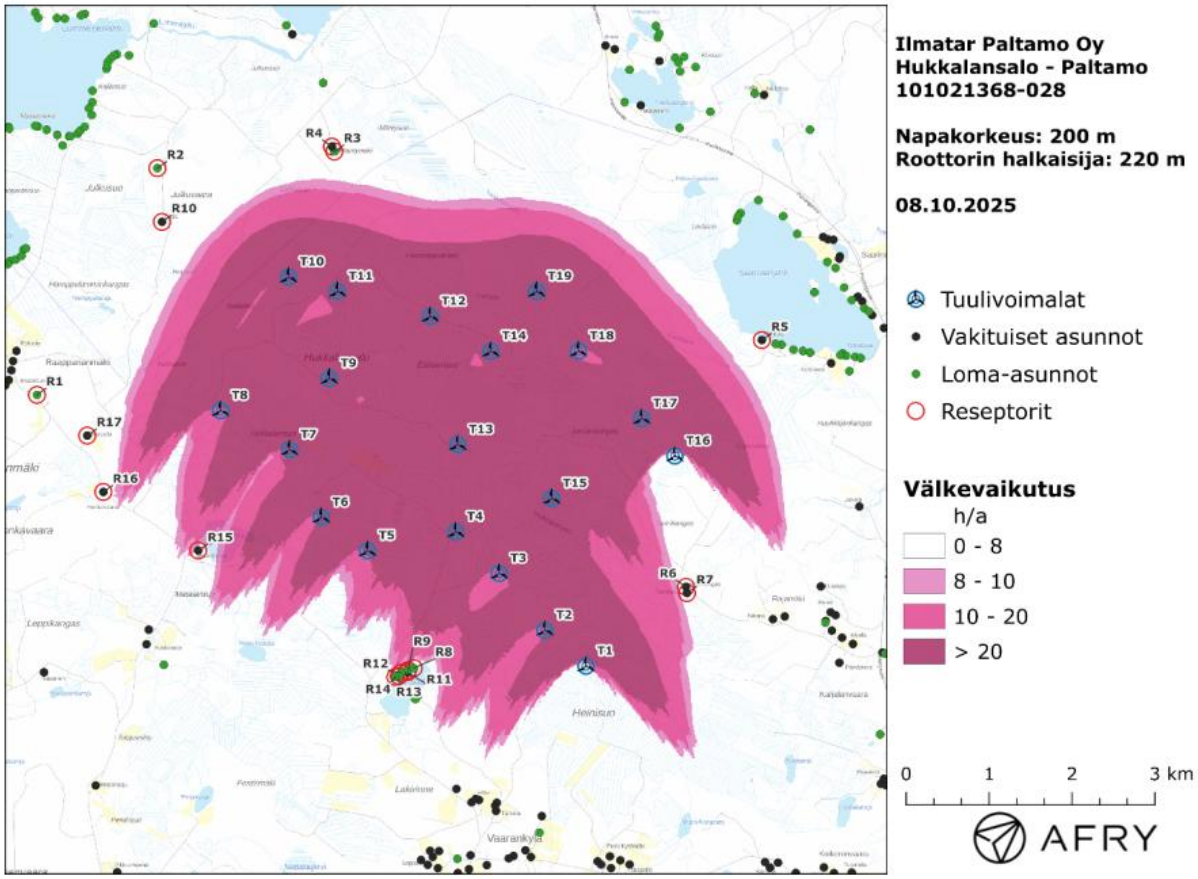
Tarkastelualueiden maanpinnan korkeuserot on saatu Maanmittauslaitoksen aineistosta ”Korkeusmalli 10 m”. Korkeusdatan vaakaresoluutio on 10 m ja pystysuorainen tarkkuus 1,4 m. Laskennassa huomioitiin korkeuserot siten, että jos Auringon, turbiinin ja

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, joka on osa kaavaselostuksen liitteitä.

Välkelaskennassa Hukkalansalon voimaloille on käytetty napakorkeutta 200 m ja roottorin halkaisijaa 220 m. Näin suuren roottorin voimaloita ei ole vielä tarjolla maatuulivoimapuistoihin ja mallinnuksissa arvioidaan nykyistä suurempien tulevaisuuden voimaloiden välkevaikutuksia. Koska tulevaisuuden voimaloiden lapojen leveydestä ei ole vielä tarkkaa tietoa, välkemallinnuksissa voimaloiden lavan muoto on skaalattu nykyisestä voimalatyypistä V162 (roottorin halkaisija 162 m). Samalla kun lavan pituus on skaalattu 110 metriin, lapaa on skaalattu 11 % leveämmäksi kuin voimalatyypissä V162.

10.6.4 Välkevaikutukset

Mallinnusten perusteella vuotuinen todennäköinen välkevaikutus jää alle Ruotsin 8 tunnin ohjearvon kaikkien lähialueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Myös päiväkohtainen todennäköinen välkeaika alittaa Ruotsin 30 minuutin ohjearvon kaikkien alueen asuntojen kohdalla. Vuotuiset todennäköiset välkevaikutusajat ja suurimmat päiväkohtaiset maksimivälkkeet reseptorien kohdalla on lueteltu taulukossa (Taulukko 15).



Kuva 59 Tuulivoimaloiden aiheuttama todennäköisen välkkeen määrä ilman puuston vaikutusta.

Taulukko 15 Todennäköinen välkevaikutus tunteina ja minuutteina [h:min] reseptoreiden kohdilla.

Reseptori	Todennäköinen vuotuinen välkeaika	Todennäköisen välkkeen päiväkohtainen maksimi
R1	0:00	0:00
R2	0:19	0:02
R3	3:24	0:09
R4	3:03	0:08
R5	3:24	0:05
R6	6:29	0:07
R7	6:35	0:07
R8	7:15	0:08
R9	7:24	0:07
R10	1:39	0:06
R11	7:01	0:07
R12	7:25	0:10
R13	6:51	0:08
R14	6:55	0:08
R15	7:59	0:09
R16	4:23	0:08
R17	2:40	0:08

10.7 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

10.7.1 Vaikutukset asumisviihtyvyyteen

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 infraäänen sekä tuulivoimaloiden näkymisen maisemassa vaikuttavan kielteisimmin asumisviihtyisyyteen. Vaikutukset asumisviihtyisyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä. Alle kahden kilometrin etäisyydellä Hukkalansalon suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee 11 asuinrakennusta ja 12 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 10.3 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, 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 10.5 Tehtyjen melumallinnusten tulosten mukaan Hukkalansalon tuulivoimaloiden melutaso 40 dB(A) ei ylity 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 häiritsevänä, 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 asumisviihtyisyyteen

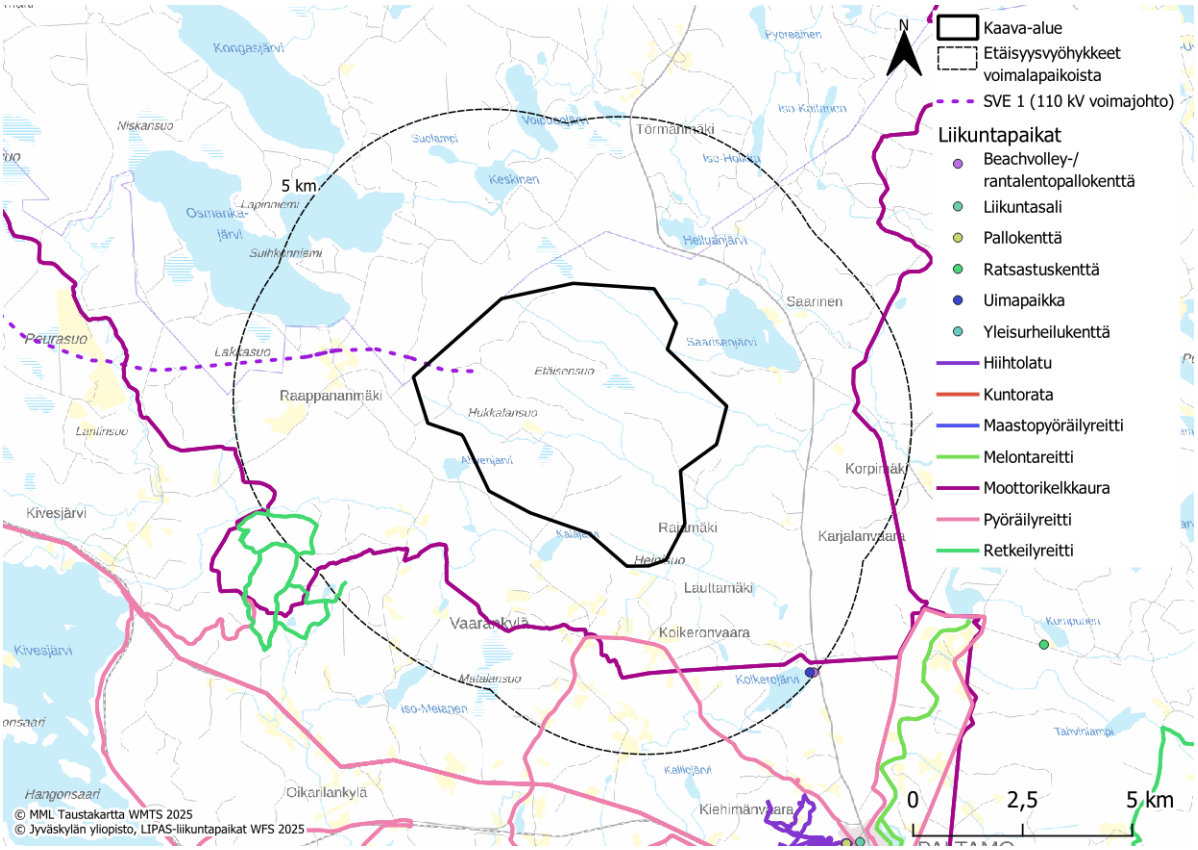
Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat kirkkaalla säällä liikkuvia varjoja, minkä asukkaat voivat havaita valon voimakkuuden äkillisenä vaihteluna, vilkkumisena tai nopeasti vilahtavana varjona. Tuulivoimaloiden aiheuttamat varjostus- ja välkevaikutukset havaitaan parhaiten keväällä ja kesällä, kun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

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutuksia on arvioitu kappaleessa 10.6. 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 häiritsevänä, 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.

10.7.2 Vaikutukset virkistyskäyttöön, ulkoiluun marjastukseen

Kaava-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu virkistysrakenteita. Alueen eteläpuolella lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista kulkee itä-länsi-suuntaisesti Leppivaara-Vaarankylä ja Vaarankylä-Saukkosuo moottorikelkkaurat sekä alueen itäpuolella lähimmillään noin 3,7 kilometrin etäisyydellä voimaloista pohjois-eteläsuuntaisesti Leppivaara-Taapuri moottorikelkkaura. Alueen lounaispuolella lähimmillään noin 4,2 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Kivesvaaran retkeilyalueen retkeilyreittejä ja virkistysrakenteita (Kantolan lenkki, Louhoksen kierros, Kurun polku ja Melasen polut, näköalatasanne ja elämyskeskus Jättiläisen maa majoituspalveluineen) sekä Koikerojärven uimapaikka. Näköalatasanteelta on matkaa Hukkalansalon lähimpiin voimaloihin noin seitsemän kilometriä.



Kuva 60. Kaava-alueen ja suunnitellun 110 kV sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittuvat virkistysrakenteet (Lähde: Jyväskylän yliopisto Lipas-tietokanta).

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimapuiston käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä ja myös tuulivoimapuiston alueella liikkuminen on vapaata.

Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonais-pinta-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 ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Hankealueen käyttö osana omaa nykyistä elinympäristöä koettiin asukaskyselyn mukaan tärkeäksi. YVAn yhteydessä toteutetun asukaskyselyn mukaan 37 % vastaajista alle viiden kilometrin päässä voimaloista liikkuvat viikoittain Hukkalansalon hankealueella ja 26 % kuukausittain tai kausiluontoisesti. 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 helpottaa marjastajien ja sienestäjien, luonnossa liikkuvien ja metsästäjien liikkumista alueella.

10.7.3 Vaikutukset metsästykseen ja riistaan

Paltamon Hukkalansalon kaava-alue sijoittuu Hukkalan erä ry:n, Kivesvaara Tapio ry:n ja Saarisen Samoilijat 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 metsästysmailla on kuntalaisella metsästyslain 8 §:n mukaan vapaa metsästysoikeus (1427/2014).

Riistakannat

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan laajasti selostuksen eläimistö- ja linnustoosioissa kappaleissa 10.4.7 ja 10.4.8 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 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 turvallisuusnäkökohtien vuoksi, mutta tämä on väliaikaista ja siitä sovitaan tienomistajan kanssa erikseen.

Tuulivoimaloiden rakenteet eivät estä ampumista alueella, etenkään 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 tulisikin 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 metsästys- ja koirakoetoimintaa sekä lisätä metsästyksestä 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 erämaisempana ja rauhallisempana 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. Hirvenmetsästys on aina hirvenmetsästystä harrastaville jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvenmetsästys koetaan yhteiskunnallisesti tärkeäksi metsästysmuodoksi. 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 metsästys aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvastoin. Lisääntyvä tiestö voidaan kokea myös hyödyllisenä saaliin kuljetuksessa, hirvenpyynnin passituksessa sekä alueella liikkumisessa ja uusia ampumasektoreita voi avautua (esim. sähkönsiirtoreitit).

Tuulivoimahankkeissa metsästäjät kokevat usein jäljellä olevien yhtenäisien metsäalueiden pirstoutuvan ja ”erämaatunnelman” osin häviävän. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja

näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Hukkalansalon kaava-alue kattaa Kivesvaaran Tapion metsästysalueista noin 29 %, Saarisen Samoilijat ry:n alueista noin 20 % ja Hukkalan erän alueista noin 18 %. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että nämä alueet olisivat poissa seurojen metsästyskäytöstä, 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 koirametsästykseen ja koirakokeisiin huomattavasti turvallisempi kuin monien seurojen muut alueet, jotka sijoittuvat lähemmäs esimerkiksi Valtatie 22:ta ja Oulu – Kontiomäki junarataa. Tiestön parantuminen nähdään myös osassa seuroista positiivisena asiana.

10.7.4 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 10.5 Melumallinnusten mukaan 40 dB ohjearvo ei ylity lähimpienkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Myöskään matalataajuisen melun asumisterveysohjearvo ei ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Toisaalta, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä 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 myötämielisempää. 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 tuottamaan infraääneen eli hyvin matalataajuiseen ääneen. Tieteellisissä tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä, että nykyisten tuulivoimaloiden infraäänellä olisi terveysvaikutuksia.

Hongiston & Olivan vuoden 2017 selvityksen ”Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset” mukaan infraäänten terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäätään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Yleisimmin raportoitu infraäänen 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 asukaskyselyyn vastanneista yli puolet arvioi tuulivoimaloiden aiheuttaman infraäänen 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.

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 yhteydestä oireiluun ei ole tällä hetkellä tieteellistä näyttöä, mutta aihetta on tutkittu hyvin vähän eikä haittojen mahdollisuutta voida

nykytiedon perusteella sulkea pois. Tämän perusteella lisätutkimusten todettiin olevan perusteltuja ja hanketta jatkettiin määrittelemällä kolme eri osatavoitetta.

Selvityksen toisen vaiheen tulokset on julkaistu huhtikuussa 2020. Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittaman tutkimushankkeen toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui kolmesta osiosta: pitkäaikaismittaukset, kyselytutkimus ja kuuntelukokeet. Tutkimuksen mukaan tuulivoiman infraäänellä ei ole todettuja terveysvaikutuksia. (Valtioneuvosto, 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 jäästä 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 10.11.

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 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 hyviksi tai erittäin hyviksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 49 % vastaajista arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien säilyvän hyvinä tai erittäin hyvinä ja 37 % arvioi harrastus- ja virkisty mahdollisuuksien 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 metsästykseen 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. Voimajohdon rakentaminen vähentää jossakin määrin voimajohtoalueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa. Asukaskyselyyn vastanneiden mukaan kielteisimmin voimajohdon rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun ja metsästykseen sähkönsiirtoreitin alueella.

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

10.8 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

10.8.1 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 henkilövuotta, 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.

Taulukko 16. 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 kiinteistöveroa koko elinkaaren aikana yli 400 000 euroa/voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöönsä korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,1 %). Paltamossa voimalaitosten kiinteistöveroprosentti on 3,1 % vuonna 2023, joten Hukkalansalon tuulivoimapuiston kiinteistövero olisi noin 7,6 miljoonaa euroa.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset työllisyyteen jäävät paikallisella tasolla yleensä vähäisiksi voimajohtohankkeiden 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.

10.8.2 Vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen

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

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 metsätalouskäyttöön 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. Sähkönsiirtoreitillä metsätalouskäytöstä 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 metsätalousalueille 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.

10.8.3 Vaikutukset matkailuun

Tuulivoimaloiden vaikutukset matkailuelinkeinolle johtuvat pääosin maisemakuvan muuttumisesta luonnontilaisesta rakennetuksi, vaikutuksista imagoon, tuotteisiin ja palveluihin tai matkailun kehittämiseen. Keskeistä maisemavaikutusten syntymisessä 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 merkittävyydestä osana alueen matkailun vetovoimaa. Kivesvaaran huipulla sijaitseva elämysmajoitus ja näköalaravintola on sidottu vahvasti erämaiseen maisemaan ja sen ihailemiseen. Hukkalansalon tuulivoimalat sijoittuvat kuitenkin niin, etteivät ne näy näköalatasanteelle. Myöskään Paltamon keskustaajamaan, missä suurin osa Paltamon matkailuyrityksistä sijaitsee, voimalat eivät näy.

Maiseman muutoksen vaikutuksia matkailijoiden kohdevalintaan on vaikeaa arvioida, kysyntään vaikuttaa maiseman lisäksi erittäin keskeisessä asemassa alueen matkailupalvelujen monipuolisuus. Vaikka suhtautuminen tuulivoimaan matkailumaisemassa olisikin

negatiivinen, sen vaikutus vierailuhalukkuuteen 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 menettämisestä ja toisille taas merkki kestävyydestä 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 Hukkalansalon 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 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.

10.8.4 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 metsästykseen. Vaikutukset marjastukseen ja sienestykseen arvioi kyselyyn vastanneista 7 % myönteisiksi ja 52 % kielteisiksi ja vaikutukset metsästykseen 6 % myönteisiksi ja 57 % kielteisiksi.

Riistakannoille sekä metsästykselle ja muulle alueen virkistyskäytölle aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa 10.7.3.

10.9 Vaikutukset liikenteeseen ja tiestöön

10.9.1 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 Vaarapääntiellä 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.

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.

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 valtatien 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 maanteittäin on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 17 ja Taulukko 18).

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 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 kuudenneksella, 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 17. 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 18. Liikenteen lisääntyminen tuulivoimapuistoalueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys	
Numero	**Osuus**	**Lisäys verrattuna kokonaisliikenne-määrään**	**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 %

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 kuljetusreitteinä 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-, tärinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi todennäköisesti kuljetusreitteinä 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 kiviaineskuljetukset olisivat pääosin suunnittelualueen lähialueilla ja suunnittelualueella. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

10.9.2 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.

10.9.3 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.

10.9.4 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.

10.10 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

10.10.1 Ilmailuturvallisuus

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 an-taa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, joka pyytää tarvittaessa lausunnot muilta toimijoilta, kuten Fintraffic Lennonvarmistukselta, lupapäätöstä varten. 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.

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. Hankkeesta ei pitkän välimatkan vuoksi ole vaikutuksia lentopaikan toiminnalle.

10.10.2 Tutkat

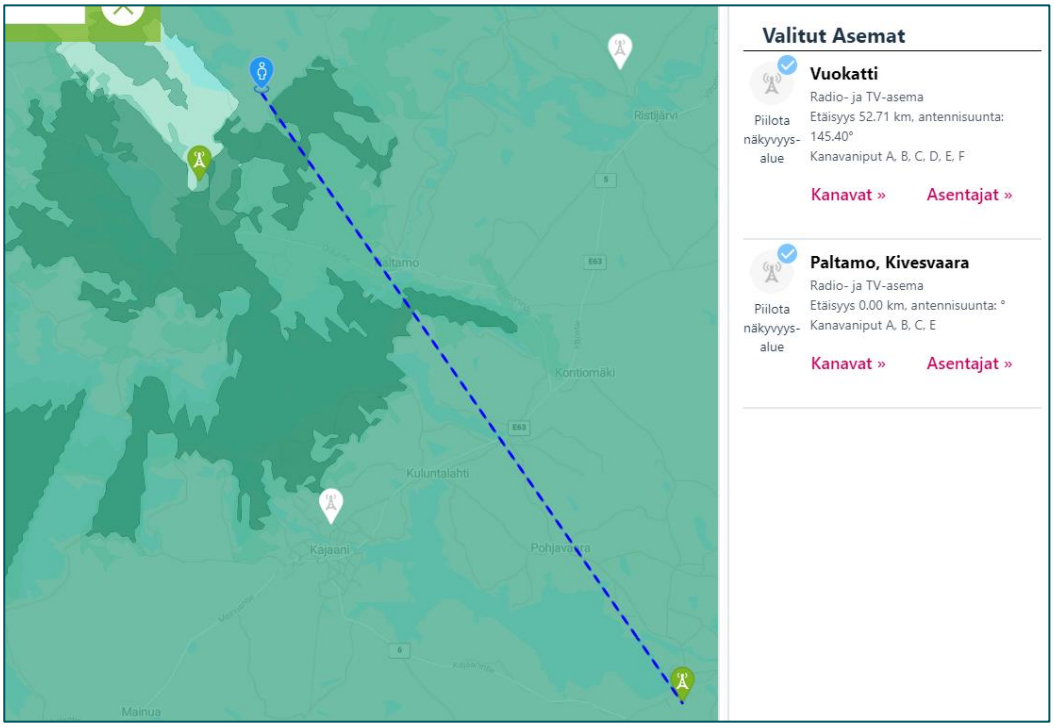
Puolustusvoimien pääesikunnalta on pyydetty lausuntoa Hukkalansalon tuulivoimahankkeen hyväksyttävyydestä ensimmäisen kerran huhtikuussa 2021 ja kaavaehdotuksen valmistelua varten elokuussa 2024. Lausuntojen mukaan Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista Hukkalansalon alueelle. Hanketoimija on pyytänyt lausunnon kaavaehdotus 2:n mukaisesta voimalasijoittelusta puolustusvoimilta ja saanut myönteisen lausunnon 12.12.2025 (voimassa 5 vuotta).

Ilmatieteen laitoksen lähin säätutka sijaitsee Utajärvellä noin 70 kilometrin etäisyydellä hankkeen lähimmistä voimaloista. Voimalat voivat tietyissä sääolosuhteissa näkyä

tutkamittauksissa ja vaikuttaa sääpalveluihin. Tämä vaikutus korostuu erityisesti tilanteissa, joissa alueella on useita lähekkäin sijoittuvia tuulivoimapuistoja.

10.10.3 Viestintäyhteydet

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv –vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan Hukkalansalon ympäristössä tv-vastaanotto tapahtuu Vuokatin lähetinasemalta (Kuva 61Kuva 61. Antenni-tv –vastaanotto hankkeen tuulivoimapuistojen ympäristössä. Vuokatin lähetinasema ja Kivesvaaran täytelähetinasema on merkitty vihreällä lähetinasema-merkillä. Hankkeen likimääräinen sijainti on merkitty sinisellä.). Hankkeen lähiympäristön rakennukset sijaitsevat myös Kivesvaaran täytelähetinaseman peittoalueella.

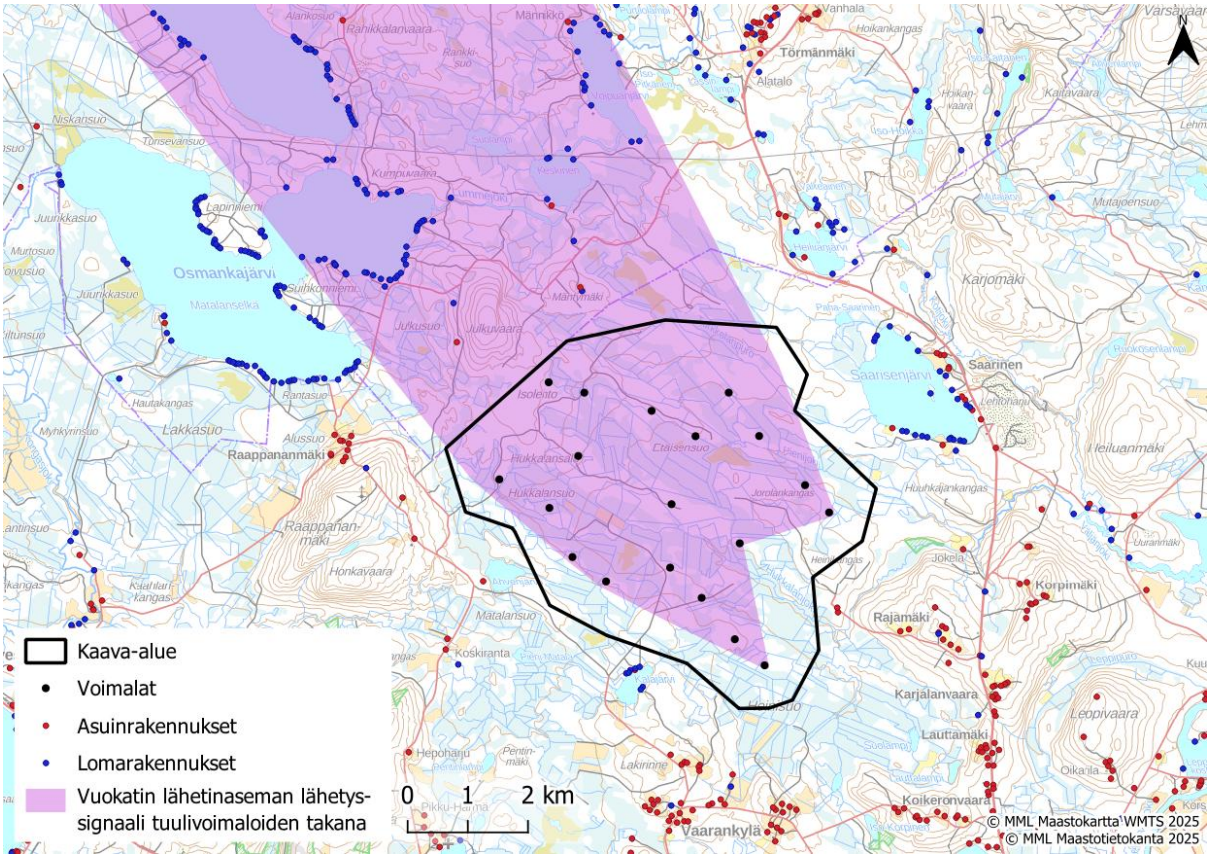


Kuva 61. Antenni-tv –vastaanotto hankkeen tuulivoimapuistojen ympäristössä. Vuokatin lähetinasema ja Kivesvaaran täytelähetinasema on merkitty vihreällä lähetinasema-merkillä. Hankkeen likimääräinen sijainti on merkitty sinisellä.

Tuulivoimaloiden on useissa tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä antenni-tv -vastaanottoon voimaloiden lähialueilla. Tuulivoimala voi myös katkaista radiolinkkiyhteyden, jos voimala sijoittuu suoraan lähettimen ja vastaanottimen väliin. Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja tv-vastaanottimiin.

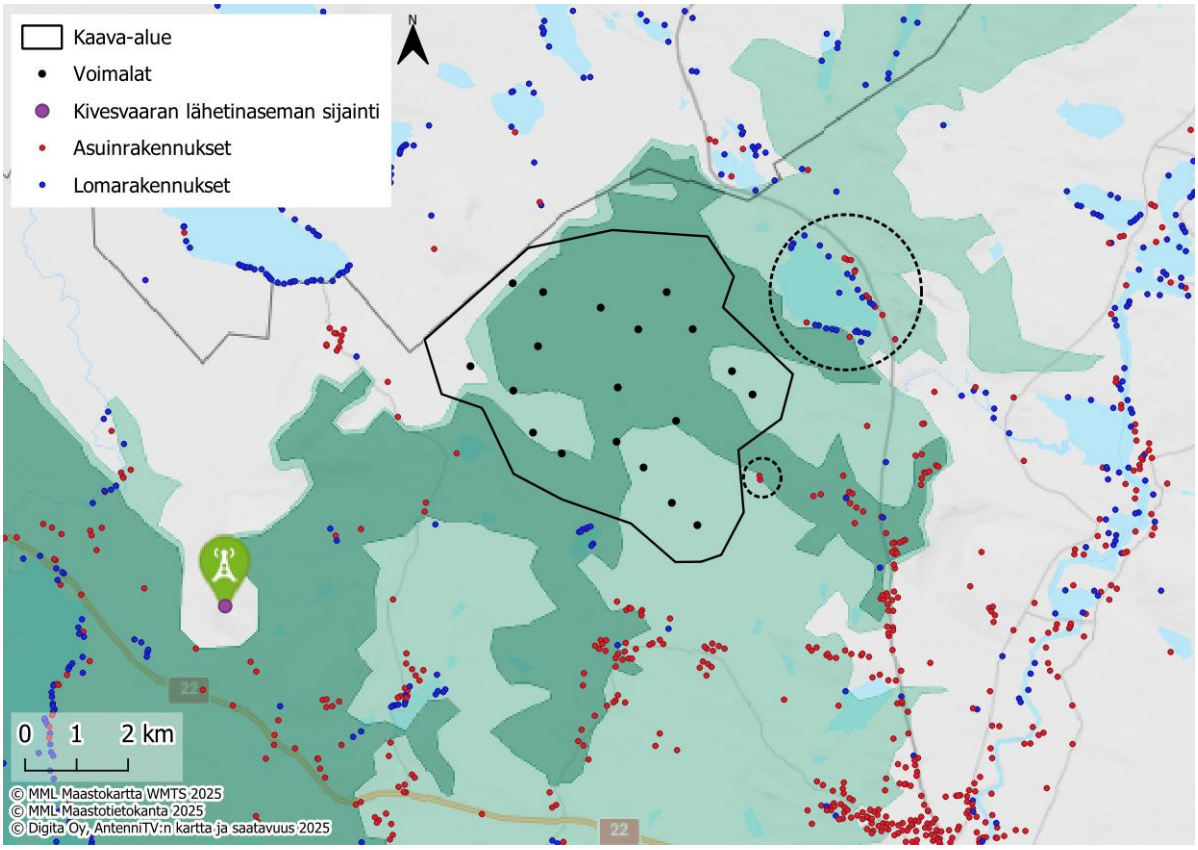
Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen lähikylien tv-vastaanotto tapahtuu pääosin Vuokatin päälähetinasemalta. Lähetinaseman sijainti suhteessa voimaloihin huomioiden, voi häiriöitä teoreettisesti aiheutua tuulivoimaloiden luoteis-pohjoispuolella (Kuva 62).

Hukkalansalon tuulivoimaloiden luoteis-pohjoispuolelle sijoittuu melko runsaasti lomarakennuksia sekä yksittäisiä asuinrakennuksia. Asutus on keskittynyt järvien rannoille. Alle kolmen kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista sijoittuu häiriösuunnassa kolme asuinrakennusta ja kolme lomarakennusta.



Kuva 62. Hukkalansalon 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 vihreänä alueena (Kuva 63). Hankkeen tuulivoimaloista johtuvaa häiriötä saattaa esiintyä Hukkalansalon itäpuolella sijaitsevan Saarisenjärven rannalla, missä on tiheämpää loma- ja vakituista asutusta. Häiriötä voi myös aiheutua Hukkalansalon voimaloiden kaakkoispuolelle sijoittuvien yksittäisten rakennusten alueella. Rakennukset on ympäröity katkoviivalla kartalla kuvassa (Kuva 63).



Kuva 63. Kivesvaaran täytelähetinasema ja sen näkyvyysalue (Digita Oy) suhteessa hankkeen voimaloihin ja lähiasutukseen. Rakennukset, joiden tv-vastaanottimille saattaa aiheutua hankkeesta häiriöitä on ympyröity.

Hankkeen tuulivoimapuistojen ympäristössä ennakoiduilla 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, hankevastaava 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.

10.11 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.

10.11.1 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 rakentamisenaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

10.11.2 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 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 jäätämisriskiin 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 jäätämisriskin 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.

Yhteenvetona 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.

10.11.3 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Tuulivoimapuiston kaikki voimalat ovat yleisistä teistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston ohjeessa 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.

10.11.4 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 palopaikalle. 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 ottopaikkoihin ja pelastusajoneuvojen liikennöitävyyteen alueella.

10.11.5 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 vuototapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valuma-altaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että kyseisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla. Yhteenvetona voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäädytysnesteen vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään koneöljyä ja muita kemikaaleja, mutta huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien

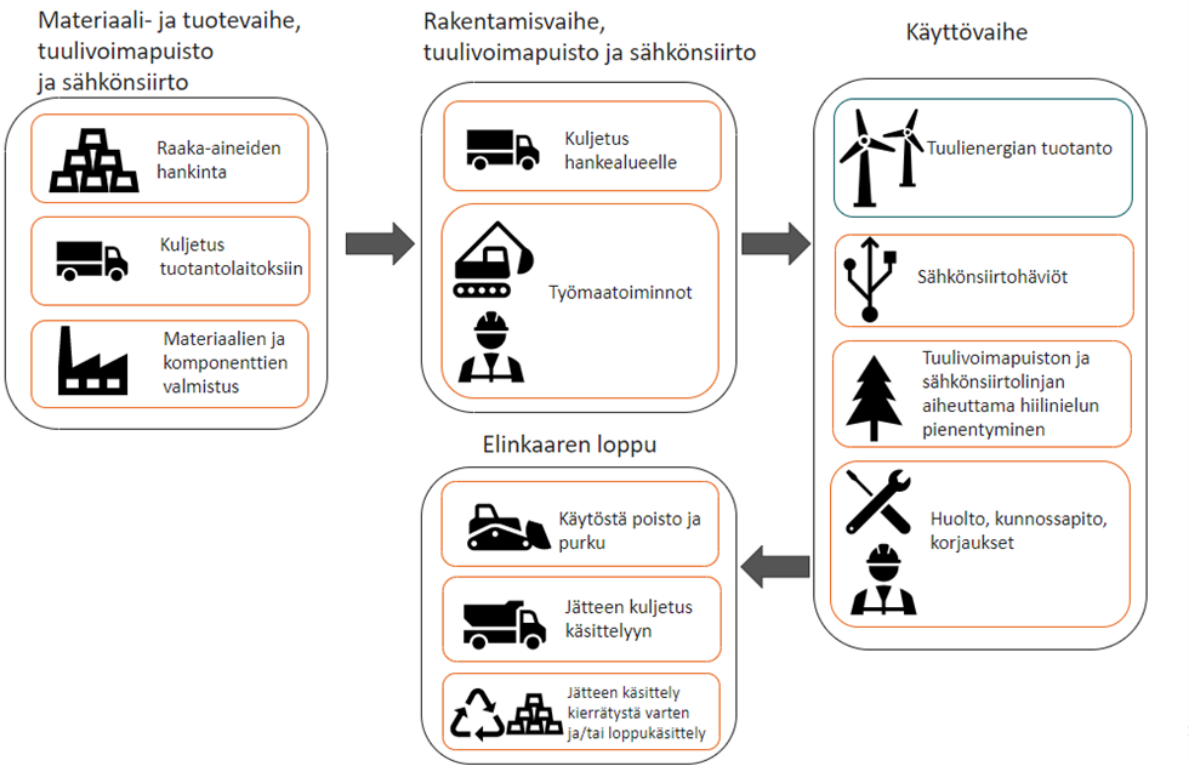
käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisriski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

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.

10.12 Vaikutukset ilmastoon

10.12.1 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 64. 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 suoria ilmastovaikutuksia aiheutuu kasvihuonekaasupäästöistä, joita muodostuu erityisesti tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksessa, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksissa kaava-alueelle ja kaava-alueella rakentamisaikana, 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.

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 vuositasolla 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. energiajärjestelmän, sähkön varastoinnin, kysyntäjoustojen ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan sen tuotantomuodosta. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista, joissa on helposti säädettävää vesivoimatuotantoa. Vesivoimatuotannon ilmastovaikutukset ovat samaa suuruusluokkaa kuin tuulivoimatuotannon.

10.12.2 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 (Taulukko 19).

Taulukko 19. 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

10.12.3 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta

Tuulivoimahankkeen elinkaarenaikaisten ilmastovaikutusten tarkasteluun ja laskentaan sisältyvät päästöt neljästä keskeisestä elinkaarivaiheesta (Kuva 64). 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 hiilidioksidiekvivalentteina (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.

10.12.3.1 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 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 yksikköteholtaan 6,2 MW voimalalle. Tässä arvioinnissa valmistusmateriaalien massamäärät on skaalattu 250 metriä korkean ja yksikköteholtaan 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 20). 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 20. 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

10.12.3.2 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 työkoneiden 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 voimajohdon jänneväliksi 250–280 metriä siten, että yhden kilometrin matkalla on keskimäärin 2,5 voimajohtopylvästä.

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 (Taulukko 21) ilmenee Hukkalansalon rakentamisvaiheen arvioidut merkittävimmät päästöt.

Taulukko 21. Tuulivoimaloiden ja ulkoisen sähkönsiirron rakentamisvaiheen päästöt

Rakentamisvaiheen ilmastopäästöt (tCO2ekv)	
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 maankäytöksi. 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. Puutonta aluetta tarvittaisiin tuulivoimavaihtoehdossa VE1 42,9 hehtaaria. 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 22). Arvio perustuu hankekohtaisiin paikkatietoaineistoihin, Suomen ympäristökeskuksen CORINE Land Cover 2018 -aineiston pohjalta arvioituun metsäisten alueiden määrään, runkopuun hiilisisältöön sekä Luonnonvarakeskuksen (2023) maakuntakohtaisiin kertoimiin 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.

Taulukko 22. 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

10.12.3.3 Tuulivoimapuiston käyttövaihe

Tuulivoimaloiden käytön aikaiset päästöt muodostuvat voimaloiden ja alueen muiden toimintojen sekä voimajohdon huollosta ja ylläpidosta. Tuulivoima-alueen ja voimajohtojen ylläpitoon liittyvä raivaus ja reunavyöhykkeiden harvennus, latvominen 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.

10.12.3.4 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. Voimajohdon materiaalien jatkokäsittelyn päästöt ovat noin 1 tCO2ekv (Taulukko 23).

Tuulivoimalan purkamistyön ilmastopäästöjen arvioinnissa on käytetty Suomen Tuulivoimayhdistyksen (2023) tuulivoimalan purkamiskustannusselvityksen työkonemääräarvioita ja CO2datan (2023) työkoneiden yksikköpäästötietoja. Tuulivoimalle laskettuja kertoimia on skaalattu 310 metriä korkeille yksikköteholtaan 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. Yhteen johtokilometriin käytetty materiaalimäärä on keskimäärin 38 tonnia betonia ja 25 tonnia metallia. Maakaapelin alumiinin, kuparin ja polymeerien kokonaismäärä on oletettu keskimäärin 5 tonniksi johtokilometriä kohti. Jatkokäsittelyn päästökertoimet perustuvat CO2datan (2023) materiaalitietoihin.

Taulukko 23. Tuulivoimaloiden ja ulkoisen sähkönsiirron toiminnan päättymisen päästöt

Toiminnan päättymisen ilmastopäästöt (tCO2ekv)	
Tuulivoimaloiden purkamisen työ	380–410
Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely	590–990
Voimajohdon purkamisen työ	18
Voimajohdon materiaalien jatkokäsittely	1

10.12.3.5 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 lisääntyvän/kasvavavan 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- ja kaavaselostuksissa.

10.12.4 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 sähköasemien paikoille, joten hiilivarastot ja -nielut muuttuvat vähintään koko hankkeen toiminta-ajaksi. Vaikutuksia lieventää se, että suurelta osin maankäyttö ei muutu kokonaan metsästä muuksi maankäytöksi.

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.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 24) 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 24. Tuulivoimaloiden ja ulkoisen sähkönsiirron elinkaaren aikaiset päästöt

Elinkaari	
Materiaali- ja tuotevaihe (tCO2ekv)	61 800–92 300
Rakentamisvaihe (tCO2ekv)	4 700–7 100
Hiilivarastojen muutos (tCO2ekv)	12 700
Toiminnan päättyminen (tCO2ekv)	990–1 400
Yhteensä (tCO2ekv)	**80 200–113 500**
Hiilinielun vuosimuutos* (tCO2ekv/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 syntyisi ilman hankkeen toteutumista.

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 ominaisuuspäästökerrointa. Jos perusskenaarion kertoimien vuosien aikana tapahtuva muutos oletetaan lineaariseksi, saadaan Hukkalansalon tuottaman tuulivoiman korvaaman sähkön keskimääräiseksi päästökertoimeksi voimaloiden käyttöajan aikana 13 gCO2/kWh. Kansallinen kerroin pienenisi 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.

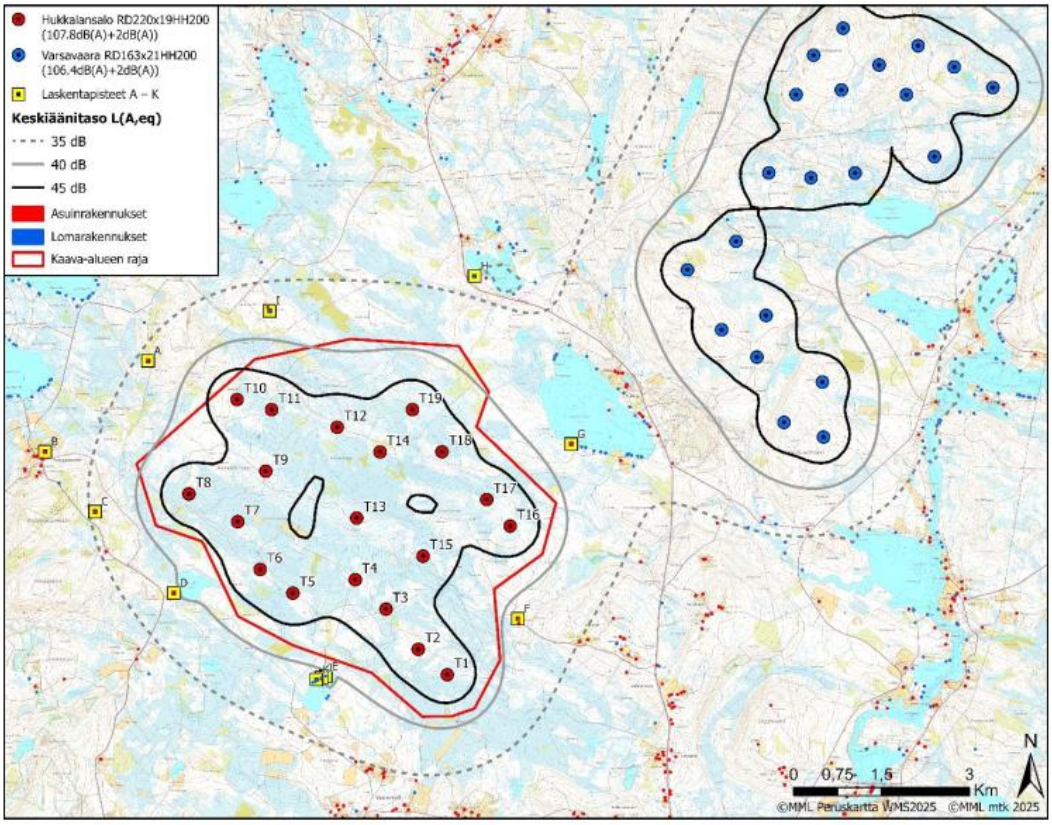
Paltamon kunta kuuluu Hinku-kuntien verkostoon. Hinku-kunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan 80 prosentin päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2007 tasoon. Päästöt lasketaan Suomen ympäristökeskuksen Hinku-laskentasäännön mukaan ja päästöjen laskennassa uusiutuvan energiantuotannosta 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 mukaan alle kaksi prosenttia koko hankealueesta, joten hiilinieluvaikutukset jäävät melko pieniksi.

10.13 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

10.13.1 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, jotka ovat kaavaselostuksen liitteenä.

Yhteisvaikutusmallinnuksen mukaan melutaso 40 dB(A) ei ylity lähimmillä asuin- tai lomarakennuksilla (Kuva 65 ja Taulukko 25).



Kuva 65. Melun yhteismallinnuksen tulos kaavan ehdotusvaiheessa (2)

Taulukko 25 Melun yhteisvaikutusmallinnuksen mukaiset laskennalliset melutasot

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Melutaso dB(A)
Asuinrakennus A	530116	7155295	203,4	35,9
Asuinrakennus B	528359	7153745	192,8	31,9
Asuinrakennus C	529213	7152722	232,6	35,4
Asuinrakennus D	530556	7151334	192,8	38,5
Lomarakennus E	533146	7149915	191,5	39,7
Asuinrakennus F	536422	7150896	165	39,0
Asuinrakennus G	537334	7153874	165,3	37,7
Lomarakennus H	535686	7156742	162,5	34,3
Lomarakennus I	532191	7156147	207,5	37,2
Lomarakennus J	533074	7149889	192,5	39,4
Lomarakennus K	532988	7149858	191,8	39,1

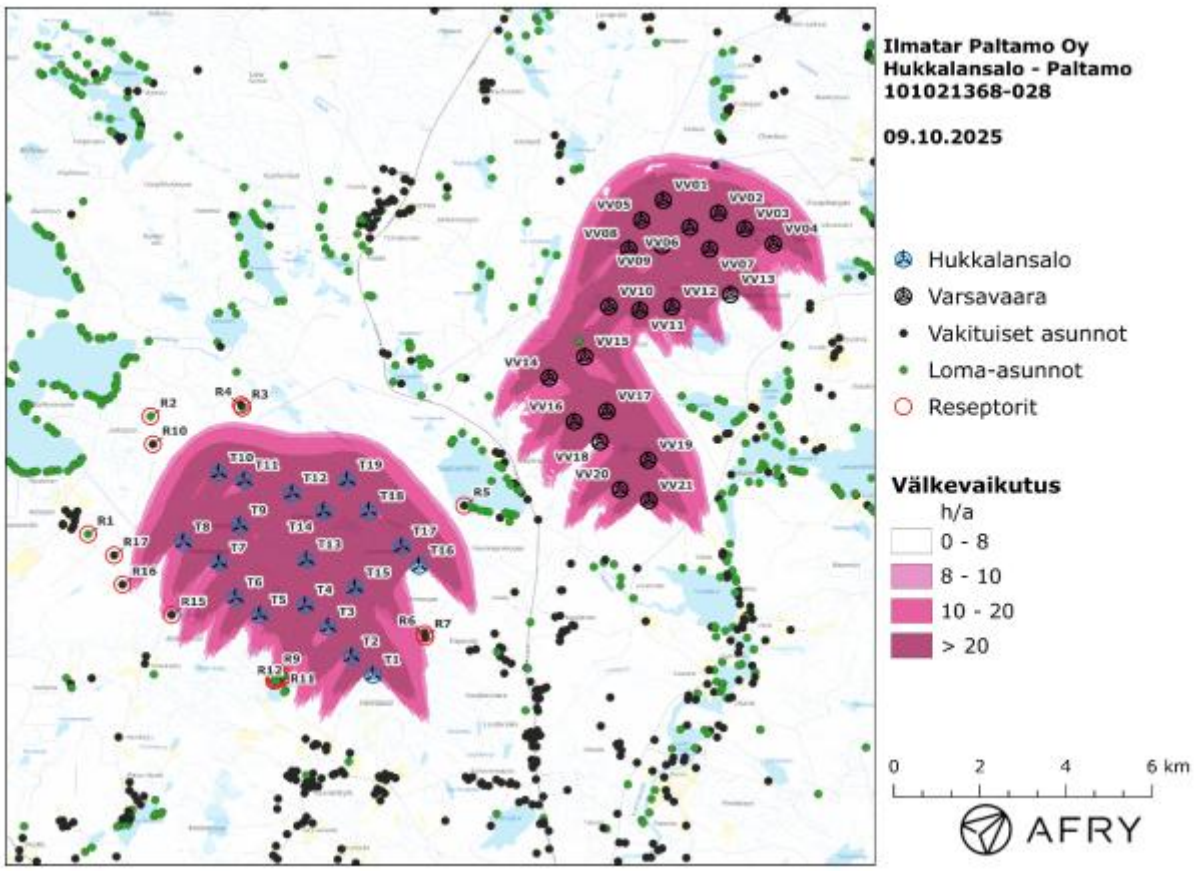
Mallinnettaessa Hukkalansalon tuulivoimahankkeen ja Varsavaaran yhteisvaikutushankeen matalataajuisia melutasoja, matalataajuinen melu ei ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa missään hankealueen lähistön asuin- tai lomarakennuksen sisätilassa. Taulukossa (Taulukko 26) on esitetty toimenpiderajan alitus (negatiivinen arvo) tai ylitys (positiivinen arvo). Melu rakennusten sisätiloissa on enimmillään 3,8 dB alle toimenpiderajan taajuudella 63 Hz (Lomarakennus E ja Asuinrakennus G).

Taulukko 26 Matalataajuisen melun laskentatulokset

Rakennus	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	$L_{eq,1h}$ – Asumisterveysasetus sisällä	Hz	$L_{eq,1h}$ – Asumisterveysasetus sisällä	Hz
Asuinrakennus A	6,6	63	-6,4	63
Asuinrakennus B	4,0	63	-9,0	63
Asuinrakennus C	6,1	63	-6,9	63
Asuinrakennus D	8,2	63	-4,8	63
Lomarakennus E	9,2	63	-3,8	63
Asuinrakennus F	9,1	63	-3,9	63
Asuinrakennus G	9,2	63	-3,8	63
Lomarakennus H	7,4	63	-5,6	63
Lomarakennus I	7,7	63	-5,3	63
Lomarakennus J	9,0	63	-4,0	63
Lomarakennus K	8,8	63	-4,2	63

Yhteisvaikutuksissa huomioidaan Varsavaaran YVA:n mukainen 21 voimalan suunnitelma VE1, sillä se aiheuttaa suuremman vaikutuksen kuin sen suunnitelma VE2. Hukkalansalon ja Varsavaaran voimalat sijaitsevat lähimmillään 4,8 km etäisyydellä toisistaan. Välkemallinnuksissa Varsavaaran voimaloille on käytetty napakorkeutta 200 m ja roottorin halkaisijaa 200 m. Voimaloiden lapaprofiilina on käytetty Vestaksen V162 lavan profiilitietoa skaalattuna roottorin halkaisijalle 200 m. Skaalatun profiilin levein kohta on 4,6 m ja leveys 90 % etäisyydellä lavan tyvestä 1,8 m.

Todennäköiset välkeajat ja teoreettinen maksimivälke reseptoripisteiden kohdilla on listattu taulukossa (Taulukko 25 ja Kuva 66). Mallinnusten perusteella Hukkalansalon ja Varsavaaran voimalat eivät aiheuta välkkeen yhteisvaikutuksia tarkasteltuihin reseptoreihin.



Kuva 66 Hukkalansalon ja Varsavaaran tuulivoimaloiden aiheuttama todennäköisen välkkeen määrä ilman puuston vaikutusta.

Taulukko 27 Välkeajat tunteina ja minuutteina [h:min] reseptorien kohdilla, kun mallinnuksissa huomioidaan Hukkalansalon ja Varsavaaran voimalat. Taulukossa on esitetty

vuotuinen välkeaika ja välkeajan suurin päiväkohtainen arvo, sekä todennäköisenä että teoreettisen maksimivälkkeen menetelmällä laskettuna.

Reseptori	Todennäköinen vuotuinen välkeaika	Todennäköisen välkkeen päiväkohtainen maksimi	Teoreettinen vuotuinen välkeaika	Teoreettisen välkkeen päiväkohtainen maksimi
R1	0:00	0:00	0:00	0:00
R2	0:19	0:02	2:04	0:13
R3	3:24	0:09	19:20	**0:42**
R4	3:03	0:08	18:23	**0:41**
R5	3:24	0:05	20:12	0:24
R6	6:29	0:07	**30:29**	0:29
R7	6:35	0:07	**30:49**	**0:33**
R8	7:15	0:08	27:57	**0:31**
R9	7:24	0:07	28:03	**0:30**
R10	1:39	0:06	10:36	0:27
R11	7:01	0:07	26:21	**0:38**
R12	7:25	0:10	27:38	**0:37**
R13	6:51	0:08	25:42	**0:34**
R14	6:55	0:08	25:51	**0:34**
R15	7:59	0:09	**30:24**	**0:34**
R16	4:23	0:08	16:03	0:28
R17	2:40	0:08	10:38	**0:30**

10.13.2 Yhteisvaikutukset maisemaan

Maisemallisia yhteisvaikutuksia muiden suunnitteilla olevien tuulivoima-alueiden kanssa on tarkasteltu lähinnä noin 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita, eli alueilla, joilla yhteiset maisemalliset lähi- tai välialueet leikkaavat. Myös kauempana kuin 20 kilometriä sijaitsevien hankkeiden yhteisvaikutuksia on arvioitu yleispiirteisesti, sillä esimerkiksi laajoilla vesialueilla voimaloita saattaa näkyä melko kaukaakin. Hankkeen YVA-selostusvaiheessa tarkasteltiin Hukkalansalon lisäksi Takiankankaan aluetta, joka on nyt Hukkalansalon kaavaselostuksessa huomioitu yhteisvaikutushankkeena.

Yleisesti voidaan todeta, että eniten maisemallisia yhteisvaikutuksia aiheutuu usein alueille, jotka sijoittuvat kahden tai useamman tuulivoima-alueen läheisyyteen tai väliin. Maiseman muutoksen ja vaikutuksen suuruuteen vaikuttavat erityisesti muiden hankkeiden voimaloiden kokonaiskorkeus ja määrä, sekä voimaloiden sijoittuminen suhteessa asuinalueisiin sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin. Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoima-alueiden välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin tuulivoimalat kuhunkin kohteeseen näkyvät.

10.13.2.1 Yhteisvaikutukset Hukkalansalon voimaloiden lähialueella

Yhteisvaikutukset Osmankajärvelle ja Kongasjärvelle

Hukkalansalon tuulivoimahankkeen lähialueella (0–8 km) yhteisvaikutuksia muodostuu hyvin pitkälti samoille tarpeeksi laajoille avoimille alueille, joille pelkästään Hukkalansalon voimalat näkyvät, kuten 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 sijaitsemaan hieman joka suunnassa järviltä käsin katsottuna. Hukkalansalo, Takiankangas, Turkkiselkä, Vaarinkangas, Koirakangas, Tulijokila, 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 liikkuessa yhteisvaikutus muodostuu nimenomaan siitä, että maisemaan ei jää sellaisia avoimia järvimaisemanäkymiä, jossa ei näkyisi lainkaan voimaloita. Myös pimeään aikaan maisema muuttuu, kun taivaalla näkyy lentoestevaloja joka suuntaan katsoessa. Lentoestevalot voivat lisäksi heijastua veden pinnasta tai pilvistä aiheuttaen näkymään vielä suuremman valokajon.

Yleensä lähimmäksi sijoittuvat voimalat hallitsevat maisemaa enemmän kiinnittäen katseen huomion, mutta kauempanakin sijaitsevat useista voimaloista muodostuvat ryhmät herättävät vielä herkästi katseen huomion, mikäli voimalat sijaitsevat alle 16 kilometrin etäisyydellä. Osmankajärveä lähimmät voimalat ovat juuri Hukkalansalon voimalat, ja lisäksi Takiankankaan voimalat, jotka sijaitsevat kuitenkin eri ilmansuunnissa. Lapinniemen rannoilta molempien hankkeiden voimalat voivat näkyä samanaikaisesti näkökentässä eri suunnissa. Kongasjärveltä on lähes sama etäisyys Hukkalansalon, Takiankankaan, Koirakankaan ja Tulijokilan tuulivoimaloille. Kyseisistä neljästä hankkeesta Takiankangas, Hukkalansalo ja Koirakangas parinaan Tulijokila sijaitsevat tasaisesti juuri eri ilmansuunnissa niin, että samanaikaisesti näkökentässä on usein mahdollista havaita vain kahden tai kolme hankkeen voimaloita

kerrallaan. Järven keskialueella liikkuessa maisemaan jää vain kapeita sektoreita, joissa voimaloita ei näy, ja silloinkin kaukomaisemassa saattaa sijaita muiden hankkeiden voimaloita, kuten idässä Hietavaaran ja Varsavaaran voimalat ja lännessä Turkkiselän, Haarasuonkankaan ja Vaarinkankaan voimalat. Merkittävimmät maisemavaikutukset järvillä aiheuttavat juuri Hukkalansalon, Takiankankaan, Koirakankaan ja Tulijokilan voimalat, 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 välittömälle lähialueelle, ja voimalat näkyessään hallitsevat maisemaa. Koska voimala-alueet sijoittuvat vastakkaisiin suuntiin järveä, näkyy järven itärannoille Hukkalansalon voimalat 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, voi kauempana sijaitsevia Tulijokilan ja Koirakankaan voimaloita olla havaittavissa kauempana horisontissa. Hukkalansalon ja Varsavaaran voimalat ovat lähietäisyydeltä niin hallitsevia, että katse kohdistuu niihin todennäköisesti lähes automaattisesti. Järvimaisema muuttuu erityisesti voimaloiden pyörimisliikkeen takia, mikä voidaan kokea levottomana. Virkistysmaiseman kokemus muuttuu entistä teknologisemmaksi kuin vain yhden hankkeen toteutuessa. Vaikutukset virkistysmaisemaan ovat yhteisvaikutusten myötä suuret.



Kuva 67. Havainnekuvahahmotelma yhteisvaikutuksista kuvauspisteestä 2 Saarisenjärveltä. Etäisyyttä lähimpään Hukkalansalon voimalaan on noin 2,9 kilometriä. Havainnekuvahahmotelmassa Hukkalansalon voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella ja esitetty näköesteiden päällä.

Takiankankaan voimalat on esitetty keltaisella, Turkkiselän oranssilla ja Koirakankaan turkoosilla. Kuvan laajuus on noin 160 astetta eli kerralla ihmissilmin havaittava näkymäsektori.

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. Näkyvien voimaloiden määrä ei kasva suuresti, sillä avoimet maisematilat ovat hyvin rajatun kokoisia, ja muiden hankkeiden voimalat etäämmällä kuin Hukkalansalon voimalat. Maisema-alueelta tehdyistä kahdesta havainnekuvasta näkyy heikosti edes läheisimpiä Hukkalansalon voimaloita. Todennäköisimmin yhteisvaikutukset kohdistuvat maisema-alueella Melalahden kylään, jossa avoin maisematila on hieman laajempi, mutta sekä Hukkalansalon että muiden voimaloiden näkyminen sinne saattaa olla vähäistä, sillä voimala-alueita kohti kylältä katsottaessa jää eteen runsaasti mäkistä ja jopa vaaraista laajaa metsää.



Kuva 68. Havainnekuvahahmotelma yhteisvaikutuksista kuvauspisteestä 3 Vaarankylästä. Etäisyyttä lähimpään Hukkalansalon voimalaan on noin 2,4 kilometriä. Havainnekuvahahmotelmassa Hukkalansalon voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella ja esitetty näköesteiden päällä. Takiankankaan voimalat on esitetty keltaisella, Turkkiselän oranssilla, Koirakankaan turkoosilla, Hietavaaran sinisellä ja Varsavaaran violetilla. Kuvan laajuus on noin 160 astetta eli kerralla ihmissilmin havaittava näkymäsektori.

Yhteisvaikutukset Törmänmäen paikallisesti arvokkaalle kyläalueelle

Törmänmäen paikallisesti arvokas kyläalue sijoittuu lähes samoille etäisyyksille Hukkalansalon voimaloista kuin Varsavaaran, Hietavaaran ja Koirakankaan suunnitellut voimalat. Tulijokilan voimalat sijoittuvat aluetta lähimmäksi suoraan pohjoiseen. Kyläalueelle mäen 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 voimalat näkyvät etelässä, mutta Tulijokilan ja Koirakankaan voimalat pohjois-luoteessa. Kaakkoon katsoessa Hietavaaran, Varsavaaran ja Hukkalansalon voimalat 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 toteutuessa.



Kuva 69. Havainnekuvahahmotelma yhteisvaikutuksista kuvauspisteestä 4 Törmänmäeltä. Etäisyyttä lähimpään Hukkalansalon voimalaan on noin 5,7 kilometriä. Havainnekuvahahmotelmassa Hukkalansalon voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella ja esitetty näköesteiden päällä. Takiankankaan voimalat on esitetty keltaisella, Turkkiselän oranssilla ja Koirakankaan turkoosilla. Kuvan laajuus on noin 160 astetta eli kerralla ihmissilmin havaittava näkymäsektori.

Yhteisvaikutukset Raappananmäen paikallisesti arvokkaille pelto- ja perinnemaisemille

Raappananmäen 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 Turkkiselän voimaloita. Lisäksi pohjoiseen katsoessa voi mahdollisesti nähdä Koirakankaan ja Tulijokilan 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 saattaa näkyä pimeällä hieman enemmän. Vaara-alueilla Raappananmäen tapaisia maisemapeltoja on jokseenkin harvassa, ja voimaloiden (sekä mahdollisesti voimajohtojen) ilmestyminen runsaslukuisesti laajalla katselukulmalla maisemaan on suuri muutos rauhalliseen maalaismaisemaan, jossa näkymät kantavat kauas. Raappananmäellä 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 70. Havainnekuvahahmotelma yhteisvaikutuksista kuvauspisteestä 1 Raapananmäeltä. Etäisyyttä lähimpään Hukkalansalon voimalaan on noin 2,6 kilometriä. Havainnekuvahahmotelmassa Hukkalansalon voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella ja esitetty näköesteiden päällä. Varsavaaran voimalat on esitetty violetilla, Hietavaaran sinisellä ja Koirakankaan turkoosilla. Kuvan laajuus on noin 160 astetta eli kerralla ihmissilmin havaittava näkymäsektori.

10.13.2.2 Yhteisvaikutukset Hukkalansalon voimaloiden välialueella

Välialueella Hukkalansalon voimaloita lähimpään Paltamon taajamaan ei näy Hukkalansalon voimaloita, jolloin maisemallisia yhteisvaikutuksia Hukkalansalon voimaloiden osalta ei synny. Välialueella 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 avosuoalueille saattaa välialueella 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. Avosuoalueilla, 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

Oulunjärvelle muodostuvat näkymäalueet yhteisvaikutusten myötä ovat erittäin laajoja ja yhtenäisiä. Pohjoisrannoille voimaloita ei juurikaan näy, 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, Tulijokilan 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 voi herkästi kohdistua. Pimeällä lentoestevalot muodostavat laajan ”valopylväsrivin” maisemaan. Maisemavaikutukset Oulujärvelle ovat huomattavasti suuremmat kuin vain yhden hankkeen toteutuessa. Vaikutukset kohdistuvat arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen.



Kuva 71. Havainnekuvahahmotelma yhteisvaikutuksista kuvauspisteestä 6 Oulujärveltä Jaalanganlahdelta. Etäisyyttä lähimpään Hukkalansalon voimalaan on noin 25,0 kilometriä. Havainnekuvahahmotelmassa Hukkalansalon voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella ja esitetty näköesteiden päällä. Takiankankaan voimalat on esitetty keltaisella, Turkkiselän oranssilla, Koirakankaan turkoosilla, Hietavaaran sinisellä ja Varsavaaran violetilla. Kuvan laajuus on noin 160 astetta eli kerralla ihmissilmin havaittava näkymäsektori.

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. Hukkalansalon läheisten hankkeiden lisäksi Iijärven eteläpuolelle sijoittuisivat Valkeisvaaran voimalat ja Pohjoispuolelle Isolehdon ja Pieni-Paljakan voimalat. Lisäksi itään sijoittuu Louhenkankaan suunniteltu tuulivoima-alue. Vesistöjen rannoilla on runsaasti loma-asutusta ja paikoin vakituista asutusta. Toisinaan voimalat 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 72. Havainnekuvahahmotelma yhteisvaikutuksista kuvauspisteestä 7 Iijärveltä. Etäisyyttä lähimpään Hukkalansalon voimalaan on noin 9,5 kilometriä. Havainnekuvahahmotelmassa Hukkalansalon voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella ja esitetty näköesteiden päällä. Takiankankaan voimalat on esitetty keltaisella, Turkkiselän oranssilla, Koirakankaan turkoosilla, Hietavaaran sinisellä ja Varsavaaran violetilla. Kuvan laajuus on noin 160 astetta eli kerralla ihmissilmin havaittava näkymäsektori.

10.13.2.3 Yhteisvaikutukset Hukkalansalon voimaloiden kaukoalueella

Kaukoalueella maisemallisia yhteisvaikutuksia Hukkalansalon voimaloiden osalta muodostuu enää Oulujärven Paltaselällä ja vähäisesti lännessä Niskanselän Jaalanganlahdella. Oulujärveltä käsin yli 16 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat voimalat voi olla vaikeampia hahmottaa taustamaisemasta paljain silmin, mutta yhteisvaikutusten myötä voimaloiden runsaus erityisesti selkeällä säällä lapojen liikkuessa voi vielä herättää katseen huomion, kun vesialueen keskiosissa liikkuessa 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 voimalat päiväsaikaan. Jaalanganlahdella yhteisiä näkymäalueita muodostuu todennäköisimmin lahden länsirannoille Takiankankaan, Turkkiselän ja Haarasuon voimaloiden kanssa. Muiden hankkeiden voimalat sijoittuisivat näkymässä lähemmäs, ja Hukkalansalon voimalat jäisivät silloin Takiankankaan voimaloiden taakse. Muiden hankkeiden toteutuessa Hukkalansalon voimaloiden vaikutus ei ole yhtä merkittävä,

mutta maiseman ”levottomuus” on silti Hukkalansalon voimalat mukaan lukien suurempi voimaloiden lapojen pyörimisliikkeen ja pimeällä lentoestevalojen suuremman määrän takia. Vaikutukset kohdistuvat lähinnä virkistysmaiseman kokemiseen joiltakin Oulujärven rannoilta tai vesialueilla liikkuessa. Muuten 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.

10.13.3 Yhteisvaikutukset linnustoon

Hukkalansalon, Takiankankaan ja Turkkiselän hankkeiden vaikutuspiirissä pesii useita sääksipareja, joiden kalastulsennot voivat olla pitkiä, jopa 10–15 km mittaisia. Tarkasteltaessa pesien sijaintia ja lentoreittejä kalastusvesistöille (Liite 4b), voidaan todeta, että samat sääkset eivät joudu kalastusmatkoillaan lentämään sekä Hukkalansalon että Takiankankaan ja/tai Turkkiselän kautta. Näin ollen Turkkiselän tuulivoima-alue ja Takinkankaan hanke eivät nosta sääkseen kohdistuvien yhteisvaikutusten merkittävyyttä, joka Hukkalansalon hankkeen osalta arvioitiin korkeintaan kohtalaiseksi. Hukkalansalon pohjoispuella on Koirakankaan ja Tulijokian tuulivoimahankkeet, jonne saakka Hukkalansalon tuulivoima aluetta lähimpänä pesivän sääksen lennot eivät ulottuneet, joten niistä yhteisvaikutusten ei arvioida kasvavan. Samoin idässä on Valkeisvaaran tuulivoimahanke, jonne saakka 2026 seuratun sääksiparin lennot eivät ulottuneet, joten sääkseen kohdisstuvien yhteisvaikutusten ei arvioida kasvavan. Kollisen suunnassa on Varsavaaran ja Hietavaaran tuulivoimahankeet, jotka voivat kasvattaa sääkseen kohdistusvia yhteisvaikutuksia, mitkä arvioidaan kuitenkin jäävän silloinkin kohtalaisiksi, koska 2026 seuratulla sääksiparilla oli useita kalastuskohteita ja koillisen suunta oli niistä vain yksi.

Muun petolintulajiston osalta yhteisvaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäiseksi, koska yksittäisen petolintulajien reviirit, sääksiä ja maakotkia lukuun ottamatta, eivät yleensä ulotu usealle tuulivoima alueelle.

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.

10.13.4 Yhteisvaikutukset eläimistöön

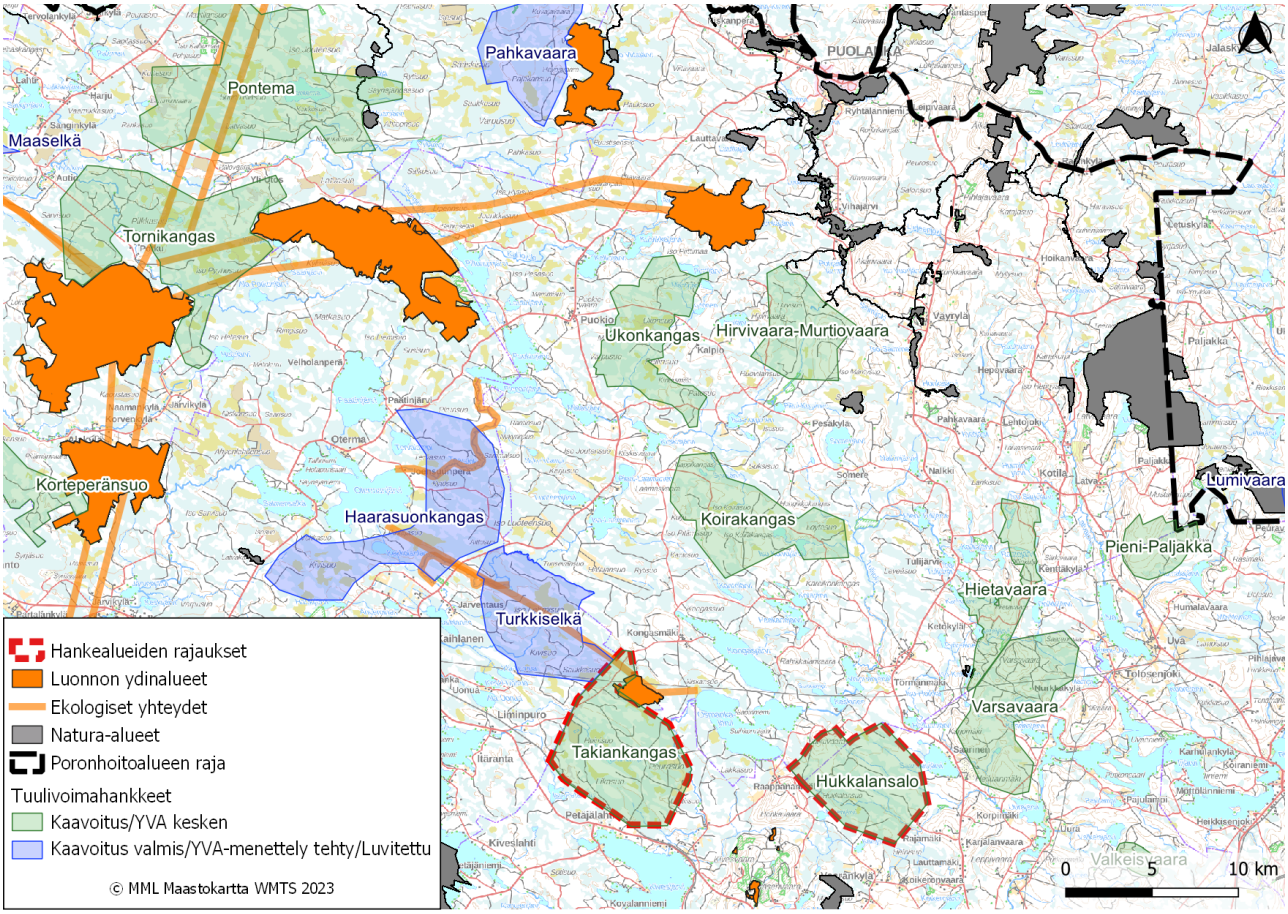
Suurempien nisäkäslajien, kuten suurpetojen ja hirvien elinpiirit voivat ulottua laajoille alueille ja useat niiden elinalueille sijoittuvat tuulivoimahankkeet voivat nostaa yksittäisen hankkeen aiheuttamia vaikutuksia, kuten yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumista ja häiriöttömien alueiden vähentymistä. 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 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 tuulivoimapuistot 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 välttäytymiskäyttäytymistä 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 jatkumoille 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.



Kuva 73. Tiedossa olevien Oulujärven pohjoispuolen tuulivoimahankkeiden sijoittuminen tunnistettuihin ekologisiin yhteyksiin ja Natura suojelualueiden verkostoon nähden. Kuvattuna myös poronhoitoalueen eteläraja. Kuvassa on esitetty Hukkalansalon osalta YVA-menettelyn mukainen hankealuerajaus.

10.13.5 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Hukkalansalon 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. Hukkalansalon ekologisia yhteyksiä on hahmoteltu tarkemmin hankkeen luontoselvitysraportissa tämän kaavaselostuksen liitteessä.

Hukkalansalon alueella ekologiset käytävät muodostuvat etupäässä virtavesistä, kuten joista, puroista ja ojiksi peratuista puroista. Puro- ja ojaverkosto reunapuustoineen yhdistää Hukkalansalon hankealuetta ympäröivä järviä, kuten Osmankajärveä, Ahvenjärveä, Kalajärveä ja Saarisenjärveä. Eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset pinta-alaltaan kapea-alaisiin virtavesiin ovat melko vähäiset, sillä tuulivoimarakentamista ei lähtökohtaisesti suunnitella vesistöjen välittömään läheisyyteen jo teknisistäkään syistä. Toisaalta talousmetsien pirstoutumisen yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa koskettavat myös Hukkalansalon hankealuetta. Koska laajempaan ekologiseen verkostoon liittyviä selvityksiä tai vakiintuneita mallinnusmenetelmiä ei ollut käytettävissä arvioitaessa Hukkalansalon tuulivoimahankkeen yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden hankkeiden kanssa luonnon monimuotoisuudelle, arvioidaan yhteisvaikutukset varovaisuusperiaatteen mukaan ainakin kohtalaisiksi. Yhteisvaikutukset eläimistöön ja linnustoon on käsitelty edellisissä kappaleissa.

10.13.6 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 valtatien 22 ja kantatien 78 liikenteeseen voi kohdistua yhteisvaikutuksia.

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

10.13.7 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 ylity 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 10.13.2. 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.

10.14 Kaavan suhde olemassa oleviin selvityksiin ja suunnitelmiin

10.14.1 Kaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Alueidenkäyttölain 24 §:n mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttö-tavoitteista 14.12.2017. Päätöksellä valtioneuvosto korvasi valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Valtioneuvoston päätös on tullut voimaan 1.4.2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat yhdyskuntarakennetta, liikkumista, elinympäristön laatua, luonto- ja kulttuuriperintöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja energiahuoltoa.

Hukkalansalon tuulivoimapuiston osayleiskaavaa koskevat erityisesti alla esitetyt valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. Samassa yhteydessä on arvioitu tavoitteiden toteutuminen tässä hankkeessa. Arviointi perustuu hankkeesta tehdyn ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tuloksiin. Tuulivoimaloiden rakentamiselle YVA-menettelyssä on tarkasteltu neljää varsinaista toteuttamisvaihtoehtoa VE1, VE2, VE3 ja VE4, joista VE1 ja VE2 on osoitettu Hukkalansalon suunnittelualueelle 19 voimalaa.

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

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

> **Toteutuminen yleiskaavassa:** Hankkeen tuulivoimapuistojen toteuttamisessa on otettu huomioon alueiden omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Hanke lisää paikallista sähköntuotantoa ja siten alueen omavaraisuutta. Tuulivoimapuistohanke edistää myös kuntien elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta. Tuulivoimayleiskaavat edistävät tuulivoimahankkeita kehittävien yritysten toimintaedellytyksiä.

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

> **Toteutuminen yleiskaavassa**: Tuuli on uusiutuva energialähde ja edistää täten tavoitetta vähähiiliselle yhdyskuntakehitykselle. Hanke hyödyntää olemassa olevia

rakenteita mm. teiden osalta ja mahdollisuuksien mukaan myös olemassa olevien voimalinjojen osalta.

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.

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. Hukkalansalon tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 19 tuulivoimalasta ja tukee täten tavoitetta sijoittaa tuulivoimalat keskitetysti ryhmiin.

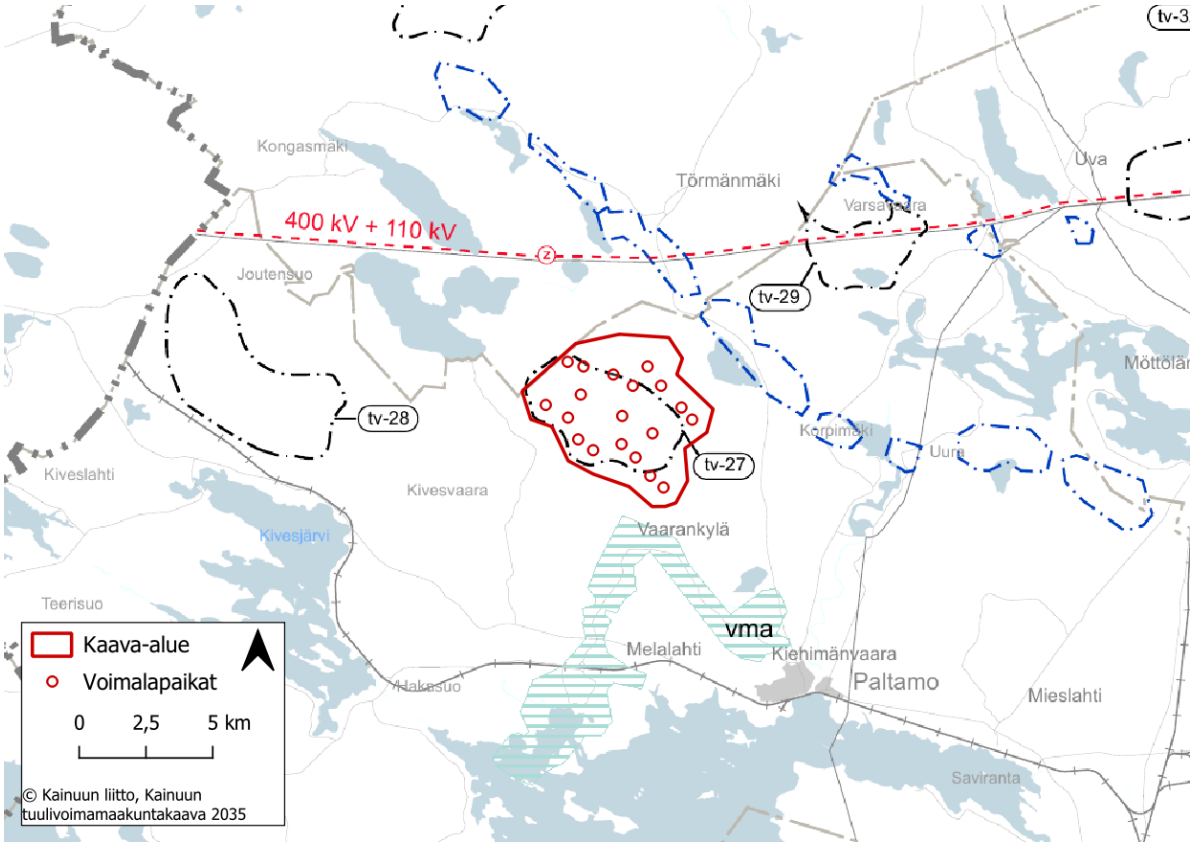
Tavoite: *Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.*

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

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

10.14.2 Yleiskaavan suhde maakuntakaavaan

Suunnittelualueelle on osoitettu maakuntakaavassa **tuulivoimaloiden alue tv-27**. Hukkalansalon suunnitelluista yhdeksästätoista voimalasta kolmetoista sijoittuu Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 tv-27 alueelle. Tv-alueen ulkopuolelle sijoittuvista voimaloista kauimmaksi sijoittuva voimala sijaitsee noin 700 metrin etäisyydellä tv-alueen rajasta, ja sijoittuu kaava-alueen pohjoisosaan. Muut tv-alueen ulkopuolelle sijoittuvat voimalat sijoittuvat noin 100–650 metrin etäisyydelle maakuntakaavan tv-alueesta. Laadittujen selvitysten sekä vaikutusten arviointien perusteella voidaan todeta, että Hukkalansalon tuulivoimapuiston osayleiskaava toteuttaa maakuntakaavoituksen tavoitteita eikä osayleiskaava ole ristiriidassa maakuntakaavan periaatteiden kanssa.



Kuva 74. Ote Kainuun tuulivoimamaakuntakaavasta 2035. Hukkalansalon aluerajaus sekä suunnitellut voimalapaikat on lisätty kaavakartan päälle.

Tuulivoimaloiden alueen tv-27 määräyksessä todetaan, että *"Alueen suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien kehittämistarpeet ja toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet."* Hanketoimija on pyytänyt lausunnon kaavaehdotus 2:n mukaisesta voimalasijoittelusta puolustusvoimilta ja saanut myönteisen lausunnon 12.12.2025 (voimassa 5 vuotta).

Tuulivoimaloiden alueen tv-27 määräyksessä todetaan, että *"Alueen tv-27 Hukkalansalo tuulivoimaloiden sijoittelun ja tuulivoimaloiden määrän suunnittelulla tulee ottaa huomioon alueen lähialueella todettu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja sen ominaispiirteet sekä turvattava merkittävien maisemallisten arvojen säilyminen."*

Maakuntakaavan valmistelun yhteydessä tunnistetut maisemavaikutukset on huomioitu voimaloiden sijaintien tarkentamisessa kaava- YVA-prosessin aikana.

Kaavan vaikutuksia **valtakunnallisesti arvokkaaseen Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemaan**, joka sijaitsee lähimmillään noin 800 metrin etäisyydellä kaava-alueesta, on arvioitu maisemaselvitysten, näkemäalueanalyysien ja havainnekuvien avulla. Arvioinnin

perusteella maisemassa tapahtuu muutoksia, mutta maisema-alueen keskeiset ominaispiirteet, kuten avoin viljelymaisema, asutusrakenne sekä Oulujärveen liittyvä maisemakokonaisuus säilyvät tunnistettavina eikä alueen valtakunnallisen arvon perusteena olevia ominaisuuksia hävitetä. Maakuntakaavassa osoitetut **perinnemaisemakohteet** sijoittuvat Hukkalansalon osayleiskaava-alueen ulkopuolelle. Kaavoituksen yhteydessä on arvioitu hankkeen vaikutuksia maisemaan, kulttuuriympäristöön ja perinnebiotooppeihin osana maisemavaikutusten arviointia. Arvioinnin perusteella osayleiskaavassa osoitettu rakentaminen ei kohdistu perinnemaisemakohteille eikä heikennä niiden ominaispiirteitä tai säilymisedellytyksiä. Osayleiskaavan ei siten arvioida olevan ristiriidassa maakuntakaavan perinnemaisemakohteita koskevien tavoitteiden kanssa.

Suunnittelualue sijoittuu maakuntakaavan **maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle**. Maakuntakaavan maa- ja metsätalousvaltaisia alueita koskeva merkintä on yleispiirteinen eikä sulje pois muiden toimintojen sijoittamista alueelle, mikäli niiden toteuttaminen voidaan osoittaa tarkemmassa suunnittelussa maakuntakaavan tavoitteiden ja muiden maankäyttöä koskevien määräysten mukaiseksi. Hukkalansalon osayleiskaava perustuu hanketta varten laadittuihin selvityksiin ja vaikutusarviointeihin, joiden perusteella alue voidaan osoittaa osittain tuulivoimatuotantoon siten, että alueen maa- ja metsätalouskäyttö voi pääosin jatkua myös hankkeen toteuttamisen jälkeen. Tuulivoimarakentaminen ei muuta alueen pääasiallista luonnetta laaja-alaisesti maa- ja metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta.

Kaava-alueelle sijoittuu kaksi maakuntakaavan **turvetuotantoon soveltuvan alueen (tu-1)** merkintää. Merkinnät osoittavat turvetuotantoon soveltuvia alueita, mutta eivät käytössä olevia turvetuotantoalueita. Osayleiskaavassa osoitettu tuulivoimarakentaminen ei estä tu-1-alueiden mahdollista tulevaa käyttöä eikä ole ristiriidassa maakuntakaavan merkinnän tavoitteiden kanssa.

Maakuntakaavassa osoitettu **ohjeellinen pääsähköjohto** sijoittuu Hukkalansalon osayleiskaava-alueen pohjoispuolelle eikä ulotu kaava-alueelle. Osayleiskaavaratkaisulla ei ole vaikutusta maakuntakaavan mukaisen pääsähköjohdon toteuttamisedellytyksiin, eikä kaava ole tältä osin ristiriidassa maakuntakaavan kanssa. Ohjeellinen pääsähköjohto sijoittuu maakuntakaavassa olemassa olevan johdon yhteyteen. Osayleiskaavaratkaisulla ei ole vaikutusta maakuntakaavan mukaisen pääsähköjohdon toteuttamisedellytyksiin, eikä kaava ole tältä osin ristiriidassa maakuntakaavan kanssa.

Osayleiskaavan lähialueella sijaitsee maakuntakaavassa osoitetut **kyläalueet,** kuten Vaarankylä sekä Puolangan puolella sijaitseva Törmänmäen kylä. Lisäksi kaava-alueen eteläpuolelle sijoittuu maakunnallisesti merkittävä Melalahden kyläalue. Osayleiskaavan vaikutuksia kyläalueisiin, asumiseen ja maisemaan on arvioitu osana kaavaprosessia, eikä kaavaratkaisun ole arvioitu estävän maakuntakaavan kyläalueita koskevien tavoitteiden toteutumista.

Suunnittelualuetta lähimmät **Natura-alueet** ovat Kivesvaaran ja Keräsenvaaran lehdot ja letot (FI1200300), Matalansuo (FI1200301) sekä Likolampi ja Koikerojärven kaakkoisranta (FI1200303), jotka sijaitsevat lähimmillään noin kolmen kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta. Kaavoituksen yhteydessä on arvioitu hankkeen vaikutukset Natura-alueisiin, eikä osayleiskaavan toteuttamisen ole arvioitu heikentävän Natura 2000 -alueiden suojeluperusteita tai luonnonarvoja. Osayleiskaavan vaikutukset lähialueen **suojelualueisiin ja luonnonarvoihin** on arvioitu kaavoituksen yhteydessä, eikä hankkeen ole arvioitu heikentävän suojelualueiden suojeluperusteita tai toteuttamisedellytyksiä. Maakuntakaavassa osoitetut **luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät alueet (luo)** sijoittuvat Hukkalansalon osayleiskaava-alueen ulkopuolelle. Kaava-alue ei kohdistu maakuntakaavan luo-merkinnöillä osoitettuihin kohteisiin eikä heikennä niiden suojelu- tai säilymistavoitteita. Osayleiskaavan vaikutuksia luonnonympäristöön ja ekologisiin yhteyksiin on arvioitu kaavoituksen yhteydessä, eikä kaavaratkaisun ole arvioitu olevan ristiriidassa maakuntakaavan luonnon monimuotoisuutta koskevien tavoitteiden kanssa. Maakuntakaavayhdistelmäkartan perusteella lähimmät luo-merkinnät sijoittuvat kaava-alueen ulkopuolelle muun muassa Törmänmäen, Juurikan ja Kivesjärven ympäristöön, eivätkä ne sijaitse osayleiskaavan rakentamisalueilla.

Maakuntakaavassa osoitettu **moottorikelkkailureitti** ei sijoitu Hukkalansalon osayleiskaava-alueelle eikä sen välittömään läheisyyteen. Osayleiskaavaratkaisulla ei ole vaikutusta maakuntakaavan mukaisen moottorikelkkailureitin toteuttamisedellytyksiin tai käyttöön, eikä kaava ole tältä osin ristiriidassa maakuntakaavan kanssa.

Maakuntakaavassa osoitettu arvokas **tuuli- ja rantakerrostuma (ge-2)** sijoittuu Hukkalansalon osayleiskaava-alueen ulkopuolelle. Merkinnällä turvataan valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia sekä niihin liittyviä maisema-arvoja. Osayleiskaavassa osoitettu rakentaminen ei kohdistu ge-2-alueelle eikä sen ole arvioitu heikentävän muodostuman geologisia tai maisemallisia arvoja. Osayleiskaava ei siten ole ristiriidassa maakuntakaavan ge-2-merkinnän tavoitteiden kanssa.

Maakuntakaavassa osoitetut **kaivos- tai kaivostoimintaan** tarkoitetut alueet eivät sijoitu Hukkalansalon osayleiskaava-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Osayleiskaavaratkaisulla ei ole vaikutusta maakuntakaavan mukaisten kaivosalueiden tai kaivostoiminnan toteuttamisedellytyksiin, eikä kaava ole tältä osin ristiriidassa maakuntakaavan kanssa. Maakuntakaavassa osoitettu **kaivosmineraalipotentiaalinen alue** kuvaa aluetta, jolla on tunnistettu mineraalipotentiaalia ja jonka tarkempi tutkiminen voi olla mahdollista tulevaisuudessa. Merkintä ei ole aluevaraus kaivostoiminnalle eikä osoita alueelle olemassa olevaa tai suunniteltua kaivosta. Osayleiskaavaratkaisun ei arvioida estävän alueen mahdollista myöhempää malminetsintää tai muuta kaivoslain mukaista toimintaa. Osayleiskaava ei ole ristiriidassa maakuntakaavan kaivosmineraalipotentiaalista aluetta koskevan merkinnän kanssa.

Suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuvat **pohjavesialueet** on tunnistettu ja huomioitu hankkeen vaikutusten arvioinnissa. Osayleiskaavaratkaisun ei arvioida aiheuttavan sellaisia vaikutuksia pohjavesiin, jotka olisivat ristiriidassa maakuntakaavan tavoitteiden kanssa. Osayleiskaava ei heikennä pohjavesialueiden suojelua tai käyttöedellytyksiä.

Maakuntakaavassa osoitettu **matkailun vetovoima-alue (mv)** sijoittuu Hukkalansalon osayleiskaava-alueen ympäristöön. Merkinnällä osoitetaan matkailun ja virkistyksen kehittämisen kannalta merkittäviä aluekokonaisuuksia. Osayleiskaavan vaikutuksia matkailuun, virkistyskäyttöön, maisemaan ja alueen vetovoimatekijöihin on arvioitu osana kaavoituksen vaikutusten arviointia. Arviointien perusteella osayleiskaava ei estä maakuntakaavan matkailun vetovoima-alueen tavoitteiden toteuttamista, eikä kaava ole tältä osin ristiriidassa maakuntakaavan kanssa.

Kainuun maakuntakaavojen maakuntakaavamerkinnät ja määräykset:

Vähittäiskaupan suuryksiköt

- Ei koske Hukkalansalon tuulivoimapuiston osayleiskaavaa.

Rantojen käyttö

- Ei koske Hukkalansalon tuulivoimapuiston osayleiskaavaa.

Turvetuotanto

- Hukkalansalon osayleiskaavalla ei osoiteta turvetuotantoon soveltuvia alueita. Kaava-alueelle sijoittuu kaksi maakuntakaavan turvetuotantoon soveltuvan alueen (tu-1) merkintää. Merkinnät osoittavat turvetuotantoon soveltuvia alueita, mutta eivät käytössä olevia turvetuotantoalueita. Osayleiskaavassa osoitettu tuulivoimarakentaminen ei estä tu-1-alueiden mahdollista tulevaa käyttöä eikä ole ristiriidassa maakuntakaavan merkinnän tavoitteiden kanssa

Liikenneturvallisuus

- Hukkalansalon osayleiskaavassa liikenneturvallisuus on huomioitu ennen kaikkea liikenneselvityksissä, kuljetusreittien tarkastelussa ja vaikutusten arvioinnissa. Kaavaselostuksessa on arvioitu sekä rakentamisvaiheen raskaan liikenteen vaikutuksia että käytönaikaisia liikennevaikutuksia. Käytön aikana liikenne koostuu pääasiassa huoltokäynneistä, joita arvioidaan olevan keskimäärin noin kolme käyntiä vuodessa voimalaa kohden, eikä niiden arvioida olennaisesti heikentävän liikenneturvallisuutta. Hankkeen rakentamisvaiheessa laaditaan liikenne- ja turvallisuussuunnitelma, joissa

määritellään esimerkiksi kuljetusten ajoitus, varoitusjärjestelyt, liikenteenohjaus ja mahdolliset tilapäiset liikennejärjestelyt.

Maa-ainesten ottotoiminta

- Ei koske Hukkalansalon tuulivoimapuiston osayleiskaavaa. Kaavassa ei osoiteta aluevarauksia maa-ainesten otolle.

Muinaisjäännökset ja muu arkeologinen kulttuuriperintö

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.

- Maakuntakaavan yleismääräys muinaisjäännösten ja muun arkeologisen kulttuuriperinnön huomioon ottamisesta on huomioitu Hukkalansalon osayleiskaavan laadinnassa laatimalla alueelle arkeologinen inventointi sekä arvioimalla hankkeen vaikutukset tunnettuihin muinaisjäännöksiin ja kulttuuriperintökohteisiin. Kaavan ehdotusvaiheen 2 jälkeen arkeologista inventointia on täydennetty tarkistamalla mahdolliset muinaisjäännöskohteet kaava-alueelta. Osayleiskaavaan on osoitettu 7 uutta muinaisjäännöskohdetta. Kohteet sijoittuvat riittävän kauas rakentamiseen osoitetuista alueista.

Tuulivoimaloiden rakentaminen (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2030, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)

Yleisiä suunnittelumääräyksiä:

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

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

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

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

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

- Hukkalansalon osayleiskaava sijoittuu pääosin maakuntakaavan tuulivoimaloille osoitetulle alueelle.
- Hukkalansalon osayleiskaava-alueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat, sijaitsee noin 800 metrin etäisyydellä kaava-alueen eteläpuolella. Hankkeen vaikutuksia maisema-alueisiin, rakennettuun kulttuuriympäristöön ja kulttuuriperintöön on arvioitu osana kaavoituksen vaikutusten arviointia. Arviointien perusteella osayleiskaava ei ole ristiriidassa maakuntakaavan yleismääräyksen kanssa.
- Suunnittelualuetta lähimmät Natura-alueet ovat Kivesvaaran ja Keräsenvaaran lehdot ja letot (FI1200300), Matalansuo (FI1200301) sekä Likolampi ja Koikerojärven kaakkoisranta (FI1200303), jotka sijaitsevat lähimmillään noin kolmen kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta. Kaavoituksen yhteydessä on arvioitu hankkeen vaikutukset Natura-alueisiin, eikä osayleiskaavan toteuttamisen ole arvioitu heikentävän Natura 2000 -alueiden suojeluperusteita tai luonnonarvoja. Osayleiskaavan vaikutukset lähialueen suojelualueisiin ja luonnonarvoihin on arvioitu kaavoituksen yhteydessä, eikä hankkeen ole arvioitu heikentävän suojelualueiden suojeluperusteita tai toteuttamisedellytyksiä.
- Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu erityisesti maiseman, asutuksen, linnuston, luonnon monimuotoisuuden, eläimistön, ekologisten yhteyksien, virkistyskäytön sekä kulttuuriympäristön näkökulmasta. Kaavaselostuksessa todetaan, että lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset on arvioitu sillä tarkkuudella kuin käytettävissä olevan aineiston perusteella on ollut mahdollista. Arviointien perusteella yhteisvaikutukset on tunnistettu ja huomioitu kaavan valmistelussa sekä vaikutusten arvioinnissa. Käytettävissä olevien selvitysten perusteella hankkeen ei ole arvioitu

yhdessä muiden tiedossa olevien hankkeiden kanssa aiheuttavan sellaisia haitallisia vaikutuksia, jotka estäisivät alueen osoittamisen tuulivoimatuotantoon osayleiskaavassa.

- Laadittujen mallinnusten perusteella hankkeesta ei arvioida aiheutuvan asutukselle ohjearvot ylittäviä melu- tai välkevaikutuksia.
- Kaavatyön yhteydessä on pyydetty lausunnot toimivaltaisilta viranomaisilta ja arvioitu hankkeen vaikutuksia muun muassa luonnonsuojelualueisiin, Natura 2000 -alueisiin, kulttuuriperintöön, liikennejärjestelmään sekä puolustusvoimien ja ilmailun toimintaedellytyksiin. Hanketoimija on pyytänyt lausunnon kaavaehdotus 2:n mukaisesta voimalasijoittelusta puolustusvoimilta ja saanut myönteisen lausunnon 12.12.2025 (voimassa 5 vuotta).
- Maakuntakaavan yleismääräys on huomioitu Hukkalansalon osayleiskaavassa arvioimalla hankkeen vaikutuksia viestintäyhteyksiin sekä pyytämällä lausunnot keskeisiltä viranomaisilta ja toimijoilta, kuten Traficomilta ja Digita Oy:ltä. Kaavaselostuksessa on tunnistettu mahdolliset vaikutukset tutka-, radio- ja tietoliikennejärjestelmiin sekä todettu, että niiden yksityiskohtainen arviointi tarkentuu hankkeen jatkosuunnittelussa.
- Osayleiskaavavaiheessa on varmistettu, ettei hankkeelle ole tunnistettu sellaisia tutka- tai viestintäjärjestelmiin kohdistuvia vaikutuksia, jotka estäisivät kaavan hyväksymisen. Maakuntakaavan määräyksen mukaisesti mahdolliset vaikutukset eri radio- ja tutkajärjestelmiin sekä niiden yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan tarkemmin toteutussuunnittelun, lentoestelupamenettelyn ja muiden hankkeen jatkosuunnitteluvaiheiden yhteydessä yhteistyössä toimivaltaisten viranomaisten ja verkko-operaattoreiden kanssa.

Energian siirto (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)

Yleisiä suunnittelumääräyksiä:

Energiantuotantoalueita 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.

Energiasiirtoyhteyksiä suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen energiansiirtohankkeen sekä eri energiantuotanto- tai siirtohankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti

asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia

- Maakuntakaavan yleismääräys on huomioitu Hukkalansalon osayleiskaavassa tarkastelemalla hankkeen sähkönsiirtoratkaisuja osana kaavoitusta ja YVA-menettelyä. Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutuksia on arvioitu erikseen, ja yhteyksien suunnittelussa on tarkasteltu myös mahdollisuuksia hyödyntää olemassa olevia johtokäytäviä ja sovittaa energiansiirto yhteen muun maankäytön kanssa.
- Energiasiirtoyhteyksien vaikutuksia on arvioitu YVA:ssa muun muassa asutuksen, maiseman, linnuston, luonnon monimuotoisuuden, eläimistön, ekologisten yhteyksien sekä kulttuuriympäristön näkökulmasta. Lisäksi sähkönsiirron yhteisvaikutuksia muiden tiedossa olevien hankkeiden kanssa on tarkasteltu osana hankkeen kokonaisvaikutusten arviointia
- Sähkönsiirron lopullinen toteutustapa, johtokäytävien tarkka sijainti sekä mahdollinen yhteensovittaminen muiden energiantuotanto- ja sähkönsiirtohankkeiden kanssa tarkentuvat jatkosuunnittelun ja myöhempien lupa- ja viranomaismenettelyjen yhteydessä. Osayleiskaavavaiheessa ei ole tunnistettu sellaisia sähkönsiirtoon liittyviä vaikutuksia, jotka olisivat ristiriidassa maakuntakaavan yleismääräysten kanssa.

Hukkalansalon tuulivoimapuiston osayleiskaava täsmentää maakuntakaavan alueidenkäyttöratkaisua ja toteuttaa maakuntakaavan tavoitteita paikallisiin olosuhteisiin perustuen. Osayleiskaavan laadinnan yhteydessä on arvioitu hankkeen suhdetta maakuntakaavan aluevarauksiin, kehittämisperiaatteisiin ja yleismääräyksiin sekä laadittu tarvittavat vaikutusarvioinnit.

Hukkalansalon tuulivoimapuiston toteuttaminen ei estä maakuntakaavan tavoitteiden toteutumista, eikä aluetta ole maakuntakaavassa osoitettu sellaiseen käyttötarkoitukseen, joka olisi ristiriidassa tuulivoimarakentamisen kanssa. Osayleiskaavaratkaisu on sovitettu yhteen maakuntakaavan muiden alueidenkäyttötavoitteiden kanssa, eikä sen ole arvioitu heikentävän luonnonympäristöön, kulttuuriympäristöön, maisemaan, virkistykseen, liikennejärjestelmään tai muuhun maankäyttöön liittyvien maakunnallisten tavoitteiden toteutumista.

Kokonaisuutena arvioiden Hukkalansalon tuulivoimapuiston osayleiskaava ei ole ristiriidassa Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen kanssa. Osayleiskaavan toteuttaminen ei johda maakuntakaavojen perusteena olevien seudullisten tai valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden heikentymiseen tai saavuttamatta jäämiseen, vaan toteuttaa osaltaan uusiutuvan energian tuotantoa koskevia valtakunnallisia ja maakunnallisia tavoitteita.

10.14.3 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 kestävällä tavalla;*
5. *mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön;*
6. *kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset;*
7. *ympäristöhaittojen vähentäminen;*
8. *rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen;*
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 rakentamislupamenettelyä. Kaavassa on osoitettu alueet, joille tuulivoimalat tulee sijoittaa.

Hankkeen yhteydessä on selvitetty kattavasti tuulivoimaloiden vaikutuksia maisemakuvaan. Vaikutukset luonnonarvoihin, kulttuuriympäristön arvojen säilymiseen, muinaismuistoihin, virkistystarpeisiin sekä asuin- ja elinympäristöjen laatunäkökohtiin on selvitetty kattavasti kaavaprosessin yhteydessä.

Hankkeen suunnittelussa ja kaavoituksessa on huomioitu teknisen huollon ja sähkönsiirron järjestäminen, kuten huoltoteiden, kaapelointien ja sähköverkkoon liittymisen järjestämismahdollisuudet.

11 Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus

Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat yksityisten maanomistajien ja kunnan omistuksessa. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimukset tuulivoimaloiden maa-alueiden omistajien kanssa. Hankealueen koko on noin 2900 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan.

Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu voimalapaikoista, joka on noin 1,5–2 hehtaaria/voimala, sisältäen voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet. Rakentamisen vaatima pinta-ala koostuu lisäksi huoltoteistä, mahdollisista kaapelilinjoista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Sähköaseman vaatima maa-ala on sähköaseman jännitteestä ja koosta riippuen noin 0,5–4 hehtaaria.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaista varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.

Liikenne tuulivoimapuistoon tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoimapuiston sisällä ja

sielläkin hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien ajouran tulee olla vähintään 5 metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on pitkien ja leveiden kuljetusten vuoksi 10–15 metriä leveä.

Yleiskaava mahdollistaa laajimmillaan yhteensä 19 tuulivoimalan rakentamisen Paltamon kunnan alueelle.

Tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista sekä valtakunnan verkkoon liittymistä varten rakennettavasta sähköasemasta.

Tuulivoimapuiston aluetta ei aidata. Tuulivoimapuiston alue on käytettävissä lähes samalla tavalla kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamistakin. Ainoastaan sähköaseman alue aidataan turvallisuussyistä.

12 Toteutus

Tuulivoimapuiston osayleiskaavassa on määrätty, että yleiskaavaa voidaan AKL 77 a §:n mukaisesti käyttää tuulivoimaloiden rakentamisluvan perusteena. Rakentamislupa voidaan myöntää, kun yleiskaava on saanut lainvoiman. Tuulivoimalan rakentamislupa voidaan myös myöntää ehdollisena kaavan valitusajan päätyttyä valituksista huolimatta, mutta rakentamista ei saa aloittaa ennen kaavan lainvoimaa (Alueidenkäyttölaki 201§). Lopullinen toteutusaikataulu ei ole vielä tiedossa.

FCG Rakennettu Ympäristö Oy