

FCG.

Finnish
Consulting
Group



Halsuan kunta

Kairinevan tuuli- ja aurin- kovoima-alueen osayleis- kaava

KAAVASELOSTUS (VALMISTELUVAIHE)

FCG Finnish Consulting Group Oy

10.4.2024

Sisälllys

Työryhmä.....	9
Tiivistelmä.....	10
1 Perus- ja tunnistetiedot.....	12
1.1 Tunnistetiedot.....	12
1.2 Kaavan tausta ja tarkoitus.....	12
1.3 Kaava-asiakirjat.....	13
2 Tiivistelmä.....	14
2.1 Kaavaprosessin vaiheet.....	14
2.2 Yleiskaavan sisältö.....	15
2.3 Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus.....	15
3 Osallistuminen ja vuorovaikutus.....	17
3.1 Osalliset.....	17
3.2 Osallistuminen.....	18
4 YVA-menettely ja vaikutusten arviointi hankkeessa.....	19
4.1 YVA-menettely.....	19
4.2 YVA-vaihtoehdot.....	20
4.3 Yleiskaavan suhde YVA-menettelyyn.....	23
4.4 Aluetta koskevat selvitykset ja vaikutustenarviointi.....	24
5 Suunnittelun tavoitteet.....	25
5.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset.....	25
5.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle.....	26
5.3 Alueelliset tavoitteet.....	28
5.4 Halsuan kunnan tavoitteet.....	29
5.5 Hankkeesta vastaavan tavoitteet.....	29
5.6 Hankkeen ja yleiskaavan tavoitteet.....	30
6 Yleiskaavan suunnittelun eteneminen.....	30
6.1 Kaavoituksen vireilletulo (kevät 2022).....	30
6.2 Yleiskaavan valmisteluvaihe (alkuvuosi 2024).....	30
6.3 Yleiskaavan ehdotusvaihe (loppuvuosi 2024).....	31
6.4 Yleiskaavan hyväksymisvaihe (alkuvuosi 2025).....	31
7 Yleiskaavan ratkaisut, merkinnät ja määräykset.....	32

7.1	Yleiskaavaluonnos	32
7.2	Kokonaisrakenne ja kaavan sisältö.....	33
7.3	Yleiskaavan merkinnät ja määräykset.....	35
7.4	Koko yleiskaava-aluetta koskevat määräykset.....	37
8	Yleiskaava-alueen nykytila ja kaavan vaikutukset.....	38
8.1	Arvioidut ympäristövaikutukset	38
8.2	Tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset	38
8.3	Yleiskaavan suhde lähtökohta-aineiston antamiin tavoitteisiin	39
8.3.1	Yleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin	39
8.3.2	Yleiskaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT)	40
8.3.3	Keski-Pohjanmaan maakuntakaava.....	43
8.3.4	Yleiskaavat.....	49
8.3.5	Asemakaavat	53
8.4	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen	53
8.4.1	Kaava-alueen maankäytön nykytilakuvaus	53
8.4.2	Yhdyskuntarakenne, asutus ja väestö	54
8.4.3	Yleiskaavan vaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen	58
8.5	Vaikutukset muinaisjäänneksiin.....	60
8.5.1	Lähtötiedot	60
8.5.2	Nykytila.....	60
8.5.3	Vaikutukset.....	61
8.6	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön.....	62
8.6.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	62
8.6.2	Vaikutusalue	63
8.6.3	Näkymäalueanalyysi.....	67
8.6.4	Maiseman ja rakennetun ympäristön nykytilan kuvaus	69
8.6.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	79
8.6.6	Yhteenveto vaikutuksista	102
8.7	Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon	104
8.7.1	Maa- ja kallioperä.....	104
8.7.2	Pinta- ja pohjavedet	109
8.7.3	Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet.....	115
8.7.3.1	Nykytila.....	115

8.7.3.2	Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin	116
8.7.3.3	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	119
8.7.3.4	Arvioinnin epävarmuustekijät	120
8.7.4	Linnusto	120
8.7.4.1	Aineistot ja selvitykset.....	120
8.7.4.2	Vaikutukset linnustoon.....	123
8.7.4.3	Yhteenveto linnustovaikutuksista	129
8.7.4.4	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	130
8.7.5	Eläimistö	131
8.7.5.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	131
8.7.5.2	Eläimistön yleiskuvaus.....	132
8.7.5.3	Vaikutukset eläimistöön	136
8.7.5.4	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	146
8.7.6	Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelma-alueet	147
8.7.6.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	147
8.7.6.2	Nykytila.....	147
8.7.6.3	Vaikutukset.....	153
8.8	Meluvaikutukset.....	154
8.8.1	Melun kokeminen	154
8.8.2	Melun ohjearvot.....	155
8.8.3	Lähtötiedot ja menetelmät	155
8.8.4	Nykytila.....	157
8.8.5	Tuulivoima-alueen sekä sähkönsiirron rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset	157
8.8.6	Tuuli- ja aurinkovoima-alueen sekä sähkönsiirron toiminnan aikaiset meluvaikutukset.....	158
8.8.7	Matalataajuinen melu	159
8.8.8	Aurinkovoiman toiminnan aikaiset vaikutukset.....	160
8.8.9	Yhteenveto vaikutuksista	160
8.8.10	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	160
8.8.11	Arvioinnin epävarmuustekijät	161
8.9	Vaikutukset valo-olosuhteisiin	162
8.9.1	Vaikutusten tunnistaminen	162
8.9.2	Ohje- ja raja-arvot	163

8.9.3	Vaikutusalue	163
8.9.4	Lähtötiedot ja menetelmät	163
8.9.5	Välkevaikutukset	164
8.9.6	Yhteenveto vaikutuksista	166
8.9.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	167
8.9.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	167
8.10	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen	167
8.10.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	167
8.10.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	168
8.10.3	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka	169
8.10.4	Nykytila.....	170
8.10.4.1	Vakituinen ja loma-asutus	170
8.10.4.2	Virkistyskäyttö	170
8.10.4.3	Metsästys	171
8.10.4.4	Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista	173
8.10.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	173
8.10.5.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen	173
8.10.5.2	Toiminnanaikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.....	173
8.10.5.3	Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen.....	174
8.10.5.4	Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen	175
8.10.5.5	Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen	176
8.10.5.6	Vaikutukset virkistyskäyttöön	178
8.10.5.7	Vaikutukset metsästyksen.....	179
8.10.5.8	Riistakannat.....	181
8.10.5.9	Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon	182
8.10.6	Yhteenveto vaikutuksista	183
8.10.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	184
8.10.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	185
8.11	Vaikutukset elinkeinoelämään ja luonnonvarojen hyödyntämiseen.....	186
8.11.1	Nykytila.....	186
8.11.2	Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen	188
8.11.3	Vaikutukset metsätalouteen	191
8.11.4	Vaikutukset matkailuun.....	192
8.11.5	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	192

8.11.6	Yhteenveto vaikutuksista	193
8.11.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	194
8.11.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	195
8.12	Vaikutukset liikenteeseen ja tiestöön	195
8.12.1	Nykytilanne.....	195
8.12.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	199
8.12.3	Vaikutuskohteen herkkyys	200
8.12.4	Muutoksen suuruusluokka.....	201
8.12.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	202
8.12.6	Toiminnanaikaiset vaikutukset.....	203
8.12.7	Lopettamisen aikaiset vaikutukset.....	203
8.12.8	Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille	204
8.12.9	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	204
8.12.10	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	205
8.13	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin.....	205
8.13.1	Nykytilanne.....	205
8.13.2	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen.....	207
8.13.3	Vaikutukset tutkien toimintaan.....	208
8.13.4	Vaikutukset viestintäyhteyksiin.....	208
8.14	Turvallisuus- ja ympäristöriskit.....	209
8.14.1	Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit.....	210
8.14.2	Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit.....	210
8.14.3	Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille	211
8.14.4	Tulipaloriski	212
8.14.5	Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit.....	212
8.15	Aurinkovoiman toiminnan aikaiset ympäristö- ja turvallisuusriskit.....	213
8.16	Vaikutukset ilmastoon.....	213
8.16.1	Tuulivoimahankkeen elinkaari ja vaikutusten tunnistaminen	213
8.16.2	Yhteenveto tuloksista.....	214
8.16.2.1	Hankkeen hiilijalanjälki.....	214
8.16.2.2	Hankkeen hiilikädenjälki.....	214
8.16.2.3	Vertailu nollavaihtoehtoon	216
8.16.2.4	Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin.....	216
8.16.3	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	217

8.16.4	Arvioinnin epävarmuustekijät	218
8.17	Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa	219
8.17.1	Yhteisvaikutukset maisemaan	220
8.17.2	Melun yhteisvaikutukset	225
8.17.3	Välkkeen yhteisvaikutukset	228
8.17.4	Yhteisvaikutukset linnustoon	229
8.17.5	Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen	230
8.17.6	Yhteisvaikutukset liikenteeseen	233
8.17.7	Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset	233
8.17.8	Muut hankkeet	235
9	Hankkeen tekninen kuvaus	237
9.1	Tarvittava maa-ala	237
9.2	Tuulivoimapuiston rakenteet	238
9.2.1	Tuulivoimaloiden rakenne	239
9.2.2	Tuulivoimalan konehuone	240
9.2.3	Lentoestemerkinnot	241
9.2.4	Tuulivoimaloiden perustamistekniikat	243
9.3	Sähkönsiirron rakenteet	243
9.4	Aurinkovoimapuiston rakenteet	244
9.5	Tieverkosto	245
9.6	Tuuli- ja aurinkovoima-alueen ja sähkönsiirron rakentaminen	246
9.7	Huolto ja ylläpito	249
9.8	Käytöstä poisto	250
9.9	Turvaetäisyydet	252
10	Toteutuksen ajoitus ja seuranta	252
10.1	Rakennusluvut ja toteutusaikataulu	252
10.2	Melu- ja varjostusmallinnuksien päivittäminen	253
10.3	Tutka- ja radiojärjestelmät	253
10.4	Maanvuokrasopimukset ja korvaukset	253
10.5	Muinaisjäännösten huomioon ottaminen	253
10.6	Happamat sulfaattimaat	253
10.7	Pelastustoimiin varautuminen	253
10.8	Ehdotus ympäristövaikutuksen seurantaohjelmaksi	254
10.8.1	Linnusto	254

10.8.2	Melu	254
10.8.3	Muu seuranta	255
11	Yhteystiedot	256

Työryhmä

FCG:n kaavaa laativaan työryhmään kuuluvat:

Asiantuntija	Tehtävä
Marjo Kirillow Maisema-arkkitehti Insinööri, yhdyskuntatekniikka	Projektipäällikkö, vastaava kaavanlaatija
Ella Stark FM kaupunkitutkimus ja suunnittelu, restonomi (AMK)	Suunnittelija
Henri Korhonen FM yhdyskuntatieteet	Suunnittelija
Jari Alatalo Artenomi	Piirtäjä Kaavan piirtäminen

FCG:n YVA työryhmään kuuluvat:

Asiantuntija	Tehtävä ja vastuualue
Janne Ruuth FM evoluutiobiologia	Projektipäällikkö Projektin johto, yhteydet tilaajaan, viranomaisiin ja sidosryhmiin. Suunnitelma-asiakirjat, YVA-asiakirjat.
Lumi Tuominen Ins. AMK, ympäristötekniikka	YVA-projektikoordinaattori Paikkatietoaineistot, YVA-asiakirjat. Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön.
Essi Kuisma Ins. AMK (ympäristötekniikka), metsätalousinsinööri	YVA-projektikoordinaattori YVA-asiakirjat. Vaikutukset äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin. Arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä.
Janne Pekkarinen Ympäristöinsinööri	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön.
Titta Makkonen FM biologia	Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaihin luontokohteisiin, eläimistöön, Natura-alueille, luonnonsuojelualueille ja suojeluohjelma-alueille.
Harri Taavetti, merkonomi	Vaikutukset eläimistöön.
Tiina Mäkelä, FM ekologinen eläintiede	Vaikutukset eläimistöön.
Heikki Vuonokari Ins. AMK, tuotantotalous	Vaikutukset linnustoon.
Taru Toivanen, metsätalousinsinööriopiskelija	Metsästäjähaastattelut ja riistaan kohdistuvien vaikutusten arviointi.
Maija Aittola FM maaperägeologia	Vaikutukset maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin.
Marko Nurminen, KTM kansantaloustiede	Vaikutukset ilmastoon.
Tiia Merta ins. AMK, ympäristötekniikka	Vaikutukset ilmastoon.
Nikolay Bobrov, tekn. kand.	Näkymäalueanalyysi ja valokuvasovitteet.
Essi Ihamäki, artesaani, suunnitteluasistentti	Näkymäalueanalyysi ja valokuvasovitteet.
Taina Ollikainen FM suunnittelumaantiede	Vaikutukset elinkeinoelämään ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Asukaskysely.
Vera Hirvonen YTM, matkailututkimus	Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutukset matkailuun.
Hilja Léman Maisema-arkkitehti MARK	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.
Saara Aavajoki DI, liikenne- ja kuljetusjärjestelmät	Vaikutukset liikenteeseen.

Tiivistelmä

Vapo Terra Oy (Neova Oy:n tytäryhtiö) suunnittelee Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimahanketta Halsuan kunnan ja Kokkolan kaupungin alueille, Venetjoen tekojärven luoteispuolelle. Hankealueelle on tarkoitus sijoittaa enintään 22 tuulivoimalaa, joista 8–11 sijoittuisi Kokkolan Peränevan osa-alueelle (822 ha) ja 11–14 Halsuan Kairinevan osa-alueelle (1 438 ha).

Halsuan kunnanhallitus päätti käynnistää Kairinevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston yleiskaavoituksen 14.4.2021 (§ 196). Kaavoituksen lähtökohtia ja tavoitteita käsiteltiin 30.3.2022 pidetyssä viranomaisen ennakkoneuvottelussa. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 1.6. – 30.6.2022 välisenä aikana, jolloin osallisilla oli mahdollisuus kommentoida sitä ja pidettiin ensimmäinen yleisötilaisuus Rahkosen koululla 21.6.2022.

Kairinevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen osayleiskaavan luonnosaineisto on valmistunut. Seuraavaksi Halsuan kunnanhallitus asettaa sen MRL:n 62 §:n ja MRA 30 §:n mukaisesti julkisesti nähtäville. Ehdotuksen nähtävilläoloaikana järjestetään toinen yleisötilaisuus, viranomaisilta pyydetään lausunnot ja osallisilla on mahdollisuus antaa kirjallinen mielipide luonnoksesta.

Yleiskaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jota voidaan käyttää yleiskaavan mukaisen tuulivoimaloiden ja aurinkoenergian tuotantoalueiden rakennuslupien myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueella ja aurinkoenergian tuotantoalueella. Kaava mahdollistaa yhteensä 11–14 kokonaiskorkeudeltaan 300 metriä korkean tuulivoimalan rakentamisen sekä noin 234 hehtaarin laajuisen aurinkovoimala-alueiden toteuttamisen alueelle.

Suurin osa suunnittelualueesta on maa- ja metsätalousaluetta (M-1), jolle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille tuulivoima-alueille sekä huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoalueita tuulivoimaloita varten. Kaavassa on osoitettu nykyiset ja parannettavat sekä uudet ohjeelliset tielinjaukset, jotka tulevat toimimaan tuulivoimapuiston huoltoteinä. Alueen sisäinen sähkönsiirto, joka toteutetaan maakaapeleilla, on osoitettu ohjeellisena huoltoteiden yhteyteen.

Kaava-alueella on osoitettu neljä M/EN-a –aluetta, joille saa sijoittaa teollisen mittakaavan aurinkovoimaloita ja niihin liittyviä rakenteita alueita. Kauttaviivaa edeltävä M-merkintä osoittaa alueen pääkäyttötarkoituksen olevan maa- ja metsätalous siihen asti, kun mahdollinen aurinkovoimalatoiminta (EN-a) alkaa.

Kaavassa on osoitettu yksi tuulivoima-alue (tv-1), jolle saa sijoittaa yhden tuulivoimalan, ja viisi tuulivoima-aluetta (tv-2), joista kuhunkin saa sijoittaa kaksi tuulivoimalaa. Lisäksi kaava-alueelle on osoitettu yksi tuulivoima-alue (tv-r-0/3), jolle voi sijoittaa 0–3 tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden sijainti tuulivoima-alueilla ja tuulivoimaloiden määrä tv-r-0/3-alueella varmistuu rakennuslupavaiheessa.

Kaava-alueella on osoitettu sähköasemien paikat EN-merkinnällä ohjeellisena energiahuollon alueena. Toinen sähköasemista sijoittuu kaava-alueen koillisreunalle lähelle kuntarajaa. Eteläisemmältä sähköasemalta länteen on osoitettu ohjeellinen uusi 110 kV / 400 kV voimajohto.

Kaavamerkinnöin ja -määräyksin on varmistettu alueelta havaittujen luontoarvojen sekä muinaisjäännösten huomioon ottaminen tuulivoimapuiston rakentamisessa. Alueelle on osoitettu seitsemän luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeää aluetta: *Lovelammen metsä*, *Venetjoen tekojärven ranta etelä* ja *Venetjoen tekojärven ranta pohjoinen*, jotka ovat lainsäädännöllä turvattu arvoluokan 1 luontokohteita (luo-1) sekä *Hyötysaarenneva*, *Savikoskenkankaan rantasuot*, *Iso-saaren neva ja korpi* ja *Lovelamminojan korpi*, jotka ovat erityisen tärkeitä arvoluokan 2 luontokohteita (luo-2). Luo-alueet sekä muut luontoselvityksessä rajatut kohteet on jätetty rakennusalueiden ulkopuolelle. Muinaisjäännöskohteita kaavassa on osoitettu kuusi: *Koriakangas (sm-4)*, *Hangaskorpi*

1 (sm-5), Hangaskorpi 2 (sm-6), Lovelamminkangas (sm-7), Kehäsaari (sm-8) ja Koriasaari (sm-9), jotka kaikki ovat tervahautoja.

Vaikutukset on arvioitu erillisen Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimanpuiston ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä. Hankkeen YVA-aineisto löytyy osoitteesta: [Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuisto, Halsua ja Kokkola \(ymparisto.fi\)](#)

Luonnosvaiheen jälkeen kaavatyö jatkuu ehdotusvaiheeseen. Ehdotusaineiston valmistuttava Halsuan kunnanhallitus päättää sen asettamisesta nähtäville MRL:n 65 §:n ja MRA 19 §:n mukaisesti julkisesti. Nähtävilläoloaikana järjestetään kolmas yleisötilaisuus, pyydetään lausunnot viranomaisilta ja osallisilla on mahdollisuus antaa kirjallinen muistutus ehdotuksesta.

Ehdotuksen nähtävilläolon jälkeen saatuihin palautteisiin (lausunnot ja muistutukset) laaditaan perustellut vastineet ja kaavaehdotusaineisto valmistellaan hyväksymiskäsittelyyn. Tavoitteena on, että kaavoitusmenettelyt saadaan päätökseen keväällä 2025.

1 Perus- ja tunnistetiedot

1.1 Tunnistetiedot

Kunta:	Halsuan kunta
Kaavan nimi:	Kairinevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen osayleiskaava
Kaavan laatija:	FCG Finnish Consulting Group Oy, Marjo Kirillow, maisema-arkkitehti, insinööri (yhdyskuntatekniikka)
Vireilletulo:	Halsuan kunnanhallitus 18.5.2022 § 57

1.2 Kaavan tausta ja tarkoitus

Tämä kaavaselostus käsittelee Halsuan Kairinevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen kaavoitusta.

Neova Oy:n tytäryhtiö Vapo Terra Oy suunnittelee tuuli- ja aurinkovoimahanketta Halsuan kunnan ja Kokkolan kaupungin alueille, Venetjoen tekojärven luoteispuolelle. Hankealueelle suunnitellaan enintään yhteensä 22 uuden tuulivoimalan rakentamista, joista 8-11 sijoittuisi Kokkolan puolelle ja 11-14 Halsuan puolelle. Lisäksi Halsuan kunnan puolelle sijoittuvalla suunnittelualueella tutkitaan mahdollisuutta osoittaa yleiskaavassa aurinkoenergian tuotantoalueita, joiden yhteispinta-ala on 324 hehtaaria.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen osayleiskaavoituksen tarkoituksena on mahdollistaa tuulivoimaloiden ja aurinkoenergian tuotantoalueiden rakentaminen alueelle. Yleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena ja sen hyväksyy Halsuan kunnanvaltuusto.

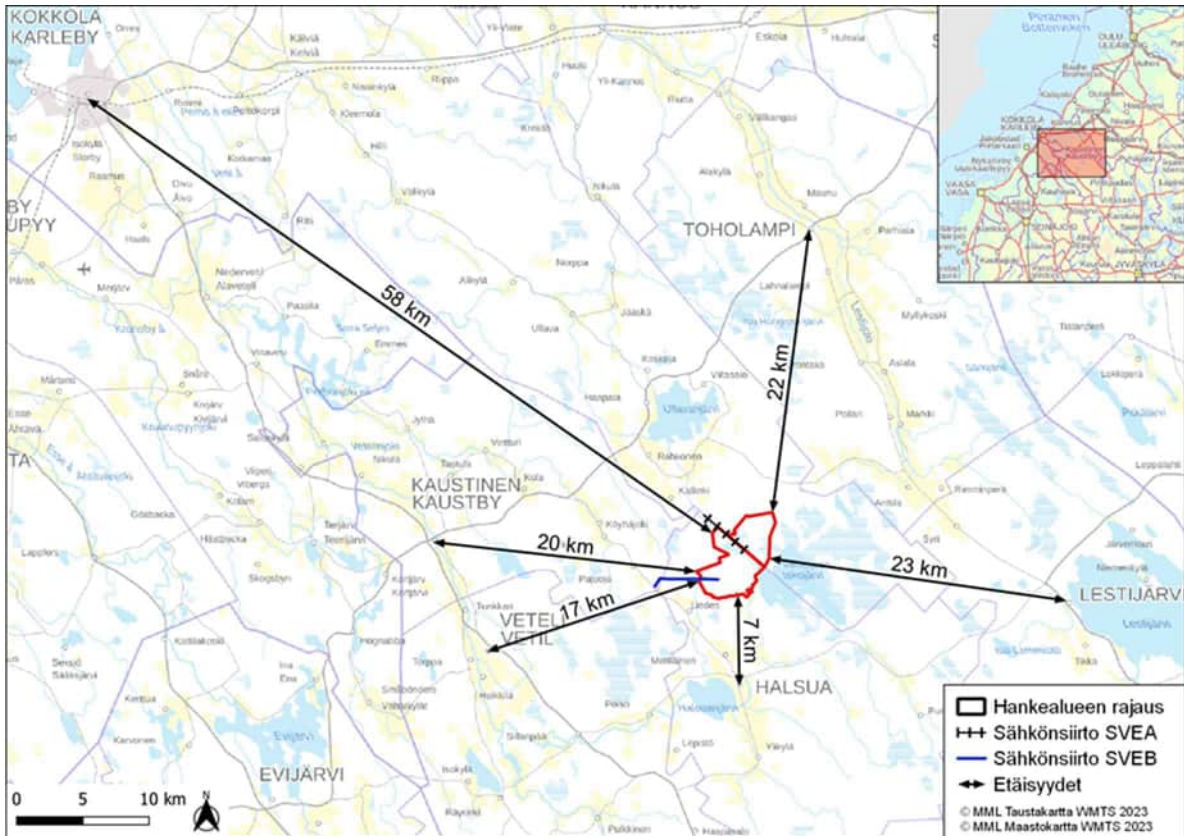
Yleiskaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jota voidaan käyttää yleiskaavan mukaisen tuulivoimaloiden tuotantoalueiden rakennuslupien myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueella (tv-1, tv-2, tv-r-11/14) ja aurinkoenergian tuotantoalueella (M/EN-a). Aurinkoenergian tuotantoalueiden osalta toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan lisäksi suunnittelutarveratkaisua ottaen huomioon maankäyttö- ja rakennuslain 137 §:n erityiset edellytykset rakennusluvalle. Aurinkovoimaloiden tullaan aitaamaan.

Hankkeen ympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu erillisen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä (Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuisto, Halsua ja Kokkola, <http://www.ymparisto.fi/kairinevatuulijaaurinkovoimaYVA>).

Osayleiskaavoituksen tavoitteena on toteuttaa tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentaminen luonnonympäristön ominaispiirteet ja ympäristövaikutukset huomioiden, sekä lieventää rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Lisäksi yleiskaavan tavoitteena on ottaa huomioon muut aluetta koskevat maankäyttötarpeet sekä suunnitteluprosessin kuluessa muodostuvat tavoitteet.

Neova Oy (Vapo Terra Oy on Neova Oy:n kokonaan omistama tytäryhtiö) on tehnyt yleiskaavan laadinnasta aloitteen Halsuan kunnalle, jonka kunnanhallitus on hyväksynyt ja päättänyt yleiskaavoituksen käynnistämisestä. Yleiskaava on tullut vireille Halsuan kunnanhallituksen päätöksellä (KH 18.5.2022 § 57). Kaavoitustyötä ohjaa Halsuan kunta. Kaavaa laativa konsultti on Marjo Kirillow (Maisema-arkkitehti, Insinööri Yhdyskuntatekniikka) FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

Kaavoitusmenettely on tavoitteena saada päätökseen keväällä 2025.



Kuva 1. Kaava-alueen sijainti.

1.3 Kaava-asiakirjat

Kaavaselostus 10.4.2024

Liitteet

- Liite 1. Kaavakartta, kaavamerkinnot ja -määräykset, 10.4.2024
- Liite 2. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma 11.5.2022, päivitetty 10.4.2024
- Liite 3. Vastineraportti 10.4.2024.

Kaavaa ja YVA-menettelyä varten laaditut selvitykset

- Selvitys 1. Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvasovitukset (YVAS, liite 3)
- Selvitys 2. Arkeologinen inventointi (YVAS, liite 4a)
- Selvitys 3. Arkeologinen täydennysinventointi (YVAS, liite 4b)
- Selvitys 4. Luontoselvitysraportti (YVAS, liite 5a)
- Selvitys 5. Luontoselvitysraportti SALASSAPIDETTÄVÄ (YVAS, liite 5b)
- Selvitys 6. Asukaskyselyn yhteenveto (YVAS, liite 6)
- Selvitys 7. Pilvineva, Natura-arviointi (YVAS, liite 7a)
- Selvitys 7. Pilvineva, Natura-arviointi SALASSAPIDETTÄVÄ (YVAS, liite 7b)
- Selvitys 8. Kotkannevan ja Pikku-Koppelon metsät, Natura-arviointi (YVAS, liite 8)
- Selvitys 9. Kairinevan tuulivoimapuiston melu- ja väkeseelvitys (YVAS, liite 9)
- Selvitys 10. Maakotkaan kohdistuvien vaikutusten arviointi SALASSAPIDETTÄVÄ (YVAS, liite 10)
- Selvitys 11. Metsäpeura erillisliite SALASSAPIDETTÄVÄ (YVAS, liite 11)

2 Tiivistelmä

2.1 Kaavaprosessin vaiheet

Valmistuneet vaiheet

- Neova Oy on tehnyt yleiskaavan laadinnasta aloitteen Halsuan kunnalle, jonka kunnanhallitus on hyväksynyt 14.4.2021 § 196 ja päättänyt yleiskaavoituksen käynnistämisestä.
- Kaavoituksen lähtökohtia ja tavoitteita käsiteltiin 30.3.2022 pidetyssä kaavoituksen ja YVA-menettelyn yhteisessä ennakkoneuvottelussa Teamsin välityksellä.
- Kunnanhallitus päätti hyväksyä Kairinevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) ja kuuluttaa kaavan vireilletulosta kokouksessaan 18.5.2022 § 57.
- OAS pidettiin 1.6. – 30.6.2022 välisenä aikana nähtävillä kunnan ilmoitustaululla sekä kunnan internetsivuilla osoitteessa www.halsua.fi.
- Aloitusvaiheen yleisötilaisuus järjestettiin Rahkosen koululla (Rahkosentie 246, 68390 Rahkonen) 21.6.2022. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä.

Seuraavat vaiheet

- Halsuan kunnanhallitus päättää __.__.2024 § __ asettaa Kairinevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen yleiskaavan valmisteluvaiheen aineiston ja kaavaluonnoksen MRL:n 62 §:n ja MRA 30 §:n mukaisesti julkisesti nähtäville __.__. – __.__.2024 väliseksi ajaksi.
- Kaavan valmisteluvaiheen aineiston nähtävilläoloaikana järjestetään hankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen yleisötilaisuus __.__.2024. Tilaisuuteen on mahdollista osallistua myös etäyhteydellä.
- Halsuan kunnanhallitus päättää asettaa Kairinevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen yleiskaavan ehdotusvaiheen aineiston ja kaavaehdotuksen MRL:n 65 §:n ja MRA 19 §:n mukaisesti julkisesti nähtäville.
- Yleiskaavaehdotuksen nähtävilläoloaikana järjestetään ehdotusvaiheen yleisötilaisuus __.__.202_. Tilaisuuteen on mahdollista osallistua myös etäyhteydellä.
- Kun kaavaehdotuksista saatuihin palautteisiin (lausunnot ja muistutukset) on laadittu vastineet, järjestetään viranomaisneuvottelu.
- Halsuan kunnanvaltuusto hyväksyy Kairinevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen osayleiskaavan päätöksellään __.__.202_ § __.

Kaavaprosessin vaiheet täydentyvät ja tarkentuvat kaavaprosessin edetessä.

2.2 Yleiskaavan sisältö

Yleiskaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jota voidaan käyttää yleiskaavan mukaisen tuulivoimaloiden rakennuslupien myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueella (tv-1, tv-2, tv-r-11/14) ja aurinkoenergian tuotantoalueella (M/EN-a). Aurinkoenergian tuotantoalueiden osalta toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan lisäksi suunnittelutarveratkaisua ottaen huomioon maankäyttö- ja rakennuslain 137 §:n erityiset edellytykset rakennusluvalle.

Kaava-alueen kokonaispinta-alasta noin 24 prosentin osuudelle osoitetaan rakentamista.

Osayleiskaava mahdollistaa yhteensä 11-14 tuulivoimalan sekä noin 324 hehtaarin laajuisen aurinkovoima-alueen rakentamisen kaava-alueelle. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimalaitoksista perustuksineen, muuntamoista, sekä voimaloita yhdistävistä maakaapeleista ja teistä. Aurinkoenergian tuotantolaitokset, jotka sijoittuvat neljälle erilliselle kaavassa osoitetulle M/EN-a-alueelle, koostuvat yhteen kytketyistä aurinkopaneeliryhmistä, tasajännitteen vaihtojännitteeksi muuntavista vaihtosuuntaajista eli inverttereistä sekä aurinkopaneeliryhmien tuottaman vaihtosähkön keskijännitteisiksi muuttavista muuntajista. Aurinkopaneelit asennetaan maahan paalujen, tukipilareiden tai jalustojen päälle. Aurinkopaneelit perustetaan lähtökohtaisesti ruuvi- tai putkipaalujen varaan. Perustamistapa riippuu maaperän laadusta. Aurinkovoima-alueet aidataan ilkkivallan ehkäisemiseksi ja henkilöturvallisuuden vuoksi, mikä rajoittaa liikkumista aurinkovoima-alueilla.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan suunnittelualueelle uusi sähköasema ja voimajohto sähköasemalta liittymispisteeseen. Suunnittelualueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla.

Valtaosa kaava-alueesta säilyy metsätalousalueena ja on merkitty kaavaan maa- ja metsätalousvaltaisena alueena M-1-merkinnällä.

Kaavassa on annettu voimaloiden korkeuteen ja rakentamistapaan liittyviä määräyksiä. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta.

Kaavassa on osoitettu muinaisjäännökset sm-merkinnällä ja luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät alueet luo-merkinnällä.

Tuulivoimaloiden ja aurinkoenergian tuotantoalueiden sijoittelu (tv-alueet ja M/EN-a-alueet) sekä huoltotielinjaukset ja sähkönsiirto suunnitellaan osana hankesuunnittelua yleiskaavoituksen alkuvaiheessa. Tuulivoimalaitosten ja aurinkoenergian tuotantoalueiden sijaintiin vaikuttavat luonnonolosuhteet, alueella inventoidut luontoarvot, melu- ja varjostusanalyysit sekä voimalaitosvalmistajasta riippuvat voimaloiden väliset minimietäisyydet optimaalisen tuotannon varmistamiseksi. Alueella suoritettavien tuulimittausten tuloksien avulla voidaan varmistua tuulivoimalaitosten tarkoituksenmukaisesta sijoittelusta. Tv-alueiden sisällä voimaloiden lopulliset sijainnit määritellään rakennuslupavaiheessa.

2.3 Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus

Kaava-alue ja sen lähiympäristö on pääosin metsätalousaluetta. Kaava-alueella ja sen lähiympäristössä on entisiä turvetuotantoalueita, metsätalousaluetta sekä ojittamattomia suoalueita. Kaava-alueella ei ole peltoja, mutta kaakkoispuoleltaan kaava-alue rajautuu muutamiin pieniin peltoalueisiin. Alueelle sijoittuu pieniltä osin Venetjoen tekojärvi sekä Lovelampi. Alueella on olemassa olevaa metsätieverkostoa.

Osayleiskaava-alue sijaitsee Halsuan kunnan luoteisosassa. Halsuan keskusta sijaitsee noin seitsemän kilometriä suunnittelualueesta etelään. Kokkolan keskusta sijaitsee suunnittelualan luoteispuolella noin 56 kilometrin etäisyydellä. Vetelin kuntakeskus sijaitsee noin 20 km suunnittelualueesta lounaaseen ja Kaustisen kuntakeskus 22 km suunnittelualueesta länteen.

Kairinevan kaava-alueen pinta-ala on noin 1 438 hehtaaria. Kaava-alueella Vapo Terra Oy omistaa noin 872 hehtaaria maa-alueita. Tämän lisäksi suunnittelualueella on yksityisten maanomistajien kiinteistöjä. Koko hankealueen pinta-ala on noin 2 260 hehtaaria.

Kaava-alue ja sen lähiympäristö on pääosin metsätalousaluetta. Lähin taajama Halsuan keskusta, joka sijaitsee suunnittelualan eteläpuolella noin seitsemän kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Vetelin kuntakeskus sijaitsee noin 17 km suunnittelualueesta luoteeseen ja Kaustisen kuntakeskus 20 km suunnittelualueesta länteen. Kyläasutusta on luoteessa Hanhisalon kylässä lähimmillään noin 6 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta. Kaava-alueen eteläpuolelle sijoittuu maaseutuasutusta.

Kaava-alueen ympäristö on harvaan asuttua. Sen ympäristössä asutus on keskittynyt alueen eteläpuolelle Halsuan keskusta sekä kaava-alueen länsipuolelle Perhonjoen varteen noin 18 kilometrin etäisyydelle. Kaava-alueen kaakkoisosan läheisyydessä sijaitsee muutamia lomarakennuksia.

Hankealueella ei sijainnut entuudestaan tunnettuja muinaisjäänköksiä. Arkeologisessa inventoinnissa (2022) hankealueelta on inventoitu kahdeksan muinaisjäänkökohdetta (kaikki tervahautoja).

Kaava-alueen läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai asuinkiinteistöjä. Alle 30 kilometrin etäisyydellä sijaitsee kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (VAMA). Lestijokilaakson kulttuurimaisema sijaitsee noin 12 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta koilliseen ja Vetelinjokilaakson viljelymaisema noin 15 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta länteen. Suunniteltujen aurinkopaneelien ja voimajohtoreittien läheisyyteen ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristökohde (RKY 2009) on Halsuan kirkkotie noin 6 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta etelään. Yhteensä alle 30 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta sijaitsee neljä RKY-kohdetta. Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Halsuan maisema-alue noin 3 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta etelään.

Kaava-alueella ei sijaitse Natura-alueita, luonnonsuojelualueita, suojeluohjelmien kohteita tai linnustollisesti arvokkaita alueita. Lähin Natura-alue, Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät (FI1000034, SAC) sijoittuu kaava-alueesta itään, noin neljän kilometrin etäisyydelle. Kaava-alueen pohjoispuolella sijaitsee Lestijärven vesistö (MUU100033), joka on koskiensuojelulla suojeltu vesistö. Lisäksi alle viiden kilometrin etäisyydellä kaava-alueelta sijaitsee luonnonsuojelualue Kalliokoski (YSA252289) noin kolme kilometriä hankealueelta etelään. Alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat Kotkanneva-Metsolamminneva (SSO100312) ja Kälviän yhteishirsimetsä (YSA102631), molemmat noin kuuden kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta. Alle 10 kilometrin etäisyydelle kaava-alueesta sijoittuu kaksi kansallisesti tärkeää lintualuetta (FINIBA): Kotkanneva (740052) noin kolme kilometrin ja Pilvineva (740089) noin kuuden kilometrin etäisyydelle. Kaava-alueen lähiympäristöön ei sijoitu lainkaan kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA) Lähin IBA-alue on Luodon-Kokkolan-Kälviän saaristo, joka sijaitsee noin 60 kilometrin etäisyydellä voimaloista Kokkolassa. Lähin maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI) Kotkanneva-Peuralamminneva (740192) sijoittuu kaava-alueen itäpuolelle noin kolmen kilometrin etäisyydelle kaava-alueesta.

Kaava-alueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita.

3 Osallistuminen ja vuorovaikutus

3.1 Osalliset

Osallisia ovat:

- kiinteistönomistajat
- ne, joiden asumiseen, työhön tai muihin oloihin valmisteilla oleva kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa:
 - kaavan vaikutusalueen asukkaat, yritykset ja elinkeinonharjoittajat, virkistysalueiden käyttäjät, kaavan vaikutusalueen maanomistajat ja haltijat
- viranomaiset, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:
 - Halsuan kunnan eri hallintokunnat ja lautakunnat
 - lähikunnat (Toholampi, Veteli, Lestijärvi, Kaustinen ja Kokkola)
 - Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY)
 - Keski-Pohjanmaan liitto
 - Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto
 - Keski-Pohjanmaan ympäristöterveydenhuolto
 - Keski-Pohjanmaan hyvinvointialue / pelastuslaitos
 - K.H. Renlundin museo
 - Museovirasto
 - Metsähallitus
 - Metsäkeskus
 - Luonnonvarakeskus
 - Fintraffic
 - Traficom
 - Puolustusvoimien pääesikunta ja logistiikkalaitoksen 2. logistiikkarykmentti
 - Ilmatieteenlaitos
 - Väylävirasto
 - Geologian tutkimuskeskus
- yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:
 - asukkaita edustavat yhteisöt kuten asukasyhdistykset sekä kylätoimikunnat
 - tiettyä intressiä tai väestöryhmää edustavat yhteisöt, kuten luonnonsuojeluyhdistykset ja yrityksiä edustavat yhteisöt
 - elinkeinonharjoittajia ja yrityksiä edustavat yhteisöt
 - muut paikallisella tai alueellisella tasolla toimivat yhteisöt kuten tienhoitokunnat ja vesiensuojeluyhdistykset
 - Digita Oy
 - TeliaSonera Finland Oyj

- Elisa Oyj
- DNA Oy
- Fingrid Oyj
- Suomen Erillisverkot Oy
- Verkko Korpela Oy
- Metsänhoitoyhdistys Keski-Pohja
- BirdLife Keski-Pohjanmaa ry
- Kokkolan yrittäjät ry
- Halsuan yrittäjät ry
- Keski-Pohjanmaan kauppakamariosaston hallitus
- Ullavan Ylipään nuorisoseura ry
- Liedeksen kyläyhdistys ry
- Sykäräisen kyläyhdistys ry
- Köyhäjoen kyläyhdistys ry
- Perhonjokilaakson riistanhoitoyhdistys
- Kälviän-Ullavan riistanhoitoyhdistys
- Karhumaan metsästysseura
- Halsuan metsästysseura
- Keliber Oy
- wdp Finland Oy
- Endomines/Kalvinit Oy
- Sea Fur Oy
- Finn Spring Oy
- Edzvom Oy
- Cinia Group Oy

3.2 Osallistuminen

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

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

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

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

Kairinevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen yleiskaavaa varten on laadittu MRL 63 §:n mukainen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS), joka on kaavaselostuksen liitteenä 2. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa on esitelty kaavan laatimisessa noudatettavat osallistumis- ja vuorovaikutusmenetelmät, kerrottu kaavoituksen päätavoitteet, suunnittelun eteneminen ja alustava aikataulu sekä kuvattu kaavoituksen yhteydessä laadittavat selvitykset ja vaikutustenarvioinnit.



Kuva 2. Yleiskaavoituksen vaiheet sekä osallistumismahdollisuudet.

4 YVA-menettely ja vaikutusten arviointi hankkeessa

4.1 YVA-menettely

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

Tässä hankkeessa tarkastellaan tuulivoimalahanketta, jonka voimalaitosten määrä on yli 10 kappaletta; 22 kappaletta (Halsuan kunnassa 13 ja Kokkolan kaupungissa 9) ja kokonaisteho yli 45 MW, joten hankkeeseen sovelletaan automaattisesti ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Taulukko 1. Arviointimenettely sisältää seuraavat:

Arviointimenettelyn sisältö	1.	arviointiohjelman ja arviointiselostuksen laatimisen;
	2.	arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta tiedottamisen ja kuulemisen mukaan lukien kansainvälinen kuuleminen;
	3.	yhteysviranomaisen tarkastelun arviointiohjelmassa ja arviointiselostuksessa esitetyistä tiedoista ja kuulemisten yhteydessä annetuista mielipiteistä ja lausunnoista mukaan lukien kansainvälinen kuuleminen;
	4.	yhteysviranomaisen lausunnon arviointiohjelmasta;
	5.	yhteysviranomaisen perustellun päätelmän hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista; ja
	6.	arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen, mukaan lukien kansainvälistä kuulemista koskevat asiakirjat, sekä perustellun päätelmän huomioinnon lupamenettelyssä sekä perustellun päätelmän sisällyttämisen lupaan.

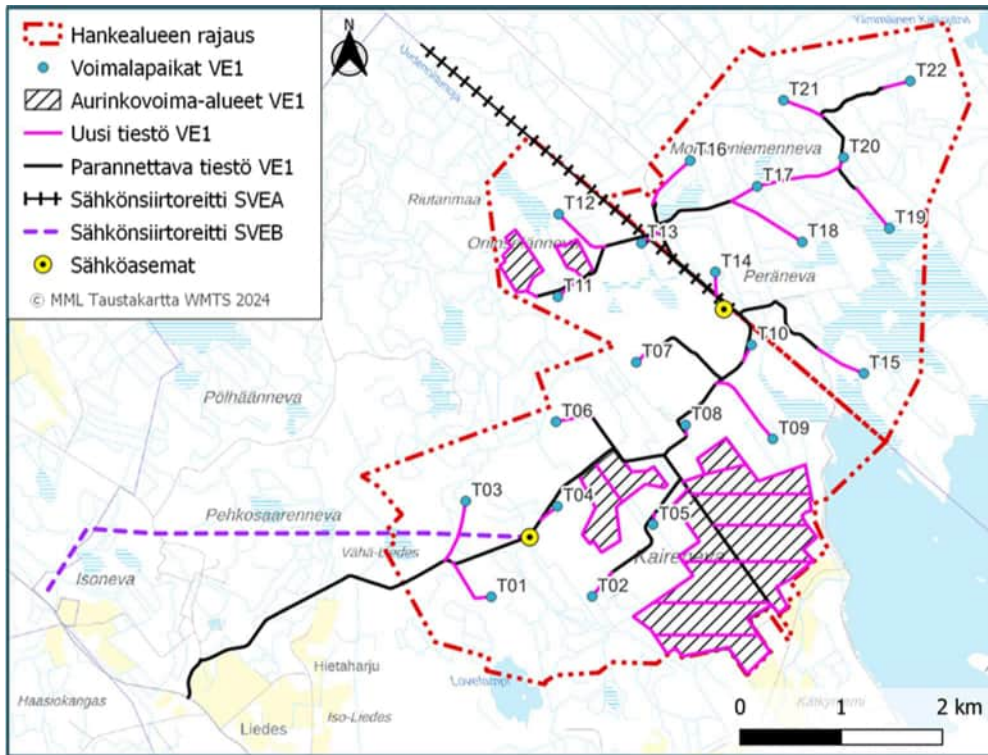
Hankkeen osallistumis- ja arviointisuunnitelma on nähtävillä koko hankkeen ajan. YVA-ohjelma oli nähtävillä 16.11.–16.12.2022. Hanke on muuttunut ja tarkentunut YVA-ohjelman jälkeen mm. voimamäärän, -sijoittelun ja hankerajauksen suhteen.

Hankkeen YVA-aineisto löytyy osoitteesta: [Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuisto, Halsua ja Kokkola \(ymparisto.fi\)](#)

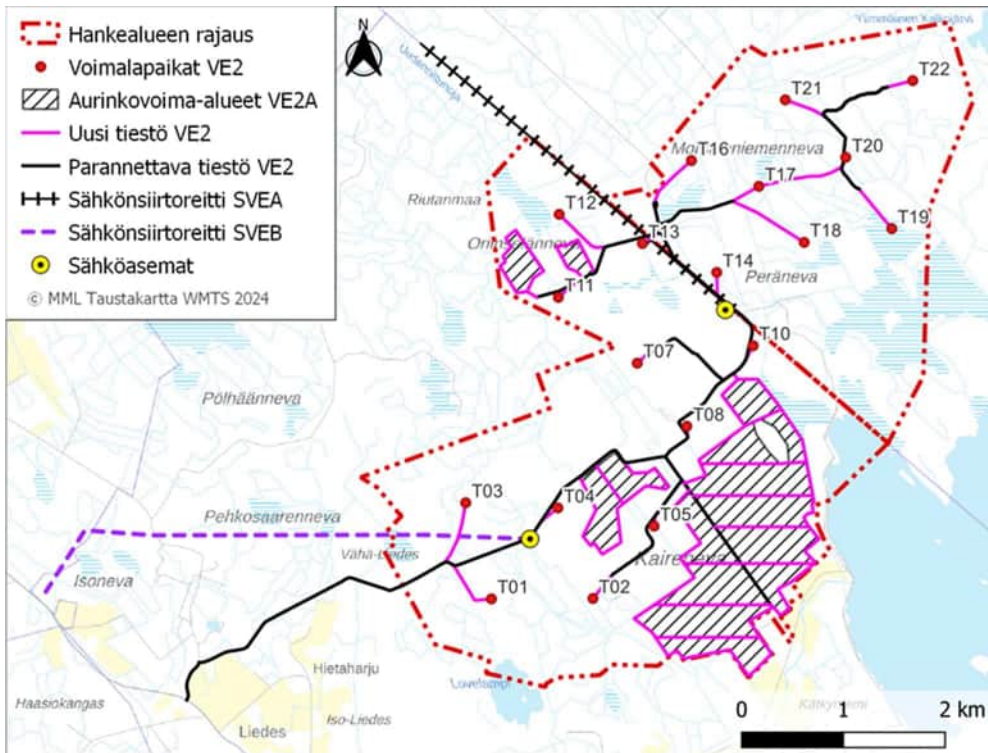
4.2 YVA-vaihtoehdot

YVA-asetuksen mukaan ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa tulee esitellä hankkeen vaihtoehdot, joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton. Hankkeen YVA-vaihtoehdot olivat seuraavat:

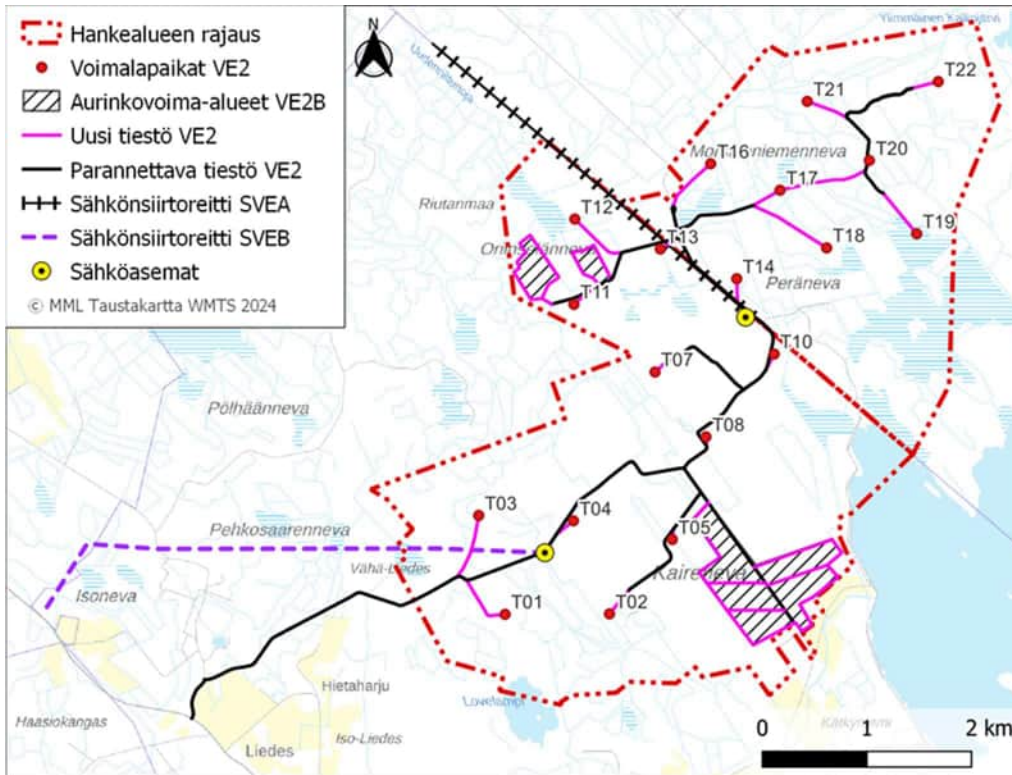
- VE0: Hanketta ei toteuteta. Vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.
- VE1: Hankealueelle rakennetaan enintään 22 uutta tuulivoimalaa, joista enintään 13 Halsuan Kairinevan ja yhdeksän Kokkolan Peränevan alueelle. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja voimalaitoksen yksikköteho noin 7–10 megawattia. Vaihtoehto käsittää aurinkovoima-alueiden (n. 282 ha) sijoittamisen hankealueelle.
- VE2A: Hankealueelle rakennetaan enintään 19 uutta tuulivoimalaa, joista enintään 11 Halsuan Kairinevan alueelle ja kahdeksan Kokkolan Peränevan alueelle. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja voimalaitoksen yksikköteho noin 7–10 megawattia. Vaihtoehto käsittää aurinkovoima-alueiden (n. 324 ha) sijoittamisen alueelle.
- VE2B: Hankealueelle rakennetaan enintään 19 uutta tuulivoimalaa, joista enintään 11 Halsuan Kairinevan alueelle ja kahdeksan Kokkolan Peränevan alueelle. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja voimalaitoksen yksikköteho noin 7–10 megawattia. Vaihtoehto käsittää aurinkovoima-alueiden (n. 109 ha) sijoittamisen alueelle.



Kuva 3. Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston alustava voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE1 (22 voimalaa), aurinkovoima-alueet (282 ha) sekä uudet ja parannettavat tieosuudet.



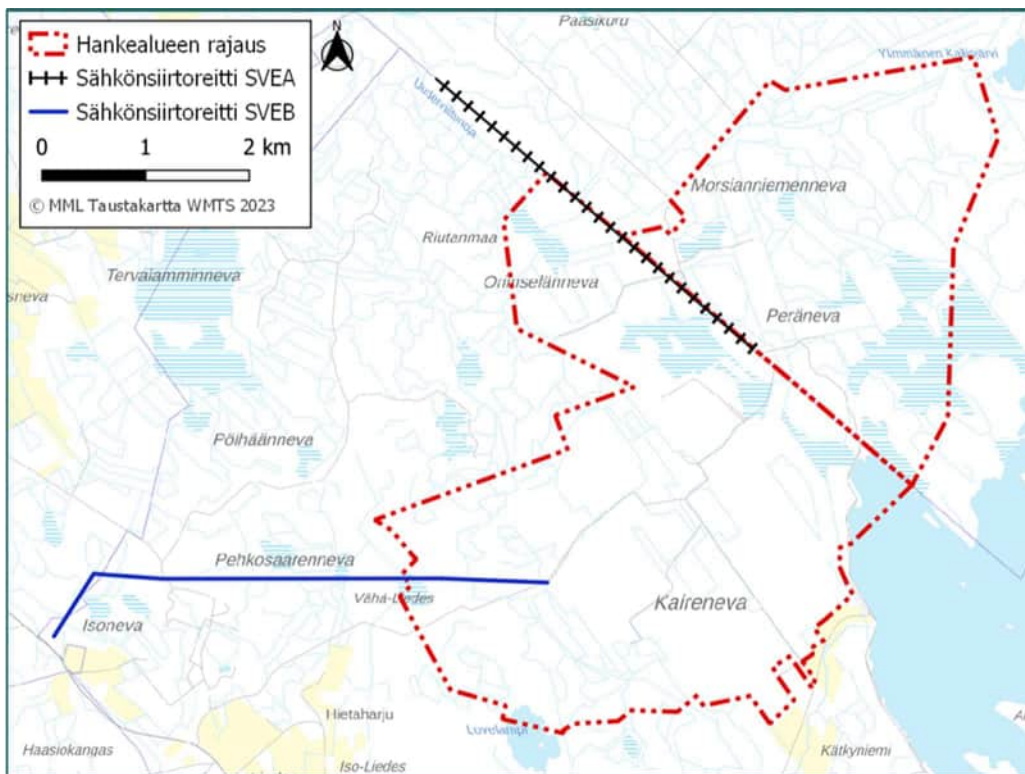
Kuva 4. Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston alustava voimalasijoittelu (19 voimalaa) ja aurinkovoima-alueet (324 ha) vaihtoehdossa VE2a sekä uudet ja parannettavat tieyhteydet.



Kuva 5. Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston alustava voimalasijoittelu (19 voimalaa) ja aurinkovoima-alueet (109 ha) vaihtoehdossa VE 2b sekä uudet ja parannettavat tieyhteydet.

Sähkösiirron YVA-vaihtoehdot ovat seuraavat:

- SVEA: Rakennetaan keski- tai suurjännitteinen maakaapeli wpd Finland Oy:n Tuohimaa-Riutanmaa hankealueelle, josta sähkösiirto toteutetaan 400 kilovoltin yhteisjohdolla kantaverkkoon. Reitin pituus alustavalle wpd:n uudelle sähköasemalle on neljä kilometriä.
- SVEB: Rakennetaan 400 kilovoltin ilmajohtoliityntä Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevaan Jylkkä-Alajärvi voimajohtoon (400 kV + 110 kV). Reitin pituus on noin 5,1 kilometriä.



Kuva 6. Kuva 5. Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston vaihtoehtoiset ulkoiset sähkösiirtoreitit.

4.3 Yleiskaavan suhde YVA-menettelyyn

Kairinevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen osayleiskaavan laatiminen toteutetaan rinnan YVA-menettelyn kanssa. **Yleiskaava perustuu tuulivoiman osalta YVA:n vaihtoehtoon VE1, jossa on 22 tuulivoimalaa. Näistä 11–14 sijoittuu Halsuan puolelle. Yleiskaava perustuu aurinkovoiman osalta YVA:n vaihtoehtoon VE2A (324 ha).**



Kuva 7. YVA-menettelyn suhde kaavoprosessiin.

4.4 Aluetta koskevat selvitykset ja vaikutustenarviointi

Kairinevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen osayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty osana hankkeen YVA-menettelyä.

Kaava-alueella on tehty YVA-menettelyn ja osayleiskaavan edellyttämät luontoselvitykset, suluissa maastotyöpäivien lukumäärä:

- Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointi tuulipuiston alueella ja sähkönsiirron reiteillä (6 pv)
- Liito-oravainventointi tuulipuiston alueella ja sähkönsiirron reiteillä sekä viitasammakkoinventointi tuulipuiston alueelle (4 pv)
- Lintujen kevät- ja syysmuuttoselvitykset (kevät 8 pv ja syksy 8 pv)
- Pesimälinnustoinventointi tuulipuiston alueella (6 pv)
- Metsäkanalintujen soidinpaikkainventointi tuulipuiston alueella (6 pv)
- Pöllöinventointi tuulipuiston alueella (4 yötä)
- Päiväpetolintujen tarkkailu tuulipuiston alueella (23 pv)
- Lepakkoselvitys tuulipuiston alueella (6 yötä)
- Muun arvolajiston esiintymispotentiaali arvioidaan muiden luontoselvitysten aikana tuulipuiston alueella ja sähkönsiirron reiteillä
- Luonnonsuojelulain 65-66 § mukainen Natura-2000 arviointi (Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät (FI1000034) ja Pilvineva (FI1001001))
- Metsäpeuraselvitys
- Maakotkan törmäysriskimallinnus
- Maisema-asiantuntijan maastotarkastelut (2 pv)
- Näkemäalueanalyysi ja havainnekuvat
- Melu- ja välkemallinnus (AFRY Finland Oy)
- Asukaskysely
- Metsästäjähaastattelut
- Arkeologinen inventointi tuulipuiston alueelle sekä sähkönsiirron reiteillä (Heilu Oy)

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

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

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

5 Suunnittelun tavoitteet

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

5.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite vastata osaltaan niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Hankkeeseen liittyvät kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastrategiat sekä tavoitteet on esitetty seuraavassa taulukossa 2. Taulukossa on esitetty myös muita hankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia ja suunnitelmia.

Taulukko 2. *Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapoliittiset strategiat.*

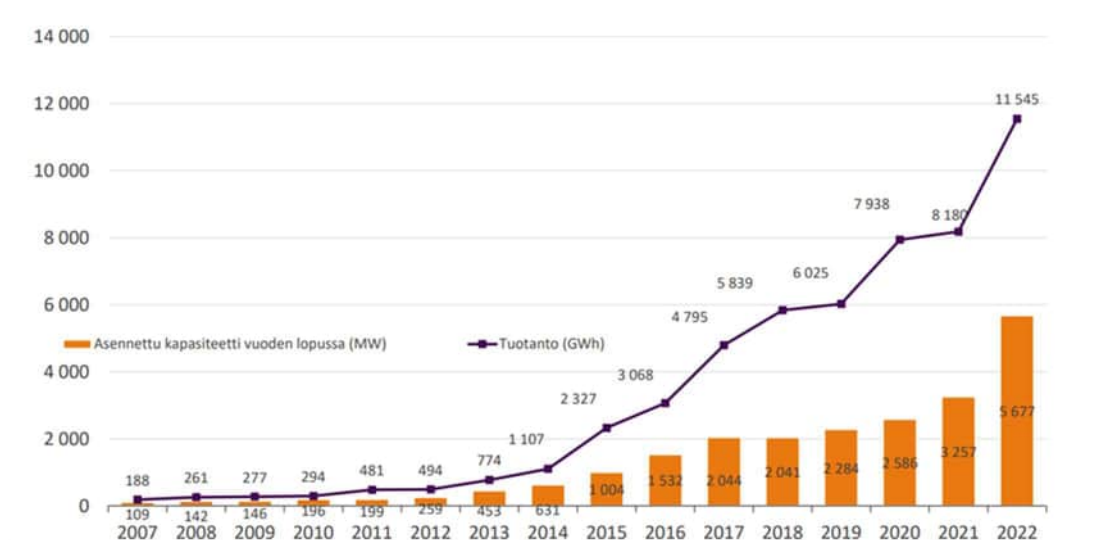
Ilmasto- ja energiapoliittiset strategiat ja sopimukset	Tavoite
YK:n ilmastosopimus (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Eurooppalainen ilmasto-laki	Laki astui voimaan kesällä 2021. Sen myötä EU:n ilmasto-neutraaliustavoite vuoteen 2050 mennessä ja vuoden 2030 vähintään 55 prosenttia päästövähennystavoite ovat laillisesti sitovia. Komissio julkisti 14.7.2021 ilmasto- ja energialainsäädäntöehdotusten Fit for 55 -paketin, jolla EU panisi toimeen vuoden 2030 ilmastotavoitteensa.
Pariisin ilmastosopimus (2016)	Tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
Uusi ilmastolaki (423/2022)	Laki astui voimaan heinäkuussa 2022. Ilmastolaissa säädetään kansallisista ilmastotavoitteista sekä ilmastopoliittikan suunnittelujärjestelmästä, johon kuuluvat pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, keskipitkän aikavälin ilmastopoliittikan suunnitelma ja sopeutumis-suunnitelma sekä erillisenä energia- ja ilmastostrategia. Lain mukaan Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolain mukaan vuoden 1990 tasoon verrattuna tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä, 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja 90 prosenttia, pyrkien 95 prosenttiin, vuoteen 2050 mennessä. Laki laajeni koskemaan myös maankäyttösektoria ja siihen on kirjattu tavoite nielujen vahvistamisesta.
Pitkän aikavälin ilmasto-politiikan suunnitelma	Vähintään kerran kymmenessä vuodessa tehtävä suunnitelma sisältää pitkän tähtäimen politiikkatoimet päästökauppareille ja päästökaupan ulkopuoliselle taakanjakosektorille. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin ilmastopoliittikan suunnitelmaa ei olla kuitenkaan valmisteltu, mutta vuonna 2014 valmistui Energia- ja ilmastotiekartta 2050.
Keskipitkän aikavälin ilmastopoliittikan suunnitelma KAISU (2017)	Keskipitkän aikavälin ilmastopoliittikan suunnitelma perustuu vuonna 2015 voimaan tulleeseen ilmastolakiin. Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden eli ns. taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi.
Energia- ja ilmastostrategia	Hallituskausittain tehtävä strategia, joka käsittelee päästökauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektoreita sekä energian huolto- ja toimintavarmuusasioita ja energiamarkkinoiden toimintaa. Uusi ilmasto- ja energiastrategia hyväksyttiin valtioneuvostossa

	30.6.2022. Sen yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Strategia huomioi myös Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteen siitä, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta.
Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030)	Maa- ja metsätalousministeriön kokoaman suunnitelman tavoitteena on hallita ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä ja sopeutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Nykyinen suunnitelma oli voimassa vuoteen 2022 loppuun ja uusi vuonna 2022 hyväksytty suunnitelma ohjaa toimia vuoteen 2030 saakka.
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)	Heinäkuussa 2022 Suomen valtioneuvoston hyväksymässä suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä ja vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja.
Muut ohjelmat ja strategiat	Tavoite
Natura 2000 -verkosto (1998)	Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.
Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035	Laaditaan kansallinen biodiversiteettistrategia sekä toimintaohjelma. Strategia ja toimintaohjelma huomioivat YK:n luonnon monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen osapuolikokouksessa asetettavat tavoitteet vuoteen 2030, EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteet sekä kansallisesti päätettävät tavoitteet.
METSO-ohjelma (2014)	Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittyy toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat keinot.
Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soiden suojelun täydentämiseksi (2015)	Ohjelman tavoitteena on täydentää aiemmat suojeluohjelmat, jotka ovat vuosilta 1979 ja 1981.
Helmi-elinympäristöohjelma (2021)	Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastonmuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030.

5.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle

Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimahanke vahvistaa Suomen energiahuoltoa ja edistää Suomen energiaomavaraisuutta. Lisäksi hanke edesauttaa Suomen hallituksen uuden ilmasto- ja energiastrategian toteutumista, jonka valtioneuvosto hyväksyi 30.6.2022. Petteri Orpon hallitusohjelman (2023) tavoitteena on, että Suomen energiaomavaraisuutta vahvistetaan kestäväällä tavalla edistämällä puhtaan energian siirtymää. Lisäksi uusiutuvan energian osuutta energiantuotannossa kasvatetaan ja edistetään toimia, joiden avulla fossiilisista polttoaineista luovutaan sähkön ja lämmön tuotannossa viimeistään 2030-luvulla. Voimassa on Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia, jossa linjataan toimet, joilla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonepäästöjen vähentämisestä 60 % vuoteen 2030 ja vuotta 2035 koskevan hiilineutraalisuustavoitteen. Strategian ytimessä on vihreä siirtymä ja keväällä 2022 ajankohtaistunut irtautuminen venäläisestä fossiilisesta energiasta.

Työ- ja elinkeinoministeriön ilmasto- ja energiastrategian (2008) tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2 500 MW vuoteen 2020 mennessä ja tämä tavoite saavutettiin. Vuonna 2020 rakennettiin 67 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 302 MW ja vuonna 2021 otettiin käyttöön 141 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 671 MW. Vuonna 2021 Suomessa tuotettiin tuulivoimalla 8,06 TWh sähköä, jolla katettiin noin 9,3 % Suomen sähkönkulutuksesta ja 11,7 % sähkön-tuotannosta (Energiateollisuus ry 2023).



Kuva 8. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys (Energiateollisuus 2023).

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

Euroopan komission RePowerEU ehdottaa uusia lainsäädäntöaloitteita, joiden tavoitteena on katkaista mahdollisimman pian riippuvuus fossiilisten polttoaineiden tuonnista Venäjältä sekä vauhdittaa vihreää siirtymää. Tavoitteena on tehdä EU:sta täysin riippumaton Venäjän fossiilisista polttoaineista: <https://valtioneuvosto.fi/-/1410877/repowereu-tiedonanto-tahtaa-venajan-fossiilisista-vapaaseen-eurooppaan>.

5.3 Alueelliset tavoitteet

Keski-Pohjanmaan maakuntastrategia 2040 ja maakuntaohjelma 2022–2025 on hyväksytty Keski-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa marraskuussa 2021. Maakunta tähtää edelläkävijyyteen uusituvan energian osalta muun muassa tuulivoimakapasiteetin merkittäväällä nostolla lähivuosien aikana, sillä alueelle ollaan rakentamassa satoja uusia tuulivoimaloita. Maakuntastrategian mukaan vuonna 2040 energia on Keski-Pohjanmaan uusi vientituote ja alueella tuotetaan energiaa muulle Suomelle. Keskeisenä energianlähteenä on tuulivoima.

Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2035 hyväksyttiin Keski-Pohjanmaan maakuntavaltuuston kokouksessa marraskuussa 2021. Maakunnan tavoite on olla hiilineutraali vuonna 2035. Tiekartan keskeisinä tavoitteina ovat

- kasvihuonekaasujen jakautumisen ja kehityksen tarkastelu koko maakunnan alueella sekä kunnittain,
- Keski-Pohjanmaan hiilinielujen määrän selvittäminen ja keinojen etsintä hiilinielun vahvistamiseksi,
- liiton, kuntien ja muiden maakunnan toimijoiden päästö-vähennyskeinojen ja mahdollisuuksien tunnistaminen,
- kuntien ilmastotoimien toteutumisen edellytysten edistäminen sekä kansallisen että EU-tason edunvalvonnan keinoin ja
- erilaisten rahoitusmahdollisuuksien tunnistaminen tiekartan toimeenpanoissa.

Maakunnan päästövähennystavoitteet vuodelle 2030 perustuvat Työ- ja elinkeinoministeriön vuonna 2017 julkaisemaan Suomen energia ja ilmastostrategiaan 2030, jonka mukaan

- taakanjakosektorin kasvihuonekaasupäästöjä tulee vähentää 39 prosenttia vuoden 2005 tasoon nähden,
- omavaraisuustavoite energian hankinnan osalta on 55 prosenttia,
- uusiutuvaa energian osuus energian loppukulutuksesta on vähintään 50 prosenttia,
- tavoitteena on miltei päästötön sähkö ja lämpö,
- liikenteen päästövähennystavoite on 50 prosenttia vuoden 2005 tasoon verrattuna ja uusiutuvan energian osuus on 40 prosenttia tieliikenteessä sekä
- fossiilisen öljyn käytön päästöjen vähennystavoite rakennusten lämmityksessä on 40 prosenttia vuoden 2005 tasoon verrattuna.

Tiekartan mukaan tuulivoiman lisääminen sekä Halsuassa että Kokkolassa tuottaisi Halsualle 17 000 tonnin päästöhyvityksen vuonna 2035, ja Kokkolalle 69 000 tonnin päästöhyvityksen vuonna 2030. Myös aurinkosähkön tuotannon käyttömahdollisuuksia tullaan kartoittamaan useassa kunnassa maakunnan alueella.

Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuuli- ja aurinkovoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden

kokonaisteho tulisi olemaan enimmillään 220 MW ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 470-670 GWh:n luokkaa.

Hanke vaikuttaa toteutuessaan monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuuli- ja aurinkovoimapuisto lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja. Tuulivoimapuiston merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa. Rakennusvaiheessa tuulivoimahanke työllistää paikallisia suoraan esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa.

Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin.

Rakennettavat aurinkovoimalat tuottavat uusiutuvaa energiaa valtakunnalliseen sähköverkkoon. Tuulivoimaloiden tapaan merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa. Toimintavaiheessa työllisyysvaikutuksia syntyy kunnossapidosta.

5.4 Halsuan kunnan tavoitteet

Halsuan kuntastrategian 2023–2026 mukaan kunta tarjoaa mahdollisuuksia yrityksille ja pyrkii olemaan edistyksellinen ja vastuullinen kunta, joka on tunnettu luonnonläheisyydestään.

Halsuan kunnan talousarvion 2024 mukaan elinkeinojen osalta tärkeitä tavoitteita ovat mm. elinkeinorakenteen monipuolistaminen, uusien työpaikkojen saaminen sekä nykyisten työpaikkojen turvaaminen. Talousarvion mukaan elinkeinotoiminnan kehittämispansoksilla pyritään luomaan hyvät edellytykset suunnitelmakausilla käynnistyvän tuulivoimahankerakentamisen mukanaan tuomalle kasvavalle palvelukysynnälle. Tuulivoiman tulo alueelle on suuri mahdollisuus niin rahavirtojen, kuin sen myötä syntyvien työpaikkojen osalta. Se mahdollistaa myös muiden elinkeinojen kehittämistä alueella. Kunta pyrkii omilla toimillaan muutoinkin edesauttamaan paikallisen energiatuotannon syntymistä ja ylläpitämistä alueella.

5.5 Hankkeesta vastaavan tavoitteet

Neova Oy:n tavoitteena on kehittää uusiutuvaan energiaan ja maaomaisuuteen liittyvää liiketoimintaa. Neova Oy on käynnistänyt Suomessa aktiivisen tuuli- ja aurinkovoimakehityksen, jossa hyödynnetään erityisesti Neovan turvetuotannosta vapautuvia maa-alueita. Entiset turvetuotantoalueet tarjoavat sijaintinsa ja ominaisuuksiensa puolesta otolliset lähtökohdat tuuli- ja aurinkovoimalle, koska ne ovat usein etäällä asutuksesta ja niissä on valmiina hyvä tieverkosto.

Hankealue koostuu Neova Oy:n tytäryhtiön Vapo Terra Oy:n omistuksessa olevasta turvetuotantoalueesta, jolla turvetuotanto on päättynyt, sekä yksityisten maanomistajien alueista. Käytöstä poistunut turvetuotantoalue on tunnistettu myös potentiaalisesti aurinkovoiman rakentamiselle. Osaltaan hanke edistää ilmastopoliittisia tavoitteita, joihin Suomi on sitoutunut.

5.6 Hankkeen ja yleiskaavan tavoitteet

Kairinevan-Peränevan hankkeen tavoitteena on tuottaa tuuli- ja aurinkovoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon.

Yleiskaavan suunnittelun tavoitteena on mahdollistaa tuulivoimapuiston rakentaminen ottaen huomioon luonnonympäristön ominaispiirteet ja ympäristövaikutukset sekä lieventää rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Lisäksi yleiskaavan tavoitteena on ottaa huomioon ja sovittaa yhteen muut aluetta koskevat maankäyttötarpeet sekä suunnitteluprosessin kuluessa muodostuvat tavoitteet.

6 Yleiskaavan suunnittelun eteneminen

6.1 Kaavoituksen vireilletulo (kevät 2022)

Halsuan kunnanhallitus on hyväksynyt Neova Oy:n kaavoitusaloitteen koskien tuuli- ja aurinkovoima-alueen osayleiskaavan laatimisesta ja päättänyt käynnistää yleiskaavoituksen kokouksessaan 14.4.2021 (§ 47).

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) on tullut vireille Halsuan kunnanhallituksen päätöksellä 18.05.2022 § 57. OAS pidettiin nähtävillä 2.6. – 14.7.2022 välisenä aikana.

Aloitusvaiheen yleisötilaisuus järjestettiin Rahkosen koululla (Rahkosentie 246, 68390 Rahkonen) 21.6.2022. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä.

Nähtävilläoloaikana osallisilla ja muilla kansalaisilla on annettu mahdollisuus esittää mielipiteensä asiakirjassa esitetyistä osallistumis- ja vuorovaikutusmenetelmistä sekä suunnitellusta vaikutusten arvioinnista. Aineisto oli nähtävillä kunnan ja yhteysviranomaisen internetsivuilla sekä kunnan ilmoitustaululla.

Kaavoituksen lähtökohtia ja tavoitteita käsiteltiin 30.3.2022 pidetyssä kaavoituksen ja YVA-menettelyn yhteisessä viranomaisten ennakkoneuvottelussa Teamsin välityksellä.

6.2 Yleiskaavan valmisteluvaihe (alkuvuosi 2024)

Halsuan kunta päättää kaavaluonnoksen ja kaavaselostuksen asettamisesta nähtäville. Osayleiskaavaluonnos pidetään nähtävillä MRL 62 §:n ja MRA 30 §:n mukaisesti vähintään 30 vuorokauden ajan. Nähtäville asettamisesta tiedotetaan julkisesti ja nähtävilläolon yhteydessä järjestetään tiedotus- ja keskustelutilaisuus.

Osallisilla ja muilla kansalaisilla on mahdollisuus esittää mielipiteensä nähtävilläoloaikana kaavaluonnoksesta, -selostuksesta ja YVA-selostuksesta kirjallisesti Halsuan kunnalle. Kaavaluonnoksesta sekä kaava- ja YVA-selostuksista pyydetään lausunnot tässä asiakirjassa määritetyiltä viranomaisilta.

6.3 Yleiskaavan ehdotusvaihe (loppuvuosi 2024)

Osayleiskaavaehdotus asetetaan MRL 65 §:n ja MRA 19 §:n mukaan kunnanhallituksen päätöksellä julkisesti nähtäville 30 päivän ajaksi kunnan ilmoitustaululle.

Osayleiskaavan nähtävilläolosta ilmoitetaan julkisesti. Osallisilla on oikeus tehdä kirjallinen muistutus kaavaehdotuksesta. Ehdotusvaiheessa ulkopaikkakuntalaisille kaava-alueen maanomistajille tiedotetaan postitse kunnassa tiedossa olevien osoitteiden mukaisesti. Muistutus on toimitettava kirjallisena Halsuan kunnalle ennen nähtävilläolon päättymistä. Saatuihin palautteisiin (lausunnot ja muistutukset) laaditaan perustellut vastineet.

Nähtävilläolon yhteydessä järjestetään tarvittaessa vielä tiedotus- ja keskustelutilaisuus.

Osayleiskaavasta järjestetään ehdotusvaiheessa tarvittaessa toinen viranomaisneuvottelu.

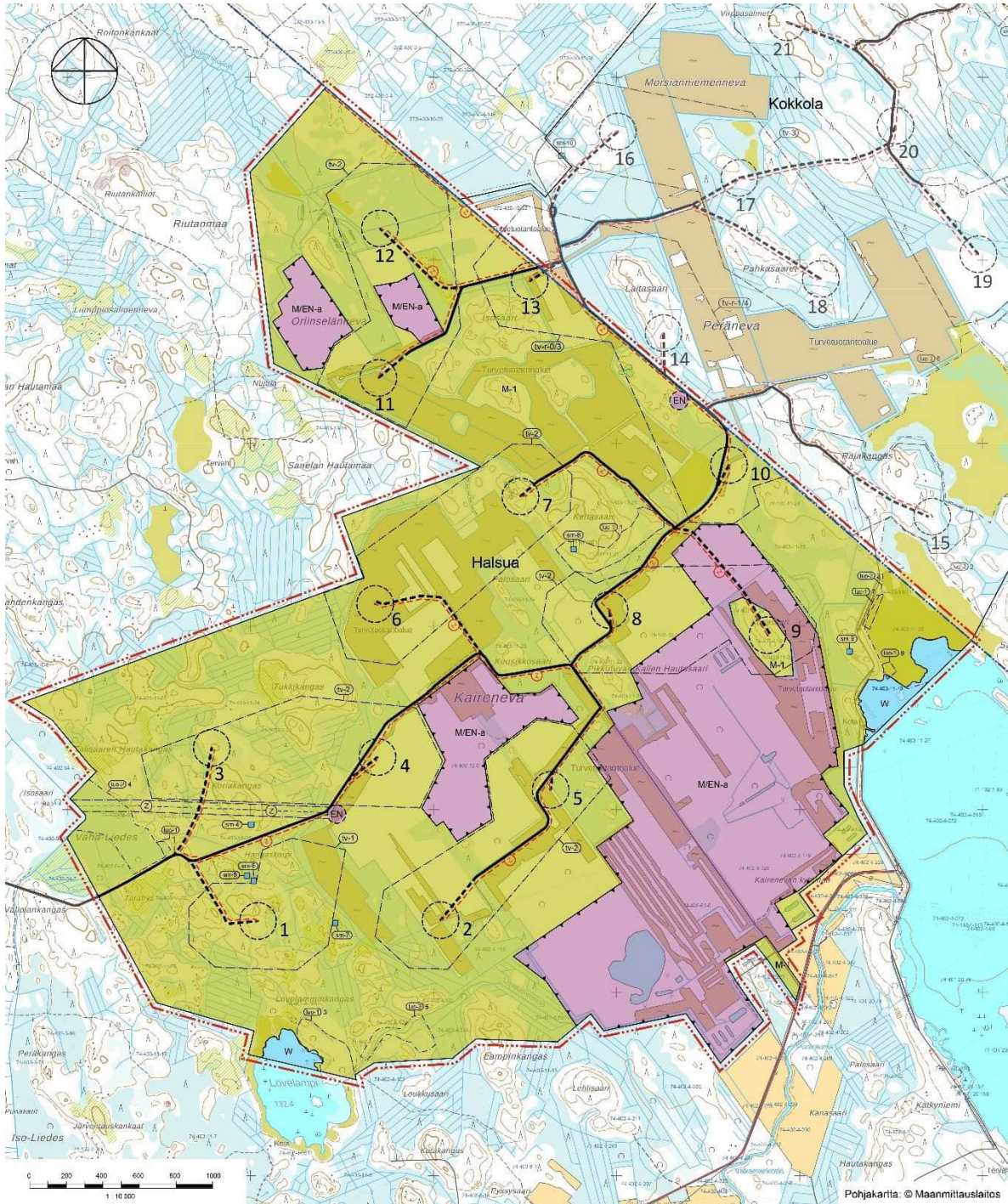
6.4 Yleiskaavan hyväksymisvaihe (alkuvuosi 2025)

Halsuan kunnanvaltuusto päättää osayleiskaavan hyväksymisestä. Osayleiskaavan hyväksymispäätöksestä tiedotetaan ELY-keskusta, muita lausunnon antaneita ja tiedottamista erikseen pyytäneitä sekä kunnan ilmoitustaululla ja internetsivuilla.

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

7 Yleiskaavan ratkaisut, merkinnät ja määräykset

7.1 Yleiskaavaluonnos



Kuva 9. Kairinevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen osayleiskaavaluonnos, kaavakartta.

7.2 Kokonaisrakenne ja kaavan sisältö

Kairinevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen osayleiskaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jota voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueella. Yleiskaavan keskeiset määräykset kohdistuvat tuulivoimapuiston rakentamisen ohjaukseen.

Kairinevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen osayleiskaava-alueen pinta-ala on noin 1 438 hehtaaria. Kaava mahdollistaa yhteensä 11–14 kokonaiskorkeudeltaan enintään 300 metriä korkean tuulivoimalan rakentamisen sekä yhteensä 324 hehtaarin laajuisten aurinkoenergian tuotantoalueiden toteuttamisen kaava-alueelle.

Kaava-alue on merkitty suurimmaksi osaksi maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M-1), jonne saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoalueita tuulivoimaloita varten.

Kaavassa on osoitettu nykyiset ja parannettavat sekä uudet ohjeelliset tielinjaukset, jotka tulevat toimimaan tuulivoimapuiston huoltoteinä. Alueen sisäinen sähkönsiirto, joka toteutetaan maakaapeleilla, on osoitettu ohjeellisena huoltoteiden yhteyteen. Maakaapelin sijainti ja puolisuus huoltotiehen nähden määritellään tarkemmassa suunnittelussa.

Kaava-alueella on osoitettu neljä M/EN-a -aluetta (maa- ja metsätalousvaltainen alue / aurinkovoimaloiden alue), joille saa sijoittaa teollisen mittakaavan aurinkovoimaloita ja niihin liittyviä rakenteita. Alueita. Kauttaviivaa edeltävä M-merkintä osoittaa alueen pääkäyttötarkoituksen olevan maa- ja metsätalous siihen asti, kunnes mahdollinen aurinkovoimalatoiminta (EN-a) alkaa.

M/EA-a -alueelle rakentaminen edellyttää suunnittelutarveratkaisua, jossa huomioidaan maankäyttö- ja rakennuslain 137 §:n erityiset edellytykset rakennusluvalla. Hankesuunnitelmaa ja siihen liittyvää ojitussuunnitelmaa tulee tarkentaa ennen suunnittelutarveratkaisusta päättämistä, jotta rakentamisen aikaisia vaikutuksia alueelta syntyvään lähialueen vesistökuormitukseen pystytään arvioimaan tarkemmin. Vesistövaikutusten pienentämiseksi paneeleja tulisi pyrkiä sijoittamaan vain niille alueille, joilla kantavuus ja kuivatustilanne on valmiiksi hyvä. Jos paneeleita sijoitetaan kosteille alueille, tulee alueen kuivatuksessa hyödyntää mahdollisuuksien mukaan turvetuotantoalueen jäljellä olevia vesienkäsittelyrakenteita sekä selvittää muut menetelmät lähialueen vesistökuormituksen lieventämiseksi. Rakentamistoimenpiteet M/EA-a -alueille eivät saa aikaansaada sellaista samentumista tai vesitaseen muutoksia, jotka vaarantavat viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen tai luonnontilaisten suoluontotyyppien säilymisen.

Aurinkovoimaloiden alue tullaan aitaamaan. Lisäksi aurinkovoimaloiden alueen ajo- ja kulkureiteistä sammutustyötä varten ja muista paloturvallisuutta koskevista järjestelyistä tulee neuvotella paikallisen pelastusviranomaisen kanssa.

Tuulivoimaloiden alueet on rajattu kaavaan pistekatkoviivalla merkityllä osa-aluemerkinnällä. Kaavassa on osoitettu yksi tuulivoima-alue (tv-1), jolle saa sijoittaa yhden tuulivoimalan, ja viisi tuulivoima-aluetta (tv-2), joista kuhunkin saa sijoittaa kaksi tuulivoimalaa. Lisäksi kaava-alueelle on osoitettu yksi tuulivoima-alue (tv-r-0/3), jolle voi sijoittaa 0–3 tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden sijainti tuulivoima-alueilla ja tuulivoimaloiden määrä tv-r-0/3-alueella varmistuu rakennuslupavaiheessa.

Yksittäisen tuulivoimalan ohjeellinen sijoitus on merkitty tv-alueen sisällä katkoviivalla piirretyllä ympyrällä (ns. roottoriympyrä).

Osayleiskaavassa on esitetty tuulivoimaloiden suurin sallittu maksimikorkeus 300 metriä maanpinnasta sekä tuulivoimaloiden määrä (11–14 kpl) kaava-alueella. Tuulivoima-alueelle tv-r-0/3 sijoittuvien tuulivoimaloiden määrä riippuu siitä, miten monta tuulivoimalaa sijoittuu vastaavalle tuulivoima-alueelle Kokkolan Peränevan tuulivoima-alueen osayleiskaavassa. Yhteensä Peränevan ja Halsuan osayleiskaavoissa osoitetuille tv-r-alueille saa sijoittaa neljä tuulivoimalaa.

Yleiskaavassa ei oteta kantaa tuulivoimaloiden yksityiskohtaisempiin teknisiin ratkaisuihin, kuten voimalatehoihin.

Kaava-alueella on osoitettu sähköasemien paikat EN-merkinnällä ohjeellisena energihuollon alueena. Toinen sähköasemista sijoittuu kaava-alueen koillisreunalle lähelle kuntarajaa. Eteläisemmältä sähköasemalta länteen on osoitettu ohjeellinen uusi 110 kV / 400 kV voimajohto.

Kaavamerkinnöin ja -määräyksin on varmistettu alueelta havaittujen luontoarvojen sekä muinaisjäännösten huomioon ottaminen tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisessa. Alueelle on osoitettu seitsemän luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeää aluetta: *Kehäsaaren eteläreuna*, *Lovelammen metsä*, *Venetjoen tekojärven ranta etelä* ja *Venetjoen tekojärven ranta pohjoinen*, jotka ovat lainsäädännöllä turvattuja arvoluokan 1 luontokohteita (luo-1) sekä *Savikoskenkaan rantasuot*, *Isosaaren neva ja korpi* ja *Lovelamminojan korpi*, jotka ovat erityisen tärkeitä arvoluokan 2 luontokohteita (luo-2). Luo-alueet sekä muut luontoselvityksessä rajatut kohteet on jätetty rakennusalueiden ulkopuolelle. Muinaisjäännöskohteita kaavassa on osoitettu kuusi: *Koriakangas* (sm-4), *Hangaskorpi 1* (sm-5), *Hangaskorpi 2* (sm-6), *Lovelamminkangas* (sm-7), *Kehäsaari* (sm-8) ja *Korisaari* (sm-9), jotka kaikki ovat tervahautoja.

Kaava-alueella sijaitsevat vesialueet, Lovelammen pohjoisosa ja Venetjoen tekojärven luoteisranta, on osoitettu kaavassa W-merkinnällä.

7.3 Yleiskaavan merkinnät ja määräykset

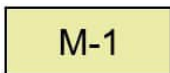


MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE/ AURINKOVOIMALOIDEN ALUE.

Merkinnällä osoitetaan alueet, joille saa sijoittaa teollisen mittakaavan aurinkovoimaloita ja niihin liittyviä rakenteita. Kauttaviivaa edeltävä merkintä osoittaa alueen pääkäyttötarkoituksen ennen mahdollisen voimalatoiminnan alkamista.

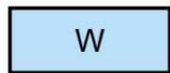
Alueelle rakentaminen edellyttää suunnittelutarveratkaisua ottaen huomioon maankäyttö- ja rakennuslain 137 §:n erityiset edellytykset rakennusluvalle.

Aurinkovoimaloiden alue voidaan tarvittaessa aidata.



MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE.

Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille ja niitä varten huoltoteitä ja teknisiä verkostoja. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouden harjoittamista palveleva rakentaminen. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 16.3 § nojalla alue määrätään suunnittelutarvealueeksi. Suunnittelutarveharkintavelvoite ei koske tuulivoimarakentamista.



VESIALUE.



OHJEELLINEN ENERGIAHUOLLON ALUE.

Energiahuollon alueelle voidaan rakentaa sähköasemakenttä, kojeistorakennuksia ja huoltorakennuksia. Sähköasemakenttä tulee aidata.



KUNNAN RAJA.



OSAYLEISKAAVA-ALUEEN RAJA.

30 m kaava-alueen rajan ulkopuolella oleva viiva.



ALUEEN RAJA.



OSA-ALUEEN RAJA.



NYKYINEN TAI PARANNETTAVA TIEYHTEYS.

Merkinnällä on osoitettu tuulivoimalaitosten huoltoteinä palvelevat nykyiset tai parannettavat tiet.



OHJEELLINEN UUSI TIELINJAUS.

Merkinnällä on osoitettu tuulivoimalaitoksia palvelevat huoltotiet.

Halsua

KUNNAN NIMI.

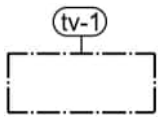


OHJEELLINEN UUSI 110 kV / 400 kV VOIMAJOHTO.



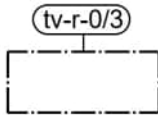
OHJEELLINEN UUSI MAAKAAPELI.

Maakaapelit suositellaan sijoittamaan mahdollisuuksien mukaan huoltoteiden yhteyteen.



TUULIVOIMALOIDEN ALUE.

Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa kullekin erilliselle pistekatkoviivalla rajatulle osa-alueelle saadaan enintään sijoittaa. Kuntien rajalle osoitetun tv-alueen voimat voivat sijoittua kumman tahansa kunnan alueelle. Tuulivoimalan kaikkien rakenteiden, mukaan lukien roottorin pyörimisalue, tulee sijoittua osoitetuille tv-alueille.



TUULIVOIMALOIDEN ALUE.

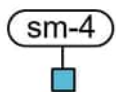
Kuntarajan molemmille puolille sijoittuva tuulivoimaloiden alue, jolle voi sijoittaa yhteensä enintään neljä tuulivoimalaa siten, että osa voimaloista sijoittuu Halsuan kunnan ja osa Kokkolan kaupungin puolelle. Merkintä 0/3 tv-r-merkinnän yhteydessä osoittaa Halsuan kunnan alueelle sijoittuvien tuulivoimaloiden minimi- ja maksimimäärän pistekatkoviivalla rajatulla osa-alueella. Tuulivoimaloiden määrä riippuu siitä, miten monta tuulivoimalaa sijoittuu Kokkolan kaupungin puolelle. Alla olevassa taulukossa on kuvattu, miten tuulivoimat jakautuvat kuntien tv-r-alueelle eri sijoitusvaihtoehdoissa. Tuulivoimalan kaikkien rakenteiden, mukaan lukien roottorin pyörimisalue, tulee sijoittua osoitetuille tuulivoimaloiden alueille.

Sijoitusvaihtoehdot	Voimaloiden määrä tv-r-alueilla	
	Halsuan kunnan alueella	Kokkolan kaupungin alueella
Ve1	0	4
Ve2	1	3
Ve3	2	2
Ve4	3	1



TUULIVOIMALAITOKSEN OHJEELLINEN SIJAINTI JA NUMERO.

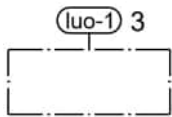
Tuulivoimaloiden tarkka sijainti määritellään rakennusluvan yhteydessä.



MUINAISMUISTOJÄÄNNÖSKOHDE.

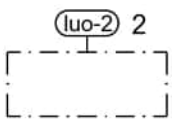
Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäänös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty. Kohdetta koskevista suunnitelmista on pyydettävä alueellisen vastuuseen lausunto. Muinaisjäänökset tulee merkitä maastoon ennen rakentamistöiden aloittamista, jotta niihin ei kohdistu vaurioita. Numero merkinnän yhteydessä viittaa alla olevaan listaan:

Kaavamerkintä	Kohteen nimi	Kohdennumero	Tyyppi
sm-4	Koriakangas	1000047937	tervahaudat
sm-5	Hangaskorpi 1	1000047938	tervahaudat
sm-6	Hangaskorpi 2	1000047940	tervahaudat
sm-7	Lovelamminkangas	1000047941	tervahaudat
sm-8	Kehäsaari	1000047942	tervahaudat
sm-9	Korisaari	1000047943	tervahaudat



LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA TÄRKEÄ ALUE.

Lainsäädännöllä turvattu arvoluokan 1 luontokohde. Alueen osa, jolla sijaitsee luonnonsuojelualue, Natura 2000 -alue, suojeluun varattu alue, luonnonsuojelulla (LSL 9/2023) suojellun luontotyypin rajattu esiintymä tai tiukasti suojellun luontotyypin esiintymä, vesilain suojeltu luontotyyppi, luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- tai levähdyspaikka, luontodirektiivin IV b kasvilajien esiintymispaikka, LSL:n erityisesti suojeltavan lajin rajattu esiintymispaikka, luontodirektiivin liitteen II lajien tai lintudirektiivin liitteen I lajien tai niitä vastaavien muuttolintujen rajattu esiintymispaikka tai LSL 47 §:n suurten petolintujen toistuvasti käytössä ja selvästi nähtävillä oleva pesäpuu. Luonnonympäristön ominaispiirteiden säilyminen tulee huomioida metsänhoitotoimenpiteiden suunnittelussa ja toteutuksessa. Numero merkinnän yhteydessä viittaa alla olevaan luontokohteiden listaan.



LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA TÄRKEÄ ALUE

Erityisen tärkeä arvoluokan 2 luontokohde. Alueen osa, jolla sijaitsee valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokas luontokohde, ekologisen verkoston kannalta erittäin tärkeä kohde, luontotyyppi- ja lajiesiintymien muodostama merkittä kokonaisuus, uhanalaisen luontotyypin tai lajin merkittävä esiintymä, luontodirektiivin liitteen I luontotyyppien merkittävä esiintymä tai lintudirektiivin liitteen I lajeille ja niitä vastaaville muuttolinnuille erittäin tärkeä kohde. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava luontoarvot sekä alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän luonteen turvaaminen. Luonnonympäristön ominaispiirteiden säilyminen tulee huomioida metsänhoitotoimenpiteiden suunnittelussa ja toteutuksessa. Numero merkinnän yhteydessä viittaa alla olevaan luontokohteiden listaan.

Luontokohde	Luontokohteen nimi	Arvoluokka
1	Kehäsaaren eteläreuna	1
2	Savikoskenkankaan rantasuot	2
3	Lovelammen metsä	1
4	Isosaaren neva ja korpi	2
5	Lovelamminojan korpi	2
7	Venetjoen tekojärven ranta etelä	1
8	Venetjoen tekojärven ranta pohjoinen	1

7.4 Koko yleiskaava-alueita koskevat määräykset

Tämä yleiskaava on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Yleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla).

Kokkolan kaupungin ja Halsuan kunnan alueelle sijoittuvan Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapaiston alueelle saa kokonaisuudessaan sijoittaa enintään 22 tuulivoimalaa, joista 11-14 voimalaa voi sijoittaa Halsuan kunnan alueelle.

Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja viihtyisyyden turvaamiseksi alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) sekä asumisterveysasetuksen (545/2015) melutasontoimenpiderajat sisätiloissa. Ennen rakennusluvan myöntämistä on varmistettava, etteivät ohjearvot ylity.

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

Yksittäisen tuulivoimalan enimmäiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta.

Jokaiselle tuulivoimalalle on haettava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.

Tuulivoimaloiden lopullisten toteutettavien sijaintien koordinaatit on ilmoitettava Puolustusvoimien pääesikunnalle.

8 Yleiskaava-alueen nykytila ja kaavan vaikutukset

8.1 Arvioidut ympäristövaikutukset

Kairinevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen osayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty osana hankkeen YVA-menettelyä. **Yleiskaava perustuu tuulivoiman osalta YVA:n vaihtoehtoon VE1**, jossa on 22 tuulivoimalaa. Näistä 11–14 sijoittuu Halsuan puolelle. **Yleiskaava perustuu aurinkovoiman osalta YVA:n vaihtoehtoon VE2A** (324 ha). Vaikutustenarviointia on täsmennetty tässä kaavaseloituksessa muutosten osalta.

YVA-selostuksessa hankkeen vaikutuksia on arvioitu kokonaisvaltaisesti ihmisiin, luontoon, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

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

Seuraavissa luvuissa on esitetty yleiskaavan mukaisen suunnitelmien keskeiset vaikutukset.

8.2 Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden tyypilliset ympäristövaikutukset

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

Aurinkoenergian tuotantoalueiden toiminnanaikaiset vaikutukset ovat vähäisiä ja kohdistuvat lähiympäristöön. Suorat vaikutukset ovat paikallisia kohdistuen hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille. Välilliset vaikutukset, kuten maankäyttöä mahdollisesti rajoittavat vaikutukset ja liikennevaikutukset, voivat kohdistua laajemmallekin.

Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Ajanjaksollisesti rakentamisen ja purkamisen vaikutus on lyhytkestoinen ja aiheutuu pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

8.3 Yleiskaavan suhde lähtökohta-aineiston antamiin tavoitteisiin

8.3.1 Yleiskaavan 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 MRL 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen huomioitava tuulivoimarakentamista koskevat yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset.

Yleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin:

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

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

Kairinevan ja Peränevan aurinko- ja tuulivoimapuistohanke on suunniteltu liittää valtakunnanverkkoon joko uudella hankealueelle vedettävällä Tuohimaa-Riutanmaa-maakaapelilla tai 400 kV:n ilmajohdoliitynnällä Fingridin suunnitteilla olevaan Jylkkä-Alajärvi-voimajohtoon. Sähkönsiirto suunnittelualueella tapahtuu maakaapeleiden avulla.

Alueelle sijoittuvat tuulivoimalat eivät rajoita merkittävästi alueella liikkumista. Yleiskaava perustuu maisemaa, rakennettua ympäristöä, luonnonarvoja sekä ympäristöhaittoja (melu, varjostus) koskeviin selvityksiin ja vaikutusten arviointiin. Yleiskaava ei aiheuta suunnittelualan tai lähialueiden maanomistajille kohtuutonta haittaa. Kaavaan on rajattu tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien huolto-ten vaatimat alueet. Alueen päämaankäyttömuotona säilyy maa- ja metsätalous.

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 huomioon seuraavasti:

- Yleiskaavan sisältö, esitystapa ja mittakaava on laadittu yleiskaavan ohjausvaikutukset huomioiden. Yleiskaavan mittakaava on 1:10 000. Kaavakartalle on rajattu tarkasti alueet, jotta se voisi ohjata suoraan rakennuslupamenettelyä.
- Kaavatyön ja ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä on selvitetty kattavasti tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaikutuksia maisemakuvaan. Myös vaikutukset luonnonarvoihin, kulttuuriympäristön arvojen säilymiseen, muinaismuistoihin, virkistystarpeisiin sekä asuin- ja elinympäristöihin on selvitetty kattavasti kaava- ja YVA-prosessin yhteydessä.
- Hankkeen suunnittelussa ja kaavoituksessa on huomioitu teknisen huollon ja sähkönsiirron järjestäminen, kuten huoltoteiden, kaapelointien ja sähköverkkoon liittymisen järjestämismahdollisuudet.

8.3.2 Yleiskaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT)

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

Kairinevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen osayleiskaava koskevat erityisesti seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. Samassa yhteydessä on arvioitu tavoitteiden toteutuminen tässä hankkeessa.

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen:

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden toteuttamisessa on otettu huomioon alueiden omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Hankkeella luodaan edellytyksiä elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle. Osayleiskaava edistää myös tuuli- ja aurinkovoimahankkeita kehittävien yritysten toimintaedellytyksiä. Osayleiskaava mahdollistaa paikallisen sähköntuotannon kehittämisen ja lisää siten alueen omavaraisuutta. Tuuli- ja aurinkovoimapuisto edistää myös Halsuan kunnan elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta. Hanke vaikuttaa yhdyskuntarakenteen muotoutumiseen siten, että osayleiskaavan alueelle ei jatkossa voi sijoittua asumista.

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuuli- ja aurinkovoima ovat uusiutuvia energianlähteitä ja edistävät täten tavoitetta vähähiiliselle yhdyskuntakehitykselle. Hanke hyödyntää olemassa olevia rakenteita mm. teiden ja mahdollisuuksien mukaan myös sähkönsiirron 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:** Tuuli- ja aurinkovoimapuiston 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 ja aurinkoenergian tuotantoalueet 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 ja aurinkoenergian tuotantoalueista aiheutuvat haitat on huomioitu sijoittamalla tuuli- ja aurinkovoima-alueet etäälle asutuksesta ja muista vaikutuksille herkistä toiminnoista. Melu- ja välkemallinnuksin on osoitettu, etteivät välke tai meluarvot ylitä asutuksen osalta annettuja määräyksiä ja ohjeita. Tuulivoima-alueet aidataan tarvittaessa turvallisuussyistä ja ilki-vallan varalta.

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 kaavaehdotuksen osalta ja ottamalla ne huomioon hankkeen suunnittelussa. Myös pääesikunnalta pyydetään lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat:

Tavoite: Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuuli- aurinkovoima-alueet 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.

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Hankkeen suunnittelussa on otettu huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden säilyminen sekä ekologisten yhteyksien säilyminen sijoittamalla tuulivoimalat ja aurinkoenergian tuotantoalueet riittävän etäälle tällaisista alueista. Luonnon kannalta arvokkaat kohteet on tunnistettu 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:** Tuuli- ja aurinkovoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska ne eivät energiamuotona kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen. Hanke ei sijoitu merkittäville yhtenäisille peltoalueille, eikä se estä metsätalouden harjoittamista kaava-alueella.

Uusiutumiskykyinen energiahuolto:

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuuli- ja aurinkovoima ovat uusiutuvia energiantuotantomuotoja. Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuisto muodostuu enimmillään 22 tuulivoimalasta ja yhteensä 324 hehtaarin laajuisista aurinkoenergian tuotantoalueista (4 kpl). Tuulivoimalat ja aurinkoenergian tuotantoalueet on keskitetty yhteen synergiaetuja hyödyntäen.

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Kairinevan tuuli- ja aurinkovoima-alueiden osayleiskaava ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia.

Kairinevan ja Peränevan aurinko- ja tuulivoimapuistohanke on suunniteltu liitettävän valtakunnanverkkoon joko uudella Tuohimaa-Riutanmaa hankealueelle vedettävällä maakaapelilla tai 400 kV ilmajohtoliitynnällä Fingridin suunnitteilla olevaan Jylkkä-Alajärvi voimajohtoon. Kaava-alueelle rakennetaan sähköasema. Tuulipuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein.

8.3.3 Keski-Pohjanmaan maakuntakaava

Kaava-alue kuuluu Keski-Pohjanmaan liiton alueelle. Keski-Pohjanmaalla maakuntakaavoitusta on tehty vaihteittain. Tällä hetkellä voimassa olevia vaihemaakuntakaavoja on viisi. Keski-Pohjanmaan maakuntavaltuusto hyväksyi kokouksessaan 29.11.2021 viidennen vaihemaakuntakaavan ja päätös tuli lainvoimaiseksi 3.1.2022. Kuudes vaihemaakuntakaava on vireillä

Voimassa olevista vaihemaakuntakaavoista on tehty yhdistelmäkartta, jota ei ole erikseen vahvistettu.

Keski-Pohjanmaan voimassa olevat vaihemaakuntakaavat:

1. vaihemaakuntakaava

Maakuntakaavan 1. vaihekaava vahvistettiin ympäristöministeriössä 24.10.2003. Maakuntakaavan vahvistuspäätös kumosi seutukaavat. Ensimmäisestä vaiheesta voimassa on yhä kehittämisperiaatemarkintöjä, yhdyskuntarakenteen aluevarauksia sekä luonnonsuojelulain mukaiset Natura 2000 -verkostoon kuuluvat tai siihen ehdotetut alueet.

2. vaihemaakuntakaava

Maakuntakaavan 2. vaihekaava vahvistettiin valtioneuvostossa 29.11.2007. Toisesta vaihemaakunta-kaavasta voimassa on tällä hetkellä tuulivoimaloille varattu energiahuollonalue Kokkolan suurteollisuusalueen ja sataman kupeessa, soiden monikäyttö kokonaisuudessaan sekä muinaismuistokohteet.

3. vaihemaakuntakaava

Maakuntakaavan 3. vaihekaava vahvistettiin ympäristöministeriössä 8.2.2012. Kolmannesta vaihemaakuntakaavasta on kumottu yksi arvokas harjualue.

4. vaihemaakuntakaava

Maakuntakaavan 4. vaihekaava vahvistettiin ympäristöministeriössä 22.6.2016. Neljäs vaihemaakuntakaava on voimassa kokonaisuudessaan. Sen tehtävänä on ohjata seudullisesti merkittävien tuulivoimapuistojen sijoittumista Keski-Pohjanmaan manneralueelle. Rannikkoalueen tuulivoimaa ei käsitellä. Muina muutoksina maakuntakaavalla on kumottu kaksi merkintää (Lestijärven lentokenttä sekä Lautakodankankaan harjualue) sekä muutettu maisema- ja kulttuurihistoriaelementin alueet/kohteet vastaamaan valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön voimassa olevaa tilannetta.

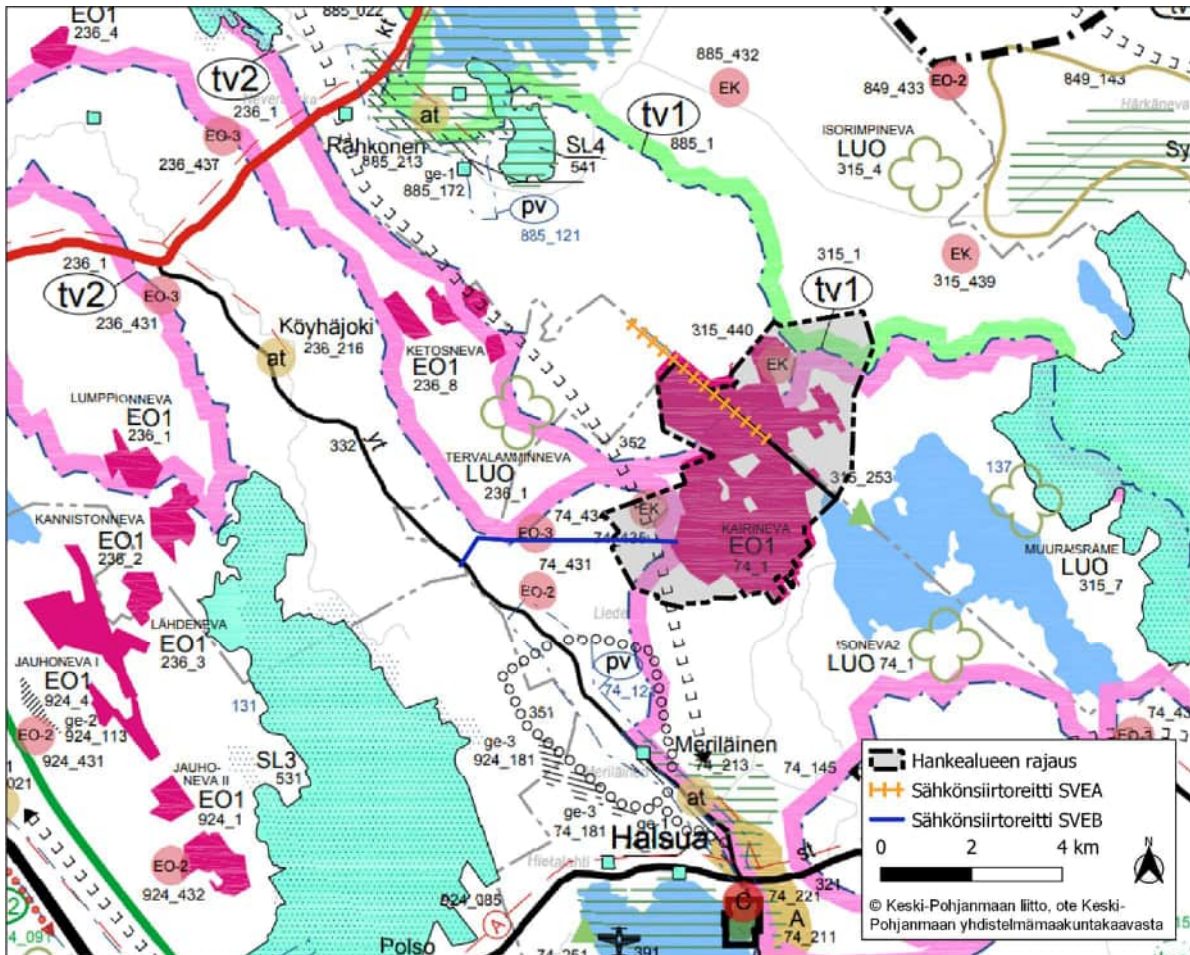
Keski-Pohjanmaan 4. vaiheen maakuntakaavan keskeisinä taustaselvityksinä on ollut Ilmatieteen laitoksen Tuuliatlas sekä Pohjois- ja Keski-Pohjanmaan liittojen yhteinen manneralueiden tuulivoimaselvitys, joka on laadittu 2010–2011.

5. vaihemaakuntakaava

Keski-Pohjanmaan maakuntavaltuusto hyväksyi kokouksessaan 29.11.2021 maakuntakaavan ja päätös tuli lainvoimaiseksi 3.1.2022. Viides vaihemaakuntakaava – kauppa, ampumaradat, aluerakenne ja kaivostoiminta, koostuu kaupan palvelurakenteen ja aluerakenteen ajantasaistamisesta, ampumaratalain mukaisen maakunnallisen ampumaratojen kehittämissuunnitelman huomioimisesta, yhdyskuntarakenteen sekä liikenneverkon kehittämisperiaatemarkintöjen tarkentamisesta ja

kaivostoiminnan sekä suurteollisuuden jätehuollon edellytysten tarkistamisesta Keski-Pohjanmaan maakuntakaavassa.

Vaihekaavalla on sisällytetty maakuntakaavaan tarpeellisin osin kaupan palveluverkon mitoitus, jotta maakuntakaava vastaa viime vuosina muutoksessa ollutta lainsäädäntöä kaupan säätelyn osalta. Lisäksi on tarkasteltu läheisesti kaupan palveluverkkoon liittyvien aluerakenteen ja liikenteen merkintöjen ajanmukaisuutta yksittäisten 1. tai 3. vaihemaakuntakaavoissa käsiteltyjen kehittämisperiaate- tai yhdyskuntarakente-merkintöjen osalta. Vaihekaavalla tullaan huomioimaan 12.6.2015 annetun ampumaratalain mukainen maakunnan ampumaratojen kehittämissuunnitelma. Lisäksi on tarpeen tarkastella 3. vaihemaakuntakaavassa kohdemerkintöinä esitettyjen kaivosalueeksi soveltuvien alueiden kokonaisuutta suhteessa Kaustisella ja Kokkolassa ympäristövaikutustenarviointiprosessit läpi käyneeseen kaivoshankkeeseen sekä maakunnan malmi- ja mineraalipotentialeihin, ja tarkistaa maakuntakaavaa Kokkolan suurteollisuusalueen prosessijätealueen sijoittumisen osalta.



Kuva 10. Ote Keski-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmästä (Keski-Pohjanmaan liitto 2022). Kaavakartalle on lisätty hankealueen raja ja sähkösiirtoreitit.

Kaava-alueelle sijoittuvat seuraavat maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset on kuvattu Keski-Pohjanmaan maakuntaliiton maakuntakaavan karttayhdistelmän merkintöjen mukaan:

KEHITTÄMISPERIAATEMERKINNÄT:



Moottorikelkkailun runkoreitin yhteistarve

SOIDEN MONIKÄYTTÖ:

”Turvetuotantoalueita suunniteltaessa tulee huomioida sekä pinta- että pohjavesien hyvän tilan saavuttaminen sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden kulttuuri-, maisema- ja luontoarvojen säilyminen. Turvetuotantoon tulee ottaa ensisijaisesti entisiin tuotantoalueisiin liittyviä soita tai jo ojitettuja soita.”



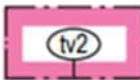
Turvetuotantoalue, nykyinen



Turvetuotantovyöhyke 1

Suunnittelumääräys:

”Turvetuotannon suunnittelun lähtökohtana tulee olla turvetuotannon aiheuttaman vesistön kokonaisuormituksen vähentäminen.”



Turvetuotantovyöhyke 2

Suunnittelumääräys:

”Yleiset turvetuotannon suunnittelumääräykset huomioiden turvetuotannon suunnittelun lähtökohtana voi olla myös turvetuotannon aiheuttaman vesistön kokonaisuormituksen lisääntyminen.”

YHDYSKUNTARAKENNE:



Kaivosalueeksi soveltuva alue

Suunnittelumääräys:

”Alueella sallitaan kaivostoiminta ja sen kannalta tarpeelliset rakenteet, läjitysalueet sekä liikenneväylät ja -alueet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistuttava siitä, etteivät suunnitellut toimenpiteet merkittävästi heikennä Natura -alueiden suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Erityistä huomiota tulee kiinnittää vesistövaikutuksiin ja veden laadun säilymiseen.”



Mineraalivarantoalue

Kehittämisperiaatteet:

”Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistuttava siitä, etteivät suunnitellut toimenpiteet merkittävästi heikennä Natura -alueiden suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Erityistä huomiota tulee kiinnittää vesistövaikutuksiin ja veden laadun säilymiseen.”

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

YHDYSKUNTARAKENNE:



EO

Maa-ainesten ottoalue tai ottoon soveltuva alue

Suunnittelumääräys:

”Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee erityistä huomiota kiinnittää ottoalueen rajaukseen varsinaisen ottoalueen ulkopuolisten ympäristö- ja maisema-arvojen sekä kiinteiden muinaisjäännösten huomioimiseksi ja niihin kohdistuvien haittavaikutusten minimoimiseksi, Natura-alueiden läheisyyteen sijoituvilla alueilla tulee varmistua siitä, ettei ottotoiminta merkittävästi heikennä niitä luontoarvoja, joiden perusteella alue on sisällytetty Natura-verkostoon.”

EO-2

Hiekka- ja sora-aineksen ottoalue tai ottoon soveltuva alue

EO-3

Kalliomurskeen ottoalue tai ottoon soveltuva alue



Ulkoilureitti



Yhdystie



Virkistys- ja matkailukohde

LUONNON MONIMUOTOISUUS:



Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue

Suunnittelumääräys:

”Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee varmistua siitä, ettei toimenpiteillä vaaranneta pohjaveden määrää tai laatua. Tämä tulee ensisijaisesti hoitaa sijoittamalla riskialttiit toiminnot alueen ulkopuolelle ja toissijaisesti estämällä riskien syntyminen riittävillä vesiensuojelutoimenpiteillä.”

SOIDEN MONIKÄYTTÖ:



Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä suoalue

”Informatiivinen merkintä, jolla osoitetaan sellaisia maakunnallisesti merkittäviä suoalueita, joiden luonnontilaisuus on säilynyt edustavana tai joilla muutoin on todettu olevan erityisiä luontoarvoja.”

Suunnittelusuositus:

”Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että tuetaan alueen luontoarvojen säilymistä kuitenkin siten, että säilyttävät toimet eivät ole maanomistajalle kohtuuttomia.” (Keski-Pohjanmaan liitto 2022).

Keski-Pohjanmaan vireillä olevat vaihemaakuntakaavat:**6. vaihemaakuntakaava**

Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen on jatkuva prosessi, jossa maakuntakaavaa uudistetaan osavaihemaakuntakaavoina kansainvälisten, valtakunnallisten ja maakunnallisten poliittisten, taloudellisten ja teknisten linjausten sekä lainsäädännön kehittymisen myötä. Keski-Pohjanmaan suurhankkeiden, kuten tuulivoima, vetytalous, biotalous ja kaivostoiminnan hankkeiden edistäminen edellyttää ajan tasalla olevaa ja muutostarpeet huomioivaa maakuntakaavaa. Myös luonnon ekologisen kestävyuden ja monimuotoisuuden ylläpitäminen edellyttää aikaisempaa selkeämpää kannanottoa viheralueiden muodostumiseen, ihmisten virkistäytymismahdollisuuksien turvaamiseen sekä matkailun tukemiseen. Maakuntakaavan laatimisessa korostuu eri aluerakenteen kehittämistarpeiden ennakoitavuus ja ymmärrys tulevaisuuden tarpeista. Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaava laaditaan vuosina 2022–2025. Kaavan teemat ovat tuulivoima, kaivostoiminta, viheraluesuunnittelu sekä virkistys ja matkailu. Kaavan työnimenä käytetään ”Keski-Pohjanmaan energiamurros ja ympäristövaihemaakunta-kaava”. Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) oli julkisesti nähtävillä 1.4.-30.4.2023.

Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakuntaliitot ovat laatineet yhteistyössä selvityksen alueidensa potentiaalisista tuulivoimatuotannon alueista. Selvityksen tuloksia hyödynnetään vireillä olevan 6. vaihemaakuntakaavan valmistelussa. Tuulivoimaselvitys osoittaa mahdollisia seudullisia tuulivoima-alueita sekä mantereelle että merialueille.

Suhde maakuntakaavaan***Keski-Pohjanmaan maakuntakaava***

Kairinevan-Peränevan tuulivoima- ja aurinkovoimapuiston alueella ovat voimassa Keski-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavat 1–5. Kairinevan-Peränevan tuulivoima- ja aurinkovoimapuiston suunnittelualueita ei ole osoitettu lainvoimaisissa Keski-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavoissa tuulivoimaloiden alueena, joten tältä osin hanke on ristiriidassa voimassa olevien maakuntakaavojen kanssa.

Keski-Pohjanmaan 4. vaihemaakuntakaavassa on osoitettu maakunnallisesti merkittävät tuulivoimaloiden sijoittamiseen soveltuvat tuulivoima-alueet mannertuulivoiman osalta. Maakunnallisesti merkittävä tuulivoima-alue muodostuu vaihekaavan mukaan vähintään kymmenestä tuulivoimalasta. Keski-Pohjanmaan 4. vaihekaavan taustaselvityksenä oli Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan liittojen yhteistyönä tekemä Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvitys vuodelta 2011. Selvityksen tuloksena Keski-Pohjanmaalle osoitettiin 17 kpl tuulivoimalle soveltuvaa aluetta. Erilliselvityksessä todetaan, että selvityksen ulkopuolelta voi löytyä tuulivoimatuotantoon soveltuvia alueita.

Kairinevan-Peränevan tuulivoima- ja aurinkovoimapuisto ylittää maakunnallisesti merkittävän tuulivoima-alueen rajan, koska alueelle suunnitellaan yli kymmentä tuulivoimalaa. Tältäkin osin hanke on ristiriidassa voimassa olevien maakuntakaavojen kanssa.

Suunnittelualueelle on osoitettu nykyinen turvetuotantoalue (EO1). Suunnittelualueen pohjoisosa ulottuu maakuntakaavan turvetuotantovyöhykkeelle 1 (tv1) ja suuri osa suunnittelualueesta sijoittuu maakuntakaavan turvetuotantovyöhykkeelle 2 (tv2). Koska turvetuotanto alueella on päättynyt, toimintojen välillä ei ole ristiriitaa.

Suunnittelualueelle on osoitettu kaksi kaivosalueeksi soveltuva aluetta (EK). Itä- ja eteläosiltaan suunnittelualue on lisäksi maakuntakaavan mineraalivarantoalueella (ekv). Kaivoksen perustaminen ja kaivostoiminta tarvitsevat Tukesista kaivoslupan ja kaivosturvallisuuslupan. Kaivostoiminnan aloittaminen vaatii muitakin lupia, joista keskeisin on ympäristölupa. Alueelle ei ole haettu lupia eikä kaivostoimintaa ole aloitettu. Alueella ei myöskään ole voimassa tai vireillä malminetsintälupahakemuksia. Lähin malminetsintälupahakemusalue, Kälviän Titaani Itäinen ML2023:0014 (Kaivosrekisterin karttapalvelu, GTK), rajautuu suunnittelualueeseen koillisessa. Näin ollen toimintojen välillä ei ole ristiriitaa.

Suunnittelualueen eteläosan poikki on osoitettu moottorikelkkailun runkoreitin yhteystarve, joka on mahdollista yhteensovittaa tuulivoima- ja aurinkovoimapuiston toimintojen kanssa.

Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakuntaliitot ovat laatineet yhteistyössä selvityksen alueidensa potentiaalisista tuulivoimatuotannon alueista. Selvityksen tuloksia hyödynnetään vireillä olevan 6. vaihemaakuntakaavan valmistelussa. Tuulivoimaselvitys osoittaa mahdollisia seudullisia tuulivoima-alueita sekä mantereelle että merialueille. Kairinevan-Peränevan hankealue sijoittuu tuulivoimaselvityksen 3-luokan selvitysalueen (nro 103) eteläosaan. Tuulivoimaselvityksessä suositellaan aluetta jatkosuunnitteluun.

Keski-Pohjanmaan 4. vaihemaakuntakaavassa on mannertuulivoiman rakentamista koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä. Seuraavassa on esitetty näiden suunnittelumääräysten toteutuminen Kairinevan-Peränevan tuulivoima- ja aurinkovoimahankkeessa.

Määräys: Tuulivoima-alueiden suunnittelussa on otettava huomioon sekä hankekohtaiset että yhteisvaikutukset asutukseen, loma-asutukseen, maisemaan, rakennettuun kulttuuriympäristöön, luontoarvoihin sekä liikenneväyliin ja liikennejärjestelyihin ja ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten muodostuminen.

Toteutuminen hankkeessa: Hankekohtaisia ja yhteisvaikutuksia ja niiden huomioimista suunnittelussa on tarkasteltu niitä koskevissa kappaleissa.

Määräys: Tuulivoimaloiden sijoituksessa tulee ottaa huomioon lentoliikenteen, säähavainnoinnin sekä Puolustusvoimien toiminnan aiheuttamat rajoitteet. Puolustusvoimilta on selvitettävä tuulivoima-alueiden hyväksyttävyyden, kun tuulivoimaloiden sijainti, rakenne- ja korkeustiedot ovat käytettävissä/tiedossa. Tuulivoima-alueiden liittämiseksi sähköverkkoon on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä.

Toteutuminen hankkeessa: Lentoliikenteen, säähavainnoinnin sekä Puolustusvoimien toiminnan aiheuttamat rajoitteet on huomioitu suunnittelussa. Hankkeelle on saatu Puolustusvoimien pääesikunnan operatiiviselta osastolta hyväksyvä lausunto. Päivitetty lausunto haetaan viimeistään rakennuslupavaiheessa. Jokaiselle tuulivoimalalle haetaan ennen voimalan rakentamista lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Ilmatieteen laitoksen lähimmät säätutkat sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, että hankkeen toteuttaminen ei aiheuta vaikutuksia säätutkien toimintaan.

Määräys: Tuulivoima-alueiden ja niihin liittyvien sähkölinjojen ja teiden suunnittelussa on otettava huomioon sekä hankekohtaiset että yhteisvaikutukset muuttolinnustoon, suurten petolintujen pesimisreviireihin sekä metsäpeurojen tärkeimpiin elinympäristöihin ja ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten muodostuminen.

Toteutuminen hankkeessa: Hankekohtaisia ja yhteisvaikutuksia ja niiden huomioimista suunnittelussa on tarkasteltu niitä koskevissa kappaleissa.

8.3.4 Yleiskaavat

Halsuan kunnan puolella suunnittelualueella on voimassa kolme yleiskaavaa: Halsuan rantayleiskaava (KV 7.3.2001 § 41) ja Halsuan yleiskaavan 2020 muutokset: Halsuan yleiskaavan ja rantayleiskaavan muutos 2007 (KV 19.12.2007 § 37) ja Yleiskaavan muutos 2012 (KV 18.6.2013 § 38). Muutoksilla alkuperäisessä Halsuan yleiskaavassa 2020 osoitettuja maa- ja metsätalousvaltaisia alueita (M) muutettiin maa-ainestenottoalueeksi (EO-1) ja kaivosalueeksi (EK-1).

Kairinevan tuulivoima- ja aurinkovoimapuiston suunnittelualue sijaitsee voimassa olevien yleiskaavojen maa- ja metsätalousvaltaisella alueella (M), maa-ainestenottoalueella (EO-1) ja (EK-1). Alueen läpi kulkee kokoojakatu (kk) ja suunnittelualueen eteläreunalla on osoitettu ohjeellinen moottorikelkkaura.

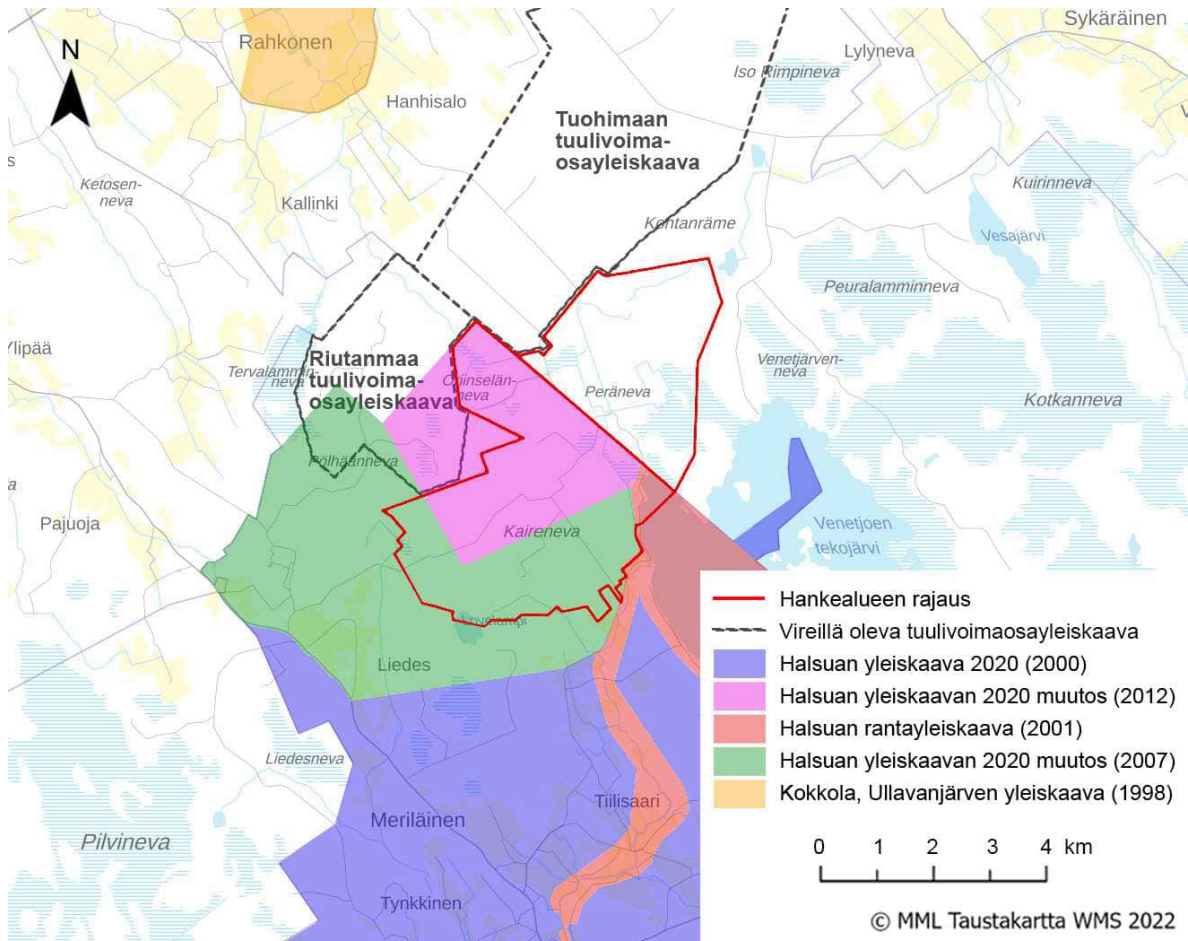
Kairinevan tuulivoima- ja aurinkovoimahankkeen suunnittelualueen koillisosassa voimassa olevassa Halsuan rantayleiskaavassa Venetjoen tekojärven (W) rannalle on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M) ja viisi uutta RA-rakennuspaikkaa, jotka eivät ole toteutuneet.

Kokkolan kaupungin puolella lähin voimassa oleva yleiskaava on Ullavanjärven osayleiskaava, joka on hyväksytty Ullavan kunnanvaltuustossa 12.10.1998 (§ 28).

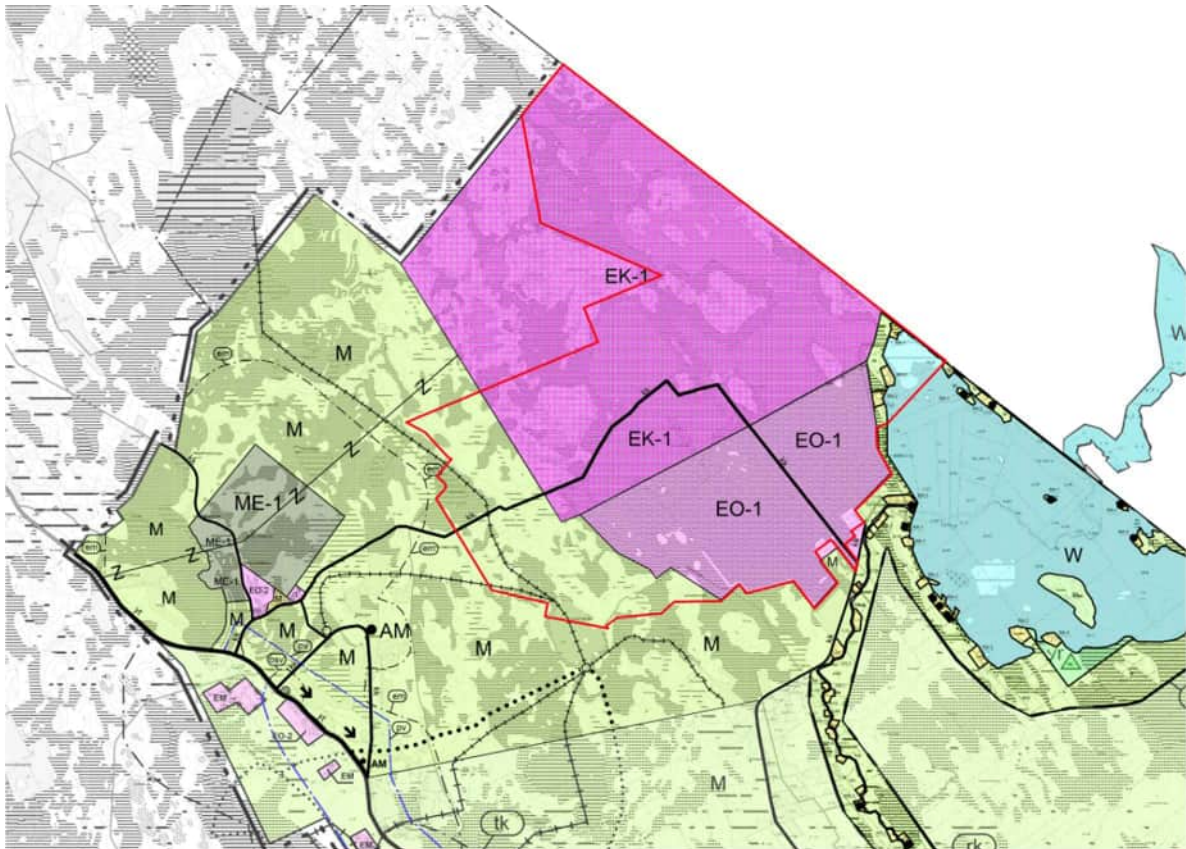
Kokkolan kaupungin strateginen aluerakenneyleiskaava 2040, joka on koko kunnan kattava yleispiirteinen maankäytön suunnitelma, on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 7.3.2022 (§ 8) ja kaava on saanut lainvoiman 4.5.2022. Aluerakenneyleiskaavassa alueiden käyttöä on käsitelty avaintemojen kautta. Peränevan osa-alue sijaitsee aluerakenneyleiskaavan tuulivoiman selvitysalueella sekä mineraalivarantoalueella, joka mahdollistaa mineraalipotentialin laaja-alaiset lisätutkimukset.

- Tuulivoiman selvitysalueen kehittämissperiaatteiden mukaan *alueiden kehittäminen tuulivoima-alueeksi tulee tapahtua tarkempien selvitysten, ympäristövaikutusten arvioinnin ja yleiskaavatason kaavaprosessin kautta. Kehittämisessä tulee korostetusti huomioida yhteisvaikutukset erityisesti muuttolinnuston ja laajalla alueella liikkuvan nisäkäslajiston sekä muiden luontoarvojen ja Natura 2000 – alueiden osalta. Lisäksi tulee huomioida ylikunnallinen yhteistyö mm. naapurikuntien maankäytön yhteensovittamisen kanssa.*
- Mineraalivarantoalueen kehittämissperiaatteiden mukaan *mineraalivarojen jatkoselvittelyjä ja hyödyntämismahdollisuuksia edistetään. Mahdollinen kaivostoiminta sovitetaan yhteen muun maankäytön kanssa ympäristövaikutukset ja alueiden erityispiirteet huomioiden.*

Lisäksi Halsuan kunnan alueella on käynnissä Riutanmaan tuulivoimaosayleiskaavoitus ja Kokkolan kaupungin puolella Tuohimaan tuulivoimaosayleiskaavoitus.



Kuva 11. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat yleiskaavat.



Kuva 12. Halsuan kunnan alueella voimassa olevien yleiskaavojen yhdistelmäkartta. Kairinevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston kaava-alueen raja on merkitty karttaan punaisella.

Kairinevan kaava-alueella voimassa olevien yleiskaavojen kaavamerkinnyt ja -määräykset Halsuan kunnan alueella:

Halsuan yleiskaavan 2020 muutos, hyv. 2012



KAIVOSALUE.

kk

KOKOOJAKATU.

Halsuan yleiskaavan 2020 muutos, hyv. 2007



MAA-AINESTEN OTTOALUE.

Nykyinen turpeenottoalue.



MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE.

Maankäyttö- rakennuslain 41 §:n nojalla määrätään, että alueelle saa sijoittaa myös haja-asutusluonteista asuin-, elinkeino-, palvelu-, virkistys- yms. rakentamista sekä niiden tarvitsemia rakennuksia, rakenteita, verkostoja, yhteysväyliä ym.

Muu kuin maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen on mahdollisuuksien mukaan sijoitettava niin, että avoimet peltoalueet säilyvät viljelykäytössä.

Rakentaminen tulee, jos mahdollista, sijoittaa peltojen laitaa ja olemassa olevien teiden varteen.



MOOTTORIKELKKAURAN OHJEELLINEN SIJAINTI JA SUUNTA. TUKIKOHTA.



KOKOOJAKATU.

Halsuan rantayleiskaava, hyv. 2001



MAA- JA METSÄTALOUSALUE.

Rakentaminen 200 metriä lähemmäksi rantaa on sallittu vain maa- ja metsätalouden tarpeisiin. Olemassa olevan talouskeskuksen yhteyteen saa kuitenkin rakentaa yhden asunnon.



LOMA-ASUTUSALUE.

Yhdelle tontille saa rakentaa vain yhden loma-asunnon, joka on sijoitettava vähintään 30 metrin päähän rannasta, mikäli maisemalliset syyt eivät vaadi sijoitusta lähemmäs rantaa. Sauna on sijoitettava vähintään 10 metrin päähän rannasta.

Rakennusten yhteenlaskettu kerrosala tontilla saa olla enintään 100 k-m², kuitenkin Koskirannan sillasta yläjuoksulle päin Penninkijoen varressa enintään 60 k-m².

-2 Indeksi RA-merkinnän yhteydessä osoittaa loma-asuntojen sallitun enimmäismäärän korttelissa. Kullekin tilalle voidaan rakentaa ohjeellisten loma-asuntojen sijoituspaikkojen osoittama määrä loma-asuntoja.



VESIALUE.



NYKYINEN MAA-AINESTEN OTTOALUE.



OHJEELLINEN LOMA-ASUNNON SIJAINTI.

Suhde yleiskaavoihin

Halsuan rantayleiskaavassa Venetjoen tekojärven rannalle osoitetut rakennuspaikat sijaitsevat Kairinevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston osayleiskaavan M-1-alueella. Pohjoisin suunnittelualueelle osuva RA-1-alue (yksi uusi lomarakennuspaikka) sijaitsee osin myös luo-2-alueella. Lisäksi rakennuspaikka on rakentamisoloiltaan varsin haastava, ja ranta on matala ja ruovikoitunut. Etelämpänä sijaitseva RA-2-alue (kaksi uutta lomarakennuspaikkaa) rajoittuu luo-1- ja luo-2-alueisiin. Edellä mainittujen uusien lomarakennuspaikkojen toteuttamismahdollisuudet huomioiden alueen luontoarvot ovat heikentyneet. Kolmas eteläisin kaava-alueelle osuva RA-2-alue (kaksi uutta lomarakennuspaikkaa) on toteuttamiskelpoinen. Kairinevan tuuli- ja aurinkovoimahanke on ristiriidassa Halsuan rantayleiskaavassa osoitettujen uusien rakennuspaikkojen kanssa: uusia rakennuspaikkoja ei voi toteuttaa hankkeen melu- ja välkkeselvitysten perusteella.

Muutoin Kairinevan tuuli- ja aurinkovoimapuisto on yhteensovittavissa Halsuan kunnan alueella voimassa olevissa yleiskaavoissa osoitettujen toimintojen kanssa.

Kokkolan kaupungin puolella lähin voimassa oleva yleiskaava on Ullavanjärven osayleiskaava (KV 12.10.1998 § 28) on niin kaukana suunnittelualueesta, ettei siihen kohdistu vaikutuksia.

Kokkolan kaupungin strategisessa aluerakenneyleiskaava 2040 Peränevan ja Kairinevan tuuli- ja aurinkopuiston alue sijoittuu tuulivoiman selvitysalueen eteläreunalle ollen näin ehdotuksen mukainen. Kehittämisperiaatteiden mukaan selvitysalueiden kehittäminen tuulivoima-alueeksi tulee tapahtua tarkempien selvitysten, ympäristövaikutusten arvioinnin ja yleiskaavatason kaavaprosessin kautta. Kehittämisessä tulee korostetusti huomioida yhteisvaikutukset erityisesti muuttolinnuston ja laajalla alueella liikkuvan nisäkäslajiston sekä muiden luontoarvojen ja Natura 2000 -alueiden osalta. Lisäksi tulee huomioida ylikunnallinen yhteistyö mm. naapurikuntien maankäytön yhteensovittamisen kanssa. Lisäksi suunnittelualue kuuluu mineraalivarantoalueelle, jonka kehittämisperiaatteiden mukaan mineraalivarojen jatkoselvittelyjä ja hyödyntämismahdollisuuksia edistetään. Mahdollinen kaivostoiminta sovitetaan yhteen muun maankäytön kanssa ympäristövaikutukset ja alueiden erityispiirteet huomioiden. Toiminnot ovat yhteensovitettavissa ja hanke ei ole ristiriidassa Kokkolan kaupungin strategisen aluerakenneyleiskaavan 2040 ehdotuksen kanssa.

Kairinevan tuuli- ja aurinkovoimapuisto on yhteensovitettavissa myös vireillä olevien Riutanmaan ja Tuohimaan tuulivoimaosayleiskaavojen toimintojen kanssa.

Hanke edellyttää osayleiskaavan laatimista alueelle.

8.3.5 Asemakaavat

Suunnittelualueella ei ole voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat Halsuan kunnan puolella vajaan viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Suhde asemakaavoihin

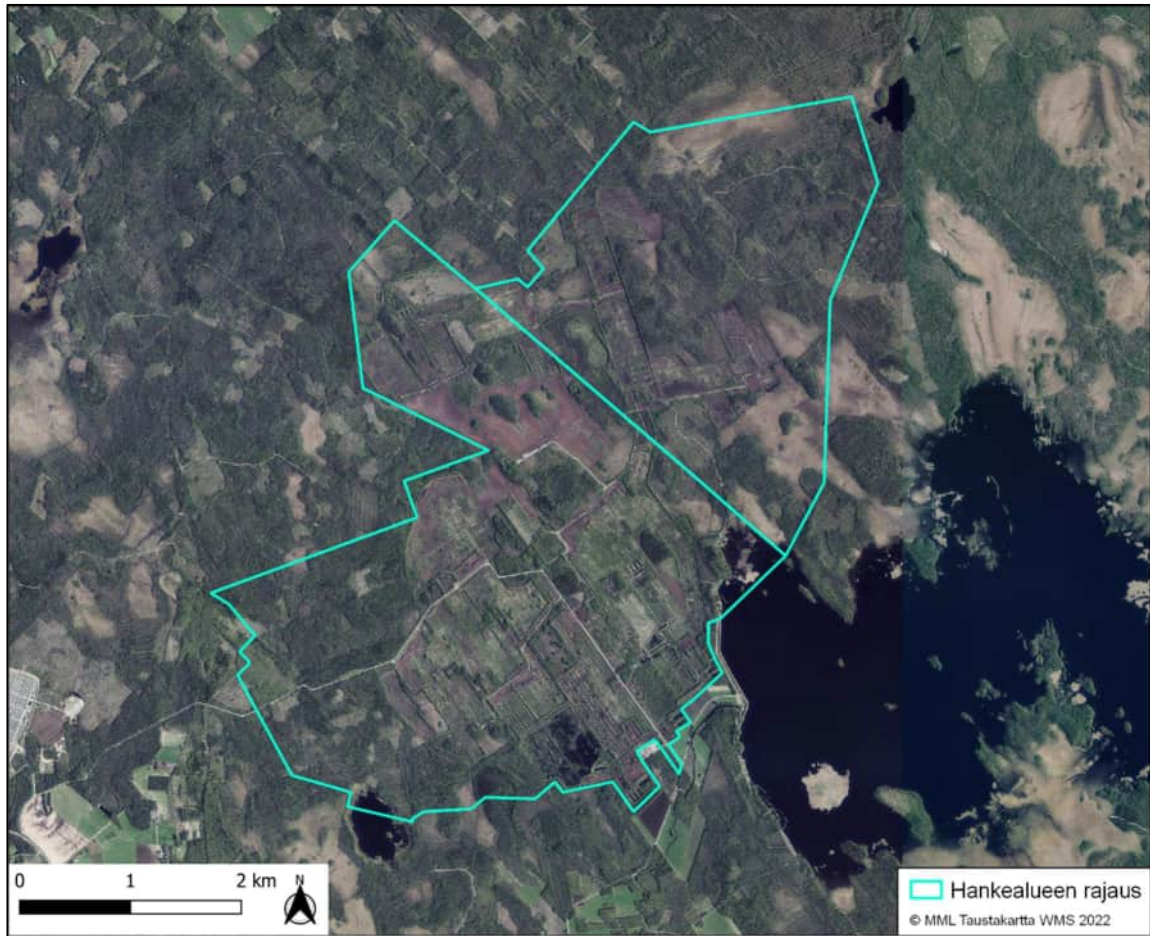
Suunnittelualueella ei ole voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat Halsuan kunnan puolella vajaan viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Ympäristön voimassa olevat asemakaavat sijoittuvat sen verran etäälle tuulivoimaloista, että hankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia kaavoihin eivätkä suunnitellut voimat estä kaavojen toteutumista. Tuulivoimapuiston vaikutukset asemakaavoihin ovat pääasiassa maisemavaikutuksia. Maisemavaikutuksia asutukselle ja paikallisesti arvokkaisiin kohteisiin on tarkasteltu selostuksen myöhemmässä luvussa.

8.4 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen

8.4.1 Kaava-alueen maankäytön nykytilakuvaus

Kairinevan ja Peränevan alue on laajalti entistä turvepohjaista ja rämeistä seutua, joka on vahvasti ojitettu. Alueella on runsaasti käytöstä poistuneita turvetuotantoalueita ja turvetuotantoa varten rakennettuja teitä sekä metsäautotiestöä. Osa suunnittelualueesta on metsätalouskäytössä.

Suunnittelualueen suoluonto on hyvin voimakkaasti ihmisen muuttamaa. Suoluonnon arvot sijoittuvat Kokkolan puolelle, hankealueen koilliskulmassa sijaitsevalle Peränevan ja Hyötysaarennevan ojittamattomille suon osille. Näidenkin alueiden osalta suon reuna-alueet on ojitettu ja Peränevesta myös osa otettu turvetuotantoon.

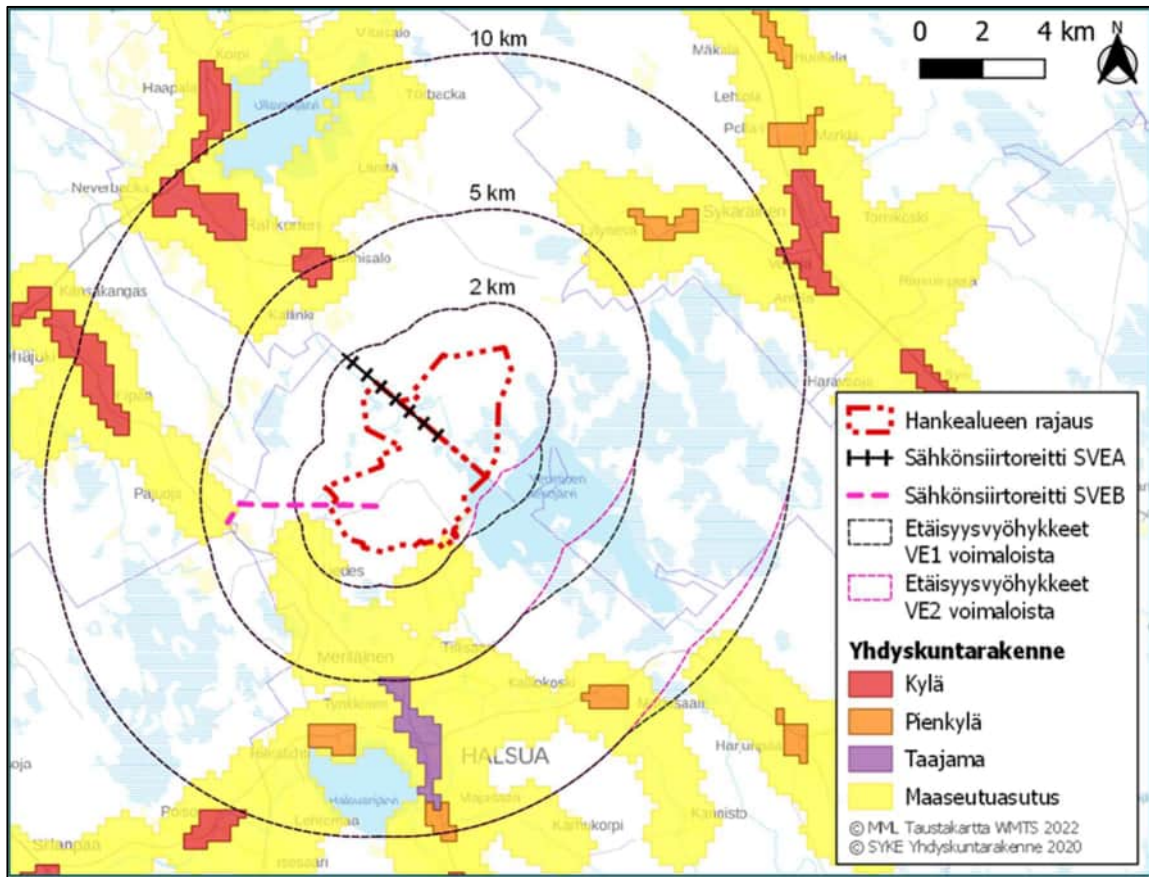


Kuva 13. Suunnittelualue ilmakuvassa.

8.4.2 Yhdyskuntarakenne, asutus ja väestö

Hankealueella ja sen lähiympäristössä on entisiä turvetuotantoalueita, metsätalousaluetta sekä ojittamattomia suoalueita. Hankealueella ei ole peltoja, mutta kaakkoispuoleltaan hankealue rajautuu muutamiin pieniin peltoalueisiin.

Hankealueen ympäristössä asutus on keskittynyt alueen eteläpuolelle Halsuan keskustaankin sekä hankealueen länsipuolelle Perhonjoen varteen noin 18 kilometrin etäisyydelle. Halsuan kirkonkylän keskustaankin on matkaa noin kuusi kilometriä ja lähimmillään keskustaajaman alue tulee noin viiden kilometrin päähän hankealueen eteläreunasta. Hankealueen pohjoispuolella noin kuuden kilometrin päässä sijaitsevan Ullavanjärven ympärillä on myös asutusta. Kokkolan puolella lähimmät asutuskeskittymät ovat Hanhisalon ja Rahkosen kyläalueet hankealueen luoteispuolella lähimmillään noin neljän kilometrin päässä. Sykäräisen kylä sijaitsee noin kuuden kilometrin päässä hankealueesta koilliseen. Muutoin hankealueen ympäristön asutus on harvaa maaseutuasutusta.

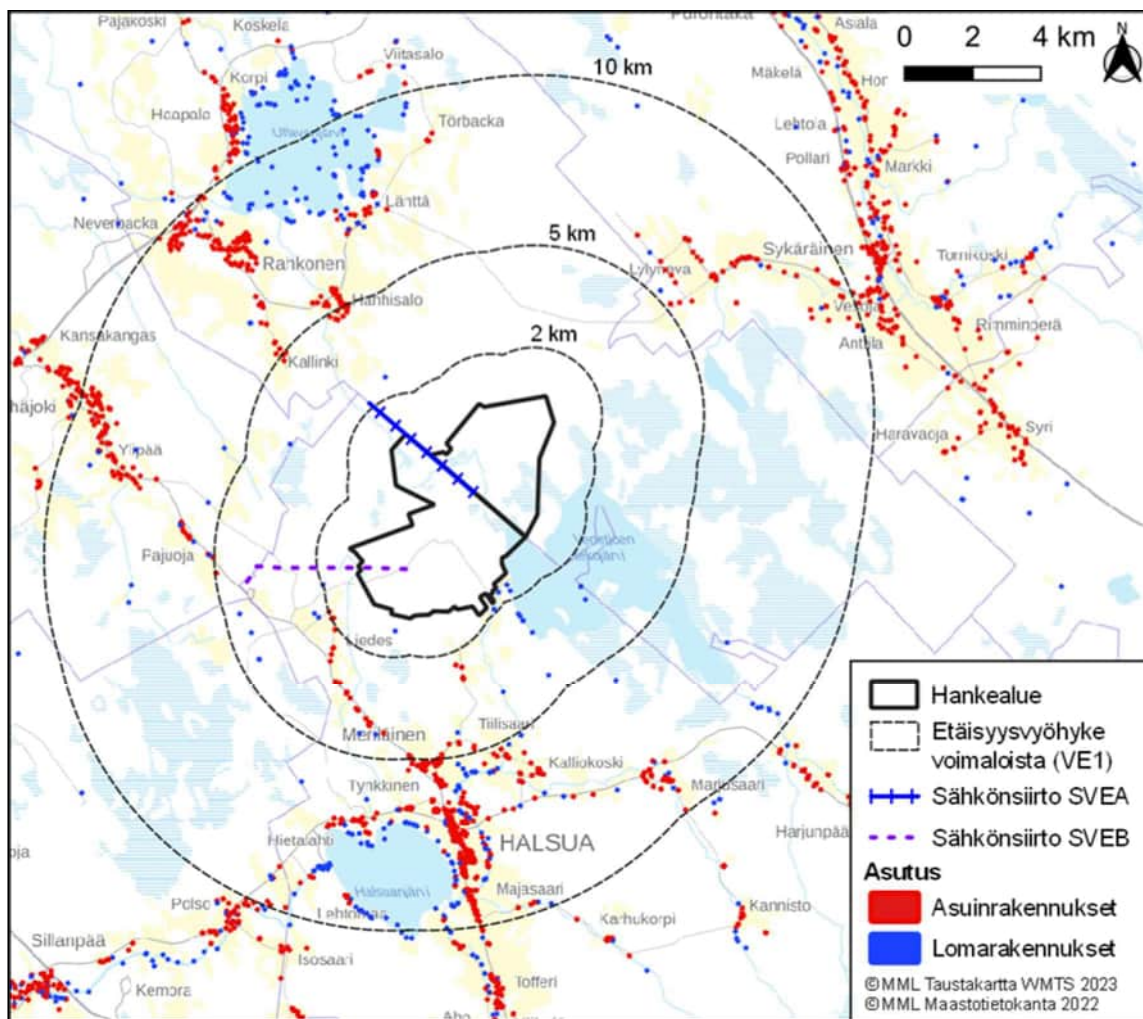


Kuva 14. Yhdyskuntarakenne yleiskaava-alueella ja sen ympäristössä.

Halsuan väkiluku oli vuoden 2022 lopussa 1 052 asukasta ja Kokkolan väkiluku 48 006 asukasta (Tilastokeskus 2023). Halsua on osa Kaustisen seutukuntaa, johon kuuluvat Halsuan ja Kaustisen lisäksi Lestijärvi, Toholampi ja Veteli. Kokkola muodostaa yhdessä Kannuksen kanssa Kokkolan seutukunnan. Halsuan väestökehitys on vähenevää ja Kokkolan pääosin kasvavaa (Tilastokeskus 2023).

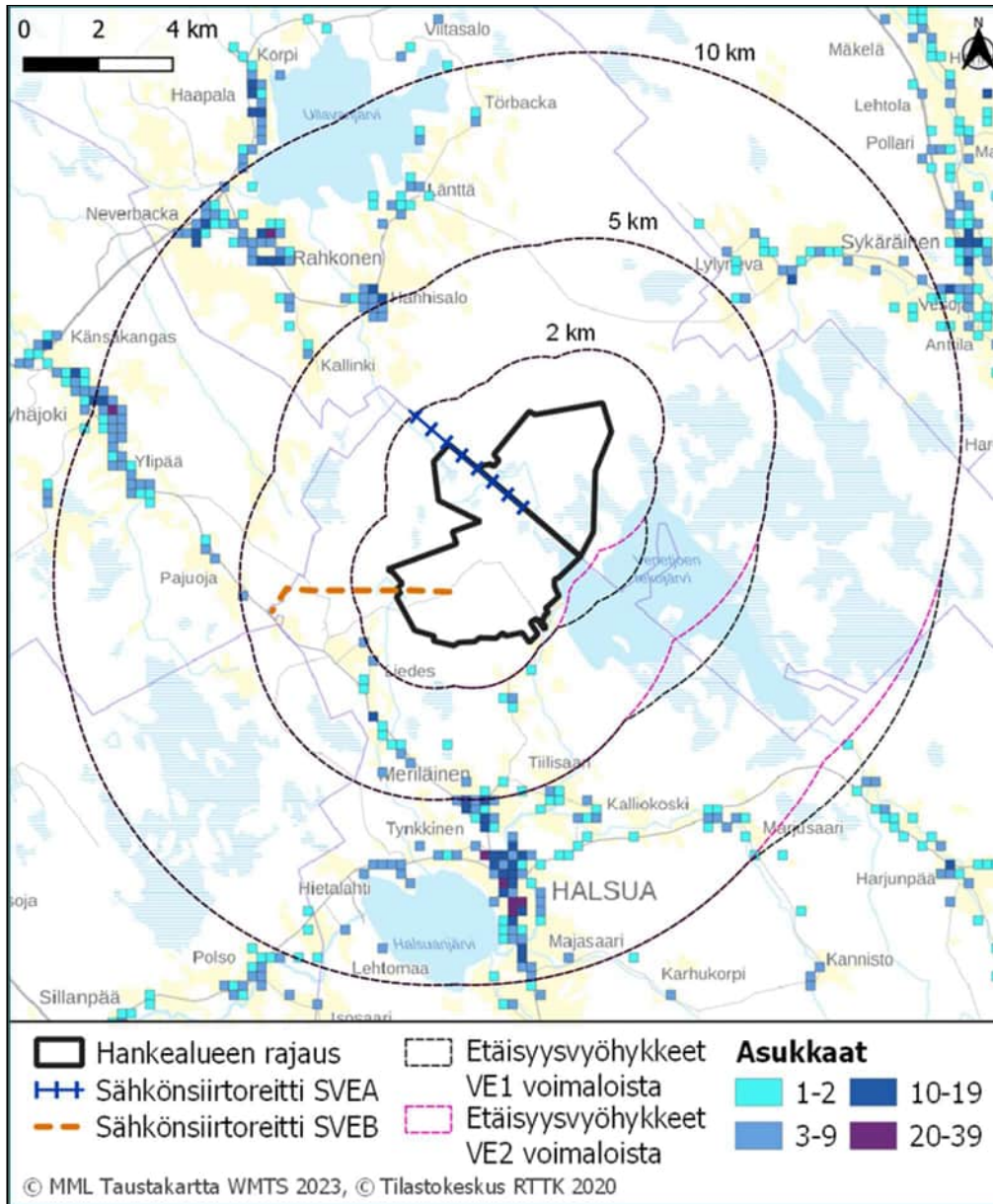
Maanmittauslaitoksen maastotietokannan perusteella kilometrin säteellä alustavista tuulivoimaloiden sijainneista ei sijaitse yhtään asuin- tai lomarakennusta. Hankealueen kaakkoisosan läheisyydessä sijaitsee muutamia lomarakennuksia, mutta näiden lähelle kaavaillaan aurinkovoiman aluetta, ja lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat rakennuksista yli 1,5 kilometrin etäisyydelle. Alle kahden kilometrin etäisyydellä alustavista tuulivoimaloiden sijainneista sijoittuu kolme asuinrakennusta ja viisi lomarakennusta, sekä Lovelammen eteläpuolelle lomarakennukseksi merkitty kota. Kahden kilometrin etäisyydellä koko Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapaiston hankealueesta on 10 asuinrakennusta, 13 lomarakennusta ja yhteensä 24 asukasta. Yksi lomarakennuksista sijaitsee Kokkolassa ja loput rakennuksista ovat Halsuan kunnan puolella. Tuulivoimalat tullaan sijoittamaan siten, ettei melu Valtioneuvoston ohjearvojen mukaista ylitä 40 desibelin (dB) ohjearvoa lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla rakennusten ulkopuolella.

Seuraavassa kuvassa (**Error! Reference source not found.5**) on esitetty asuinrakennukset ja vapaaajan asunnot tuuli- ja aurinkovoimapaiston sekä sähkönsiirtoreittien lähialueella.



Kuva 15. Asuinrakennukset ja lomarakennukset suunnittelualueen ympäristössä.

Asukkaat tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien ympäristössä on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 16). Seuraavassa taulukossa 3 on esitetty tuuli- ja aurinkovoimapuiston ympäristön asukkaiden, asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät. Etäisyydet on mitattu lähimmistä suunnitelluista voimaloista.



Kuva 16. Asukkaat suunnittelualan ja sähkösiirron ympäristössä (Tilastokeskus 2023: Ruututietokanta 2022).

Taulukko 3. Kairinevan tuuli- ja aurinkovoimapaiston ympäristön asukkaiden, asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät. Etäisyydet on mitattu lähimmistä suunnitelluista voimaloista (22 voimalaa). (Lähde: MML Maastotietokanta 2021, Tilastokeskus Ruututietokanta 2020).

Etäisyys lähimmästä voimalasta	Asukkaita (kpl)	Asuinrakennuksia (kpl)	Vapaa-ajan asuntoja (kpl)
Alle 2 km	0	3	6
Alle 5 km	82	53	26
Alle 10 km	1352	672	231

8.4.3 Yleiskaavan vaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi, mutta valtaosalla hankealueesta maankäyttö voi jatkua entisellään. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisessa vaiheessa kunkin tuulivoimalan ympäriltä poistetaan puusto noin kahden hehtaarin alueelta. Osa hakatusta alueesta saa palautua metsätaloukseen rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimaa varten rakennettava huoltotiestö on myös muiden maanomistajien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta. Sen sijaan aurinkovoima-alueiden huoltotiestö on aidatulla alueella. Tuuli- ja aurinkovoimarakentamiseen alueesta käytetään vain osa. Muu osa hankealueesta voi jäädä nykyiseen käyttöön tai alueelle voidaan suunnitella muuta maankäyttöä.

Aurinkovoima tulee sijaitsemaan entisellä turvetuotantoalueella. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Tuulivoimaloiden alueella nykyistä perusrakennettavaa tiestöä on noin 18,1 kilometriä. Uutta tiestöä tarvitaan noin 8,9 kilometriä. Aurinkovoima-alueella nykyistä perusrakennettavaa tiestöä on noin 1,9 kilometriä. Aurinkovoima-alueella uutta tiestöä tarvitaan noin 20,1 kilometriä. Yhteensä Kairinevan ja Peränevan aurinko- ja tuulivoimapuiston rakenteen vaativat noin 346 hehtaarin pinta-alan, mikä on noin 15,3 % koko hankealueen pinta-alasta.

Tuulivoimapuiston sisäiset maakaapelit sijoittuvat teiden varteen, mikä ei oleellisesti lisää menetettyä metsämaata.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vapaata liikkumista joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan tuulivoima-alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä. Rakentaminen rajoittaa myös näiden alueiden käyttöä metsästykseseen ja virkistykseen. Tuulivoimaloiden alueella rajoitus poistuu heti rakentamisen päätyttyä. Metsästys ja virkistys ei ole rakentamisen jälkeen mahdollista aurinkovoima-alueilla, koska aurinkovoima-alueet aidataan.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat rakentamattomien metsätalousalueiden muuttumista osin energiantuotannon alueiksi ja uusiksi tie-alueiksi. Hankealueella on myös turvetuotantoalueita, joiden tuotanto on päättynyt. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat vain noin kahden prosentin alaan hankealueesta.

Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston alue sijoittuu toiminnan ja sähkösiirron kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt eivät edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon ja hankealueella hyödynnetään turvetuotantoa varten rakennettuja teitä sekä metsäautotiestöä mahdollisuuksien mukaan, rakentaen kuitenkin myös uusia pääsyteitä. Tuulivoimapuiston alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan maa- ja metsätalousalueena.

Kaava-alue ei sijoitu maakuntakaavaan merkitylle tuulivoimaloiden alueelle, vaan se sijaitsee pääosin maakuntakaavaan merkityllä turvetuotantoalueella. Alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka eivät olisi sovittavissa yhteen tuulivoimarakentamisen kanssa. Kaava-alueelle ei kohdistu erityisiä asuinrakentamisen tai muun rakentamisen tarpeita. Alueella ei ole nykyisellään asuinkäytössä olevia rakennuksia ja tuulivoiman toteutuessa nykyinen maankäyttömuoto säilyy ja siihen liittyen alueelle voi jatkossakin rakentaa pienimuotoisia maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia. Hankkeen toteutuminen rajoittaa alueen nykyisiä maankäyttömuotoja uusien tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja aurinkoenergian tuotantoalueiden sekä sähkönsiirron osalta.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden ja aurinkoenergian alueet sijoittuvat riittävän etäälle sekä nykyisestä että kaavoitetusta asutuksesta. Alueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat kaava-alueen kaakkoispuolella. Niiden lähelle kaavillaan aurinkovoima-alueita, kun taas lähimmistä tuulivoimaloista on matkaa ko. rakennuksiin 1,5 kilometriä. Alle kahden kilometrin etäisyydellä alustavista tuulivoimaloiden sijainneista sijoittuu kolme asuinrakennusta ja viisi lomarakennusta, sekä Lovelammen eteläpuolelle lomarakennukseksi merkitty kota. Kahden kilometrin etäisyydellä koko Kairinevan ja Peränevan hankealueesta on 10 asuinrakennusta, 12 lomarakennusta ja yhteensä 24 asukasta.

Voimalasijoittelun perusteella tuulivoimahankkeen meluvaikutukset pysyvät laissa ja määräyksissä säädettyjen ohjearvojen alapuolella suhteessa rakennettuihin asuin- ja lomarakennuksiin. Välkkeen osalta rakennetut rakennuspaikat jäävät merkittävien välkevaikutuksen ulkopuolelle. Tuulivoimapuiston vaikutukset asutukselle syntyvät lähinnä maisemavaikutuksista. Erityisesti avoimien alueiden kuten peltojen yhteydessä vaikutukset asutukselle ovat suurimmat, kun avoimet alueet aukeavat tuulivoimapuiston suuntaan. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Voimaloiden näkeminen ja sen haitalliseksi kokeminen on kuitenkin hyvin kokemusperäinen vaikutus. 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 (näkeminen) vaihtelevasti vähäisiksi tai kohtalaisiksi.

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

Ulkoisen sähkönsiirron toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat sähkönsiirtolinjan aiheuttamiin rajoituksiin. Voimajohdon rakentamisrajoitusalueelle ei saa rakentaa rakennuksia ja uusien kulkuväylien sijoittaminen vaatii voimajohdon haltijan luvan. Rakennusten rakentamisen osalta rajoitus voisi koskea mahdollisia uusia metsä- tai maatalouden rakennuksia. Voimajohto ei estä viljelyä eikä laiduntamista johtoalueella. Johtoaukean ala poistuu tavanomaisesta metsätalouskäytöstä ja puiden kasvukorkeus on myös johtoaukean reunavyöhykkeillä rajoitettu. Johtoaukealle voidaan kuitenkin istuttaa puita tai kasveja, joiden luontainen kasvukorkeus ei ylitä neljää metriä. Johtoaukeita voi metsäisessä maastossa hyödyntää muun muassa kasvattamalla joulukuusia tai riistapeltoina. Kulkeminen tai tilapäinen oleskelu, esimerkiksi marjastus ja

sienestys, voimajohtoalueella on sallittua, joten voimajohto ei rajoita virkistystä, mutta voi vähentää sen mielekkyyttä.

Toiminnan jälkeiset vaikutukset

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

Aurinkopaneelit puretaan perustuksineen ja viedään pois kokonaisuudessaan alueelta. Tiet ja maanalaiset kaapelit jätetään paikalleen. Voimajohdot voidaan joko purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan tai jättää paikalleen palvelemaan muita sähkönsiirtotarpeita.

8.5 Vaikutukset muinaisjäänöksiin

8.5.1 Lähtötiedot

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

Muinaisjäänöstiedot perustuvat muinaisjäänösrekisterin tietoihin sekä aiempien kaava-alueella tehtyjen arkeologisten tutkimusten ja selvitysten tietoihin, joita on täydennetty kaava-alueelle laaditun arkeologisen inventoinnin tuloksilla. Vaikutukset muinaisjäänöksiin arvioidaan olevien lähtötietojen sekä maastoinventoinnin perusteella.

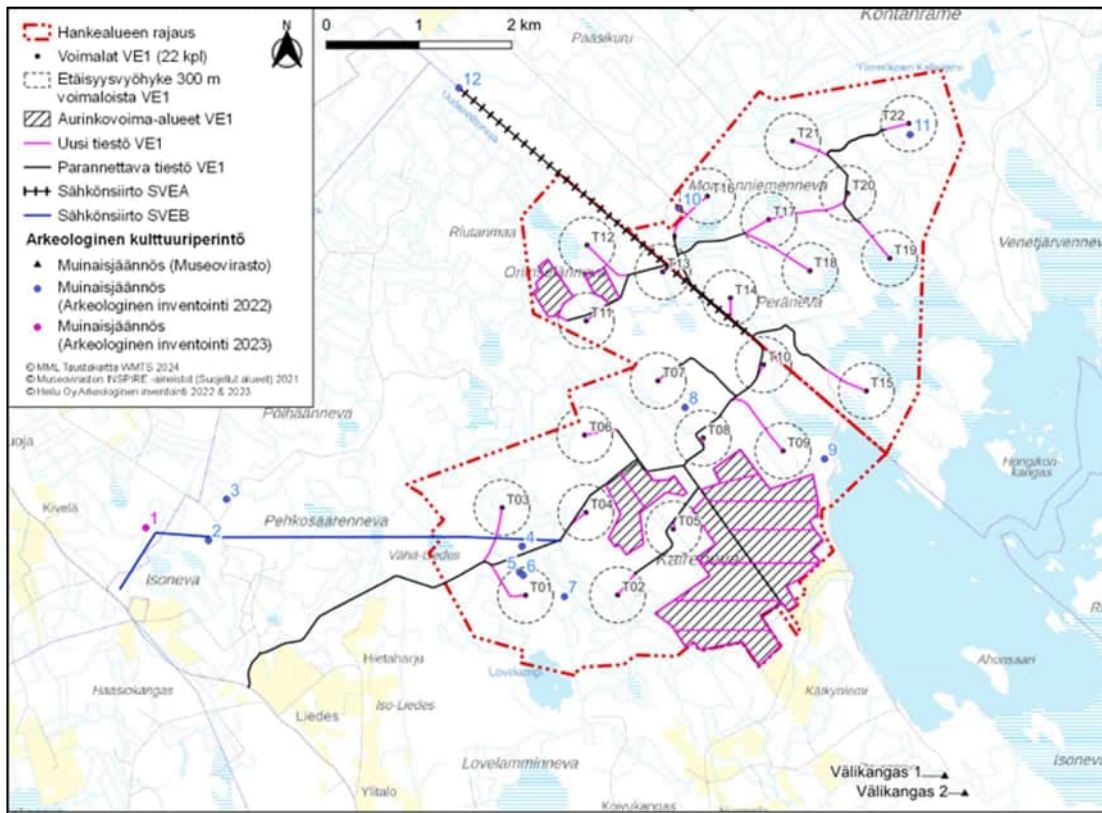
Hankkeen yhteydessä on toteutettu arkeologinen inventointi vuonna 2022, jota on täydennetty vuonna 2023 tehdyllä täydennysinventoinnilla. Arkeologisen inventoinnin tavoitteena oli hankealueen ja voimajohtolinjojen vaikutusalueen mahdollisesti tunnettujen arkeologisten kulttuuriperintöalueiden ja -kohteiden rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien arkeologisten kulttuuriperintöalueiden ja -kohteiden paikantaminen. Arkeologisen inventoinnin raportti kuuluu kaavaa ja YVA-menettelyä varten laadittuihin selvityksiin (Selvitykset 2 ja 3, YVA-selostuksen liitteet 2 ja 3).

8.5.2 Nykytila

Kaava-alueella ei sijaitse entuudestaan tunnettuja muinaisjäänöksiä. Arkeologisessa inventoinnissa kaava-alueelta on inventoitu kuusi muinaisjäänöskohdetta (kaikki tervahautoja). Lähimmät ennalta tunnetut muinaisjäänökset (Välikangas 1 ja 2) sijaitsevat suunnitelluista tuulivoimaloista noin 4 kilometriä kaakkoon.

Arkeologiset kulttuuriperintökohteet on huomioitu tuulivoimaloiden, aurinkovoima-alueiden, huoltoteiden, maakaapeleiden, sähköasemien ja voimajohtojen sijoitussuunnitelmassa.

Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston alueella tiedossa olevat muinaisjännökset on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 17).



Kuva 17. Muinaisjännökset ja muut kulttuuriperintökohteet yleiskaava-alueella.

8.5.3 Vaikutukset

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtoreittien rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös muinaisjännöksiin.

Tarkemmassa voimalan perustusten ja nostoalueen sijoitussuunnittelussa sekä teiden suunnittelussa tulee tervahautojen sijainnit ottaa huomioon, eikä tuulivoimapuiston rakenteita tule sijoittaa kohteiden alueelle. Lähelle voimalapaikkaa tai tielinjausta sijoittuvat muinaisjännöskohteet tulee merkitä maastoon ja tarvittaessa suojata rakentamisen ajaksi, ettei niitä vahingoiteta. Nykyisen sijoitussuunnitelman mukaan suojaetäisyydet on riittävät, eikä kohteille aiheudu vaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisesta, mikäli kohteiden merkinnästä ja suojauksesta huolehditaan rakentamisen ajaksi.

Suunnittelualueelle tullaan rakentamaan tuulivoimaloiden lisäksi huoltotiet, sähköasema ja suunnittelualueen sisäinen sähkönsiirto, joka tullaan toteuttamaan maakaapeilla. Maakaapelit sijoitetaan huoltotieverkon tiealueelle. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja suunnittelualueen sisäisen sähkönsiirron rakennusalueilla hanke muuttaa maankäyttöä. Niihin muinaisjännöksiin tai mahdollisiin muinaisjännöksiin, jotka sijoittuvat lähelle muuttuvaa maankäyttöä, voi aiheutua vaikutuksia. Voimaloiden, huoltoteiden ja maakaapelilinjausten tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa muinaisjännöskohteet tulee ottaa huomioon.

Suunnittelualueelle sijoittuvien rakenteiden – tuulivoimalat nostoalueineen, huoltotiet ja suunnittelualan sisäinen sähkönsiirto – lisäksi mahdollisia vaikutuksia voi kohdistua suunnittelualueella ja sen ulkopuolella muinaisjäännöksiin mm. maa-ainesten ottamisesta ja läjittämisestä sekä väliaikaisista nosto-, varastointi-, pysäköinti- ja muista työmaa-alueista sekä teiden parantamisesta. Näitä koskevat suunnitelmat tullaan laatimaan vasta jatkosuunnittelun yhteydessä. Samalla tavalla kuin itse suunnittelualan osalta tulee myös näiden osalta selvittää riittäviin selvityksiin perustuen, kohdistuuko arkeologiseen kulttuuriperintöön vaikutuksia, sekä huomioida arkeologiset kohteet jatkosuunnittelussa ja rakentamisen aikana.

Suunnittelualueella tarkemmassa voimalan perustusten ja nostoalueen sijoitussuunnittelussa sekä teiden suunnittelussa samoin kuin suunnittelualan muiden toimintojen suunnittelussa tulee arkeologisten kohteiden sijainnit ottaa huomioon, eikä rakenteita tule sijoittaa kohteiden alueelle. Lähelle voimalapaikkaa tai tielinjausta sijoittuvat muinaisjäännöskohteet tulee merkitä maastoon ja tarvittaessa suojata rakentamisen ajaksi, että vältetään niiden vahingoittamiselta. Nykyisen sijoitussuunnitelman mukaan suojaetäisyydet ovat riittävät, eikä kohteille aiheudu vaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisesta, mikäli kohteet huomioidaan suunnittelussa ja kohteiden merkinnästä ja suojauksesta huolehditaan rakentamisen ajaksi.

Muinaismuistolain 1 §:n 2 momentin mukaan kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kielletty. Mikäli todetaan, että muinaisjäänös aiheuttaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa (Muinaismuistolaki 10 §) ja on vaarassa jäädä hankkeen alle, tulee sen osalta hakea Museovirastolta kajoamislupa. Mikäli Museovirasto myöntää kajoamisluvan osalle tai koko muinaisjäännökselle, tullaan muinaisjäänös tutkimaan ja dokumentoimaan Museoviraston ehtojen ja ohjeistuksen mukaisesti.

Muinaisjäännöskohteisiin ei kohdistu vaikutuksia tuulivoimapuiston toiminnan aikana, kun tuulivoimapuiston toiminnot sijaitsevat riittävän kaukana muinaisjäännöskohteista. Mikäli muinaisjäännöskohde sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, se on syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

8.6 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

8.6.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

Maiseman herkkyys kuvaa maiseman sietokykyä maisemassa tapahtuville muutoksille. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet ovat tyypillisesti herkempiä alueita maisemakuvan muutoksille. Tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamisen aiheuttama muutoksen suuruus maisemaan on sidoksissa voimaloiden ulkonäköön, kokoon, määrään, etäisyyteen ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Pimeään aikaan maiseman muutos saattaa ilmetä lentoestevalojen näkymisenä.

Voimaloiden näkyvyys riippuu paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta sekä maisemakuvassa esiintyvistä muista elementeistä. Maiseman luonne voi muuttua esimerkiksi luonnonmaisemasta ihmisen muovaamaksi maisemaksi tai maiseman mittasuhteet voivat muuttua. Muutoksen suuruuteen vaikuttavat lisäksi muutoksen kesto ja muutoksen kokevien ihmisten määrä. Maisemavaikutuksen merkittävyys muodostuu maiseman herkkyyden ja maisemassa tapahtuvan muutoksen yhteydestä.

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

Aurinkovoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ilmenevät huomattavasti suuremmalla alueella kuin tuulivoimaloiden vaikutukset, sillä matalina rakennelmina aurinkovoimalat eivät näy kovin kauas. Muutoksen suuruuteen vaikuttaa erityisesti se, sijoitetaanko aurinkopaneelit entuudestaan avoimeen ympäristöön vai raivataanko puustoa aurinkovoima-alueelta. Aurinkopaneelien näkyvyyteen vaikuttaa ympäristön avoimuus sekä aurinkopaneelien aiheuttama heijastus. Aurinkopaneelinkentät muuttavat niiden havainnointialueella maiseman energiantuotantoympäristöksi.

8.6.2 Vaikutusalue

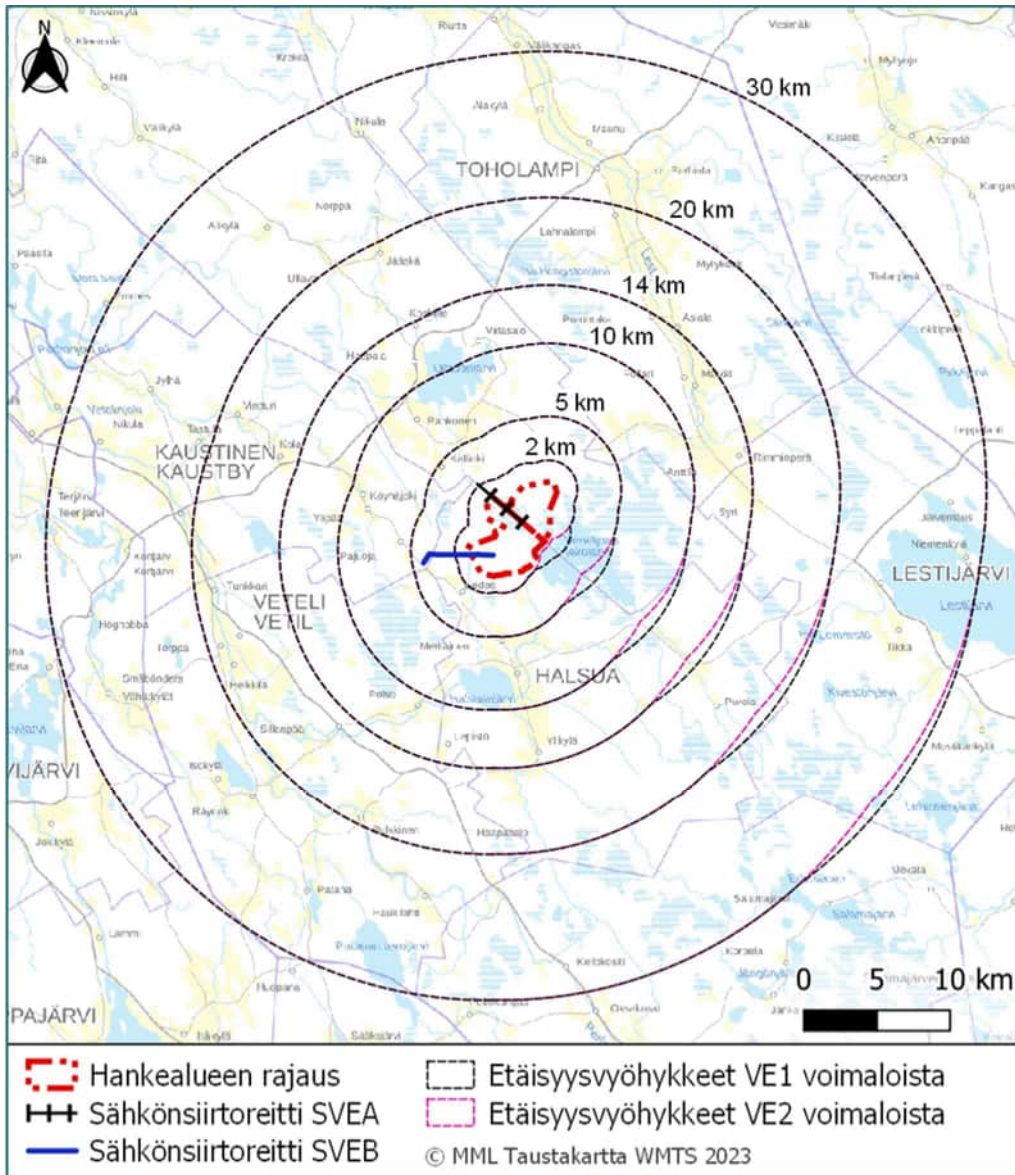
Tuulivoimaloiden suuren koon takia visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajallekin alueelle. Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu voimaloiden korkeudesta ja ympäröivien alueiden peitteisyydestä sekä korkeusvaihteluiden eroista. Voimaloiden korkeudesta huolimatta niiden havaittavuus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

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

Vaikutusten arvioinnissa on totuttu käyttämään Ympäristöministeriön oppaan toteamukseen perustuen seuraavia etäisyysvyöhykkeitä: 0–5 km, 5–12 km, 12–25 km ja 25–30 km. Oppaan tekemisen jälkeen tuulivoimaloiden koko on kuitenkin kasvanut huomattavasti ja seikka väistämättä vaikuttaa myös niiden hallitsevuuteen ja näkymiseen maisemassa. Voimala, jonka kokonaiskorkeus on 270–300 m:n luokkaa voi edelleen olla huomiota herättävä 5–7 kilometrinkin etäisyydellä. Näin ollen lähialueen ja välialueen kokoa on tarkistettu ja laajennettu. Välialueen kokoa ei ole laajennettu samassa suhteessa kuin lähialueen, sillä voimaloiden kasvamisesta aiheutuva vaikutus on tuntuvin lähialueella. Lisäksi mitä kauemmas mennään, sitä hankalampaa tuulivoimalan erottaminen on, ellei sää ole todella selkeä.

Tuulivoimaloiden vaikutustenarvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

- "Välitön vaikutusalue", etäisyys tuulivoimaloista noin 0–200 metriä
 - Lähinnä varjostus, melu, rakentamisen aikaiset vaikutukset.
- "Dominanssivyöhyke", etäisyys tuulivoimaloista noin 0–2 kilometriä
 - Etäisyys voimaloilta noin 10 kertaa voimaloiden napakorkeus
 - Näkyessään voimalat hallitsevat maisemaa
- "Lähialue", etäisyys tuulivoimaloista noin 0–7 kilometriä
 - Voimala on riittävän suurissa tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneissa avo-tiloissa huomiota herättävä elementti maisemassa.
 - Lentoestevalot erottuvat pimeällä.
- "Välialue", etäisyys tuulivoimaloista noin 7–14 kilometriä
 - Voimala näkyy hyvin ympäristöönsä, mutta sen kokoa tai etäisyyttä saattaa olla vaikea hahmottaa.
 - Lentoestevalot erottuvat pimeällä.
- "Kaukoalue", etäisyys tuulivoimaloista noin 14–25 kilometriä
 - Voimala näkyy edelleen, mutta maiseman muut elementit vähentävät sen hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa. Tuulivoimapuiston rakenteet "sulautuvat" kaukomaisemaan.
 - Lentoestevalot erottuvat pimeällä.
- "Teoreettinen maksiminäkyvyysalue", etäisyys tuulivoimaloista 25–30 kilometriä
 - Torni saattaa erottua hyvissä olosuhteissa.
 - Lentoestevalot erottuvat pimeällä hyvissä olosuhteissa.

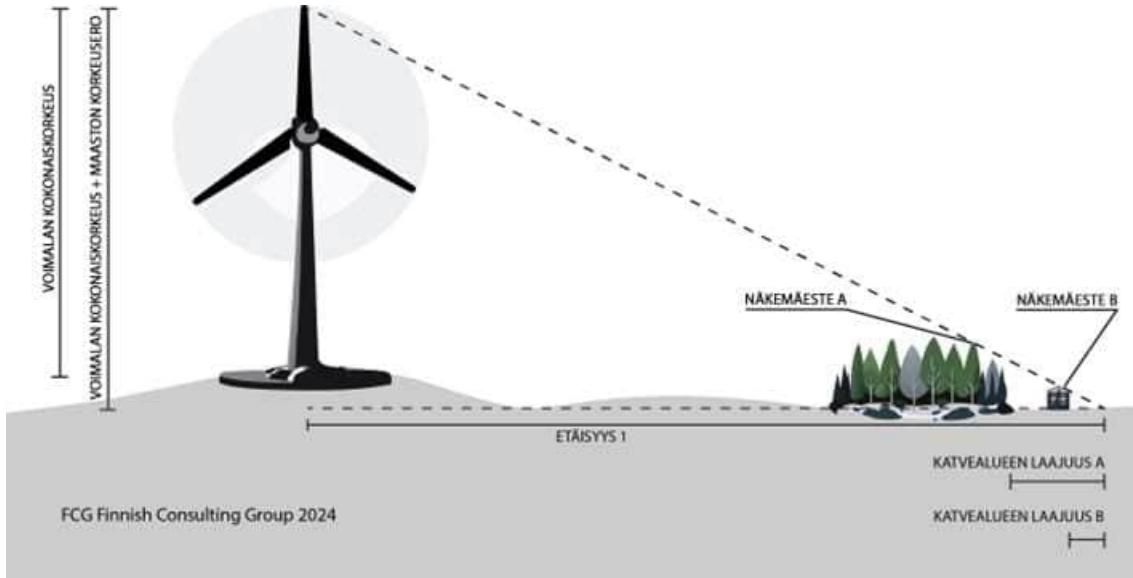


Kuva 18. Etäisyysvyöhykkeet 2–30 km suunnitelluista tuulivoimaloista.

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

Esimerkkikaaviossa (Kuva19) käytettävän voimalan kokonaiskorkeus on noin 300 metriä. Kaaviokuva vasta saadaan yhtälö, jonka perusteella voidaan laskea näkyvätkö voimalat valittuun kohteeseen: $(\text{voimalan kokonaiskorkeus} / \text{etäisyys}) = (\text{näkemästeen korkeus} / \text{katvealueen laajuus})$. Kaavan

mukaan saadaan laskettua esimerkiksi, että 1 km etäisyydeltä tarkasteltaessa n. 20 metriä korkea puusto jättää tasaisessa maastossa taakseen noin 67 metrin laajuisen katvealueen, eli havainnoija voi seistä noin kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään noin 67 metrin laajuinen avoin alue.

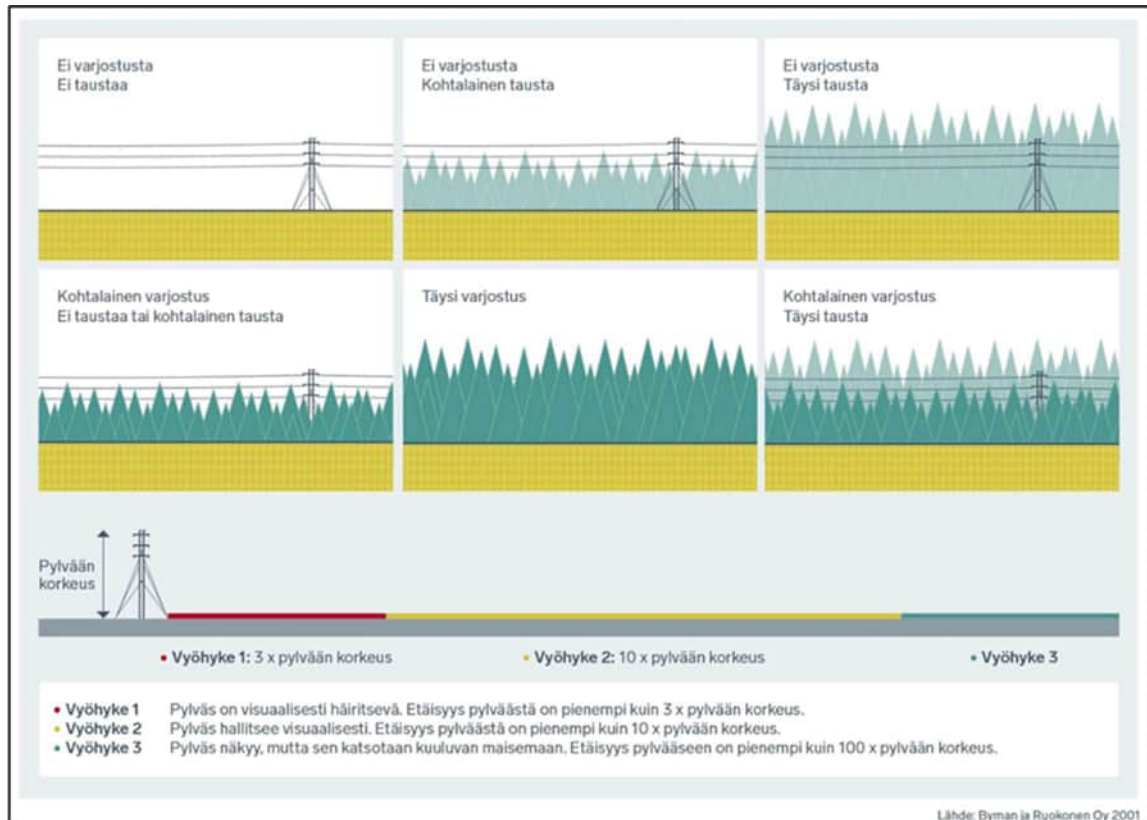


Kuva 19. Esimerkkikaavio pienialaisen puuston tai muun näkemästeen vaikutuksesta sen taakse jäävän katvealueen laajuuteen.

Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavat maastonmuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka osittain peittävät tai luovat taustaa voimajohtopylväälle. Lähietäisyydeltä tarkasteltuna voimajohtopylväs on hallitseva. Etäisyyden kasvaessa pylvään hallitsevuus maisemassa vähenee ja vähitellen kohde alistuu muihin maisemaelementteihin, ennen kuin häviää näkyvistä. Kuva 20 kokoaa yhteen voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä.

Voimajohdon vaikutustenarvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

- ”välitön lähialue”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta enimmillään noin 100 metriä
 - pylvään välitön ympäristö
- ”lähivaikutusalue”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 100–300 metriä
 - pylvään lähivaikutusalue
- ”kaukomaisema”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 300 metriä - 3 kilometriä
 - pylväs osana kaukomaisemaa
 - teoreettinen maksiminäkyvyysalue



Kuva 20. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Kuva: Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

Aurinkopaneelien näkyvyyteen vaikuttavat ympäröivän tilan avoimuus sekä maastonmuodot. Matalan rakenteen takia melko vähäisetkin näköesteet peittävät voimakkaasti paneelien näkyvyyttä. Paneelien havaittavuuteen vaikuttaa myös paneelien asennussuunta. Kilometriä kauempaa paneelit voidaan havaita erityisesti silloin, kun niiden kiiltävät etupinnat ovat katselupistettä kohti. Kolmen kilometrin päässä paneelit voi havaita vain, jos väliin ei jää näköesteitä ja katselupiste on huomattavasti aurinkovoima-aluetta korkeammalla.

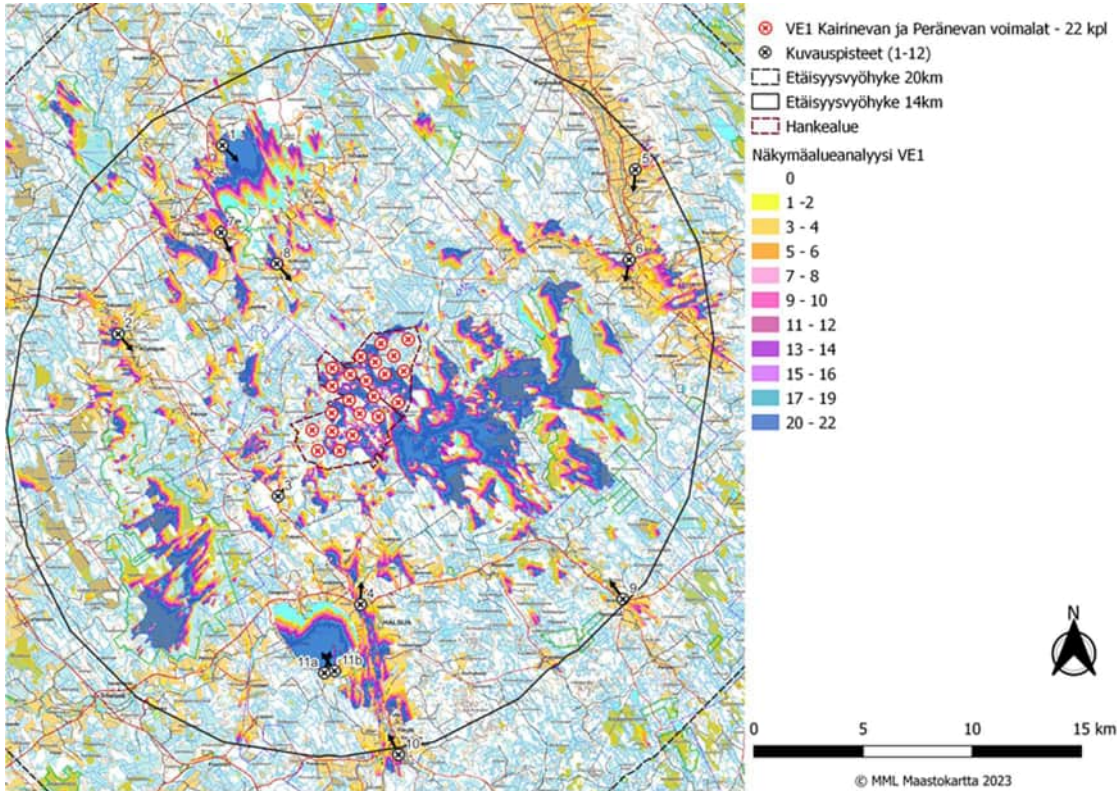
8.6.3 Näkymäalueanalyysi

Näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli tuulivoimaloiden näkyvyydestä. Näkymäalueanalyysi ulottuu 14 kilometrin säteelle voimaloista. Laskentamalli huomioi maaston korkeussuhteet sekä alueen puuston. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskuksen vuoden 2019 valtakunnan metsien inventoinnin aineistoon.

Näkymäalueanalyysi on tuotettu käyttäen suunniteltujen tuulivoimaloiden napakorkeutta, joka on tässä hankkeessa 200 metriä. Näin ollen 300 metriä korkeiden voimaloiden lapoja voidaan havaita hieman laajemmalla alueella kuin näkymäalueanalyysin tulos osoittaa. Todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa tai korkeammalla sijaitseville katselupaikoille voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulipuistosta, kuin näkymäalueanalyysin tulokset osoittavat. Toisaalta laskentamalli ei ole huomionnut rakennuksia ja rakennelmia tai metsiä pienialaisempaa kasvillisuutta teiden

varsilla, vesistöjen rannoilla ja pihapiireissä, jolloin voimaloiden näkyminen on paikoin heikompaa kuin näkymäalueanalyysi osoittaa.

Näkymäalueanalyysin perustella voi tarkastella myös lentoestevalojen näkymistä maisemassa. Voimalatornien huipuille sijoitettavat lentoestevalot näkyvät niille alueille, minne voimaloiden napakorkeus näkyy, eli lähes yhtä laajalle alueelle kuin näkymäalueanalyysin tulos osoittaa. Mikäli näkymiä voimaloille ei ole, eivät myöskään lentoestevalot näy maisemassa (Kuva 37 ja Kuva 38).

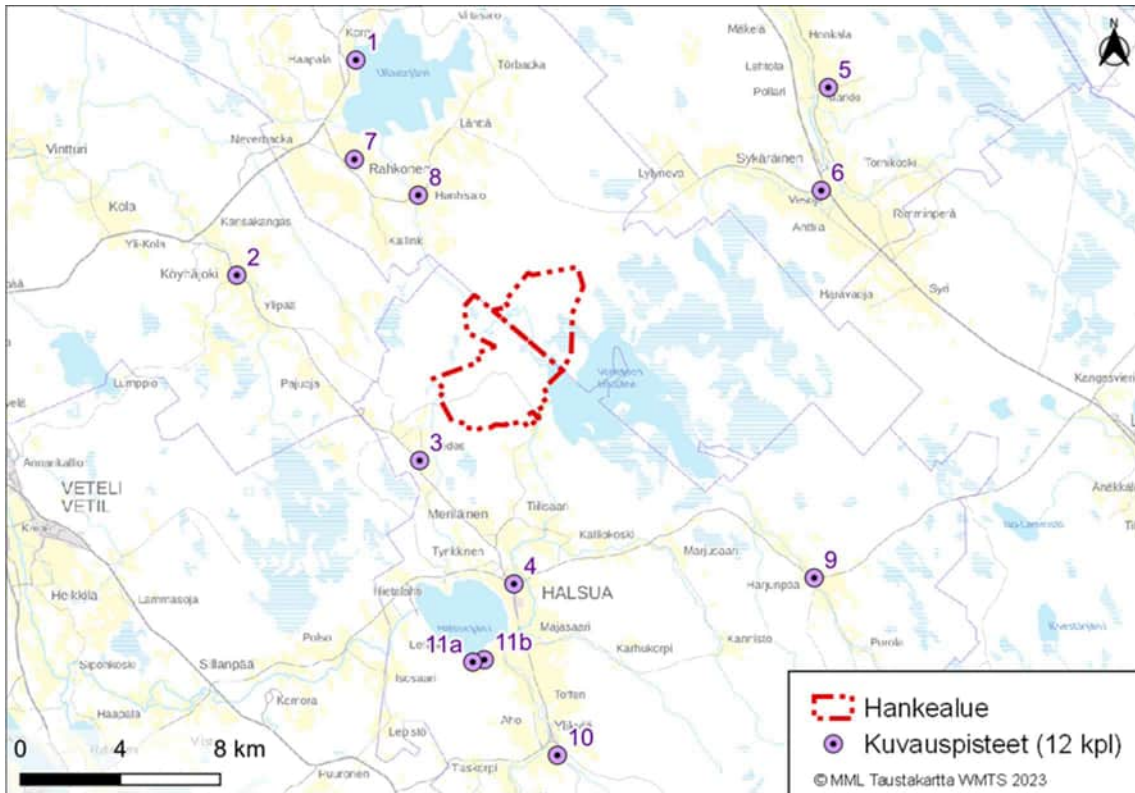


Kuva 21. Näkymäalueanalyysikartta. Eri väreillä kuvataan alueelle näkyvien voimaloiden lukumäärää.

Laaditut havainnekuvat

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

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



Kuva 22. Havainnekuvien ottopaikat.

Havainnekuvat **tuulivoimaloista** on laadittu alueesta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimaloiden lähiympäristöstä otettuun valokuvain tuulivoimalat on mallinnettu mahdollisimman todenmukaisesti osaksi maisemaa. Kairinevan ja Peränevan havainnekuvat on laadittu voimalalla, jonka roottorin halkaisija on 200 metriä ja napakorkeus on 200 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on 300 metriä. Osassa havainnekuviissa voimalat on esitetty taustametsän edessä ja voimaloiden roottori on korostettu värillisellä ympyrällä ja horisonttilinja keltaisella viivalla havainnollisuuden lisäämiseksi. Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoisilta. Osasta havainnekuvia on tehty muokattu versio, jossa on havainnollistettu lentoestevalojen näkyminen pimeällä.

8.6.4 Maiseman ja rakennetun ympäristön nykytilan kuvaus

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan osalta on kuvailtu suunnittelualueen ja sen maisemallisen vaikutusalueen yleisilme sekä erityispiirteet. Nykytilan kuvaukseen on sisällytetty kohdekuvauksia hankealueen läheisyydessä sijaitsevilta valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita alueita ja kohteita. Nykytilan kuvausta on täydennetty tarvittaessa muun muassa karttataustakarttelujen ja maastokäyntien pohjalta.

Kaava-alueen vaikutusalueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä on turvetuotantoalueita, metsätalousaluetta sekä ojitettamattomia suoalueita. Turvetuotanto hankealueella on päätynyt. Suunnittelualueella on

turvetuotantoa varten rakennettuja teitä ja ojitusta sekä metsäautotiestöä. Suunnittelualueella ei ole peltoja, mutta kaakkoispuoleltaan suunnittelualue rajautuu muutamiin pieniin peltoalueisiin. Suunnittelualueelle sijoittuu pieneltä osalta Venetjoen tekojärvi ja Lovelampi sekä pohjoisosassa suunnittelualue sivuaa Ylimmäinen kalliojärveä. Suunnittelualue on maastonmuodoiltaan vaihtelevaa ja sijoittuu pääosin korkeustasolle noin 130–140 (mpy).

Yleisesti ottaen suunnittelualueen ympäristössä tuulivoimaloiden vaikutusalueella maasto nousee kohti kaakkoisia Suomenselän alueita ja laskee kohti länttä ja Pohjanmaan rannikkoa. Suunnittelualueen ympäristö on vaihtelevaa sulkeutuneiden metsien, asuttujen avointen pelto- ja järviolueiden sekä lähes luonnontilaisten luonnonsuojelualueiden avosoiden muodostamaa mosaikkia.

Hankealueen ympäristössä asutus on keskittynyt alueen eteläpuolelle Halsuan keskustaan sekä suunnittelualueen länsipuolelle Perhonjoen varteen. Halsuan kirkonkylän keskustaan on matkaa noin kuusi kilometriä ja lähimmillään keskustaajaman alue tulee noin viiden kilometrin päähän suunnittelualueen eteläreunasta. Suunnittelualueen lähiympäristössä on harvaa maaseutuasutusta.

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet ovat keskittyneet juuri asuttujen alueiden ympäristöön järville, jokivarsille ja niitä ympäröiville pelloille sekä läheisiin taajamiin ja kyliin. Maisemarakenteen erikoisuutena on Halsuan taajaman itäpuolelle jäävät laajat kivikkoalueet.

Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hankealue kuuluu Ympäristöministeriön (1992) maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 mukaan maisemamaakuntajaoissa Suomenselkään, joka on Pohjanmaan ja Järvi-Suomen välillä sijaitseva karu ja laakea vedenjakajaseutu. Hankealue sijoittuu maisemamaakunnan luoteisosaan, Keski-Pohjanmaan jokiseutu ja rannikko (Pohjanmaa) maisemamaakunnan rajan läheisyyteen.

Suomenselkä on maastoltaan melko tasaista, tai kumpuilevaa ja korkeussuhteiltaan vaihtelevaa. Korkeuserot ovat kuitenkin yleensä pienempiä kuin 20 metriä. Kallioperä on karua, ja eteläosissa on joitakin ruhjelaaksoja. Mannerjäätikön kulutuskorkokuva vallitsee koko alueella. Maaperä on yleensä karun moreenin peitossa ja alueella on paikoin laajoja drumliinikenttiä. Alueella on harvakseltaan harjujaksoja, jotka eivät yleensä erotu maisemassa kovinkaan selväpiirteisinä. Alueella on pienehköjä järviä, mutta myös muutamia suurempia järviolaita. Myös soita ja suolampareita esiintyy alueella paljon. Suomaiden halki kulkee melko runsaasti ruskeavetisiä puroja ja latvajokia. (Ympäristöministeriö 1992)

Alue on karua, peltoalaa on niukalti ja asutus on aina ollut harvaa. Kylät ovat kooltaan pieniä. Alue sijaitsee takamailla, joten se on kulttuurikehitykseensä saanut vaikutteita kaikilta ympäröiviltä seuduilta. Periaatteessa Suomenselän maisemamaakunnan voisikin jakaa pienempiin seutuihin, sillä alueella on eri osien välillä huomattaviakin paikoittaisia eroja niin luonnon, kuin kulttuuripiirteiden suhteen. Alueita kuitenkin yhdistää niiden karu sijainti takamailla, ja eräänlainen välivyöhykkeelle luonteenomainen hajanaisuus, joten osa-alueisiin jakamista ei ole yritetty. (Ympäristöministeriö 1992)

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaiseen ja perinteiseen rakennuskantaan. Kyseiset maisema-alueet (VAMA 2021) on hyväksytty

valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021. Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-alueita. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta huolehditaan. Tämä on maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) 24 §:n mukaan otettava huomioon valtion viranomaisten toiminnassa, maakunnan suunnittelussa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa.

Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Alle 30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-alueita, jotka on esitetty kartalla kuvassa 23 ja lueteltu taulukossa 4. Lestijokilaakson kulttuurimaisema sijaitsee noin 11,0 kilometrin etäisyydellä voimaloista koilliseen ja Vetelinjokilaakson viljelymaisema noin 16,4 kilometrin etäisyydellä voimaloista länteen. Kohdekuvaukset on poimittu julkaisusta Keski-Pohjanmaa Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021).

Suunniteltujen aurinkopaneelien ja voimajohtoreittien läheisyyteen ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Lestijokilaakson kulttuurimaisema

”Lestijokilaakson kulttuurimaisema edustaa kahden maisemamaakunnan, Pohjanmaan ja Suomen-selän, erityispiirteitä. Lestijoki on luonnonarvoiltaan huomattava joki, jonka koskijaksot ja paikoin korkeat törmät rikastavat alueen maisemakuvaa. Alueen kulttuuriympäristön maiseman arvotekijöitä ovat laakson poikki aukeavat peltonäkymät sekä perinteisen muotonsa hyvin säilyttäneet asutusrakenteet.”

”Lestijokilaakson maisemakuva vaihtelee jokilaakson pohjoisosien loivasti viettävien peltojen luonnehtimista avarista viljelymaisemista eteläosien kumpuileviin, sulkeutuneempiin ja jyrkkäpiirteisempiin laaksomaisemiin. Alueen eteläisimmässä osassa jokilaakson länsirinteet ovat muodoiltaan jyrkkiä ja metsäkasvillisuuden peittämiä.

Topografiansa ansiosta jokilaakso on selvärajainen. Jokivartta seurailevilta teiltä avautuu hienoja laakso-, joki tai järvinäkymiä lähes rakentamattomien ja avointen rantapeltojen yli. Paikoin jokirannassa on lehtipuunauhoja, jotka osoittavat joen sijainnin, mutta eivät sulje näkymiä. Lestijoki on pysynyt lähes luonnontilaisena. Joki muodostaa viehättävine koskineen, myllyineen ja vanhoine siltoineen miellyttävän maisemallisen kokonaisuuden. Alueen maisemakuvaa rikastavat yksittäiset arvokkaat rakennetun ympäristön kohteet.”

Vetelinjokilaakson viljelymaisema

”Vetelinjokilaakson viljelymaisema on helposti hahmotettava maisemakokonaisuus, joka edustaa maisemarakenteeltaan tyypillistä keskipohjalaista elinkeinomaisemaa. Jokilaakson asutusrakenteet on säilynyt perinteisenkaltaisena. Kulttuurimaisemaa rikastavat monet vanhat rakennukset, jotka edustavat niin etelä- kuin keskipohjalaisiakin kulttuuri- ja rakennuspiirteitä. Vetelin kirkko ympäristöineen muodostaa rakennusperinnöltään merkittävän kokonaisuuden.”

”Vetelinjokilaakson viljelymaisema jäsentyy syvällä jokilaakson pohjalla kulkevan Vetelinjoen ympärille. Joen rannat ovat paikoin jyrkkiä ja vesipinta näkyy yleensä vain joenylityspaikoilla tai rannassa. Viljelty jokilaakso on kapeahko, mutta avautuu Vetelin eteläpuolella Kylmäkylässä varsin laajaksi aukeaksi. Tiet kulkevat joen molemmin puolin, ja niiltä aukeaa kauniita näkymiä vastarantojen

asutusnauhoja ja metsäselän teitä kohti. Maisema-alueen edustavimmat näkymät avautuvat Vetelin kirkon eteläpuolella sijaitsevalta Torpan raitilta joelle päin.

Alueen maisemakuva on pysynyt avoimena paikoittaisesta pusikoitumisesta huolimatta. Jokivarren rakennuskannassa on säilynyt paljon edustavaa, osin vanhaa talonpoikaista rakennusperintöä, jossa näkyy niin keski- kuin eteläpohjanmaalaisiakin piirteitä. Maisema-alueen rakennuskulttuurin kiintopiste on Vetelin kirkko ympäristöineen, mutta vanhaa rakennuskantaa löytyy muualtakin maisema-alueelta. Uudempi asutus istuu ehyen yleisilmeensä säilyttäneeseen maisemaan pääasiassa hyvin.”

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet (RKY 2009) antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Valtioneuvoston valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita koskeva päätös tuli voimaan 1.4.2018, ja päätös edellyttää, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot, kohteiden alueellinen monimuotoisuus ja ajallinen kerroksisuus turvataan maakuntien suunnittelussa ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa.

Suunnittelualueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Alle 30 kilometrin etäisyydellä **suunnitelluista voimaloista** sijaitsee neljä RKY-kohdetta, jotka on esitetty kartalla seuraavassa kuvassa 23 ja lueteltu taulukossa 4. Hankkeen voimaloita lähin RKY-kohde on Halsuan kirkkotie noin 7,1 kilometrin etäisyydellä voimaloista etelään. Kohdekuvaukset on poimittu Museoviraston (2009) RKY-sivustolta.

Suunniteltujen aurinkopaneelien ja voimajohtoreittien läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita.

Halsuan kirkkotie ja kirkonseutu

”Halsuan kirkonseutu kuvastaa vaatimatonta, 1820-luvulla Pohjanmaan suhteellisen syrjäiselle ja karulle, pääliikenneväyliltä etäälle syntyneitä pienimittakaavaista rukoushuoneen ympäristöä, johon kuuluu tunnetun pohjalaisen Kuorikosken kirkonrakentajasuvun rakentama kirkko (1825–26) ja tapuli (1882), lainamakasiini, hautausmaa sekä harjun lakea pitkin kulkeva kirkkotie.”

Vetelin kirkonseutu

”Vetelin kirkonseutu 1800-luvun alkupuolen empirekirkkoineen, hautausmaineen, Perhonjokivartta seurailevine maanteineen ja pohjalaistaloineen muodostaa 1800-luvun Pohjanmaalle tyypillisen jokivarsiasutuksen ydinaluetta kuvastavan hyvin säilyneen kokonaisuuden.”

Ullavan kirkko ja Vanha-Vion talo

”Ullavan kirkko ja tapuli muodostavat pienen keskipohjalaisen kappeliseurakunnan 1700-luvun loppupuolella muodostuneen, hyvin säilyneen kirkollisen ympäristön. Pienen kirkonkylän vanhimpiin säilyneisiin rakennuksiin lukeutuva Vanha-Vion talo on taiteilijaprofessori Veikko Vionojan syntymäkoti.”

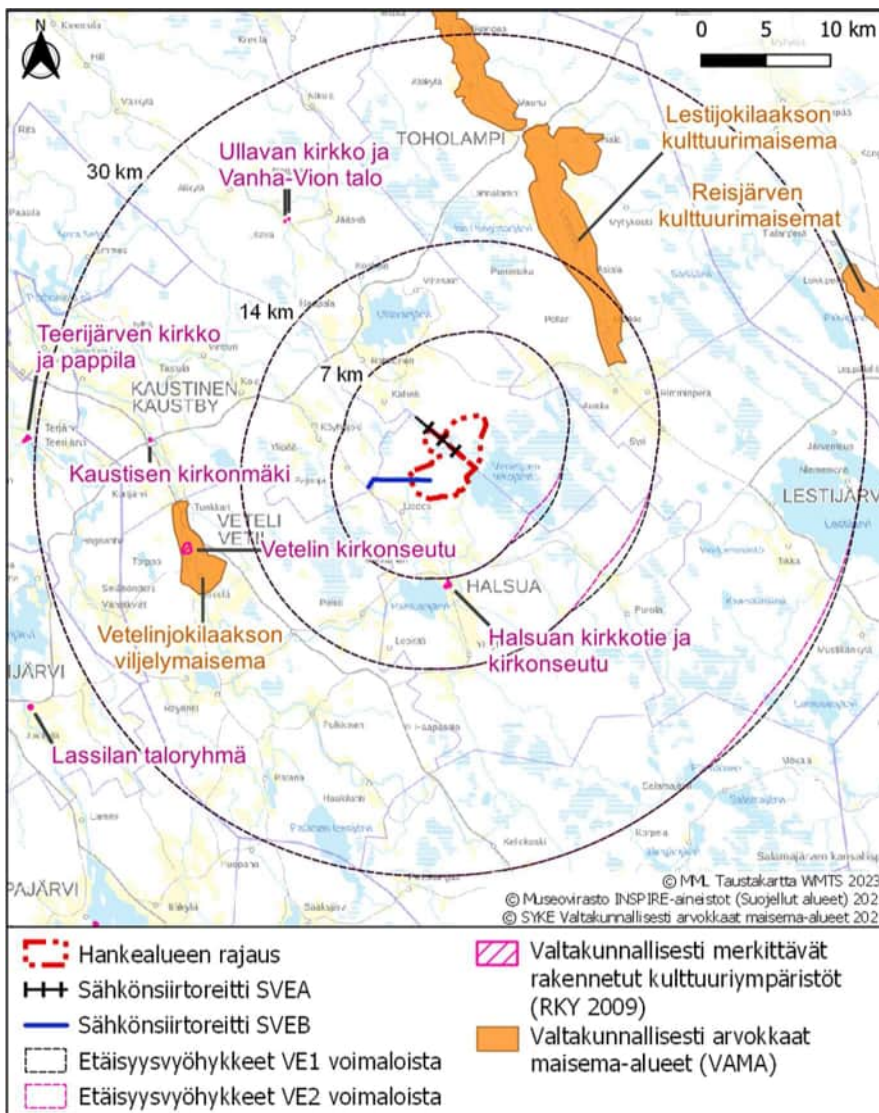
”Uusklassistinen Ullavan puukirkko sijaitsee kirkonkylässä Ullavanjoen itäpuolella. Kirkko on poikki-päädyillä varustettu, alun perin oktagonin muotoinen pitkäkirkko. Kirkon kahdella sivulla ulkonevat pienet satulakattoiset eteishuoneet ja yhdellä sakaristo. Ristikeskuksesta nousee lyhtytorni. Ikkunat

ovat pyörökaariset. Alttaritaulu on ullavalaissyntyisen Veikko Vionojan maalaama Ristiinnaulittu vuodelta 1928. Kirkon lounaispuolella seisoo erillinen, korkea kolminivelinen kellotapuli. Kirkkopihalla on sankarivainajien hautapaikka ja sitä ympäröi matalahko kivimuuri.”

Kaustisen kirkonmäki

”Kaustisen kirkonmäki kirkkoineen, tapuleineen ja hautausmaineen kuvastaa hyvin Keski-Pohjanmaan jokilaaksoihin 1700-luvun lopulla perustetun kappeliseurakunnan perustamisaikeista kirkkorakentamista. Komea ristikirkko ja renessanssitapuli ovat maankuulun kaustislaisen Kuorikosken kirkonrakentajasuvun rakentamia.”

”Kaustisen kirkonmäki kohoaa kirkonkylän yläpuolelle Perhonjokilaaksossa. Sisäviisteinen keskitorilla varustettu ristikirkko ja sen lounaispuolella oleva pohjalainen, kolminivelinen tapuli muodostavat näyttävän kokonaisuuden Kappelinkankaalla vanhan, kiviaidan reunustaman hautausmaan keskellä.”



Kuva 23. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt hankealueen ympäristössä (Suomen ympäristökeskus 2021, Museovirasto 2009).

Taulukko 4. Tuulivoimaloiden teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Kohteet välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista			
RKY 2009	Halsuan kirkkotie ja kirkonseutu	Halsua	7,1 km
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Lestijokilaakson kulttuurimaisema	Toholampi	11,0 km
Kohteet kaukoalueella 14–30 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista			
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Vetelinjokilaakson viljelymaisema	Veteli	16,4 km
RKY 2009	Vetelin kirkonseutu	Veteli	18,7 km
RKY 2009	Ullavan kirkko ja Vanha-Vion talo	Kokkola	20,2 km
RKY 2009	Kaustisen kirkonmäki	Kaustinen	21,1 km

Maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön alueet ja kohteet

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, jotka edistävät kyseisten arvokohteiden säilymistä. Maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteista käytetään hieman eri termejä maakunnasta riippuen.

Maisema-alueet on esitetty voimassa olevien maakuntakaavojen perusteella. Suunnitteilla olevien maakuntakaavojen aineistoa on myös hyödynnetty, mikäli niitä on ollut saatavilla tämän arviointityön laatimisen aikana. Etelä-Pohjanmaata ei ulotu alle 25 kilometrin alueelle tuulivoimaloista. Pohjanmaan kohteita ei ulotu alle 25 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista.

Keski-Pohjanmaan kulttuuriympäristöt on käsitelty maakuntakaavan 4. vaihekaavassa, joka on vahvistettu vuonna 2016. Maakuntakaavassa on esitetty alueina ”Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaat maisema-alueet”, ja ne ovat pääosin samoja alueita, jotka on esitetty vaihemaakuntakaavassa 2 vuonna 2007. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet – Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013 -raportissa esitettiin maisema-alueiden rajauksiin muutoksia joidenkin Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden osalta. Muutosehdotukset on mainittu kohdekuvauksien yhteydessä.

Hankealueella ei sijaitse maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Alle 25 kilometrin etäisyydellä **suunnitelluista voimaloista** sijaitsee 11 maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, jotka on esitetty kartalla seuraavassa kuvassa (Kuva 24) ja lueteltu seuraavassa taulukossa (Taulukko 5). Hankkeen voimaloita lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Halsuan maisema-alue noin

3,7 kilometrin etäisyydellä voimaloista etelään. Kohdekuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijaitsevat alle 14 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kohdekuvaukset on poimittu Keski-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan Maisema- ja kulttuurikohteet -liitteistä.

Alle 14 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista ei sijaitse maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Lähin rakennettu kulttuuriympäristö on Haukan pihapiiri noin 26,3 kilometrin etäisyydellä voimaloista etelään.

Suunniteltujen aurinkopaneelien välittömään läheisyyteen ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai kulttuuriympäristöjä.

Halsuan maisema-alue

”Harjumaisema, joka alkaa Ylikylästä, kulkee Halsuanjärven itäpuolitse Halsuan keskustan kautta Meriläiselle ja siihen tukeutunut asutus on Halsuan kulttuurimaisemallisesti arvokkainta aluetta. Harjulla kulkee maantie, jonka varteen asutus on sijoittunut perinteiseksi raittiasutukseksi. Harjuk-solta nousevat esiin Ylikylä, Kirkonmäki ja Meriläisen asutusraitti. Maatalous- ja metsätalousvaltai-nen elinkeinorakenne on nähtävissä saumattomasti kuntakeskuksen ympärillä.”

Härkänevan pika-asutus

”Härkänevan kylä perustettiin vuonna 1948 kun ensimmäiset asukkaat raivasivat vaivaiskoivua kas-vaneen suon pelloiksi ja rakensivat kylälle ensimmäisen asutukset. Härkäneva on asutuskylä ja sinne on asukkaita tullut eri puolilta Keski-Pohjanmaata ja Karjalan Uukuniemeltä. Kylässä on nykyään noin sata asukasta.

Härkänevan kylän asutus sijoittuu kolmen kilometrin matkalle Toholammin Sykäräisen ja Ullava Rah-kosen välisen maantien varteen. Härkänevan kylämaisema on tasaista, peltoaukeat ja talot sijoittu-vat kylää halkovan tien tuntumaan. Ryhmä taloja on sijoittunut entisen koulun läheisyyteen. Toho-lammin kirkonkylälle on kylästä matkaa 27 kilometriä. Kiinteä kauppa ja koulu lopettivat toimin-tansa 1980–1990 lukujen vaihteessa.”

Ullavanjärven kulttuurimaisema

”Maisemallisesti järvi voidaan jakaa karkeasti kahtia linjalta Kinkkisenlahti-Selkäsaari. Koillisosa saarineen edustaa eräällä tapaa jylhempää ”järvisuomalaista” maisemaa ja kaakkoisosa laakeam-paa ”pohjalaista” järvimaisemaa. Rahkosen ja Haapalan kyläasutuksen ja peltomaiseman näkyvyys järvelle on varsin vähäistä, koska asutus pääosin sijoittuu noin puolen kilometrin etäisyydelle ran-nasta ja peltojen edustoilla kasvaa peittäviä vesijättömetsiä. Myös koillisosan harvemmin asutulla alueella asutus sijoittuu varsin kauaksi rannasta. Käytännössä vain Haaponiemen taloryhmä ja Aho-niemen yksittäinen tila erottuvat järvimaisemaan.”

Halsuanjärvi

”Halsuanjärven rannalla on monin paikoin nähtävissä selvä, rantavoimien (aallokon, jään ja tuulen) muodostama rantapalle muistona järven entisestä vedenpinnan tasosta. Etenkin järven itärantaa reunustaa nykyisestä vesirajasta noin sadan metrin etäisyydellä selvä, dynaaminen hiekkavalli. Hal-suanjärven pintaa on laskettu useaan otteeseen 1900-luvulla, vuosisadan alussa heinämaan ja myö-hemmin tulvasuojelun vuoksi. Alaville rannoille on vedenpinnan laskujen seurauksena muodostunut avoin luhtavyö ja sitä reunustava kostea lehtimetsävyöhyke. Jyrkempää rantaa sijaitsee järven

pohjoispäässä Kivikkoharjulla. Järveen työntyvä kovarantainen ja metsäinen niemeke onkin maisemallisesti erittäin merkittävä tekijä muuten niin avaralle ja selväpiirteiselle järvelle.

Halsuanjärven läheisyydessä sijaitsee Halsuanjoen rannalla Myllylän laitumet. Maakunnallisesti arvokas metsälaidun ja haka ovat maisemallisesti merkittävät. Kohde koostuu joen ympäröimästä lammashaasta sekä sekametsälaitumesta.”

Töppösenluolikat

”Töppösenluolikat on laaja n. 750 hehtaarin suuruinen melko yhtenäinen kivikkoalue. Alueen maaperä on kumpumoreenia, josta aallokko jääkauden jälkeen n. 7000–8000 vuotta sitten huuhtoi pois hienomman maa-aineksen jättäen jäljelle vain suuret lohkarieet. Aallokon voima sai aikaan myös lohkarieiden pyöristymisen. Kivillä kasvavat monet tyypilliset kivijäkälät ja -sammaleet.

Louhikkoalueiden välissä on soistuneita painanteita, joihin on ilmestynyt kosteissa olosuhteissa menestyvää suokasvillisuutta. Kivikoiden välissä ilmestyy myös kangaspaloja, joilla kasvaa mäntytaimikkoa.

Alue on sekä geomorfologisesti, maisemallisesti ja kasvistollisesti merkittävä kohde. Kivikot, metsäpalat ja pienet suolaikut muodostavat oivallisia elinympäristöjä monille eliöille.”

Lestijärven maisema-alue

”Lestijärven arvokas kulttuuri- ja luonnonmaisema-alue myötäilee maisemarakenteen perusrungon muodostavaa Syrinharjua Syriltä Valkeiselle saakka. Lestijärven kulttuurimaiseman merkittävimmät asutuskokonaisuudet ovat Kangasvieren, kirkonkylän raitin, Tuikan ja Yli-Lestin kylän asutukset. Maisema-alueen harjujaksolla on pituutta runsaat 20 km ja se ulottuu aina Keski-Suomen puolelta Kivijärveltä Syriin asti. Syrinharju on laaja harju ja siihen kuuluu pitkä, jyrkkärintainen ja terävälakinen selänne. Selänne on 181 m merenpinnan yläpuolella, Syrinharju ja sitä ympäröivä alue on ehjä, mutta selänteen itä- ja länsipuolella on toiminnassa oleva maa-ainesten ottoalueita. Syrinharjun ”sianselkämäinen” selänne on maisemallisesti erittäin merkittävä. Harju muodostelman pohjoispuolella on laaja Lestijärvi, joka sijaitsee Lestijoen latvoille sijoittuvalla tasangolla.

Alue on kulttuurimaisemaa, jolla on saattanut olla asutusta jo kivikaudella. Alue on todennäköisesti liittynyt jääkauden jälkeen pitkin Lestijokilaaksoa aina Hirvikoskelle (ja aiemmin ylemmäskin) ulottuneeseen vuonomaiseen lahteen. Harjualue on Lestijärven vanhinta kulttuuriympäristöä; siitä kertovat alueelle sijoittuvat muinaisjännökset, alueen asutushistoria ja kulttuurihistoriallisesti merkittävät kohteet. Asutuksen keskittymiselle tälle alueelle jo varhain on olemassa luonnollinen selitys, onhan alueella ollut sekä harjuasumisen että ranta-asumisen edut.

Maisemallisesti häiritsevä linja-aukko lävistää Lestijärven kunnan sen länsiosassa, Syrinharjun länsipäässä. Suuri voimajohtolinja ja sen laaja aukko muodostavat maisemallisen ongelman kulkiessaan kumpuilevassa metsämaisemassa suoraviivaisesti, maaston muotoja yms. huomioimatta.”



Kuva 24. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt hankealueen ympäristössä (Keski-Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto, Pohjanmaan liitto).

Taulukko 5. Tuulivoimaloiden kaukoalueelle (alle 25 kilometriä) sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvo kohteet.

Status	Kohteen nimi	Kunta	Etäisyys voimaloista
Kohteet lähialueella 0–7 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista			
Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue	Halsuan maisema-alue	Halsua	3,7 km
Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue	Härkänevan pika-asutus	Toholampi	4,7 km

Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue	Ullavanjärven kulttuurimaisema	Kokkola	5,5 km
Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue	Halsuanjärvi	Halsua	6,8 km
Kohteet välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista			
Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue	Töppösenluolikot	Halsua	12,1 km
Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue	Lestijärven maisema-alue	Lesitjärvi	12,7 km
Kohteet kaukoalueella 14–25 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista			
Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue	Penninkijoki-Hangasneva-Säästöpiirinneva	Halsua	15,1 km
Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue	Hongistonjärvet	Toholampi	15,2 km
Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue	Tastulanjärvi	Kaustinen	19,3 km
Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue	Räyringinjärven kulttuurimaisema	Veteli	21,1 km
Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue	Alikylä	Kokkola	23,9 km

Paikallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön kohteet

Paikallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön kohteet on haettu hankkeen lähialueella voimassa olevista kaavoista. Halsuanjärven osayleiskaavaa (Halsuan kunta 2019) varten tehtiin rakennusinventointi alueelta. Rakennusinventoinnissa tunnistettiin paikallisesti huomionarvoisia rakennuksia, joista neljä ulottuu suunniteltujen voimaloiden lähialueen ulkorajalle lähes seitsemän kilometrin päähän lähimmästä voimalasta etelään. Kohteet on esitetty kartalla kuvassa 25 ja lueteltu taulukossa 6. Kohdekuvaukset ovat poimintoja kaavan liitteestä 2 Rakennusinventoinnin yhteenveto 20.2.2019. Kohdekuvauksen suluissa oleva numero viittaa kohteen numeroon kuvassa 25 olevalla kartalla.

Suunniteltujen aurinkopaneelien välittömään läheisyyteen ei sijoitu paikallisesti arvokkaita maisema-alueita tai kulttuuriympäristöjä.

Inventointikohde 50 (1)

Toiminta loppunut 70-luvulla. Puutyö Heikkilä toimii nyt alueella.

Inventointikohde 55 (2)

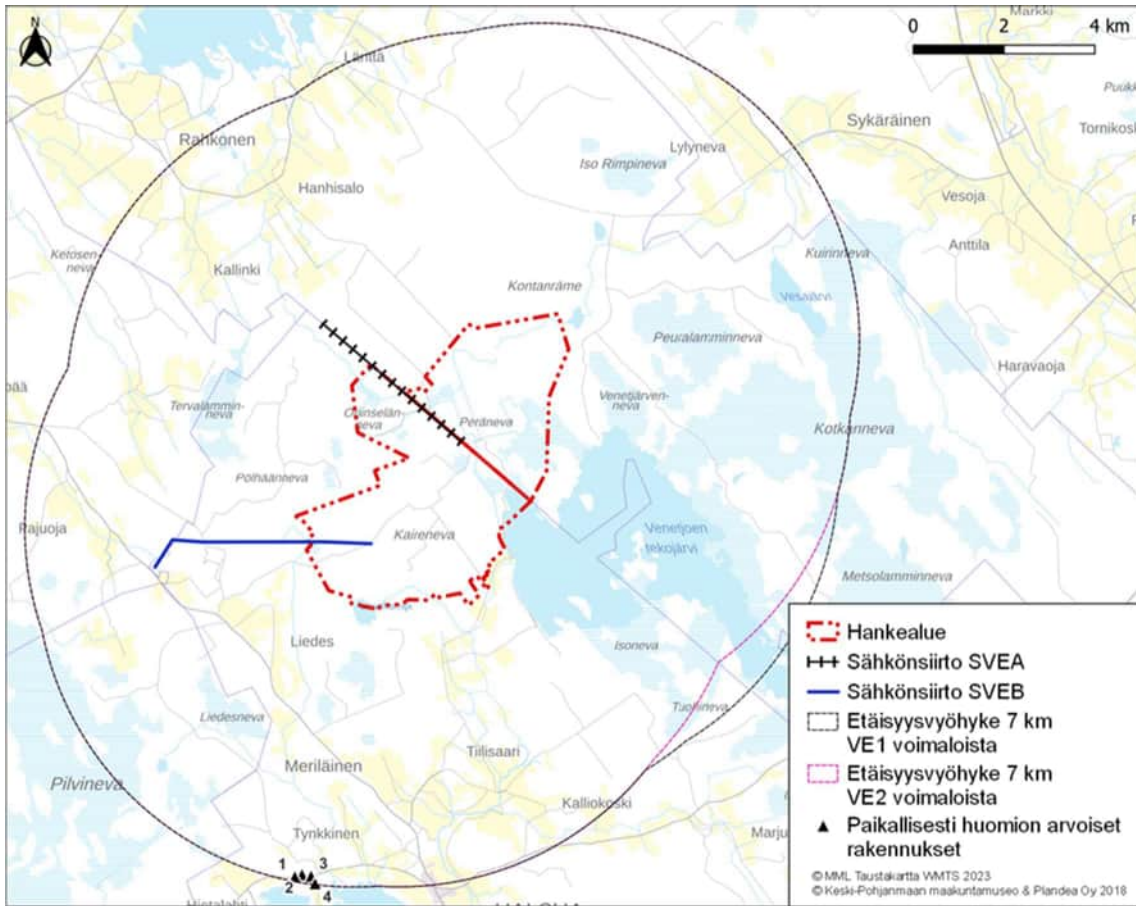
Vanha autoitunut asuinrakennus.

Inventointikohde 46 (3)

Asuttu, noin 60 vuotta vanha asuinrakennus. Rakennusta ei ole liitetty vesijohtoverkoston.

Inventointikohde 58 (4)

Jannentuvan pihapiirissä ollut ns. Alitupa siirrettiin 1933 Jannen pojan Arvin perheen asunnoksi nykyiselle paikalleen. Siinä toimii Hietalahden kansakoulu 1940 puolivälistä 1953.



Kuva 25. Tuulivoimaloiden lähialueelle (alle 7 kilometriä) sijoittuvat paikallisesti huomionarvoiset rakennukset (Keski-Pohjanmaan maakuntamuseo & Plandea Oy 2018).

Taulukko 6. Tuulivoimaloiden lähialueelle (alle 7 kilometriä) sijoittuvat paikallisesti huomionarvoiset rakennukset.

Status	Rakennuksen numero kartalla	Kunta	Etäisyys voimaloista
Kohteet lähialueella 0–7 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista			
Paikallisesti huomionarvoinen rakennus	1	Halsua	6,9 km
Paikallisesti huomionarvoinen rakennus	2	Halsua	6,8 km
Paikallisesti huomionarvoinen rakennus	3	Halsua	6,8 km
Paikallisesti huomionarvoinen rakennus	4	Halsua	7,0 km

8.6.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoimapaiston maisemavaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

Vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin (etäisyys tuulivoimaloilta noin 0, 2, 7, 14, 25, 30 kilometriä). Lisäksi myöhemmässä luvussa (8.16) on arvioitu yhteisvaikutuksia lähialueen hankkeiden kanssa.

Tuulivoimapuiston maisemavaikutukset tuulivoimaloiden alueella ("välitön vaikutusalue", etäisyys tuulivoimaloilta noin 0–200 m)

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

Tuulivoima-alueen rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa vaihtoehdoissa VE1. Pääosin turpeentuotantoalueista, metsätalousalueista ja suoalueista koostuva hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Puoliavoin maisematila muuttuu jonkin verran nykyistä vielä avoimemmaksi, kun tuulivoima-alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan. Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä puusto poistetaan kokonaan ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Roottorin kokoonpanotekniikka voi edellyttää puuston poistamista lähes koko roottoripinta-alan alueelta. Nosturipuomin kokoamista varten on puustoa poistettava lisäksi noin 6 x 200 metrin suuruiselta alueelta. Lisäksi aurinkopaneelien sijoittelu ja sähkönsiirron rakenteet muokkaavat maisemaa hankealueella.

Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimat hallitsevat maisemaa. Hankealueella voimaloita näkyy kaikissa vaihtoehdoissa erityisesti käytöstä poistuneille avoimille turpeentuotantoalueille sekä joillekin metsäautoteille, jotka kulkevat avointen alueiden läpi tai sivulla. Maisemakuvassa tapahtuva muutos on niiltä osin suuri. Voimat näyttävät todella massiivisilta ja paikoin avoimille alueille niitä näkyy useampia. Sulkeutuneilla metsäalueilla voimaloita harvemmin näkyy, mutta aivan voimalan lähellä ylös katsoessa voimalan osia saattaa näkyä puiden latvuston yläpuolella. Metsässä voimaloita kuitenkin harvemmin näkee muutamaa enempiä, ja voimat nähdäkseen katse on kohdistettava ylöspäin. Tuulivoimapuiston välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttavat tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Maisemakuva on hankealueella voimaloiden läheisyydessä varsin tavanomainen. Muun muassa tästä syystä maisemakuvaan kohdistuvia haittavaikutuksia ei voida pitää erityisen merkittävänä.

Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennetun kulttuuriympäristön kohteita, joille kohdistuisi muutoksia. Hankealueella ei sijaitse vakituista asutusta tai loma-asutusta, joille kohdistuisi muutoksia.

Hankealuetta käytetään tavanomaisen metsätalousalueen tavoin ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun sekä vesistöalueita mahdollisesti myös kalastukseen. Venetjoen tekojärven rannalla hankealueella ja aivan hankealueen ulkopuolella Lovelammen rannalla sijaitsee kodat. Näkymäalueanalyysin mukaan Lovelammen kodalle voimaloita ei näy. Ilmakuvatarkastelun mukaan kota sijaitsee metsikössä. Alueella retkeiltäessä Lovelammen rantaan tullessa voimaloita kuitenkin näkyy. Kodan tienoilla rantaan näkyy kaikki tai lähes kaikki voimat eli 19–22 voimalaa vaihtoehdosta riippuen. Venetjoen tekojärven rannalla sijaitsevalle kodalle voimaloita todennäköisesti näkyy jonkin verran, sillä kota sijaitsee hieman avoimemmassa ympäristössä teiden risteysalueen ja rannan veneenlaskupaikan läheisyydessä. Avoimempi maisematila ei ole kuitenkaan kovin laaja, sillä heti teiden toisella puolella kasvaa metsää, joka toimii näköesteinä voimaloita kohti. Voimaloita näkyy kodalle noin muutama. Hankealueen ulkopuolella lännessä ja pohjoisessa sijaitsee metsäisissä ympäristöissä metsästysmajat, joille voimaloita ei näy. Hankealueella ei ole merkittyjä ulkoilureittejä, mutta Lovelammen kodalle kulkee luontopolku lammen eteläpuolella. Hankealuetta

ulkoiluun käytävien ihmisten määrä arvioidaan kohtalaisen suureksi. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Alueen läheisyydessä on kuitenkin muita vastaavia tai paremmin ulkoiluun soveltuvia metsäalueita, joita myös käytetään ulkoiluun, joten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät hankealueen osalta vähäisiksi.

Tuulivoimapuiston maisemavaikutukset maisemallisella dominanssivyöhykkeellä (0–2 km)

Voimaloiden lähialueen (0–7 km) osana on voimaloiden *maisemallinen dominanssivyöhyke*, jolla tarkoitetaan noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta (Weckman 2006). Tässä hankkeessa se tarkoittaa noin 0–2 kilometrin etäisyyttä voimaloista. Dominanssivyöhykkeellä voimalat näkyessään dominoivat maisemaa.

Vaihtoehdossa VE1 voimaloiden dominanssivyöhyke on suurimmilta osin sulkeutunutta metsää, jonne voimaloita ei näy eli muutoksia maisemassa ei synny. Sen sijaan avoimille suo- ja vesialueille voimaloita näkyy. Tuulivoimaloita näkyy hankealueen eteläpuolella Lovelammelle ja sen eteläpuoleiselle Lovelamminnevalle. Voimaloita näkyy avoalueille vaihtelevasti, mutta lounaisosiin näkyvät jopa vaihtoehtojen mukaiset maksimivoimalamäärät. Voimaloiden koillispuolella pienelle Ylimmäinen kalliojärvelle voimaloita näkyy korkeintaan hieman reilu kymmenen vaihtoehdossa VE1. Eniten voimaloita näkyy dominanssivyöhykkeellä Venetjoen tekojärven luoteisosiin. Näkymäalueet avoimilla yhtenäisillä vesialueilla ovat laajoja, ja vesialueiden keskiosiin näkyy vaihtoehtojen mukaiset maksimivoimalamäärät. Avointen suo- ja vesialueiden osalta maisemassa tapahtuva muutos on suuri. Kyseisillä alueilla ei kuitenkaan oleskella kovin usein ja alueiden maisemakuva on varsin tavanomainen. Vaikutus kohdistuu pääosin virkistysmaiseman kokemiseen Venetjoen tekojärvellä liikkua sekä Lovelammen ja Lovelamminnevan ympäristössä sijaitsevalla kodalla ja luontopoluilla liikkua.

Kairinevan ja Peränevan tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeelle sijoittuu kymmenkunta loma-asuntoa ja muutamia asuinrakennuksia. Lähellä hankealueen rajaa kaakossa sijaitsee muutama lomarakennus. Näkymäalueanalyysin ja ilmakuvatarkastelun perusteella kyseisille loma-asunnoille ei näy voimaloita, sillä ne sijaitsevat metsissä tai piha-alueita rajaa metsikkö niin, että se toimii näköesteinä voimaloita kohti. Loma-asutuksen pihapiireillä, teillä ja vesistöissä liikkua voimaloita saattaa kuitenkin näkyä ja muutos maisemassa lähietäisyydeltä on suuri. Vaikutus kohdistuu pääosin virkistysmaiseman kokemiseen, mikä on usein kausittaista ja väliaikaista. Dominanssivyöhykkeen ulkorajalla noin kahden kilometrin päässä voimaloilta lounaaseen sijoittuu Liedeksen peltoalueiden yhteyteen pari asuinrakennusta. Toiselle voimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin mukaan muutama ja toiselle jopa noin 15 voimalaa. Asuinrakennusten ja voimaloiden väliin jää pihapiirillä talusrakennuksia, jotka voivat hieman vähentää voimaloiden havaittavuutta, mutta pihapiirien ympäristössä ja tiealueilla voimalat vähintäänkin jo näkyvät. Myös aivan dominanssivyöhykkeen ulkopuolella voimaloiden eteläpuolella Nurmelassa muutamille rakennuksille näkyy lähes kaikki voimalat molemmissa vaihtoehdoissa. Kaksi pihapiiriä on ilmakuvan perusteella selkeästi avoimempia voimaloita kohti, ja niiden osalta vaikutukset ovat todennäköisesti suuremmat. Paikallisesti rakennukset ja puusto kuitenkin voivat estää voimaloiden näkymistä.



Kuva 26. Kuvapari. Havainnekuvat kuvauspisteestä 3 Liedes. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat ja alemmassa kuvassa VE1 voimalat punaisella korostettuna. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 2,8 kilometriä. Kuvia on suurennettu näkyviä voimaloita kohti.

Tuulivoimapuiston maisemavaikutukset ”lähialueelta” tarkasteltuna (n. 0–7 km)

Lähialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 0–7 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tarkasteltaessa tuulivoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan etäämpänä rakennusalueilta, muutokset heijastuvat laajempaan maisemakuvaan, jolloin vaikutusten voimakkuuteen vaikuttavat suuresti tarkastelupiste ja etäisyys voimaloista. Maiseman muutokset havaitaan maiseman luonteen muutoksina, eikä enää niinkään ympäristön rakenteellisena muutoksena.

Noin 2–7 kilometrin etäisyydellä voimala saattaa edelleen olla alueen luonteesta riippuen varsin hallitseva elementti näkyessään, mutta kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus on dominanssi-voimakkampi. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävänä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Pienipiirteisessä maisemassa voimaloiden vaikutus maisemakuvaan on suuripiirteisistä maisemaa voimakkampi. Mitä kauemmas voimaloista mennään, sitä laajempi avoin tila tarvitaan katselupisteen ja voimaloiden väliin voimaloiden näkymiseksi. Kauemmas mentäessä muiden maiseman elementtien vaikutus maisemakuvaan voimistuu suhteessa voimaloihin.

Voimaloiden lähialueen maisema on rakenteeltaan vaihtelevaa. Maaston korkeuserot ovat suhteellisen tasaisia, mutta maasto viettää tasaisesti kohti luodetta Pohjanlahden rannikkoa. Suunnittelualueen länsi-, pohjois- ja koillispuolella sijaitsevien suoalueiden maasto on epätasaista ja rikkonaista, mutta suhteelliset korkeuserot pysyvät maltillisina, eikä merkittäviä mäkialueita ole. Suoalueet ovat pääosin ojitettuja ja metsää kasvavia suoalueita. Avosualueet ovat pienehköjä lännessä ja pohjoisessa lukuun ottamatta hieman laajempaa yhtenäistä Tervalamminnevan suoaluetta lännessä. Sen länsipuoliskolle näkymäalueanalyysin mukaan näkyy kaikki voimalat vaihtoehdossa VE1, ja itäosiin

voimaloita näkyy vähemmän. Myös lähialueen lounaisosissa sijaitsee Liedesnevan suoalue, jonka lounaisreunalle näkyvät kaikki voimalat, mutta muuten suoalueella voimaloita näkyy vaihtelevasti muutamasta pariin kymmeneen.

Suunnittelualueeseen nähden idässä ja kaakossa Venetjoen tekojärven ympärillä avosuoalueet ovat laajempia ja yhtenäisempiä. Venetjärvennevalle, Peuralamminnevalle, Kotkannevalle ja Isonnevalle voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan vaihtoehdossa VE1 laajoille alueille kaikki voimalat. Näkymäalueita rikkovat jotkin pienehköt metsäsaarekkeet suoalueiden keskellä. Voimaloidenpuoleisiin osiin suoalueita ympäröivien metsien laitamilla voimaloita näkyy vähemmän metsän toimiessa näköesteenä. Rakentamattomille lähes luonnontilaisille suoalueille tuulivoimaloiden näkyminen on suuri muutos, ja se muuttaa maisemasta teollisen. Kotkannevan luonnonsuojelualueella ei ole merkittäviä retkeilyreittejä. Alueilla liikkuminen on melko vähäistä ja pääasiassa yksittäisten henkilöiden väliaikaista ja kausittaista virkistäytymistä ja luonnontarkkailua. Vaikka muutos maisemassa on suuri, jäävät vaikutukset pääasiassa melko vähäisiksi, sillä muutoksen kokijoita ei ole runsaasti. Isonnevan rannalla on suoalueen yli kulkeva noin muutaman sadan metrin pituinen pitkospuupolku laavulta metsäsaarekkeella sijaitsevalle lintutornille. Näkymäalueanalyysin mukaan alueelle eivät näy aivan kaikki voimalat, sillä tekojärvellä sijaitsevan Ahonsaaren metsiköt aiheuttavat hieman katvealueita suoalueen rannalle. Voimaloita näkyy vaihtelevasti ja erityisesti pitkospuupolulle koko matkalla usein yli kymmenen voimalaa. Virkistysmaiseman kannalta kyseisellä alueella vaikutus virkistysmaisemaan voi olla kohtalaista.

Voimaloiden lähialueella sijaitsee joitain pieniä järviä ja lampia metsien ja suoalueiden yhteydessä ainakin koillisessa, lounaassa ja lännessä, mutta useimmille niistä voimaloita ei näy, sillä avoin maisematila ei ole tarpeeksi laaja näköyhteyden syntymiseen. Voimaloista koilliseen hieman laajemman, mutta silti pienehkön Vesajärven koillisille rannoille voimaloita näkyy muutama näkymäalueanalyysin mukaan. Muutos maisemassa järven rannalla jää vähäiseksi. Alueella tuskin liikutaan paljon, jolloin myös vaikutus jää vähäiseksi. Venetjoen tekojärvi on voimaloiden lähialueen merkittävin suurempi vesiallas. Vesialueen avoimiin yhtenäisiin keskiosiin ja kaakkoisille rannoille näkyy kaikki voimalat. Vain metsäiset saaret ja järven keskiosiin etelästä työntyvä Rimmenmaan metsäalue aiheuttavat katvealueita osaan vesialueesta. Rimmenmaan rannassa voimaloiden puolella sijaitsee pari loma-asutusta, joiden rantaan näkyvät kaikki voimalat. Rakennukset itsessään sijaitsevat suojaisammassa metsässä, jolloin voimaloita ei todennäköisesti näy rakennukselle. Venetjoen tekojärven lounaisrannalla sijaitsee myös muutama loma-asutus, joille voimaloita ei näy. Aivan loma-asutusten rantaan tullessa voimaloita todennäköisesti näkyy, mutta näkymäalueanalyysin mukaan viidestä kymmeneen voimalaa jäävät metsän taakse katveeseen niin, ettei rantaan näy maksimivoimalamäärää. Venetjoen tekojärvellä ja sen rannoilla maisemassa tapahtuva muutos on suurta, mutta vaikutus kohdistuu pääosin virkistysmaiseman kokemiseen.

Lähialueen länsipuolella sijaitsee Köyhäjoentien varrella vaihtelevan muotoisia ja kokoisia peltoalueita melko tasaisin välimatkoin. Erittäin laajoja ja yhtenäisiä peltoalueet eivät kuitenkaan ole, ja kaikista pienemmille pelloille voimaloita ei näy lainkaan. Useiden peltojen länsiosiin näkyy voimaloita, mutta korkeintaan noin kymmenen molemmissa vaihtoehdoissa. Paikoin hieman laajemmille pelloille voimaloita näkyy länsiosiin runsaammin, jopa kaikki, mutta vain paikallisesti. Pelloille voimaloiden näkyminen ei ole kovin merkittävää, sillä pelloilla ei liikuta yleisesti. Peltoja voidaan käyttää talvella esimerkiksi hiihtämiseen, jolloin vaikutukset voivat kohdistua virkistysmaiseman kokemiseen.

Merkittävämpää on voimaloiden näkyminen pellon yhteydessä oleville asuinrakennuksille sekä peltojen läpi tai sivulla kulkeville teille. Asutus lähialueella on pääosin melko harvaa maaseutu-asutusta, mikä on sijoittunut merkittävimpien teiden, kuten Köyhäjoentien varrelle tai viljelyalueiden yhteyteen. Paikoin asutus on hieman ryhmittynyttä. Aivan lähialueen eteläosassa alkaa Halsuan taajama-alue. Myös loma-asutusta löytyy, mutta melko vähän, ja se on sijoittunut usein asuinrakennusten läheisyyteen. Muutamia yksittäisiä loma-asuntoja sijaitsee sulkeutuneissa metsissä. Voimaloita näkyy asutukselle peltojen yhteydessä koillisessa Lylynevalla, luoteessa Hanhisaloon ja Kallinkiin, lounaassa Liedekseen sekä etelässä Halsuan taajaman pohjoisosiin, Käpylään, Meriläiseen ja Venetjoelle. Lylyneva, Halsuan pohjoisosat, Käpylä ja Meriläinen ovat maakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla, joihin kohdistuvat vaikutukset on kuvattu seuraavassa kappaleessa. Liedekseen kohdistuvat vaikutukset on kuvattu edellisessä kappaleessa.

Hanhisalossa voimaloita näkyy asutukselle vaihtelevasti näkymäalueanalyysin mukaan. Muutamille asuinpihoille voimaloita ei näy lainkaan ja muutamille voimaloita näkyy vain yksittäisiä. Muutamalle asutukselle voimaloita näkyy reilummin, mutta ei aivan kaikkia. Kallingissa peltoalueet ovat hieman laajempia ja yhtenäisiä, ja niiden luoteisosiin näkyy pienellä alueella kaikki voimalat. Myös alueen muutamille asuinrakennuksille voimaloita näkyy kaikki tai lähes kaikki, pari asuinrakennusta lukuun ottamatta, joille voimaloita näkyy vähemmän, noin kymmenen. Ilmakuvatarkastelun perusteella useilla pihapiireillä on muita rakennuksia ja kasvillisuutta niin, että ne aiheuttavat näköesteitä. Muutama pihapiiri alueilla on hieman avoimempia niin, että voimaloiden näkyminen pihaan on todennäköisempää. Lähialueen ulkorajan tuntumassa voimalat eivät enää hallitse liioin maisemakuvaa, mutta voimalat voivat silti määränsä ja lapojen pyörimisliikkeen takia herättää katseen huomion.

Venetjoelle voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan melko laajalla alueella vaihteleva määrä pääosin pelloille. Peltoalueiden eteläosiin metsien reunaan voimaloita näkyy lähes pari kymmentä. Suojaisemmille peltoalueille ja laajojen peltoalueiden pohjoisosiin voimaloita ei näy. Näkymäalueelle sijoittuu noin kymmenen asuinrakennusta, joille voimaloita näkyy myös vaihtelevissa määrin. Parille asuinrakennukselle metsän laidalla voimaloita näkyy runsaammin, mutta muutamille asuinrakennuksille voimaloita näkyy korkeintaan muutama. Venetjoen rannalla sijaitsee myös muutama loma-asutus, joille voimaloita näkyy analyysin mukaan. Ilmakuvatarkastelun perusteella useiden asuinpihojen yhteydessä on muita rakennuksia ja puustoa, jotka todennäköisesti vähentävät voimaloiden näkymistä asuinrakennukselle. Parhaiten voimalat erottaa pihapiirin ulkopuolella avoimilla alueilla, mutta silloinkin voimaloita näkyy vain yhdessä suunnassa, ja lähellä lähialueen ulkorajaa ne eivät enää dominoi maisemaa. Useiden voimaloiden näkyminen voi kuitenkin herkästi herättää

katseen huomion. Alue ei ole maisemaltaan herkkää, ja vaikutukset kohdistuvat asukkaiden arkimaiseman kokemiseen sekä mahdolliseen virkistysmaiseman kokemiseen alueella.

Kuva 27. Kuvapari. Havainnekuvat Rahkosentieltä kuvauspisteestä 8 Hanhisalo. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat ja alemmassa kuvassa VE1 voimalat punaisella korostettuna. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 6,0 kilometriä. Kuvia on suurennettu näkyviä voimaloita kohti.



Yleisille teille voimaloita näkyy lähialueella todella paikallisesti. Teillä, jotka kulkevat tarpeeksi laajojen peltojen läpi tai sivulla voimaloita voi näkyä esimerkiksi asuinalueista Hanhisalossa Rahkosentielle, Kallingissa Kallingintielle ja Venetjoella Kalliokoskentielle. Teillä liikkuen voimaloiden havaitsemiseen ja häiritsevyyteen vaikuttavat erityisesti kulku- ja katselusuunnat sekä nopeus. Mikäli tiellä kulkee voimaloita kohti, näkyvät voimalat suoraan edessä, jolloin niiden aiheuttama levottomuus maisemassa on huomattava. Rahkosentiellä ja Kalliokoskentielle kulkusuunnasta huolimatta voimalat jäävät usein katselukulman sivuun, ja ne voi havaita herkemmin vasta, kun katseen kohdistaa sivulle voimaloita kohti. Nopeammin teillä liikkuen muutoksen kokeminen on hetkellisempää kuin hitaasti liikkuen. Voimaloiden näkyminen voi usein olla myös hyvin katkonaista, kun tieympäristössä olevat rakennukset ja kasvillisuus toimivat paikallisina näköesteinä. Esimerkiksi Liedeksen tienoilla Köyhäjoentielle muodostuu muutaman sadan metrin matkalla näkymäalue tielle, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella tietä reunustaa avoimen pellon puolella puustoa. Voimaloita voi tuki erottaa puun runkojen välistä, mutta niiden häiritsevä vaikutus tiemaisemassa on etualan puuston takia vähäinen.

Kaikki voimalat ovat havaittavissa havainnekuvassa Rahkolantieltä. Lähes kaikkien voimaloiden roottorit näkyvät kokonaan taustametsän yllä. Useista voimaloista myös voimalatornia erottuu, mutta vaihtelevissa määrin. Voimalat eivät hallitse maisemaa, mutta herättävät herkästi katseen huomion,

ja aiheuttavat levottomuutta maisemaan, jonka voi havaita tiellä kulkiessa. Pimeällä lentoestevaloja näkyy arviolta kahdesta muutamaan kymmeneen.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Voimaloiden lähialueelle ulottuu neljä maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita Halsuan maisema-alue, Härkänevan pika-asutus, Ullavanjärven kulttuurimaisema ja Halsuanjärvi. Halsuanjärven sekä Ullavanjärven kulttuurimaiseman maisema-alueista lähialueelle ulottuu niin pienet osat, joilta ei ole näkymiä voimaloille, että kyseisten maisema-alueiden osalta vaikutukset on arvioitu välialueelle kohdistuvia vaikutuksia käsittelevässä kappaleessa.

Hankeen toteutuessa suunnitellusti voimaloita näkyy koillisessa Härkänevan pika-asutukselle erityisesti peltoalojen koillisosiin. Lähialueella voimaloita näkyy Lylynevan peltojen koillislaidalle vaihtelevasti muutamista lähes kahteen kymmeneen. Eniten voimaloita näkyy vasta aivan metsän reunassa, jonne myös muutama asuinrakennus sijaitsee. Osa rakennuksista on ilmakuvatarkastelun perusteella suojaisammin metsän reunustama, mutta parille tien puoleiselle etupihalle voimaloita todennäköisesti näkyy. Lähialueen ulkorajan tuntumassa voimalat eivät enää dominoi maisemaa, mutta vaikuttavat alueella arkimaiseman kokemiseen, erityisesti, kun katselusuunta on pihoilta usein juuri voimaloita kohti. Voimaloita voi havaita myös Härkänevantieltä muutaman sadan metrin matkalta. Maisema-alue jatkuu välialueen puolelle, jossa voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan myös pääosin peltojen koillisosiin. Näkymiä muodostuu Härkänevantieltä paikoin sekä muutamille asuinrakennuksille maisema-alueen itäosissa. Ilmakuvatarkastelun perusteella kyseiset asuinrakennukset ovat kuitenkin lähes täysin suojaisan metsän ympäröimiä. Maisema-alueen peltoalat eivät muodosta niin laajoja avoimia alueita, että voimalat välttämättä pelloilla tai tieltä

näkyessään erottuvat taustametsän takaa kokonaan. Niistä näkyy todennäköisesti vain osia voimalatornista ja lavoista.



Kuva 28. Kuvapari. Havainnekuvat kuvauspisteestä 6 Vesoja. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat ja alemmassa kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat punaisella korostettuna. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 10,8 kilometriä. Kuvia on suurennettu näkyviä voimaloita kohti.

Härkänevan pika-asutusalueen lähistöltä sen itäpuolelta Vesojasta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 6. Kuvauspaikka on maisema-alueen ulkopuolella ja hieman etäämmällä voimaloista. Kuvassa voimaloiden lapoja ja roottoreita on mahdollista nähdä tien vasemmalla puolella taustametsän takaa. Maisema-alueella tilanne on todennäköisesti samankaltainen. Voimalat sulautuvat melko hyvin taustametsän latvuston lomaan, ja herättävät katseen huomion lähinnä lapojen pyörimisliikkeen takia. Maisemaan jää myös katselusuuntia, joissa voimaloita ei näy. Tievarren puusto sekä Härkäojaan reunustava ja pihvoja ympäröivä kasvillisuus aiheuttavat osan voimaloista näkymästä lainkaan tälle kuvauspisteelle. Näkymäalueanalyysin ja läheisen havainnekuvan perusteella muutos maisema-alueella on pääosin melko vähäinen, mutta joillain tieosuuksilla ja yksittäisillä pihapiireillä mahdollisesti kohtalaista.

Halsuan maisema-alueelle voimaloita näkyy melko laajalle näkymäalueelle Meriläisen ja Käpylän pelloilla. Peltojen eteläosiin voimalat näkyvät kaikki, ja muihin osiin niitä näkyy vaihtelevasti muutamasta lähes pariin kymmeneen. Joillekin suojaisammille pienemmille peltoalueille voimaloita ei näy. Venetjoelle voimaloita ei myöskään näy maisema-alueella kuin yksittäisiin pisteisiin muutamia. Maisema-alueen länsireunalla kulkevalle Köyhäjoentielle voimaloita näkyy myös paikoin muutamilla pätkillä alueilla, joissa tie kulkee avointen peltojen reunalla. Ilmakuvatarkastelun perusteella tielle voimaloiden näkyminen on todennäköisesti hieman vähäisempää paikoitellen tien varrella olevien rakennusten ja kasvillisuuden toimiessa näköesteinä voimaloita kohti. Myös joiltakin asuinrakennuksilta on näkymiä voimaloille analyysin mukaan, mutta voimaloiden todelliseen näkymiseen piha-piirille vaikuttaa suuresti rakennuksen ympäristön muut rakennukset ja puusto sekä katselusuunta. Maisema-alue jatkuu välialueen puolelle Halsuan taajaman itäosiin, jonne voimaloita näkyy myös runsaasti erityisesti Niemen asuinalueelle sekä Köyhäjoentien ja Lestijärventien risteuksen tuntumaan. Taajama-alueilla näkyvyys on todellisuudessa erittäin heikkoa, sillä taajaman rakenteet ja sulkeutunut tila estää voimaloiden näkymistä.

Kuva 29. Kuvapari. Havainnekuvat kuvauspisteestä 4 Halsua. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat ja alemmassa kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat punaisella korostettuna. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin



7,0 kilometriä. Kuvia on suurennettu näkyviä voimaloita kohti.

Havainnekuvassa Lestijärventieltä Halsuan maisema-alueelta vaihtoehdon VE1 voimaloita erottaa selkeästi noin seitsemän. Näkyvistä voimaloista erottuu osaa roottoria ja vain yhdestä voimalasta erottaa koko roottorin puuston latvuston takaa. Muutaman voimalan voimalatornin huippu näkyy, ja parista voimalasta erottaa hieman enemmän voimalatornia. Taustametsän takaa voi mahdollisesti erottaa parin voimalan lapojen liikettä, ja kuvauspaikan ympäristössä liikkua voimaloita voi

erottaa hieman enemmän tai vähemmän. Voimalat eivät nouse korkealle taustametsästä hallitsemaan maisemaa, ja ne sulautuvat melko hyvin taustamaisemaan tällä katselupisteellä. Voimalat sijoittuvat melko kapealle katselusektorille, ja maisemaan jää katselusuuntia, joissa voimaloita ei näy. Maiseman muutos tällä kuvauspisteellä on melko vähäinen ja vaikutus kohdistuu lähinnä tieltä koettavaan maisemaan. Maisema-alueen eri osissa voimaloita saattaa erottaa hieman enemmän tai vähemmän riippuen eteen jäävän avoimen alueen laajuudesta ja kasvillisuuden peittävydestä. Talvisaikaan puiden ollessa lehdettömiä voimaloiden lapojen liikettä ja voimalatornia voi erottaa hieman paremmin. Pimeällä lentoestevaloja näkyy muutamasta kymmeneen tälle kuvauspisteelle, mutta vaihtelevammin eri osiin maisema-aluetta. Maisema-alueen kuvauksessa korostuu raittiasuutuksen arvo sekä maa- ja metsätalouden saumaton liittyminen taajamarakenteeseen. Tuulivoimaloiden vähäinen näkyminen silloin tällöin maisemassa ei kohdistu suurta muutosta maisema-alueen perusteena olevalle arvolle. Merkittävämpää ovat vaikutukset niiden asuinrakennusten osalta, joille voimaloita näkyy runsaasti ja häiritsevästi, mutta niitäkään ei ole maisema-alueella montaa.

Paikallisesti muutamalle huomionarvoiselle rakennukselle Halsuanjärven pohjoispuolella voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin mukaan. Niitä läheisille pelloille voimaloita saattaa näkyä muutamia. Ilmakuvatarkastelun perusteella alueella on rakennuksia ja metsiköitä niin, että pienille peltolaikuille voimaloita tuskin näkyy.

Tuulivoimapuiston maisemavaikutukset ”välialueelta” tarkasteltuna (n. 7–14 km)

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

Voimaloiden välialueen maisema on rakenteeltaan hieman lähialuetta vaihtelevampi. Maasto nousee kaakkoon kohti Suomenselän seläniteitä ja laskee länteen Pohjanmaata ja rannikkoa kohti. Etelässä Halsuanjärveä sekä koillisessa Lestijokea ympäröivät ympäristöään hieman matalammat painaumat. Korkeuserot ovat suhteessa maltillisia, mutta paikoin mäkiäalueita esiintyy ryhminä ja luoteis-kaakko-suuntaisia harjumaisia mäkiäkin löytyy. Köyhäjoentien lounaispuolella sijaitsee Pilvinevan laajempi avosualue ja sitä ympäröivät useat turpeentuotantoalueet, jotka muodostavat todella laajan maastonmuodoiltaan erittäin tasaisen alueen. Pilvinevan luonnonsuojelualueelle näkyy näkymäalueanalyysin mukaan kaikki vaihtoehdon VE1 voimalat laajoille alueille avointen paikkojen lounaisosiin. Suojaisemmille koillisosille itäosiin voimaloita näkyy vähemmän. Luonnonsuojelualueen pohjoisosaan Lapinnevalle voimaloita näkyy myös avosualueen länsiosaan. Rakentamattomille lähes luonnontilaisille suoalueille tuulivoimaloiden näkyminen on suuri muutos, ja se muuttaa maisemasta teknologisen. Pilvinevan luonnonsuojelualueella ei ole merkittäviä polkuja tai retkeilyreittejä lukuun ottamatta joitain polkuja Lapinnevan ympäristössä. Alueilla liikkuminen on melko vähäistä ja pääasiassa yksittäisten henkilöiden väliaikaista ja kausittaista virkistäytymistä ja luonnontarkkailua. Vaikka muutos maisemassa on melko suuri, jäävät vaikutukset pääasiassa melko vähäisiksi, sillä muutoksen kokijoita ei ole runsaasti. Virkistysmaiseman kannalta kyseisellä alueella vaikutus virkistysmaisemaan on korkeintaan kohtalaista.

Yhtenäisiä viljelyalueita sijaitsee lähialuetta enemmän koillisessa, etelässä lounaassa, lännessä ja luoteessa. Myös asutusta on lähialuetta enemmän erityisesti viljelysten ja tärkeimpien tieyhteyksien

ympäristössä. Voimaloiden eteläpuolella sijaitsee Halsuan taajama ja Halsuanjärvi sekä luoteessa Ullavanjärvi. Loma-asutusta sijaitsee välialueella pääosin järvien ja jokien rannoilla sekä muun asutuksen lomassa teiden varsilla ja kylissä. Muutamia yksittäisiä loma-asuntoja sijaitsee sulkeutuneissa metsissä. Välialueelle sijoittuvat merkittävimmät järvet Halsuanjärvi etelässä sekä Ullavanjärvi luoteessa. Järvet ovat osa maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, ja niille kohdistuvat vaikutukset on arvioitu seuraavassa kappaleessa.

Avosualueiden ja järvien lisäksi näkymäalueita muodostuu välialueella sijaitseville pelloille. Peltoalueet ovat laajimmillaan välialueen koillis-, etelä- ja luoteisosissa. Peltoalueet eivät ole kuitenkaan niin laajoja, että niille muodostuvat näkymäalueet olisivat kovin suuria tai voimaloita näkyisi suunnitelman mukaista maksimimäärää monille paikoin. Pelloille voimaloiden näkyminen ei ole kovin merkittävää, sillä pelloilla ei liikuta yleisesti. Merkittävämpää on voimaloiden näkyminen pellon yhteydessä oleville asuinrakennuksille. Asutus välialueella on pääosin melko harvaa maaseutu-asutusta, mutta sitä on kuitenkin hieman lähialuetta enemmän. Lähi- ja välialueen rajalla etelässä on Halsuan taajama-alue, jolle kohdistuvat vaikutukset on kuvattu edellisessä kappaleessa. Taajaman eteläpuolella pohjois-etelä-suuntaisen Perhontien varrella oleville peltoalueille voimaloita näkyy vaihtelevasti. Näkymäalue on hieman rikkonainen, mutta aivan peltoalueiden eteläosiin näkyvät jopa kaikki voimalat. Asutus on keskittynyt tien varrelle ja asutusta sekä loma-asutusta on myös tien länsipuolella mutkittävän joen varrella. Ilmakuvan perusteella tien vartta sekä pihapiirejä reunustaa usein puustoa ja muita rakennuksia, jotka todennäköisesti vähentävät voimaloiden näkymistä asutukselle. Etäisyyden takia, vaikka voimaloita näkyisikin, eivät ne hallitse maisemakuvaa. Ylikylän lähes taajamamaiseen kyläkeskustaan voimaloita tuskin näkyy.



Kuva 30. Kuvapari. Havainnekuvat kuvauspisteestä 10 Ylikylä. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat ja alemmassa kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat punaisella korostettuna. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 14,4 kilometriä. Voimaloita ei näy kuvauspisteeseen. Kuvaa on suurennettu voimaloita kohti.

Lounaassa Polson kylässä Halsuanjärven länsipuolella olevat näkymäalueet ovat hyvin pieniä ja rikkonaisia, ja voimaloita näkyy korkeintaan kymmenen. Maisemassa tapahtuva muutos on vähäistä ja suoraan asutukselle voimaloiden näkyminen on epätodennäköistä, jolloin asutukselle kohdistuvat vaikutukset jäävät myös vähäisiksi. Samoin kaakossa Harjunpään pienkylään voimaloita näkyy analyysin mukaan paikoin pelloille, mutta havainnekuvan perusteella voimaloita tuskin näkyy merkittävillä kohteilla eli tielle tai asutukselle.



Kuva 31. Havainnekuva kuvauspisteestä 9 Harjunpää. Kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat, joiden roottorit on ympäröity punaisella. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 13,7 kilometriä. Voimaloita ei näy kuvauspisteeseen.

Köyhäjoen kylään lännessä voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan lähinnä laajimpien peltoalueiden länsiosiin. Kaikki vaihtoehdon VE1 voimalat näkyvät analyysin mukaan muutamalle metsän reunassa sijaitsevalle asuinrakennukselle ja kymmenestä kahteen kymmenelle muulle asutukselle voimaloita näkyy vaihtelevassa määrin. Ilmakuvatarkastelun perusteella kasvillisuus ja muut rakennukset vähentävät huomattavasti voimaloiden näkymistä pihapiiriin melko kaukainen etäisyys mukaan huomioiden. Noin puolen kilometrin matkalta Halsuantieltä voimalat näkyvät maisemassa.



Kuva 32. Kuvapari. Havainnekuvat kuvauspisteestä 2 Köyhäjoki. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat ja alemmassa kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat punaisella korostettuna. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 9,9 kilometriä. Kuvia on suurennettu voimaloita kohti.

Halsuantieltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 2 Köyhäjoki. Lähes kaikki vaihtoehdon VE1 mukaiset voimalat näkyvät tieltä. Voimaloista erottuu lähinnä osa roottoria horisontin metsän takaa. Kuvassa oikealle jäävät voimalat erottuvat heikommin pihan puuston ja rakennusten takaa. Useista voimaloista erottuu voimalatornin huippu, mikä tarkoittaa huipun lentoestevalon näkymistä pimeällä. Muutamien voimaloiden huippua ei näe taustametsän takaa, eli lentoestevaloja näkyisi molemmissa vaihtoehdoissa korkeintaan vähän reilu kymmenen. Voimalat eivät hallitse maisemaa, mutta saattavat tiellä kulkiessa herättää katseen huomion lapojen pyöriessä. Muutos maisemassa on vähäinen. Vaikutukset kohdistuvat joihinkin yksittäisiin pihapiireihin, jotka ovat avoimempia voimaloita kohti.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Voimaloiden välialueelle sijoittuu yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Lestijokilaakson kulttuurimaisemat, yksi RKY-alue Halsuan kirkkotie ja kirkonseutu sekä kaksi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta Töppösenluolikot ja Lestijärven maisema-alue. Lähialueelle ulottuvat, mutta lähes kokonaisuudessaan välialueella sijaitsevat Ullavanjärven kulttuurimaisema sekä Halsuanjärven maisema-alueet on myös arvioitu tässä kappaleessa.

Kuva 33. Havainnekuva kuvauspisteestä 5 Markki. Kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat. Etäisyyttä lähimpään



voimalaan on noin 13 kilometriä. Voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella.

Vaihtoehdon VE1 voimalat näkyvät välialueen maiseman arvoalueilla erityisesti pelloille ja järville. Halsuan kirkkotien ja kirkonseudun RKY-alueelle näkyy näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita Perhontien varrella. Taajamien keskustat ovat rakenteeltaan kuitenkin melko sulkeutuneita niin, että voimaloiden näkyminen kyseiselle kohteelle on hyvin epätodennäköistä. Näkymäalueanalyysi ei ole huomionnut taajaman rakennuksia ja rakenteita sekä tienvarren ja pihojen kasvillisuutta. Vaikka kirkko ja hautausmaa sijaitsevat hieman tietä korkeammalla, eivät ne ole tarpeeksi merkittävästi korkeammalla näkymän takaamiseksi voimaloita kohti. Mikäli voimaloita näkyy alueelle ovat katselukohdat hyvin yksittäisiä. Ilmakuvan perusteella voimaloita kohti pitää katsoa kirkon edustalta aivan Perhontien varrelta puiden lomasta, jotta näkymä on mahdollista muodostua. Silloinkin voimaloista näkyy mahdollisesti vain osa voimaloita, eivätkä ne herätä suurta huomiota tai muutosta RKY-alueen maisemaan. Muutos ja vaikutukset ovat korkeintaan vähäiset, jos näkymä edes toteutuu.

Havainnekuvasa Markista Korpelantieltä vaihtoehdon VE1 mukaisia voimaloita on mahdollista erottaa kuvan päälle piirrettyjä roottoriympyröitä tarkasteltaessa noin kahdeksan, kuten näkymäalueanalyysi on laskenut. Havainnekuva kuitenkin osoittaa, että voimaloista erottuu korkeintaan lapojen liikettä metsän latvuston takaa. Muutos maisemassa kuvauspisteellä on lähes huomaamaton. Pimeällä lentoestevaloja ei näy. Havainnekuva on pieneltä alueelta, jonne näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita VAMA-alueella edes näkyisi. Vaikutukset maisema-alueen arvoon ovat erittäin vähäiset.

Lestijärven maisema-alue sijaitsee suurimmilta osin Kairinevan ja Peränevan voimaloiden kaukoalueella ja teoreettisella näkyvyysalueella. Välialueelle ulottuu vain osa Syrin kylän alueesta. Kylällä Toholammentietä reunustaville peltoalueille voimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin mukaan noin puolet tai yli puolet voimaloista. Ilmakuvatarkastelun perusteella tietä reunustaa näkymäalueella puistikot, metsiköt ja pihojen kasvillisuus niin, että tieltä voimaloiden näkyminen on hyvin paikka-kohtaista. Myös näkymäalueella muutamalle asuinrakennukselle voimaloita saattaa näkyä, mikäli pihan kasvillisuus ei estä näkymiä. Välialueen ulkorajalla etäisyys on jo sitä luokkaa, että voimalat näkyessään sulautuvat taustamaisemaan. Maisemaan jää myös katselusuuntia, joissa voimaloita ei näy. Muutos on todennäköisesti melko vähäinen ja vaikutukset kohdistuvat hyvin yksittäisiin katsepisteisiin.

Merkittävimmät näkymäalueet välialueella sijoittuvat suurimmille järville Halsuanjärvelle ja Ullavanjärvelle, jotka ovat maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Näkymäalueanalyysin mukaan Ullavanjärven maisema-alueella kaikki voimalat näkyvät melko laajalle alueelle järven yhtenäisiin keskiosiin ja pohjoisrannoille Niemenlahden ja Korvenlahden tienoilla. Järvelle jää katvealueita etelärannoille sekä niemien ja saarien taakse. Myös maisema-alueella sijaitseville pelloille järven länsipuolella syntyy näkymäalueita. Pelloilla olevat näkymäalueet ovat pitkiä ja kapeita, ja voimaloita näkyy runsaammin vain peltojen pohjoisosiin. Järven pohjoisrannoilla voimaloita näkyy loma-asutuksen rannoille ja peltojen yhteydessä olevalle vakituisele asumiselle erityisesti Rahkosessa. Myös peltojen halki kulkeville teille voimaloita näkyy Rahkosessa sekä järven länsipuolella Kaustisentielle.



Kuva 34. Kuvapari. Havainnekuvat kuvauspisteestä 1 Haapala. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat ja alemmassa kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat punaisella korostettuna. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 11,8 kilometriä. Kuvia on suurennettu voimaloita kohti.

Havainnekuvassa Ullavanjärven rannalta Haapalasta kaikki vaihtoehdon VE1 mukaiset voimalat näkyvät. Voimaloiden roottorit näkyvät kokonaan, ja voimalatorneista erottuu usein puolet tai yli puolet voimalatornin pituudesta. Voimalat näkyvät keskileveällä katselusektorilla veden päällä. Maisemaan jää kyllä katselusuuntia, joissa voimaloita ei näy, mutta noin kaksikymmentä voimalaa herättävät kyllä herkästi katseen huomion erityisesti lapojen pyöriessä. Vaikka voimaloihin on etäisyyttä jo yli 10 kilometriä, niin niiden suuruutta korostaa voimalatornin erottuminen veden päällä roottorien noustessa taustametsän ylle. Erityisesti pohjoisrannoilla ja vesialueilla liikkussa muutos maisemassa on melko suurta. Pimeällä lentoestevaloja näkyy useita kymmeniä. Voimalat muuttavat maisemaa teknologisemmaksi. Ne näkyvät samalla suunnalla kuin Haaponiemen taloryhmä ja Ahonien tila, jotka ovat järvimaisemassa näkyviä paikallisia maamerkkejä. Kohteiden asema maamerkinä vähenee, kun korkeat tuulivoimalat herättävät maisemassa enemmän huomiota. Vaikutuksia kohdistuu lisäksi rannoilla loma-asutukselle, vesialueilla virkistysmaiseman kokemiseen sekä paikoin yksittäisille asuinpihapiireille, joilla pihat ovat avoimia voimaloita kohti.



Kuva 35. Havainnekuva kuvauspisteestä 7 Rahkonen. Kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 9,0 kilometriä. Voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella. Kuvaa on suurennettu voimaloita kohti.

Havainnekuvasa Rahkoselta voidaan huomata hyvin puuston aiheuttama näköestevaikutus. Kuvassa metsän päälle piirrettyjen vaihtoehdon VE1 voimaloiden roottoriympyröiden perusteella voidaan arvioida, että kuvauspisteellä parista tai korkeintaan muutamasta voimalasta lapojen liikettä voisi mahdollisesti erottua metsän latvuston takaa. Vaikka näkymäalueanalyysin mukaan Rahkosella voimaloita näkyy paikoin runsaammin, saattaa voimaloista erottua kuitenkin vain hyvin pieni osa maisemassa. Talvella puiden ollessa lehdettömiä voimaloiden havaitseminen saattaa olla helpompaa, mutta silloinkin lentoestevaloja tuskin näkyy monin paikoin. Kaiken kaikkiaan maisema-alueella vaikutusten merkittävyys on kohtalaisen ja suuren välillä.

Näkymäalueanalyysin mukaan Halsuanjärvellä vaihtoehdon VE1 voimalat näkyvät kaikki järven avoimille yhtenäiselle keskiosalle sekä etelärannoille. Etelärannoilla on noin kymmenen loma-asuntoa, joiden rannoilta voimalat ovat havaittavissa.



Kuva 36. Kuvapari. Havainnekuvat kuvauspisteestä 11a ja 11b Halsuanjärvi. Kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat. Kuvat on otettu järven etelärannalta Laakanperänlahdelta. Yläkuva on otettu veneidenlaskupaikalta idemmästä ja alakuva siitä hieman lännempää. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on kuvauspaikoilta noin 10,1 kilometriä. Voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella. Kuvia on suurennettu voimaloita kohti.

Halsuanjärven Laakanperänlahdelta tehtyjen havainnekuvien perusteella järven etelärannoilta ja järviolueilta näkyvät vaihtoehdossa VE1 kaikki voimalat. Voimaloiden roottorit erottuvat maisemassa kokonaan, ja voimalatornitkin melkein kokonaan järven yllä. Paikoin aivan rannassakin rakennukset ja kasvillisuus muodostavat kuitenkin näköesteitä, kuten veneidenlaskupaikalta tehty kuva osoittaa. Voimalat herättävät katseen huomion herkästi, mutta järvellä liikkeessä maisemaan jää myös katselusuuntia, joissa voimaloita ei näy. Myös etelärannan loma-asutus on pääsääntöisesti sulkeutuneissa ympäristöissä niin, että voimalat erottavat vasta rantaan tullessa. Pimeällä lentoestevaloja näkyy monia kymmeniä. Tuulivoimalat muuttavat maisemaa teknologisemmaksi ja aiheuttaa vaikutuksia myös virkistysmaiseman kokemiseen.

Tuulivoimapuiston maisemavaikutukset ”kaukoalueelta” tarkasteltuna (n.14–25 km)

Kaukoalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 14–25 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Mitä kauemmas suunnittelualueesta mennään, sitä vähemmän voimaloilla on näkyessään vaikutusta maisemaan. Lisäksi pihapuuston ja muun kasvillisuuden ja rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu ja voimalat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimalat näkyisivät.

Näkymäalueanalyysi ei kata koko kaukoaluetta, mutta voimaloita näkyy kaukoalueella enää tarpeeksi laajoille vesi-, avosuo- ja peltoalueille. Yhtenäisen avoimen alueen on oltava kaukoalueella 14 kilometrin etäisyydellä jo lähes kilometrin luokkaa, ja kaukoalueen ulkorajalla noin 25 kilometrissä yli 1,5 kilometriä, jotta 300 metriä korkean voimalan lapaa näkyisi. Voimaloita näkyy todennäköisesti enää hyvin yksittäisiin katselupisteisiin. Etäisyyden takia voimaloiden

hahmottaminen paljaalla silmällä alkaa olla jo vaikeaa, elleivät ne näy selkeästi avoimen alueen päällä nousten korkealle horisontissa esimerkiksi vesistöjen yllä. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Siltä osin, kun vaikutuksia on, ovat ne pääasiassa melko vähäisiä.

Kairinevan ja Peränevan kaukoalueella tämä toteutuu vesistöissä Lestijärvellä idässä ja Vissaveden tekojärvellä lännessä. Lestijärvi on maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja siihen kohdistuvat vaikutukset on arvioitu seuraavassa kappaleessa. Vissaveden tekojärven länsirannoilla on reilu kymmenen loma-asuntoa. Järvellä sijaitsee joitain saaria, jotka katkaisevat näkyviä tehokkaasti. Loma-asunnoilta metsistä voimaloita tuskin näkee, mutta aivan rantaan tullessa niitä saattaa erottaa. Voimalat sulautuvat kuitenkin jo taustamaiseman metsään, ja herättävät huomiota korkeintaan pyörimisliikkeen takia. Maiseman muutos jää vähäiseksi ja mahdolliset vaikutukset kohdistuvat lähinnä virkistysmaiseman kokemiseen.

Tarpeeksi laajoja avosualueita sijaitsee kaukoalueella melko runsaasti akselilla pohjoisesta itään ja kaukoalueen eteläosiin asti. Monet niistä ovat luonnonsuojelualueita, esimerkiksi Ritaneva pohjoisessa, Paukaneva ja Kivineva koillisessa, Isoneva idässä, Linjasalmenneva kaakossa sekä Säästöpiirinneva etelässä. Myös luoteessa luonnonsuojelualueelle Vionneva voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan. Etäisyyden takia tuulivoimaloiden erottaminen maisemassa kyseisillä alueilla alkaa olla haasteellista paljaalla silmällä, mutta erityisesti pimeään aikaan lentoestevaloja on mahdollista havaita. Lentoestevalojen näkyminen pimeässä muuttaa lähes luonnontilaisia maisemia teknologisemmiksi. Osalla suoalueista ihmisten liikkuminen on todennäköisesti melko vähäistä, jolloin vaikutukset jäävät vähäisiksi. Joillain luonnonsuojelualueilla on joitain retkeilypolkuja sekä kotia tai laavuja, joista lentoestevaloja voi mahdollisesti havaita pimeään aikaan. Vaikutukset kohdistuvat luonnonmaisemien laadun muutokseen sekä vähäisesti virkistysmaiseman kokemiseen.

Peltoja sijaitsee kaukoalueella erityisesti koillisessa Lestijokilaaksossa, Ullavan ympäristössä luoteessa sekä Perhonjoen ympäristössä lounas-länsi-akselilla. Monet peltoalueet kaukoalueella eivät ole tarpeeksi laajoja ja yhtenäisiä näkymäalueen mahdollistamiseksi. Aivan kaukoalueen lähirajalle noin 15 kilometrin etäisyydellä näkymäalueita muodostuu joillekin pelloille etelässä Ylikylän eteläpuolella, kaakossa Harjunpään sekä luoteessa Kolan pelloille. Pelloilla voimaloiden näkyminen ei ole kovin merkittävää, sillä niillä ei oleskella yleisesti. Kolassa näkymiä muodostuu myös muutamalle asutukselle ja Toholammintielle. Paikalliset näkymäesteet, kuten pihojen puusto tältä etäisyydeltä kuitenkin vähentää voimakkaasti voimaloiden havaitsemista ja häiritsevyyttä maisemassa. Muutos maisemassa ja siitä johtuvat vaikutukset jäävät pääosin vähäisiksi.

Asutusta sijoittuu tässä etäisyysvyöhykkeessä muun muassa edellä mainittujen peltujen yhteyteen Lestijokilaaksoon sekä Perhonjokea reunustaen. Kyliä, pienkyliä ja asuinryhmien keskittymiä on jokien ja tärkeimpien teiden varsilla ja harvempaa asutusta pienempien ja syrjäisempien viljelyalueiden yhteydessä. Pohjoisessa sijaitsee Toholammen taajama, Idässä Lestijärven taajama, lounaassa Vetelin taajama, lännessä Kaustisen taajama sekä luoteessa Ullavan kirkonkylä. Keskustaajamissa ja kyläalueilla on tavallisesti paljon este-elementtejä, kuten tonttikasvillisuutta, toisia rakennuksia ja rakenteita, jotka estävät tehokkaasti näkyvyyttä. Etäisyyttä on sen verran paljon, että vaikka voimalat näkyisivätkin, sulautuisivat ne taustamaisemaan ja vaikutukset jäisivät vähäisiksi. Etäisyyttä on niin paljon, että tarvitaan lisäksi selkeä sää, jotta voimaloiden näkyminen

paljaalla silmällä ylipäättänsä olisi mahdollista. Lentoestevalojen näkyminen on todennäköisempää. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus on kaukoalueella pieni.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella

Kaukoalueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Vetelinjokilaakson viljelymaisema ja kolme RKY-alueita Ullavan kirkko ja Vanha-Vion talo, Kautisten kirkonmäki ja Vetelin kirkonseutu. Lisäksi kaukoalueelle sijoittuu viisi maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita, jotka ovat Penninkijoki-Hangasneva-Säästöpiirinneva, Hongistonjärvet, Tastulanjärvi, Räyriinjärven kulttuurimaisema ja Alikylä.

Näkymäalueanalyysi ei kata koko kaukoaluetta, mutta voimaloita ei todennäköisesti näy suurimpaan osaan pienialaisista kohteista, kuten RKY-alueille Ullavan kirkko ja Vanha-Vion talo sekä Kautisten kirkonmäki. Myös useilla maakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla avoimet vesi- ja peltoalueet eivät ole tarpeeksi laajoja, että näköyhteyttä syntyisi. Lestijärven maisema-alue sijaitsee suurimmilta osin kaukoalueella ja sen ulkopuolella. Kaukoalueelle ulottuva maisema-alueen osa on kapea ja metsäinen, eikä voimaloita todennäköisesti näy alueelle, vaikka tarkastelupaikka sijaitisi hieman ympäristöään korkeammalla harjulla. Maisema-alue Penninkijoki-Hangasneva-Säästöpiirinneva sijaitsee kaukoalueen eteläosassa jatkuen vielä kaukoalueen ulkopuolelle. Kaukoalueen puolelle ulottuu maisema-alueelta Säästöpiirinnevan ja Särkisennevan avoimet suoalueet. Säästöpiirinnevan avoin alue pohjois-eteläsuunnassa on laajimmillaan noin 2,5 kilometrin mittainen niin, että avosuon eteläosissa on mahdollista nähdä voimaloita, mutta ei paljaalla silmällä. Pimeällä joidenkin voimaloiden lentoestevaloja voi sen sijaan nähdä, mutta nekin ovat jo niin etäällä, etteivät ne häiritse liioin ja vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Vetelinjokilaakson viljelymaisemien VAMA-alueella alueen keski- ja pohjoisosissa avoimet yhtenäiset peltoalueet ovat korkeintaan noin kilometrin levyisiä. Teoriassa 300 metrin korkuisen voimalatornin näkymiseen tarvittaisiin noin kilometri tai hieman reilu kilometri avointa tilaa ilman näköesteitä, jotta voimaloiden lapoja erottuu horisontissa metsän yllä. Maisema-alueen eteläosassa Heikkilässä avoimet yhtenäiset peltoalueet ovat hieman laajempia, ja sieltä näköyhteys voimaloille on mahdollista syntyä. Voimaloita näkyy mahdollisesti peltoalueiden länsiosiin. Vaikka voimaloita näkyisi useita, näkyy niistä todennäköisesti vain roottorin osia taustametsän latvuston takaa. Vähäisetkin näköesteet kuten kasvillisuus teiden ja joen varsilla sekä pihapiireissä estävät paikoitellen voimaloiden näkymisen katselupisteelle jopa kokonaan. Ilmakuvatarkastelun perusteella teiden varsilla on paikoin pieniä metsiköitä, pihapiireillä on usein kasvillisuutta sekä jokia ja ojia reunustaa kasvillisuutta. Etäisyyttä on jo yli 15 kilometriä, jolloin voimalat sulautuvat osaksi taustamaisemaa. Korkeammille katselupisteille voimaloita saattaa myös näkyä, esimerkiksi maisema-alueen keskiosiin Vetelin kirkonseudulle, joka on RKY-alue. Ilmakuvatarkastelun perusteella myös RKY-alueella sijaitsee jonkin verran kasvillisuutta peittämässä näkymiä, mutta esimerkiksi kirkon eteläpuolella Torpan tieltä kohti maisema-alueita, Vetelinjokea sekä Kairinevan ja Peränevan voimaloita aukeaa laaja avoin näkymä peltojen yli. Mikäli voimaloita näkyy, jää maisemassa tapahtuva muutos kuitenkin melko vähäiseksi etäisyyden ja näköesteiden takia.

VAMA-alue Lestijokilaakson kulttuurimaisema jatkuu välialueelta kaukoalueelle ja sijaitsee suurimmilta osin kaukoalueella. Tarpeeksi laajoilla oikeansuuntaisilla avoimilla peltoalueilla on mahdollista syntyä näkymäalueita. Kaukoalueella paikallisten näköesteiden vaikutus on huomattava, ja ilmakuvatarkastelun perusteella alueen pienemmätkin metsiköt ja esimerkiksi jokivarren kasvillisuus

muodostavat katvealueita, joille voimaloita ei näy. Kairinevan ja Peränevan voimaloiden sijoittelu suhteessa maisema-alueeseen aiheuttaa sen, että jos maisema-alueelta näkee voimalat, ne näkyvät melko kapealla katselusektorilla. Voimaloiden näkyminen kohdistuu kuitenkin yksittäisiin katselupisteisiin, ja mikäli niitä näkyy, ei niitä todennäköisesti näy muutamaa enempää. Pimeällä kyseisillä katselupaikoilla voi nähdä voimaloiden lentoestevaloja. Muutos maisemassa ja siitä johtuvat vaikutukset jäävät kuitenkin vähäiseksi.

Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen arvokohteiden maisemakuvalle jää vähäiseksi.

Tuulivoimapuiston maisemavaikutukset ”teoreettiselta maksiminäkyvyysalueelta” tarkasteltuna (etäisyys tuulivoimaloilta noin 25–30 kilometriä)

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

Laaja ja avoin Lestijärvi jatkuu Kairinevan ja Peränevan voimaloiden kaukoalueella idässä yli 30 kilometrin päähän hankkeen voimaloista. Lestijärven ympäristö on myös maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita Lestijärven maisema-alue. Vesialueen länsiosiin on mahdollista syntyä näkymäalueita. Rantaa reunustavat lukuisat lomarakennukset. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, ettei voimaloita voi erottaa paljaalla silmällä päiväsaikaan. Lentoestevaloja on mahdollista havaita pimeällä, mutta silloinkin ne sulautuvat taustamaisemaan. Muutos ja vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Yli 30 kilometrin etäisyydellä lounas-länsiakselilla sijaitsee myös toinen melko laaja Evijärvi. Järvi on kuitenkin epäsäännöllisen muotoinen ja siellä sijaitsee useita saaria niin, että vain järven avoilta keskiosilta voi teoriassa syntyä näköyhteys. Paljaalla silmällä roottoreiden lapojen näkeminen ei yli 30 kilometrin etäisyydellä ole kuitenkaan mahdollista. Voimalatornien huippujen näkeminen edellyttää selkeää säätä. Suuren välimatkan takia voimalatornit eivät enää hallitse maisemakuvaa vaan sulautuvat taustaansa ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, mikäli niitä edes on.

Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista. Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan yli kolme kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 200 metriä korkea voimalatorni ja sen myötä lentoestevalo näkyisi. Aiemmin mainituilta järviltä käsin tämä on mahdollista. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, ettei aiheutuva haitta ole millään muotoa kohtuuton. Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla säällä myös maalta käsin korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että valot ”hukkuvat” muiden valonlähteiden joukkoon.

Kaikkiaan vaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät hyvin vähäisiksi ja monin paikoin niitä ei ole lainkaan.

Lentoestevalojen vaikutukset

Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus). Valojen näkyvyysalue on siten lähes yhtä laaja, kuin tuulivoimaloiden näkyvyysalue. Puuston katvevaikutuksen takia lentoestevalojen havaittavuus myötäilee voimaloiden näkyvyysalueita,

sillä mikäli voimalaa ei voida nähdä, ei yleensä nähdä suoraan lentoestevaloja. Lentoestevaloista muodostuva valonkajo voi puolestaan olla havaittavissa.


Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä ja kirkkaalla säällä, kun valot erottuvat selkeästi korkealla ilmassa, puuston latvuston yläpuolella, missä ei ole muita valonlähteitä. Etenkin tuulivoimapuiston elinkaaren alkuaikana, maisema, joka on totuttu näkemään ilman minikäänlaisia valonlähteitä, voidaan kokea levottomana. Sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä vilkkuvien lentoestevalojen vaikutus voi ulottua laajemmalle 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. Voimaloiden näkyvyysalueen ollessa suhteellisen suppea jää myös lentoestevalojen vaikutus selvitysalueen maisemakuvaan kokonaisuudessaan melko vähäiseksi.



Kuva 37. Havainnekuvat kuvauspisteestä 1 Ullavanjärven rannalta Haapalasta pimeään aikaan vaihtoehdossa VE1. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on kuvauspaikalta noin 11,8 kilometriä.

Ullavanjärven rannalta tehdyssä pimeän ajan havainnekuvassa Kairinevan ja Peränevan voimaloiden lentoestevaloja näkyy runsaasti. Ryhmänä ne herättävät katseen huomion uutena valonlähteenä taivalla, jossa ei ole muita valonlähteitä. Havainnekuvassa ei ole huomioitu mahdollisia muita valonlähteitä pimeällä. Yhteisvaikutusten myötä järven yllä näkyisi vielä runsaammin ja leveämmällä alueella lentoestevaloja.



Kuva 38. Havainnekuvat kuvauspisteestä 4 Lestijärventieltä Halsuasta pimeään aikaan vaihtoehdossa VE1. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on kuvauspaikalta noin 7,0 kilometriä.

Lestijärventien varrelta tehdyssä pimeän ajan havainnekuvassa Kairinevan ja Peränevan voimaloiden lentoestevaloja näkyy jonkin verran, mutta melko kapealla katselusektorilla. Muutaman voimalan osalta lentoestevaloja näkyy useampia voimaloiden tornista, ja muutaman osalta vain voimalatornin huipun lentoestevalo. Alueella liikkussa etualalla oleva puusto ja pensaikko peittää lentoestevalojen näkymistä hieman enemmän tai vähemmän. Talvisaikaan lentoestevaloja saattaa näkyä hieman paremmin puuston ollessa lehdetöntä. Lentoestevalot herättävät mahdollisesti katseen huomion uutena valonlähteenä taivalla, mutta havainnekuvassa ei ole huomioitu mahdollisia muita valonlähteitä pimeällä. Asutuksesta ja katuvaloista syntyy muutakin valonkajoa kuvauspisteeseen

ympäristössä. Muut valonlähteet voivat erityisesti liikenneympäristössä hälventää lentoestevalojen havaittavuutta tai häiritsevyyttä.

8.6.6 Yhteenveto vaikutuksista

Suunnittelualueen maasto on pääasiassa melko tasaista metsätalousmaata, jonka lomassa on käytöstä poistuneita turvetuotantoalueita. Suunnittelualueelle ei sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai asuinkiinteistöjä. Maisemassa tapahtuva muutos on suurin suunnittelualueella, kun tuulivoimaloita sekä joitain uusia tieosuuksia ja sähköasemaa varten poistetaan puustoa. Maisema muuttuu sekä rakenteellisesti että visuaalisesti, ja myös äänimaisema muuttuu. Alueella ei kuitenkaan oleskella yleisesti, eikä maisema ole herkkä muutoksille, minkä vuoksi vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Voimaloiden lähialueen (0–7 km) on korkeussuhteiltaan melko tasaista viettäen loivasti kohti luodetta. Lähialueelle sijoittuu paljon metsää, jonka lomassa on avosuoalueita erityisesti suunnittelualueen itäpuolella, jossa sijaitsee myös Venetjoen tekojärvi aivan suunnittelualueeseen rajautuen. Asutusta sijaitsee erityisesti etelässä Halsuan taajaman ympäristössä sekä ryhmä- ja nauhamaisesti teiden varsilla ja viljelysten yhteydessä koillisessa, lounaassa ja luoteessa. Lähialueelle ulottuu neljä maakunnallisesti merkittävää maisema-alueita, joista kaksi jatkuu osittain välialueen puolelle ja kaksi sijaitsee lähes täysin välialueen puolella. Maisemarakenteen näkökulmasta maiseman sietokyky on melko hyvä lukuun ottamatta maisema-alueita koillisessa ja etelässä sekä lähes luonnontilaisia avosuoalueita idässä, joiden osalta maisema on herkempi muutoksille.

Venetjoen tekojärvellä maiseman muutos on suurta, mutta vaikutukset kohdistuvat pääosin virkistysmaiseman kokemiseen. Järven ympärillä olevilla avosuoalueilla muutos on myös melko suurta paikoin, kun voimaloita näkyy runsaammin, ja kun yöllä maisemassa näkyy lukuisia lentoestevaloja. Maisema muuttuu teknologiseksi. Vaikutukset kohdistuvat maiseman laatuun, mutta jäävät muuten melko vähäisiksi pienen kokijamäärän takia. Alueella sijaitsee jokunen kota tai laavu ja polkuja, mutta ei merkittävämpää virkistystoimintaa kuin ihmisten omatoiminen luonnossa liikkuminen. Sulkeutuneisiin metsiin voimaloita ei näy. Pienille avoimille vesi- ja peltoalueille voimaloiden näkyminen ei ole kovin merkittävää. Maisemallisella dominanssivähykkeellä, joka on lähialueen osa (0–2 km), muutamalle asuinrakennukselle kohdistuu suuria vaikutuksia.

Merkittävimmät maisemavaikutukset lähialueella kohdistuvat maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille Halsuan maisema-alue sekä Härkänevan pika-asutus, sillä alueiden maisema on herkeempää muutoksille ja alueilla sijaitsee myös enemmän asutusta eli muutoksen kokijoita. Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien perusteella alueilla tapahtuva muutos maisemassa vaihtelee alueiden eri osissa ja on keskimäärin tai korkeintaan kohtalaista. Vaikutukset ovat myös kohtalaista luokkaa painottuen tiemaisemaan ja joillekin asuinpihapiireille.

Voimaloiden välialue (7–14 km) on maisemaltaan pitkälti lähialueen kaltaista, mutta viljelyalueita, asutusta, ja korkeuseroja on enemmän. Merkittävimpien teiden varten lähes joka suunnassa sijoittuu pienempiä viljelyalueita, joiden yhteydessä on ryhmämaista tai kylämaista asutusta. Halsuan taajaman keskusta sijoittuu aivan lähialueen ulkopuolelle, josta viljelysten ja asutuksen ryhmät jatkuvat välialueen ulkorajalle Ylikylään saakka. Välialueen länsiosassa sijaitsee Köyhäjoen kylä. Näkymäalueita muodostuu pelloilta ja niitä halkovilta teiltä, mutta pihapiireillä voimaloiden näkyminen

on huomattavasti heikompaa etäisyyden ja paikallisten näköesteiden takia, minkä takia vaikutukset asutukselle ovat usein korkeintaan vähäisiä ja vain yksittäistapauksissa kohtalaisia.

Maiseman sietokyky on pääosin melko hyvä lukuun ottamatta suurempia järviä ja laajempia viljelyalueita asutuskeskittymiseen, jotka ovat välialueella myös maiseman arvoalueita. Halsuan taajaman länsipuolella sijaitsee maakunnallisesti arvokas maisema-alue Halsuanjärvi. Välialueen koillisosissa on Lestijokivarren viljelyalueita ja asutusta, joista osa kuuluu valtakunnallisesti arvokkaaseen Lestijokilaakson kulttuurimaisemaan ja idässä Syrin kylä maakunnallisesti arvokkaaseen Lestijärven maisema-alueeseen. Voimaloiden luoteispuolella Ullavanjärven ympäristö on myös maakunnallisesti arvokasta kulttuurimaisemaa.

Näkymäalueet ovat välialueella usein hieman rikkonaisempia kuin lähialueella. Maisemassa tapahtuva muutos on suurimmillaan Halsuanjärvellä ja Ullavanjärvellä. Halsuanjärven osalta vaikutukset maiseman arvoon ovat kohtalaiset, sillä ne kohdistuvat kymmenkunnalle loma-asuntojen rantoja ja järvellä tapahtuvaan virkistysmaiseman kokemiseen. Maisemaan jää laajoja katselusektoreita, joissa voimaloita ei näy. Ullavanjärvellä vaikutukset ovat pääosin kohtalaiset, mutta paikoin jopa suuret, kun voimalat vähentävät paikallisten maamerkkien asemaa järvellä liikkuesssa. Vaikutuksia kohdistuu monien loma-asuntojen rantojen näkyisiin, virkistysmaisemaan sekä joillekin vakituksille asuinpihapiireille. Lestijokilaakson kulttuurimaisemiin voimaloita näkyy hyvin pienelle alueelle, ja maisemassa tapahtuva muutos ja vaikutukset ovat vähäiset. Halsuan kirkkotie ja kirkonseutu -nimiselle RKY-alueelle voimaloita ei todennäköisesti näy, sillä kohde sijaitsee taajaman keskustassa melko sulkeutuneella alueella. Töppösenluolikon maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin mukaan.

Voimaloita näkyy kaukoalueella (14–25 km) ja teoreettisella näkymäalueella (25–30 km) enää lähinnä vesistöalueille ja tarpeeksi laajoille avosuo- ja viljelyalueille. Voimaloiden erottaminen paljaalla silmällä on kuitenkin haastavaa, ja todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Avosualueilla eri puolilla hankealuetta sekä idässä Lestijärvellä lentoestevalot muuttavat rauhallisia järvi- ja luontomaisemia teknologisemmiksi. Kaukoalueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Vetelinjokilaakson viljelymaisema ja kolme RKY-aluetta sekä viisi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Todennäköisimmät voimaloiden näkymämahdollisuudet syntyvät Vetelinjokilaakson eteläosien laajimmilta peltoalueilta sekä laaksoa korkeammalla sijaitsevalta Vetelin kirkonseudulta. Paikallisten näköesteiden vaikutus on erittäin voimakasta, ja voimaloiden erottaminen maisemassa hyvin paikallista. Siltä osin, jos vaikutuksia on, ovat ne pääasiassa melko vähäisiä.

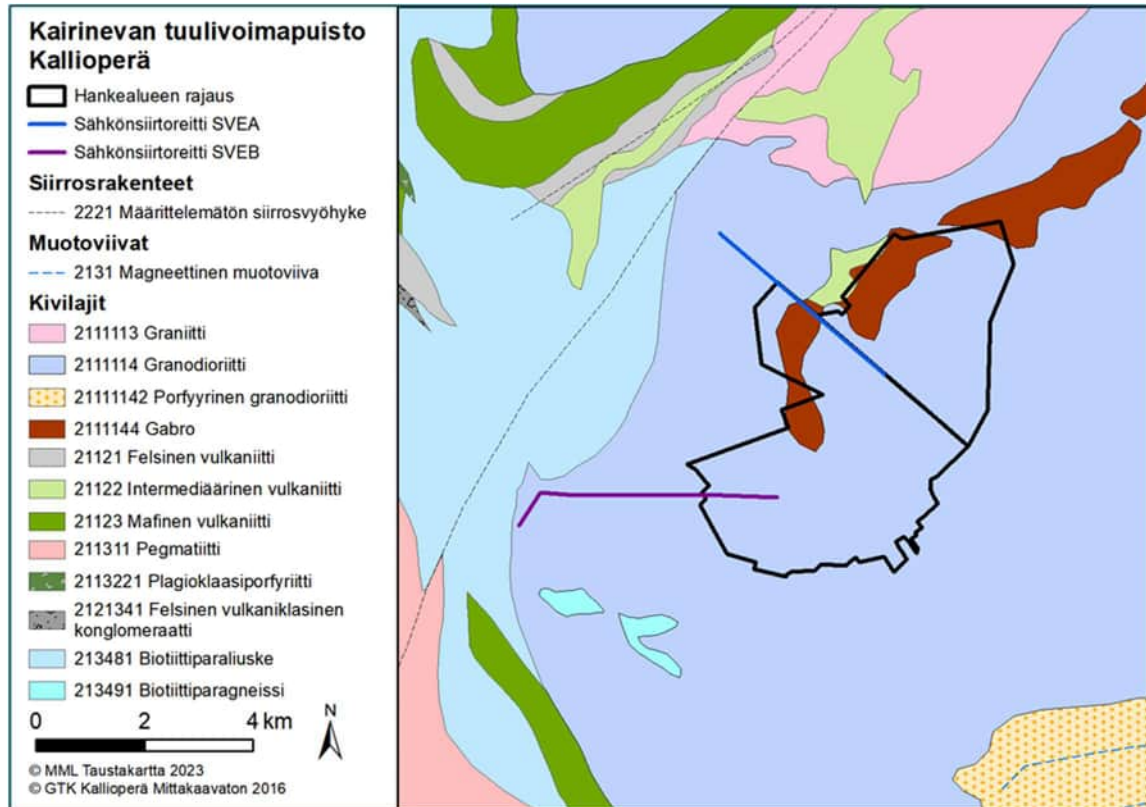
Aurinkovoiman aiheuttamat muutokset maisemassa kohdistuvat lähinnä hankealueelle ja hieman sen ulkopuolelle kaakossa Venetjärventielle, josta paneeleita voi mahdollisesti erottaa. Hankealueella vaikutus jää vähäiseksi. Hankealuetta ympäröivistä metsistä paneeleita ei voida havaita eikä metsämaisemassa tapahdu muutosta. Venetjärventieltä paneelien havaitseminen maisemassa on arviolta melko vähäistä ja paikallista. Vaikka paneeleita näkyisi paremminkin, jäävät vaikutukset tavanomaisessa maisemassa hetkellisesti koettuna vähäisiksi.

8.7 Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon

8.7.1 Maa- ja kallioperä

Kallioperä

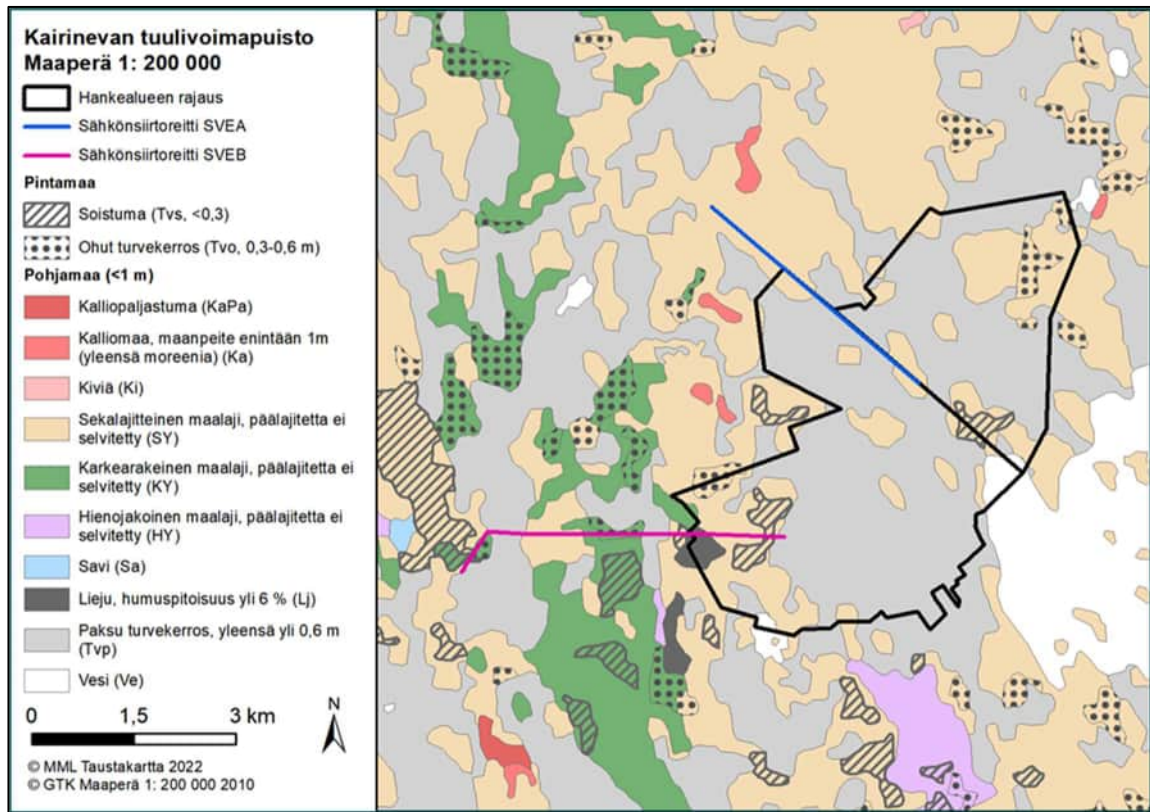
Suunnittelualan kallioperä kuuluu Keski-Suomen granitoidikompleksiin. Suunnittelualan kallioperä on pääasiassa granodioriittiä sekä gabroa ja intermediääristä vulkaniittia.



Kuva 39. Suunnittelualan kallioperä.

Maaperä

Suunnittelualan maalajeja on selvitetty perustuen Geologian tutkimuskeskuksen Suomen maaperäaineistoon (1:200 000). Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata suunnittelualuetta. Suunnittelualan maaperä koostuu pääasiassa paksuista (yli 0,6 m) turvekerrostumista sekä sekalajitteisista maalajeista, joiden pintaosissa esiintyy paikoin soistumia ja ohuita turvekerrostumia, karkearakeisista maalajeista ja liejukerrostumista.



Kuva 40. Suunnittelualan maaperä.

Arvio happamien sulfaattimaiden esiintymisestä alueella

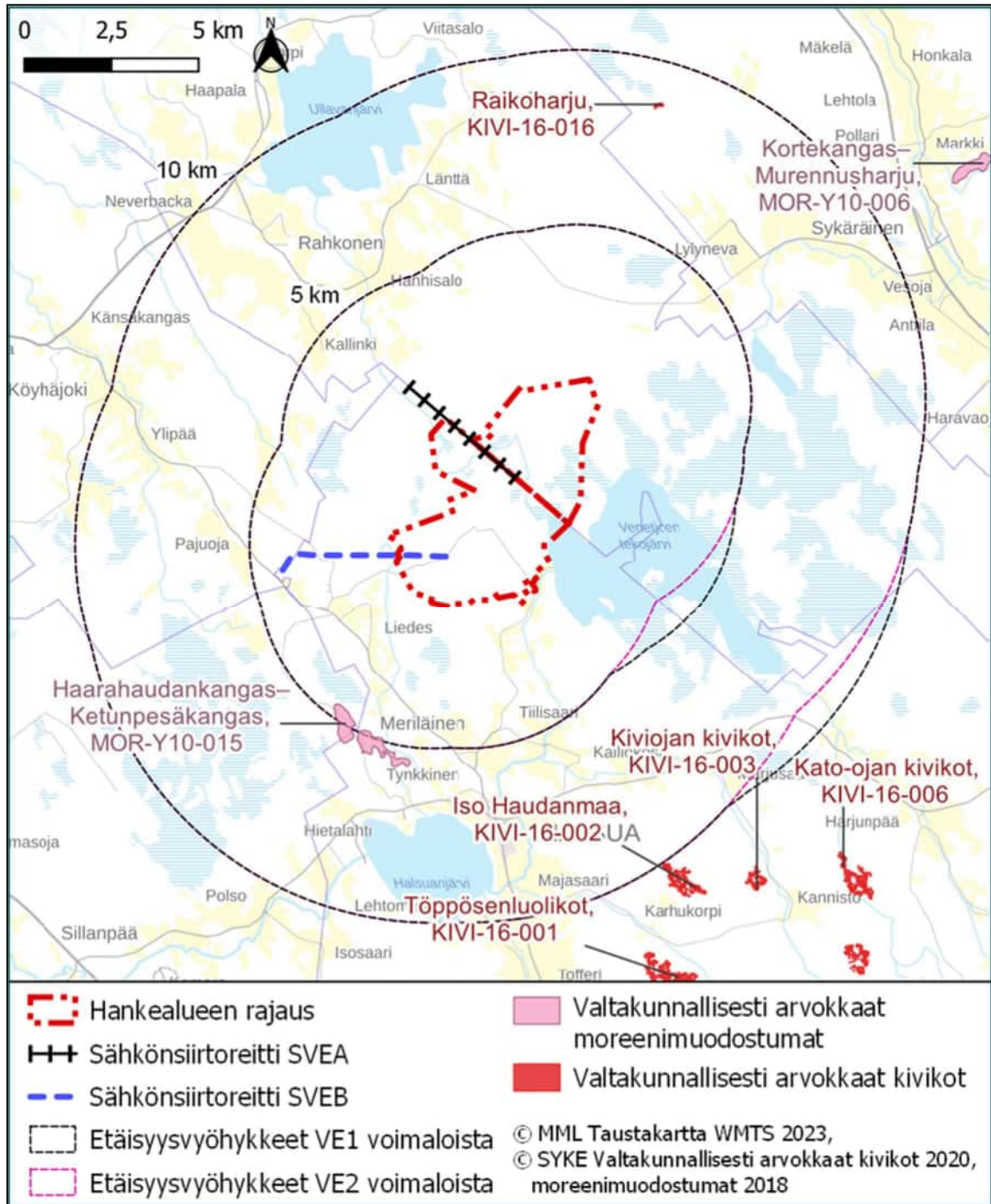
Happamat sulfaattimaat esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkauden jälkeisen Litorinameren aikoihin peittämällä alueilla, jolloin suunnittelualue alavana rannikon läheisenä alueena lukeutuu tähän vyöhykkeeseen. Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemistä maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolella.

Happamien sulfaattimaiden maaperäprofiileissa esiintyy yleisesti sekä todellinen että potentiaalinen hapan sulfaattimaa. Hapettomassa tilassa pohjavedenpinnan alapuolella sulfidisedimentit eivät aiheuta haittaa ympäristölleen ja 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.

Geologian tutkimuskeskus on tehnyt rannikkoalueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen kartoitustyötä ja tuottanut tuloksista digitaalista aineistoa. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys suunnittelualueella on hyvin pieni. Lähimmässä tehdyissä kartoituspisteissä ei ole havaittu happamia sulfaattimaita. Kallinkin alueelta koilliseen on kallioperässä havaittu mustaliuskeita.

Geologiset arvokohteet

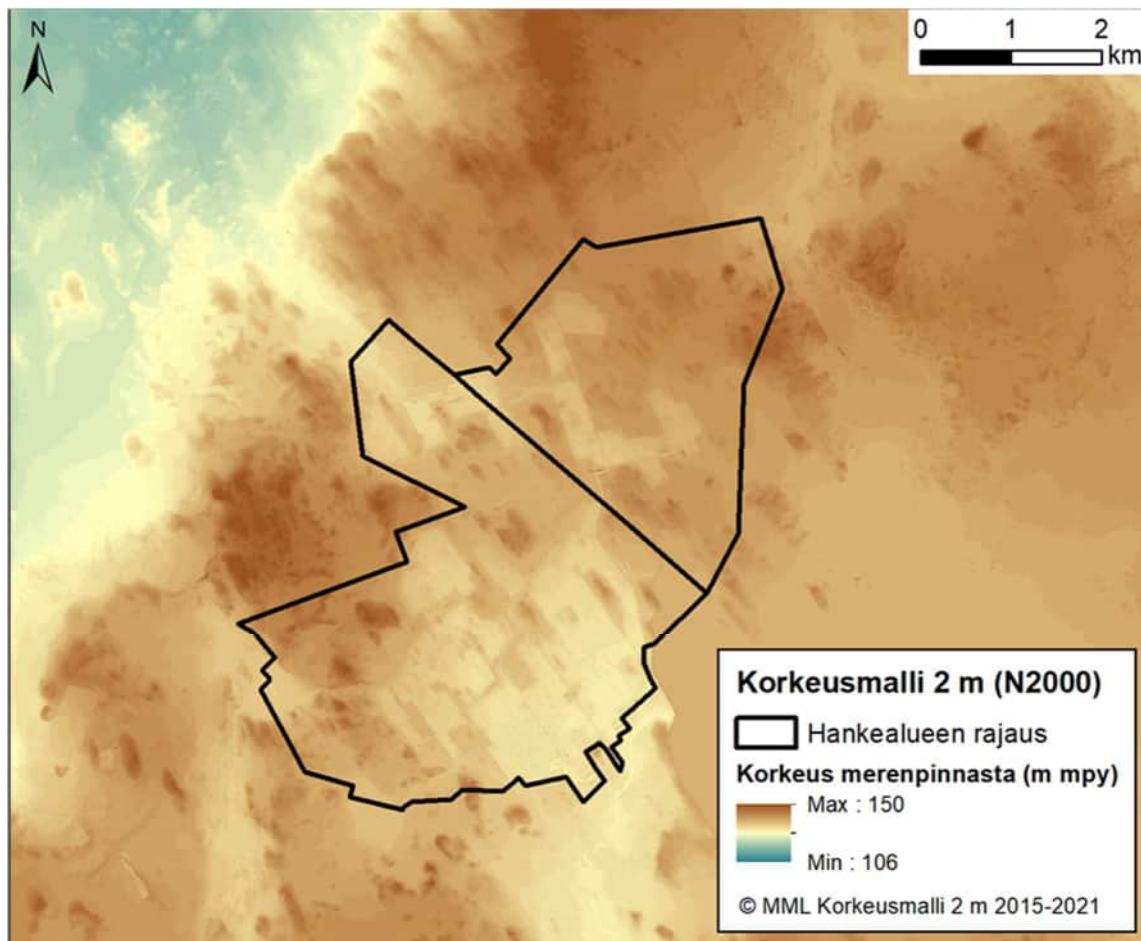
Suunnittelualueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia. Lähin arvokas moreenialue Haarahaudankangas – Ketunpesäkangas (MOR-Y10-015) sijaitsee vajaan viiden kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta.



Kuva 41. Valtakunnallisesti arvokkaat kivikot, moreenimuodostumat sekä tuuli- ja rantakerrostumat suunnittelualueen ympäristössä 10 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Topografia

Suunnittelualue on maastonmuodoiltaan vaihtelevaa ja sijoittuu pääosin korkeustasolle noin +130...+140 (N2000). Maaston yleisviettosuunta alueella on kaakkoon kohti Venetojan tekojärveä. Suunnittelualueen korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat alueen itä- ja lounaisosassa. Suunnittelualueen topografia on esitetty seuraavissa kuvissa.



Kuva 42. Suunnittelualueen topografia.

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä, massanvaihtoa ja mahdollisesti louhintaa tiestön ja voimalapaikkojen kohdalla. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta pääasiassa rakennettavuudeltaan huonolaatuista turvetta, jolloin perustaminen tapahtuu massanvaihtojen tai vaihtoehtoisilla perustamistavoilla (esim. paalutus).

Suunnittelualueella ei ole voimassa olevia maa-aineksen ottolupia. Kallinkin kaakkoispuolella ja Roskaojansaarien kaakkoispuolella on kalliokiviaineksen ottoalueet, joista on mahdollisesti saatavissa kalliokiviainesta hankkeen rakentamista varten.

Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään vaan lähinnä alueen metsäoijiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoaineskuormituksen sekä valuma-alue muutosten seurauksena. Voimansiirtoreitillä tehdään maankaivuja voimajohtopylväiden asennustöiden yhteydessä, mutta niiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vähäisiä.

Suunnittelualueelle ja sähkönsiirtoreiteille ja näiden läheisyyteen ei sijoitu geologisesti arvokkaita kohteita.

Happamat sulfaattimaat

Voimaloiden rakennuspaikoilla ei arvioida maaperässä esiintyvän sulfidisedimenttejä, eikä voimaloiden rakentamisesta arvioida aiheutuvan happamuushaittoja. Myös uusien tielinjausten ja sähkönsiirtoreittien rakentamisalueella arvioidaan olevan epätodennäköinen happamien sulfaattimaiden esiintymiselle.

Vaikka alueelle sijoittuu laaja-alaisia turvealueita, tulee suunnittelussa varautua sulfidisedimenttien esiintymisen selvittämiseen sekä tarvittaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista. Suunnittelualueen kallioperässä ei ole todettu mustaliuskeita.

Jatkosuunnittelun yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla voidaan selvittää pohjatutkimusten yhteydessä tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyyskejä. Maanrakennustöiden yhteydessä havainnoidaan happamien sulfaattimaiden esiintymistä ja tarpeen tullen niiden esiintymistä tutkitaan ja mikäli havainnot antavat aihetta, ryhdytään tarvittaviin toimenpiteisiin.

Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan rakentamisalueilla esiintyvän, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtapoilla. Ylimääräisiä kasvillisuus-, puusto- ja maaston muutoksia 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 kalikita 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.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Hanke rajoittaa toiminnan aikana maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tieverkoston ja sähkönsiirtoreitin alueella sekä tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään. Mikäli tuuli- ja aurinkovoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen maaperään liittyvät

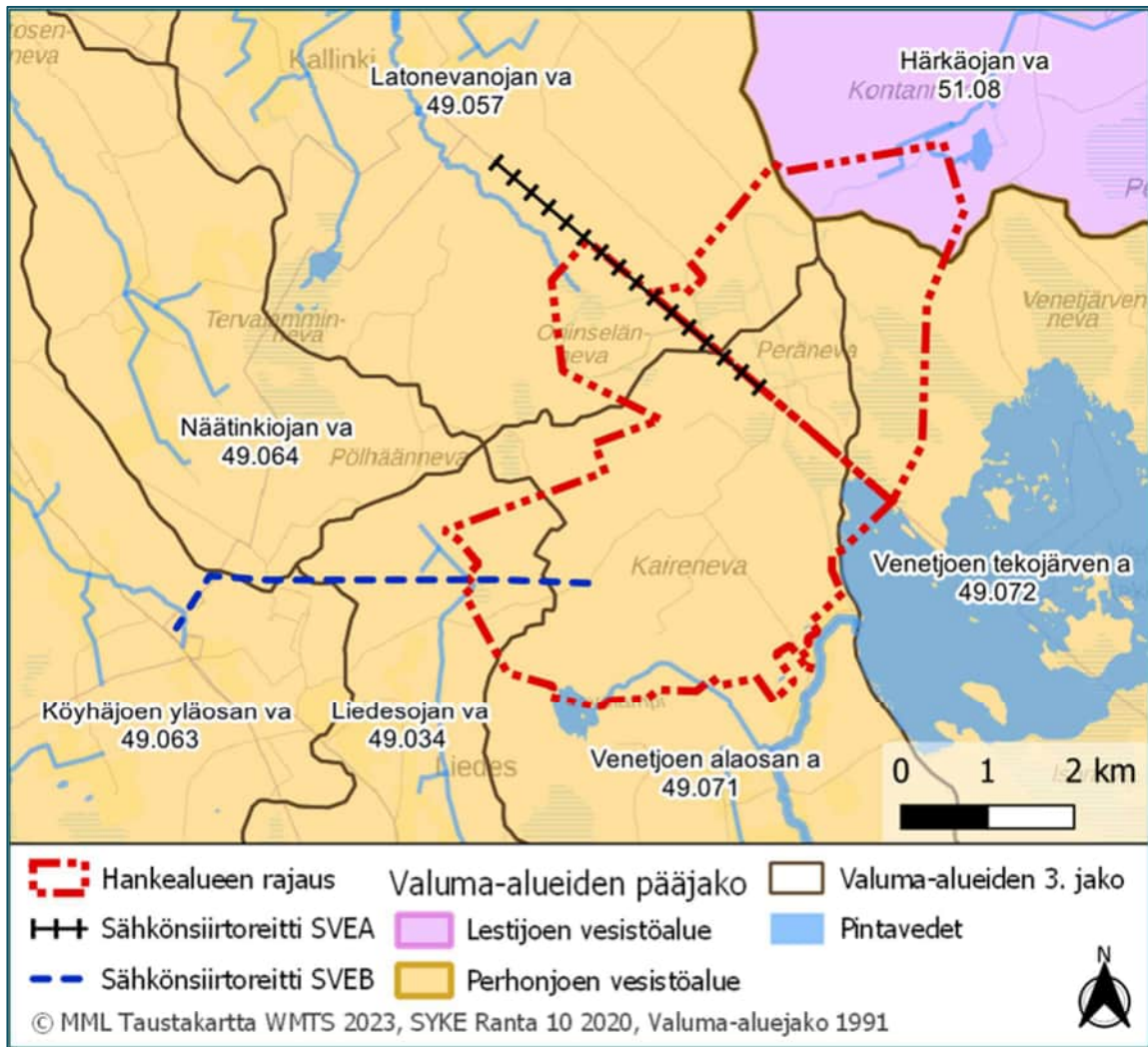
lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, työmaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

8.7.2 Pinta- ja pohjavedet

Pintavedet

Hankealueelle sijoittuu pieneltä osalta Venetjoen tekojärvi ja Lovelampi sekä pohjoisosassa hankealue sivuaa Ylimmäistä kalliojärveä. Hankealue sijoittuu valuma-alueiden pääjaossa Perhonjoen vesistöalueelle (49) ja Lestijoen vesistöalueelle (51). Kolmannen jakovaiheen alueista hankealue sijoittuu pääosin hankealueen keskiosaan sijoittuvalle Venetjoen alaosan alueelle (49.071), länsiosassa Liedesjoen valuma-alueelle (49.034), pohjoisosassa Latonevanojan valuma-alueelle (49.057) ja Härkäojan valuma-alueelle (51.08) sekä itäosassa Venetjoen tekojärven alueella (49.072). Venetjoki virtaa suunnittelualueen eteläpuolella ja laskee Halsuanjärveen, josta edelleen Perhonjokeen ja Kokkolan edustalla Perämereen. Liedesoja sijaitsee suunnittelualueen länsireunalla ja laskee Halsuanjärveen ja Perhonjoen kautta Kokkolan edustalla Perämereen. Hankealueen länsiosassa laskee Uudenniitunoja.

Perhonjoki on pituudeltaan noin 160 kilometriä. Perhonjoen vesistön valuma-alue on noin 2 524 km², josta peltoa noin 10 prosenttia ja suota noin 41 prosenttia ja loput pääosin metsää. Suurimmat Perhonjoen sivujoet ovat Halsuanjoki, Köyhäjoki ja Ullavanjoki. Perhonjoen pääuoma Vetelin Räyringiltä jokisuulle kuuluu suuriin turvemaiden jokiin. Perhonjoki virtaa maatalousvaltaisella alueella, minkä vuoksi maatalouden kuormituksen vaikutukset korostuvat. Vesistöalueen latvaosissa korostuvat turvetuotannon ja metsätalouden vaikutukset. Perhonjoen alajuoksun ja etenkin siihen laskevien alajuoksun sivujokien suurin ongelma on happamuus, sillä kuivattuja happamia sulfaattimaita esiintyy alueella runsaasti. Perhonjoen vesistö on myös usean kunnallisen jätevesipuhdistamon purkuvesistö. Alueella on myös runsaasti turkistarhausta. Perhonjoessa ja Venetjoessa on voimalaitoksia ja Venetjoki on nimetty voimakkaasti muutetuksi vesimuodostumaksi. Perhonjoki on hydrologis-morfologiselta tilaltaan pääasiassa tyydyttävässä tai välttävissä kunnossa.



Kuva 43. Valuma-alueet ja pintavedet hankealueella.

Pohjavedet

Hankealueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin 1-luokan vedenhankintaa varten tärkeä Liedeksen (1007405, 1-luokka) pohjavesialue sijaitsee noin 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueen lounaispuolella. Liedeksen pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,55 km² ja varsinaisen muodostumisalueen pinta-ala 1,75 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 2500 m³/d. Pohjavesialue on antikliininen eli pohjavettä purkava harjumuodostuma.

Hankealueen länsipuolella noin 2,2 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Isonvan (1007451, 2-luokka) pohjavesialue, hankealueen eteläpuolella noin 2,7 kilometrin etäisyydellä Isoharjun (1007401, 1-luokka) pohjavesialue, hankealueen luoteispuolella, noin 4,9 kilometrin etäisyydellä Rahkosenharjun (1088501, 1-luokka) pohjavesialue ja hankealueen koillispuolella noin 10,5 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Sykäräisen (1084904, 2-luokka) pohjavesialue.

Isonvan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,17 km² ja varsinaisen muodostumisalueen pinta-ala ei ole määritetty. Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 400 m³/d. Pohjavesialue on synkliininen eli pohjavettä keräävä harjumuodostuma. Liedes-Possakkoneva välisen harjujakson ydinosa on kapea ja se sijaitsee pääosin paksun turvekerroksen alla, eikä juurikaan erotu ympäristöstään.

Lähes koko harjukso on turvekerrosten peittämä. Isonvan alueella muodostuman ydinosan juuriosaa ei tutkalla pystytty paikallistamaan ja on todennäköistä, että ydinosan hiekat ovat rantavoi-
mien vaikutuksesta huuhtoutuneet ja esiintyvät lievehiekkoina mahdollisen ydinosan läheisyydessä
joko moreenin tai kallion päälle kerrostuneena, muodostaen peitteisen pohjavesivaraston.

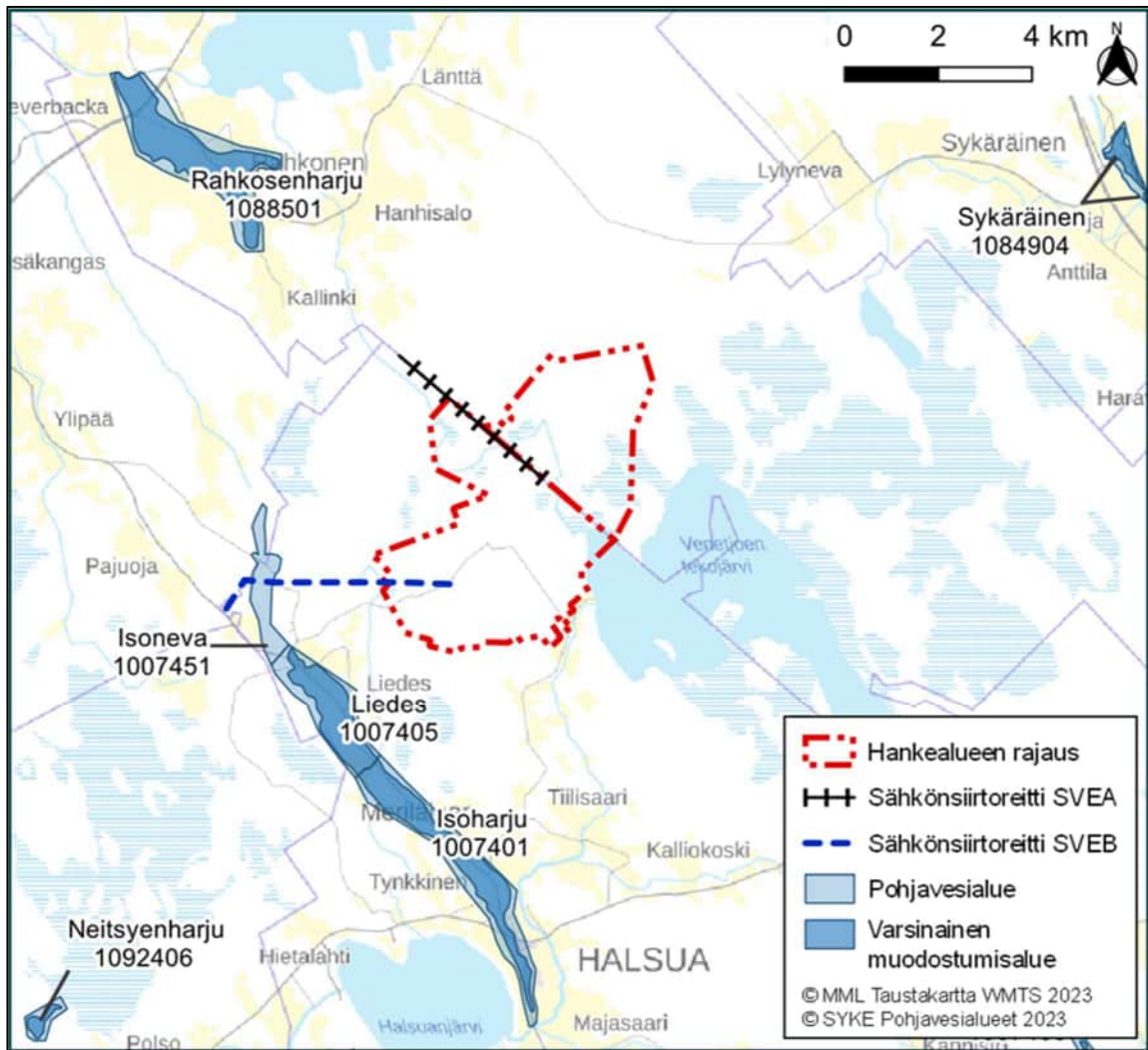
Suot ovat muodostuneet suunnilleen pohjavedenpinnan tasoon eikä orsivesiä esiinny. Suurimmassa
osassa muodostumaa maalaji vaihtelee peitteisen turvekerrosten alla olevasta hienosta hiekasta
karkeaan hiekkaan tai soraan. Maatutkaluotauksen perusteella ilmenee, että vettä johtavat kerros-
tummat ovat turpeen alla noin syvyydellä 2–5 metriä maanpinnasta. Pohjavedenpinta viettää kaa-
kosta Liedeksen pohjavesialueelta luoteeseen. Pohjavedenpinta on kaakkoisosassa noin tasolla +
132 metriä, luoteessa Possakkonevalla noin tasolla + 125...+126,5 metriä.

Liedes-Possakkonevan aluetta on ajateltava sen peitteisyydestä huolimatta pohjavesialtaana, jonka
keskeisenä osana on eniten vettä varastoiva ja johtava runko-osa ja tähän virtausyhteydessä olevat
lievealueet.

Ominaisantoisuuspumpun ja peitteisen muodostuman valuma-alueen pinta-alan (noin 1 km²)
sekä pohjaveden virtauskuvan, sadannan (600 mm) ja imeytymisprosentin (0,25 prosenttia) perus-
teella pisteestä Hp 5 arvioidaan alustavasti saatavan pohjavettä keskimäärin noin 400 m³/vrk. Lisäksi
Liedeksen pohjavesialueen luoteispäästä katsotaan olevan virtausyhteys Possakkonevan alueelle.

Taulukko 7. Voimaloista alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat pohjavesialueet.

Nimi	Numero	Alue- luokka	Muodostum- isalueen pinta- ala (km ²)	Ko- konaispinta- ala (km ²)	Arvio muodostu- van pohjaveden määrästä (m ³ /d)	Etäisyys voima- lasta/suunta hankealueesta
Kontiokangas	11630008	2E	3,86	5,39	3200	1,8 km lounaaseen
Palokankaat	11630007	2	4,19	7,41	3500	2,5 km länteen
Vörssinvaara-Jä- rvienkangas	11630009	2	5,20	9,62	4000	4,4 km etelään
Palokangas	11630002	1E	1,40	2,33	1000	6,8 km luoteeseen
Palokangas	11247051	2	4,01	7,16	2500	8,8 km luoteeseen
Tihilä	11247008	2	0,07	0,28	40	9 km pohjoiseen



Kuva 44. Pohjavesialueet hankealueen läheisyydessä.

Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

Rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin

Hankealueen ojaverkosto on rakennettu metsätalouden ja turvetuotannon tarpeisiin. Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitetun metsätalouden ojastoihin.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoaine- ja ravinnekuormitusta, sillä hankealue on voimakkaasti ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymäajasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoaltaan lyhytaikainen ja vesistöalueen laajuuteen sekä alueen vesistöjen vedenlaatuun suhteutettuna vähäinen, minkä vuoksi vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi. Maanmuokkaustoimenpiteet pyritään tekemään ajankohtana, jolloin kuormitus vesistöihin jää mahdollisimman 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.

Entisten turvetuotantoalueiden osalta kuivatus ja sen aiheuttamasta turpeen hajoamisesta johtuva kuormitus minimoidaan joko kuivatustasoa säätämällä tai tarpeen mukaisin vesiensuojeluratkaisuin. Arvokkaat kosteikkoalueet 1 (Kairenevan kaakkoispuolen kosteikko) ja 2 (Kairenevan kytömaan länsipuolen kosteikko) on esitelty YVA:n liitteenä olevassa erillisessä luontoselvityksessä (sivut 29-30). Kosteikko 2 on rakennettu turvetuotantoa varten siten, että vedet ovat menneet ja yhä menevät kosteikkoon painovoimaisesti ilman pumppausta. Kosteikko on pengerretty ja penkereillä ohjataan vedenkulkua. Aurinkovoima-aluetta ei sijoiteta alueille, joille tarvittaisiin uusia kuivatusratkaisuja, mutta turvetuotannon jälkihoitoprosessin jälkeen nykyisiä kuivatusratkaisuja voidaan joutua muokkaamaan ja parantamaan. Alueelle tullaan tekemään vesienhallintasuunnitelma. Alueella ei tulla pumppaamaan vettä, eikä luontaisia kosteikoita lähdetä kuivaamaan.

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Maanrakennustyöt kuitenkin aiheuttavat väliaikaisesti kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksien kohoamista vesistöissä. Mikäli rakentamistoimenpiteet edellyttävät kallion louhintaa, voivat typpipitoisuudet kohota väliaikaisesti vesistöissä. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisriski on mahdollinen, mutta siihen varaudutaan asianmukaisin suoja-toiminnoin.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin

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

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Suoria vaikutuksia pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Teoreettisesti myös pohjavesialueen lähellä sijaitsevat voimalat aiheuttavat riskin pohjavesialueiden vedenlaadulle, jos esimerkiksi öljypäästötilanteessa öljy kulkeutuu oja pitkin pohjavesialueelle. Maaperässä kulkeutuva öljy ei täten aiheuta riskiä etäällä sijaitsevien pohjavesialueiden vedenlaadulle.

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.

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

Toiminnan aikaiset vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

Toiminnan aikaiset vaikutukset pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1-1,5 m³ ja jäädytysnestettä noin 0,6 m³ voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa maaperän, pintaveden tai pohjaveden pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltaat ja öljynkeräysjärjestelmä. Voimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia voi normaalitilanteessa syntyä.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa voimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Tuulivoimaloiden ja metsän/turvekentän väliin on tarpeen jättää palamaton kaistale esim. tie tai kaistale murskekenttää, jolla voidaan estää palon leviämistä metsästä/turvekentästä tuulivoimalaan.

Mikäli aurinkovoima-alueella tapahtuu tulipalo, sammutusvesien osalta toimitaan Halsuan palotarkastajan mukaan seuraavasti: Aurinkopaneeleiden sammutusvesiin tai sammutusvesien läheisyyteen ei ole olemassa mitään ohjeita. Kun rakennusvalvonnalta tulee lausunto, niin sitten tehdään linjaukset. Sammutusvesien tarve ja muut asiat arvioidaan rakennuslupaprosessin yhteydessä, kun on tarkat piirustukset olemassa. Sammutusvesien osalta tarkastelu tehdään siis jatkosuunnittelun yhteydessä.

Rakennussuunnittelun yhteydessä voimaloille suunnitellaan tarvittava pohjavesisuojaus siten, että esim. öljyvuodon tai tulipalon vuoksi haitallisia aineita tai sammutusvettä ei pääse valumaan pohjaveteen. Voimala-alueen rakenteet suunnitellaan siten, että haitalliset aineet voidaan kerätä talteen ja viedä pois alueelta. Mahdollinen rakentamisaikainen kuivatuspumppaaminen toteutetaan siten, että pohjaveden laatua ei vaaranneta (esim. imeytetään takaisin maaperään pintavalutuksen kautta).

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia pintavesiin tai pohjaveteen. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen maaperään sekä pinta- ja

pohjavedelle liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, työmaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

8.7.3 Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet

Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston hankealueelle ja suunniteltujen sähkönsiirto-reittien alueille on laadittu maastokausilla 2022 ja 2023 kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointi, joka toteutettiin parhaan kasvukauden aikaan. Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventoinnissa alueelta rajattiin mahdolliset lainsäädännön (luonnonsuojelulaki, metsälaki, vesilaki) mukaiset suojeltavat luontotyytit, uhanalaiset luontotyytit sekä havainnoitiin suojelunarvoista putkilokasvilajistoa. Hankealue tarkasteltiin kokonaisuudessaan, jotta saatiin arvokohteiden lisäksi hyvä käsitys myös alueen talousmetsien tilasta ja voimaloiden rakennuspaikoista.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit kohdennettiin etenkin suoalueilla mahdollisiin puustoisiin arvokohteisiin ja pienvesien lähiympäristöihin. Inventointien tausta-aineistoina hyödynnettiin laji.fi -tietokannan havaintotietoja lajistosta alueella ja sen lähialueella. Lisäksi tarkasteltiin Suomen Metsäkeskuksen avoimen metsävaratiedon aineistoja sekä tiedusteltiin mahdollisia uusia metsätalouden ympäristötukikohteita ja Metso -rahoitusohjelman kohteita.

Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvityksissä tarkasteltiin seuraavia luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä kohteita:

Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (Metsäl 10 §)

Vesilain suojaamat vesiluontotyytit (Vesil 2. luku 11 §)

Eryteisesti suojeltavien lajien esiintymät (LSL 47 § / LSA 21 §)

Muut arvokkaan lajiston esiintymät: uhanalaiset lajit (Rassi ym. 2010) ja alueellisesti uhanalaiset ja muutoin merkittävät lajit (Ryttäri ym. 2012)

Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (esim. iäkkäämpää lahpuustoa sisältävät kohteet, geologisesti arvokkaat muodostumat)

Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen (Kontula ym. 2019) mukaisesti arvokkaimmat luontokohteet

Linnuston ja riistalajien kannalta arvokkaat elinympäristöt

8.7.3.1 Nykytila

Halsuan ja Kokkolan seutu sijoittuu keskiboreaalisen Pohjanmaan (3a) kasvillisuusvyöhykkeen alueelle. Soiden osalta Kairinevan ja Peränevan alue sijoittuu Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasoiden (3a) ja Pohjanmaan vietto- ja rahkakeitaiden (2a) vaihettumisvyöhykkeelle. Alueen kallioperä on hapanta ja alueella ei ole erityistä kalkkivaikutusta, joka lisäisi vaateliaan kasvillisuuden ja sammallajiston esiintymispotentialiaa.

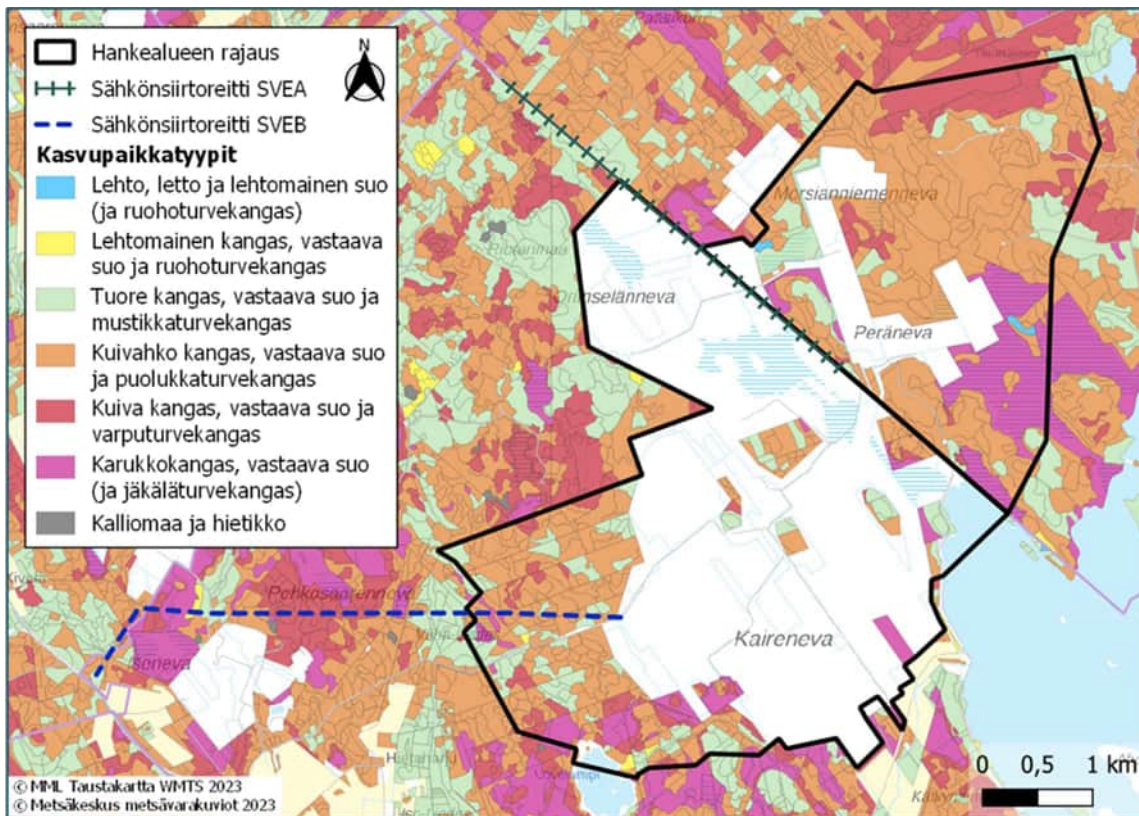
Kairinevan ja Peränevan alue on laajalti entistä turvepohjaista ja rämeistä seutua, joka on vahvasti ojitettu, ja alueella on myös runsaasti käytöstä poistunutta turvetuotantoa. Merkittävä osa käytöstä

poistuneesta turvetuotantoalueesta on jo metsittynyt. Turvetuotantoalueiden ulkopuolella sijaitsevat kivennäismaan kasvupaikkatyypit ovat kuivaa ja kuivahkoa kangasta ja suurin osa alueen metsäpinta-alasta on aikanaan ojitettuja suometsiä, jotka ovat rämeisten soiden turvekankaita ja rämemuuttumia.

Suunnittelualueen suoluonto on siten myös entisten turvetuotantoalueiden ulkopuolella enimmäkseen hyvin voimakkaasti ihmisen muuttamaa. Luontoarvoiltaan merkittävimmät suoluontokohteet ovat hankealueen itäosassa sijaitsevat Peränevan ja Hyötysaarennevan ojittamattomat suoalueet. Näidenkin alueiden osalta suon reuna-alueet on ojitettu ja Peränevasta myös osa on otettu turvetuotantoon. Metsäluonnon osalta hankealueen luontoarvot perustuvat iäkkäämpiin, runsaslaho- puustoiisiin kangasmetsäsaarekkeisiin ja puustoiisiin soihin, jotka ovat kooltaan suhteellisen pienialaisia.

Suunnittelualueella ei ole aiempia havaintotietoja uhanalaisesta tai muutoin merkittävästä kasvilajistosta (laji.fi -tietokanta, 11/2023).

Seuraavassa kuvassa 45 on esitetty hankealueen kasvupaikkatyypit (Metsäkeskus 2023).



Kuva 45. Hankealueen kasvupaikat (Metsäkeskus 2023). Kartan valkoiset alueet ovat entisiä turvetuotantoalueita.

8.7.3.2 Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaihin luontokohteisiin

Kaavan yleiset kasvillisuusvaikutukset

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin 2 hehtaarin laajuiselta alueelta. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien

molemmin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieman poistamaan.

Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähi-alueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Hankkeen voimapaikat ja suurimmaksi osaksi myös uusi huoltotiestö sijoittuvat kivennäismaalle ja puustoltaan varttuviin - nuoriin taimikkovaiheen kasvatusmetsiin sekä turvetuotantoalueille. Hankealueelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on yleisesti hyvin reunavaikutteista ja avointa runsaiden pienten päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi. Hankkeen rakentamisen myötä tavanomaista talousmetsäluontoa poistuu niiltä tuulivoimalaitosten rakennuspaikoilta, jotka sijoittuvat metsäisille alueille. Tämä on koko hankealueen kohdalla arviolta noin 26 hehtaaria. Näiden lisäksi tuulivoimaloiden rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu, voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Lisäksi rakentamisen ajaksi tarvitaan tilapäisiä tuulivoimakomponenttien varastointialueita. Vaikutukset tavanomaiselle metsälajistolle arvioidaan kuitenkin 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 hankealueeseen. Lisäksi tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueiden hakkuut vaikuttavat paikalliseen ympäristöön hydrologian, maaperän ja veden kemian sekä mikroilmaston kautta. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa karuihin ja alueellisesti sekä valtakunnallisesti hyvin yleisiin metsäluontotyyppeihin. Alueella oleviin vesistöihin ja virtavesiin vaikutukset jäävät vähäiseksi, koska voimalapaikat sijoittuvat riittävän kauaksi vesistöistä. Rakentamisvaiheen maaperän muokkaustöistä voi aiheutua hetkellistä kiintoaines- ja ravinnekuormitusta pintavesiin esimerkiksi sadevesien mukana.

Kivennäismaalle sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan josain 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).

Uusi huoltotiestö sijoittuu kivennäismaiden lisäksi turvetuotantoalueille ja vähäisesti myös ojitetuille turvemaille. Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja. Koska turvepohjilla uudet huoltotiet sijoittuvat enimmäkseen entisille turvetuotantoalueille, vaikutus suokasvillisuudelle on melko vähäinen.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisalueet palautuvat hankkeen loputtua ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä.

Aurinkopuiston paneelientät ja huoltotiet perustetaan ja rakennetaan siten, että maaperää ja maastoa muokataan mahdollisimman vähän. Suunnittelualueen aurinkopuiston huolto- ja paneelientät rakennetaan entisille turvetuotantoalueille, joten puustoa ei jouduta juurikaan poistamaan. Myös aurinkovoimala-alueiden huoltotiet sijoittuvat turvetuotantoalueille ja niiden reunoille. Täten aurinkovoimaloiden rakentaminen ei juurikaan lisää suunnittelualueen metsien pirstoutumista ja reunavaikutusta.

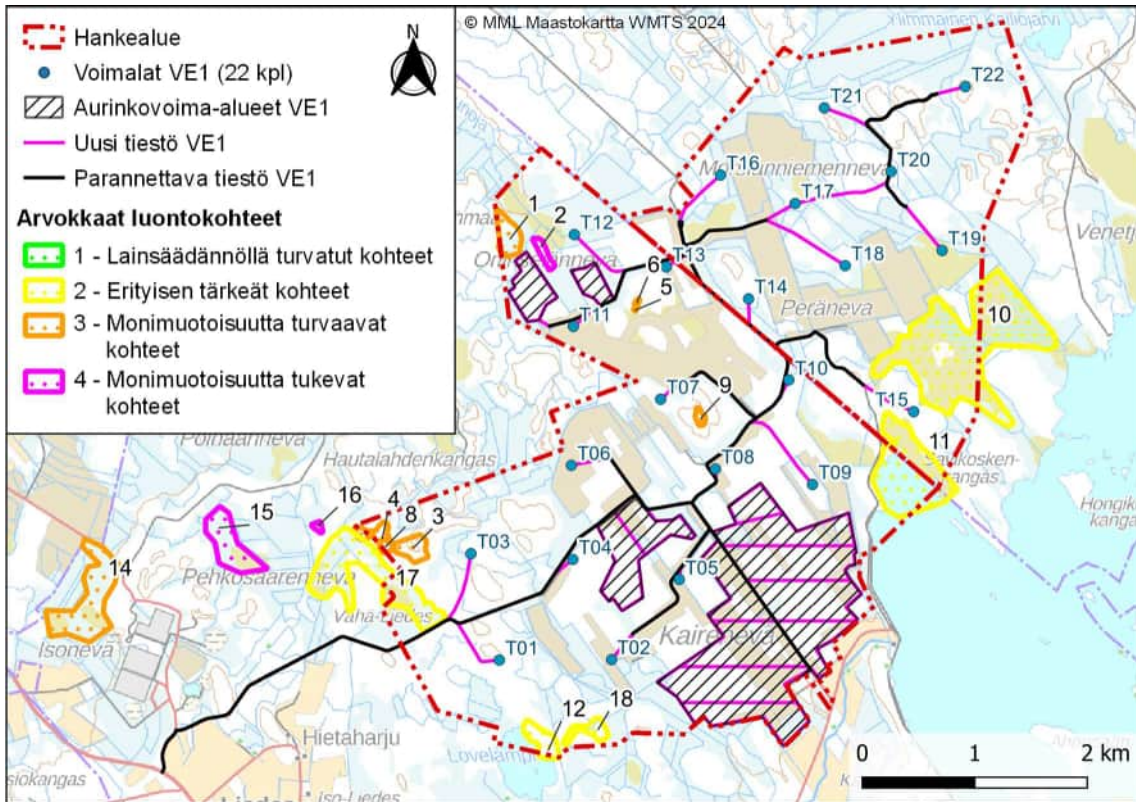
Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

Tuuli- ja aurinkopuiston sekä sähkönsiirtoreittien alueelta on rajattu 17 kasvillisuuden ja luontotyyppien perusteella arvokasta luontokohdetta. Merkittävimmät luontokohteet ovat edustavia runsaslahopuustoisia ja sekapuustoisia varttuneen havumetsän kohteita. Lisäksi arvokkaat luontokohteet edustavat luonnontilaisten soiden muodostamia luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita, joiden arvoa lisäävät uhanalaisten luontotyyppien esiintyminen kohteella. Lisäksi selvitysalueella on pienialaisia, luonnontilaisia korpi- ja rämesoita.

Tuulivoimarakentaminen sijoittuu lähimmillään 120 metrin etäisyydelle arvokohteista. Lähimmät kohteet (nro 10 ja 11) ovat luontotyyppiltään erilaisia nevasoita. Etäisyyden vuoksi tuulivoimaloiden rakentaminen ei aiheuta lainkaan vaikutuksia arvokkaille luontokohteille. Suunniteltu uusi huoltotiestö sijoittuu myös niin etäälle arvokkaista luontokohteista, ettei vaikutuksia luontokohteille muodostu.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei vaikuta hankealueen pohjavesioloihin, koska tuulivoimaloiden kokoamisalueet toimivat edelleen pohjaveden muodostumisalueena. Itse tuulivoimaloiden perustukset ovat pienialaisia, jolla ei ole merkitystä pohjaveden muodostumiselle. Pohjavesivaikutteisiin luontotyyppeihin ei siten muodostu hydrologisia vaikutuksia. Tiereunametsien raivaus ei myöskään muuta pohjavesioloja, jolloin tällä toimella ei ole vaikutusta pohjavesivaikutteisiin luontotyyppeihin ja pohjavesioloihin.

Luontokohde 1 sijaitsee alle 30 metrin päässä aurinkovoimalasta. Aurinkovoimalan reunavaikutuksen katsotaan ulottuvan korkeintaan 50 metrin päähän voimala-alueesta. Kuitenkin aurinkovoimala-alueet sijaitsevat ennestään avoimilla entisillä turvetuotantoalueilla, jolloin vaikutuksia verrattuna nykytilaan ei synny olettaen, että myös aurinkovoima-alueen ulkoreunaa kiertävä aita sekä mahdolliset aurinkovoima-alueen huoltotiet reunaojineen sijoittuvat suunnitelman mukaisen aurinkovoima-alueen sisäpuolelle. Aurinkovoimaloiden perustusten ollessa suhteellisen kevyitä ei paneelitelineistä aiheudu muutoksia ympäröivien alueiden vesitasapainoon. Suunnittelualueen muut aurinkovoimalat sijaitsevat yli 50 metrin päässä arvokkaista luontokohteista.



Kuva 46. Arvokkaat luontokohteet tuuli- ja aurinkovoima-alueella.

Vaikutukset huomionarvoiselle kasvilajistolle

Suunnittelualueelle ei paikannettu huomionarvoisten kasvilajien esiintymiä hankkeen luontoselvityksissä, eikä havaintoja ole myöskään Lajitietokeskuksen tietokannoissa (aineistopyyntö 11/2023).

Sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuudelle ja luontokohteille

Sisäisessä sähkönsiirrossa pyritään hyödyntämään huoltoteitä siten, että tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittaman pää-sääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tällöin vaikutukset kohdistuvat pääosin karujen talousmetsien tavanomaiseen lajistoon ja ovat tyypiltään hyvin paikallisia.

8.7.3.3 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kasvillisuudelle aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla rakentamistyöt siten, että raskailla työkoneilla liikutaan varsinaisten rakennuspaikkojen lähiympäristössä mahdollisimman vähän. Lisäksi talviaikaan tapahtuva rakentaminen kuluttaa vähemmän lähiympäristöä, jolloin turvemaahan jäävät painanteet eivät muuta suokohteen vesitasapainoa paikallisesti.

Lisäksi rakentamiskalustolla liikkuminen tulee minimoida ja keskittää liikkuminen voimajohdon keskilinjalle sekä pylväspaikoille. Voimajohdolle johtavia tilapäisiä huoltoteitä ei tule sijoittaa erityiskohteissa johtoalueen ulkopuolelle. Rakentamisen jälkitöinä kaivujäljet tulee tasata ja kunnostaa kulkujäljet, jolloin maastoon ei jää sellaisia pysyviä jälkiä (uria, kaivantoja tai läjityksiä), jotka aiheuttaisivat häiriötä ympäristön vesitaloudelle.

Valikoiva raivaus voi edesauttaa johtoalueella sijaitsevan arvokkaan luontotyypin tai arvokkaan kasvilajiston säilymistä. Valikoivassa raivauksessa johtoalueelle jätetään kasvamaan katajia ja matalakasvuista kasvustoa. Kaatamalla voidaan jättää esimerkiksi tuomia, paatsamia ja muita pensasvaraisia kasveja.

8.7.3.4 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuusvaikutusten osalta arviointiin liittyy epävarmuuksia melko vähän. Aurinkopaneelien perustamistapaa ei tiedetä varmasti, mikä aiheuttaa merkittävydeltään vähäisen epävarmuustekijän arvioinnin tuloksiin. Voimaloiden ja huoltoteiden rakennustoimista voi kohdistua hyvin vähäisiä hydrologisia vaikutuksia hankealueen suoluontokohteisiin, joiden kohdistumista on mahdotonta ennustaa tarkasti.

8.7.4 Linnusto

8.7.4.1 Aineistot ja selvitykset

Suunnitellun tuuli- ja aurinkovoimapuiston alueella ja sen lähiympäristössä on toteutettu vuoden 2022 aikana kattavia linnustoselvityksiä sisältäen mm. pesimälinnustoselvityksiä sekä muutontarkkailua. Täydentäviä selvityksiä tehtiin myös vuoden 2023 aikana. Linnustoselvityksistä saadun aineiston lisäksi arviointityön tukena on hyödynnetty kaikkea hankealueelta sekä sen ympäristöstä olemassa olevaa havainto- ja kirjallisuustietoa sekä muita mahdollisia tietolähteitä ja esimerkiksi avoimia paikkatietoaineistoja. Hankkeen lähtötiedoiksi on hankittu mm. Lajitietokeskuksen havaintoaineistoja (Laji.fi) (1/2022) sekä TIIRA-havaintojärjestelmän aineistoja.

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 sekä arvioinnin laatijoiden omakohtaisiin kokemuksiin perustuen. Arvioinnin ensisijaisena lähteenä ovat olleet Perämeren rannikon tuulivoimapuistojen alueella vuosina 2014–2020 toteutetut linnustovaikutusten seurannat, jotka edustavat Suomessa tuoreinta alan tutkimustietoa (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2020, Suorsa 2019). Linnustovaikutusten arvioinnissa on kiinnitetty erityistä huomiota suojellisesti arvokkaille lajeille, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedetyille lajeille ja linnustollisesti arvokkaille kohteille mahdollisesti kohdistuviin vaikutuksiin. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä on esitetty myös vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä ehdotus linnustovaikutusten seurannasta.

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

Hankkeen yhteydessä toteutettujen linnustoselvitysten tulokset sekä alueen linnuston nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin kaavaa ja YVA-menettelyä varten laaditussa luonto- ja linnustoselvitysten erillisraportissa (Selvitys 5, YVA-selostuksen liite 5).

Pesimälinnusto

Kairinevan ja Peränevan suunnitellun tuuli- ja aurinkovoimapuiston hankealueella on toteutettu kattavia linnustoselvityksiä vuoden 2022 aikana. Pesimälinnustoselvitysten osalta alueella on

toteutettu pöllöselvityksiä, metsäkanalintujen soidinpaikkainventointia, tavanomaisia pesimälinnustoselvityksiä sekä päiväpetolintujen liikkumiseen liittyviä selvityksiä. Täydentäviä linnustoselvityksiä tehtiin laajennusosalla myös vuoden 2023 aikana. Maastotyöt on tehnyt Latvasilmu osk ja maastotöihin osallistuivat Marjo Pihlaja, Matti Sissonen ja Olli Neulaniemi. (Taulukko 8)

Alueen tavanomaista pesimälinnustoa ja lajien runsaussuhteita on selvitetty alueelle luotavan pistelaskentaverkoston avulla, jossa laskentapistet sijoitettiin pääasiassa laskentahetkellä suunniteltujen tuulivoimaloiden rakennuspaikoille. Laskentapistettä oli 14 ja ne sijoitettiin koko hankealueen laajuudelle sekä alueellisesti että elinympäristöjen osalta kattavasti. Pistelaskennat suoritettiin Luonnontieteellisen keskusmuseon linnustonseurannan laskentaohjeiden mukaisesti aikaisina aamun tunteina. Pistet laskettiin yhden kerran touko-kesäkuun vaihteessa, jolloin lintujen laulukausi on parhaimmillaan. Pistelaskennassa havainnot eriteltiin laskentaohjeiden mukaisesti alle 50 metrin säteelle laskentapistestä ja yli 50 metrin säteelle laskentapistestä. Laskentojen havainnot tallennettiin Excel -taulukkolaskentaohjelmistolla ja ne tulkittiin linnuston runsaussuhteiksi.

Pistelaskentojen lisäksi tietoa alueen pesimälinnustosta hankittiin pesimälinnuston kartoituslaskentamenetelmää soveltamalla. Sovelletun kartoituslaskennan yhteydessä kierreltiin kattavasti hankealueen eri elinympäristöjä suojelullisesti arvokkaita lintulajeja kartoittaen. Kartoituslaskentoja painotettiin linnuston kannalta arvokkaimpiin elinympäristöihin, kuten alueen iäkkäimpiin metsiin, yhtenäisemmille metsäkuvioille, vesistöille ja niiden ranta-alueille sekä soille ja niiden laiteille. Kartoituslaskennan tavoitteena oli paikantaa hankealueen linnuston kannalta arvokkaat kohteet ja elinympäristöt, jotka on syytä huomioida hankkeen suunnittelussa ja alueen kaavoituksessa. Pistelaskentoihin ja sovellettuun kartoituslaskentaan käytetty työmäärä oli yhteensä 6 maastotyöpäivää.

Hankealueella esiintyviä pöllöjä selvitettiin pöllöjen yökuuntelumenetelmää soveltamalla. Selvitykset ajoittuivat pöllöjen kiivaimpaan soidinaikaan helmi-huhtikuulle. Kuuntelu tapahtui hankealueella ja sen lähiympäristön metsäautoteillä, joilla pysähdyttiin kuuntelemaan pöllöjen soidinääntelyä noin 3–5 minuutin ajaksi noin 500 metrin välein. Koska pöllöjen soidinaktiivisuus vaihtelee eri öiden välillä ja kevään aikana, selvitys toistettiin kahteen kertaan samoilla alueilla. Pöllökuunteluun käytetty työmäärä oli yhteensä 4 yötä.

Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksessä kartoitettiin hankealueelle sijoittuvia metsäkanalintujen (erityisesti metso) merkittävimpiä soidinalueita. Kartoitukset kohdennettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä muun olemassa olevan tiedon perusteella sellaisille alueille, joille saattaa sijoittua paikallisesti tärkeitä soidinalueita, kuten puustoisille kangasmaa- ja kallioalueille, varttuneen puuston metsäkuvioille sekä soille ja niiden laiteille. Kartoitukset ajoitettiin maaliskuulle, jolloin soidinpaikkoja etsitään sekä lumijälkihavaintojen perusteella että lajien kiivaimpaan soidinaikaan suorien soidinhavaintojen perusteella. Metsäkanalintujen soidinpaikkojen kartoittamiseen käytetty työmäärä oli yhteensä 6 maastotyöpäivää. Soidinpaikkaselvitysten yhteydessä saatiin tietoja myös muista aikaisin pesintänsä aloittavista lintulajeista sekä mm. muun eläimistön lumijäljistä.

Hankealueella toteutettiin myös siellä mahdollisesti pesivien ja saalistavien päiväpetolintujen tarkkailua. Tarkkailu suoritettiin kiikaroimalla lintujen liikkumista joltain hyvältä näköalapaikalta siten, että lintujen mahdollinen liikkuminen ja saalistaminen hankealueella tai sen lähiympäristössä pystyttiin kohtuudella toteamaan. Päiväpetolintuselvityksen aikana maastouduttiin tarpeen mukaan myös etsimään lintujen pesäpaikkoja, jos havainnot antoivat siihen riittävästi viitteitä. Havainnointia oli kevätmuuttoselvitysten yhteydessä kahdeksana päivänä (12.4.-1.5.2022) ja

syysmuuttoselvitysten yhteydessä kahdeksana päivänä (2.9.–19.10.), sekä erillisenä petolintuseurantana kevään ja syksyn välissä seitsemänä eri päivänä (1.3.–7.10.) Tarkkailu ajoittui maaliskuu-kuulle, mutta niiden pääpaino oli kesä-elokuulla, jolloin päiväpetolinnut saalistavat aktiivisesti, ja jolloin niiden poikueet ovat lennossa. Päiväpetolintujen tarkkailuun käytetty aika oli 14 maastotyöpäivää. Maakotkan osalta oli käytettävissä myös Neova Oy:n ja wpd Finland Oy:n vuonna 2022 teettämä yhteinen lentotarkkailuselvitys (8 pv). Kaikkiaan maakotkan liikkeitä tarkkailtiin keväällä 34 h, syksyllä 100 h ja lisäselvityksen aikana 90 h (AFRY 2023). Tarkkailuiden suunnittelussa huomioitiin julkaisu; tuulivoiman vaikutukset maa- ja merikotkaan sekä sääkseen Pohjanmaalla, Etelä- ja Keski-Pohjanmaalla (Etelä-Pohjanmaan liitto 2022).

Hankealueella toteutettujen pesimälinnustoselvitysten lisäksi tietoa alueen linnustosta saatiin myös muutontarkkailun aikana sekä kaikkien muidenkin alueelle kohdennettujen luontoselvitysten yhteydessä.

Taulukko 8. Hankealueella toteutetut pesimälinnustoselvitykset.

Menetelmä	Ajankohta ja työmäärä
Pistelaskenta	27.5.2022 ja 8.6.2022, 2 pv
Sovellettu kartoituslaskenta	2.4.2022.- 21.7.2022 ja lisäalueilla 19.4.2023, 15.–16.5.2023 ja 10.–12.6.2023
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys	maaliskuu-toukokuu 2022 ja 2023, 6 pv
Pöllöselvitys	helmi-huhtikuu 2022, 4 yötä
Päiväpetolintujen tarkkailu	Maalis-lokakuu 2022, 14 pv

Muuttolinnusto

Suunnittelualueen kautta kulkevan lintumuuton todentamiseksi sekä lintujen lentokorkeuksien ja lentoreittien selvittämiseksi alueella suoritettiin lintujen muutontarkkailua keväällä ja syksyllä 2022. Keväällä muutontarkkailu ajoittui huhti-toukokuulle ja syksyllä syys-lokakuulle. Keväällä ja syksyllä muutontarkkailun työmäärä oli 8 maastotyöpäivää kaudessa (yhteensä 16 maastotyöpäivää). Tarkkailupaikaksi valittiin hankealueelta tai aivan sen viereen sijoittuva näköalapaikka, josta käsin suunnittelualueen kautta suuntautuva lintujen muutto saatiin hallittua riittävästi. Tarpeen mukaan tarkkailupaikka vaihdettiin alueen eri puolille lintumuuton kokonaiskuvan hahmottamiseksi. (Taulukko 9)

Muuttoa tarkkailtiin ennakkotietojen (mm. säätila, muuton edistyminen) perusteella hyviksi arvioituina muuttopäivinä, kohdentaen tarkkailu tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen suurten ja/tai leveäsiipisten lintulajien (mm. laulujoutsen, hanhet, petolinnut, erityisesti kurki) levähtävien lintujen muuttokaudelle.

Hankkeessa toteutettujen muuttolinnustoselvitysten lisäksi tietoa seudun kautta muuttavasta linnustosta oli käytettävissä Kyyjärven Kämpäkankaan tuulivoimahankkeen linnustoselvityksestä, joka sijaitsee Kairinevan eteläpuolella samalla lintujen muuttoreiteillä.

Taulukko 9. *Suunnittelualueella toteutetut muuttolinnustoselvitykset.*

Menetelmä	Ajankohta ja työmäärä
Kevätmuuton tarkkailu	12.4.-1.5.2022, 8 pv
Syysmuuton tarkkailu	2.9.-19.10.2022, 8 pv

8.7.4.2 Vaikutukset linnustoon

Vaikutukset pesimälinnustoon

Hankkeen merkittävimiksi pesimälinnustoon kohdistuviksi haittavaikutuksiksi arvioidaan rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset (voimalapaikkojen sekä tie- ja sähkönsiirtolinjojen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen) sekä tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen ja toiminnanaikaiset häiriövaikutukset (lisääntynyt ihmistoiminta, melu, voimaloiden karkottava vaikutus). Tuulivoimaloiden aiheuttamat törmäysvaikutukset kohdistuvat vain rajattuun osaan lajistosta.

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. Pohjanmaan metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuyksilön välillä vuodessa (Suorsa 2019, Meller 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 2014–2023, ja vasta keväällä 2018 havaittiin ensimmäisen suora törmäys tuulivoimalaan, kun kahdesta voimaloiden lähellä kaartelevasta kurjesta toinen osui pyörivään lapaan (Suorsa 2019). Kyseessä on myös ainoa seurantojen aikana tehty havainto tuulivoimalaan törmäävästä linnusta. Seurantojen aikana rekisteröitiin lisäksi ”läheltä piti” -tilanteita, joissa linnun havaittiin lentävän alle 100 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Selvitysten perusteella läheltä piti -tilanteiden osuus kaikista vuosina 2016–2018 havaituista lintuyksilöistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin (Suorsa 2019). Tuulivoimalan pyörivän roottorialan läpi lentäminen ei suoraan tarkoita kuolettavaa osumaa, vaan laskennallisesti keskimäärin noin 5–15 % roottorialan

läpi lentävistä linnuista osuisi tuulivoimalan lapoihin. Seurannoissa onkin havaittu useita pyörivien lapojen välistä lentäviä lintuja.

FCG:n toteuttamien linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todetut törmäykset ovat ennakoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin, vaikka tutkimusalueet sijoittuvat osittain lintujen päämuuttoreiteille. Etenkin metsäkanalintujen on havaittu törmäävän voimaloiden runkoon suomalaisessa metsäympäristössä, ja Norjassa on raportoitu riekkojen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Vaalea tornin tyvi ilmeisesti näyttäytyy metsäkanalinnuille ”aukkona metsässä”, jota kohti linnut lentävät kohtalokkain seurauksin. Metsäkanalintujen törmäykset arvioidaan kuitenkin melko harvinaisiksi yksittäistapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta alueen metsäkanalintukantoihin etenkin alueella harjoitettavan metsästyksen ja metsätalouden voimakkaammat vaikutukset huomioiden (Meller, 2017). Törmäyksiä voidaan myös pyrkiä vähentämään esimerkiksi maalaamalla tornin alaosa ympäröivän metsän väriseksi. Tornin alaosan maalaaminen mustaksi on todettu Norjassa vähentävän tehokkaasti (48 %) riekkojen törmäyksiä (Stokke ym., 2020), samaan tapaan kuin yhden lavan mustaksi maalaamisen on todettu vähentävän tehokkaasti (keskimäärin 72 %) lintujen törmäyskuolleisuutta, etenkin merikotkan osalta (May ym., 2020). Metsäkanalintujen jälkeen seuraavaksi runsaimmin tuulivoimaloihin törmännyt ryhmä ovat kaartelevat linnut (petolinnut, tervapääsky, lokit).

Hankealueen vaikutuksia linnustoon arvioitaessa kiinnitettiin erityistä huomiota sen mahdollisiin vaikutuksiin maakotkaan. Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimahanke sijoittuu kolmen maakotkareviirin yhtymäkohtaan. Tällöin toisaalta hankkeen vaikutukset kohdistuvat kolmelle kotkareviirille, mutta toisaalta hanke sijaitsee kunkin reviirin reuna-alueilla, jolloin reviirien tärkeimmät saalistusalueet sijoittuvat hankealueesta siten että ydinreviiriksi tulkittavat alueet ovat lähimmilläänkin muutamia kilometrejä hankealueesta pois: lounaaseen, itäkaakkoon ja pohjoiseen. Kairinevan ja Peränevan suunnitellun tuulivoimahankeen pinta-ala on yhteensä noin 2260 hehtaaria (23 km²), josta lounaiselle kotkareviirille sijoittuisi 1294 ha, itäkaakkoiselle reviirille 742 hehtaaria ja pohjoiselle reviirille 223 hehtaaria. Vaikka elinympäristömallinnuksen mukaisesti hankealueen reviirit ovat muodoltaan melko yhtenäisiä, ja ydinreviirien ulkopuolista aluetta käytetään vähemmän, ravinnon jakautumisesta ja maaston ominaisuuksista riippuen kauempanakin voi olla kotkille tärkeitä alueita. Ydinreviirillä käsitetään tässä yhteydessä reviirin ydinosien aluetta, jossa suuri osa kotkan lennoista ja muusta oleskelusta tapahtuu.

Maakotkan osalta on tehty erillinen ja salassa pidettävä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu raportti, jossa on arvioitu Kairinevan ja Peränevan hankealueen vaikutuksia lajiin. Elinympäristömallissa on tarkasteltu saalistusalueen menetyksiä, jota kuvaamaan käytetään termiä voimalavyöhyke. Voimalavyöhykkeellä tässä yhteydessä tarkoitetaan tuulivoimaloiden lähiympäristöä (1000 metrin halkaisija eli 500 metrin säde voimalasta) sekä näiden vyöhykkeiden väliin jääviä alueita. Koska kotkien tiedetään ensisijaisesti välttävän tuulivoimaloiden ja niiden kokonaisuuden aluetta, voimalavyöhykkeellä kuvataan sitä alaa, joka laskennallisesti poistuu kotkan käytettävissä olevasta saalistusalueesta. Näille alueille lasketuilla tiedoilla voidaan siis arvioida kotkien elinympäristöön ja saalistusalueille kohdistuvia vaikutuksia. Mallissa laskettiin myös maakotkan törmäysriskin todennäköisyys tuulivoimaloihin. Törmäysriski laskettiin ns. voimalabufferista, jolla tarkoitetaan 250 m säteellä olevaa aluetta tuulivoimalan ympäristössä. Tässä tilassa lentäessään kotkalla on siis riski törmätä lapoihin.

Voimalavyöhykkeen kattama pinta-ala maakotkien reviiireistä on noin 2,5 % lounaassa, 2,0 % itäkaakossa ja 0,9 % pohjoisessa. Elinympäristömallin mukaan kaikkien kotkareviirien lintujen lentoaika Kairinevan ja Peränevan hankealueella oli vähäinen, vaihdellen 0,3 % - 1,2 % välillä reviiirikohtaisesti lintujen kokonaislentoajasta laskettuna. Huomioitavaa on, että voimalavyöhyke on eri asia kuin Kairinevan ja Peränevan hankealue tai suunnittelualue.

Voimalabuffereiden osuus eri maakotkareviireillä vaihteli 0,1 % - 0,5 % välillä reviiirin kokonaispinta-alasta. Laajin pinta-ala oli lounaisella reviiirillä. Tämän reviiirin maakotkien vuotuisesta kokonaislentoajasta 0,25 % (2,9 h) tapahtuu laskennallisesti voimalabuffereiden alueella. Muiden reviiirien vastaavat lukemat olivat 0,12 % (1,4 h) ja 0,06 % (0,7 h). Törmäysriski lounaisella reviiirillä on mallin mukaan 0,015 yksilöä / vuosi, itäkaakkoisella reviiirillä 0,008 törmäystä / vuosi ja pohjoisella reviiirillä 0,005 törmäystä / vuosi. Lapin eteläpuoliselle Suomen kotkapopulaatiolle määritelty merkittävien vaikutusten raja-arvo on 0,08 törmäystä yksilöä / vuosi, joten Kairinevan ja Peränevan hankkeen vaikutukset arvioidaan merkittävydeltään vähäisiksi kaikilla kolmella kotkareviirillä, jolle hankealue sijoittuu.

Petolintujen lentotarkkailussa tehtiin havaintoja merikotkista suunnittelualueella ja sen läheisyydessä. Merikotkia nähtiin jo maaliskuussa ja useat havainnot koko tarkkailujakson aikana koskivat pesimäikäisiä vanhoja lintuja. Tältä pohjalta heräsi ajatus lajin mahdollisesta pesinnästä lähiseudulla. Pesintää ei kuitenkaan voitu varmistaa. Merikotkien liikehdintä painottui Venetjoen tekojärven ympäristöön. Merikotka käyttää ravinnokseen pääosin kaloja, mutta syö myös lintuja ja raatoja. Lajille sopivia saalistusalueita ovat lähiseudun avoimet suot ja isot järvet. Kesäaikana vanhan linnun nähtiin lentävän kohti Ullavanjärveä, jossa on suuri naurulokkiyhdyshaudaus. Lajina merikotkalla tiedetään olevan kohtalainen törmäysriski tuulivoimaloihin. Lajin väistämiskerroin on 95 % (Scottish Natural Heritage 2018), minkä vuoksi lajilla on suurempi törmäysriski tuulivoimaloihin kuin useimmilla muilla petolinnuilla. Mikäli lajilla on pysyvä reviiiri suunnittelualueen ympäristössä, voidaan Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella varovaisuusperiaatteen mukaisesti katsoa olevan kohtalainen törmäysriskivaikutus lajille.

Hankealueen lähialueella on aktiivinen kalasääsken pesä. Kalasääski voi ulottaa ravinnonhakumatkansa usean kymmenen kilometrin päähän pesältä, mutta ottaen huomioon hankealueen, pesän ja potentiaalisten kalastusvesistöjen (Venetjoen tekojärvi, Ylimmäinen ja Alimmainen Kalliojärvi, Vesajärvi, Tervalampi, Lovelampi, Ullavanjärvi, Halsuanjärvi, Vissaveden tekojärvi) sijainnin, eivät sääsken kalastuslennot suurissa määrin leikanne hankealuetta. Tarkkailun aikana havaittiin 15.6. hankealueen pohjoisosien läpi länteen (mahdollisesti esimerkiksi Tervalammelle suunnannut Venetjärvennevan lintu) lentänyt sääski. Samoin 1.5. hankealueen pohjoisosassa havaittiin lännen suuntaan kadoten lentänyt sääski. Teoriassa on mahdollista, että sääsket voivat lentää Venetjärvennevan pesältä länteen jopa Vissavedentekojärvelle asti. Tosin sääkselle on tarjolla tätä lähempänäkin useita todennäköisesti sopivia kalastusvesiä.

Kalasääskien on esimerkiksi FCG:n toteuttamissa toimivien tuulivoimapuistojen seurannoissa todettu väistävän tuulivoimapuistoja ja yksittäisiä voimaloita. Kalasääsken on todettu kiertävän tai lentävän yli kokonaisten puistojen, sekä lentävän suoraviivaisesti voimaloiden väleistä. Yhtään kalasääsken törmäystä voimaloihin ei ole todettu. Näin ollen alueen lähiseudulla pesiviin kalasääksiin kohdistuva törmäysriski arvioidaan merkittävydeltään vähäiseksi.

Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston suunnittelualueella ei liiku suuria määriä lintuja pesimäkaudella, ja pesivät linnut liikkuvat suurimmaksi osaksi törmäyskorkeuden alapuolella, mukaan lukien kaartelevat petolinnut, joiden reviierejä sijoittuu suunnittelualueelle sekä sen lähiympäristöön. Koska metsäkanalintujen törmäyskuolleisuutta ei edellä esitetyn perusteella voida yleensä pitää merkittävänä, törmäysvaikutukset arvioidaan linnuston osalta suuruudeltaan ja merkittävyydeltään merikotkaa lukuun ottamatta vähäisiksi.

Elinympäristömuutosten vaikutukset ja häiriövaikutukset

Suunnittelualueen talousmetsäalueilla pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista, minkä vuoksi tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon. Suunnittelualueen pesimälinnustonselvityksissä havaituista suojelullisesti huomionarvoisista lajeista osa vaatii varttunutta metsää, jossa on kookkaita puita ja lahoppuuta, mutta suuri osa huomionarvoisesta lajistosta on myös alueella esiintyvää pensaikoiden ja puoliavoimen maan sekä kosteikkojen lajeja.

Rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin lukeutuvat ihmisten ja työkoneiden liikenne ja rakentamisen aiheuttama melu. Vaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen. Häiriö saattaa kuitenkin heikentää joidenkin herkimpien lintulajien (esim. metsäkanalinnut, päiväpetolinnut ja pöllöt) elinolosuhteita alueella. Rakentamisvaiheen vaikutukset ovat pääsääntöisesti lyhytaikaisia, rajoittuen rakentamisaikataulun mukaan enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle. Rakentamisen jälkeen melua ja ihmisten sekä koneiden liikettä aiheuttavat työvaiheet vähenevät, ja osassa kansainvälisistä tutkimuksista on saatu viitteitä siitä, että nimenomaan rakentamisvaiheen häiriöillä olisi merkittävimmät linnustovaikutukset (esim. Pearce-Higgins ym., 2012). Useimmilla lajeilla häirintävaikutus rajoittuu muutamiin satoihin metreihin (mm. Meller, 2017; Rydell ym., 2017; Shaffer & Buhl, 2016; Pearce-Higgins ym., 2009), mutta suurikokoisilla, laajalti liikkuvilla lajeilla vaikutukset voivat ulottua huomattavasti laajemmalle. Toisaalta häirintävaikutuksia ei ole löydetty kaikissa tutkimuksissa edes lajeilta, joihin on toisissa tutkimuksissa raportoitu kohdistuvan häirintävaikutusta. Suomalaisten toteutettujen tuulivoimahankkeiden linnustovaikutusten seurannoissa toiminnanaikaiset häirintävaikutukset ovat jääneet vähäisiksi. Esimerkiksi Kalajoella muutama pieni ja suojaisempi kosteikko sekä metsälampi jäivät tuulivoimapuiston sisäpuolelle siten, että lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 200–300 metrin etäisyydelle kohteiden ympärillä. Kyseisillä kohteilla esiintyy edelleen samoja (myös uhanalaisia) vesi- ja rantalintulajeja likimain samoissa runsaussuhteissa kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Toisaalta vastaavista metsäympäristöistä, etenkin nykyisen kokoluokan tuulivoimaloiden osalta, tutkimustieto toiminnanaikaisista vaikutuksista on edelleen vähäistä ja osin puutteellista.

Suunnitellut tuulivoimalapaikat sijaitsevat osin 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 vain vähän. Iäkkäät ja kohtuullisen laho- ja kolopuustoiset metsäkuviot sekä sellaista vaativaa linnustoa esiintyi suunnittelualueella kohtalaisesti. Pienien, arvokkaammalle lajistolle soveltuvien metsäisten elinympäristölaikkujen säilyminen alueella ei ole tuulivoimahankkeesta riippuvaista, vaikka kyseiset kohteet onkin pyritty huomioimaan hankkeen suunnittelussa. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten

tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, Rydell ym. 2017, Koistinen 2004). Niinpä vaikutukset tavanomaisen talousmetsämaiseman linnustoon arvioidaan vähäisiksi.

Aurinkovoimaloiden osalta linnustoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti rakentamisen ja toiminnan aikaisien häiriöiden lisäksi elinympäristöjen muutoksista, kun elinympäristöt pirstoutuvat rakentamisen seurauksena. Elinympäristömuutokset aiheutuvat ensisijaisesti linnuille soveliaan pesimäalueen kaventumisesta voimaloiden alan kasvaessa. Kairinevan ja Peränevan voimalasuunnitelmissa aurinkovoimaloiden pinta-ala on noin 324 ha. Aurinkovoima-alueen kasvillisuus muuttuu avoimia alueita suosiville lajeille suotuisaksi samalla kun metsäisten lajien elinolosuhteet heikentyvät. Heinittyvien aukeiden alueiden lisääntymisen myötä myyrrien ja pienjyrsijöiden määrä voi kasvaa paikallisesti. Lisääntyneistä pienjyrsijäkannoista voivat hyötyä niitä ravinnokseen käyttämät pienpedot ja petolinnut. Aurinkovoimalat rakennetaan kuitenkin tiiviiksi rykelmiksi, joten niiden alueella ei ole juurikaan linnuille sopivia pesäpaikkoja.

Metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan vähäisiä vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnanaikaisista häiriövaikutuksista. Metsäkanalintujen osalta alueen jo ennestään hyvin rikkonainen elinympäristörakenne pirstoutuu entisestään, mutta alueelle jää silti hyvin runsaasti niille kelpavaa elinympäristöä. Kansainvälisissä tutkimuksissa metson habitaatin käytön on todettu vähenevän noin 800 m päähän voimaloista (Taubmann ym., 2021; Coppes ym., 2020), mitä voidaan pitää jossain määrin mahdollisena myös muiden metsäkanalintujen osalta. Suomalaisten kokemusten perusteella tärkeitä metson soidinpaikkoja voi säilyä myös tuulivoimapuistojen alueella ja tuulivoimaloiden välissä, jos myös muu maankäyttö sen mahdollistaa (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021). Esimerkiksi Kalajoelta on havaintoja useiden metsokukkojen soidinpaikan säilymisestä kallioisella metsäalueella, jossa soidin sijoittui neljän tuulivoimalan väliselle alueelle (tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys noin 1 km). Metsokanta oli selvitysvuoden tulosten perusteella melko vahva ja alueelta löydettiin viisi sellaista soidinaluetta, jotka huomioitiin tuulivoimahankkeen suunnittelussa. Kolme soidinaluetta sijoittui tuulivoimapuiston sisäosiin ja kaksi aluetta sen reunalle. Jokaisella alueella yksi tai useampia tuulivoimaloita sijoittui alle 500 m etäisyydelle rajatun soidinalueen reunoilta, vaikka ne olikin voimalasijoittelussa huomioitu. Niinpä häirintävaikutusta saattoi ulottua soidinpaikoille asti ja niihin arvioitiin voivan kohdistua siirtymispainetta. Näin ei kuitenkaan havaintojen mukaan ole tapahtunut. Kalajoella teerikanta ei selvitysvuonna ollut erityisen vahva, eikä tuulivoimahankkeen arvioitu muuttavan teeren elinympäristöjä merkittävästi, vaikka häirintävaikutusta saattoikin kohdistua niihin koko tuulivoimapuiston alueella. Tuulivoimaloiden rakentaminen arvioitiin voivan jossain määrin muuttaa suunnittelualueelle sijoittuvien soidinalueiden sijaintia, mutta suomalaisten kokemusten perusteella myös teerien on havaittu soidintavan tuulivoimaloiden väliin jäävillä alueilla ja lähes tuulivoimaloiden alapuolella. Teerien on yleisesti ottaen havaittu olevan elinympäristöjensä suhteen joustava.

Kairinevan ja Peränevan alueella metso on harvalukuinen eikä soidinpaikkoja ole tiedossa voimalapaikkojen lähellä. Sen sijaan alueen teerikanta on kohtalainen ja luontoselvityksessä soidintavien koiraiden määräksi arvioitiin noin 100 koirasta. Suurimmat soitimet sijoittuivat suunnittelualueen reunoille ja lähimmät voimalapaikat olivat yli puolen kilometrin etäisyydellä niistä. Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei täten arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen teeri- ja metsokantoihin.

Suunnittelualueella esiintyvien petolintujen osalta elinympäristön muutosten vaikutukset ja häiriövaikutukset ovat vähäiset, sillä alueen petolintulajisto on kohtuullisen tavanomaista vastaavien metsäisten seutujen lajistoa, vaikka alue kuuluukin useampien suojelullisesti arvokkaiden päiväpetolintujen reviiireille. Tuulivoimat vaikuttavat yleensä vain vähän päiväpetolintujen habitaatin käyttöön, joskin epäsuorilla vaikutuksilla saattaa olla jopa suurempi merkitys joillekin lajeille kuin suoralla törmäyskuolleisuudella (Meller 2017). Petolintujen saalistusympäristöt muuttuvat pirstoutuneemmiksi ja reunavaikutteisemmiksi, mutta koska alue on jo vastaavalla tavalla hyvin ihmisvaikutteista metsätalouden vuoksi, vaikutukset arvioidaan suhteellisen vähäisiksi. Pöllöjen suhteen tilanne on hie-man toinen, joissakin tutkimuksissa (Tolvanen ym. 2023) niiden on todettu välttävän tuulivoimaloita jopa kahden kilometrin päähän. Luultavasti suurin syy välttelyyn on tuulivoimaloiden melu, joka vaikeuttaa kuulon avulla saalistavien pöllöjen ravinnonhakua. Voimalahankkeella arvioidaan täten olevan kohtuullisia vaikutuksia helmi- ja viirupöllöön.

Kairinevan ja Peränevan suunnittelualueella suunnitellut aurinkovoimalat sijoittuvat täysin käytöstä poistuneiden turvetuotantoalueiden alueelle. Suunnittelualueen kaakkoisosaan Kairinevan alueelle on muodostunut turpeennoston loputtua monimuotoisia elinympäristöjä (luontoselvityksen linnustollisesti arvokkaat alueet 1 ja 2, luontoselvityksen sivut 29-30), joilla linnuston tiheys ja lajirunsaus on muita alueen osa-alueita korkeampi. Erityisesti vesilintujen ja kahlaajien sekä varpuslinnuista kosteikkojen läheisyydessä viihtyvien varpuslintujen, kuten pajusirkkujen ja ruokokerttusen paimäärät ovat korkeita. Alueella esiintyy myös ruskosuohaukka ja äärimmäisen uhanalainen pelto-sirkku. Aurinkovoimalahankkeen toteutuminen näillä alueilla vaikuttaa huomattavasti hankealueen linnustoa heikentävästi, sillä voimaloiden pinta-ala kattaa suurimman osan näistä alueista. Toisaalta nämä arvokkaat lintualueet ovat ihmistoiminnan synnyttämiä tekobiotoopeja, ja linnuston säilyminen nykyisellä tasolla edellyttäisi alueella tehtäviä hoitotoimenpiteitä. Kohteiden luontainen umpeenkasvu pitkällä ajanjaksolla johtaa linnuston monimuotoisuuden vähenemiseen. Veden pump-paamisen loppumisen vuoksi nykyiset kosteikkoalueet tulevat kuivumaan ja kosteikkolajeille sopiva elinympäristö sitä myöten vähenemään. Veden pumpaamisen loppumisen vuoksi kosteikkoalue 1 tulee kuivumaan ja kosteikkolajeille sopiva elinympäristö sitä myöten vähenemään. Kosteikko 2 osalta siihen kohdistuvat vaikutukset määräytyvät meneillään olevasta, turvetuotannon loppumi-seen liittyvästä lupaprosessista ja määräyksistä. Kosteikot kannattaa huomioida tarkemmassa suunnittelussa ja paneelisijoittelussa. Muiden alueiden osalta suunniteltujen aurinkovoimaloiden vaikutukset linnustoon voidaan arvioida vähäisiksi.

Vaikutukset muuttolinnustoon

Kairinevan ja Peränevan suunniteltu tuulivoimahanke sijaitsee sisämaassa, kaukana lintujen päämuuttoreittien ulkopuolella, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on (kurkea lukuun ottamatta) pääasiassa heikkoa ja hajanaista. Sisämaassa muutto kulkee yleensä leveänä rintamana, jota tietyt maaston muodot, kuten esimerkiksi harjut tai suurempien sisävesien rannikko voivat paikoin tiivistää. Suunnittelualueen läheisyydessä ei kuitenkaan ole sellaisia maaston muotoja, jotka voisivat ohjata lintujen muuttoa suunnittelualueelle.

Muutontarkkailun aikana havaittiin kokonaisuutena melko vähän muuttavaksi tulkittuja lintuja sekä keväällä että syksyllä, joka kuvastaa hyvin ennakoitua lintumuuton luonnetta alueella. Sisämaassa havaittujen lajien yksilömäärät ovat selvästi pienempiä kuin rannikon muuttoreiteillä, joilla on muuttoa ohjaavia johtolinjoja. Esimerkiksi Pohjanlahden rannikolla joutsenien, hanhien ja petolintujen määrät ovat useita kertaluokkia korkeampia. Alueelta ei myöskään tunnistettu lintujen

muuttoreittejä, vaan muutto kulki alueen kautta hajanaisesti ja hyvin laajalla alueella. Tästä kurjen syysmuutto voi olla poikkeuksena.

Suunnittelualueen kautta mahdollisesti suuntautuvan muuttolinnuston kannalta merkittävimmät tapahtumat ovat syksyinen kurkimuutto sekä hanhien syysmuutto. Näissä tapahtumissa on mahdollista, että useamman tuhannen yksilön muutto suuntautuu suunnittelualueen kautta, mutta muuton tarkempi sijoittuminen on hyvin vahvasti riippuvainen muuttopäivän sääolosuhteista eli tuulen suunnasta ja voimakkuudesta. Esimerkiksi alueen itäpuolelle sijoittuva kurkien syksyinen päämuuttoreitti on leveydeltään noin 70 km, jonka sisällä kurkien muutto vaihtelee muuttopäivien säätilan mukaan. Yleisesti kurkien päämuutto tapahtuu kirkkaalla säällä, jolloin muuttoparvet lentävät useiden satojen metrien korkeudessa, usein selvästi törmäyskorkeuden yläpuolella. Lisäksi myös törmäyskorkeudella lentävien lintujen on havaittu pääasiallisesti kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä voimaloita. Kurkien syysmuutto yleensä käynnistyy sään kylmettyä ja tuulen kääntäytyä pohjoiseen. Muutto on varsin keskittynyttä ja hyviä muuttopäiviä on syksyllä yleensä vain muutamia. Syksyn hanhimuuton voimakkuus vaihtelee niin ikään sään mukaan, mutta yleensä sisämaassa muutto tapahtuu leveällä rintamalla. Sekä kurjet että hanhet kiertävät tuulivoimapuistoja ja väistävät tuulivoimaloita muuttamalla, ja suunnittelualueen kautta suuntautuu vain pieni osa niiden kokonaisyksilömäärästä, joten suunnitellun tuulivoimapuiston aiheuttamat törmäysvaikutukset muuttaville kurjille ja hanhille arvioidaan pieniksi ja merkitykseltään vähäisiksi. Myöskään merkittäviä yhteisvaikutuksia seudun muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei arvioida muodostuvan.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoon edes keskeisillä muuttoreiteillä, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimat sijoittuvat lisäksi niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää turvallisesti myös tuulivoimaloiden välisellä alueella. Seurantojen perusteella lintujen törmäykset tuulivoimaloihin ovat jääneet selvästi vähäisemmiksi kuin hankkeiden suunnitteluvaiheissa on arvioitu. Todetut törmäykset ovat myös kohdistuneet etupäässä paikalliseen lajistoon, eivätkä esimerkiksi muuttaviin hanhiin, joutseniin tai kurkiin, kuten hankkeiden suunnittelun aikana on laskennallisten mallien perusteella arvioitu.

Muuttolinnuston osalta suunnitellun tuuli- ja aurinkovoimapuiston vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle yksin ja yhdessä seudun muiden tuulivoimapuistojen kanssa arvioidaan kokonaisuutena merkitykseltään vähäisiksi. Aurinkovoimaloilla ei katsota olevan vaikutuksia muuttolinnustoon.

8.7.4.3 Yhteenvedo linnustovaikutuksista

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeella arvioidaan olevan kokonaisuutena merkitykseltään korkeintaan kohtalaisia haitallisia vaikutuksia alueen pesimälinnustoon. Alueen kautta muuttavaan linnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Linnustovaikutusten kannalta tuuli- ja aurinkovoimahanke on toteuttamiskelpoinen, varsinkin jos mahdollisia lieventäviä toimenpiteitä toteutetaan.

Hankkeen vaikutukset lintujen elinympäristöihin arvioidaan merkitykseltään kohtalaisiksi, verrattuna esimerkiksi alueella harjoitettavaan metsätalouteen. Tuulivoimarakentaminen kohdistuu osin luonnontilansa menettäneisiin elinympäristöihin, joita esiintyy runsaasti sekä hankealueella että sen ulkopuolella. Tuulivoimaloita ei sijoitu linnustollisesti arvokkaille kohteille ja linnustoon kohdistuu vain vähän muutoksia, jotka aiheutuvat pääasiassa erilaisista häiriövaikutuksista.

Alueen kautta ei kulje merkittäviä lintujen muuttoreittejä, eikä lintujen muuton oleteta tiivistyvän alueelle. Hankealueen kautta tai sen lähiympäristössä saattaa tietyissä sääolosuhteissa suuntautua satunnaisesti hajanaista kurkien tai hanhien syysmuuttoa, jossa yksilömäärät voivat nousta useisiin tuhansiin yksilöihin muuttokauden aikana.

Hankealueen läheisyyteen sijoittuu Tuohimaa-Riutanmaa tuulivoimahanke, joka voimistaa hankkeessa yksistään arvioituja linnustovaikutuksia.

8.7.4.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pesimälinnustoon kohdistuvia suoria vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kannalta arvokkaat elinympäristöt sekä arvokkaat luontokohteet hankkeen suunnittelussa. Iäkkäämpien metsäkuvioiden ja yhtenäisten metsäalueiden säilyttäminen sekä hankealueella että sen ympäristössä vähentäisi tuulivoimahankeeseen vaikutuksia lintujen elinympäristöihin.

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakennustoimien yhteydessä voidaan huolellisella suunnittelulla välttää turhia metsän- ja maankäsittelytoimia ja rajata rakentaminen mahdollisimman pienelle alueelle. Pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla rakennustyöt mahdollisuuksien mukaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle, erityisesti mahdollisten linnustollisesti arvokkaiden kohteiden läheisyydessä ja häirinnälle alttiiden lintulajien pesäpaikkojen ympäristössä. Vaikutuksia linnustoon voidaan vähentää välttämällä voimaloiden sijoittelulla arvokkaiden lintualueiden ja alueella esiintyvien suojellisesti merkittävien lajien läheisyyteen.

Tunnistettujen metson esiintymisalueiden lähimpien tuulivoimaloiden tornin alaosan maalaaminen ympäröivän metsän väriseksi saattaisi vähentää lintujen törmäyksiä torniin ja sitä kautta taata osaltaan alueen metsokannan elinvoimaisuuden.

Tuulivoimapuiston linnustovaikutusten riittävä ja asianmukainen seuranta hankkeen rakentamisvaiheessa sekä sen toiminnan aikana arvioidaan myös osaltaan linnustovaikutuksia lieventäväksi toimenpiteeksi. Mahdollisesti havaittujen vaikutusten lieventämistoimet suunnitellaan seurannan aikana, jonka yhteydessä voidaan huomioida myös mahdolliset ennakoimattomat eri hankkeiden ja suunnitelmien yhteisvaikutukset alueen linnustoon.

Linnustovaikutusten lieventämiseksi voidaan selvittää myös erilaisten teknisten ratkaisujen ja apuvälineiden (mm. tutka- ja optiset laitteistot) toimivuutta lintujen mahdollisia törmäyksiä vähentävinä ratkaisuinä. Mahdollisesti tuulivoimaloiden käynnin pysäyttäminen kurjen massamuuttopäivinä.

8.7.5 Eläimistö

8.7.5.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoja suunnittelualueen eläimistöstä hankittiin muun muassa kirjallisuudesta, lähialueella toteutetuista muista luontoselvityksistä sekä Suomen lajitietokeskuksen (2021–2022) kautta LajiGIS-tietojärjestelmästä. Lisäksi taustatietoja on saatu haastattelemalla paikallista suurpetoyhdyshenkilöä ja riistanhoitoyhdistystä, sekä paikallisia luontoharrastajia ja metsästysseurojen edustajia. Laajemmalla alueella esiintyvistä eläimistöstä on hankittu tietoja myös muista seudulla toteutettujen tuulivoimahankkeiden luonto- ja linnustoselvityksistä. Suunnittelualueella esiintyvää tavanomaisempaa eläimistöä on myös havainnoitu yleispiirteisesti toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Hankkeen vaikutuksia eläimistöön on arvioitu elinympäristöihin kohdistuvan muutoksen, lajien herkkyyden ja kirjallisuuden perusteella.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen erillisselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin kaavaa ja YVA-menettelyä varten laaditussa luonto- ja linnustoselvitysten erillisraportissa (Selvitys 5, YVA-selostuksen liite 5).

Lepakkoselvitykset

Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston suunnittelualueella toteutettiin lepakkoselvityksiä kesän 2022 aikana. Lepakoiden mahdollisesti tärkeitä ruokailualueita sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja kartoitettiin lepakkodetektorin avulla suoritettavilla kiertolaskennoilla. Selvitykset toistettiin lepakkoselvityksistä olevan ohjeistuksen (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2023) mukaisesti kolmena eri ajankohtana kesän aikana. Lepakkoselvityksien maastoinventointeja tehtiin yhteensä 6 yönä.

Direktiivilajien erillisselvitykset

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun muun eläinlajiston osalta suunnittelualueella toteutettavissa luonto- ja linnustoselvityksissä huomioitiin eri lajeille potentiaalisia elinympäristöjä (mm. viitasammakko, liito-orava, saukko, suurpedot) sekä niiden esiintymisedellytyksiä suunnittelualueella ja laajemmin sen ympäristössä. Erytishuomioita kiinnitettiin eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä tärkeisiin ruokailualueisiin.

Liito-oravan esiintyminen alueella kartoitettiin viranomaisohjeistuksen (Nieminen & Ahola 2017) mukaisin menetelmin. Liito-oravaa kartoitettiin metsäkanalintuselvitysten ja linnustolaskentojen yhteydessä ajalla 11.3.-7.6.2022. Joitakin sopivia paikkoja tarkistettiin vielä uudestaan alkukesällä 2022 muiden selvitysten yhteydessä. Laajennusalueella tehtiin liito-oravaselvityksiä lisäksi 19.4.2023 ja 11.6.2023. **Viitasammakon** esiintyminen alueella kartoitettiin lajin soidinaikaan toukokuun loppupuolella vuosina 2022 ja 2023 yhteensä 4 maastotyöpäivän aikana. **Saukon ja muiden luontodirektiivin liitteen IV(a) lajiston** elinympäristöjä ja esiintymisedellytyksiä havainnoitiin alueella suoritettavien luonto- ja linnustoselvitysten aikana siten, että niiden mahdollisesta esiintymisestä alueella on käytettävissä hyvä yleiskuva.

Suurpetoyhdyshenkilön ja metsästysseurojen haastattelulla saatiin yleiskuva suurpetojen esiintymisestä ja niiden kannanvaihteluista suunnittelualueella sekä laajemmin sen ympäristössä. Sidosryhmien haastatteluilla pyrittiin myös saamaan tietoa ja arvioita eri lajien esiintymisestä ja käyttäytymisen mahdollisista muutoksista, joita voi aiheutua tuulivoimapuiston rakentamisesta. Saatavilla olevia aineistoja tiedusteltiin tarpeen mukaan myös Luonnonvarakeskuksesta (LUKE).

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin tuulivoimahankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia alueella esiintyvien eläinlajien elinympäristöjen laatuun ja pinta-alaan sekä eri lajien elinolosuhteisiin. Lisäksi tarkasteltiin mahdollisia muutoksia eläinten ekologisissa yhteyksissä.

8.7.5.2 Eläimistön yleiskuvaus

Suunnittelualueen eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä ja lajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamilla metsä- ja suoalueilla sekä viljelyksessä olevilla alueilla tai niiden liepeillä. Alueen yleisimpiä nisäkkäitä ovat esimerkiksi rusakko ja metsäjänis sekä kettu, orava ja useat muut pikkunisäkkäslajit. Alueella esiintyy myös hirviä, valkohäntäpeuroja ja metsäkauriita. Suunnittelualue kuuluu Suomenselän metsäpeurapopulaation esiintymisalueen ydinalueisiin.

Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuisto kuuluu Rannikko-Pohjanmaa 1 hirvitalousalueelle ja siellä Kälviän-Ullavan ja Perhojokilaakson riistanhoitoyhdistysten alueille. Hirvitalousalueelle myönnettiin kaudelle 2023–2024 yhteensä 173 hirvenkaatolupaa ja lisäksi myönnettiin lupia valkohäntäpeuroille ja metsäpeuralle. HTA Rannikko-Pohjanmaa 1:n hirvitiheys on noin 3,1 hirveä/1000 hehtaaria, joka tällä hetkellä on alueellisen riistaneuvoston asettaman vaihteluvälin, 3,0–4,0 hirveä/1000 hehtaarilla mukainen (Riistakeskus, tilastot 2023). Syksyn 2023 metsästäjähaastatteluissa suunnittelualueella toimivat kuvaavat hirvimäärien hieman lisääntyneet, kun turvetuotanto on alueella vähentynyt. Hirviä kerrotaan viihtyvän alueella myös talvisin.

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit

Lepakot

Suomessa on tavattu 13 lepakkolajia, joista viittä lajia tavataan yleisenä Suomen etelä- ja keski-osissa, ja muut lajit ovat harvalukuisempia tai satunnaisia vierailijoita. Kaikki Suomessa tavatut lepakot ovat luonnonsuojelulain (Lsl. 70 §) 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.

Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston alueella havaitut lepakoiden esiintymistiheydet olivat hyvin alhaisia ja ne olivat samankaltaisia kuin pohjoisemman Suomen vastaavilla elinympäristöillä havaitut lepakkotiheydet. Muutamia havaintoja tehtiin ainoastaan Suomessa yleisenä esiintyvistä pohjanlepakosta (*Eptesicus nilssonii*), joka on elinympäristövaatimuksiltaan melko joustava. Alueelta tunnistettiin kesällä 2022 yksi pohjanlepakon lisääntymis- ja levähdyspaikka, joka tuhoutui talvella 2022–2023 metsänhakkuiden takia. Yhtään lepakoiden tärkeää ruokailualueita ei sijoitu suunnittelualueelle. Alueilla ei ennakkotietoihin perustuen arvella olevan erityistä merkitystä lepakoiden muuttoreittinä.

Viitasammakko

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

Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston alueelta rajattiin yhteensä viisi viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa, jotka sijoittuivat Lovelammen rantaan, Kairinevan turvetuotannon vesienkäsittelyä varten rakennetulle kosteikolle, Koriasaaren altaille ja Venetjoen tekojärven rantaan. Kohderajaukset tehtiin vain sellaisille havaintopaikoille, joissa soidintavia yksilöitä oli laajemmalla alueella ja vesialue muodosti yhtenäisen laajemman kokonaisuuden. Tämän lisäksi yksittäisiä äänteleviä viitasammakoita havaittiin useammassa kohdassa vanhojen turvetuotantokenttien ojjissa. Viitasammakkoa voi esiintyä laajemminkin suunnittelualueella, sillä metsä- ja suo-ojia sekä tienreunusojia on runsaasti.

Liito-orava

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

oravalle luonteenomaisia metsiköitä ovat kuusivaltaiset sekapuumetsiköt sekä lehtipuuvallaiset metsiköt.

Suunnittelualueella on hyvin vähän lajille soveltuvaa elinympäristöä, sillä alueiden metsät ovat intensiivisessä metsätalouksikäytössä tai vanhoja turvetuotantoalueita. Kuitenkin paikoin kolopuita oli tarjolla ja myös haapaa kasvoi runsaasti useilla metsäkuvioilla. Havaintoja liito-oravasta tehtiin vain kahdelta kohteelta, joihin rajattiin liito-oravan ydinalueet. Kohteet sijaitsevat Lovelammen rannassa ja Kehäsaarella Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston keskiosissa. Lajille erityisen hyvin sopivaa elinympäristöä todettiin olevan myös Lovelamminojan varrella sekä Tiilisaaren hautausmaalla.

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 puhtasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä.

Toteutettujen luontoselvitysten aikana saukon lumijälkiä havaittiin vain hankealueen koillisosassa ja alueen ulkopuolella samalla seudulla. Saukko/saukot olivat liikkuneet ojalinjoihin pitkin. Haastattelussa 2023 metsästysseurat kertovat saukkoja näkyvän alueella hyvin satunnaisesti. Havaintojen perusteella saukkoreviiri sijoittuu Venetjoen tekojärven pohjoisosan ranta- ja suoalueiden ja Ylimmäisen Kalliojärven ympäristön väliselle alueelle. Suunnittelualueella ei ole saukon elinympäristöksi erityisen hyvin sopivia suurempia jokia, jonka virtapaikkoja pysyy sulana talvisin.

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.

Kairinevan-Peränevan alue sijaitsee näiden suurpetojen levinneisyysalueella ja alueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana tehtiin jälkihavaintoja kaikista suurpedoista. Haastattelussa syksyllä 2023 metsästysseurat ja suurpetoyhdyshenkilö kertovat alueella tavattavan eniten ahmoja sekä satunnaisesti muita petoeläimiä. Riistanhoitoyhdistyksen alueelta on hyvin vähän tiedossa petojen aiheuttamia vahinkoja viimeisen viiden vuoden ajalta; ainoastaan yksi suden tappama ajo-koira. Havaintoja suurpetojen pentueista ei tehty suunnittelualueelta. Suunnittelualueella tehtyjen havaintojen perusteella ei ole tehtävissä tarkempia johtopäätöksiä lajien ydinreviireistä eikä hankkeen tuulivoimapuistoalueilta ole tiedossa lajien lisääntymispaikkoja tai karhun talvipesiä. Kaavan alueet saattavat olla osa niiden reviiriä tai eläimet voivat liikkua alueilla satunnaisemmin etsiessään uusia elinalueita.

Susi

Susikanta Suomessa ja susireviirien tulkinta

Luonnonvarakeskus (Luke) toteutti susien pantaseurantaa vuosina 1998–2019, enimmäkseen poronhoitoalueen eteläpuolisilla valtionmailla Itä-Suomessa. Laajemmin eri puolilla maata susien gps-pannoittaminen ja seurantatiedon (karkeistettu) julkaiseminen Suomessa aloitettiin helmikuussa 2013, ja tämä pantaseuranta loppui kokonaan kevättalvella 2019. Pantaseurannan tavoitteena oli tarkentaa muuhun havainnointiin perustuvaa tietoa valtakunnallisesta susireviirien lukumäärästä, sijoittumisesta ja reviirien tarkemmista rajoista niillä alueilla, joilla on onnistuttu pannoittamaan susiyksilöitä. Reviirien rajojen muutosta, mahdollisesti uusien reviirien syntymistä ja eri susiyksilöiden liikkeitä sekä reviirien laumastatuksia on vuoden 2019 jälkeen analysoitu Lukessa lähes pelkästään Tassu-järjestelmän avulla. Tassu-järjestelmä toteutetaan yhteistyössä riistanhoitoyhdistysten kanssa, ja se perustuu petoyhdyshenkilöille ilmoitettuihin jälkiin ja havaintoihin sekä kerätyistä uloste- tai karvanäytteistä analysoituun (dna) yksilötietoon. Joidenkin reviirien osalta Luke suorittaa myös maastokäyntejä.

Luke julkaisee vuosittain suden kanta-arvion, joka kuvaa Suomen susitilannetta vuosittain kyseisen vuoden maaliskuun osalta, jolloin susien määrä on pienimmillään ennen pentujen syntymää huhti-toukokuussa. Uusimman, vuoden 2023 kanta-arvion (Heikkinen ym. 2023) mukaan Suomessa on todennäköisesti yhteensä noin 60 parin tai perhelauman asuttamaa susireviiriä. Läntisessä Suomessa arvioitiin olleen noin 28 perhelauman ja noin 11 parin asuttamaa reviiriä, vastaavasti itäisessä Suomessa arvioitiin olleen noin 13 perhelaumaa ja noin 8 paria. Suomessa havaittujen perhelaumojen määrä oli maaliskuussa 2023 kasvanut maaliskuuhun 2022 verrattuna viidellä laumalla. Verrattaessa kokonaan Suomen puolella liikkuneiden laumojen todennäköisintä määrää vuotta aiempaan arvioon, kasvuksi saadaan 9 %. Parien määrä oli noin 19 % suurempi kuin vuonna 2022. Suomen susikannan koko on kuluvalle vuosituhannella vaihdellut voimakkaasti, mutta kasvanut yhtäjaksoisesti vuodesta 2017 (Heikkinen ym. 2023). Luken toteuttamaan reviirien statuksen (perhelauma, pari) ja laumojen yksilömäärien arviointiin on käytetty kultakin tarkasteltavalta alueelta kirjattuja havain-toja, tunnettua kuolleisuutta sekä dna-analyseja. Lisäksi osassa reviireistä on tehty erillistä maastotyötä Luken kenttähenkilökunnan toimesta.

Susireviiri sijoittuu hyvin laajalle alueelle (keskimäärin 1200 km²), josta löytyy suden elinpiirillään tarvitsemat asiat; talvehtiva hirvikanta sekä useita soveliaita ja riittävän rauhallisia pesimäpaikkoja kesällä. Susireviirillä elävän lauman koko eli tulkitut statukset (Luke, vuotuinen kanta-arvio) muuttuvat useiden seikkojen vuoksi; mm. hirvikannan tilanne, naapurireviirin vahvuus, lauman jäsenten talviaikainen kuolleisuus.

Toholammin reviiri

Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston aluetta lähin susireviiri sijoittuu vuoden 2023 tulkinnan mukaan hankealueen luoteispuolelle noin 8 kilometrin etäisyydelle (Heikkinen ym. 2023). Toholammin perhelaumasta on tunnistettu 7 susiyksilöä, ja reviirin kooksi on arvioitu 1700 km². Vuosina 2018–2021 Toholammin reviirin määritetty raja on kaakkoisreunastaan sivunnut hankealuetta, mutta vuoden 2022 reviiriraja sijoittui jo 14 kilometrin päähän hankealueen luoteispuolelle.

Luken karttapalvelun mukaan (Luke, suurpetohavainnot 11/2023) hankealueelle osittain sijoituvalla 10 x 10 km ruudulla on tehty kaksi suurpetoyhdyshenkilön varmistamaa susihavaintoa lokamarraskuussa 2023.

EU:n luontodirektiivin liitteen II lajit

Metsäpeura

Suunnittelualueella tavataan 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 50 §:n tarkoitetut lajirauhoitusta koskevat säännökset (mm. tahallinen häiritseminen, erityisesti eläinten lisääntymisaikana).

Kairinevan-Peränevan suunnittelualue sijaitsee metsäpeuran keskeisellä levinneisyysalueella ja siitä on tehty useita jälki- ja näköhavaintoja hankkeen luontoselvitysten yhteydessä vuosina 2022–2023. Metsäpeura näyttää käyttävän Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuistoa ja sen ympäristöjä kesälaidunalueina. Lumijälkiä ei havaittu lainkaan, mutta sulan maan aikaan jälkiä, polkuja ja yksilöitä havaittiin eri puolilla hankealueen avoimilla osilla. Lounaisosan metsäisiltä ojitetuilta alueilta ei havaintoja tehty, mikä voi johtua peurojen havaitsemisen vaikeudesta varvikkoisilla alueilla. Näkö- ja jälkihavaintojen perusteella Koriasaaren alueella vaikutti viettävän aikaa yksi tai useampi vaadin. Vahvimmat polut olivat muotoutuneet alueen luonnontilaisille ja turvetuotannon ulkopuolelle jääneille avoimille suoalueille. Hankealueen koillisosan avosuolla on havaintojen perusteella liikkunut ainakin yksi emä vasan kanssa ja Kairinevan kytömaalla havaittiin syyskuussa 2022 emä vasan kanssa. Myös osa metsästysseuroista kertoi havainneensa hankealueella metsäpeuroja vasojen kanssa (haastattelut 2023). Metsäpeuran kesä-, talvi- ja vaellusaikainen esiintyminen hankealueella ja sen ympäristössä perustuen Luken salattuun 1 x 1 km pantapeura-aineistoon on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitettussa kaavassa ja YVA-menettelyä varten laaditussa selvityksessä (Selvitys 11).

8.7.5.3 Vaikutukset eläimistöön

Vaikutukset tavanomaiseen nisäkäslajistoon

Tuuli- ja aurinkovoimapuistojen toiminnan aikaisia vaikutuksia eläimiin on tutkittu toistaiseksi vähän, etenkin Suomen oloissa ja metsäisillä alueilla, ja ne ovat usein lajikohtaisia riippuen kunkin lajin ominaispiirteistä, elinympäristövaatimuksista ja häiriöherkkyydestä (Schöll & Nopp-Mayr 2021). Tehtyjen tutkimusten mukaan tuulivoimarakentamisen keskeisin eläimistöön vaikuttava mekanismi on ihmistoiminnan lisääntymisen aiheuttama häiriö (Heldin 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. Yleisesti tuulivoimaan liittyvissä tutkimuksissa on tunnistettu tuulivoimalla olevan myös visuaalinen häiriövaikutus, joka voi näkyä tuulivoima-alueiden välttämisenä. Välttämiskäyttäytymisen voimakkuudesta on saatu kuitenkin erilaisia tuloksia ja kaikissa tutkimuksissa välttämiskäyttäytymistä ei ole myöskään havaittu, mikä viittaa alueellisiin ja lajikohtaisiin eroihin sekä lisätutkimustiedon tarpeeseen (Schöll & Nopp-Mayr 2021). Esimerkiksi

piennisäkkäät eivät yleensä häiriinny elinympäristössä tapahtuvista muutoksista juuri lainkaan, kun taas esimerkiksi suurpedot saattavat häiriintyä lisääntyvästä ihmistoiminnasta.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden perustusten ja huoltoteiden rakentamisesta aiheutuu rakentamisaikana melua, joka leviää alueen ympäristöön. Rakentamisen aiheuttama melu rakennusaikana on arviolta 55 dB 400 metrin ja 45 dB noin 1,2 kilometrin etäisyydellä, ja usein luonnonäänet peittävät tämän suuruisen äänitason. Esimerkiksi lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 dB äänitason. Ihmistoiminta sekä liikenne alueella lisääntyvät huomattavasti rakennusaikana. Herkemmän lajiston on ainakin jossain määrin mahdollista siirtyä rakentamisalueiden ulkopuolelle, jos melun ja häiriön määrä ylittää niiden sietorajan. Kairinevan-Peränevan alueen tavanomainen eläinlajisto (hirvi, jänis, pienpedot ja piennisäkkäät) on runsaslukuista ja alueella eläimet altistuvat jo nykyisellään kohtalaiseen ihmistoimintaan, kuten turvetuotantoon, metsänhoitoon ja metsästykseseen (asukaskyselyt 2023), minkä vuoksi niiden *herkkyys muutoksille arvioidaan vähäiseksi*. Kokonaisuudessaan **rakennusaikaiset vaikutukset** tavanomaiselle lajistolle arvioidaan vähäisiksi ja ne ajoittuvat melko lyhyelle ajalle.

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

Yleensä tiestön parantuessa myös muu liikenne voi esimerkiksi virkistyskäytön lisääntymisen myötä kasvaa ja alueen saavutettavuuden parantuminen voi keskittää metsästämistä ennen rauhallisemmalle alueelle, mikä saattaa muuttaa paikallisesti riistan, kuten hirven, esiintymistä alueella. Kairinevan-Peränevan suunnittelualue on kuitenkin enimmäkseen käytöstä poistettuja turvetuotantoalueita, jolloin alueen houkuttelevuus virkistyskäytön kannalta ei ole kovin suuri. Uusi tiestö myös pirstoo ennen yhtenäisempiä metsäalueita ja voi siten heikentää eläinten elinympäristöjä. Hanke rakentuisi pitkälti olemassa olevaa metsä- ja turvetuotantotieverkostoa mukaillen, jonka vuoksi alue on hyvin kattavasti saavutettavissa nykyäänkin eikä pirstoutuminen lisääny voimakkaasti. Kokonaisuutena suunnittelualueella tapahtuvan ihmistoiminnan ja liikenteen arvioidaan talviaikaan lisääntyvän rakentamisvaiheen jälkeen vain vähäisesti nykytilanteeseen verrattuna, ja kesäaikaan liikenne voi olla jopa alueen aikaisempaan maankäyttöön turvetuotantoon verrattuna vähäisempää. Tuuli- ja aurinkovoimahankeen myötä toiminta on saman tyyppistä kuin nykyinen alueelle suuntautuva ihmistoiminta.

Tuulivoimapuistojen toiminnanaikainen häiriövaikutus (lajien pyörimisliike, melu tai valojen ja varjojen välike) voi näkyä eläinten kasvaneina stressitasoina tai elinympäristön välttämiskäyttäytymisenä, jota ei tosin ole havaittu kaikissa tutkimuksissa eikä kaikilla eläinlajeilla (Schöll & Nopp-Mayr 2021). Varhaisten tutkimusten mukaan pienempien nisäkkäiden, kuten mm. ketun ja metsäjäniksen esiintymisessä ja käyttäytymisessä ei ole havaittu eroja tuulivoimapuistojen ja vertailualueiden välillä (Menzel & Pohlmeier 1999). Nykyaikaiset tuulivoimalat ovat kuitenkin huomattavasti suurempia, jolloin riski populaatiotason yhteisvaikutuksille on suurempi (Helldin ym. 2012). Toisaalta

suurikokoisten tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys kasvaa, jolloin voimaloiden väliselle alueelle jää enemmän häiriötöntä tilaa eläinten liikkumiseen. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja huolto-tiestön reunoille sekä sähkönsiirron reiteille kasvaa lehtipuustoa, joka tarjoaa uutta elinympäristöä ja ravintoa mm. jänikselle ja hirvälle. Pientareilla ja heinittyneillä aukoilla lisääntyvät pikkujyrsijäkannat voivat vaikuttaa myös ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kuten ketun ja kärpän kantoihin.

Keskikokoisilla eläimillä tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttama häirintävaikutus voi ulottua useiden satojen metrien päähän (Łopucki ym., 2017) ja suurilla eläimillä, kuten poroilla, jopa kilometrien päähän tuulivoimaloista siten, että eläimet välttävät maastonkohtia, joista tuulivoimalat ovat havaittavissa (Skarin ym., 2018). Käytettävissä olevan tutkimustiedon tulokset kuitenkin vaihtelevat melko paljon riippuen häiriötyypistä, maantieteellisestä alueesta, kohteena olevan eläimen sukupuolesta ja iästä tai vuodenajasta. Esimerkiksi rangifer-suvun peuroissa vaatimet ovat hirvainta herempiä häiriöille erityisesti vasonta-aikana sekä kesällä, jolloin imetys lisää energiankulutusta (Cameron ym. 1992, Helle & Särkelä 1993, Nelleman ym. 2000, Vistnes & Nelleman, 2001, Kumpula ym. 2008, Skarin ym. 2008). Toisaalta kesällä peurat hakeutuvat myös avoimille ja tuulisille paikoille, kuten teiden tai muun infrastruktuurin läheisyyteen vähentääkseen räkän aiheuttamaa stressiä (Skarin ym. 2004, Kumpula ym. 2007). Loppukesästä ja syksyllä peurojen häiriöherkkyys on minimisää, koska korkealaatuista ravintoa on helposti saatavilla laajoilla alueilla ja näin ollen energian kulutus ravinnon hankkimiseksi on alhaisempaa kuin talvella (Skarin ym. 2004, Kumpula ym. 2007).

Peränevan suunnittelualueelle kohdistuva tuulivoimarakentaminen ei merkittävästi muuta alueen nykytilaa. Tuulivoimalan aiheuttamat toiminnanaikaiset häiriövaikutukset arvioidaan tavalliselle eläimistöille vähäisiksi, sillä useiden eläinten on todettu tottuvan elinympäristössään oleviin häiriöihin, kuten tie- ja raideliikenteeseen sekä metsäkoneisiin ja tottuminen todennäköisesti vähentää häirintävaikutusta tulevaisuudessa. Myös tuulivoima-alueilla eläinten on havaittu palaavan usein elinalueille rakentamisen jälkeen (Helldin ym., 2012). Useiden Suomen toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen (Kalajoki, Pyhäjoki ja Raahe) alueella elää edelleen hirvikanta, ja hirvien on havaittu liikkuvan aivan voimaloiden alapuolella (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat 2014–2021, näkö- ja jälkihavainnot).

Hankkeen vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäisiksi**.

Vaikutukset EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV (a) lajistoon

Lepakot

Maailmalla tuulivoimaloiden aiheuttama kuolleisuus on merkittävä uhkatekijä tietyille lepakkolajeille, ja lepakoiden on todettu kerääntyvän tuulivoimaloiden ympärille mahdollisesti saalistamaan siellä parveilevia hyönteisiä (Meller 2017; Rydell ym., 2017; Ijäs & Hoikkala, 2015). Vastaavasta käyttäytymisestä ei ole tietoa Suomen olosuhteista, ja nyt suunniteltujen kokoluokan voimaloista. Törmäysriskin suhteen lepakkolajit eroavat toisistaan merkittävästi siten, että avoimessa ympäristössä, mahdollisesti korkeallakin saalistavat lajit ovat huomattavasti herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamalle törmäyskuolleisuudelle kuin metsärakenteen sisällä saalistavat lajit, joille rakentamisen aiheuttamat yhtenäisen metsärakenteen elinympäristömuutokset ovat edellisistä poiketen merkittävämpi uhkatekijä (Meller 2017; Rydell ym., 2017; Ijäs & Hoikkala, 2015; Gaultier ym., 2020). Pohjanlepakko kuuluu ensin mainittuihin, kun taas siipat kuuluvat jälkimmäiseen ryhmään. 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. Linnusto-vaikutusten seurantojen aikana on löydetty kaksi tuulivoimalaan törmännyttä pohjanlepakkoa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021). Vaikka lepakko-kuolemia ei ole Suomessa todettu paljoa, siitä ei välttämättä voida tehdä johtopäätöstä tuulivoimapuistojen lepakko-vaikutuksista (Meller, 2017). Yleisesti lepakko-vaikutuksissa tehokkain lieventämiskeino ei ole tuulivoimaloiden sijoittamisen suunnittelu, vaan turbiinien väliaikainen pysäyttäminen lepakoiden saalistamiselle otollisina, heikkotuulisina, lämpiminä öinä, mistä on maailmalta hyviä kokemuksia (Rydell ym., 2017).

Alueen tuulivoimarakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan seudulla esiintyvien pohjanlepakoiden elinympäristöjä, mutta suurin osa suunnittelualueesta säilyy kuitenkin nykytilansa kaltaisena lepakoiden elinympäristöjen näkökulmasta. Voimakkaan turvetuotanto- ja metsätalousvaltainen suunnittelualue ei ole lepakoille erityisen soveliasta elinympäristöä, ja havaintojen vähäisyyden sekä voimakkaasti käsiteltyjen elinympäristöjen vuoksi suunnittelualueelle ei arvioida sijoittuvan lepakoille tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Alueen lepakkoitiheydet ovat alhaisia, ja myös alueen kautta suuntautuva lepakoiden muutto arvioitiin vähäiseksi. Siten lepakoiden herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Kokonaisuutena hankkeella arvioidaan olevan vain **vähäisiä** vaikutuksia lepakoihin, mutta arviointiin liittyy vähäisessä määrin epävarmuutta luotettavan, Suomen oloihin soveltuvan tutkimustiedon puutteen vuoksi.

Viitasammakko

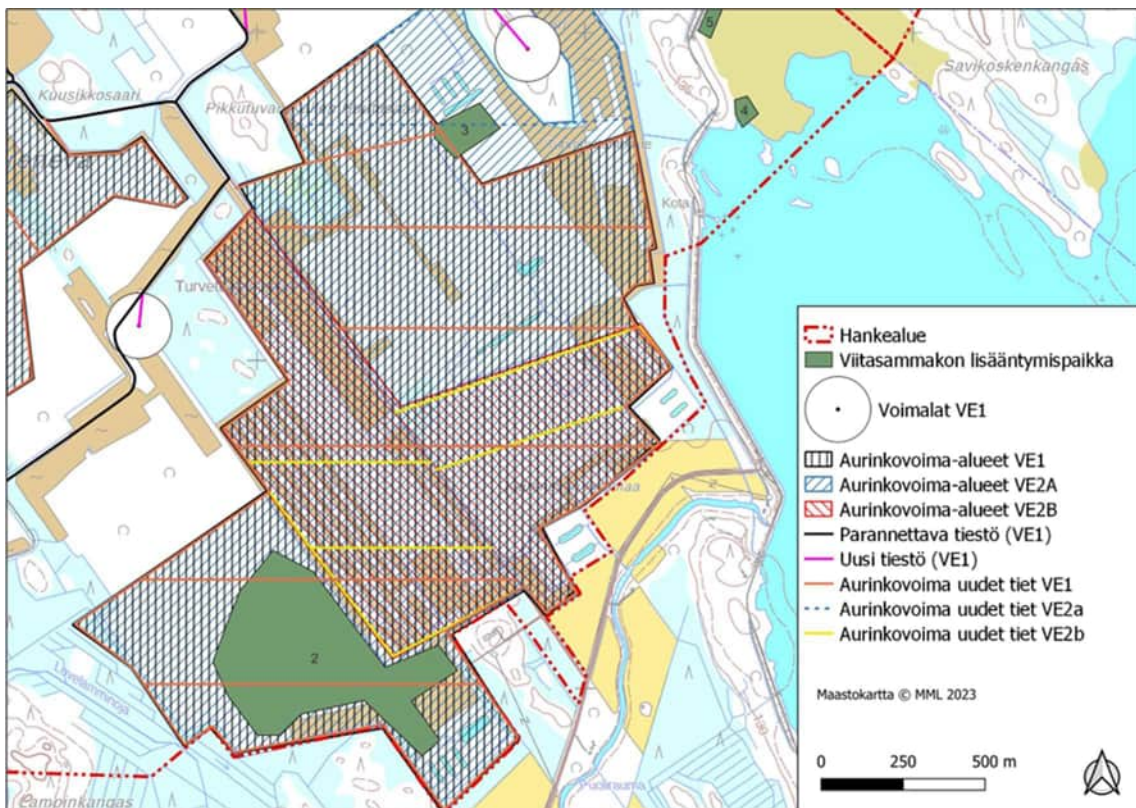
Sammakkoeläimet ovat erityisen herkkiä äänille ja viitasammakon herkkyys onkin häiriöille kriteerien mukaan kohtalainen. Sekä tieliikenteen että tuulivoimaloiden aiheuttaman värähtelyn on ulkomailla todettu heikentävän niiden kommunikaatiota, millä voi olla vaikutusta lisääntymismenestykseen (Caorsi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

Selvitysalueella tehtiin useita havaintoja viitasammakon soidinääntelystä. Monet havainnoista sijoittuvat vanhojen turvetuotantokenttien ojiin ja niissä oli yksittäisiä äänteleviä sammakoita. Lisääntymispaikan rajaukset tehtiin vain sellaisille havaintopaikoille, joissa soidintavia yksilöitä oli laajemmalla alueella ja vesialue muodosti yhtenäisen laajemman kokonaisuuden. Suunnittelualueen ojissa voi olla viitasammakoita myös muilla paikoilla, kuin missä niitä selvityksessä havaittiin, sillä ne voivat liikkua ojaverkostoa pitkin. Kaikki hankkeen luontoselvityksissä tehdyt viitasammakkohavainnot on esitetty luontoselvitysraportissa YVA-selostuksen liitteessä 5 (kaavaa varten laadittu selvitys 5).

Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston alueelta tunnistettiin neljä viitasammakon lisääntymispaikkaa. Kaksi lisääntymispaikkaa sijaitsee Kairinevan entisellä turvetuotantoalueella, ja toinen lisääntymispaikka on turvetuotannon vuoksi keinotekoisesti muodostetulla kosteikolla (keinotekoisesti rakennettu/ylläpidetty ympäristö). Näiden kahden viitasammakon lisääntymispaikan alueelle on hankesuunnitelmassa osoitettu aurinkopaneeleita Halsuan kunnan alueelle. Lisääntymispaikalle 2 on suunnitteilla aurinkopaneeleita ja aurinkovoimaloiden huoltotie sijoittuu lisääntymispaikalle 2. Lisääntymispaikka 3 puolestaan jää kokonaan aurinkopaneelien alle ja aurinkovoimaloiden huoltotiestä sijoittuu lisääntymispaikalle 3.

Viitasammakon lisääntymispaikka 2 sijaitsee Kairinnevan turvetuotantoalueen kosteikon 1 (Kairenevan kaakkoispuolen kosteikko) alueella, johon pumpataan vettä kosteikon valuma-alueelta. Arvokaat kosteikkoalueet 1 ja 2 on esitelty liitteenä olevassa erillisessä luontoselvityksessä sivuilla 29-30. Kairinnevan turvetuotantoalueen jälkihoitosuunnitelman mukaan veden pumppaaminen tullaan turvetuotannon loppumisen myötä lopettamaan, jolloin kosteikko kuivuu (Neova Group Oy 2022). Näin ollen viitasammakon lisääntymispaikka 2 mitä todennäköisimmin häviää suunnittelualueelta. Varsinaisella tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei silloin katsota olevan vähäistä suurempaa lisävaikutusta viitasammakon lisääntymispaikkoihin. Tällä hetkellä ei ole tietoa siitä, kuinka turvetuotantoalueen jälkihoitotoimet vaikuttavat lisääntymispaikka 3:een, mutta todennäköisesti tämäkin alue tulee kuivumaan nykytilaan verrattuna. Lisääntymispaikat 4 ja 5 sijaitsevat Venetjoen tekojärven rantaosuolla, jolloin turvetuotannon jälkihoitotoimet tai tuuli- ja aurinkovoimahanke eivät vaikuta niihin.

Kokonaisuutena Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset viitasammakkoon hankealueella arvioidaan **vähäisiksi**, sillä viitasammakon lisääntymispaikkoja heikentävät toimet liittyvät turvetuotantoalueen jälkihoitoon, eikä tämän jälkeen mahdollisesti tapahtuvalla aurinkopaneelienttien perustamisella ole enää merkittävää lisävaikutusta viitasammakon lisääntymispaikoille. Vaikutuksia tulee todennäköisesti olemaan myös toiseen kosteikkoon. Hankealueella vanhojen turvetuotantokenttien ojissa havaittiin yksittäisiä äänteleviä sammakoita, eikä tuuli- ja aurinkovoimahanke muuta näiden ojien olosuhteita vähäistä enempää, joskin turvetuotantoalueiden jälkihoitotoimenpiteillä voi olla ojien vesitaloutta muuttavia vaikutuksia, jotka eivät liity tuuli- ja aurinkovoimahankkeeseen. Viitasammakon lisääntymispaikat Venetjoen tekojärven ja Lovelammen rannassa pysyvät hankkeen toteuttamisen jälkeenkin muuttumattomina.



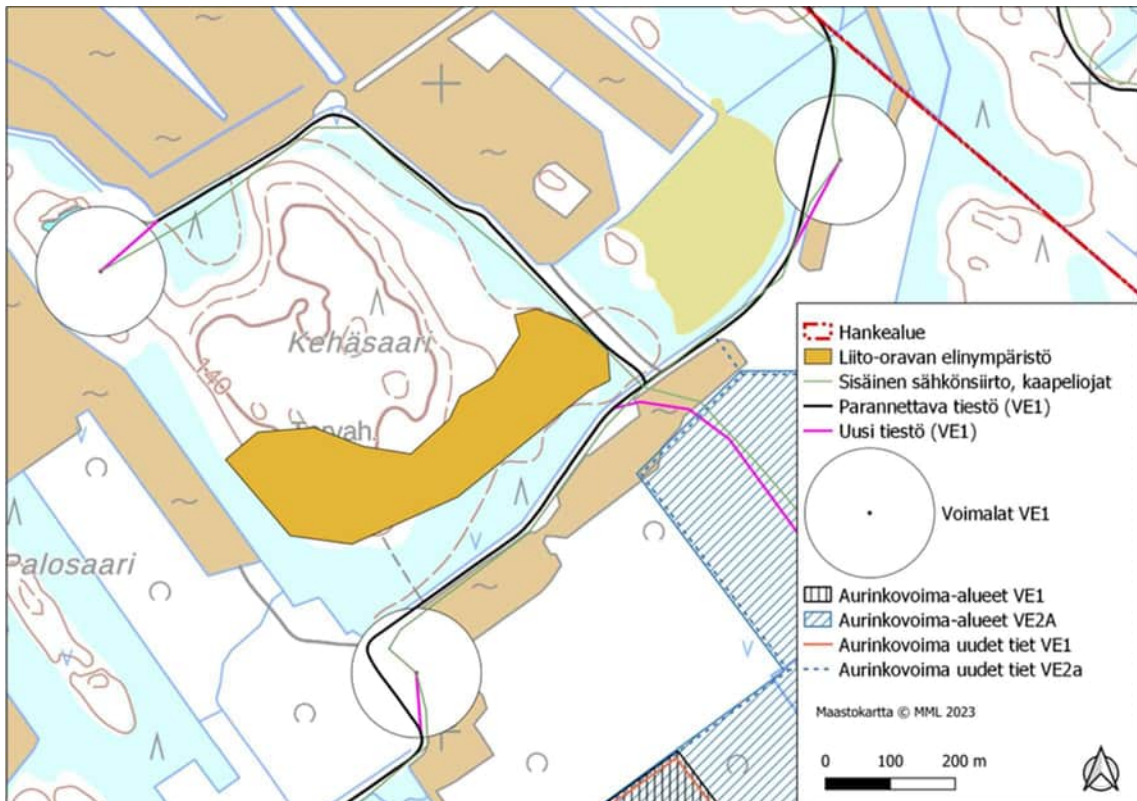
Kuva 47. Aurinkovoima-alueille sijoittuvat viitasammakon lisääntymispaikat sijoittuvat hankealueella Halsuan kunnan alueelle.

Liito-orava

Hankkeen luontoselvityksissä Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoima-alueelta rajattiin kaksi liito-oravan elinympäristöä, mutta lajitietokeskuksen tietokannoissa ei ollut yhtään havaintoa lajista hankkeen vaikutusalueelta (aineistohaku 11/2023). Toinen liito-orava-alue sijaitsee Lovelammen rannassa aivan hankealueen reunalla, ja toinen Kehäsaaren metsäsaarekkeessa turvetuotantoalueiden ympäröimänä hankealueen keskiosissa. Lajille erityisen hyvin sopivaa elinympäristöä todettiin olevan myös Lovelamminojan varrella (luontokohde 18) sekä luontotyyppikohteella 4 Tiilisaaren hautakankaalla, mutta liito-oravahavaintoja näiltä kohteilta ei tehty.

Lovelammen elinympäristö sijaitsee yli 500 metrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta ja Kehäsaaren elinympäristö noin 220 metrin päässä. Kehäsaaren elinympäristöä ympäröivät kolmesta ilmansuunnasta nykyiset turvetuotantoon käytetyt tiet, joita tullaan parantamaan tuulivoimarakentamista varten. Kehäsaaren elinympäristö rajautuu koillisreunassaan nykyiseen tiehen, ja tietä parannettaessa/levennettäessä elinympäristö saattaa pienentyä hieman. Tien ja liito-oravan elinympäristön väliin sijoittuu myös hankealueen sisäisen sähkönsiirron kaapelioja. Liito-oravan herkkyyks elinympäristön muutokselle ja häiriölle on kriteerien mukaan suuri.

Hankkeen kokonaisvaikutukset liito-oravaan arvioidaan **vähäisiksi**, ja ne aiheutuvat pääosin Kehäsaaren elinympäristön lievistä pienemisistä tien parantamisen ja kaapeliojan kaivamisen seurauksena.



Kuva 48. Kehäsaaren liito-oravan elinympäristö ja sitä lähimmät tiet, voimalat sekä sähkönsiirron rakenteet hankealueen keskiosissa.

Saukko

Suunnittelualueella ei ole talvella kunnolla sulana pysyviä virtavesiä, eikä alueella siten ole potentiaalisesti merkittäviä saukon lisääntymispaikkoja. Toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana havaittiin saukon lumijälkiä ojien varsilla hankealueen koillisosissa, ja laji voikin käyttää metsäojien varsia siirtymiseen vesistöstä toiseen. Todennäköisesti saukkoreviiri sijoittuu Venetjoen tekojärven pohjoisosan ranta- ja suoalueiden ja Ylimmäisen Kalliojärven ympäristön väliselle alueelle. Laajemmalle seudulle suunnittelualueen ympäristöön sijoittuu enemmän saukolle tyypillistä elinympäristöä.

Saukon herkkyys on kriteerien mukaan vähäinen. Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat yli 300 metrin etäisyydelle saukon havaintopaikoista ja yli kilometrin päähän Venetjoen tekojärven rannasta. Saukon elinympäristöksi soveltuva luonnontilaisen kaltainen Lovelamminoja hankealueen eteläosassa sijaitsee noin 400 metrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta ja noin 10 metrin päässä aurinkovoima-alueesta. Kyseinen puro on kuitenkin melko pieni eikä todennäköisesti pysy kunnolla sulana talvisin, joten merkittäväksi saukon lisääntymispaikaksi siitä ei ole. Saukkohavaintoja ei myöskään tehty Lovelamminojasta. Saukko voi niitä kuitenkin käyttää satunnaisesti hankealueella.

Saukkoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen potentiaaliset vaikutukset saukolle aiheutuvat lähinnä erilaisista ihmisen ja työkonoiden aiheuttamista häiriöistä, mikäli saukot liikkuvat suunnittelualueen kautta tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen aikaan. Rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset ovat melko lyhytaikaisia ja paikallisia, joten saukon on helppo väistää niitä. Saukon kulkureitteinä käyttämien ojien ylityskohdat toteutetaan siltarakenteilla tai rumpuputkilla, joten niiden merkitys saukon kulkureittinä säilyy eikä huoltotiestön rakentaminen heikennä niiden merkitystä ekologisena yhteytenä. Huoltoon liittyvä liikennöinti kevättälvella lisää saukolle kohdistuvaa riskiä joutua auton alle siltakohdilla.

Susi

Susia liikkuu suunnittelualueella satunnaisesti. Kairinevan-Peränevan hankealueella ei ole vakiintunutta susireviiriä (Heikkinen ym. 2023), vaan lähin susireviiri (Toholammin reviiri) alueen luoteispuolelle noin 8 kilometrin etäisyydelle Kairinevan-Peränevan hankealueen rajasta. Vuosina 2017, 2018, 2020 ja 2022 hankealueen kaakkoispuolelta noin 13 kilometrin päästä on tulkittu lisäksi Perhon susireviiri. Toholammin susireviiri on vakiintunut ja sijainnut usean vuoden ajan samoilla alueilla, kun taas Perhon parireviirin rajat ja esiintyminen on satunnaisempaa.

Suunnittelualueella ei ole suden lisääntymisympäristöksi erityisen hyvin soveltuvia alueita. Susia liikkuu satunnaisesti suunnittelualueella niiden seuraillessa esimerkiksi talvehtivaa hirvikantaa tai nuorten yksilöiden etsiessä uusia elinalueita. Susireviirien tilanne muuttuu jossain määrin vuosittain, mutta reviirien ydinalueet pysyvät yleensä samoilla seuduilla.

Koska suunnittelualue ei sijoitu määritellyille susireviireille, sillä yksistään ei arvioida olevan heikentäviä vaikutuksia lähimpien susireviirien olosuhteiden säilymiseen. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin rakentamisaikainen häiriö (melu, häiriö, ihmisten ja työkonoiden liikkuminen) pitää alueella satunnaisesti liikkuvat sudet todennäköisesti poissa suunnittelualueelta rakentamisaikana. Häiriövaikutus on väliaikainen, ja rakentamisen jälkeen alue palautuu olosuhteiltaan lähelle nykytilaa. Väliaikainen häiriövaikutus kohdistuu myös suden ravintoeläimiin, erityisesti hirvieläimiin, mikä osaltaan ohjaa susien liikkumista toisaalle. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen hirven on

todettu palaavan tuulipuistojen alueille laidunkierron mukaisille alueilleen. Susien liikkumisesta jo rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella on viitteitä mm. Raahesta, missä susien on havaittu liikkuvan tuulivoimapuistojen huoltoteillä sekä aivan tuulivoimaloiden alapuolella (FCG Finnish Consulting Group Oy, rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat 2014–2021).

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen häiriö ja toiminnan aikaiset vaikutukset ovat todennäköisesti vähäisiä. Susireviirien tilanne muuttuu kuitenkin jatkuvasti eikä voida täysin poissulkea mahdollisuutta, että suunnittelualueelle joskus muodostuisi/siirtyisi susireviiri. Kairinevan-Peränevan hankealueen vähäiset metsä- ja suoalueet ovat seutuja, jonne sudet voisivat teoriassa väliaikaisesti väistää Toholammin reviiriltä, mikäli reviirin elinolosuhteet heikkenisivät esimerkiksi muiden tuulivoimapuistojen rakentamisen aikana. Kairinevan-Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisen seurauksena elinympäristö muuttuu sudelle huomattavasti soveltuvaksi lisääntyvän häiriön ja elinympäristöjen pirstoutumisen myötä, mutta muutos alueen nykyiseen maankäyttöön turvetuotantoon verrattuna ei ole kovin suuri. Suden herkkyyttä suunnittelualueella arvioidaan kriteerien mukaan vähäiseksi. Yksinään Kairinevan-Peränevan hankkeen toteuttamisesta suteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäiseksi.

Tuulivoima-alueiden aiheuttamat vaikutukset suurpedoille ovat pitkälti samankaltaisia kuin muillekin suurille nisäkäslajeille. Suurpetojen herkkyyttä vaikutuksille on kuitenkin suuri, koska lajit ovat tutkimusten mukaan tavanomaista lajistoa häiriöherkempiä, niiden kannat ovat pieniä ja niillä kaikilla on jokin suojelustatus. Erityisesti rakennusaikainen melu ja vilkkaampi ihmistoiminta voi karkottaa alueella liikkuvia suurpetoja muuta suurta nisäkäslajistoa voimakkaammin. Seudullisesti alueella tähän lajistoon lukeutuvat liito-orava, viitasammakko, saukko, lepakot ja kaikki suurpetomme alueella myös esiintyvää ahmaa lukuun ottamatta.

Suurpetojen elinpiirien koot ovat yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä ja ne kattavat niin rauhallisempia metsämaastoja kuin voimakkaasti ihmisvaikutteisia alueita. Pääosin suurpedot suosivat lisääntymis- ja levähdyspaikkoinaan reviirinsä rauhallisimpia osia, mutta esimerkiksi karhun talvipesiä voi sijoittua hyvinkin lähelle ihmisasutusta. Ainoastaan susi on suurpedoistamme laumaeläin ja muut suurpedot liikkuvat suurimman osan vuodesta yksikseen. Sen vuoksi varsinkin ilveksen ja ahman pesien tunnistaminen on erittäin hankalaa, sillä ne voivat sijoittua hyvin tavanomaiseen ja huomaamattomaan ympäristöön. Petoeläimet ovat herkkiä myös muuttamaan pesäpaikkaansa, mikäli siihen kohdistuu häiriötä. Jatkuva pesäpaikan muuttaminen voi lisätä pentukuolleisuuden riskiä.

Suunnittelualueella ajoittain esiintyvien suurpetojen elinalueet ovat laajoja, ja suunniteltu tuuli- ja aurinkovoimapuisto kattaa siten vain pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta. Suunnittelualueelle ei arvioida sijoittuvan suurpedoille tärkeitä elinympäristöjä, sillä se on jo ennestään hyvin voimakkaasti ihmisten muokkaamaa turvetuotanto- ja talousmetsäaluetta, jossa ihmisten ja koneiden liikkuminen on ollut melko säännöllistä. Alueelta ei myöskään ole havaintoja suurpedoista pentueiden kanssa tai tiedossa olevia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Vaikutukset seudun karhu-, ilves- ja ahmakantaan arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävytydeltään vähäisiksi, sillä alue on laaja ja se rakentuu vaihteittain, jolloin alueella on myös rauhallisempia osia suurpetojen liikkumiseen. Suurpetojen on todettu myös tottuvan niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin ja alueella edelleen esiintyvä saaliseläimistö, kuten hirvieläimet ja pikkunisäkkäät, edistävät petojen pysymistä alueella tai palaamista alueelle tulevaisuudessa rakentamisen päätyttyä.

Metsäpeura

Suomenselän metsäpeurojen elinalue on nykyisellään laaja, ulottuen etelästä Alajärven ja Kyyjärven alueelta pohjoiseen Oulujärvelle saakka. Tällä alueella esiintyy nykyisin noin 2 000 yksilön metsäpeurakanta, joka on ollut viime vuosina kasvussa. Lisäksi Soini-Ähtäri-Karstula-alueella esiintyy muutamien kymmenien metsäpeurojen osakanta. Molemmat osakannat ovat syntyneet kokonaan palautusistutuksista, joita tehtiin vuosina 1979–1984. Pantaseurannan ja syyshavaintojen perusteella Ähtärin ja Suomenselän populaatiot ovat mahdollisesti yhdistymässä (Luke 2021). Lisäksi vuosina 2016–2022 toteutettiin MetsäpeuraLIFE –hanke, jonka keskeisimpänä tavoitteena oli palauttaa metsäpeura sen alkuperäisille esiintymisalueille eteläiselle Suomenselälle eli Pirkanmaan ja Etelä-Pohjanmaan alueille. MetsäpeuraLIFE –hankkeen ansiosta sekä Seitsemisen että Lauhanvuoren kansallispuistojen alueilla elää nyt 40–50 yksilön kokoinen metsäpeurakanta.

Suunnittelualue kuuluu Suomenselän populaation keskeisille esiintymisalueille. Suomenselän metsäpeurojen kesäelinympäristöjen painopistealueet sijoittuvat Halsuan, Perhon, Lestijärven, Kinnulan ja Kivijärven kuntien alueille. Populaation kannalta tärkeitä vasomisaluita sijoittuu erityisesti Salamajärven kansallispuistoon sekä muille seudun Natura-alueille ja niiden ympäristöön. Metsäpeurojen tärkeimmät talvehtimisalueet sijoittuvat nykyään Lappajärven ympäristöön yli 30 kilometrin päähän hankealueesta lounaaseen. Metsäpeurojen vuodenkiertoon kuuluvat vuodenaikaisvaellukset talvi- ja kesälaitumien välillä, ja koillinen-lounas-suuntainen muutto tapahtuu etupäässä suunnittelualan kaakkoispuolelta, jossa on havaittu suurimmat vaellusaikaiset peuratiheydet (Luke 2021).

Metsäpeura voi vasa tavallisilla talousmetsäalueilla, mutta vasanhoitojaksolla vaatimet tarvitsevat reheviä ja runsaasti ravintoa tarjoavia suoalueita elinympäristöikseen. Suunnittelualan läheisyydessä tärkeimpiä vasomisaluita ovat ensisijaisesti lähimmät Natura-alueet: Pilvineva, Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät sekä kauempana suunnittelualan sijaitsevat Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynneva, Linjasalmenneva ja Hangasneva-Säästöpiirinneva. Vasomisaluita soveltuvia ympäristöjä esiintyy jonkin verran myös suojeltujen alueiden ulkopuolella etenkin Toholammin kunnan alueella. Varsinaiselle suunnittelualueelle sijoittuvat suoalueet ovat kuitenkin pääosin melko pieniä ja potentiaalisimmat vasomisaluita sijoittuvat etäämmäs.

Metsäpeuran kannalta mahdolliset vaikutukset muodostuvat ensisijaisesti tuuli- ja aurinkovoima-
puiston aiheuttamasta häiriövaikutuksesta, eli siitä, missä määrin metsäpeurat pyrkivät välttämään suunnittelualuetta ja sen läheisyyttä. Potentiaalisesti merkittävimpiä ovat vasomisaluita kohdistuvat vaikutukset. Myös hankkeen rakentamisesta aiheutuu melua ja muuta häiriötä, joilla voi olla karkottava vaikutus. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja kohdistuvat vain lyhytaikaisesti kullekin alueelle. Niitä voidaan myös lieventää ajoittamalla rakentaminen metsäpeuran kannalta herkkien kohteiden läheisyydessä vasomisajan (touko-heinäkuu) ulkopuolelle. Vähäisempi vaikutus metsäpeuralle aiheutuu hankkeesta johtuvasta metsä- ja suoalueiden sekä ruokailualueina toimivien heinittyvien turvetuotantoalueiden fragmentoitumisesta rakentamisen seurauksena.

Tuulivoima- tai aurinkopuistojen, tai muunkaan infrastruktuurin vaikutuksia metsäpeuraan ei ole vielä tieteellisesti tutkittu. Muilla Rangifer-suvun peuroilla kuten porolla, karibulla ja tunturipeuralla erilaisen infrastruktuurin ja rakentamisen vaikutuksista on kuitenkin saatavilla sekä kansallisia että kansainvälisiä tutkimuksia (mm. Eftestøl ym. 2004, Tsegaye ym. 2017, Flydal ym. 2004, Vistnes &

Nelleman 2001, Skarin ym. 2004, Reimers & Colman 2006, Colman ym. 2012, 2013, Skarin & Åhman 2014, Skarin & Alam 2017). Tuulivoimapuiston voimaloiden toiminnasta aiheutuvien häiriöiden on useissa tutkimuksissa arvioitu ulottuvan merkittävimpinä korkeintaan muutamien satojen metrien etäisyydelle voimaloista, mutta tutkimusryhmä Skarin ym. on havainnut porolla häiriövaikutuksia jopa useiden kilometrien etäisyydellä voimaloista. Voimaloiden vaikutus ei ole kuitenkaan tällöin ollut täysin karkottava vaan se on ilmennyt muutoksena yksilöiden käyttäytymisessä. Tutkimuksia ei voida kuitenkaan suoraan soveltaa suomalaiseen metsäympäristöön, joissa tuulivoimalat eivät ole yhtä näkyviä kuin tunturialueilla, joissa suurin osa porotutkimuksista on tehty. Esimerkiksi Skarinin tutkimukset ovat sijoittuneet Ruotsin tunturiylängöille, joilla porot ovat tottuneet vain poronhoidolliseen vähäiseen ihmistoimintaan, ja joilla voimalat näkyvät ympäristössään laajemmalle alueelle. Colmanin tutkimukset taas ovat sijoittuneet Norjan rannikon luodoille, joissa poroilla on rajoittuneet mahdollisuudet väistää voimaloita.

Rangifer-suvun peuroilla ei ole tehty pidempiaikaisia seurantatutkimuksia tuulivoimapuistojen rakentamistaiheen jälkeen, eikä lajin mahdollisesta totumisesta tuulivoimaloihin ole saatavilla tietoa. Tuulivoimapuistoja on rakentunut vasta viime vuosina metsäpeuran elinalueille. Vaikutusten merkittävyyteen pidemmällä aikavälillä vaikuttaa myös metsäpeuran sopeutumiskyky elinympäristönsään tapahtuviin muutoksiin. Rangifer -suvun peurojen ja muiden hirvieläinten tiedetään pystyvän sopeutumaan monenlaisiin ärsykkeisiin, kuten uusiin rakennelmiin ja erilaisiin ihmistoimintoihin (mm. Reimers & Colman 2006, Stankowich 2008). Suomenselän metsäpeurapopulaatiota voidaan pitää myös hieman sopeutuneempana elinympäristönmuutoksiin, kuin esimerkiksi alkuperältään luontaista Kainuun osapopulaatiota, joka suosii erämaisempia vasomisalueita kaukana tiestöstä ja vasoo mielellään myös saarissa.

Suomenselän metsäpeurapopulaation elinympäristöt käsittävät luonnontilaisimpien suoalueiden ohella pääosin eriasteisesti käsiteltyjä talousmetsäalueita, joilla risteilee tiheä metsäautotieverkosto. Peurojen elinalueille sijoittuu myös turvetuotantoalueita, joilla peurat myös aktiivisesti liikkuvat. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuu metsäpeuralle suoria vaikutuksia elinympäristöjen vähäisenä menetyksenä tai laadun heikkenemisenä aidatun uusien teiden, sähkönsiirtoreittien ja tuulivoimalanpaikkojen osalta. Epäsuorat vaikutukset voivat näkyä mahdollisena suunnittelualueen välttelynä hankkeen rakentamis- ja/tai toiminta-aikana. Suunnittelualueella on kuitenkin ollut aktiivista turvetuotantoa vuosina 1980–2023, jolloin alueen metsäpeurat ovat jo tottuneet turvetuotannon aiheuttamaan intensiiviseen ihmistoimintaan ja työkoneilla liikkumiseen etenkin kesäaikaan. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston toiminta-aikana ihmisten liikkumisesta alueella johtuva häiriö tulee todennäköisesti olemaan vähäisempää verrattuna alueen nykyiseen maankäyttöön.

Metsäpeurat käyttävät suunnittelualueen avoimia osin heinittyneitä turvetuotantoalueita todennäköisesti etupäässä ravinnonhankintaan ja räkkäsuojana. Suunnittelualueen merkitys vasomisalueina lienee merkittävästi vähäisempi, sillä suunnittelualueen ympäristössä kuten läheisillä laajoista suo- ja metsäalueista muodostuvilla Natura-alueilla olosuhteet vasomiselle ovat huomattavasti hankealuetta suotuisimmat. Läheisille Natura-alueille arvioidaan aiheutuvan korkeintaan vähäisiä häiriövaikutuksia yksinään Kairinevan-Peränevan hankkeen seurauksena, sillä Natura-alueet sijaitsevat yli kolmen kilometrin päässä hankealueesta. Metsäpeurat voivat kuitenkin vasoa myös tavanomaisemmillä talousmetsäalueilla ja on mahdollista, että hankkeen rakentamisen seurauksena joidenkin vaatimien vasontapaikat tulevat hieman siirtymään. Siirtymistä voi tapahtua myös muista syistä kuten alueella harjoitettavan metsätalouden seurauksena. Vasanhoitojakson kannalta yksittäisiä

vasontapaikkoja tärkeämpiä ovat rehevät ja luonnontilaisimmat suoalueet myös varsinaisten suoje-lualueiden ulkopuolella, joille emät siirtyvät vasojensa kanssa ruokailemaan. Niille ei arvioida koh-distuvan kohtalaista suurempia vaikutuksia, sillä lajin kannalta tärkeimmät suokokonaisuudet sijoit-tuvat melko etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista.

Turvetuotanto alueella loppui joulukuussa 2023, minkä jälkeen käytöstä poistetut turpeennostoken-tät alkavat ensin heinittyä ja hiljalleen metsittyä, ja metsittymisen seurauksena metsäpeuralle so-piva ravinto vähenee suunnittelualueella. On todennäköistä, että riippumatta tuuli- ja aurinkovoi-mahankkeesta suunnittelualueen merkitys metsäpeuran ruokailualueena tulee olemaan tulevaisuu-dessa nykyistä vähäisempi. Suunnittelualueella ei ole merkitystä peuran talvilaidunalueena, ja syys-vaelluksen painopistealueet sijaitsevat suunnittelualueen kaakkoispuolella. Vaikka metsäpeurat välttelisivät suunnittelualueita vaellusaikaan, ei alueen kiertäminen lisää merkittävästi useita satoja kilometrejä vaellusaikanaan liikkuvan lajin energiankulutusta, eikä suunnittelualueen kiertämiselle ole suurempia maantieteellisiä tai ihmistoiminnasta johtuvia esteitä. Kevät- ja syysvaellusaikaan metsäpeuraa ei pidetä erityisen häiriöherkkänä, sillä silloin metsäpeurat ruokailevat monin paikoin esimerkiksi peltoalueilla ja niitä tavataan myös ihmisasutuksen tuntumassa. Metsäpeurat ovat jos-sain määrin tottuneet myös tiealueilla liikkuviin autoihin. Ainakin osa peuroista voi kaavan toteutu-misen jälkeen edelleen vaelttaa suunnittelualueen läpi. Metsäpeurakanta alueella on elinvoimainen, ja alueella metsästävä metsästysseura kertoi hakevansa vuosittain lupia metsäpeuran pyyntiin (met-sästäjähaastattelut 2023).

Metsäpeuran herkkyys suunnittelualueella arvioidaan kriteerien mukaan kohtalaiseksi. Tuuli- ja au-rinkovoimahankkeen arvioidaan lisäävän metsäpeurojen elinympäristöjen rakenteessa jo tapahtu-neita muutoksia vain vähän, eikä hankkeella itsessään ole todennäköisesti vähäistä suurempaa vai-kutusta esimerkiksi metsäpeuran ravinnon saatavuuteen. Koska suunnittelualueelle saattaa sijoittua vähäisessä määrin metsäpeuran vasomiseen käyttämiä, joskin olosuhteiltaan melko epäoptimaalisia alueita, arvioidaan hankkeen kokonaisvaikutukset metsäpeuran paikallispopulaatiolle varovaisuus-periaatteen mukaan **enintään kohtalaisiksi**.

8.7.5.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin eläinlajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Hankkeen vaikutuksia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille voidaan vähentää huomioimalla eri lajien kannalta tärkeät elinympäristöt ja olosuhteet sekä lajien liikkuminen elinalueiden välillä.

Lieventämistoimenpiteenä eläimistön osalta ei esitetä ns. ekologisten käytävien perustamista han-kealueelle, sillä eläinten, kuten metsäpeuran, tärkeimmät kulkuyhteydet sijoittuvat nykyisinkin han-kealueen ulkopuolelle. Hankealueen metsäiset alueet pirstoutuvat jonkin verran hankkeen rakenta-misen seurauksena, mutta toimivat edelleen mahdollisena kulkuyhteytenä usean metsälajin osalta.

Tien parantamisesta liito-oravan Kehäsaaren elinympäristölle aiheutuvia vaikutuksia voidaan mini-moida leventämällä tietä pois päin elinympäristörajauksesta.

Suurpetoihin ja metsäpeuraan kohdistuvia vaikutuksia voidaan myös lieventää kohdistamalla raken-taminen kevään ja alkukesän pentue/vasomisaikojen ulkopuolelle, jolloin mahdollisten

pesä/vasomispaikkojen häiriintymismahdollisuus minimoitaisiin. Myös alueen rakentuminen vaiheittain vähentää häiriövaikutusta ja jättää eläimistöille käyttöön rauhallisempia väistöalueita.

8.7.6 Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelma-alueet

8.7.6.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen yhteydessä on laadittu Suomen luonnonsuojelulain 35 §:n mukaiset Natura-arvioinnit alueen lähistöllä sijaitseville Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät (FI1000034) ja Pilvineva (FI1001001) Natura-alueille. Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät on liitetty Suomen Natura-alueverkostoon luontodirektiivin mukaisena erityisten suojelutoimien kohteena (SAC, *Special Area for Conservation*). Pilvineva on sekä luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien kohde (SAC) että lintudirektiivin mukainen erityissuojelualue (SPA, *Special Protection Area*).

Natura-arvioinnissa on käytetty lähtötietoina virallisia Natura-tietolomakkeita sekä tuulivoimahankkeen maastoselvityksistä saatavaa tietoa. Mikäli Natura-alueelta on olemassa sen suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lajien tietoja tarkentavia inventointeja, käytetään myös näitä arvioinnissa hyväksi. Lisäksi hyödynnetään myös muuta Natura-alueelta mahdollisesti olemassa olevaa kirjallisuus- ja havaintotietoa.

Natura-alueiden lisäksi tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutusten arvioinnissa on huomioitu myös muut lähialueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet.

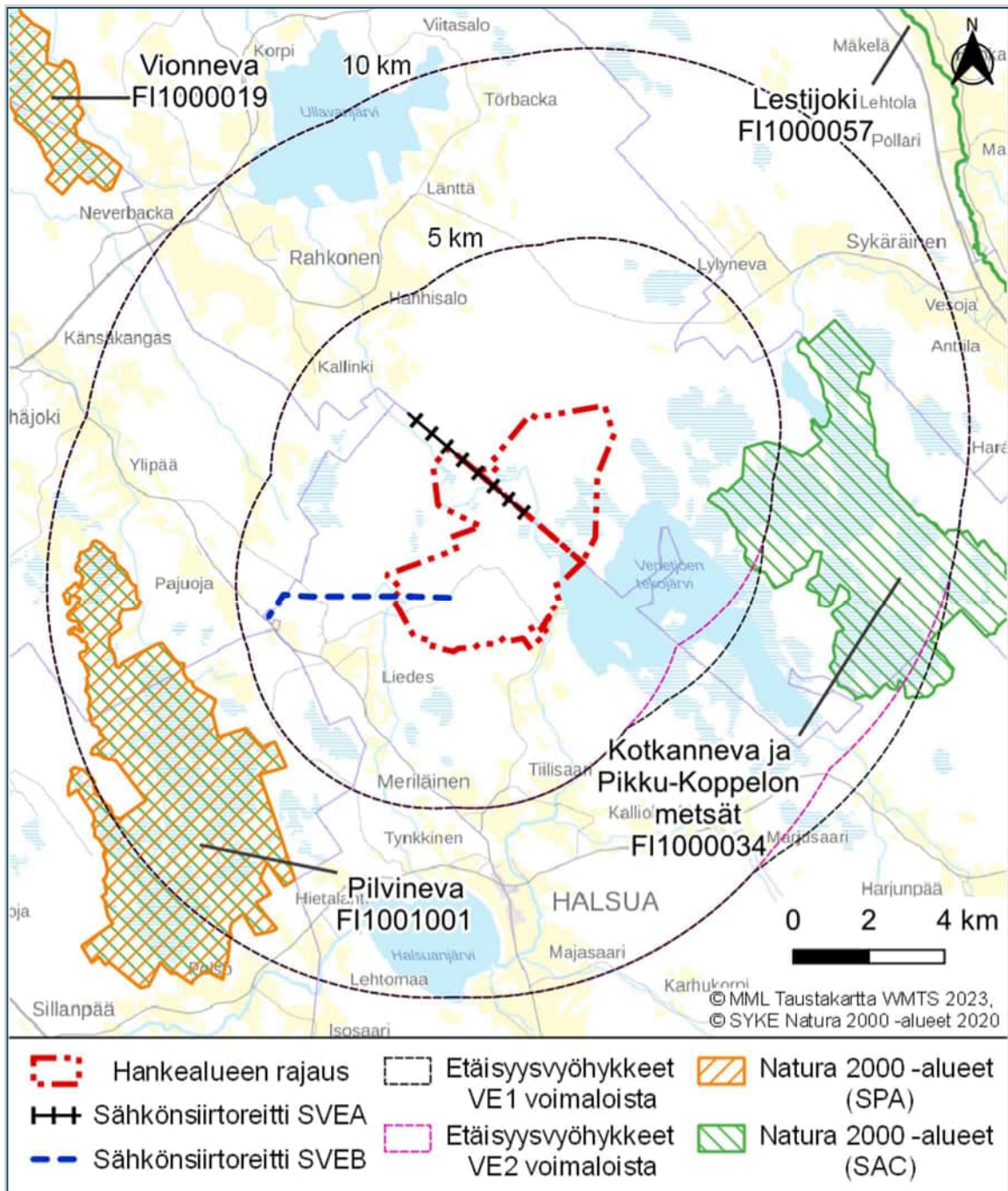
8.7.6.2 Nykytila

Natura-alueet

Suunnittelualueella ei sijaitse Natura 2000 -alueita. Alle 10 kilometrin etäisyydelle Kairinevan-Peränevan hankealueen rajasta sijoittuu kaksi Natura-aluetta; noin 3,6 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta hankealueen itäpuolelle sijoittuva Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät (FI1000034, SAC), sekä noin 5,3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta hankealueen lounaispuolelle sijoittuva Pilvineva (FI1001001, SPA/SAC).

Sekä Kotkanneva että Pilvineva kuuluvat valtakunnalliseen soidensuojeluohjelmaan. Pikku-Koppelon metsät puolestaan toteutetaan vanhojen metsien suojelualueena.

Kaikki 10 kilometrin säteelle voimaloista sijoittuvat Natura 2000 -alueet on esitetty seuraavissa taulukossa 10 ja kuvassa 49.



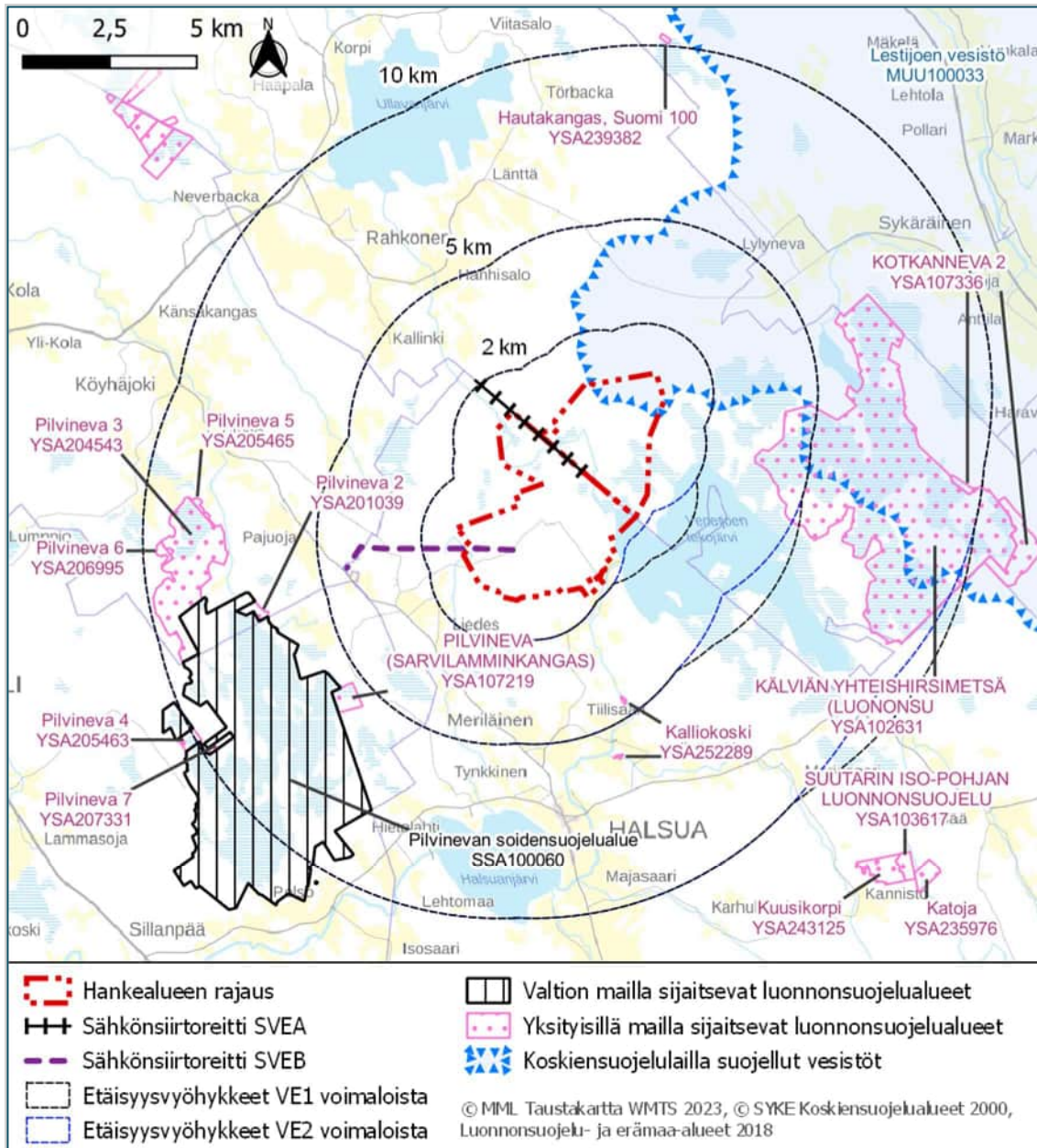
Kuva 49. 10 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsevien Natura 2000 -alueiden sijoittuminen Kairinevan-Peränevan hankealueeseen nähden (Suomen ympäristökeskus 2020).

Taulukko 10. Hankealuetta ja voimajohtoja lähimmät Natura 2000 -alueet.

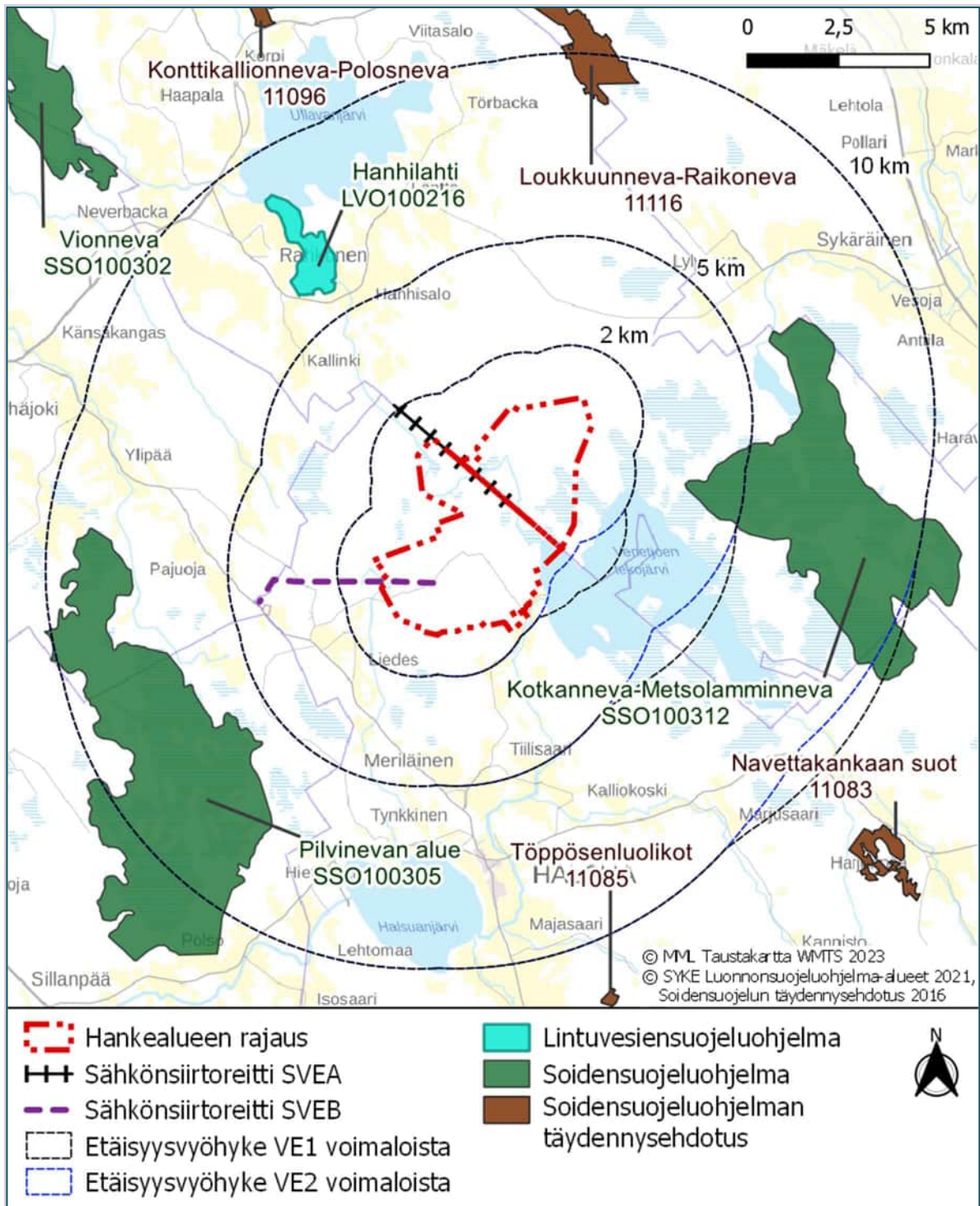
Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista (km)	Ilmansuunta hankealueelta
Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät	FI1000034	SAC	3,6	itä
Pilvineva	FI1001001	SAC/SPA	5,3	lounas

Luonnonsuojelualueet

Kairinevan-Peränevan hankealueen pohjoispää sijaitsee osittain Lestijärven vesistön valuma-alueella (MUU100033). Lestijärven vesistö on koskiensuojelulla voimalaitusrakentamiselta suojeltu vesistö. Lisäksi alle viiden kilometrin etäisyydellä alueelta sijaitsevat seuraavat luonnonsuojelualueet; Kälviän yhteishirsimetsä (YSA102631) sijaitsee lähimmillään noin 3,0 kilometriä hankealueelta itään, Kotkanneva-Metsolamminneva (SSO100312) noin 3,0 kilometriä hankealueelta itään, ja Kalliokoski (YSA252289) noin 3,0 kilometriä hankealueelta etelään.



Kuva 50. Luonnonsuojelualueiden sijoittuminen Kairinevan-Peränevan hankealueeseen nähden (Suomen ympäristökeskus 2000, 2018).



Kuva 51. Luonnonsuojeluohjelma-alueiden sijoittuminen Kairinevan-Peränevan hankealueeseen nähden (Suomen ympäristökeskus 2000, 2016, 2018, 2021).

Taulukko 11. Voimaloita lähimmät luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet.

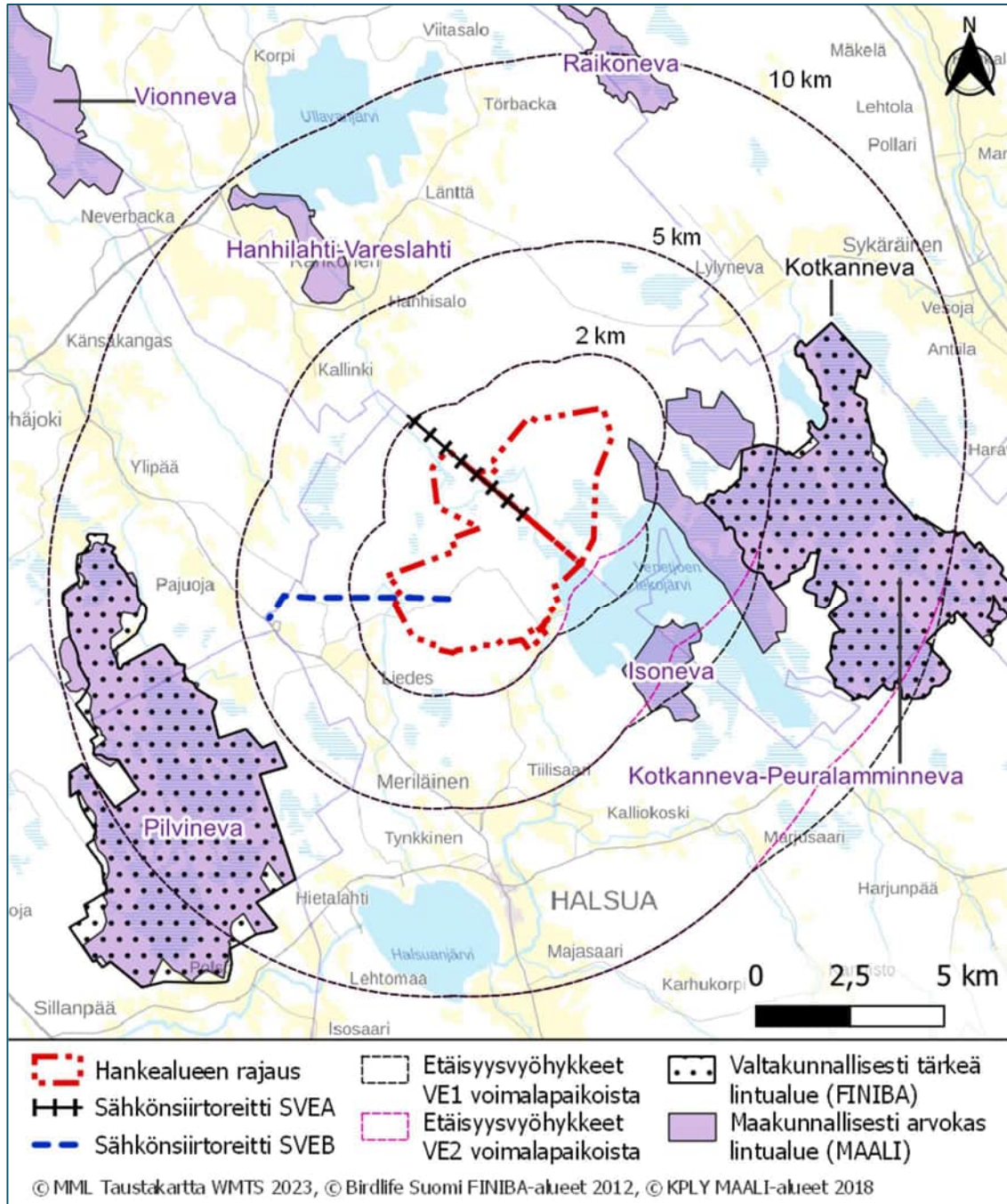
Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista (km)	Ilmansuunta hankealueelta
Lestijärven vesistö	MUU100033	Koskiensuojelualue	0	-
Kälviän yhteishirsimetsä	YSA102631	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	3,7	itä
Kalliokoski	YSA252289	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4,5	etelä
Pilvineva (Sarvilamminkangas)	YSA107219	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	5,4	lounas
Pilvinevan soidensuojelualue	SSA100060	Soidensuojelualue	5,7	lounas
Pilvineva 2	YSA201039	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	6,8	lounas
Pilvineva 3	YSA204543	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	7,6	länsi
Pilvineva 5	YSA205465	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	8,3	länsi
Loukkuneva-Raikoneva	11116	Soidensuojelun täydennysehdoituksen kohde	8,6	pohjoinen
Pilvineva 7	YSA207331	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,0	lounas
Pilvineva 6	YSA206995	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,3	länsi
Kotkanneva 2	YSA107336	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,3	itä
Pilvineva 4	YSA205463	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,9	lounas
Kotkanneva-Metsolamminneva	SSO100312	Soidensuojeluohjelma	3,8	itä
Hanhilahti	LVO100216	Lintuvesien suojeluohjelma	5,6	luode
Pilvinevan alue	SSO100305	Soidensuojeluohjelma	6,6	lounas

IBA- JA FINIBA-alueet

Kairinevan-Peränevan hankealueen lähiympäristöön ei sijoitu lainkaan kansainvälisesti tärkeitä lintualueita eli IBA-alueita (*Important Bird and Biodiversity Area*). Lähin IBA-alue on Luodon-Kokkolan-Kälviän saaristo, joka sijaitsee noin 60 kilometrin etäisyydellä hankealueelta Kokkolassa. Alle 10

kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu kaksi kansallisesti tärkeää lintualuea (FINIBA); Kotkanneva noin 2,9 kilometrin ja Pilvineva noin 4,6 kilometrin etäisyydelle.

Kymmenen kilometrin säteelle lähimmästä voimalasta sijoittuvat seuraavat maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI-kohteet); noin 0,9 kilometriä itään Kotkanneva-Peuralamminneva (740192), noin 3,0 kilometriä kaakkoon Isonneva (740343), noin 5,0 kilometriä lounaaseen Pilvineva (740089), noin 5,6 kilometriä luoteeseen Hanhilahti-Vareslahti (740077), ja noin 8,4 kilometriä pohjoiseen Raikoneva (740190).



Kuva 52. Valtakunnallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) tärkeiden linnustoalueiden sijoittuminen Kairinevan-Peränevan hankealueeseen nähden (Birdlife Suomi 2012, KPLY 2018).

8.7.6.3 Vaikutukset

Vaikutukset Natura-alueille

Kairineva-Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston hankealue sijoittuu vähintään 3,6 kilometrin etäisyydelle Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät Natura-alueesta ja vähintään 5,3 kilometrin etäisyydelle Pilvinevan Natura-alueesta. Kummankin Natura-alueen suojelun perusteena on luontotyyppiä sekä lajeista metsäpeura, minkä lisäksi Pilvinevan suojeluperusteisiin kuuluu useita lintulajeja. Kummankaan Natura-alueen luontotyyppeihin ei arvioida hankkeen seurauksena kohdistuvan lainkaan vaikutuksia johtuen riittävästä etäisyyksistä hankkeen sähkösiirtoreittien, voimaloiden ja Natura-alueen välillä. Yksistään Kairinevan ja Peränevan hankkeesta arvioidaan aiheutuvan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia Pilvinevan ja Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät Natura-alueiden suojeluperusteena olevaan metsäpeuraan, ja yhteisvaikutukset metsäpeuralle muiden alueen tuulivoima- ja voimajohtohankkeiden kanssa arvioidaan varovaisuusperiaatteen nojalla korkeintaan mahdollisiksi kummankin Natura-alueen kohdalla.

Pilvinevan Natura-alueen linnusto koostuu enimmäkseen suo- ja metsälajistosta, joiden liikkuminen Natura-alueen ulkopuolella, muutamaa lajia lukuun ottamatta, on vähäistä. Tällaisia lajeja ovat mahdollisesti laulujoutsen, metsähänhi, kurki ja tietyt petolinnut. Näiden lajien parimäärät ovat vähäisiä eikä hankkeella arvioida olevan vaikutuksia niiden esiintymiseen. Natura-alueella esiintyvään uhanalaiseen petolintulajiin, jonka reviiri ulottuu myös Tuohimaa-Riutanmaa – tuulivoimapuiston alueelle, ei tehdyn elinympäristömallinnuksen mukaan kohdistu merkittävää vaikutusta. Muiden lajien osalta muut tarkastellut tuulivoimahankkeet sijaitsevat riittävän kaukana Pilvinevan Natura-alueesta eikä niiden yhteisvaikutusten arvioida vaikuttavan Pilvinevan Natura-alueella pesivien lajien elinympäristöön tai elinolosuhteisiin.

Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät tai Pilvinevan Natura-alueiden eheyteen yksin tai yhdessä muiden lähialueen hankkeiden kanssa. Siten suunniteltu tuuli- ja aurinkovoimahanke ei vaaranna lyhyellä tai pitkällä aikavälillä näiden Natura-alueiden koskemattomuutta. Tämän johdosta myöskään näiden Natura-alueiden tai Natura-alueverkoston eheydelle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.

Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Kairinevan-Peränevan hankealueen lähistöllä alle kymmenen kilometrin etäisyydellä sijaitsevat Pilvinevan ja Kotkannevan-Peuralamminnevan FINIBA-alueet. Molemmat ovat myös Natura- ja MAALI-alueita. Kotkanneva-Peuralamminneva on laaja suoalue, jonka edustava linnusto koostuu pääosin suo- ja kosteikkolajeista, kuten vesilinnuista, kahlaajista ja tietyistä soilla viihtyvistä varpuslintulajeista. Näiden lajien pesimäaikaisen esiintymisen arvioidaan kuitenkin rajoittuvan suoalueelle, eikä niiden arvioida esiintyvän hankealueella. Myöskään mahdollisia elinympäristömuutoksia ei arvioida olevan. Alueella esiintyy myös uhanalainen petolintu, jonka elinpiiri ulottuu Kairinevan-Peränevan hankealueelle. Lajista tehdyn elinympäristömallin mukaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei kuitenkaan ole arvioitu olevan merkittäviä vaikutuksia lajin esiintymiseen. Muiden Kotkanneva-Peuralamminnevalla tavattujen petolintujen todettiin liikkuvan hankealueella vain satunnaisesti. Muiden MAALI-alueiden (Isoneva ja Hanhilahti-Vareslahti) arvioidaan sijaitsevan riittävän kaukana hankealueesta, että niihin kohdistuisi vaikutuksia.

Vaikutukset yksityisiin ja valtion suojelualueisiin sekä suojeluohjelmien kohteisiin, jotka sijaitsevat Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät sekä Pilvinevan Natura-alueilla, ovat yhteneväiset ko.

alueiden Natura-arvioinneissa esitetyn kanssa. Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, ettei vaikutuksia synny.

8.8 Meluvaikutukset

8.8.1 Melun kokeminen

Tuulivoimapuisto aiheuttaa muutoksia tuulipuiston alueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaan. Tuulivoimalaitoksien tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja, vaan melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavoilla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan melun. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 dB. Pitkäaikainen altistumien riittävän voimakkaalle melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä.

Tuulivoimaloiden melu poikkeaa muusta ympäristömelusta. Tuulivoimalaitokselle ominainen ääni (vaihteleva "humina") syntyy lavan aerodynamiikasta, sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven ääni heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyi yleensä lapojen huminan alle. Voimaloiden melu voi sisältää myös matalataajuista, impulssimaista, kapeakaistaista ääntä, mikä lisää sen häiritsevyyttä. Hyvin lähellä voimalaitoksia voidaan äänestä erottaa yksittäisen tuulivoimalaitoksen lavan aiheuttama ääni.

Tuulivoimaloiden äänien leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu mm. tuulen suunnasta sekä sen nopeudesta ja lämpötilasta eri korkeuksilla. Tuulivoimalan ääni syntyy korkealla, mikä vaikuttaa äänen vaimenemiseen sen edetessä etäälle voimalasta. Ääni on voimakkaimmillaan, kun tuuli puhaltaa tuulivoimalaitoksen suunnasta, vastatuuleen ääni on paljon heikompi. Ääni ja äänenvoimakkuus vaihtelevat melulle altistuvassa kohteessa merkittävästi myös sääolojen mukaan. Äänten kuuluvuuden kannalta olennaista on myös taustamelun taso. Taustaääniä aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

Taulukko 12. Äänenpainetasot eri äänilähteille mikropascaleina (μPa) ja desibeleinä (dB).

Äänenpaine, μPa	Tyypillinen äänilähde	Äänenpainetaso, dB
100 000 000	Suihkumoottori	134
10 000 000	Rock-konsertti	114
1 000 000	Suuri teollisuusmoottori	94
100 000	Yleistä toimistomelua	74
10 000	Toimistohuone	54
1 000	Hiljainen luontoalue	34
100	Erittäin hiljainen huone	14
20	Kuulokynnys	0

8.8.2 Melun ohjearvot

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

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

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

8.8.3 Lähtötiedot ja menetelmät

Melumallinnukseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Tuulivoimaloiden aiheuttaman keskiäänitason mallinnus on suoritettu laskentastandardin ISO 9613-2 mukaisesti AFRY Numerola -mallinnusohjelmistolla. Mallinnuksessa on määritelty tuulivoimaloiden ympäristöstä vertailukiinteistöä (7 rakennusta), joiden kohdilla L_{Aeq} ja matalataajuisen melun tasoja on tarkasteltu tarkemmin. Kiinteistöjen sijaintipisteitä kutsutaan reseptoripisteiksi, ja niiden paikat suhteessa tuulivoimaloihin on esitetty mallinnuksen karttapohjilla. Reseptoripisteet sijaitsevat noin 1,5–3,7 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Tuulivoimaloiden eteläpuolella Lovelammen rannalla on Kota, jota ei ole valittu reseptoriksi, mutta jota käsitellään melumallinnuksissa virkistysalueena. Rakennusten käyttötarkoitus on peräisin Väestörekisterikeskuksen rakennus- ja huoneistorekisteristä.

Melumallinnuksessa Kairinevan ja Peränevan voimaloille on käytetty napakorkeutta 200 m ja turbiinityypin V172-7.2MW PO7200 (with serrated trailing edges ,hammastetut lavat) taajuusjakaumaa äänitehotasolla 108,9 dB(A) (turbiinivalmistajan ilmoittama maksimiäänitehotaso 106,9 dB(A) + varmuusarvo 2 dB(A)). Turbiinityypin melupäästön tunnusarvoa ei ole pystytty määrittämään standardin IEC TS 61400-14 mukaisesti, joten ilmoitettuun melupäästön lukuarvoon on lisätty 2 dB tunnusarvon saamiseksi. Näin määriteltynä selvityksessä käytetyt lähtömelutasot ovat ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisia melupäästön tunnusarvoja. Melun suhteen voimala V172 7.2 MW edustaa suurinta nykyistä voimalatyyppejä.

Matalataajuisen melun laskenta on suoritettu ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisesti. Laskennan lähtötietona on käytetty samoja valmistajan ilmoittamia melun taajuusjakaumia kuin keskiäänitasojen mallinnuksessa, mutta rajoittuen 1/3-oktaaveittain taajuuksille 20–200 Hz. Matalataajuisen melun laskenta on suoritettu taajuuspainottamattomilla melutasoilla. Matalataajuisen melun mallinnuksen lähtötiedot ja menetelmät on esitetty tarkemmin erillisessä meluselvitysraportissa kaavaa varten laaditussa selvityksessä 3 (YVA-selostuksen liite 3).

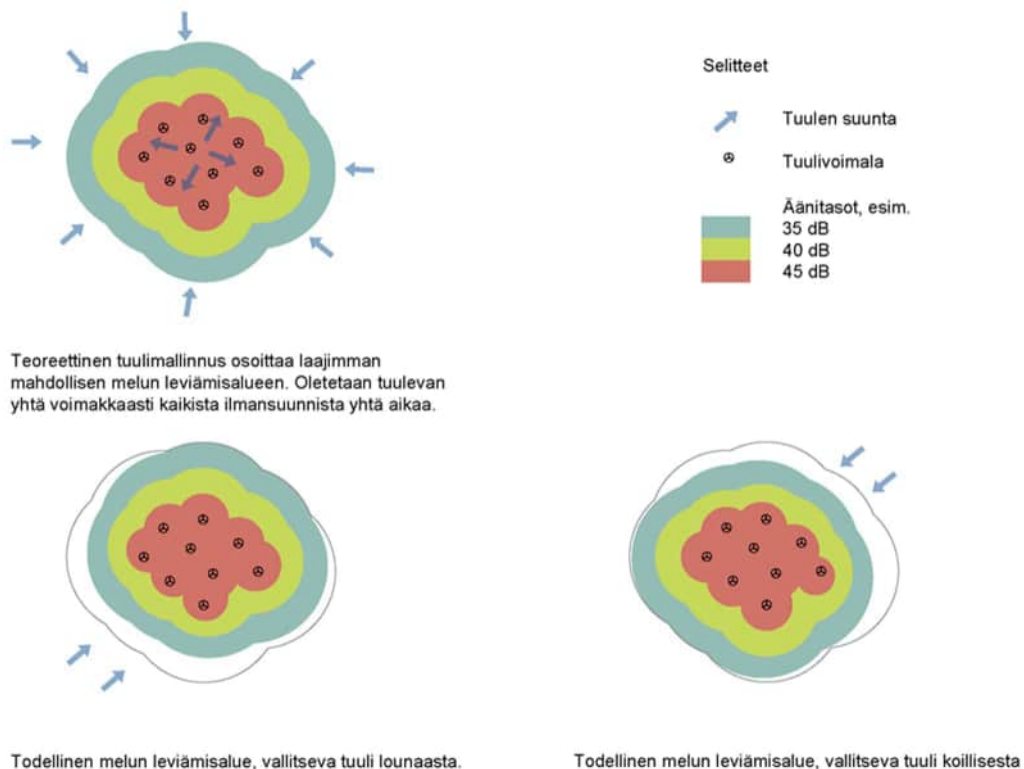
Hankealueen nykyisiä melulähteitä on arvioitu sanallisesti samankaltaisten projektien tuoman kokemuksen perusteella. Arvioinnin tuloksena on esitetty arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykytelustasoihin.

Rakentamisen aiheuttamaa melua on arvioitu sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei ole tarkasteltu, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin kaksi kertaa vuodessa ja ylläpidon pääasiallisin meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Voimajohtojen meluvaikutuksia on tarkasteltu aiempien mittaus- ja tutkimustietojen perusteella. Vaikutuksia on verrattu valtioneuvoston päätöksen mukaisiin yleisiin melutason ohjearvoihin (VNP 993/1992).

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia on arvioitu miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttamat äänet elinympäristössään. Aineistona on käytetty kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä sekä asukaskyselyä. Asumisviihtyvyyden lisäksi melutarkastelussa on otettu huomioon myös virkistyskäyttöarvot.

Melumallinnukset sekä matalataajuisen melun mallinnukset on laatinut AFRY Oy:stä Mika Laitinen. Melumallinnusraportti kokonaisuudessaan on esitetty kaavaa varten laaditussa selvityksessä 9 (YVA-selostuksen liite 9). Vaikutusten arvioinnista on vastannut Finnish Consulting Group Oy:ssä ins. AMK Essi Kuisma.



Kuva 53. Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimalan melun leviämisestä alhaalla.

8.8.4 Nykytila

Äänimaisemalla tarkoitetaan melun, luonnon äänten, ihmisen tai teknologian äänten kokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken pauhu ovat perusääniä, joihin totutaan. Lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 dB äänitason. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 dB. Perusääntä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä vaikuttavat kuulijaan. Esimerkiksi maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 dB äänitason.

Tuulivoimapuiston alueella nykytilanteessa merkittävimpana melun lähteenä on ollut liikennemelu sekä turvetuotantoalueiden työkoneiden melu.

8.8.5 Tuulivoima-alueen sekä sähkönsiirron rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset

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 impulssi- maista melua. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulivoimapuistoaluetta laajemmalle. Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 115 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä (*geometrisen vaimenema*: $L = L_{WA} + 3 + 11 - 20 \lg(d)$). Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti enimmillään noin 60 dB äänitehotaso noin 100 metrin etäisyydellä kuljetusreitistä, mikä vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

Voimaloiden rakennuspaikat ja täysin uudet tieosuudet sijoittuvat vähintään 1,5 kilometrin etäisyydelle lähimmistä vakituksista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväjän ohjearvon (55 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän. Olemassa olevien teiden parannettavilla osuuksilla saattaa tulla lyhytaikaisia ohjearvon ylittäviä meluvaikutuksia teiden rakennusvaiheessa.

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

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

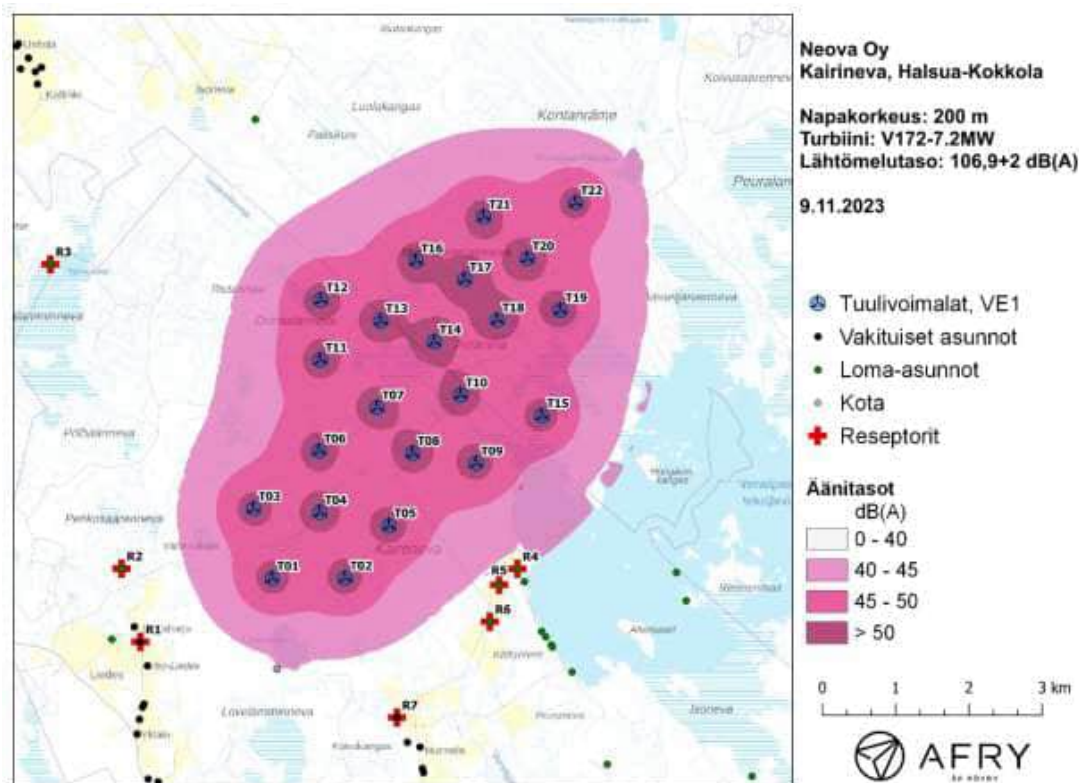
Voimajohdon rakentamisvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi melua aiheuttavat johtimien liittämisen tarvittavat räjäytettävät liitokset. Voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoltaan lyhytaikaisiksi.

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.

Aurinkovoiman rakentamisvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Meluvai-
kutukset jäävät kestoaltaan lyhytaikaisiksi. Hankealueen kaakkoisosaan suunnitellun aurinkovoima-
alueen läheisyydessä sijaitsee vapaa-ajanasuntoja.

8.8.6 Tuuli- ja aurinkovoima-alueen sekä sähkönsiirron toiminnan aikaiset meluvaikutukset

Alla olevassa kuvassa (**Error! Reference source not found.**) esitetään Kairinevan ja Peränevan tuuli-
ja aurinkovoimahankkeen tuulivoimaloiden melumallinnuksen tulos kartalla. Kuvaan on merkitty
keskiäänitasojen 40 dB(A), 45 dB(A) ja 50 dB(A) mukaiset vyöhykkeet, joita käytetään apuna tulosten
arvioinnissa. Alueen rakennustieto perustuu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan aineistoon,
jossa on eritelty alueen asuin- ja lomarakennukset. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja
yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Voimaloiden eteläpuolella olevan kodan kohdalla
melu jää alle virkistysalueiden 45 dB(A):n ohjearvon. Tarkemmat laskentatulokset on esitetty mal-
linnusraportissa, kaavaa varten laadittu selvitys 9 (YVA-selostuksen liite 9).



Kuva 54. Keskiäänitasot LAeq Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapiustossa (Afrý 2023).

Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron ilmajohto voi aiheuttaa voimajohdon läheisyydessä kuuluvaa sirisevää ääntä, joka joh-
tuu johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevistä koronapurkauksista. Suurjännitejohdot voivat syn-
nyttää myös muunlaisia ääniä. Ääntä syntyy esimerkiksi tuulen ravistellessa voimajohdon eri osia,
kuten teräspylväitä, johtimia, orsia, huomiopalloja tai eristimiä, ja sitä esiintyy riippumatta siitä,
onko johdossa jännitettä vai ei. Maakaapelivaihtoehto ei aiheuta ääntä toiminnan aikana.

Aurinkovoiman toiminnan aikaiset vaikutukset

Aurinkovoimaloista ei aiheudu vaikutuksia äänimaisemaan niiden käytön aikana.

8.8.7 Matalataajuinen 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. Ohjearvot koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan viisi desibeliä suuremmat arvot.

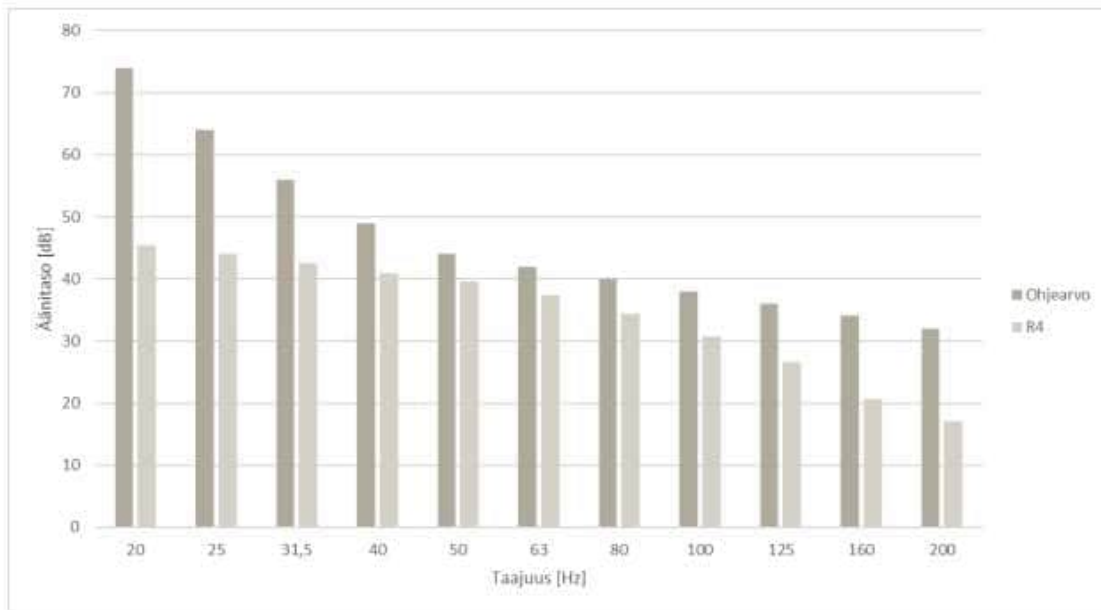
Taulukko 14. Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset matalien taajuuksien äänitasot.

Teressin keskitaa- juus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottamaton keskiäänitaso si- sällä	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
$L_{eq,1h}$ /dB											

Matalataajuisen melun melutasoja on tarkasteltu aiemmin määriteltyjen reseptoreiden paikoilla. Lisäksi on laskettu sisämelutasot eniten melulle altistuvassa kohteessa käyttäen alempia ääneneristysarvoja ja verrattu näitä tuloksia Asumisterveysasetuksen arvoihin. Korkeimmat matalataajuisen melun tasot kohdistuvat reseptoriin R4. Näiden kiinteistöjen kohdilla laskettuja sisämelutasoja on verrattu Asumisterveysasetuksen ohjearvoihin seuraavassa kuvassa 55. Kun otetaan huomioon rakennuksien ääneneristävyys, melutasot jäävät asetusarvojen alapuolelle koko taajuusvälillä. Tarkemmat laskentatulokset on esitetty kaavaa ja YVA-menettelyä varten laaditussa melumallinnusraportissa (Selvitys 9, YVA-selostuksen liite 9).

Taulukko 15. Matalataajuisen ulkomelun äänitasot (dB) reseptoreiden kohdilla (Afry 2023).

taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	49,8	49,1	48,5	48,0	47,8	47,0	45,8	44,2	41,9	38,0	36,0
R2	50,3	49,7	49,1	48,6	48,4	47,6	46,4	44,8	42,5	38,7	36,7
R3	47,7	47,0	46,4	45,9	45,6	44,8	43,5	41,8	39,2	35,1	32,7
R4	53,0	52,3	51,7	51,3	51,1	50,3	49,1	47,6	45,5	41,8	40,0
R5	52,9	52,3	51,6	51,2	51,0	50,2	49,1	47,6	45,4	41,7	39,9
R6	52,0	51,3	50,7	50,2	50,0	49,2	48,1	46,5	44,3	40,6	38,7
R7	50,3	49,6	49,0	48,5	48,3	47,5	46,3	44,7	42,4	38,6	36,5



Kuva 55. Matalataajuisen sisämelun tasot vertailukiinteistön R4 kohdalla (Afry 2023).

8.8.8 Aurinkovoiman toiminnan aikaiset vaikutukset

Aurinkovoimasta ei aiheudu toiminnan aikaisia vaikutuksia äänimaisemaan, koska aurinkopaneelit eivät aiheuta ääniä. Puistomuuntamot ja invertterit aiheuttavat lähinnä sähköistä sirinää muistuttavaa ääntä, voimakkuudeltaan noin 30 desibeliä. Meluvaikutus on paikallinen ja ääni vaimenee kuulokynnyksen alapuolelle alueen ulkopuolella. Aurinkopaneelien huollon aikana voi esiintyä ääniä, mutta aurinkopaneelien huoltotarve on vähäinen ja huollosta aiheutuvat äänet ovat pieniä.

8.8.9 Yhteenveto vaikutuksista

Nykytilassa metsänhoidosta ja turvetuotantoalueilta aiheutuu ajoittain ääniä. Liikenteestä aiheutuu paikoin taustamelua. Taustamelu arvioidaan kohtalaiseksi tai alhaiseksi paikasta riippuen. Lähimmät asuin- ja vapaa-ajanrakennukset sijaitsevat yli 1,5 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Aurinkovoima-alueiden läheisyyteen hankealueen kaakkoisosassa sijoittuu muutamia vapaa-ajanrakennuksia. Alueen herkkyys tuuli- ja aurinkovoima-alueen osalta arvioidaan edellisten asioiden perusteella kohtalaiseksi.

Mallinnusten perusteella melutasot jäävät tuulivoimaloiden osalta alle valtioneuvoston ohjearvojen kaikkien Maanmittauslaitoksen maastotietokannassa olevien asuin- tai lomarakennuksen kohdilla. Matalataajuisen melun tasot pysyvät kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla asumisterveysasetuksessa asetettujen arvojen alapuolella. Tuulivoiman aiheuttamat melutasot ovat siten alhaisia. Tuulivoiman aiheuttama muutos melutasossa on vähäinen. Aurinkovoimasta voi aiheutua tilapäistä meluhaittaa lähimmille vapaa-ajanrakennuksille rakentamisen aikana. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu kokonaisuudessaan kuitenkin vähäiseksi.

8.8.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää huolellisella työn suunnittelulla sekä käyttämällä vähän melua tuottava koneita ja työmenetelmiä.

Maanrakennustöiden aikana syntyviä ylijäämämassoja voidaan tarvittaessa käyttää meluesteinä töiden ajan. Todennäköisyys näiden tarpeelle on kuitenkin hyvin pieni. Linnustoon ja eläimistöön kohdistuvien meluhaittojen vähentämiseksi äänekkäimmät työvaiheet tulisi pyrkiä ajoittamaan pesintä- ja poikimisaikojen ulkopuolelle.

Tuulivoimapuiston toiminnan aiheuttamia meluhaittoja vähennetään tehokkaimmin huolellisella tuulivoimaloiden valinnalla ja sijoittelulla. Eri valmistajien saman tehoisissa tuulivoimaloissa on eroja esimerkiksi lähtömelutasossa ja melun taajuusjakaumassa, joka vaikuttaa voimalasta lähtevän melun leviämiseen. Modernien tuulivoimalaitosten lähtöäänitasoa voidaan tarvittaessa rajoittaa laitoksen säätö- ja ohjausjärjestelmän avulla siten, että äänitaso voidaan pitää alle ohje- ja suositusarvojen. Tuulivoimaloiden erilaisilla siipiratkaisuilla voidaan myös vaikuttaa voimaloiden melutasoon. Tässä hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta rajoitustoimille.

Aurinkovoimaloista ei aiheudu meluvaikutuksia niiden käytön aikana. Voimajohtoreitin meluvaikutukset ovat vähäisiä, eikä erityistä tarvetta vaikutusten vähentämiselle ole.

8.8.11 Arvioinnin epävarmuustekijät

Todelliseen melutilanteeseen verrattuna, melun leviämislaskentojen epävarmuus muodostuu voimalan tuottaman melun lähtöarvon, eli äänitehotason epävarmuudesta, äänen etenemisen osalta pääosin ilman eri kerrosten lämpötilojen ja ilmavirran pyörteisyyden aiheuttamasta epävarmuudesta sekä vastaanottopisteen taustamelusta. Laskennan epävarmuus on muutaman desibelin luokkaa, johtuen tuulisuustilastojen sekä melun todellisen leviämisen epävarmuuksista. Epävarmuustekijät on pyritty huomioimaan käyttämällä laskennassa parametrejä, joilla laskentatulokset tulevat ennemmin yli- kuin aliarvioineeksi todellista tilannetta. Laskennassa voimalamallin äänitehotasoon on lisätty sen epävarmuus, jolloin voimaloiden tuottama melu on mitä se voisi olla enimmillään. Mallinnuksessa myös tuuliolosuhteet ovat melun leviämisen otolliset kaikkiin ilmansuuntiin. Tällöin laskentatulosten ylittävä todellinen melutaso on huomattavasti epätodennäköisempi kuin sen alittava.

Melumallinnusta tarkasteltaessa on huomioitava, etteivät siinä esiintyvät melutasot esiinny yhtäaikaaisesti joka puolella tuulivoimapuistoa. Mallinnuksen tulokset vastaavat pääosin tilannetta kohtalaisen myötätuulen vallitessa tuulivoimalalta tarkastelupistettä kohti. Melutasojen toteutuminen maastossa riippuu merkittävästi tuuliolosuhteista, minkä lisäksi tarkastelupisteen melutasoon vaikuttaa alueen taustamelutaso.

Tuulivoimaloiden tuottamat matalat äänet eli pienitaajuinen melu on laskettu rakennusten sisätiloihin vähentämällä rakennusten ulkopuolelle mallinnetusta melusta Keräsen ym. (2019) tutkimuksen ääneneristävyysarvot, jotka noin 84 % pientaloista odotettavasti ylittää Suomessa. Yleisesti koko maassa on siis myös pieni osuus rakennuksia, joissa kaikki tutkimuksen ääneneristävyysarvot eivät toteudu. Rakennusten ääneneristävyys on suuria yksilöllisiä eroja pienillä taajuuksilla. On mahdollista, että löytyy rakennus, jossa ääneneristävyys on jollain taajuudella pienempi kuin laskennassa käytetty, ja äänitaso sisällä näin ollen laskettua suurempi. Lisäksi sisällä vallitsevaan äänitasoon vaikuttaa merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus.

Lopullisen voimalan mallia ei ole määritelty. Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli on erilainen kuin melumallinnuksissa käytetty voimalamalli, tehdään melumallinnukset uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa. Voimalamallin standardinmukaista epävarmuutta (IEC 61400-14) ei ollut mallinnuksissa tiedossa, joten sen sijaan käytettiin 2,0 dB varmuusarvoa.

8.9 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

8.9.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä (Kuva 56). Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaita.

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

Aurinkopaneelit aiheuttavat heijastusvaikutuksia kirkkaalla säällä. Alle viisi prosenttia paneelin pintaan tulevasta auringonsäteilystä heijastuu, mikä vastaa veden heijastuskykyä. Heijastusvaikutukset eivät ulotu kuitenkaan lähimmille asuin- ja vapaa-ajanrakennuksille, joten niiden vaikutusta valo-olosuhteisiin ei ole tarpeen arvioida.

Voimajohdot eivät aiheuta välkkymistä, joten niiden vaikutusta valo-olosuhteisiin ei ole tarpeen arvioida. Tuuli- ja aurinkovoimalat eivät myöskään aiheuta vaikutusta valo-olosuhteisiin rakentamisen tai purkamisen aikana.



Kuva 56. Kuvapari. Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.

8.9.2 Ohje- ja raja-arvot

Tuulivoimaloiden välkevaikutukselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön ohjeissa tuulivoimapuiston suunnitteluun suositellaan käytettäväksi muiden maiden suosituksia välkemäärien osalta. Tanskassa on määritetty vuotuisen välketuntimäärän suositusarvoksi 10 tuntia. Ruotsissa vastaava suositusarvo on kahdeksan tuntia ja korkeintaan 30 min päivässä. Näiden ohjearvojen käyttö edellyttää todennäköisen välketilanteen laskentaa. Mikäli välketuntien arvioinnissa käytetään laskennallista maksimituntimäärää, voidaan vuotuisen välkevaikutuksen ohjearvona käyttää Saksassa käytettävää 30 tunnin raja-arvoa. Tässä raportissa mallinnettujen välketasojen arvioinnissa käytetään Ruotsin suunnitteluohjeissa annettuja ohjearvoja.

8.9.3 Vaikutusalue

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät, kaukaisimmillaan noin 1–3 kilometrin etäisyydelle tuulivoimalasta. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen roottorin halkaisijasta ja kokonaiskorkeudesta, vuoden- ja vuorokaudenajasta, maaston muodoista, sekä näkyvyyttä rajoittavista tekijöistä kuten kasvillisuudesta ja pilvisyyssolosuhteista.

Suomessa yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu päiväsaikaan pääosin voimalan pohjoispuolelle sekä aamulla ja illalla voimalan lounais- ja kaakkoispuolille. Voimalan eteläpuolelle välkevaikutusta kohdistuu vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

8.9.4 Lähtötiedot ja menetelmät

Välkevaikutuksen (shadow flicker) arvioinnissa on käytetty AFRY Numerola -mallinnusohjelmistoa, joka ottaa huomioon auringon paikan eri vuodenaikoina, hankealueen ja sen ympäristön maastonmuodot sekä voimaloiden dimensiot. Laskennan perusteella saadaan tietoa siitä, kuinka monta tuntia vuodessa alueen eri kohteet ovat välkevaikutuksen alaisena. Tulosta havainnollistetaan tasa-arvoikäyrästä, jonka perusteella kytetään arvioimaan varjostusvaikutusta tarkastelualueella.

Tarkastelualueiden maanpinnan korkeuserot perustuvat Maanmittauslaitoksen ”Korkeusmalli 10 m” -aineistoon. Korkeusdatan vaakaresoluutio on kymmenen metriä, pystysuoraisen tarkkuuden ollessa 1,4 metriä. Laskennassa korkeuserot on huomioitu siten, että jos auringon, tuulivoimalan ja tarkastelupisteen kautta kulkeva jana leikkaa maanpintaa, ei varjostusta esiinny. Välkevaikutus laskettiin 1,5 metrin korkeudelle. Auringonpaistekulman rajana horisontista käytettiin kolmea astetta, eikä tämän alle menevää säteilyä huomioitu varjostuksessa.

Tuulivoimalan lapojen aiheuttama varjo heikkenee asteittain liikuttaessa kauemmas voimalasta, eikä varjo tietyn etäisyyden jälkeen ole enää ihmissilmin havaittavissa. Ko. etäisyys riippuu tuulivoimalan lavan leveydestä, ja esimerkiksi Ruotsissa on määritelty, että välkevaikutus tulee huomioida, jos lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä määrittää lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen voimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä välkevaikutusta sen ulkopuolella synny.

Yleensä välkelaskennan maksimietäisyyden laskenta perustuu lavan keskimääräiseen leveyteen, joka määrää maksimietäisyyden. Käytännössä turbiinin lapa ei ole vakiolevyinen: Levein kohta

sijaitsee lähellä turbiinin napaa, ja lapa kapenee huomattavasti kärkeä kohti liikuttaessa. Tällä perusteella lavan tyven välkevaikutus ulottuu huomattavasti pidemmälle kuin lavan kärjen, mikäli arviointiperusteena käytetään Auringon peittoastetta. Tässä selvityksessä välkelaskennassa ei ole käytetty tavanomaista maksimietäisyyttä, vaan on huomioitu turbiinin muuttuva lapaprofiili.

Mallinnuksessa on käytetty tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmien mukaisia koordinaatteja. Käytetty voimaloiden napakorkeus oli 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä. Voimaloille on käytetty turbiinityypin Vestas V162 lapaprofiilia skaalattuna roottorin halkaisijalle 200 m. Lapaprofiilia on skaalattu sekä pidemmäksi että leveämmäksi. Skaalattu lapa on koko lavan matkalta 7 % leveämpi kuin voimalan V162 lapa. Lapaprofiilia on arvioitu turbiinivalmistajan toimittamien tietojen perusteella. Laskentamenetelmän yksityiskohdat on kuvattu tarkemmin kaavaa ja YVA-menettelyä varten laaditussa Kairinevan ja Peränevan aurinko- ja tuulivoimapuiston melu- ja välkeselvityksessä (Selvitys 9).

Välkelaskenta perustuu todennäköisen tilanteen mallinnukseen, jossa huomioidaan paikallinen tilastollinen aineisto auringonpaisteen määrästä ja ajoittumisesta sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta. Mallinnus ei huomioi puuston suojaavaa vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen ja välkevaikutukseen.

Mallinnuksen tuloksia on havainnollistettu leviämiskartoilla, joissa esitetään voimaloiden varjon muodostumisen kahdeksan tunnin suositusraja.

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

Lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan tuulivoimaloista laadittavaa näkymäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella arvioidaan, mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttama maisemakuvan muutosta arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia.

Tarkemmat laskentamenetelmät, käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty tarkemmin kaavaa ja YVA-menettelyä varten laaditussa Kairinevan ja Peränevan aurinko- ja tuulivoimapuiston melu- ja välkeselvityksessä (Selvitys 9).

Välkemallinnukset on laatinut AFRY Finland Oy, ja vaikutusten arvioinnista on vastannut FCG Finnish Consulting Group Oy:ssä ins. AMK Essi Kuisma.

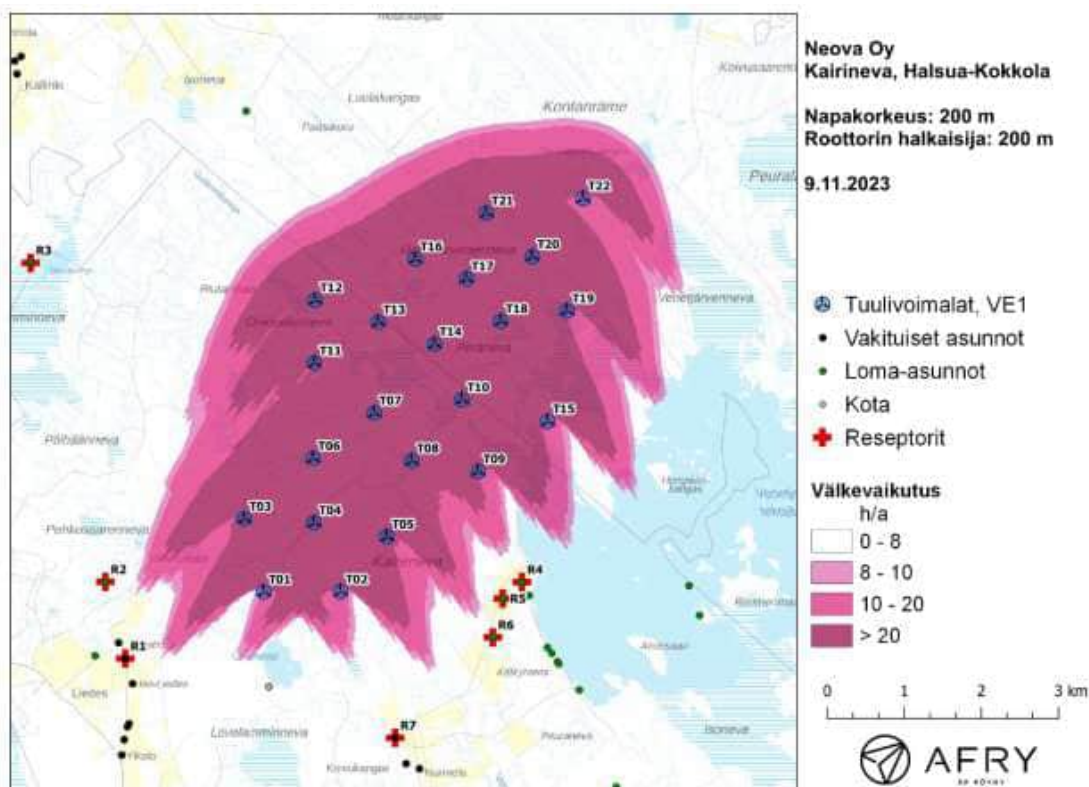
8.9.5 Välkevaikutukset

Mallinnettu todennäköinen välkevaikutus perustuu auringonpaisteen ja tuulisuuden tilastolliseen aineistoon. Yksittäisen vuoden sääolosuhteet saattavat poiketa merkittävästi keskimääräisistä olosuhteista, jolloin vuotuinen välkevaikutus voi poiketa mallinnetusta arvosta. Mallinnuksessa ei ole huomioitu puuston suojaavaa vaikutusta ja siten mallinnustulos kuvaa välkevaikutuksia enimmäkseen. Mallinnuksen tilanne voisi toteutua vain yksittäisissä kohteissa avoimilla vähäpuisilla alueilla tai laajojen hakkuiden seurauksena.

Mallinnetut arviot todennäköisten välketuntien vuotuisesta määrästä on esitetty karttakuvana (Kuva 57). Karttoihin on merkitty ympäristössä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset käyttäen lähtötietona Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sisältämiä tietoja. (Afrý 2023)

Seuraavan sivun taulukossa 16 on esitetty todennäköinen välkevaikutus ja teoreettinen maksimivälke reseptoreiden kohdilla, sekä vuotuisena tuntimääränä että suurimpana päiväkohtaisena välkeaikana. Mallinnusten perusteella todennäköinen vuotuinen välkevaikutus jää alle Ruotsin 8 tunnin ohjearvon ja Tanskan 10 tunnin ohjearvon kaikkien alueen loma-asuntojen ja asuinrakennusten kohdilla. Myös todennäköisen välkkeen suurin päiväkohtainen määrä jää alle Ruotsin 30 minuutin ohjearvon kaikkien alueen loma-asuntojen ja asuinrakennusten kohdalla. Teoreettinen vuotuinen maksimivälke jää alle Saksan 30 tunnin raja-arvon. Myös teoreettisen maksimivälkkeen suurin päiväkohtainen arvo jää alle Saksan 30 minuutin raja-arvon kaikkien reseptoreiden kohdilla. (Afrý 2023)

Suurin välkevaikutus kohdistuu reseptorin R6 kohdalla olevaan asuntoon. Kellonajat ovat aika-vyöhykkeen UTC+2 mukaisia (Suomen talviaika). (Afrý 2023)



Kuva 57. Todennäköinen vuotuinen välkevaikutus ilman puuston vaikutusta (Afrý 2023).

Taulukko 16. Välkeajat reseptoreittain. Taulukossa on esitetty vuotuinen välke aika ja välkeajan suurin päiväkohtainen arvo, sekä todennäköisenä arvona että teoreettisen maksimivälkkeen menetelmällä laskettuna. (Afy 2023)

Reseptori	Todennäköinen vuotuinen välke	Todennäköinen päiväkohtainen maksimi	Teoreettinen vuotuinen maksimivälke	Teoreettinen päiväkohtainen maksimivälke
R1	1:42	0:05	6:06	0:17
R2	2:23	0:05	9:19	0:17
R3	0:00	0:00	0:00	0:00
R4	4:09	0:05	17:00	0:20
R5	2:49	0:06	12:09	0:22
R6	4:40	0:06	18:23	0:24
R7	0:00	0:00	0:00	0:00

Taulukko 17. Todennäköisen välkevaikutuksen ajoittuminen ja kesto ([h:min]) reseptorin R6 kohdalla. (Afy 2023).

Kellonaika	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24	
Tammikuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Helmikuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Maaliskuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Huhtikuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:25	0:00	0:00	0:25
Toukokuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:45	0:00	0:45
Kesäkuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	1:31	0:00	1:31
Heinäkuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	1:34	0:00	1:34
Elokuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:25	0:00	0:00	0:25
Syyskuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Lokakuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Marraskuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Joulukuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Yhteensä	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:50	3:50	0:00	4:40

8.9.6 Yhteenveto vaikutuksista

Nykytilassa hankealueelta ei aiheudu välkevaikutuksia. Lähimmät asuin- ja vapaa-ajanrakennukset sijaitsevat yli 1,5 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista molemmissa toteutusvaihtoehdossa. Alueen herkkyys tuuli- ja aurinkovoima-alueen osalta arvioidaan edellisten asioiden perusteella kohtalaiseksi.

Tuulivoimaloiden välkevaikutukselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja, ja ympäristöministeriö suosittelee käyttämään muiden maiden ohjearvoja. Mallinnusten mukaan todennäköinen vuotuinen välkevaikutus jää alle Ruotsin 8 tunnin ohjearvon ja Tanskan 10 tunnin ohjearvon alueen kaikkien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen kohdilla. Todennäköinen päiväkohtainen välke aika alittaa Ruotsin 30 minuutin ohjearvon alueen kaikkien asuntojen kohdilla. Teoreettinen vuotuinen maksimivälke jää alle Saksan 30 tunnin raja-arvon kaikkien asuntojen kohdilla. Myös teoreettisen maksimivälkkeen päiväkohtainen arvo alittaa Saksan 30 minuutin raja-arvon kaikkien asuntojen kohdilla. Muutoksen suuruus on arvioitu edellä mainittujen tulosten perusteella välkkeen osalta vähäiseksi, koska ohjearvot alittuvat. Näin ollen vaikutuksen merkittävyys muodostuu vähäiseksi. Voimajohdot eivät aiheuta välkkymistä.

8.9.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden aiheuttamiin varjostuksen näkymiseen vaikuttaa sääolosuhteet, voimaloiden sijoittelu, ympäristön ja rakennelmien luomat esteet, tuulivoimalan lapakulma sekä vuorokauden- ja vuodenaika. Pilvisellä säällä varjostusvaikutuksia ei juurikaan synny ja voimakkaimmillaan vaikutukset ovat, kun aurinko paistaa matalalta.

Välkevaikutusta voidaan vähentää voimalakohtaisella välkkeen hallintatyökalulla (shadow flicker protection system), joka sisältää valoanturin ja välkkeenhallintasovelluksen. Työkalun avulla voimala voidaan pysäyttää joko havaitun auringonpaisteen perusteella ja/tai haluttuina vuoden- ja kellon-aikoina. Pysäytetty voimala ei aiheuta välkettä. Tässä hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta rajoitustoimille.

8.9.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Mallinnettu todennäköinen välkevaikutus perustuu auringonpaisteen ja tuulisuuden tilastolliseen aineistoon. Yksittäisen vuoden sääolosuhteet saattavat poiketa merkittävästi keskimääräisistä olosuhteista, jolloin vuotuinen välkevaikutus voi poiketa mallinnetusta arvosta. Auringonpaisteen aineisto on saatu Pelmaan sääasemalta, josta etäisyys hankealueeseen on noin 105 km.

Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Puusto voi rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä turbiineille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta. Puuston näkyvyyttä peittävä vaikutus vaihtelee kuitenkin vuosien ja vuodenaikojen suhteen, minkä vuoksi puuston välkettä vähentävää vaikutusta ei pystytä arvioimaan tarkasti. Rakennuksiin kohdistuvan välkkeen laskennassa käytetään ns. kasvihuoneoletusta, jolloin rakennukseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan riippumatta suunnasta. Välkevaikutuksen laskennallinen arvio kuvaa siis välkevaikutusta ulkona. Rakennusten sisätiloissa välkevaikutus on yleensä vähäisempi, koska välkevaikutus kohdistuu rakennuksen sisätiloihin vain ikkunoiden suunnasta.

8.10 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

8.10.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

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

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

Hankkeen merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät asumisviihtyisyyteen ja hankealueen virkistyskäyttöön (metsästys, marjastus, ulkoilu). Lisäksi ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä alueen maankäytön ja maiseman muutoksista sekä tuulivoimaloiden äänen ja varjostuksen kokemisesta. Vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimapuiston rakentamisen, että sen käytön aikana. Rakentamisen aikana erityisesti aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä. Käytön aikana muun muassa muutokset maisemassa sekä tuulivoimaloiden ääni ja varjostus voivat vaikuttaa haitallisesti lähiympäristön asukkaiden, vapaa-ajan asukkaiden sekä hankealueella ja sen läheisyydessä ja läheisillä vesialueilla liikkuvien virkistyskäyttäjien viihtyisyyteen. Hankkeen aiheuttamat muutokset voivat heijastua myös hankealueen läheisyydessä harjoitettavaan elinkeinotoimintaan ja erityisesti matkailuun.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolena tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tuntemattomaksi koettuun uhkaan, että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Siten asukkaiden pelko ja muutosvastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla myös monipuolinen tieto paikallisista olosuhteista, riskeistä ja mahdollisuuksista. Myös huolen seuraukset yksilöön ja yhteisöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

Aurinkovoimaloiden vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ilmenevät pääasiassa maisemavaikutuksina ja maankäytön rajoituksina.

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

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

8.10.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen pysyvistä ja loma-asutuksesta (Tilastokeskus 2022). Arvioitavien vaikutusten merkittävyys on sidoksissa mm. lähiasutuksen määrään ja sen sijaintiin suhteessa tuulivoimaloihin ja voimajohtoon. Tärkeitä lähtötietoja ovat olleet myös hankkeen muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointien tulokset, kuten vaikutukset maankäyttöön, maisemaan, luontoon, äänimaisemaan sekä valo-

olosuhteisiin. Arvioinnissa on hyödynnetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä mahdollista kirjoittelua alueen sanomalehdissä ja internetin keskustelupalstoilla.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely heinä-elokuussa 2023. Kyselyssä selvitettiin hankealueen nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista. Kyselyn mukana lähetettiin asukkaille tiivis kuvaus hankkeesta. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa asukkaiden merkittävimmiksi kokemia vaikutuksia ja tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tulokset on laajemmin esitetty kaavan ja YVA-menettelyn asukaskyselyn yhteenvedossa (Selvitys 6, YVA-selostuksen liite 6).

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia metsästykselle virkistyskäyttömuotona on arvioitu tehtyjen metsästäjähaastatteluiden, metsästäjien kokemusten ja riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten perusteella. Metsästäjähaastattelut toteutettiin syksyllä 2023 sähköpostikyselyllä, johon vastaaminen oli mahdollista sekä sähköpostitse, että puhelimitse riippuen seuran tahdosta. Kysely suunnattiin hankealueella toimiville metsästyseuroille, jotka selvitettiin riistanhoitoyhdistyksen kautta. Kaikki hankealueella toimivat seurat tavoitettiin, mutta kaikilta ei saatu vastauksia kyselyihin.

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on selvitetty pääasiassa eläimistö- ja linnust selvitysten yhteydessä mm. maastonselvityksin, lajitietokeskuksen ja luonnonvarakeskuksen aineistoja hyödyntäen sekä haastattelemalla hankealueella ja sen lähiseudulla toimivia metsästyseuroja, suurpetoyhdyshenkilöä ja riistahoitoyhdistyksen edustajia. Alueella toimivat seurat ja niiden jäsenet ovat parhaita asiantuntijoita alueen riistakantojen tilasta. Lisäksi on mahdollisuuksien mukaan hyödynnetty riistakeskuksen aineistoja alueen riistakannoista sekä muita valtakunnallisia ja seudullisia tilastoja pienriistan ja hirven kannanvaihteluista. Riistakantoihin vaikuttavina mekanismeina on tarkasteltu myös metsästyskiintiöitä sekä muita hankkeita ja maankäytönmuutoksia alueella ja sen lähialueella. Tuulivoimahankkeen vaikutuksia riistakantoihin ja riistalajiston liikkumiseen hankealueella on arvioitu jo toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueilta saatujen kokemusten sekä pohjoismaisen tutkimusaineiston perusteella. Vaikutuksia riistalintuihin ja riistanisäkkäisiin on esitetty kappaleessa 9.7 ja vain arvioinnin lopputulema tiivistetään tämän osion yhteyteen.

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty tukena sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta, sekä terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa. Vaikutusten tunnistamisessa on hyödynnetty erilaisia edellä mainituissa oppaissa olevia tunnistuslistoja.

8.10.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyys muodostuu esimerkiksi vaikutuksille altistuvien henkilöiden määrästä, häiriintyvien kohteiden määrästä ja ympäristön sopeutumiskyvystä. Muutoksen suuruusluokkaa arvioidaan esimerkiksi sen perusteella, miten hanke vaikuttaa ihmisten totuttuihin tapoihin ja toimintoihin ja miten ihmiset kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolena tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tunte mattomaksi koettuun uhkaan, että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Siten asukkaiden pelko ja muutosvastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla toisaalta monipuolista tietoa paikallisista olosuhteista ja toisaalta normaalia

epätietoisuutta hankkeen vaikutuksista. Huolen seuraukset yksilöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

Metsästyksen kohdistuva arviointi pohjautuu metsästyksen merkittävyyteen paikallisen virkistystoiminnan näkökulmasta, vaikutusalueella toimivan metsästysseuran toiminta-alueiden määrään, alueen riistan elinympäristöjen nykyiseen laatuun sekä alueella esiintyvään riistalajistoon ja kantojen vahvuuteen sekä niihin tapahtuviin muutoksiin. Riistakantojen arviointimenettely ja muutoksen suuruusluokka on esitetty linnusto- ja eläimistöosion yhteydessä ja vain sen lopputulema esitetään tämän osion yhteydessä tiivistetysti.

8.10.4 Nykytila

8.10.4.1 Vakituinen ja loma-asutus

Kaava-alueella ei sijaitse yhtään asuin- tai lomarakennusta. Kaava-alueen kaakkoisosan läheisyydessä sijaitsee muutamia lomarakennuksia, mutta näiden lähelle kaavaillaan aurinkovoiman aluetta, ja lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat rakennuksista yli 1,5 kilometrin etäisyydelle. Alle kahden kilometrin etäisyydellä alustavista tuulivoimaloiden sijainneista sijoittuu kolme asuinrakennusta ja viisi lomarakennusta, sekä Lovelammen eteläpuolelle lomarakennukseksi merkitty kota. Kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta on 10 asuinrakennusta, 13 lomarakennusta ja yhteensä 24 asukasta. Yksi lomarakennuksista sijaitsee Kokkolassa ja loput rakennuksista ovat Halsuan kunnan puolella. Tuulivoimalat tullaan sijoittamaan siten, ettei melu ylitä 40 desibeliä (dB) lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla.

8.10.4.2 Virkistyskäyttö

Hankealueen lounaispuolella Halsualla sijaitsee Soidinkallion luontopolku, joka on kokonaisuudessaan noin 18 kilometrin pituinen. Reitin varrella on Pikkumyllyn ja Soidinkallion laavut ja Lovelammella hirsikota tulentekopaikkoineen. Lovelammen kota sijaitsee lähimmillään noin 1,2 kilometrin päässä tuulivoimaloista. Lovelammen kodalle kulkee talvisin hiihtolatu. Lisäksi hankealueen kaakkoisosaan sijoittuu kota ja vesillelaskupaikka.

Halsuan liikuntapalvelut (mm. pallokenttä, pesäpallokenttä, esteratsastuskenttä, ravirata, urheilukenttä ja frisbeegolfrata) sijaitsevat kuntakeskuksessa, noin 6–7 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Lisäksi Masalan Lomakylä -leirintäalueella sijaitsee rantalentopallokenttä ja uimaranta, jossa myös talviuinti on mahdollista.

Asukaskyselyn perusteella tuulivoimapuiston aluetta käytetään paikallisesti kohtalaisen paljon virkistystarkoituksiin: Kairinevan ja Peränevan hankealueella ilmoitti liikkuvansa päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti 53 % kaikista kyselyyn vastanneista. Halsuan vastaajista 48 % ja Kokkolan vastaajista 70 % ilmoitti liikkuvansa Kairinevan hankealueella päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti.

Kairinevan ja Peränevan **tuuli- ja aurinkovoimapuiston alue** on kyselyyn vastanneille tärkeä erityisesti metsästyksen (33 %:lle erittäin tärkeä), marjastuksen ja sienestyksen (26 %:lle erittäin tärkeä), luonnon tarkkailun (24 %:lle erittäin tärkeä) ja ulkoilun ja lenkkeilyn (23 %:lle erittäin tärkeä) kannalta. Vastausten perusteella Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston alue on kaikkien käyttötarkoitusten kannalta kokkolalaisille vastaajille selkeästi tärkeämpi kuin halsualaisille vastaajille.

8.10.4.3 Metsästys

Suomessa metsästys on säilynyt yleisenä ja arvostettuna harrastusmuotona ja noin 195 000 ihmistä harrastaa metsästystä aktiivisesti (Luonnonvarakeskus 2022). Metsästyksen yhteiskunnallinen hyväksyttävyyden korkealla, johtuen mm. metsästäjien tekemästä vapaaehtoistyöstä yhteiskunnan hyväksi (esim. riistalaskennat ja suurriistavirka-apu). Vaikka metsästys ja eränkäynti ovat viime vuosina muuttuneet enemmän harrastuksenomaiseen suuntaan on perinteiden jatkuminen ja ruokaomavaraisuus edelleen tärkeä osa metsästystä harrastaville, heidän perheilleen ja jopa yhteiskunnalle. Esimerkiksi hirvenmetsästys on aina hirvenmetsästyksen harrastaville jäsenille lihan arvosta merkittävää, ja hirvikannan säätely vaikuttaa mm. hirvikolareiden ja taimikkotuhojen määriin. Metsästys lisää liikuntaa, yhteisöllisyyttä ja sosiaalisia kontakteja, mikä korostuu erityisesti harvemmin asutuilla alueilla, joissa muut harrastusmahdollisuudet ovat yleensä suppeammat kuin kasvukeskuksissa. Metsästyksen liittyy varsinaisen pyyntijakson lisäksi usein myös riistanhoitoa ja koira-koetointia.

Halsuan ja Kokkolan Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimahanke sijoittuu Halsuan Metsästyseura ry:n, Karhumaan Metsästyseura ry:n, Kälviän Hirsimetsän yhteismetsän ja Ylipään Metsästyseura ry:n metsästysvuokra-alueille. Hanke sijoittuu Perhojokilaakson ja Kälviä-Ullavan riistanhoitoyhdistyksen alueille. Alueelle ei sijoitu valtion metsästyksimaita.

Karhumaan Metsästyseura ry

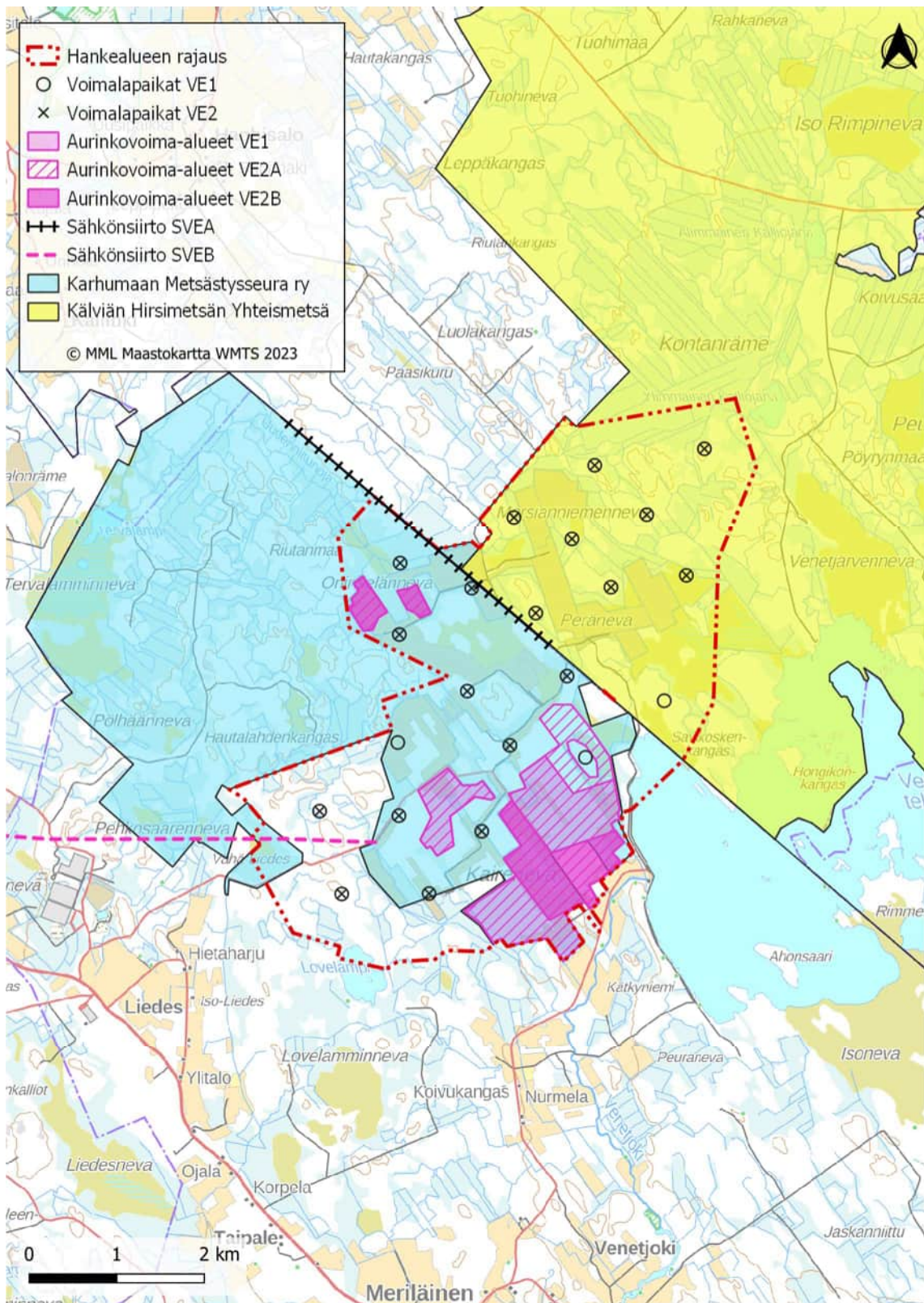
Seurassa on 21 jäsentä ja heillä on käytössään 2328 ha metsästysalueita. Suurin osa seurasta metsästää hirveä koiran kanssa, mutta myös kauriita, valkohäntäpeuroja, metsäpeuroja, metsäkanalintuja, vesilintuja, jäniksiä ja pienpetoja metsästetään mahdollisuuksien mukaan. Seuran alueille sijoittuu riistakolmio, mutta sitä ei ole viime vuosina laskettu. Seuran alueet kuuluvat Keski-Pohjanmaan kennelpiiriin käyttämiin koirakoealueisiin ja ne ovat olleet hyvin suosittuja. Vuonna 2022 koirakokeita järjestettiin seuran alueilla 13 kpl. Hankealueelle ei sijoitu seuran rakenteita, mutta alueella on sorsien ruokintapaikka, jonka yhteydessä on pienpetojen loukkupyntiä.

Kälviän Hirsimetsän yhteismetsä

Yhteismetsällä on metsästyksikäyttöön noin 12 000 ha maata. Yhteismetsän mailla metsästetään hirviä, metsäkanalintuja ja satunnaisesti pienpetoja. Vuosittain pienriistanpyyntiin myydään 30–40 lupaa ja vuonna 2023 alueella metsästää seitsemän hirviseuruetta. Hirvilupien määrät ovat vaihdelleet 12–20 kaatoluvan välillä ja metsästys on tapahtunut lähinnä koirapyyntinä. Yhteismetsän alueille sijoittuu riistakolmio, jota lasketaan noin kerran vuodessa. Hankealueelle ei sijoitu rakenteita tai riistanhoitoa eikä alueella järjestetä koirakokeita.

Muut seurat

Riistanhoitoyhdistyksen mukaan hankealueelle sijoittuu myös Halsuan Metsästyseura ry:n ja Ylipään Metsästyseura ry:n alueita. Seuroilta ei kuitenkaan saatu vastauksia kyselyyn selostusvaiheessa. Vastaukset voidaan lisätä tarvittaessa myöhemmin kaavavaiheessa.



Kuva 58. Kairinevan ja Peränevan hankealueen ja sen rakenteiden sijoittuminen metsästysalueisiin nähden. Kuvasta puuttuu Halsuan Metsästysseura ry:n ja Ylipään Metsästysseura ry:n alueita, joita oletettavasti sijoituu hankealueelle tai sen lähistölle.

8.10.4.4 Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) yhteydessä tehtiin alueella asukaskysely heinä-elokuussa 2023. Kysely lähetettiin kaikille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille alle seitsemän kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista ja alle yhden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimajohtoreiteistä sekä lisäksi 7–10 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista satunnaisotannalla valituille kotitalouksille. Kyselyn otos oli 500. Vastauksia kyselyyn saatiin 87 kappaletta, joten vastausprosentti oli 17 %, joka on varsin alhainen. Kyselyn tulokset ja kyselylomake on esitetty kaavan ja YVA-menettelyn tausta-aineistoksi laaditussa asukaskyselyn yhteenvedossa (Selvitys 6, YVA-selostuksen liite 6).

Asukaskyselyn yhteenvedossa on esitetty vastaajien taustatiedot ja vastaukset myös kunnittain ja osassa vastauksia myös tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä asuvien tai lomiasunnon omistavien osalta.

Kokkolalaiset vastaajat ovat selkeästi huolestuneempia hankkeesta kuin halsualaiset vastaajat. Kaikista kyselyyn vastanneista 26 % ilmoitti tukevansa ja 30 % vastustavansa hanketta. Halsuan vastaajista 37 % ilmoitti tukevansa ja 15 % vastustavansa hanketta. Kokkolan vastaajista 13 % ilmoitti tukevansa ja 57 % vastustavansa hanketta.

8.10.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.10.5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

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

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa syntyvä melu on pääosin normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua, joka ei kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta leviä tuulivoimapuiston aluetta laajemmalle. Voimajohtotyömaa puolestaan siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin. Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoaltaan lyhytaikaisia. Eniten rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia kohdistuu lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita ja johtoreittiä sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Rakentamisen aikaisten vaikutusten tilapäisen luonteen vuoksi rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa.

Liikenteen lisääntyminen aiheuttaa teiden varsilla oleviin asuin- ja lomarakennuksiin ajoittaista meluhaittaa. Muilta osin liikenteen lisääntymisestä ei aiheudu merkittävää haittaa, koska liikenteen kasvu suhteessa nykyisiin liikennemääriin on vähäistä. Kokonaisuutena rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntymisen ja varsinaisen rakentamisen aiheuttamat haitat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

8.10.5.2 Toiminnanaikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asumisviihtyisyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyisyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa

tapahtuvat muutokset. Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen, tuulivoimaloiden synnyttämän äänen sekä lentoestevalojen näkyvän vaikutuksen kielteisimmän asumisviihtyisyyteensä. Vaikutukset asumisviihtyisyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden ja sähkösiirtoreitin läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä. Alle viiden kilometrin etäisyydellä Kairinevan ja Peränevan hankkeen tuulivoimaloista sijaitsee 53 asuinrakennusta ja 26 lomarakennusta ja alle kahden kilometrin etäisyydellä 3 asuinrakennusta ja 6 lomarakennusta. Lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat rakennuksista yli 1,5 kilometrin etäisyydelle.

8.10.5.3 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 aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 53 % ja myönteiseksi 5 %. Vastanneista 41 % arvioi, ettei maiseman muutoksella ole vaikutusta omaan elämään, loput 1 % ei osaa sanoa. Ero halsualaisten ja kokkolalaisien mielipiteiden välillä on huomattava. Halsualaisista 34 % arvioi vaikutukset erittäin kielteiseksi tai kielteiseksi, 56 % arvioi, ettei vaikutuksia ole, 8 % arvioi myönteiseksi ja 2 % ei osaa sanoa. Kokkolalaisista 74 % arvioi vaikutukset erittäin kielteiseksi tai kielteiseksi ja 26 % arvioi, ettei vaikutuksia ole.

Nykytilanteessa asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön maiseman arvioi 99 % kysymykseen vastanneista miellyttäväksi tai erittäin miellyttäväksi. Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisen jälkeen 41 % ja voimajohdon rakentamisen jälkeen 40 % arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön maiseman olevan miellyttävä tai erittäin miellyttävä. Tämä kieli siitä, että maisema koetaan herkäksi muutokselle.

Tuulivoimapuiston toteutuessa suunnittelualue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Suunnittelualueella maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat voimalapaikoilla sekä parannettavien ja uusien teiden alueilla, joissa puustoa joudutaan raivaamaan ja maisema muuttuu nykyistä avoimemmaksi. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Suunnittelualueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja tuulivoimalan lapojen pyörimisestä syntyvä ääni. Koska suunnittelualueella ei ole asuin- ja lomarakennuksia, maisemahaitat kohdistuvat pääosin hankealueella liikkuviin ja alueen virkistyskäyttäjiin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8.6. Asutusta sijaitsee erityisesti Kairinevan ja Peränevan hankealueen eteläpuolella Halsuan taajaman ympäristössä sekä ryhmä- ja nauhamaisesti teiden varsilla ja viljelysten yhteydessä koillisessa, lounaassa ja luoteessa. Maisemallisella dominanssivyöhykkeellä, joka on lähialueen osa (0–2 km), muutamalle asuinrakennukselle kohdistuu suuria vaikutuksia. Venetjärvennevalle, Peuralamminnevalle, Kotkannevalle ja Isonnevalle voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan laajoille alueille. Niille pääosin pellon äärellä ja rannalla sijaitseville asuin- ja lomarakennuksille, joista on näköyhteys voimaloille, maisemassa tapahtuva muutos ja vaikutus on kohtalainen tai suuri, riippuen siitä kuinka monta voimalaa asuin- tai lomarakennuksen pihapiiriin näkyy. Voimaloita näkyy asutukselle peltojen yhteydessä koillisessa

Lylynevalla, luoteessa Hanhisaloon ja Kallinkiin, lounaassa Liedekseen sekä etelässä Halsuan taajaman pohjoisosiin, Käpylään, Meriläiseen ja Venetjoelle. Maiseman muutoksen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuutena tuulivoimapuiston lähialueella kohtalaiset ja yksittäisten kiinteistöjen osalta suuret, ottaen huomioon kuinka suurena asiana tuulivoimaloiden näkyminen vaikuttaa asukkaisiin.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta ja voivat heikentää asumisviihtyvyyttä. Maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaista valonlähdettä, voidaan kokea levottomana etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Erityisesti sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä, lentoestevalojen vaikutus voi pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen ulottua myös sellaisille alueille, joille itse voimalat eivät näy. Asukkaiden ja vapaa-ajan asukkaiden näkökulmasta lentoestevalojen vaikutukset voimaloiden ympäristöön noudattelevat pitkälti samoja linjoja kuin itse voimaloiden vaikutukset. Asukaskyselyyn vastanneista lentoestevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 49 % ja myönteiseksi 1 %. Vastanneista 44 % arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään. Halsualaisista 32 % kokivat vaikutukset erittäin kielteisiksi tai kielteisiksi ja kokkolalaisista 74 %.

Aurinkovoimaloiden vaikutukset maisemakuvassa eivät ulotu kovin laajalle alueelle paneelien matalan koon takia. Laajat yhtenäiset aurinkovoima-alueet voivat avoimessa ympäristössä kiiltävän pinnan takia näyttää kauempaa katsoen veden kiiltävältä pinnalta. Aurinkovoimalat ovat parhaiten havaittavissa hankealueella aivan niiden läheisyydessä hankealueen teiltä käsin. Aurinkopaneelien alueita ympäröivät pääosin sulkeutuneet metsäalueet, eikä paneeleita näy läheisistä metsistä käsin. Lähellä ei ole asuin- tai lomarakennuksia, mihin paneelit näkyisivät.

8.10.5.4 Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat kirkkaalla säällä liikkuvia varjoja, minkä asukkaat voivat havaita valon voimakkuuden äkillisenä vaihteluna, vilkkumisena tai nopeasti vilahtavana varjona. Aurinkopaneelit aiheuttavat heijastusvaikutuksia kirkkaalla säällä. Alle viisi prosenttia paneelin pintaan tulevasta auringonsäteilystä heijastuu, mikä vastaa veden heijastuskykyä. Tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien varjostus- ja välkevaikutuksia on arvioitu kappaleessa 8.9. Tehtyjen varjostusmallinnusten mukaan suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta alittuu kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla.

On kuitenkin huomioitava, että asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 53 %. Vastanneista 40 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä ole vaikutusta omaan elämään ja 7 % vastaajista ei osaa sanoa. Kokkolan vastaajat arvioivat vaikutusten olevan merkittävästi kielteisemmät kuin halsualaiset. Kokkolalaisista 87 % arvioi varjostuksen ja välkkeen vaikutukset omaan elämäänsä kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi kun taas halsualaisista vain 30 % arvioi näin.

Varjostus- ja välkevaikutusten osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi koska ohjearvot alittuvat. Näin ollen vaikutuksen merkittävyys muodostuu vähäiseksi kaikissa toteutusvaihtoehdoissa.

8.10.5.5 Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

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

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty kappaleessa 8.8. Samassa yhteydessä on tarkasteltu melun leviämistä asuin- ja lomarakennuksiin sekä verrattu tuulivoimaloiden aiheuttamaa melua valtioneuvoston hyväksymiin melutason ohjearvioihin sekä ympäristöministeriön suosittelemiin yöajan suunnitteluarvoihin. Mallinnusten mukaan 40 dB ohjearvo ei ylitä yhdenkään asuin- ja lomarakennuksen kohdalla. Myöskään matalataajuinen melu ei mallinnusten perusteella ylitä ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen sisällä.

Toisaalta, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuin- ja lomarakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat.

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

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

Hongiston & Olivan vuoden 2017 selvityksen ”Tuulivoimaloiden infraäänien ja niiden terveysvaikutukset” mukaan infraäänien terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäättään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Yleisimmin raportoitu infraäänien vaikutus on häiritsevyys, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden

infraääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioidun tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoimaloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan negatiivisia terveysoireita. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden infraääni on kuulokynnyksen allittavaa, 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.

Mistä sitten käsitys, että tuulivoima tuottaa terveydelle haitallista infraääntä? Ennen nykyisenkaltaisia vastatuulivoimaloita valmistettiin mm. Yhdysvalloissa myötätuulivoimaloita, jotka aiheuttivat jopa 10–30 dB voimakkaampia infraäänitasoja kuin saman tehoiset vastatuulivoimalat. Lähellä näitä myötätuulivoimaloita infraäänit nousivat sellaiselle tasolle, että ne saattoivat olla joissain olosuhteissa jopa kuultavissa. Tämä synnytti keskustelun voimaloiden infraäänistä, joka on elänyt tähän päivään saakka, vaikka sillä ei ole enää tekemistä nykyisten tuulivoimaloiden kanssa. Myötätuulivoimaloiden valmistus on lopetettu niiden suurten meluarvojen takia.

Vaikka tieteellisiä todisteita tuulivoimaloiden infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei olekaan, pieni osa väestöstä kuitenkin kokee tuulivoiman aiheuttavan terveysoireita. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa vuoteen 2030 on linjattu, että Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) tulee teettää riippumaton ja kattava selvitys tuulivoiman terveys- ja ympäristöhaitoista. Selvityksen toteuttajina toimivat Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Helsingin yliopisto, Työterveyslaitos sekä Terveyden ja hyvinvoinnin laitos.

Selvityksen ensimmäisessä vaiheessa, vuonna 2017 (Työ- ja 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 aiheutta on tutkittu hyvin vähän eikä haittojen mahdollisuutta voida nykytiedon perusteella sulkea pois. Tämän perusteella lisätutkimusten todettiin olevan perusteltuja ja hanketta jatkettiin määrittelemällä kolme eri osatavoitetta.

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

melumallinnusten mukaan Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuistosta aiheutuva melu ei ylitä 40 dB ohjearvoa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla kummassakaan vaihtoehdossa. Myöskään matalataajuisen melun ohjearvot eivät ylity yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Edellä mainitun perusteella voidaan arvioida, ettei Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston 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 jäädästä aiheutuvat riskit ovat kuitenkin hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vain vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on. Vaikka onnettomuusriskit ovat todellisuudessa hyvin harvinaisia, voi asukkailla kuitenkin olla pelkoja onnettomuusriskeistä.

8.10.5.6 Vaikutukset virkistyskäyttöön

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla, sen sijaan Halsuan kunnan alueelle sijoittuvat aurinkovoimalat tullaan 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. Suunnittelualueella ei sijaitse retkeilyreitistöjä.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus hankealueen 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. Hankealueen 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 helpottaa marjastajien ja sienestäjien, luonnossa liikkuvien ja metsästäjien liikkumista alueella.

Asukaskyselyyn vastanneista 97 % arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön harrastusmahdollisuudet nykytilanteessa hyväksi tai erittäin hyväksi. Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisen jälkeen 54 % ja voimajohdon rakentamisen jälkeen 56 % vastaajista arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön harrastusmahdollisuuksien olevan edelleen hyvät tai erittäin hyvät. Toisaalta kokkolalaiset arvioivat mahdollisuuksien heikentyvän huomattavasti enemmän kuin halsualaiset. Asukaskyselyyn vastanneiden mukaan kielteisimminkin Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja sähkönsiirron arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun, metsästyksen ja ulkoiluun kesäaikana.

8.10.5.7 Vaikutukset metsästyksen

FCG:n tekemien ympäristövaikutusten arviointien perusteella (tuulivoimahankkeet 2009–2022) metsästäjät kokevat tuulivoimahankkeiden usein pirstovan jäljellä olevia yhtenäisiä metsäalueita ja hävittävän osin ”erämaatunnelmaa”. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea metsästystä häiritsevänä eikä rakennettuja alueita koeta yleensä metsästyksen soveliaina. Metsästäjät ovat monesti myös valmiita hyväksymään voimaloiden aiheuttamat visuaaliset haitat, mikäli metsästystä ei rajoiteta hankealueilla, riistaa edelleen esiintyy metsästysalueilla eikä metsästyksistä 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. voimajohtoaukeat).

Suunnittelualueella metsätetään monipuolisesti riistaa, mutta erityisesti se korostuu hirvijahdissa, metsäkanalinnustuksessa ja pienpetopyynnissä. Alueella on myös pienimuotoisempia vesilinnustukselle sopivia alueita ja ruokintapaikkoja. Suunnittelualue sijoittuu pitkälti turvetuotantoalueelle, mutta riistaeläinten on enenevässä määrin huomattu viihtyvän alueella, kun turvetuotanto on vähentynyt. Turvealueiden metsittyminen ja heinittyminen on houkuttellut alueelle lisää hirviä varsinkin talvisin. Seuroissa ei ole omakohtaista kokemusta tuulivoimasta metsästysalueillaan ja jäsenistöissä hankkeeseen suhtaudutaan vaihtelevasti. Hankkeen rakentamisen hyödyiksi mainitaan tiestön lisääntyminen, joka helpottaa saaliin kuljetusta sekä metsästyksen valvontaa. Osa on huolissaan voimaloiden aiheuttaman melun vaikutuksista riistalajiston viihtyvyyteen alueella sekä lintujen törmäysriskin lisääntymisestä. Karhumaan Metsästysseura kokee kohtuuttoman suuren osan metsästysalueistaan jäävän tuuli- ja aurinkovoimarakentamisen alle ja pitää todennäköisenä, että seuran metsästyksessä kokonaisuudessaan rakentamisen ajaksi, sillä myös toinen suunnitteilla oleva hanke sijoittuu seuran maille.

Kairinevan alueelle on suunnitteilla sekä tuulivoimaloita, että aurinkovoima-alueita. Aurinkovoima-alueet sekä sähköasemien paikat aidataan ja ne tulevat olemaan kokonaan pois metsästyksikäytöstä. Kokonaan metsästyksikäytön ulkopuolelle jääviä alueita noin 326 ha. Tuulivoimaloiden rakennuskentät ja uusi tiestö kattaisivat noin 52,9 ha. Karhumaan Metsästysseuran nykyisistä metsästysalueista hanke kattaa noin 43 %, josta täysin metsästyksen ulkopuolelle jääviä alueita olisi noin 5–14 %. Hirsimetsän Yhteismetsän alueista hankealue kattaa noin 7 % eikä sen alueille sijoitu aurinkovoimaa. Hankealueelle saattaa sijoittua myös muiden seurojen alueita, mutta koska alueista ei vaikutusten arvioinnin yhteydessä ole tarkkaa käsitystä, ei vaikutuksia seurojen käyttämille alueille voida kohdennetusti arvioida.

Hankkeen **rakentamisen aikaan** liikenne ja ihmistoiminta tulevat merkittävästi kasvamaan ja turvallisuuden vuoksi metsästyksessä todennäköisesti estyy hankealueella. Myös osa huoltoteistä saatetaan

sulkea puomilla väliaikaisesti, mutta siitä sovitaan tienomistajan kanssa aina erikseen. Hirsimetsän Yhteismetsälle rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi, sillä hankkeen varsinaisia rakenteita sijoittuu vähäisesti seuran alueille ja seuralla on käytössään hyvin laajasti muitakin alueita, jolloin rakennusaikaiset mahdolliset rajoitukset eivät koskettaisi metsästystoimintaa laajasti. Karhumaan metsästysseuralla vaikutukset ovat laajempia ja voimakkaampia, sillä lähes puolet seuran alueista voi olla hetkellisesti poissa seuran käytöstä. Koska rakennusaikaiset rajoitukset ja häiriö ovat ohimeneviä arvioidaan vaikutukset korkeintaan kohtalaisiksi.

Tuulivoimaloiden **toiminnan aikana** liikkumista hankealueella ei estetä, mutta Halsuan kunnan alueelle sijoittuvat aurinkovoimala-alueet ja sähköasemat pysyvät poissa metsästyskäytöstä. Kokonaisuudessaan rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on vähäinen (Kairinevan ja Peränevan hankealueesta noin 15,3 %) suhteessa koko hankealueen laajuuteen ja suurin osa alueesta säilyy edelleen mahdollisena metsästysalueena. Kairinevan alueella on nykyisellään paljon työko-neliikennettä ja ihmistoimintaa, sillä turvetuotantoa on alueella edelleen käynnissä. Rakentamisvaiheen jälkeen ihmistoiminta alueella saattaa jopa vähentyä nykytilanteeseen verrattuna, kun turvetuotantoalueella loppuu.

Hankealueen lisääntyvä (noin 8,9 km) ja parantuva tiestö voi lisätä alueen virkistyskäyttöä pyyntiaikoina, joka saattaa häiritä metsästys- ja koirakoetoimintaa sekä lisätä metsästyksessä aiheutuvia vaaratilanteita. Koska alue on nykyiselläänkin jo laajasti liikenteen saavutettavissa, arvioidaan virkistyskäytön lisääntyvän korkeintaan vähäisesti nykytilanteeseen verrattuna ja toisaalta metsästäjien tulee huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteissa. Ajonepeudet huoltoteillä ovat alhaisia, mutta turvallisuutta voidaan lisätä esittämällä hirvenpyynnistä taikka koirakoetoinnasta kertovaa kylttiä huoltoteillä toimintapäivinä. Hankkeen rakenteet sijoittuvat olemassa olevien teiden yhteyteen ja turvetuotantoalueelle, jolloin yhtenäisiä metsäalueita pirstoutuu hyvin vähäisesti.

Metsästyksen aiheuttamat vauriomahdollisuudet tuulivoimaloiden rakenteille on arvioitu erittäin epätodennäköisiksi eikä Suomessa tuulivoima-alueilla sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista. Kiväärinluodin osuessa esimerkiksi tuulivoimaloiden laparakenteisiin on kuitenkin mahdollista, että vahingon aiheuttanut metsästäjä voisi joutua korvausvastuuseen. Suomessa ei ole aiheesta ennakkotapauksia, mutta yleisesti ottaen toisen omaisuuden vaurioittamisesta seuraa korvausvastuu ja aseensa kanssa toimiessa vastuu on korostunut. Luodin aiheuttama vahinkoriski on suurempi sen osuessa kevyt rakenteisiin lapoihin kuin teräksiseen runkoon ja vaurio tulisi todennäköisesti korjata, jotta lapamurtuman mahdollisuus ei kasvaisi. Vahingon riski arvioidaan todelliseksi ainoastaan kiväärillä tapahtuvan linnustuksen osalta, jossa tähtäminen tapahtuu ylöspäin puuhun ja luoti voi, jopa linnun läpi kuljettuaan, jatkaa matkaansa ennakoimattomasti ja kauas. Latvalinnustuksessa voimaloiden rakenteet tulisi siis ammuttaessa ottaa huomioon yli kilometrin etäisyydelle. Muiden metsästysmuotojen ei arvioida aiheuttavan minkäänlaista riskiä tuulivoimaloiden rakenteille, sillä ampuminen tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon ja esimerkiksi haulikon kantama on vain noin 50 metriä. Sen sijaan aurinkovoimala-alueet tulisi myös muussa kiväärillä tapahtuvassa metsästyksessä ottaa huomioon yli kilometrin etäisyyteen, sillä ne sijoittuvat matalalle ja niiden rakenteet ovat heikkommat. Erityisesti Karhumaan Metsästysseuralla tämä tarkoittaa kiväärillä metsästämisestä rajoittumista laajoilla alueilla.

Seurojen metsästysalueiden sijoittuminen hankealueelle ei tarkoita, että ne olisivat kokonaan poissa metsästyskäytöstä, mutta toimintaympäristössä ja maisemassa tulee tapahtumaan muutoksia, jotka

voivat vaikuttaa metsästyskokemuksen miellyttävyyteen. Metsästäjät joutuvat tällä alueella kiinnittämään aiempaa enemmän huomiota ampumasektoreihin sekä turvallisuuteen ja latvalinnustaminen hankealueella voi muodostaa riskin korvausvelvollisuuksista, joskin riski on hyvin epätodennäköinen. Riski voi kuitenkin vaikuttaa metsästäjien halukkuuteen kiväärillä tapahtuvaan latvalinnustukseen alueella, sillä voimat sijoittuvat laajalle alueelle noin 500 metrin päähän toisistansa ja täysin turvallisen ampumasektorin hahmottaminen voi olla haastavaa.

Hirsimetsän Yhteismetsälle toimintaympäristön ja maiseman muutokset arvioidaan vähäisiksi, sillä vain pieni osa metsästysalueista sijoittuu hankealueelle eikä metsästäminen lähtökohtaisesti esty hankealueella. Karhumaan Metsästysseuralla lähes puolet metsästysalueista sijoittuu hankealueelle ja noin 5–14 % alueista poistuu kokonaan metsästyskäytöstä, jolloin vaikutukset toimintaympäristöön ja maisemaan arvioidaan kohoavan kohtalaisiksi. Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla laajemmalti ja voimakkaammin, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle.

8.10.5.8 Riistakannat

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan laajasti selostuksen eläimistö- ja linnusto-osioissa kappaleessa 8.7 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.

Kairinevan ja Peränevan hankealueella esiintyy kohtalaisesti teeriä ja vähäisesti metsoja, pyitä sekä jonkin verran riekoja. Teeren ja metson soidinalueita tunnistettiin hankealueelta ja sen lähistöltä, mutta voimalapaikkoja ei sijoitu niiden läheisyyteen eikä niihin siis arvioida kohdistuvan muutospainetta. Hanke rakentuu olemassa olevan tieverkoston ja turvetuotannon alueille, joten metsäkanalintujen elinympäristöjen pirstoutuminen ja rauhallisten alueiden vähentyminen arvioidaan merkitykseltään vähäiseksi. Metsäkanalintujen esiintymiseen hankealueella arvioidaan kohdistuvan vähäisen kielteisiä vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen vähäisestä muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista, kuten törmäysriskin vähäisestä lisääntymisestä. Laajemmin metsäkanalintujen kantoihin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia.

Tuulivoimaloilla ei ole havaittu olevan metsien tavanomaisille ja runsas kantaisille eläimille merkittäviä vaikutuksia, joskin tutkimustuloksia esimerkiksi hirveen kohdistuvista vaikutuksista ei Suomen oloissa ole vielä saatavilla. Eläinten on joissain tutkimuksissa havaittu välttelevän tuulivoimaloita, mutta välttäminen ei ole ollut kovin laajaa ja eläinten on havaittu usein myös palaavan tuulivoimalueille. Pääosin hirvienkin on havaittu tottuvan infrastruktuuriin, kuten tiestöön ja raideliikenteeseen ja myös tuulivoima-alueilta on havaintoja elinvoimaisista hirvikannoista. Erityisesti pienriistalajien, kuten jänisten, kettujen ja pienpetojen ei arvioida häiriintyvän tuulivoimaloista. Rakennuspaikkojen heinittyminen ja vesakoituminen tarjoaa uutta ravintoa mm. hirvieläimille, jänikselle ja pikkujärsijöille, joka puolestaan voi vaikuttaa ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kantoihin positiivisesti.

Suurriistalle vaikutuksia tuulivoima-alueista arvioidaan muodostuvan pääosin yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumisesta, rauhallisten alueiden vähentymisestä ja ihmistoiminnan lisääntymisestä,

erityisesti rakennusaikana. Kairinevan ja Peränevan hankealue on kuitenkin ennestään laajasti liikenteen saavutettavissa, sillä nykyinen tieverkosto hankealueella on kattava. Ihmistoiminnan arvioidaan kasvavan vähäisesti nykytilanteeseen nähden tuulivoimaloiden toiminnan aikana tai se voi jopa vähentyä turvetuotannon loputtua alueelle. Kokonaisuudessaan hirvieläimien esiintymiselle hankealueella arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia, mutta laajemmin niiden kannoille ei arvioida olevan vaikutuksia.

Uuteen voimajohtokäytävään sijoittuva sähkönsiirto pirstaloi yhtenäisiä metsäalueita ja voi vaikuttaa vähäisesti riistaeläinten kulkemiseen. Raivatut aukeat voivat hetkellisesti myös parantaa monen riistaeläimen, kuten jänisten ja hirvieläinten ravinnonsaantia. Rakentamisen aikaan metsästäminen voimajohtolinjan alueella estyy, mutta rakentaminen on lyhytaikaista ja siirtyy sitä mukaa, kun rakentaminen edistyy. Voimalinjojen rakentamisen jälkeen metsästäystä alueella ei tulla rajoittamaan.

Sähkönsiirrolla ei arvioida olevan vaikutuksia seurojen metsästysoimintaan, sillä voimalinjat ovat suhteellisen lyhyitä ja rakennetaan pääosin seurojen metsästyalueiden reunamille eikä metsäalueille kohdistu siis juurikaan muutoksia. Muuhun hankkeen rakentamiseen nähden rakentamisaikainen haitta ei ole merkittävä.

8.10.5.9 Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Oma asuinkiinteistö on monelle asukkaalle tärkein investointi koko elämänsä aikana, joten kiinteistön merkitys asukkaiden elämässä on suuri ja sen arvosta halutaan huolehtia. Tuulivoimahankkeiden yhteydessä asukkaat usein kantavat huolta tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutuksesta kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Asukaskyselyyn vastanneista 62 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Kyselyyn vastanneet arvioivat tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisen vähentävän alueen arvostusta asuin- ja vapaa-ajan asuntoalueena merkittävästi. Vaikutukset kiinteistöjen arvoon arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 58 % kyselyyn vastanneista. Tutkimuksia tuulivoimahankkeiden vaikutuksista alueiden arvostukseen tai kiinteistöjen arvon alenemiseen ei Suomessa ole juurikaan tehty, mutta asukkaiden kokemana vaikutuksena asia on kuitenkin merkittävä.

Vuonna 2021 valmistuneessa tutkimuksessa Taloustutkimus (2021) arvioi tuulivoiman vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin Suomessa. Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karviolla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuinkiinteistöjen kauppooja vuosina 2013–2021. Tarkasteluaikana kyseisissä kunnissa otettiin käyttöön voimalamäärältään eri kokoisia tuulivoimapuistoja eri vuosina ja tehtiin yhteensä yli 1 000 asuinkiinteistöjen kauppaa. Tutkimusaineisto perustui Maanmittauslaitoksen Kiinteistötietopalvelun kautta saatavilla olevaan tietoon. Tutkimusaineistossa oli mukana kaikki vuosina 2013–2021 tehdyt asuinkiinteistöjen kaupat noin 10 kilometrin etäisyydellä edellä mainituissa kunnissa sijaitsevista tuulivoimapuistoista. Kattavaan tilastoaineistoon ja monipuolisiin tilastomatemaattisiin menetelmiin perustuvan tutkimuksen selkeä tutkimustulos oli, että tuulivoimaloilla ei ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttavat tuulivoimapuistoa enemmän muun muassa paikallisten asuntomarkkinoiden yleinen kehitys.

Myöskään maailmalla (mm. USA, Tanska, Ruotsi, UK) tehdyt tutkimukset tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon eivät ole osoittaneet, että tuulivoimaloilla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin - hintatasoa selittävät useat muut tekijät. Yksi laajimmista tutkimuksista on tehty

USA:ssa vuonna 2013. Tutkimuksessa tarkasteltiin noin 50 000 asuntokauppaa yhdeksässä eri osavaltiossa ja kaikissa hankevaiheissa valmiit tuulivoima-alueet mukaan lukien. Aineistosta ei löytynyt tilastollisia viitteitä kiinteistöjen arvon alenemisesta tuulivoimaloiden lähialueilla. (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2022).

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

8.10.6 Yhteenveto vaikutuksista

Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimahanke vaikuttaa suunnittelualueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta.

Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat hankealueen ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristön vakituiselle ja loma-asutukselle. Melumallinnusten mukaan tuulivoimaloista ei aiheudu ohjearvoa ylittävää melua. Varjostusmallinnusten mukaan suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ei ylitä yhdenkään asuinrakennuksen tai lomarakennuksen kohdalla, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei oteta huomioon. Tuulivoimaloiden maiseman muutoksen, äänen ja varjostuksen aiheuttamat haitalliset vaikutukset asumisviihtyvyyteen ovat pääosin kokemusperäisiä. Vaikutusten kokemisessa on suuria yksilökohtaisia eroja. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti voimakkaimmin tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen häiritseväksi.

Tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentaminen ei estä suunnittelualueella ja voimajohtoreitin alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä tulevaisuudessakaan. Ainoastaan tuulivoimaloiden rakennuspaikat poistuvat käytöstä, mutta niiden osuus suunnittelualueen kokonaisalasta on pieni. Myös Halsuan kunnan alueelle sijoittuvat aurinkovoima-alueet poistuvat virkistyskäytöstä. Asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden näkymisen, äänen, lapojen liikkeen ja varjostuksen sekä voimajohdon näkymisen virkistyskäyttöä häiritseväksi. Toisaalta uudet ja parannettavat tieyhteydet parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista ja alueen virkistyskäyttöä.

Alueen rakentamisen arvioidaan vähäisesti muuttavan riistalajiston totuttua esiintymistä suunnittelualueella, mutta merkittäviä kantoja alentavia vaikutuksia ei hankkeella arvioida olevan millekään alueella esiintyvälle riistalajille. Kairinevan ja Peränevan hankealueella metsästyksen toimintaympäristö sekä maisema tulevat muuttamaan ja aurinkovoima-alueet poistuvat kokonaisuudessaan metsästyksikäytöstä. Muilla alueilla muutos ei lähtökohtaisesti estä alueella metsästämistä ja saalismahdollisuuden arvioidaan pysyvän nykyisen kaltaisena useampien riistalajien kohdalla, joten muutos

on korkeintaan kohtalaista. Kohtalaisen kielteiset vaikutukset kohdistuvat Karhumaan Metsästysseuraan, sillä lähes puolet nykyisistä metsästysalueista sijoittuu hankealueelle ja rakennusvaiheessa metsästys todennäköisesti estyy tällä alueella. Rakennusaikainen haitta on kuitenkin ohimenevää ja seuralla on käytössään myös muita metsästysalueita, jolloin metsästys ei kokonaisuudessaan seuralla esty. Hirsimetsän Yhteismetsälle vaikutusten arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä. Nyt haastateltujen seurojen alueille sijoittuu myös muita tuulivoimahankkeita, joilla voi olla yhteisvaikutuksia metsästystoimintaan.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimapuiston mahdolliset terveyshaitat syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melumallinnusten mukaan tuulivoimapuistosta ei aiheudu ohjearvoja ylittävää melua vakituiselle tai loma-asutukselle kummassakaan vaihtoehdossa. Toisaalta vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voidaan tuulivoimapuistoilla silti kokea olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen. Myös tuulivoimaloihin liittyvät pelot voivat vaikuttaa ihmisten terveyteen. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloilla ei kuitenkaan ole todellisia suoria terveysvaikutuksia.

8.10.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuulivoimahankkeen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää erityisesti tiedottamalla hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta sekä arvioiduista vaikutuksista lähialueen asukkaita sekä vapaa-ajan asuntojen omistajia ja käyttäjiä. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta asukkaat ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Aktiivisella ja avoimella tiedottamisella voidaan lieventää myös tuulivoimapuiston aiheuttamia huolia ja epävarmuutta. Myös rakentamisen aikaisen liikenteen ohjaamisella vähemmän häiriötä aiheuttaville tieosuuksille voidaan vähentää haitallisia vaikutuksia.

Asumisviihtyvyyden turvaamiseksi tuulivoimaloiden lentoestevaloissa tulisi pyrkiä käyttämään selaista merkintätapaa, joka aiheuttaisi mahdollisimman vähän häiriötä lähialueiden asukkaille. Lentoestevalojen toteutustapa määritellään lentoestelupamenettelyn yhteydessä.

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vähentämiseksi on voimaloiden sijoittaminen riittävän kauas asuin- ja lomarakennuksista ja melutason pitäminen mahdollisimman alhaisena ja sellaisena, etteivät melun ohjearvot ylity lähimmissäkään asuin- ja lomarakennuksissa.

Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen näköesteenä oleva suojapuusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää.

Metsästystoimintaan kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ottamalla huomioon seurojen rakenteiden ja riistanhoitoalueiden jatkokäyttö niin tuulivoima-alueilla kuin sähkönsiirtoreiteillä. Ensisijainen lievennyskeino on keskustelu ja riittävä tiedotus hanketoimijan ja metsästysseurojen välillä. Esimerkiksi rakentamista hankealueella voi ajoittaa ja vaiheistaa, jotta metsästäjät voivat suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä. Mikäli tämä ei ole mahdollista ja seuran metsästystoiminta kokonaisuudessaan estyy rakentamisen

aikana, voi mahdollisia taloudellisia menetyksiä (maa-alueen vuokraa tai lupamaksuja) pyrkiä korvaamaan.

Tuulivoiman vaikutuksista metsästyksen ja riistakantojen tilaan on myös hyvä pitää seurantaan esimerkiksi seurojen kokemuksia kuunnellen. Kairinevan ja Peränevan hankealueelle sijoittuu riistakolmio, mutta yksittäisen riistakolmion laskelmista ei voida arvioida tuulivoiman vaikutuksia riistakantoihin. Kolmiolaskelmat on luotu yleiseen valtakunnan tason riistakantojen seurantaan, eikä yksittäisistä tuloksista voida päätellä kantojen tilaa tai erotella kantoihin vaikuttavia tekijöitä. Kuitenkin aktiivisen laskennan ylläpidolla voidaan saada tulevaisuudessa laajempaa tietoa tuulivoiman vaikutuksista riistakantoihin esimerkiksi maakunnallisessa mittakaavassa.

Voimajohtoreitti

Voimajohton rakentamisesta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvia haittoja voidaan lieventää tiedottamalla voimajohton rakennustyön vaiheista etukäteen maaomistajia ja asukkaita.

Ihmisiin kohdistuvien haitallisten vaikutusten lieventämisessä keskeistä on pylväiden sijoittelu. Voimajohtosta aiheutuvia haittoja voidaan lieventää ottamalla suunnittelussa huomioon maanomistajien mielipiteet siitä, mihin kohtaan pylväät olisi hyvä sijoittaa.

Voimajohto ei aiheuta haitallisia terveysvaikutuksia, vaan kyseessä ovat voimajohton synnyttämien sähkö- ja magneettikenttien epäillyt terveysvaikutukset. Pelkoja sähkö- ja magneettikenttien terveyshaitoista on vaikea lieventää, koska vaikutukset koetaan yksilöllisesti ja pelot perustuvat usein jo pitkän ajan kuluessa syntyneisiin käsityksiin ja kokemuksiin.

Pidemmällä aikavälillä voi jossain määrin tapahtua uuteen voimajohtoon tottumista ja voimajohton hyväksymistä osaksi maisemaa. Tämä on todennäköisempää suljetussa metsämaisemassa kuin avoimessa peltomaisemassa. Johdon sijoittaminen mahdollisimman kauas asutuksesta lieventää näitä vaikutuksia.

8.10.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

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

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

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

saatu vaikutusten arvioinnin yhteydessä tietoja metsästysseurojen toiminnasta tai alueista tai niiden sijoittumisesta hankealueeseen nähden. Seuroihin kohdistuvien vaikutusten arviointia ei tällöin voida kohdennetusti arvioida ja arviointiin jää epävarmuuksia esimerkiksi rakennusaikaisten vaikutusten laajuudesta. Vaikutusten ei kuitenkaan arvioida kohoavan korkeammiksi kuin nyt arvioitujen vaikutusten, sillä todennäköisesti näillä seuroilla sijoittuu alueelle vähäisesti metsästysalueita. Seurojen vastaukset voidaan silti ottaa huomioon ja arviointia täydentää myöhemmin kaavavaiheessa.

Metsästysseurojen alueet saadaan käyttöön seuroilta haastatteluiden yhteydessä, ja ne vastaavat haastattelu hetkellä ollutta tilannetta. Alueet voivat muuttua vuosittainkin, mikäli maanvuokrasopimuksia ei jatketa, aluelupia ei myönnetä tai seurojen kokoonpano muuttuu esimerkiksi seuran jakamisen tai lopettamisen seurauksena. Usein samoilla alueilla vuosia metsästäneillä vakiintuneilla seuroilla alueet pysyvät kuitenkin suhteellisen muuttumattomia.

8.11 Vaikutukset elinkeinoelämään ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

8.11.1 Nykytila

Elinkeinot

Halsuan kunnassa oli vuoden 2022 lopussa 1 052 asukasta. Vuonna 2021 Halsuan kunnan alueella asuvaan työlliseen työvoimaan kuului 397 henkilöä. Työttömien osuus työvoimasta oli 7,5 prosenttia. Vuonna 2021 Halsualla oli yhteensä 341 työpaikkaa, joista 27,3 prosenttia oli alkutuotannon, 22,9 prosenttia jalostuksen ja 49 prosenttia palvelujen toimialoilla. Alkutuotannon osuus oli selvästi suurempi ja palvelujen osuus selvästi pienempi kuin koko maassa keskimäärin. Halsuan työpaikkaomavaraisuus vuonna 2021 oli 85,9 prosenttia eli alueen työpaikkojen lukumäärä oli pienempi kuin alueella asuvan työllisen työvoiman lukumäärä. (Tilastokeskus 2023)

Taulukko 18. Halsuan työpaikat toimialoittain vuonna 2021 (Tilastokeskus 2023).

Työpaikat 2021	Halsua	Koko maa
Maa-, metsä- ja kalatalous (%)	27,3	2,6
Jalostus (%)	22,9	21,2
Palvelut (%)	49,0	75,0
Toimiala tuntematon (%)	0,8	1,2
Työpaikat yhteensä	341	2 377 126

Suunnittelualueen läheisyydessä ei sijaitse matkailuyrityksiä tai matkailutoimintaa. Halsualla merkittävin matkailuyritys on Halsuan Helmi Halsuanjärven rannalla, lähimmillään noin 8,5 kilometrin etäisyydellä Kairinevan ja Peränevan hankealueen tuulivoimaloista. Halsuan Helmi tarjoaa leirintä- ja camping palveluita, mökkimajoitusta, kahvila- ja ravintolapalveluja, tapahtumia, välinevuokrauspalveluja kuten sup-lautojen ja pyörien vuokrausta sekä hemmotteluhoitoja. Muita aktiviteettejä ja kohteita Halsualla on kulttuurikohteet, kuten kirkko sekä erilaiset omatoimisesti vierailtavat luontopolut. Hankealueen lounaispuolella sijaitsee Soidinkallion luontopolku, joka sijaitsee lähimmillään noin 1,2 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Venetjoen tekojärvi hankealueen kaakkoispuolella on potentiaalinen järvi kalastukselle. Pieni osa Venetjoen tekojärvestä sijaitsee Halsuan

puolella hankealueesta. Kokkolan matkailu sijoittuu hyvin vahvasti rannikolle ja saaristoon ja on siten tämän suunnittelualan vaikutusalueen ulkopuolella.

Suunnittelualueella on runsaasti käytöstä poistunutta turvetuotantoaluetta. Merkittävä osa käytöstä poistuneesta turvetuotantoalueesta on metsittynyt. Osa suunnittelualueesta on metsätaloudekäytössä. Suunnittelualueella ei ole peltoalueita, mutta Kairinevan ja Peränevan hankealue rajautuu kaakkoisosassa pieniin peltoalueisiin.

Luonnonvarojen hyödyntäminen ja virkistyskäyttö

Suunnittelualue on osittain metsätaloudealuetta ja osin käytöstä poistunutta turvetuotantoaluetta. Hankealueen koillisosassa sijaitsee soran ottoalue, jonka soran ottolupa on päättynyt vuonna 2018. Soran ottoalue sijaitsee lähimmillään noin 400 metrin päässä suunnitellun tuuli- ja aurinkovoimalueen rakenteista.

Suunnittelualan virkistyskäyttö painottuu muiden metsätaloudealuiden tavoin ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun.

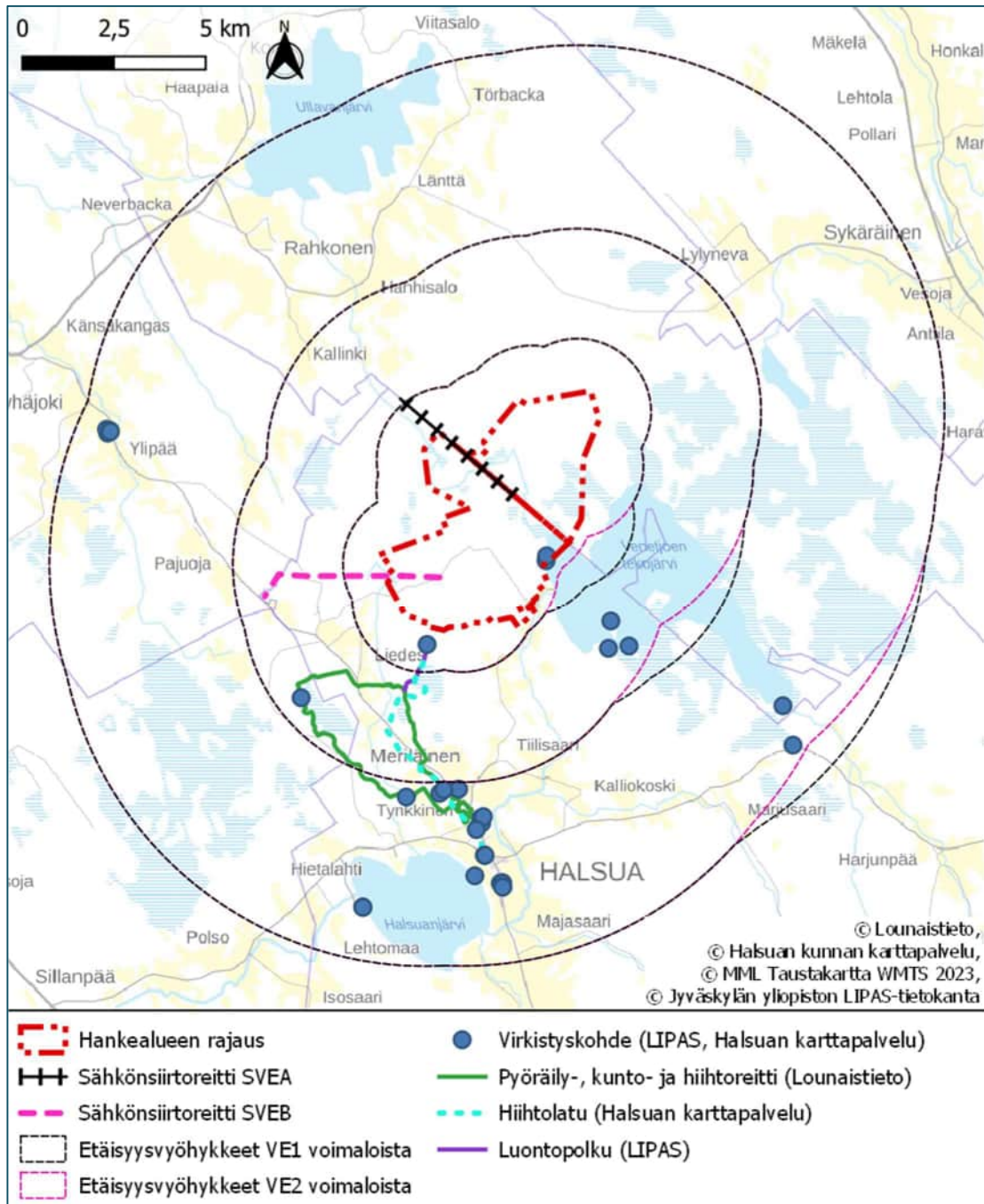
Kairinevan ja Peränevan hankealueen lounaispuolella sijaitsee Soidinkallion luontopolku, joka on kokonaisuudessaan noin 18 kilometrin pituinen. Reitin varrella on Pikkumyllyn ja Soidinkallion laavut ja Lovelammella hirsikota tulentekopaikkoineen. Lovelammen kota sijaitsee lähimmillään noin 1,2 kilometrin päässä suunnitelluista tuulivoimaloista. Lovelammen kodalle kulkee talvisin hiihtolatu. Lisäksi hankealueen kaakkoisosaan sijoittuu kota ja vesillelaskupaikka.

Halsuan liikuntapalvelut (mm. pallokenttä, pesäpallokenttä, esteratsastuskenttä, ravirata, urheilukenttä ja frisbeegolfrata) sijaitsevat kuntakeskuksessa, noin 6–7 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Lisäksi Masalan Lomakylä -leirintäalueella sijaitsee rantalentopallokenttä ja uimaranta, jossa myös talviuinti on mahdollista. Suunnittelualue sijoittuu Perhonjokilaakson riistanhoitoyhdistyksen alueille.

Asukaskyselyn mukaan halsualaisista vastaajista 96 % (49 henkilöä) arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön harrastusmahdollisuudet nykytilanteessa hyväksi tai erittäin hyväksi. Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisen jälkeen 77 % ja voimajohdon rakentamisen jälkeen 76 % vastaajista arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön harrastusmahdollisuuksien olevan edelleen hyvät tai erittäin hyvät. Kokkolalaisista vastaajista 95 % (22 henkilöä) arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön harrastusmahdollisuudet nykytilanteessa hyväksi tai erittäin hyväksi. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisen jälkeen vain 26 % ja voimajohdon rakentamisen jälkeen vain 30 % arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön harrastusmahdollisuuksien olevan edelleen hyvät tai erittäin hyvät. Kyselyn vastauksien perusteella hankealue on virkistyskäytön kannalta tärkeä erityisesti kokkolalaisille.

Suunnittelualuetta virkistykseen käyttävien ihmisten määrä on asukaskyselyn mukaan melko vähäinen, mutta suunnittelualan lähiympäristössä liikkujia on hieman loma-asutusten ja luontopolun ympäristöissä. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä.

Suunnittelualue sijoittuu Perhonjokilaakson riistanhoitoyhdistyksen alueille



Kuva 59. Hankealueen ja sähkösiirtovaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvat virkistysrakenteet. (Jyväskylän yliopisto Lipas-tietokanta, Lounaistieto, Halsuan kunnan karttapalvelu).

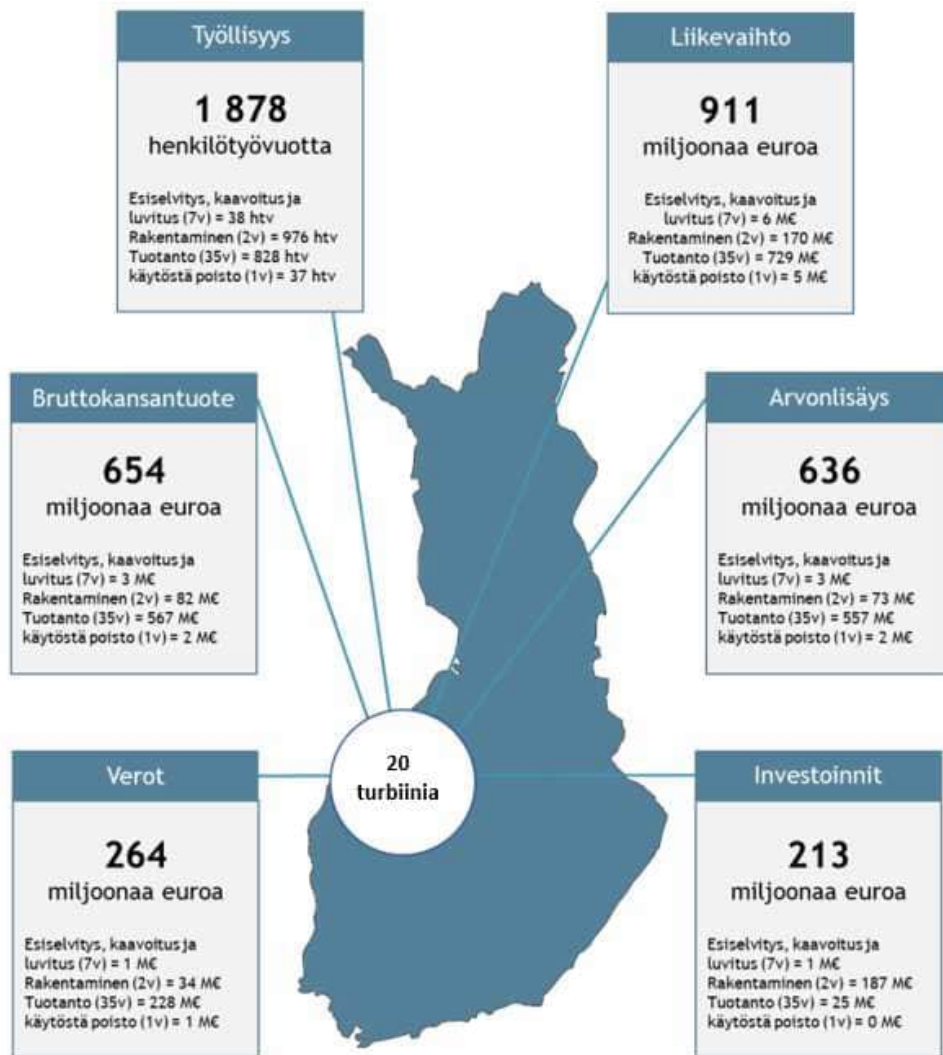
8.11.2 Vaikutukset työllisyyteen ja aluelouteen

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentaminen on merkittävä rakentamishanke, joka toteutuessaan vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoiman aluetalousvaikutuksia on selvitetty esimerkiksi Kainuussa (Kainuun liitto 2022: Kainuun tuulivoimamaakunta-kaavan tarkistamisen aluetalousvaikutusten arviointi) sekä Pohjanmaalla (Savikko Heikki ja Joonas Hokkanen 2023: Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi).

Selvityksissä on mallinnettu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia resurssivirtamallin avulla Suomessa ja tuulivoimahankkeen vaikutusalueella tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana: esiselvitys-, kaa-voitus- ja luvitusvaihe (noin 8 vuotta), rakentamisvaihe (noin 2 vuotta), tuotantovaihe (noin 35 vuotta) ja purkuvaihe (noin 1 vuosi). Selvityksissä on arvioitu erikseen suorat vaikutukset, tuotannon kerrannaisvaikutukset ja kulutuksen kerrannaisvaikutukset.

Suorat työllisyysvaikutukset ovat seurausta tuulivoiman välittömästä toiminnasta ja kohdistuvat tuulivoimasektorille. Suorien työllisyysvaikutusten lisäksi tuulivoima aikaansaa tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia, jotka kohdistuvat useille eri toimialoille. Tuotannon kerrannaisvaikutukset ovat tuulivoimasektorin toiminnan aikaansaamiseksi ja ylläpitämiseksi tarvitsemia tavaroita, palveluja ja raaka-aineita, jolloin syntyy uutta kysyntää ja työllisyysvaikutuksia muille toimialoille, rakennus- ja purkamisvaiheessa esim. raivaus-, maanrakennus- ja perustustöissä ja toimintavaiheessa esim. huolto- ja kunnossapitotöissä ja teiden aurauksessa. Kulutuksen kerrannaisvaikutukset ovat kasvaneista palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta ja sen tyydyttämiseksi tarvittavaa uutta taloudellista toimintaa, esimerkiksi tuulivoiman rakentamisen ja toiminnan työllistämien henkilöiden tarvitsemissa majoitus- ja ravitsemispalveluissa, virkistyspalveluissa ja vähittäiskaupassa.

Savikon & Hokkasen (2023) tekemässä selvityksessä on mallinnettu, mitä ja kuinka suuria aluetaloudellisia vaikutuksia syntyy 20 voimalan tuulivoimapuistosta paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti, kun kaikki tuulivoiman aikaan saamat kerrannaisvaikutukset otetaan huomioon.



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

Kuva 60. Tyypillisen 20 tuuli- ja aurinkovoimalan hankkeen aluetaloudelliset vaikutukset (Savikko & Hokkanen 2023).

Tuuli- ja aurinkovoimapaiston esiselvitys-, suunnittelu- ja luvitusvaiheessa suurin työvoiman kysyntä kohdistuu ammatillisen, tieteellisen ja teknisen toiminnan sekä palvelujen toimialoille. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen merkittävimmät kerrannaisvaikutukset kohdistuvat teollisuuden ja rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä voimajohto-alueiden rakentamiseen liittyvästä toiminnasta. Tuotantovaiheessa merkittävimmät kerrannaisvaikutukset kohdistuvat palvelujen ja jalostuksen toimialoille. Palvelualojen yritykset vastaavat tuuli- ja aurinkovoimaloiden operoinnin tukipalveluista, kuten suunnittelun, hallinnon ja kiinteistötoiminnan palveluista sekä kulutuksen seurauksena etenkin kaupan ja majoitus- ja ravitsemustoiminnan palveluista. Jalostuksen toimialoilla kysyntä kohdistuu etenkin koneiden ja laitteiden korjaukseen, huoltoon ja asennukseen. Purkamisvaiheessa merkittävimmät kerrannaisvaikutukset kohdistuvat rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennelmien ja rakennusten purkamisesta.

Savikon ja Hokkasen (2023) selvityksen laskentaperusteiden pohjalta arvioituna Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuistohankkeen työllisyyden kerrannaisvaikutukset Suomessa ovat karkealla tasolla arvioituna noin 2 060 henkilötyövuotta. Lähiseudulle ja maakuntaan tästä kohdistuisi karkean arvion mukaan noin 760 henkilötyövuotta.

Arvio työllisyysvaikutuksista on laskennallinen ja ainoastaan suuntaa antava. Suomeen ja vaikutusalueelle kohdistuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruus riippuu monesta sekä hankkeen toteutusratkaisuihin että yleiseen talouskehitykseen liittyvästä tekijästä. Vaikutusalueelle kohdentuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruuteen vaikuttavat myös vaikutusalueen elinkeinorakenne ja työllisyystilanne sekä se, miten paikalliset yritykset pystyvät tarjoamaan palveluitaan ja osaaamistaan hankkeen eri vaiheissa. Keski-Pohjanmaalla on tuulivoiman toteutukseen tarvittavaa yritystoimintaa erityisesti rakentamisen, kaupan ja muiden palvelujen, kuljetuksen ja varastoinnin sekä koneiden ja laitteiden korjauksen, huollon ja asennuksen toimialoilla.

Tuulivoimalan elinkaaren aikana kertyy merkittävä määrä verotuloja niin kunnille kuin myös valtiolle. Tuulivoimahankkeen aikaansaamat tulovero- ja yhteisöverotulot kohdistuvat niihin kuntiin, joihin hankkeen työllisyys- ja yritysvaikutukset kohdistuvat. Riippumatta kerrannaisvaikutusten maantieteellisestä kohdentumisesta, tuulivoimalan sijaintikunta saa joka tapauksessa tuulivoimaloista kiinteistöverotuloa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan tuulivoimapuistossa sijaitseva tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöveroä koko elinkaaren aikana yli 400 000 euroa/voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöönsä korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,10 %). Halsuan kunnassa voimalaitosten kiinteistöveroprosentti on 3,10 % vuonna 2023. Mikäli kiinteistövero olisi 400 000 euroa/voimala, olisi Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston kiinteistövero Halsualla noin 5,2 miljoonaa euroa tuuli- ja aurinkovoimapuiston koko elinkaaren aikana.

Voimajohtoreitti

Voimajohdon rakentamiseen liittyvien töiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi paikallinen työllisyysvaikutus jää yleensä vähäiseksi, mutta esimerkiksi majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä ja kuljetuksissa tukeudutaan myös paikallisiin palveluihin. Purku-urakoissa paikallista työllisyysvaikutusta voi olla myös jätehuollon järjestämisellä. Voimajohdon käytön aikana työllistävät voimajohdon kunnossapidon tehtävät, kuten kasvuston käsittely.

8.11.3 Vaikutukset metsätalouteen

Kairinevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston alue on metsätalousaluetta ja entistä turvetuotantoaluetta. Turvetuotanto alueella on loppunut, joten tuuli- ja aurinkovoimapuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat metsätalouden harjoittamiseen. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla turvetuotannon käytössä ollutta ja metsätalouden käytössä olevaa aluetta tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalueeksi.

Tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien rakennusalueiden lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata häviää rakennettavien huoltoteiden, sähköasemien ja sähkönsiirtoreittien alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla nykyisiä tai rakentamalla uusia teitä. Suurin osa hankkeen vaatimasta maatalasta on aurinkovoima-alueilla. Hankkeen vaatiman alueen osalta maksetaan maanomistajille korvauksena maanvuokratuloa.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa metsätalouden käytössä olevan alueen energiantuotanto-alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö ja virkistyskäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä. Uusi ja kunnostettava tiestö ja tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin metsätalouden kuin virkistyskäytönkin näkökulmasta. Aurinkovoimaloiden alueet aidataan, joten ne poistuvat virkistyskäytöstä.

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat hankkeen vaikuttavan kielteisimmin metsätalouden harjoittamiseen. Vähiten vaikutuksia koettiin olevan maatalouden ja turvetuotannon harjoittamiseen. Vastaajista 61 % koki hankkeen vaikuttavan erittäin kielteisesti tai kielteisesti metsätalouden harjoittamiseen, 48 % maatalouden harjoittamiseen ja 46 % turvetuotannon harjoittamiseen. Kokkolalaiset arvioivat vaikutuksia jyrkemmin kuin halsualaiset.

8.11.4 Vaikutukset matkailuun

Asukaskyselyyn vastanneista osa arvioi tuulivoimahankkeen vaikuttavan kielteisesti alueen matkailuun. Vastanneista 20 % arvioi vaikutukset kielteiseksi ja 34 % erittäin kielteiseksi. Kokkolalaisista vastaajista 48 % arvioi vaikutusten olevan erittäin kielteiset ja halsualaisista vain 24 %.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset matkailuelinkeinon syntyvät pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Koska suunnittelualueen läheisyydessä ei sijaitse matkailuyrityksiä ja aluetta ei käytetä matkailuelinkeinon toimesta esimerkiksi ohjelmapalvelutarkoitukseen, ei vaikutuksia matkailuelinkeinon synny. Matkailu Halsualla perustuu pitkälti leirintämatkailuun, luonnossa tehtäviin aktiviteetteihin ja kulttuurikohteisiin. Tuuli- ja aurinkovoimahanke ei estä matkailuyritysten operatiivista toimintaa eikä vaikuta matkailijan kokemaan maisemaan merkittävästi. Joidenkin yksittäisten vuokrattavien loma-asuntojen maisemaan tuulivoimalat voivat vaikuttaa kielteisesti, mikä voi vaikuttaa esimerkiksi vuokraushalukkuuteen. Kokonaisuudessaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset Halsuan matkailuelinkeinon ovat vähäiset.

Tuulivoimahanke voi lisätä alueen majoitus- ja ravintolapalvelujen kysyntää hankkeen koko elinkaaren aikana. Tuulivoimapuiston rakentaminen voi tuoda alueen ravintoloille lisäkysyntää, mikä parantaa yritysten toimintaedellytyksiä. Ravintolapalvelujen kysynnän lisäys hyödyttäisi yrityksiä todennäköisesti eniten Halsuan taajamassa ja sen läheisyydessä, joissa toimii ravitsemisalan yrityksiä. Osa tuulivoimapuiston rakentamiseen osallistuvista työntekijöistä voi viettää alueella pidempiä jaksoja, mikä lisää ravintolapalvelujen ohella myös majoituspalvelujen kysyntää. Mökkien ja majoituspalvelujen kysyntä painottuu tällä hetkellä kesään, joten tuulivoiman rakentajien kysyntä lisää mahdollisesti majoituspalvelujen käyttöastetta erityisesti sesongin ulkopuolella. Vaikutukset kohdistuvat erityisesti tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja voimajohtojen rakentamisvaiheeseen, mutta palvelujen kysyntää voi olla myös suunnittelu- ja tuotantovaiheessa.

8.11.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Suunnittelualueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä. Tämä ja teiden ympärivuotinen

kunnossapito parantaa alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sienestäjien ja metsästäjien että metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta. Voimalapaikat, sähköasemat ja uusi tiestö vähentävät metsäalaa, mutta kaadetuista puista saadaan myyntituloja. Aurinkovoimaa on suunniteltu käytöstä poistuneille turvetuotantoalueille, joten ne eivät vähennä metsäpinta-alaa.

Tieverkoston ja tuulivoimaloiden asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta, valitusta tuulivoimalan perustamistavasta sekä siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Oletuksena on, että kiviaineksiä käytetään noin 0,5 i-m³/m². Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksiä noin 3 500 i-m³/voimala. Kairinevan ja Peränevan aurinko- ja tuulivoimapuiston teiden ja voimalakenttien rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrän arvioidaan olevan noin 223 400 m³. Rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta. Rakentamisessa pyritään siihen, ettei ylijäämämassoja synny, ja tarvittaessa niiden hallinta suunnitellaan erikseen.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä, joten tuulivoima-alueella voidaan marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin. Ainoastaan rakennettavat alueet poistuvat virkistyskäytöstä. Aurinkovoima-alueet tullaan aitaamaan, joten ne poistuvat kokonaan virkistyskäytöstä. Asukaskyselyn mukaan hankealuetta käytetään varsin paljon marjastukseen ja sienestykseen ja myös metsästyksen. Asukaskyselyyn vastanneista 52 % arvioi tuuli- ja aurinkovoima-alueen ja sähkönsiirtoreitin rakentamisen vaikuttavan marjastukseen ja sienestykseen kielteisesti tai erittäin kielteisesti.

Voimajohtoalueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (maa- ja metsätalous) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Voimajohtoalue vähentää metsäalaa, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja. Kulkeminen tai tilapäinen oleskelu, esimerkiksi marjastus ja sienestys, voimajohtoalueella on sallittua, joten voimajohto ei rajoita virkistyskäyttöä, mutta voi vähentää sen mielekkyyttä.

8.11.6 Yhteenveto vaikutuksista

Tuuli- ja aurinkovoima-alueella hankkeen toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Metsätalouden käytössä oleva alue muuttuu osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, aurinkopaneelien, rakennettavan tiestön, maakaapelien ja sähköasemien vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on varsin pieni ja suurella osalla hankealuetta voidaan harjoittaa metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin, joten hankkeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset matkailuelinkeinon syntyvät pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Koska suunnittelualueella ei sijaitse matkailuyrityksiä eikä aluetta käytetä matkailuelinkeinon toimesta esimerkiksi ohjelmopalveluihin, ei vaikutuksia matkailuelinkeinon synny. Myöskään suunnittelualueen läheisyydessä ei sijaitse matkailuyrityksiä tai matkailutoimintaa. Halsualla merkittävin matkailuyritys on Halsuan Helmi Halsuanjärven rannalla, lähimmillään noin 8,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Kokkolan matkailu keskittyy hyvin vahvasti rannikolle ja saaristoon ja on siten hankkeen vaikutusalueen

ulkopuolella. Kokonaisuudessaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset matkailuelinkeinoon ovat vähäiset.

Tuuli- ja aurinkovoimahanke voi lisätä alueen majoitus- ja ravintolapalvelujen kysyntää hankkeen koko elinkaaren aikana. Tuulivoimapuiston rakentaminen voi tuoda alueen ravintoloille lisäkysyntää, mikä parantaa yritysten toimintaedellytyksiä. Lisäksi osa tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamiseen ja huoltoon osallistuvista työntekijöistä voi viettää alueella pidempiä jaksoja, mikä lisää ravintolapalvelujen ohella myös majoituspalvelujen kysyntää.

Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin elinkeinojen harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytönkin näkökulmasta.

Aluetalouden näkökulmasta tuuli- ja aurinkovoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä. Sijaintikuntiin ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät. Voimajohdon rakentamiseen liittyvien töiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi voimajohdon rakentamisen paikallinen työllisyysvaikutus jää yleensä vähäiseksi, mutta esimerkiksi majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä ja kuljetuksissa kysyntää on myös paikallisille palveluille. Purku-urakoissa paikallista työllisyysvaikutusta voi olla myös jätehuollon järjestämisellä. Voimajohdon käytön aikana työllistävät voimajohdon kunnossapidon tehtävät, kuten kasvuston käsittely.

8.11.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Tuulivoimaloiden, aurinkopaneelien, tiestön, sähköaseman ja voimajohdon rakentamisen seurauksena metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat kuitenkin vuokratuloa tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamiseen käytettävistä alueista.

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

Hankkeen käytöstä poisto ja tuulivoimaloiden rakenteiden kierrättäminen on toteutettava asiaankuuluvasti ammattitaitoisella työvoimalla, niin ettei ympäristöriskejä purkamisesta muodostu. Kairinevan ja Peränevan hankkeessa tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien sijoituskiinteistöille annetaan voimaloiden purkamista varten vakuus, jolla turvataan purkamisen aiheuttamat kustannukset siinäkin tapauksessa, että tuulivoimatoimija olisi asetettu konkurssiin ennen kuin voimalat on purettu.

Voimajohdon elinkeinoiniin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimmät ovat metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Voimajohdon rakentamisen seurauksena metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat korvauksen metsätalouden käytöstä poistuvasta maa-alueesta. Voimajohdon haitallisia vaikutuksia maa- ja metsätaloudelle on mahdollista lieventää myös ottamalla huomioon maanomistajien mielipiteet siitä, mihin kohtaan voimajohdon pylvää olisi hyvä sijoittaa.

8.11.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset elinkeinoiniin ja niiden arviointi ovat sidoksissa hankkeen muihin, erityisesti maankäyttöön kohdistuviin, vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, joten myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat elinkeinoiniin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

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

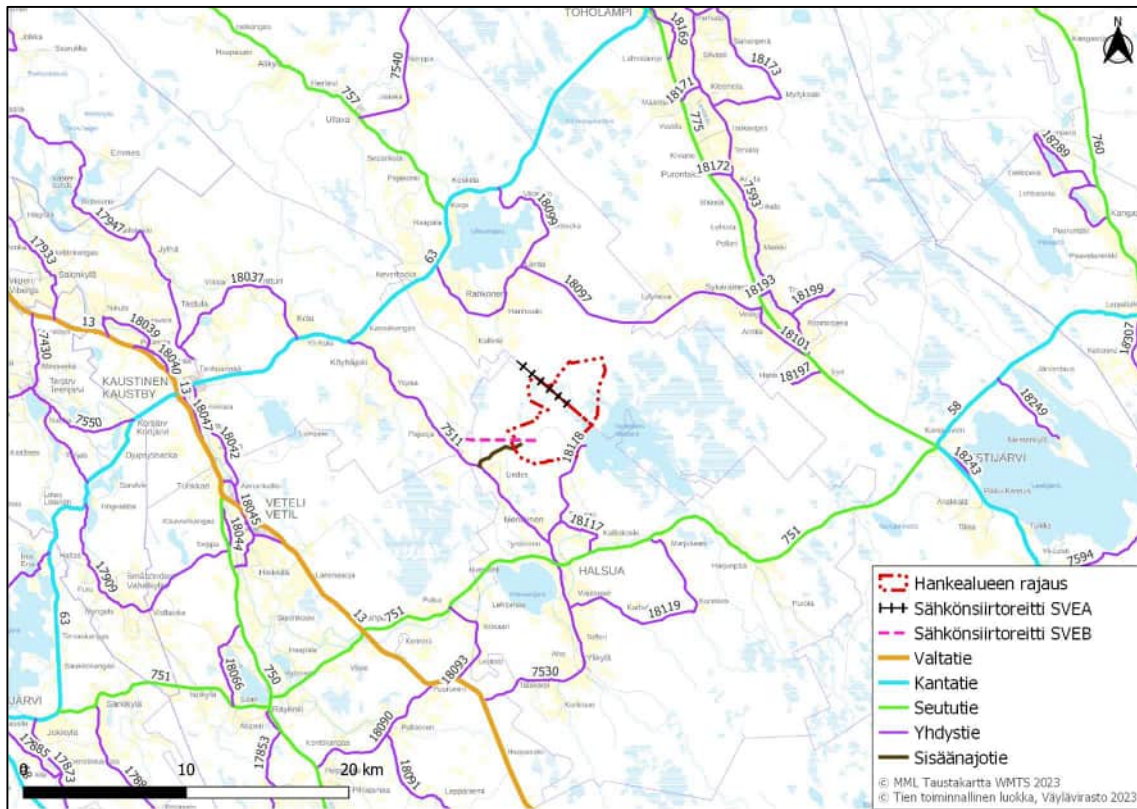
Suunnittelualueen luonnonvarojen hyödyntäminen (metsätalous, marjastus, sienestys) voi jatkua lähes entisellään, lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Virkistyskäyttöön alueita käyttävien ihmisten käyttäytymistä rakentamisen jälkeen on kuitenkin vaikea ennakoida.

Voimajohdon rakentamisessa tyypillinen epävarmuustekijä ovat lopulliset pylväsrakenteet, koska vasta pylväiden sijoitussuunnittelussa määritellään pylväiden rakenne ja pylväspaikat.

8.12 Vaikutukset liikenteeseen ja tiestöön

8.12.1 Nykytilanne

Hankealueen lounaispuolella lähimmillään noin 2,1 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee yhdystie 7511 (Köyhäjoentie/Halsuantie). Yhdystien 7511 länsipuolella kulkee valtatie 13 (Jyväskylän-tie/Kokkolantie). Hankealueen eteläpuolella lähimmillään hankealueen etelärajaa sivuten kulkee yhdystie 18118 (Venetjärventie). Hankealueen eteläpuolella kulkee myös yhdystie 18117 (Meriläisen-tie/Kalliokoskentie) lähimmillään noin 3,7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen etelä- ja kaakkoispuolella lähimmillään noin 5,6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee seututie 751 (Vetelintie/Lestijärventie). Hankealueen itäpuolella lähimmillään noin 10,4 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee seututie 775 (Toholammintie/Lestintie). Hankealueen pohjoispuolella lähimmillään noin 2,4 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee yhdystie 18097 (Rahkosentie/Härkänevantie). Hankealueen luoteispuolella lähimmillään noin 9,0 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee kantatie 63 (Kaustisentie/Toholammintie). Hankealueella ja sen ympäristössä on yksityis- tai metsäautotieverkosto. Kulku hankealueelle on alustavasti lounaasta yhdystieltä 7511 lähtevää Liedesojantietä pitkin. Maantiet hankealueen läheisyydessä sekä alustava sisäänajotie on esitetty seuraavassa kuvassa 61.



Kuva 61. Maantiet hankealueen läheisyydessä sekä alustava sisäänajotie.

Yhdystien 7511 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 380–640 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 8–12 prosenttia. Yhdystien 18118 keskimääräinen vuorokausiliikenne on 59 ajoneuvoa vuorokaudessa raskaan liikenteen osuuden ollessa noin 7 prosenttia. Yhdystien 18117 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 28–100 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä on noin 7–9 prosenttia. Seututien 751 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen ympäristössä on noin 570–820 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 10–12 prosenttia. Kantatien 63 keskimääräinen vuorokausiliikenne Kaustisen ja Toholammin välillä on noin 1 600–6 400 ajoneuvoa vuorokaudessa raskaan liikenteen osuuden ollessa noin 8–16 prosenttia. Toholammin ja Sievin välillä kantatien 63 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 1 700–2 700 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 12–16 prosenttia. Valtatien 13 keskimääräinen vuorokausiliikenne Kokkolan ja Kaustisen välillä on noin 3 100–10 500 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä on noin 3–10 prosenttia. Kaustisen ja Perhon välillä valtatie 13 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 880–3 700 ajoneuvoa vuorokaudessa raskaan liikenteen osuuden ollessa noin 10–18 prosenttia. Seututien 775 keskimääräinen vuorokausiliikenne Toholammin ja Lestijärven välillä on noin 670–1 200 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 8–14 prosenttia. Toholammin ja Kannuksen välillä seututien 775 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 1 400–5 900 ajoneuvoa vuorokaudessa raskaan liikenteen osuuden ollessa noin 3–9 prosenttia. Yhdystien 18097 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 67–360 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä on noin 10–16 prosenttia. Liikennemäärät hankealueen ympäristön maantieverkolla on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa (Taulukko 19).

Taulukko 19. Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston vuoden 2022 tietojen mukaan.

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon./vrk)	
Numero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
7511	Halsuan keskusta st 751 – yt 18117	570	45
	Hankealueen kohta (yt 18117 – Petäjämaantie)	380	35
	Petäjämaantie – kt 63	640	75
18118	Venetjärventie	59	4
18117	Yt 7511 – yt 18118	100	9
	Yt 18118 – st 751	28	2
751	Vt 13 – Halsuan keskusta yt 7511	820	85
	Halsuan keskusta yt 7511 – Lestijärvi st 775	570	70
63	Kaustisen keskusta (vt 13 – yt 17947)	4 500–6 400	460–490
	Yt 17947 – yt 7511	2 400	260
	Yt 7511 – Toholammin keskusta st 775	1 600–2 000	240–300
	Toholammin keskusta st 775 – Sievi vt 28	1 700–2 700	240–330
13	Kokkola vt 8 – st 747	3 100–10 500	210–340
	St 747 – Kaustinen kt 63	3 100–3 900	320–340
	Kaustinen kt 63 – st 751	1 600–3 700	200–350
	St 751 – Perho yt 7520	880–1 600	100–190
775	Kannuksen keskusta vt 28 – Toholammin keskusta kt 63	1 400–5 900	120–210
	Toholammin keskusta kt 63 – Lestijärvi st 751	670–1 200	94–100
18097	Kt 63 – st 775	67–360	9–43

Yhdystiellä 7511 on pääosin voimassa yleisrajoitus 80 km/h, mutta Halsuan keskustan suunnalla tien nopeusrajoitus on 40–60 km/h sekä Köyhäjoen kohdalla 50–60 km/h. Yhdystiellä 18118 on voimassa yleisrajoitus 80 km/h. Myös yhdystiellä 18117 on pääosin voimassa yleisrajoitus 80 km/h, mutta Peritalon kohdalla nopeusrajoitus on 60 km/h. Seututiellä 751 nopeusrajoitus hankealueen ympäristössä on pääosin 80 km/h, mutta esimerkiksi Halsuan keskustan kohdalla nopeusrajoitus on 40–60 km/h. Kantatien 63, valtatie 13 ja seututien 775 nopeusrajoitus hankealueen ympäristössä on pääosin 100 km/h. Yhdystiellä 18097 on pääosin voimassa yleisrajoitus 80 km/h.

Yhdystie 7511, seututiet 751 ja 775 sekä kantatie 63 ja valtatie 13 ovat päällystettyjä teitä. Yhdystie 18118 on soratie ja yhdystiet 18117 ja 18097 ovat osin päällystettyjä ja osin sorateita. Yhdystiellä 18117 on seututien 751 ja yhdystien 18118 välisellä osuudella Venetjoen silta, jolla on painorajoitus. Alustavia kuljetusreittejä on tarkasteltu siten, että kyseinen silta ei tule kuljetusreitille.

Yhdystien 7511 ajoradan leveys on 6,4–7,5 metriä. Yhdystien 18118 ajoradan leveys on 5,5 metriä ja yhdystien 18117 ajoradan leveys on 5,5–6,0 metriä. Seututien 751 ajoradan leveys hankealueen ympäristössä on 6,0–6,5 metriä. Kantatien 63 ajoradan leveys hankealueen ympäristössä on 7,0

metriä. Valtatien 13 ajoradan leveys hankealueen ympäristössä on 7,0–7,5 metriä. Seututien 775 ajoradan leveys hankealueen ympäristössä on 6,0–7,0 metriä. Yhdystien 18097 ajoradan leveys on 6,0–6,5 metriä.

Yhdystiellä 7511 on valaistut osuudet Halsuan keskustan suunnalla sekä Köyhäjoen kohdalla. Yhdystiellä 18117 on valaistu osuus yhdystieltä 7511 lähtevällä osuudella. Seututeillä 751 ja 775, kantatiellä 63, valtatiellä 13 sekä yhdystiellä 18097 on lyhyitä valaistuja osuuksia hankealueen ympäristössä. Yhdystiellä 7511 ja seututiellä 751 on jalankulku- ja pyöräilyväylät Halsuan keskustan suunnalla. Kantatiellä 63 on jalankulku- ja pyöräilyväylä Kaustisen sekä Toholammin keskustassa. Myös valtatiellä 13 on jalankulku- ja pyöräilyväylä esimerkiksi Kaustisen ja Vetelin keskustojen ympäristössä. Seututiellä 775 on jalankulku- ja pyöräilyväylä Toholammin keskustan kohdalla.

Hankealueelle ei ole osoitettu tie- tai ratahankkeita Keski-Pohjanmaan vahvistettujen 1.–4. vaihemaakuntakaavojen ja 5. vaihemaakuntakaavan ehdotuksen yhdistelmäkartassa. Hankealueelle ei ole tiedossa myöskään muita liikennehankkeita. Kantatie 63 on vaihemaakuntakaavojen yhdistelmässä osoitettu merkittävästi parannettavana kantatienä. Yhdystielle 7511 on suunniteltu parantamista välillä Käpylä–Ylitalo, joka sijoittuu tien eteläosaan.

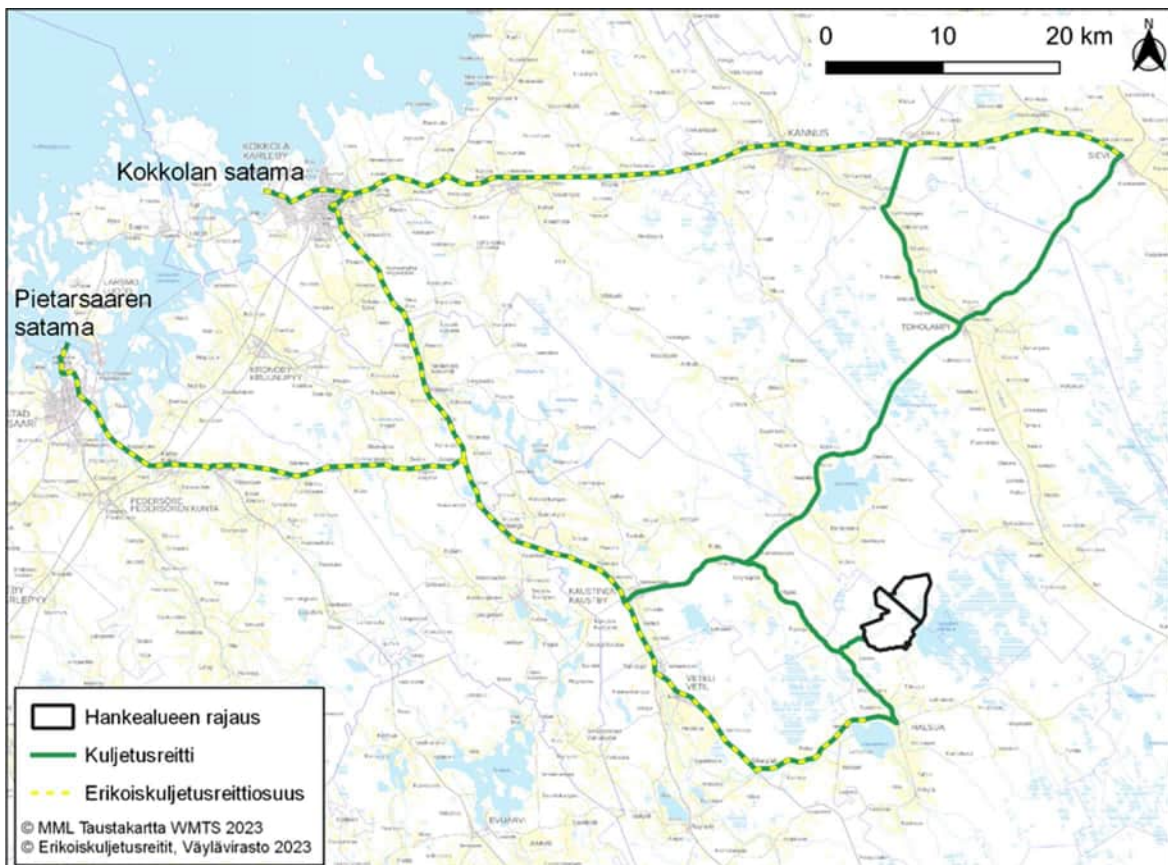
Hankealuetta lähimmät satamat ovat Kokkolan ja Pietarsaaren satamat (Kuva 62). Kokkolan satamasta on hankealueelle noin 80–140 kilometriä ja Pietarsaaren satamasta noin 90–105 kilometriä riippuen käytettävästä kuljetusreitistä.

Kokkolan satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on seututieltä 756, seututien 749 ja katuverkon kautta valtatielle 13 ja sitä pitkin Kaustiselle ja Veteliin. Kaustisella kuljetusreitti jatkuu kantatietä 63 pitkin yhdystielle 7511 ja sen kautta hankealueelle johtavalle Liedesojantielle. Kantatie 63 ja yhdystie 7511 eivät kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Vetelin kautta kuljettaessa kuljetusreitti jatkuu valtatieltä 13 seututietä 751 pitkin Halsualle. Seututie 751 kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin valtatieltä 13 lähtevällä osuudella lähes Halsuan keskustaan saakka. Halsualla kuljetusreitti jatkuu seututieltä 751 yhdystielle 7511 ja sen kautta hankealueelle johtavalle Liedesojantielle.

Kokkolan sataman suunnasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti voi jatkua seututieltä 749 myös valtatielle 8 ja sitä pitkin valtatielle 28. Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluvaa valtatieltä 28 pitkin kuljetusreitti jatkuu Kannuksen Eskolaan tai Sieviin. Kannuksen Eskolasta kuljetusreitti jatkuu yhdystietä 7592 pitkin seututielle 775, jota pitkin kuljetaan Toholammille. Toholammilla kuljetusreitti jatkuu kantatietä 63 yhdystielle 7511 ja sen kautta hankealueelle. Reitillä yhdystie 7592, seututie 775, kantatie 63 ja yhdystie 7511 eivät kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Mikäli suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluvaa valtatieltä 28 jatketaan Sieviin saakka, Sievistä reitti hankealueelle jatkuu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuulumatonta kantatietä 63 pitkin yhdystielle 7511 ja sen kautta hankealueelle. Valtatieltä 28 kohti hankealuetta olisi myös suuremmat reitit Kälviältä ja Kannuksesta. Valtatieltä 28 Kälviältä lähtevää seututietä 757, eikä Kannuksessa valtatieltä 28 lähtevää seututietä 775 ole kuitenkaan esitetty kuljetusreiteiksi, sillä teillä on korkeusrajoituksen aiheuttavat alikulkusillat Kälviän ja Kannuksen keskustoissa.

Pietarsaaren satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on kantatietä 68 pitkin seututielle 747 ja edelleen valtatielle 13, jota pitkin reitti jatkuu kohti hankealuetta kuten Kokkolan reitissäkin.

Halsuan kautta kuljettaessa Halsuan kierto liittymä voi olla haasteellinen erikoiskuljetuksille. Kierto liittymiä on myös mm. Kaustisella, Toholammilla ja Sievissä. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Kokkolassa, Pietarsaaressa ja Kaustisella. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavia kuljetusreittivaihtoehtoja erikoiskuljetusreitiksi on esitetty seuraavassa kuvassa 62.



Kuva 62. Alustavat kuljetusreittivaihtoehdot Kokkolan ja Pietarsaaren satamista hankealueelle (Väylävirasto 2023).

8.12.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueella ja sen ympäristössä todennäköisesti ainakin Liedesojantiellä, yhdystiellä 7511, kantatiellä 63, seututiellä 751 ja valtatiellä 13 sekä hankealueelle sijoittuvilla muilla yksityis- tai metsäautoteillä. Mahdollisesti liikennemäärät voivat lisääntyä myös esimerkiksi seututiellä 775. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta ja lähialueilta. Hankealueen lähistöllä on olemassa olevia kiviainesten otto- paikkoja esimerkiksi yhdystien 7511 ja seututien 751 ympäristössä. Betoni voidaan kuljettaa lähistön betoniasemilta tai vaihtoehtoisesti hankealueelle sijoitetaan siirrettävä betoniasema.

Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti joko Kokkolan tai Pietarsaaren satamasta. Aurinkopaneelit kuljetetaan niin ikään todennäköisesti satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

Kiviainesten ja betonin hankinnasta ei ole tässä vaiheessa suunnittelua vielä varmaa tietoa, mutta mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta tai sen läheltä ja hankealueelle tulee betoniasema, eivät kiviaines- ja betonikuljetukset välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Kiviaines- ja betonikuljetukset on kuitenkin huomioitu vaikutusten arvioinnissa lähimaanteiden liikenteen lisääntymisessä. Mikäli kiviainekset ja/tai betoni saadaan hankealueelta tai sen läheisyydestä, kuormittaa liikenne hankealueen ulkopuolisia teitä rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa vähemmän kuin on oletettu. On esimerkiksi epätodennäköistä, että kiviaineskuljetuksia ajattaisiin valtatieä 13 tai seututietä 775 pitkin.

8.12.3 Vaikutuskohteen herkkyyks

Yhdystie 7511 on paikallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on kohtalainen tai suuri ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 7511 herkkyyks tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuvalla liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Kantatie 63 on alueellisesti tärkeä tie. Hankealueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri ja liikennemäärät ovat kohtalaisia tai suuria. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, asutusta ja loma-asutusta. Kantatien 63 herkkyyks tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuvalla liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Seututie 751 on alueellisesti tärkeä tie. Hankealueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri, mutta liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Seututien 751 herkkyyks tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuvalla liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Valtatie 13 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Hankealueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä tai kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, asutusta ja loma-asutusta. Valtatien 13 herkkyyks tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuvalla liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Seututie 775 on alueellisesti tärkeä tie. Hankealueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri, mutta liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten koulu, asutusta ja loma-asutusta. Seututien 775 herkkyyks tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuvalla liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

8.12.4 Muutoksen suuruusluokka

Raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 20-70 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta.

Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät sekä perustukset, liikennettä on arviolta noin 50-70 ajoneuvoa vuorokaudessa. Perustusten valun aikaan päiväkohtainen ajoneuvomäärä voi olla keskimääräistä suurempi.

Rakentamisen loppuvaiheessa, kun asennetaan itse tuuli- ja aurinkovoimalat, hankealueelle johtavan Liedesojahtien ja muiden hankealueen yksityis- tai metsäautoteiden sekä yhdystien 7511, kantatien 63, seututien 751 ja valtatie 13 sekä mahdollisesti esimerkiksi seututien 775 liikenne lisääntyy arviolta noin 20-30 ajoneuvolla vuorokaudessa.

Yleisesti kuljetukset voivat jakautua 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. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Yhdystien 7511 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 3-18 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 27-200 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin kuudenneksellä ja raskaan liikenteen määrä voi noin kolminkertaistua. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 7511 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 7511 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Kantatien 63 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,3-4 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 4-29 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa vajaalla kolmanneksella. Mikäli kiviaines- ja betonikuljetukset eivät käytä kantatietä 63, on liikenteen lisäys lähempänä arvioitua alarajaa kuin ylärajaa. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 63 ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella kantatielle 63 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Seututien 751 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 2-12 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 24-100 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa hieman ja raskaan liikenteen määrä voi noin kaksinkertaistua. Liikenteen sujuvuus seututiellä 751 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle 751 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Valtatien 13 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,2-8 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 6-70 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa noin kahdella kolmanneksella. Mikäli kiviaines- ja betonikuljetukset eivät käytä

valtatieä 13, on liikenteen lisäys lähempänä arvioitua alarajaa kuin ylärajaa. On esimerkiksi todennäköistä, että kiviainekuljetuksia ei ajeta valtatieä 13 pitkin. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 13 ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella valtatielle 13 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Seututien 775 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,3–11 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 10–74 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa reilulla kahdella kolmanneksella. Mikäli kiviaines- ja betonikuljetukset eivät käytä seututietä 775, on liikenteen lisäys lähempänä arvioitua alarajaa kuin ylärajaa. On esimerkiksi todennäköistä, että kiviainekuljetuksia ei ajeta seututietä 775 pitkin. Liikenteen sujuvuus seututiellä 775 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle 775 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

8.12.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueen yksityis- ja metsäautoteillä ja sisääntulotienä toimivalla Liedesojantiellä. Kiviainekuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta ja lähialueilta, jolloin ne eivät laajalti lisääisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Olemassa olevia kiviainestenoitopaikkoja hankealueen lähistöllä on esimerkiksi yhdystien 7511 ja seututien 751 ympäristössä. Mahdollisesta betoniaseman tulosta hankealueelle ei ole varmaa tietoa. Muut kuljetukset käyttävät hankealueen ympäristön maanteita niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Todennäköisesti kuljetusreitinä käytettäviä maanteita ovat ainakin yhdystie 7511, kantatie 63, seututie 751 ja valtatie 13. Mahdollisesti kuljetusreitinä käytetään myös seututietä 775. Mikäli näitä teitä käytetään kuljetuksiin, suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 7511 ja vähiten kantatiellä 63. Määrällisesti liikenne lisääntyy maanteista todennäköisesti eniten yhdystiellä 7511, sillä hankealueen sisäänajotielle Liedesojantielle kuljetaan yhdystieltä 7511. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on maltillista suhteessa maanteiden kokonaisliikennemääriin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja yhdystien 7511 raskaan liikenteen määrä voi noin kolminkertaistua. Kantatiellä 63 suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on pienintä. Kaikille tarkastelluille maanteille tuuli- ja aurinkovoimapuiston ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä tai sitä on vain osan aikaa. 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 hankealueen ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat hankealueen ympäristössä ovat kuitenkin todennäköisesti ainakin osin koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, värinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi todennäköisesti kuljetusreitinä käytettävät maantiet ovat päällystettyjä, mikä vähentää pölyhaittoja. Kaikissa toteutusvaihtoehdoissa yhdystielle 7511, kantatielle 63, seututielle 751, valtatielle 13 ja seututielle 775 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Mikäli kuljetuksista ei aiheudu liikennettä kaikille tarkastelluille teille, ei näiden teiden liikenteeseen kohdistu vaikutuksia. On

esimerkiksi epätodennäköistä, että kiviaineskuljetuksia ajettaisiin valtatieä 13 tai seututietä 775 pitkin.

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

Merkittävimmät hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan lähes 100 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat liikkuesaan 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 raskaimmat osat, naselli ja konehuone, painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetusten takia. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusreitistä ja -ajankohdasta. Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Kokkolan tai Pietarsaaren satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 80–140 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan kaikissa toteutusvaihtoehdoissa noin kaksi vuotta. 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 hankealueelta tai lähialueilta, jolloin niiden kuljetukset eivät välttämättä laajalti lisäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Mikäli hankealueelle sijoitettaisiin myös betoniasema, vähentäisi se niin ikään hankealueen ulkopuolista liikennettä. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

8.12.6 Toiminnanaikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnanaikainen liikenne syntyy huoltotöistä ja on voimalan elinkaaren vaiheesta riippuen keskimäärin 7–21 käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Myös aurinkovoimalan toiminnanaikainen liikenne muodostuu huoltokäynneistä. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

8.12.7 Lopettamisen aikaiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston 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 poiskuljetamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.

8.12.8 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 20) on esitetty tuulivoimaloiden etäisyydet lähimmistä maanteistä.

Taulukko 20. Tuulivoimaloiden etäisyydet lähimmistä maanteistä.

Tie	Etäisyys voimaloista (km)
7511	2,8
18118	1,4
18117	4,6
751	6,5
63	9,8
775	10,9
18097	3,0
18101	10,6
18197	12,1

Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu. Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

Halsuan kunnan alueelle sijoittuvat aurinkopaneelit voivat aiheuttaa häikäisyä tienkäyttäjälle aurinгон säteilyn heijastuessa paneelien pinnasta. Aurinkovoima-alueen sijoituessa maantien läheisyyteen on huomioitava maantien suoja-alueet ja varmistettava, etteivät aurinkopaneelit häikäise tienkäyttäjää. Aurinkovoima-alue sijoittuu yhdystien 18118 läheisyyteen, mutta ei kuitenkaan rajaudu siihen. Aurinkovoimapuiston aitaamisesta voi aiheutua vaikutuksia liikenneturvallisuuteen, mikäli aidat vaikuttavat riistaeläinten kulkuun maantieympäristössä. Aurinkovoima-alueiden aidat tulee sijoittaa mahdollisimman kauas maanteistä.

8.12.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

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

Raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamaa liikenneturvallisuuden heikkenemistä voidaan pyrkiä vähentämään erilaisin liikenneturvallisuutta parantavin keinoin ja erityisesti kävelyn ja pyöräilyn

kannalta on tärkeää huomioida liikenneturvallisuusasiat. Liikenneturvallisuutta parantavia keinoja voivat olla esimerkiksi nopeusrajoitusten alentaminen asutuksen kohdalla ja kuljetusten ajoittaminen koulupäivän aloitus- ja lopetusajankohtien ulkopuolelle. Lisäksi tiedottamisella erikoiskuljetuksista ja vilkkaista kuljetusajankohdista voidaan parantaa liikenneturvallisuutta.

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

8.12.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten käyttämiin reitteihin ja hankkeen rakentamisaikatauluun. Kuljetusten reittejä ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida tarkasti, koska ei tiedetä varmasti, mistä kuljetukset tulevat. Mikäli hankkeen kiviaineksa saadaan hankealueelta, aiheutuu lähiympäristön maanteille arvioitua pienempi ja lyhytkestoisempi liikennemäärien lisääntyminen. Hankealueen lähistöllä on olemassa olevia kiviainesten ottopaikkoja. Myös betoniaseman tulo hankealueelle vähentäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä.

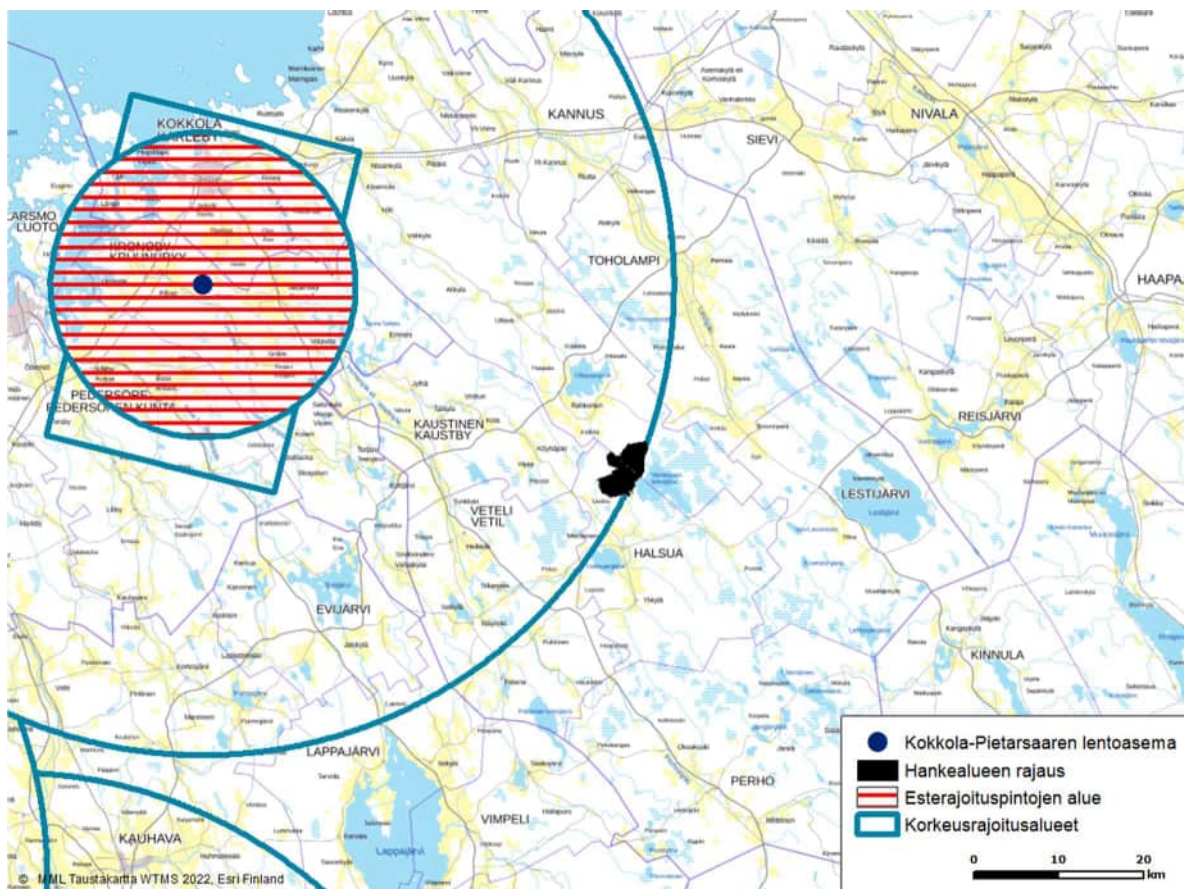
Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentaminen kestäisi kaikissa toteutusvaihtoehdoissa noin kaksi vuotta. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi.

8.13 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

8.13.1 Nykytilanne

Lentoliikenne

Suunnittelualuetta lähin lentoasema on Kokkola-Pietarsaaren lentoasema, joka sijaitsee noin 50 kilometrin etäisyydellä hankealueesta luoteeseen (kuva 63). Suunnittelualue sijoittuu lentoaseman korkeusrajoitusalueelle. Lähin lentopaikka on Vetelissä sijaitseva Sulkaharjun lentopaikka, joka on noin 15 kilometrin etäisyydellä voimaloista lounaaseen.



Kuva 63. Suunnittelualue suhteessa Kokkola-Pietarsaaren lentoaseman esterajoituspintojen alueisiin sekä korkeusrajoitusalueisiin.

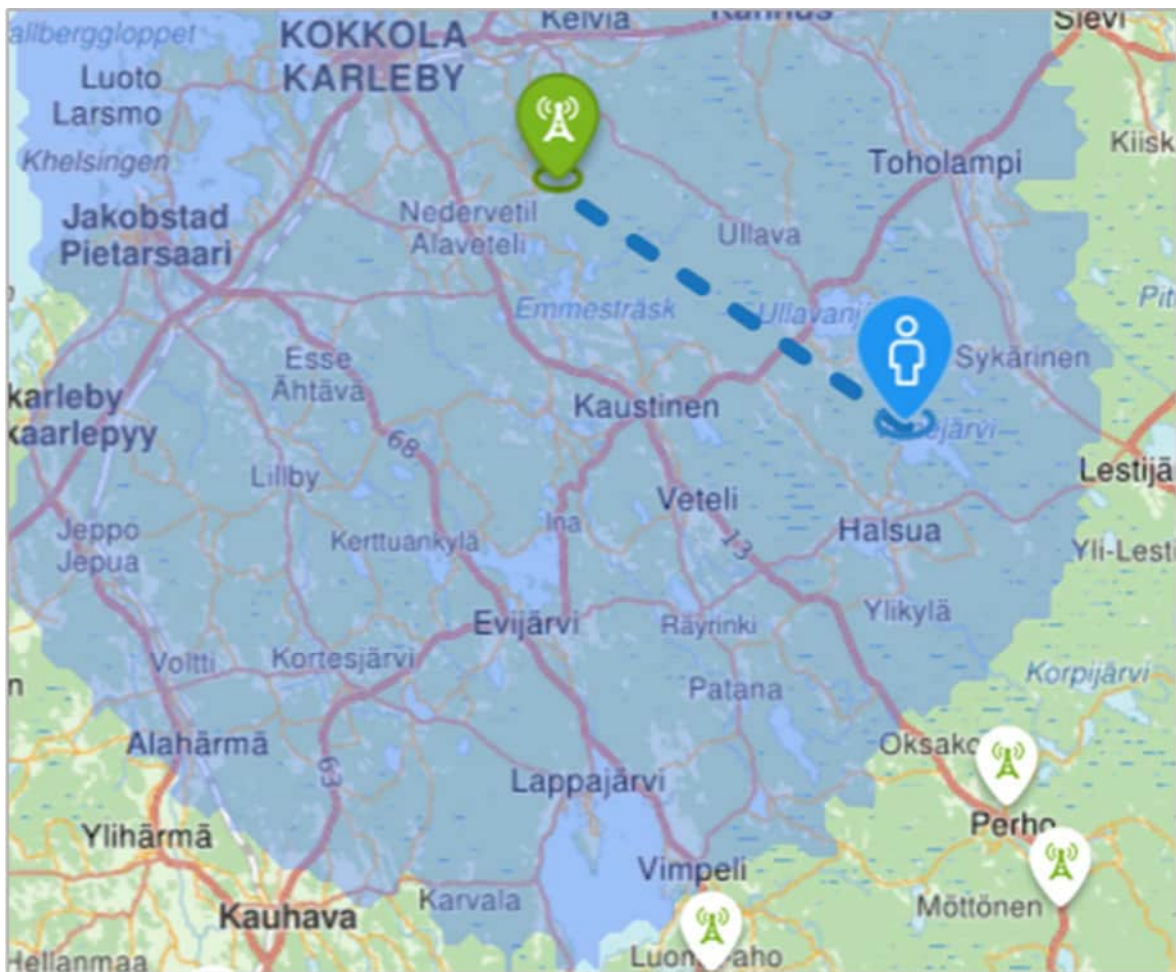
Tutkat

Tuulivoimahankkeissa Puolustusvoimilta tulee pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Hankkeelle on saatu Puolustusvoimien Pääesikunnalta hyväksyvä lausunto 37 voimalalle 28.9.2020. Lausunto on voimassa viisi vuotta. Päivitetty lausunto haetaan viimeistään rakennuslupavaiheessa, kun tiedetään hyväksytyin kaavan sallimissa rajoissa tehty voimaloiden optimointi.

Lähin Ilmatieteenlaitoksen säätutka, Vimpelin Lakeaharjun säätutka, sijaitsee noin 48 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta.

Viestintäyhteydet

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan suunnittelualueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Kruunupyyn radio- ja tv-aseimalta (kuva 64) Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä antenni-tv – vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Suunnittelualueen kaakkoispuolelle, minne häiriötä voi teoreettisesti aiheutua, sijoittuu jonkin verran asutusta.



Kuva 64. Antenni-tv –vastaanotto hankealueen ympäristössä. Kruunupyyn radio- ja tv-asema on merkitty vihreällä ja hankealueen suurpiirteinen sijainti sinisellä merkillä. Valkoiset merkinnät kartalla ovat täytelähetinasemia. (Digita Oy 2022).

8.13.2 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Tuulivoimapuistot edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkien rakentamiseen. Tuulivoimapuistojen osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. Lentoestelupa haetaan suoraan Traficomilta.

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden lavan korkein kohta ylittää 150 metriä, jolloin tuulivoimalat tulee merkitä konehuoneen päälle asennettavilla suuritehoisilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan lentoestevaloina voi olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa.

Suunnittelualue sijoittuu Kokkola-Pietarsaaren lentoaseman korkeusrajoitusalueelle. Suunnittelualueen maanpinta suunnitelluilla voimalapaikoilla on korkeimmillaan tasolla 145 m mpy (N2000) ja

voimaloiden maksimikorkeus on 300 metriä. Voimaloiden maksimikorkeus ja maanpinnantasoo huomioiden voimalat ylittävät alueella olevat korkeusrajoitusalueet (340 m mpy) yhtä voimalaa lukuun ottamatta.

Lähin yksityinen lentopaikka sijoittuu suunnittelualueen länsipuolelle noin 15 kilometrin etäisyydellä suunniteltujen tuulivoimaloiden lounaispuolella. Lentopaikan nousu- ja lähestymissektorit eivät suuntaudu tuulivoimapuistoon päin. Tuulivoimalat muodostavat lentoesteen lentopaikan koillispuolelle. Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, jolloin ne ovat näkyviä lentoliikenteelle.

8.13.3 Vaikutukset tutkien toimintaan

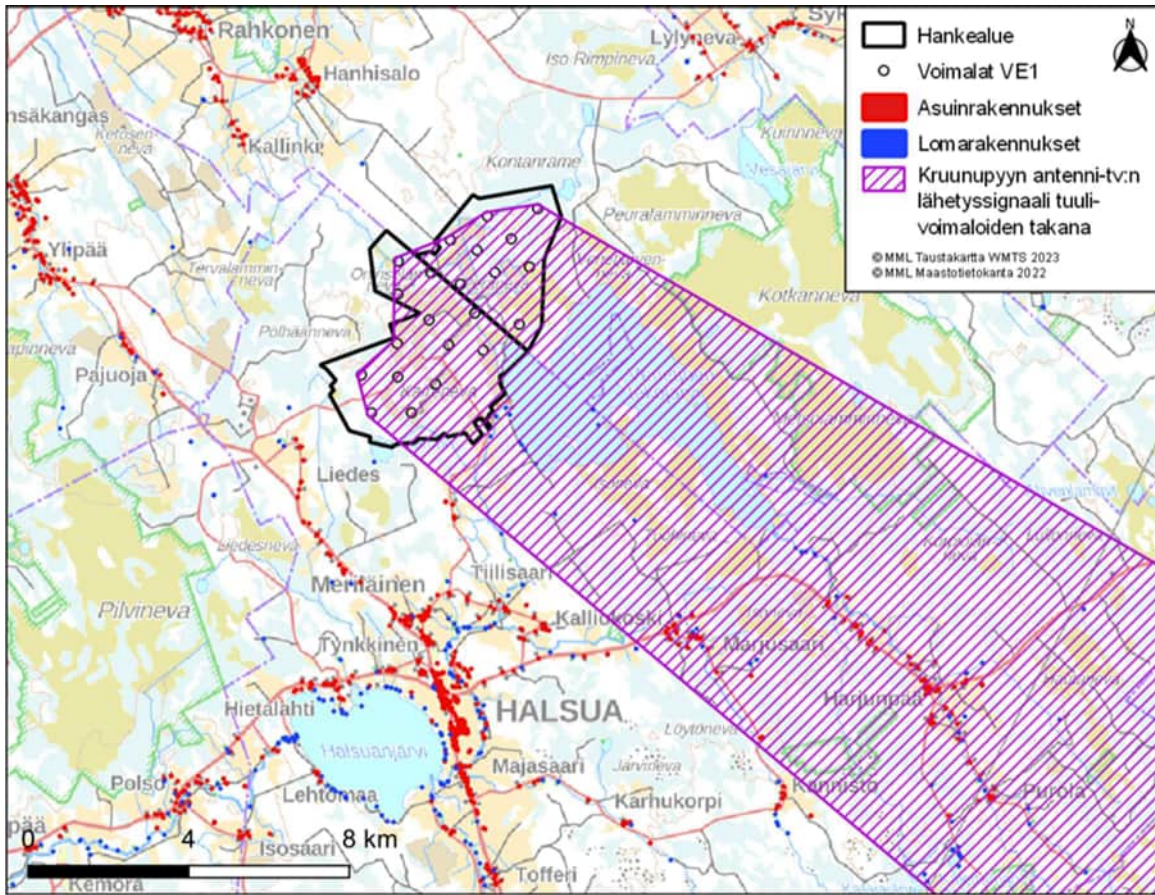
Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimahanke on saanut myönteisen lausunnon Puolustusvoimilta 37 tuulivoimalalle. Lausunnon Puolustusvoimat eivät vastusta hankkeen rakentamista. Voimalamäärä ja -sijainnit ovat muuttuneet lausunnon saamisen jälkeen. Uusi lausunto tullaan pyytämään Puolustusvoimilta viimeistään hankkeen rakennuslupavaiheessa päivitettyillä voimalapaikoilla ja -sijainneilla.

Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat niin etäälle suunnittelualueesta, että hankkeella ei ole vaikutusta säätutkien toimintaan.

8.13.4 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

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

Digita Oy:n AntenniTV:n karttapalvelun mukaan suunnittelualueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Kruunupyyn lähetinasemalta. Kairinevan ja Peränevan hankealueen kaakkoispuolella, minne häiriötä teoreettisesti voisi aiheutua, sijoittuu asuin- ja vapaa-ajan rakennuksia. Hankealueen kaakkoispuolen vapaa-ajan asunnot sijaitsevat Venetjoen tekojärven läheisyydessä, lähimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Kuvassa 65 on esitetty violetilla viivoituksella mahdollinen häiriöalue. Lähimmät asuinrakennukset mahdollisella häiriöalueella sijaitsevat noin 8,3 kilometrin etäisyydellä. On epätodennäköistä, että häiriötä ilmenisi näin kaukana suunnitelluista voimaloista.



Kuva 65. Kairinevan ja Peränevan hankkeen tuulivoimalat voivat häiritä antenni-tv:n vastaanottoa alueella, jossa tuulivoimalat sijoittuvat Kruunupyyn lähetasemalta tulevan signaalin ja tv-vastaanottimen väliin.

8.14 Turvallisuus- ja ympäristöriskit

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

Tuulivoimapuiston rakentamiseen 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.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai laipojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Lisäksi tuulivoimapuisto voi aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle.

Aurinkovoimasta voi aiheutua rakentamisen ja purkamisen aikana rakentamiselle tavanomaisia työturvallisuusriskejä sekä kuljetuskalustosta sekä työkoneista johtuvia öljy- ja kemikaalivuotoja. Käytön aikana on olemassa pieni tulipaloriskin mahdollisuus. Valtaosa aurinkovoimaloiden tulipaloista johtuu asennusvirheistä.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Toiminnan aikana ympäristö- ja turvallisuusriskejä voi aiheutua mm. metsäpaloista, myrskyistä ja maanjäristyksistä.

8.14.1 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamiseen 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. Myös ilkvallan seurauksena voi aiheutua öljy- ja kemikaalivuotoja, mikäli alueella säilytetään rakentamisen aikana polttoainesäiliötä. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuuli- ja aurinkovoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Tuuli- ja aurinkovoimapuisto ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla eivätkä rakennus- tai huoltotiet kulje pohjavesialueella tai vesistöjen välittömässä läheisyydessä.

Tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä tulee noudattaa rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksissa ja asennuksissa on noudatettava tuulivoimaloiden valmistajan laatimia kuljetus- ja asennusohjeita.

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

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

8.14.2 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

Toiminnanajalle 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 liikkuja, 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 100 metrin säteelle. Teoreettisesti jää voi kuitenkin lentää myös kauemmas, jopa 1,5x voimalan kokonaiskorkeuden päähän.

Jäänmuodostusta esiintyy harvoin. Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyys sille, että henkilöön osuu voimalasta pudonnutta jäätä, on yksi kerta 53 miljoonassa vuodessa

henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin 50 metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta (Göransson, 2012). Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Olemassa olevien riskien takia on kuitenkin suositeltavaa, että alueella liikkuvat noudattavat talviaikana riittävää suojaetäisyyttä. Alueelle tulee jään putoamisesta kertovia varoituskylttejä, jotka sijoitetaan riittävän kauas voimaloista.

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. Lajojen 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 terveystaamukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

8.14.3 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Voimalan ja yleisen tien välinen turvaetäisyys on vähintään voimalan maksimikorkeus plus maantien suoja-alue, joka on 20–30 metriä (Liikenneviraston ohje 8/2012), eli Kairinevan ja Peränevan hankkeessa 320–330 metriä. Tuulivoimapuiston kaikki voimalat ovat yleisistä teistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston ohjeessa on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä. Lisäksi tuulivoimapuisto sijoittuu siten, ettei se muodosta erityisen haittaavaa elementtiä tienkäyttäjien näkemissä.

8.14.4 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. Pelastusviranomaisen tehtäväksi jää näissä tapauksissa lähialueen evakuoiminen ja vaara-alueen eristäminen lisäonnettomuuksien ehkäisemiseksi. Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

Riskinä on myös mahdollinen maastossa (metsässä tai turvekentällä) tapahtuva tulipalo ja sen leviäminen tuulivoimaloihin. Metsän tai turvekentän tulipalon leviämistä tuulivoimaloihin voidaan estää jättämällä tuulivoimaloiden ja metsän tai turvekentän väliin palamaton alue (esimerkiksi tie tai kaislaletie murskekenttää).

Aurinkopaneelien sammutusvesiin tai sammutusvesien läheisyyteen ei ole olemassa yleistä ohjeistusta. Sammutusvesien tarve ja muut asiat arvioidaan rakennuslupaprosessin yhteydessä.

8.14.5 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. Yhteenvedonä voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäähdytysnesteen vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään koneöljyä ja muita kemikaaleja, mutta huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisriski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

8.15 Aurinkovoiman toiminnan aikaiset ympäristö- ja turvallisuusriskit

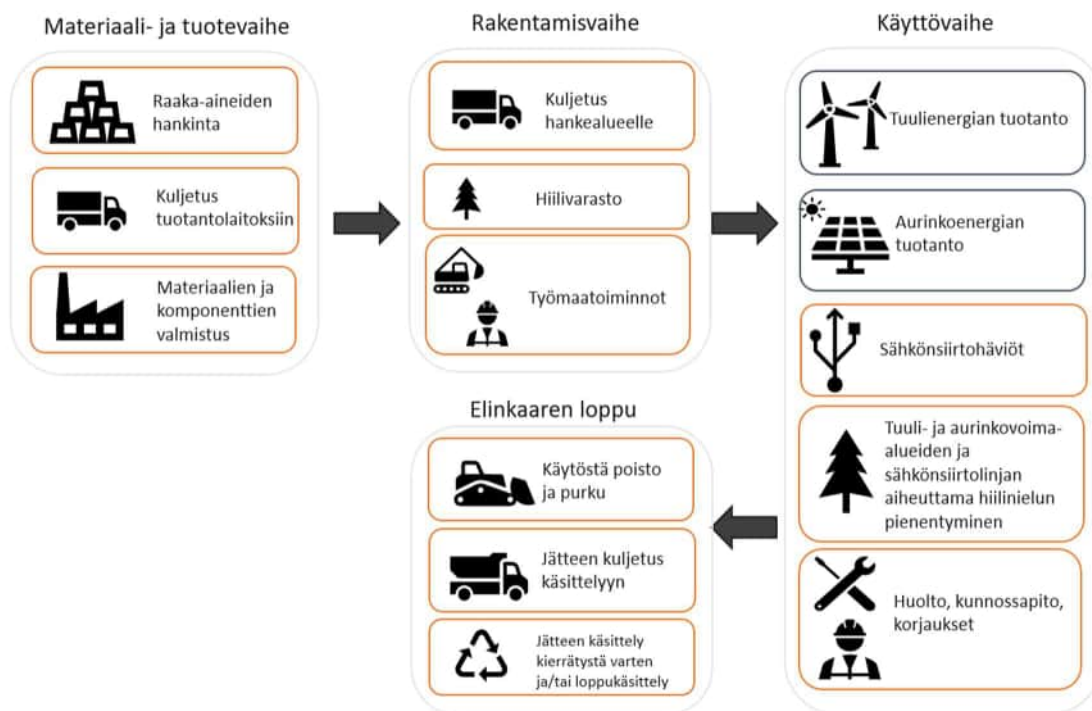
Aurinkosähköjärjestelmät ovat lähtökohtaisesti hyvin turvallisia ja niiden turvallisuusriskit ovat hyvin pieniä verrattuna muihin energiantuotantotapoihin.

Aurinkovoimaloilla on olemassa tulipaloriski, mutta hyvällä suunnittelulla ja seurannalla tulipalon riski on minimaalinen. Tulipalon voi aiheuttaa joko sisäinen tekijä kuten suunnittelu- tai asennusvirhe tai ulkoinen tekijä kuten metsäpalo, ukkonen tai myrskytuuli. Tulipalon seurauksena voi aiheutua esimerkiksi maastopaloja ja ne voivat heikentää yleistä turvallisuutta. Aurinkovoima-alueet varustetaan alkusammutuskalustolla sekä osittain palonilmaisulaitteistolla ja automaattisilla sammutuslaitteistoilla. Lisäksi pelastusviranomaisen kanssa laaditaan pelastussuunnitelma tulipalotilanteita varten. (Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto, 2023)

8.16 Vaikutukset ilmastoon

8.16.1 Tuulivoimahankkeen elinkaari ja vaikutusten tunnistaminen

Halsuan Kairinevan ja Kokkolan Peränevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaari koostuu ilmastovaikutusten arvioinnin näkökulmasta neljästä alla olevassa kuvassa 66 esitetystä keskeisestä vaiheesta. Nämä vaiheet ovat materiaali- ja tuotevaihe, rakentamisvaihe, käyttövaihe sekä käytöstä poistamisen vaihe. Hiilijalanjäljellä kuvataan näistä vaiheista aiheutuvien ilmastopäästöjen summaa.



Kuva 66. Tarkasteltavan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaaren kuvaus

Ilmastopäästöihin ja hiilen sidontaan liittyvän hiiltänsidontakulman lisäksi arvioinnissa on tarkasteltu, miten ilmaston lämpeneminen vaikuttaa Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoima-alueeseen ja sen sähkönsiirtoon ja millaisiin sopeutumistoimiin niissä on pitkällä aikavälillä tarvetta.

Tässä kaavaselostuksessa esitetään yhteenveto ilmastovaikutusten arvioinnista. Ilmastovaikutukset on arvioitu koko Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen osalta. Ilmastovaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin YVA-selostuksessa seuraavasti:

- Tuulivoimahankkeen elinkaari ja vaikutusten tunnistaminen
- Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka
- Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta
- Tuuli- ja aurinkovoimalan materiaali- ja tuotevaihe
- Tuuli- ja aurinkovoimalan rakentamisvaihe
- Tuuli- ja aurinkovoimalan hiilivarasto- ja nieluvaikutukset
- Tuuli- ja aurinkovoimalan käyttövaihe
- Tuuli- ja aurinkovoimalan toiminnan päättymisen ja purkamisen materiaalitehokkuus
- Ilmastonmuutoksen vaikutukset

8.16.2 Yhteenveto tuloksista

8.16.2.1 Hankkeen hiilijalanjälki

Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen ja sen sähkönsiirron 192 000 tCO₂ekv suuruiseen hiilijalanjälkeen sisältyy tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaihe, rakentaminen, hiilivarasto ja -nieluvaikutukset, purkaminen, materiaalien kierrätys. Hiilijalanjälkeen sisältyy myös aurinkopaneelien ja asennustelineiden materiaali- ja tuotevaiheesta, kuljetuksista sekä hiilivarasto ja -nieluvaikutuksista aiheutuvat päästöt.

88–91 % tuulivoimaloiden päästöistä liittyy välillisesti niiden tarvitsemien materiaalien ja osien valmistuksessa. Tuulivoimaloiden hiilijalanjäljen suuruus riippuu tuulivoimaloiden lukumäärästä ja koosta. Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston materiaali- ja tuotevaiheen hiilijalanjälki on 71 300–102 300 tCO₂ekv. Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen kuljetusten ja rakentamisen hiilijalanjälki on 6 500–7 000 tCO₂ekv. Tuulivoimapuiston hiilivarastojen muutoksen aiheuttama hiilijalanjälki on 3 000 tCO₂ekv. Tuulivoimapuiston toiminnan päättämisen hiilijalanjälki on 1 300–1 600 tCO₂ekv. Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston hiilijalanjälki yhteensä on 82 000–114 000 tCO₂ekv.

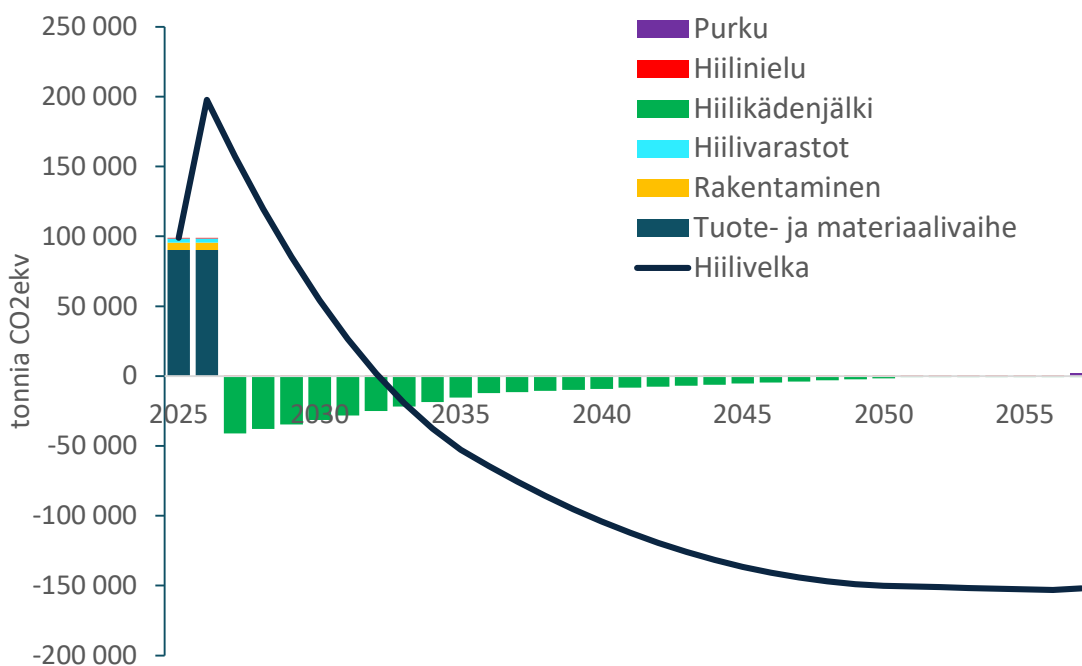
Halsuan kunnan alueelle sijoittuvien aurinkopaneelien suurimmat ilmastopäästöt syntyvät materiaali- ja tuotevaiheessa, jossa hiilijalanjälki on 76 400 tCO₂ekv. Aurinkopaneelien rakentamisvaiheen (kuljetusten) hiilijalanjälki on 3 750 tCO₂ekv ja aurinkovoima-alueen rakentamisvaiheen hiilijalanjälki on 1500 tCO₂ekv. Aurinkovoima-alueen hiilijalanjälki yhteensä on 81 700 tCO₂ekv.

8.16.2.2 Hankkeen hiilikädenjälki

Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen hiilikädenjäljen koko riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuuli- ja aurinkovoimalla korvataan hankkeen käyttöaiheiden aikana. Hiilikädenjäljen kokoa voidaan arvioida kansallisen sähköntuotannon ominaispäästöjen arvioidun kehityksen pohjalta.

Energiateollisuuden tiekartan (AFRY, 2020) perusskenaarion mukaan kotimaisen sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin on 14 gCO₂/kWh vuonna 2035 ja 1 g CO₂/kWh vuonna 2050. Kairinevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen suunniteltu käyttöönotto vuosi on 2027, jolloin tiekartan perusskenaarion mukaan sähköntuotannon ominaispäästökerroin on 44 gCO₂/kWh. Olettaen, että perusskenaarion kertoimien vuosien aikana tapahtuva muutos on lineaarinen, saadaan Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen korvaaman sähkön keskimääräiseksi päästökertoimeksi käyttöajan aikana 12 gCO₂/kWh siten, että kerroin pienenee 30 vuodessa 44 grammasta yhteen grammaan. Tällöin Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoiman tuotannon korvaaman sähköntuotannon energiaperäiset hiilidioksidipäästöt olisivat 960 GWh:n vuosituotannolla keskimäärin 11 900 tCO₂/vuosi ja 30 vuoden aikana yhteensä 402 000 tCO₂.

Kuva 67 havainnollistaa Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen sekä sähkönsiirtoyhteyden hiilikädenjäljen muodostumista ja tarkastelun aikajänteen merkitystä. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen myönteisiä ilmastovaikutuksia kuvaava vuosittainen hiilikädenjälki näkyy kuvassa negatiivisina ilmastopäästöinä, koska voimalan tuottama sähkö korvaa AFRY:n (2020) perusskenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa 30 vuoden käyttöajan aikana. Kuvaajan pystyakselin positiiviset arvot kuvaavat siis ilmastopäästöjä eli ilmastohaittoja ja akselin negatiiviset arvot päästövähennyksiä eli ilmastohyötyjä. Hankkeesta aiheutuvat ilmastohaitat ilmenevät siis alussa ja ilmastohyödyt kerääntyvät kumulatiivisesti hankkeen elinkaaren aikana. Kotimaisen sähköntuotannon vähähiilisyyskehitys pienentää vuosittaista korvausvaikutusta ja hidastaa hiilivelan takaisinmaksua.



Kuva 67. Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen sekä sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren aikana syntyvät ilmastopäästöt ja hiilensidonnain muutokset sekä niistä kertyneen hiilivelan kehitys, kun tuotetulla tuuli- ja aurinkovoimalla korvataan AFRY:n (2020) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa.

8.16.2.3 Vertailu nollavaihtoehtoon

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan myös nollavaihtoehtoa, jossa Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimahanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehtoon toteutuessa menetetään tuuli- ja aurinkovoima-alueen käyttövaiheen aikana tuotetun sähkön myönteiset hiilikädenjälkenä näkyvät nettomääräiset ilmastovaikutukset. Tällöin ei toisaalta muodostu hiilijalanjälkenä kuvattuja tuuli- ja aurinkovoima-alueen ja sähkönsiirtoyhteyden materiaalien valmistamisen, rakentamisen, käytön ja elinkaaren lopun käytöstä poistamisen ilmastopäästöjä.

Mikäli tuuli- ja aurinkovoimaa ei rakenneta, hankealueen seuraava maankäyttö muodostuu todennäköisimmin metsätalouden, muun viljelykäytön ja alueella jo olevien kosteikkoalueiden yhdistelmästä. Kivinen pohjamaa soveltuu parhaiten metsätalouskäyttöön ja tasaisemmat alueet viljelykäyttöön, esimerkiksi uusituvan kasvualustamateriaalin kasvatukseen.

Ilmastovaikutusten arvioinnin perusteella Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen ja sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki on 192 000 tCO₂ekv. Elinkaarenaikainen hiilikädenjälki on puolestaan 402 000 tCO₂ ekv, jos tuulivoima korvaa markkinoilta keskimääräistä, vähähiilisemmäksi muuttuvaa kansallista sähköntuotantoa. Arvioinnin perusteella tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaaren aikana 210 000 tCO₂ekv pienemmät päästöt kuin nollavaihtoehtossa.

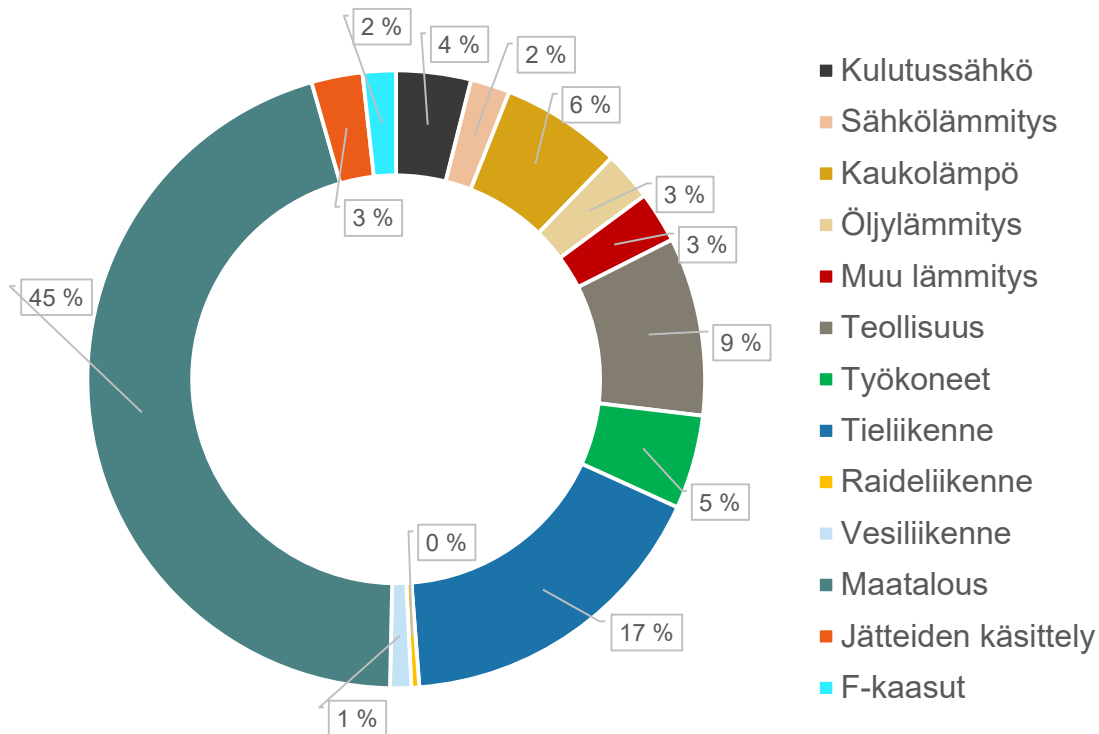
8.16.2.4 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin

Keski-Pohjanmaan tavoitteena on olla hiilineutraali maakunta vuoteen 2035 mennessä. Maakunnan ilmastotyötä ohjaa Keski-Pohjanmaan liiton laatima Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2035, jossa esitetään toimenpiteitä eri sektorien kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Ilmastotiekartassa käsitellään ilmastomuutoksen hillinnän lisäksi myös ilmastomuutoksen aiheuttamia vaikutuksia maakunnan alueisiin sekä konkreettisia varautumistoimenpiteitä. (Keski-Pohjanmaan liitto 2021)

Ilmastotiekartassa on oma osio maakunnan jokaiselle kunnalle ja niiden ilmastotavoitteille. Halsuan kunnan päästövähennystavoite vuodelle 2035 on 50 % verrattuna vuoden 2005 tasoon. Halsuan kokonaispäästöt olivat vuonna 2005 31,9 ktCO₂ekv eli päästövähennystavoite on noin 15,95 ktCO₂ekv. Päästöjä aiotaan vähentää mm. maatalouden, liikenteen ja sähkönkulutuksen sektoreilla. Vuonna 2021 Halsuan kunnassa oli suunniteltuna ja osin kaavoitettuna 52 tuulivoimalaa, jotka toteutessaan toisivat kunnalle 17 kilotonnin päästöhvityksen vuoteen 2035 mennessä. Kokkolan kaupunki liittyi osaksi Hinku-kuntien verkostoa vuonna 2022 ja on näin sitoutunut tavoittelemaan 80 % päästövähennystä vuoden 2007 tasosta vuoteen 2035 mennessä. Kokkolan tapauksessa tämä tarkoittaa, että kaupungin päästöt vuonna 2030 olisivat 119 ktCO₂ekv. Kokkolan alueelle suunnitteilla, rakenteilla ja toiminnassa olevien tuulivoimaloiden päästöhvitys on 69 ktCO₂ekv, joka vastaa noin 15 % kaupungin tavoittelemaa 476 ktCO₂ekv päästövähennyksestä. (Keski-Pohjanmaan liitto 2021)

Kuvasta 68 käy ilmi Keski-Pohjanmaan kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen päästösektoreittain vuonna 2021. Suurin osa hankkeen materiaali- ja tuotevaiheen päästöistä syntyy Suomen rajojen ulkopuolella eivätkä näin näy Suomen eikä Keski-Pohjanmaan päästölaskelmissa. Keski-Pohjanmaan maakunnan kokonaiskasvihuonekaasupäästöistä olivat Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) laskelmien mukaan 737 ktCO₂ekv vuonna 2021, Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaarenaikaisen hiilijalanjäljen suuruus vastaisi siis noin 13–27 % maakunnan vuoden 2021 päästöistä (Suomen ympäristökeskus 2021).

Keski-Pohjanmaa 2021



Kuva 68. Keski-Pohjanmaan maakunnan päästöjen jakauma vuonna 2021. (Suomen ympäristökeskus 2021)

Kuntien ja alueiden käyttöperusteisen päästöjen laskennassa käytetty Hinku-menetelmä laskee alueella tuotetusta tuulivoimasta päästöhyvityksen (Lounasheimo ym., 2020). Tätä kautta valtakunnan verkkoon sähköä tuottavan Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen tuotannon myönteiset ilmastovaikutukset näkyvät myös Halsuan kunnan, Kokkolan kaupungin sekä Keski-Pohjanmaan maakunnan ilmastopäästöissä ja tuotanto tulee näkyvämmiin osaksi niiden ilmastotyötä.

8.16.3 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa on mahdollista vaikuttaa hankkeesta aiheutuvien ilmastopäästöjen määrään suunnitteluvaiheessa, materiaalien ja tuotteiden hankinnassa, rakentamisessa ja purkamisessa.

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

Materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä voidaan vähentää valitsemalla mahdollisuuksien mukaan vähäpäästöisiä materiaaleja kuten esimerkiksi vihreää terästä ja kierrätysbetonia hankkeen suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Materiaalien tehokkaalla käytöllä voidaan ehkäistä myös turhaa materiaali-tuotantoa ja logistiikkaa.

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

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

Tulevaisuudessa tuulivoimalat pystytään todennäköisesti kierrättämään lähes 100 %, kun kierrätettävän materiaalin määrää pystytään ennustamaan paremmin ja kierrätysprosessit ovat entistä kehittyneempiä. Myös aurinkopaneelien kierrätysprosessien odotetaan olevan tulevaisuudessa tehokkaammat kierrätettävän materiaalin määrän kasvaessa. Jatkosuunnittelussa tulee tunnistaa, miten hanke voi tukea kiertotalouden periaatteita sekä siihen liittyviä kansallisia ja maakunnallisia tavoitteita.

8.16.4 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ilmastovaikutusten arvioinnin merkittäviä epävarmuustekijöitä liittyy voimalatyyppien ja energiantuotantotekojen oletuksiin. Hankkeen alkuvaiheessa ei ole lukittu tuulivoimalatyyppiä ja energiantuotantotekoa, joten arvioinnissa on käytetty lähtökohtana laskentatietojen saannin ja yleistettävyyden vuoksi Vestaksen elinkaariarvioinnin (Sagar & Garrett, 2023) terästornista 6,2 MW:n tehoista tuulivoimalatyyppiä ja sen tietoja. Voimajohtojen materiaalien ilmastopäästölaskelmat perustuvat puolestaan keskimääräiseen Fingrid Oyj:n (2020, 2021, 2022) tiedoista laskennallisesti johdettuun kertoimeen. Käytännössä rakenteet, pylvästyyppit, pylvästyyppien korkeudet ja perustamistavat riippuvat voimajohtojen sijoittumisesta maastoon ja tarkentuvat myöhemmin sähkönsiirron jatkosuunnittelun yhteydessä. Aurinkopaneelien materiaali- ja tuotevaiheen päästöjen laskentaan liittyy paneelin päästökertoimeen arviopohjaisuuden vuoksi epävarmuutta.

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

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

8.17 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen läheisyyteen sijoittuu muita tuulivoima-alueita ja -hankkeita. Lähin on Tuohimaa-Riutanmaan tuulivoimahanke, joka rajautuu kiinni Kairinevan ja Peränevan hankealueeseen. Alle 20 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat myös Länsi-Toholampi (6 km), Akkalankankaan (12 km), Halsuan (13,4 km), Rautajalan (17,7 km), Toholampi-Lestijärven (17,8 km), Löytönevan (18,5 km) ja Lestijärven (19,8 km) tuulivoimahankkeet. Lähin tuotannossa oleva tuulivoima-alue on hankealueelta 29,6 kilometriä pohjoiseen sijaitseva Kuuronkallion tuulivoima-alue.

Taulukko 21. Muut tuulivoima-alueet ja -hankkeet alle 30 kilometrin säteellä. Etäisyytenä on ilmoitettu Kairinevan ja Peränevan voimaloiden etäisyys muiden hankealueiden rajoista.

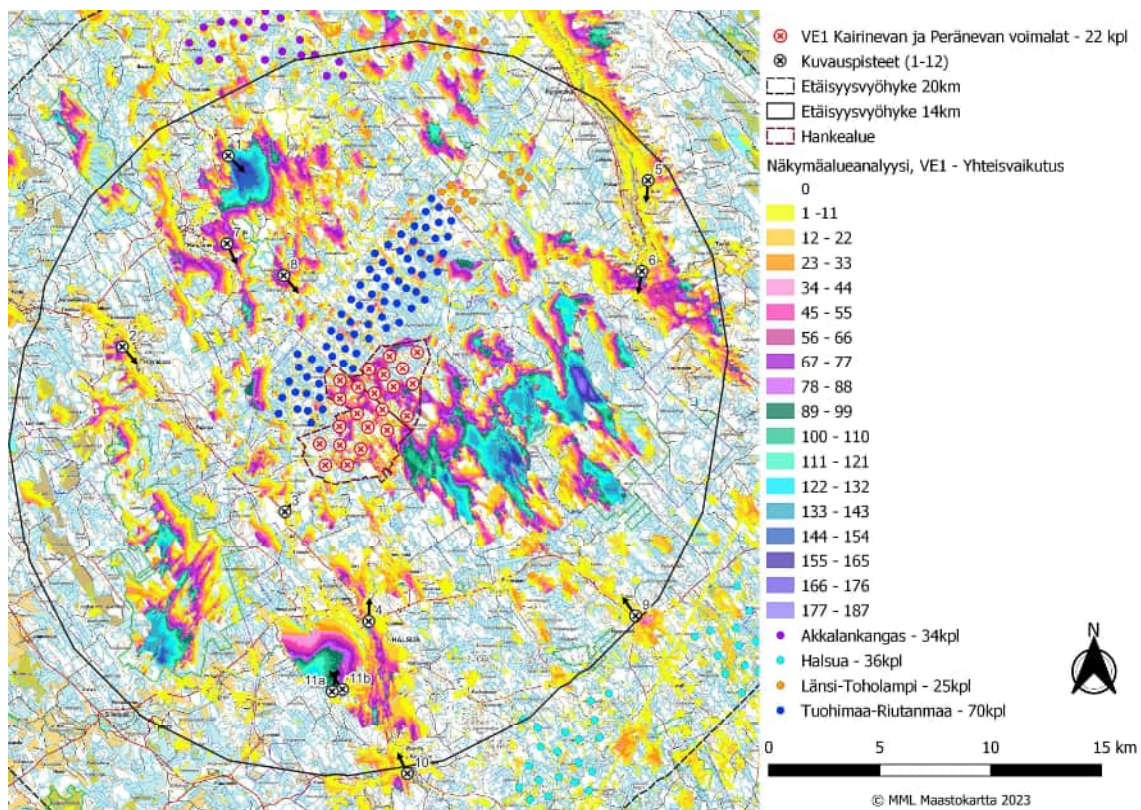
Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys km	Suunta
Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 20 kilometriä				
Tuohimaa-Riutanmaa	73	Esisuunnittelu/kaavoitus kesken	0,2	länsi-pohjoinen
Länsi-Toholampi	25	Kaavoitus valmis/ YVA-menettely tehty/ luvitus valmis	6,0	pohjoinen
Akkalankangas	25	Esisuunnittelu/ kaavoitus kesken	12,0	luode
Halsua	36	Kaavoitus valmis/ YVA-menettely tehty/ luvitus valmis	13,4	kaakko
Rautajalka	40	Esisuunnittelu/ kaavoitus kesken	17,7	luode
Toholampi-Lestijärvi	49	Esisuunnittelu/ kaavoitus kesken	17,8	koillinen
Löytöneva	8	Kaavoitus valmis/ YVA-menettely tehty/ luvitus valmis	18,5	etelä
Lestijärvi	69	Rakenteilla	19,8	kaakko
Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 30 kilometriä				
Ahvenlampi	9	Esisuunnittelu/ kaavoitus kesken	21,0	etelä
Pihtineva	80	Esisuunnittelu/ kaavoitus kesken	22,3	luode
Vääräjoki	25	Esisuunnittelu/ kaavoitus kesken	22,5	koillinen
Honkahuhta	12	Esisuunnittelu/ kaavoitus kesken	25,1	etelä
Takkukangas	28	Esisuunnittelu/ kaavoitus kesken	25,5	pohjoinen
Kvarnbacken	7	Esisuunnittelu/ kaavoitus kesken	25,8	lounas
Kenkäkangas	35	Esisuunnittelu/ kaavoitus kesken	26,3	koillinen
Kokkoneva	42	Esisuunnittelu/ kaavoitus kesken	26,4	kaakko
Iso Saapasneva	7	Esisuunnittelu/ kaavoitus kesken	29,0	lounas
Kuuronkallio	14	Tuotannossa	29,6	pohjoinen



Kuva 69. Tuulivoimahankkeet Kairinevan ja Peränevan hankealueen ympäristössä.

8.17.1 Yhteisvaikutukset maisemaan

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen kanssa on tarkasteltu lähinnä enintään 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita. Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoimapuistojen välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin puistot kuhunkin kohteeseen näkyvät. Yhteisvaikutusten osalta näkymäalueanalyysissä ja havainnekuivissa on huomioitu hankkeet Tuohimaa-Riutanmaa, Länsi-Toholampi, Halsua ja Akkalankangas.



Kuva 70. Näkymäalueanalyysi yhteisvaikutuksista Kairinevan ympäröivien muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu eri suunnitteluvaiheissa olevia tuulivoimahankkeita seitsemän. Niistä lähin noin 73 voimalan Tuohimaa-Riutanmaa sijaitsee Kairinevan-Peränevan luode-pohjoispuolilla rajautuen hankealueeseen. Yhdessä hankkeet muodostavat laajemman yhtenäisen tuulivoima-alueen, ja maisemarakenne muuttuu maankäytön osalta, kun alueelle ilmestyy suuri yhtenäinen energiantuotantoalue vaikuttaen metsissä tapahtuvaan virkistymistoimintaan. Riutanmaan ja Tuohimaan voimaloita näkyy usein samoille näkymäalueille kuin Kairinevan ja Peränevan voimaloita ja kyseisten hankkeiden osalta lähimmät maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ovat pääsääntöisesti samoja kuin Kairinevan ja Peränevan hankkeessa.



Kuva 71. Kuvapari. Havainnekuva yhteisvaikutuksista kuvauspisteistä 1 Haapala Kairinevan ja Peränevan voimaloilla, joiden roottorit on ympyröity punaisella alemmassa kuvassa. Etäisyys lähimpään voimalaan (Tuohimaa-Riutamaa) on noin 7,6 kilometriä.

Havainnekuvasa Haapalasta Ullavanjärven kulttuurimaiseman alueelta osoittaa, että yhteisvaikutusten myötä maisemassa tapahtuva muutos on erittäin suurta. Tuohimaa-Riutamaan voimalat sijaitsevat lähempänä maisema-aluetta kuin Kairinevan ja Peränevan voimalat. Kyseisen hankkeen voimaloita on myös runsaammin ja yhdessä Länsi-Toholammen 11 voimalan ryhmän kanssa järveltä muodostuu todella laaja näkymäsektori täynnä voimaloita. Pimeällä lentoestevaloja näkyy todella runsaasti, ja niiden hehkua saattaa lisätä niiden heijastuminen veden pinnasta. Vaikutuksia kohdistuu maisema-alueen arvon lisäksi paikallisten maamerkkien merkittävyyden laskemiseen sekä virkistysmaiseman kokemiseen järveltä ja sen pohjoisrannoilta. Myös muutamille asuinpihoille vaikutukset ovat todennäköisesti tuntuvammat. Järven keskialueilla yhteisvaikutuksia lisäävät Länsi-Toholammen loput voimalat sekä Akkalankankaan voimaloiden näkyminen järven pohjoispuolella.



Kuva 72. Havainnekuva yhteisvaikutuksista kuvauspisteistä 4 Halsua Kairinevan ja Peränevan voimaloilla, joiden roottorit on ympyröity punaisella.

Halsuan maisema-alueella yhteisvaikutusten myötä tuulivoimaloita näkyy hieman enemmän erityisesti Tuohimaa-Riutamaan voimaloiden kanssa. Ne sijaitsevat maisema-aluetta kauempana kuin Kairinevan ja Peränevan voimalat, mutta leventävät hieman sektoria, jolla voimaloita näkyy.

Etäisyyden ja näköesteiden takia voimaloiden aiheuttama muutos maisemassa pysyy kohtalaisena tällä kuvauspisteellä. Paikoin maisema-alueella voimalat näkyvät todennäköisesti runsaslukuisemmin ja paremmin, jolloin vaikutukset ovat tuntuvammat erityisesti asutukselle näkyessään. Joillekin katselupisteille saattaa näkyä Halsuan voimaloita, vaikka ne tällä kuvauspisteellä jäävätkin osittain metsän taakse katveeseen ja osittain kuvaussektorin ulkopuolelle oikealle. Mikäli voimaloita näkyy asutukselta tai merkittäville teiltä useassa suunnassa, ovat vaikutukset tuntuvammat.



Kuva 73. Kuvapari. Havainnekuva yhteisvaikutuksista kuvauspisteistä 11a Halsuanjärvi Kairinevan ja Peränevan voimaloilla, joiden roottorit on ympyröity punaisella alemmassa kuvassa.

Halsuanjärveltä näkyy sekä Tuohimaa-Riutamaan, Akkalankankaan ja Länsi-Toholammen voimaloita. Havainnekuvasa Halsuan voimalat jäävät metsän taakse, mutta vesialueilla ja läntisillä rannoilla myös Halsuan voimaloita todennäköisesti näkyy. Akkalankankaan 25 voimalaa ja Länsi-Toholammen 25 voimalaa ovat niin etäällä, että ne häviävät taustamaisemaan ja osin lähempänä olevien Kairinevan ja Tuohimaa-Riutamaan voimaloiden taakse. Niistä voi erottaa lentoestevaloja pimeällä. Tuohimaa-Riutamaan voimalat leventävät sektoria, jolla voimaloita näkyy. Muutos maisemassa on melko suurta, mutta voimaloiden sijaitseminen samalla suunnalla hieman lieventää vaikutusta, sillä maisemaan jää vielä katselusuuntia, joissa ei ole voimaloita. Vesialueella Halsuan voimalat aiheuttavat tuulivoimaloiden näkymisen myös idässä.



Kuva 74. Havainnekuva yhteisvaikutuksista kuvauspisteistä 5 Markki Kairinevan ja Peränevan voimaloilla, joiden roottorit on ympyröity punaisella. Etäisyys lähimpään voimalaan (Länsi-Toholampi) on noin 5,4 kilometriä.

Markista valtakunnallisesti arvokkaalta Lestijokilaakson kulttuurimaisema-alueelta tehdyssä havainnekuvasa Tuohimaa-Riutamaan sekä Länsi-Toholammen tuulivoimalat sijaitsevat lähempänä maisema-alueetta. Tällä kuvauspisteellä Myös kyseisten hankkeiden osalta voimalat jäävät suurilta osin metsän taakse katveeseen. Tuohimaa-Riutamaan voimaloista erottuu lapojen liikettä metsän latvuston yllä, ja ne saattavat herättää katseen huomion runsaudellaan. Muualla maisema-alueella kahden muun hankkeen voimalat ovat todennäköisesti paremmin havaittavissa, mutta Kairinevan ja Peränevan voimalat eivät niiltä osin aiheuta yhteisvaikutuksesta aiheutuvaa muutosta. Halsuan voimalat jäävät tällä kuvauspisteellä täysin metsän taakse. Kuvauspisteestä toiseen suuntaan eli itään katsoessa voi olla mahdollista havaita myös Toholampi-Lestijärven sekä Vääräjoen voimaloita. Maisema-alueelle saattaa syntyä paikkoja, joista voimaloita näkyy hieman joka suuntaan katsoessa, ja vaikutukset ovat merkittäviä. Kairinevan ja Peränevan voimalat jäävät kuitenkin muita hankkeita kauemmas, eivätkä osaltaan vaikuta yhteisvaikutusten muodostumiseen kuin hyvin pienellä alueella.



Kuva 75. Havainnekuva yhteisvaikutuksista kuvauspisteistä 6 Vesoja Kairinevan ja Peränevan voimaloilla, joiden roottorit on ympyröity punaisella. Etäisyys lähimpään kuvassa esitettyyn voimalaan (Tuohimaa-Riutamaa) on noin 8,9 kilometriä.

Vesojalta tehdyssä havainnekuvasa Tuohimaa-Riutanmaan sekä Halsuan voimalat jäävät täysin metsän taakse katveeseen. Länsi-Toholammen voimaloita sijaitsee vielä kuvauspistettä lähempänä, mutta ne jäävät tässä kuvassa kuvan ulkopuolelle oikealle. Tällä kuvauspisteellä yhteisvaikutuksia ei synny, mutta maisema-alueen muissa osissa muiden hankkeiden voimaloita Kairinevan ja Peränevan voimaloiden lisäksi voi olla mahdollista havaita, jolloin vaikutukset maisema-alueelle ovat tuntuvammat kuin vain Kairinevan ja Peränevan hankkeen toteutuessa. Alueelle on mahdollista nähdä myös Toholampi-Lestijärven voimaloita kuvauspisteeltä toiseen suuntaan eli itään katsoessa. Vaikutukset kasvavat, mikäli maisemaan ei jää näkymäsuuntia ilman voimaloita ja niiden lapojen pyörimisliikkeestä aiheutuvaa levottomuutta.

8.17.2 Melun yhteisvaikutukset

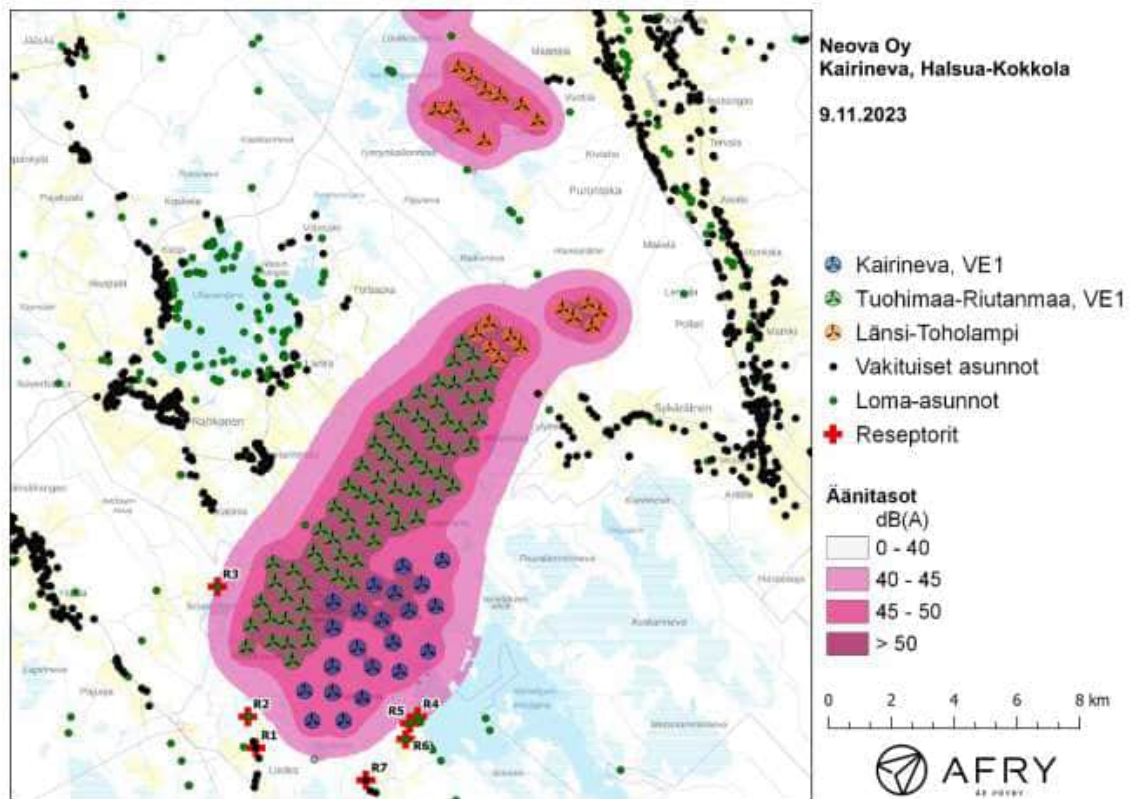
Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu kymmenen kilometrin säteellä Kairinevan ja Peränevan voimaloista sijaitsevat tuulivoimahankkeet. Melun yhteisvaikutuksia on tarkasteltu Tuohimaa-Riutanmaan sekä Länsi-Toholammen tuulivoimahankkeiden kanssa. Kairi- ja Peränevan voimalat sijaitsevat lähimmillään 0,9 km etäisyydellä Tuohimaa-Riutanmaan voimaloista ja 6,7 km etäisyydellä Länsi-Toholammen voimaloista. (Afy 2023)

Melumallinuksissa Tuohimaa-Riutanmaan voimaloille on käytetty napakorkeutta 200 m ja turbiinityyppiä Nordex N163/5.X VPC Mode 0.a (with serrated trailing edges). Länsi-Toholammen voimaloille on käytetty samaa turbiinityyppiä ja napakorkeutta 170 m. Tämän turbiinityypin äänitehotaso on 107,2 dB(A), johon on lisätty 2 dB:n varmuusarvo, eli mallinuksissa on käytetty äänitehotasoa 109,2 dB(A). Tätä äänitehotasoa voidaan pitää melumallinnusohjeistuksen mukaisena melupäästön tunnusarvona. (Afy 2023)

Keskiäänitasojen mallinnus

Melun yhteisvaikutusten mallinnettu keskiäänitaso LAeq on esitetty karttakuvana (Kuva 76). Keskiäänitasot reseptoreiden kohdilla on lueteltu taulukossa 22. Mallinnusten perusteella melun yhteisvaikutukset aiheuttavat 40 dB(A):n ohjearvon ylityksen reseptorin R3 kohdalla olevan loma-asunnon kohdalla. Reseptori on 3,7 km etäisyydellä lähimmästä Kairinevan voimalasta. Tuohimaa-Riutanmaan puiston suunnitelmassa VE1 on 18 voimalaa lähempänä tätä reseptoria ja reseptoriin R3 kohdistuva melu aiheutuu pääosin Tuohimaa-Riutanmaan voimaloista. Tämän vuoksi tämä asunto on melun suhteen Tuohimaa-Riutanmaan vaikutuspiirissä. (Afy 2023)

Melukartan perusteella Tuohimaa-Riutanmaan voimaloiden länsipuolella on yksi loma-asunto noin 500 m etäisyydellä Tuohimaa-Riutanmaan lähimmästä voimalasta. Kartoissa tämä rakennus näkyy reseptorin R3 koillispuolella. wpd:n mukaan kyseessä on rakennuksen kehikko, jolla ei ole rakennuslupaa. wpd ei huomioi tätä rakennusta omissa Tuohimaa-Riutanmaan mallinuksissaan eikä rakennusta ole huomioitu myöskään tämän selvityksen mallinuksissa. Melukartan perusteella myös Länsi-Toholammin läheisyydessä on asuntoja, joiden kohdilla tulee 40 dB(A):n ohjearvon ylityksiä. Kairinevan voimalat ovat yli 6 km etäisyydellä näistä rakennuksista, eivätkä vaikuta näihin melun ohjearvojen ylityksiin. Kartan rakennustieto on peräisin Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta, eivätkä asuntojen tiedot ole välttämättä ajan tasalla. (Afy 2023)



Kuva 76. Keskiäänitasot LAeq, kun mallinuksissa huomioidaan Kairinevan ja Peränevan suunnitelma, Tuohimaa-Riutanmaan suunnitelma VE1 ja Länsi-Toholammen suunnitelma. Kuvassa ei näy kaikki Länsi-Toholammen voimalat (Afray 2023).

Taulukko 22. Keskiäänitasot LAeq reseptoripisteiden kohdilla, kun mallinuksissa huomioidaan Kairinevan suunnitelma, Tuohimaa-Riutanmaan suunnitelma VE1 ja Länsi-Toholammen suunnitelma (Afray 2023).

Reseptori	Äänitaso dB(A)
R1	36,4
R2	38,3
R3	40,3
R4	39,6
R5	39,5
R6	38,0
R7	35,9

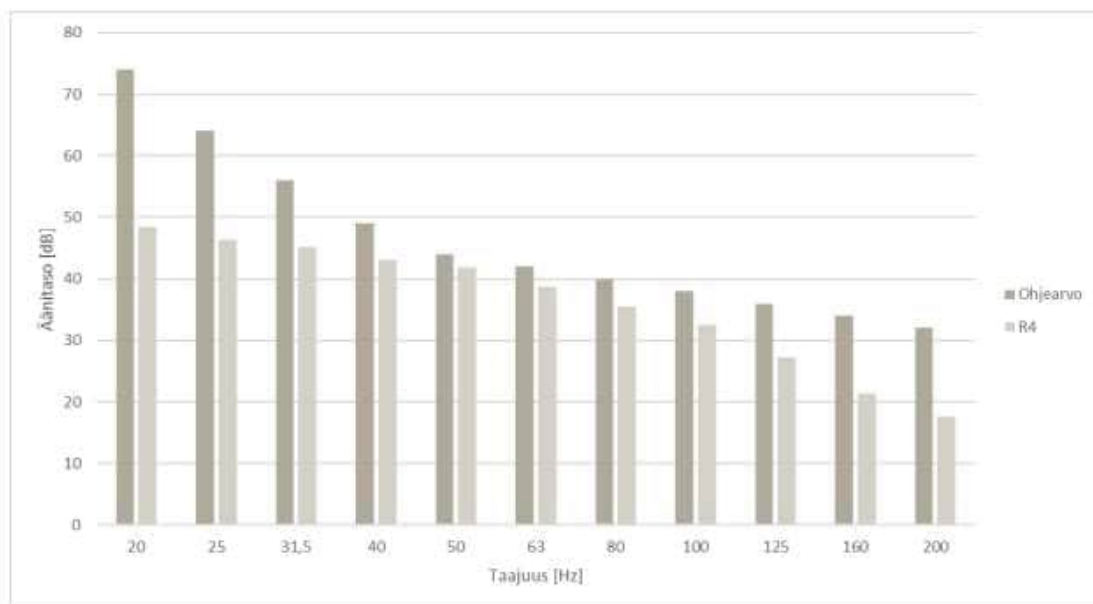
Matalataajuinen melu

Yhteisvaikutusten matalataajuinen ulkomelutaso reseptoreiden kohdilla taajuuskaistoittain ja ilman taajuuspainotusta on lueteltu taulukossa 23. Korkeimmat melutasot saavutetaan reseptorin R3 kohdalla, mutta melu aiheutuu pääosin Tuohimaa-Riutanmaan voimaloista. Kairinevan voimaloiden vaikutusalueella korkeimmat matalataajuisen melun tasot kohdistuvat reseptoriin R4. Tämän

reseptorin kohdalla laskettuja sisämelutasoja on verrattu Asumisterveysasetuksen arvoihin seuraavassa kuvassa 77. Kun otetaan huomioon rakennuksien ääneneristävyys, yhteisvaikutusten matalataajuiset melutasot jäävät asetusarvojen alapuolelle koko taajuusvälillä. (Afry 2023)

Taulukko 23. Matalataajuisen ulkomelun äänitasot (dB) reseptoreiden kohdilla, kun mallinuksissa huomioidaan Kairinevan suunnitelma, Tuohimaa-Riutanmaan suunnitelma VE1 ja Länsi-Toholammen suunnitelma (Afry 2023).

taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	54,7	53,2	52,9	51,7	51,8	49,6	48,1	47,4	43,4	39,4	37,3
R2	56,1	54,5	54,3	53,0	53,2	50,9	49,3	48,8	44,6	40,6	38,6
R3	58,1	56,3	56,2	54,6	55,0	52,1	50,4	50,5	45,1	41,1	39,1
R4	56,0	54,7	54,3	53,4	53,4	51,7	50,3	49,3	46,1	42,4	40,4
R5	55,9	54,6	54,3	53,3	53,3	51,6	50,3	49,2	46,1	42,3	40,3
R6	55,2	53,9	53,5	52,5	52,5	50,8	49,4	48,3	45,0	41,2	39,2
R7	53,9	52,5	52,2	51,1	51,1	49,3	47,8	46,8	43,3	39,3	37,1



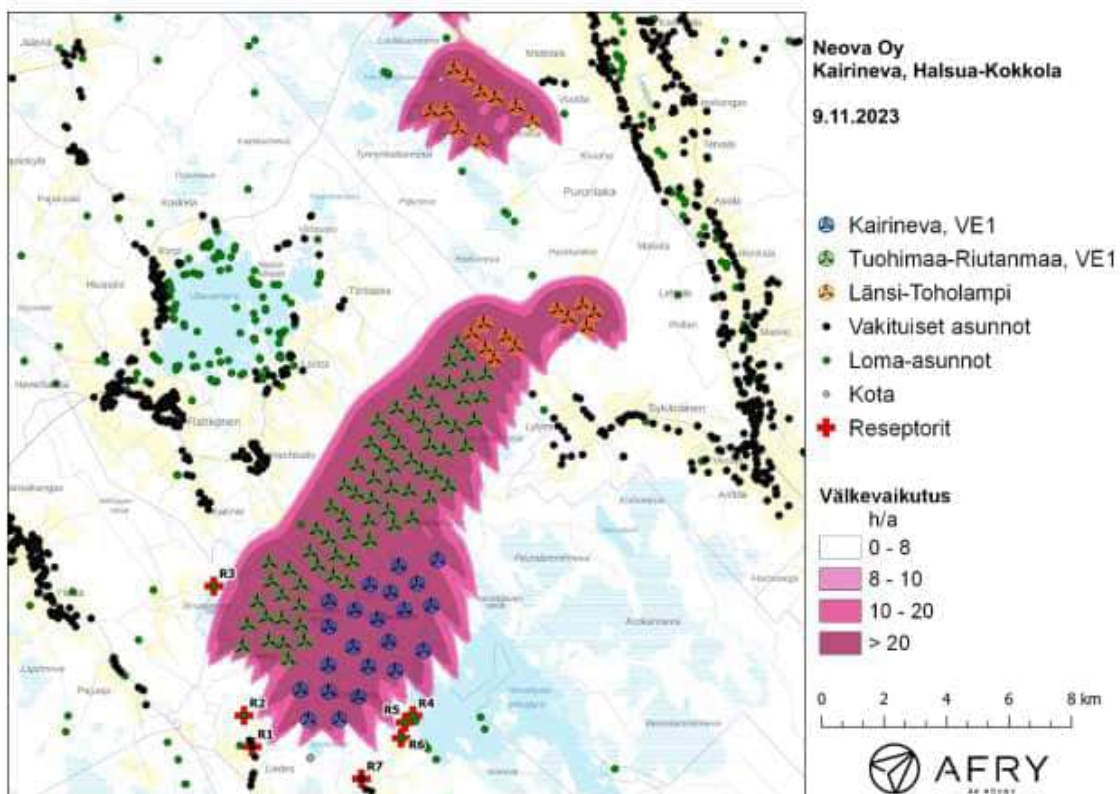
Kuva 77. Matalataajuisen sisämelun tasot vertailukiinteistön R4 kohdalla, kun mallinuksissa huomioidaan Kairinevan suunnitelma, Tuohimaa-Riutanmaan suunnitelma VE1 ja Länsi-Toholammen suunnitelma (Afry 2023).

8.17.3 Väkkeen yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu kymmenen kilometrin säteellä Kairi- ja Peränevan voimaloista sijaitsevat tuulivoimahankkeet. Väkkeen yhteisvaikutuksia on tarkasteltu Tuohimaa-Riutanmaan sekä Länsi-Toholammen tuulivoimahankkeiden kanssa. Kairi- ja Peränevan voimalat sijaitsevat lähimmillään 0,9 km etäisyydellä Tuohimaa-Riutanmaan voimaloista ja 6,7 km etäisyydellä Länsi-Toholammen voimaloista. (Afrý 2023)

Välkemallinnuksissa Tuohimaa-Riutanmaan voimaloille on käytetty napakorkeutta 200 m ja turbiinityypin Nordex N163/5.X VPC lapaprofiilia skaalattuna roottorin halkaisijalle 200 m. Skaalatun roottorin maksimileveys on 4,5 m. Länsi-Toholammen voimaloille on käytetty samaa turbiinityyppiä ja napakorkeutta 170 m. (Afrý 2023)

Todennäköisen väkkeen yhteisvaikutusten mallinnus on esitetty seuraavassa karttakuvassa 78. Todennäköiset välkeajat ja teoreettinen maksivälke reseptoreiden kohdilla on listattu seuraavassa taulukossa 24. Tuohimaa-Riutanmaan voimalat aiheuttavat välkevaikusta reseptorin R3 kohdalla, mutta Kairinevan voimaloista ei aiheudu väkettä tähän reseptoriin. Muiden reseptoreiden kohdalla Tuohimaa-Riutanmaan tai Länsi-Toholammen eivät aiheuta väkettä. Kairinevan ja Länsi-Toholammen voimaloilla ei ole ollenkaan väkkeen yhteisvaikutuksia, koska näiden tuulivoimapuistojen voimaloiden etäisyys on yli 6 km. Mallinnusten perusteella väkkeen yhteisvaikutukset eivät siis osu asutuksen kohdalle. Yhteisvaikutuksista ei aiheudu väkkeen ohjearvojen ylityksiä. (Afrý 2023)



Kuva 78. Todennäköinen vuotuinen välkevaikutus, kun mallinnuksissa huomioidaan Kairinevan suunnitelma, Tuohimaa-Riutanmaan suunnitelma VE1 ja Länsi-Toholammen suunnitelma. Kuvassa ei näy kaikki Länsi-Toholammen voimalat.

Taulukko 24. Välkeajat reseptoreittain, kun mallinuksissa huomioidaan Kairinevan suunnitelma, Tuohimaa-Riutanmaan suunnitelma VE1 ja Länsi-Toholammen suunnitelma. Taulukossa on esitetty vuotuinen välke aika ja välkeajan suurin päiväkohtainen arvo, sekä todennäköisenä arvona että teoreettisen maksimivälkkeen menetelmällä laskettuna.

Reseptori	Todennäköinen vuotuinen välke	Todennäköinen päiväkohtainen maksimi	Teoreettinen vuotuinen maksimivälke	Teoreettinen päiväkohtainen maksimivälke
R1	1:42	0:05	6:06	0:17
R2	2:23	0:05	9:19	0:17
R3	3:29	0:04	17:40	0:18
R4	4:09	0:05	17:00	0:20
R5	2:49	0:06	12:09	0:22
R6	4:40	0:06	18:23	0:24
R7	0:00	0:00	0:00	0:00

8.17.4 Yhteisvaikutukset linnustoon

Kairinevan ja Peränevan hankealueeseen rajoittuu Riutanmaa-Tuohimaa tuulivoimahanke, jolle on suunniteltu 73 tuulivoimalaa. Mahdolliset yhteisvaikutukset voivat vaikeuttaa lintulajien levittäytymistä uusille pesimäalueille elinympäristön muutoksien tai voimaloiden aiheuttamien häiriöiden vuoksi. Kairinevan ja Peränevan pesimäaikaiseen linnustoon kuuluu pääosin tiukasti reviirillä pysytteleviä paikka- ja muuttolintuja, jotka eivät juurikaan liiku pesintäaikana pesäpaikkansa ulkopuolella. Herkimpiä yhteisvaikutuksille ovat lajit, joilla on laaja reviiri tai jotka liikkuvat esim. ravinnonhaku-matkoillaan kauempana pesimäpaikoista. Tällaisia lajeja Kairinevan ja Peränevan hankealueella ovat mm. pöllöt, petolinnut ja kanalinnuista teeri. Viirupöllöllä todettiin reviiri Kairineva-Peränevan ja Riutanmaa-Tuohimaa voimala-alueiden rajalla ja kanahaukka pesi melko lähellä hankealueiden rajaa. Kairinevan ja Peränevan petolintutarkkailussa havaittiin useita merikotkia, jotka ylittivät Riutanmaa-Tuohimaa tuulivoimapuiston. Myös lähistöllä pesivät muuttohaukka ja kalasääski voivat liikkua alueella. Näille lajeille voidaan yhteisvaikutus arvioida kohtalaiseksi.

Tuohimaa-Riutanmaan tuulivoimahanke sijoittuu kahdelle Kairinevan ja Peränevan hankkeen yhteydessä tarkastellulle maakotkan reviirille. Tehdyn elinympäristömallinuksen mukaan törmäysriskin yhteisvaikutus pohjoisen kotkareviirin linnuille on 0,140 yksilöä vuodessa, mikä ylittää yleisesti käytetyn raja-arvon 0,08 yksilöä vuodessa selvästi. Yhteisvaikutuksesta Kairinevan ja Peränevan hankkeen osuus on vain 0,005 yksilöä vuodessa, mutta Tuohimaa-Riutanmaa – hankkeen 0,135 yksilöä, mikä ylittää jo yksistään käytetyn raja-arvon. Myös elinympäristöjen muutosten, saalistusalueiden muutosten sekä häiriövaikutusten osalta Kairineva-Peränevan ja Tuohimaa-Riutanmaan hankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset arvioidaan tämän reviirin osalta merkittäviksi.

Kairineva-Peränevan ja Riutanmaa-Tuohimaan tuulivoimahankkeet sijoittuvat lähelle kurjen päämuuttoreittiä. Normaalisääoloissa kurjen kevätmuutto tapahtuu hieman leveämmällä rintamalla ja yksittäisellä alueella muuttavien kurkien määrä on pienempi kuin syksyllä. Syksyllä päämuuttoreitti on kapeampi ja se sijaitsee hankealueiden itäpuolella. Vallitsevien tuuliolojen takia reitti saattaa siirtyä toisinaan lännemmäksi ja lähemmäksi kyseessä olevia hankealueita. Yhteisvaikutus muuttaville kurjille arvioidaan tämän takia kohtalaiseksi.

8.17.5 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Kairinevan-Peränevan hankealue on talousmetsiin ja käytöstä poistuneille turvetuotantoalueille sijoittuva kohde. Kasvillisuuden ja metsäluonnon kannalta keskeisimpiä hankkeen vaikutuksia on yleinen talousmetsäalueiden pirstoutuminen. Hankkeen metsäluontoa pirstova vaikutus lisää lähiseudun muiden hankkeiden kanssa yleisten metsäluonnon luontotyyppien pirstoutumista ja reunavaikutusta. Hankealueelle ei sijoitu suoluontokohteita, joille aiheutuisi niiden hydrologiaa muuttavia vaikutuksia ja siten suoluonnon seudullinen edustavuus heikkenisi hankkeen myötä. Metsätalouden lisäksi seudun tuulivoimahankkeet vaikuttavat enemmänkin puustoisten luontotyyppien pirstoutumiseen. Metsäluonnon pirstoutuminen ja reunavaikutus vaikuttavat mm. metsälintujen ja nisäkkäiden esiintymiseen. Talousmetsässä lähes kaikki metsäkuviot ovat jonkinlaisen reunavaikutuksen alaisena, joten yksittäisen hankkeen vaikutus nykyiseen eläimistöön ei näin ole kovin merkittävä. Pirstoutuminen yhdessä ilmastonmuutoksen kanssa voi vaikuttaa metsälajien kantoihin pitkällä aikavälillä alentavasti, samoin usean tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen yhteisvaikutukset.

Nisäkäslajien osalta arvioidaan, että yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa eivät lisää lajeihin kohdistuvia vaikutuksia tai yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi, koska lajien elinpiirit eivät yleensä ulotu useamman tuulivoimahankkeen alueelle ja tärkeät elinympäristöt pyritään huomioimaan yksittäisten hankkeiden suunnittelussa. Suurpetojen reviirit ovat kuitenkin laajoja, jolloin eri hankkeiden yhteisvaikutuksia voi muodostua. Arvioitaessa tuulivoimarakentamisen vaikutuksia sudelle soveltuviin elinalueisiin korostuukin yksittäisen tuulipuiston vaikutusarvioinnin sijaan tuulivoimarakentamisen vaikutusten tarkastelu laajemmalla alueella. Kairinevan-Peränevan hankealueella ei ole vakiintunutta susireviiriä, mutta sudet liikkuvat hankealueella satunnaisesti. Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuisto voi aiheuttaa yhteisvaikutuksia lähinnä hankealuetta lähimmäksi sijoittuvalle Toholammin susilauman reviirille, jolle sijoittuu useita tuotannossa ja suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita, kuten tuotannossa olevat Puutikankangas, Kaukasenneva ja Mutkalampi sekä suunnitteilla olevat Malakakangas, Kaukasen laajennus, Tuohimäki, Linnaharju ja Takkukangas. Vuosina 2017, 2018, 2020 ja 2022 hankealueen kaakkoispuolelle hieman Toholammin reviiriä kauemmaksi on tulkittu myös Perhon susireviiri. Tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset liittyvät elinympäristöjen pirstoutumiseen, häiriövaikutuksen lisääntymiseen, reviirien elinkelpoisena säilymiseen sekä suden mahdollisuuksiin siirtyä uusille, mahdollisesti rauhallisemmille alueille. Susireviirin tilannetta suhteessa tuulivoimahankkeisiin tarkastellaan vakiintuneen reviirin elinkelpoisuuden kannalta. Reviirin ydinalueet pysyvät yleensä samoilla seuduilla, vaikka susireviirin tilanne muuttuukin jossain määrin vuosittain. Seurantavuosina 2017-2023 tulkitut susireviirit eivät ole ulottuneet hankealueelle asti, ainoastaan vuonna 2017 Peränevan alue on kuulunut Toholammin reviirin reunalueille.

Metsäpeurat vaeltavat useita satoja kilometrejä kesä- ja talvilaidunalueiden välillä, ja hankealue kuuluu Suomenselän metsäpeurapopulaation ydinalueille. Tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset metsäpeuran osalta liittyvät kuten sudenkin tapauksessa elinympäristöjen pirstoutumiseen ja häiriövaikutuksen lisääntymiseen, mutta myös mahdollisesti lajin keväisiin ja syksyisiin vaellusreittein.

Tuulivoimapuistojen rakentamisen aikainen vilkkaampi toiminta lisää väliaikaisesti metsäalueilla tapahtuvaa häiriötä ja karkottaa susia kulloinkin rakentamisen kohteena olevalta alueelta.

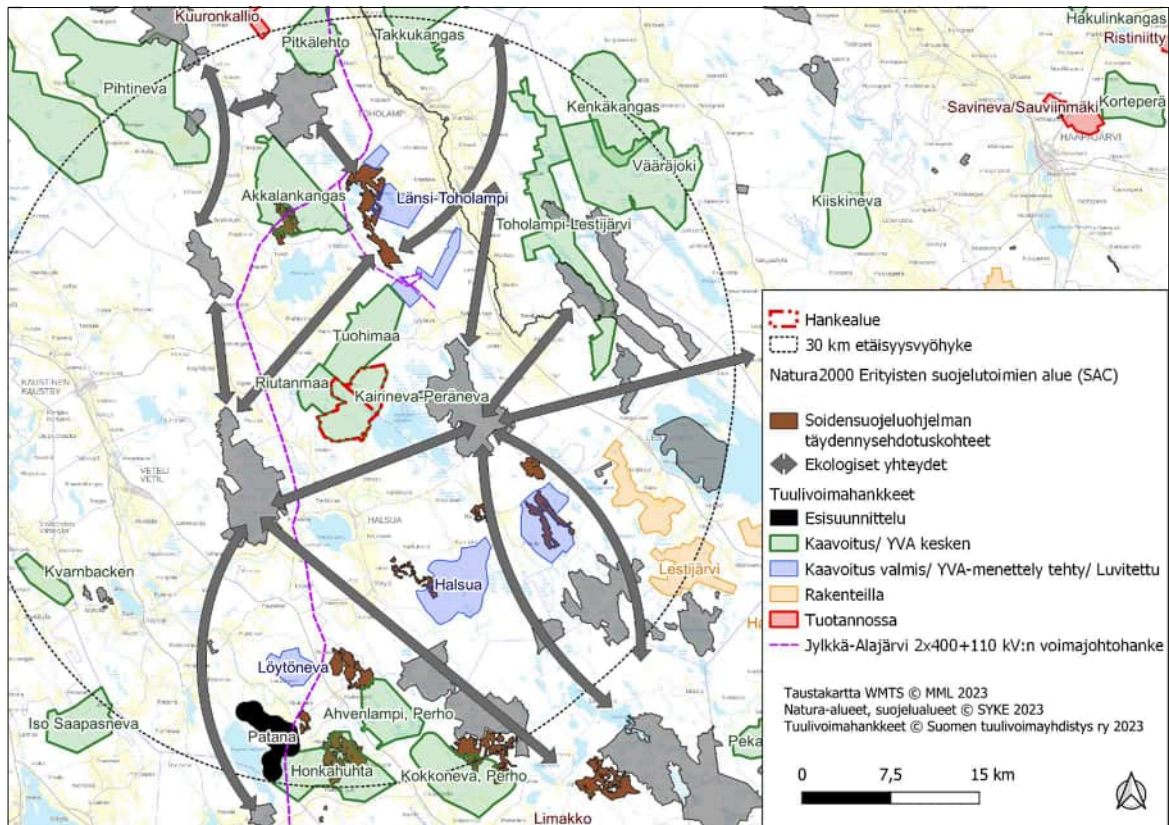
Rakentamistoimet ajoittuvat kuitenkin eri ajankohtiin hankkeiden erilaisten etenemisaikataulujen mukaisesti, joten sudet voivat siirtyä laajan reviirin rauhallisemmille osille.

Ravintotilanne on merkittävä tekijä suden esiintymisen kannalta. Koska tuulivoimarakentamisen ei arvioida heikentävän hirvikantoja laajemmalla alueella, eivät suden lisääntymismenestykseen liittyvät (ravinto) vaikutukset pelkästään tuulivoimaloiden aiheuttamien häiriövaikutusten vuoksi ole merkittävydeltään suuria. Oleellista on tuulivoimarakentamisen myötä lisääntyvän tiestön (pysyvä häiriö) rakentuminen reviirille, mikä mahdollisesti heikentää rauhallisten ydinreviirien olosuhteita kesällä pentueaikana. Lisäksi ympäri vuoden aurattuina pidettävä tiestö lisää reviirin häiriövaikutuksen lisääntymistä myös aiemmin rauhallisilla metsäseuduilla ja hirven talvilaidunalueilla. *Suden suotuisan suojelutason viitearvoa* ollaan määrittelemässä (Luke) ja useiden reviirien olosuhteiden heikentyessä saattaa myös esimerkiksi läntisen Suomen pitkään kasvussa ollut susikanta kääntyä laskuun. Useiden tuulivoimahankkeiden rakentamisen myötä lisääntyy epävarmuus elinympäristöjen laadun merkittävistä muutoksista.

Susilaumojen reviirit sijoittuvat säännönmukaisesti erilleen toisistaan (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021), ja Kairinevan-Peränevan hankealue sijoittuu nykyisellään laumojen väliselle alueelle. Etäisyyttä lähimpien, Toholammin ja satunnaisesti esiintyvän Perhon reviirien ulkolaidoille on yli kahdeksan kilometriä. Mikäli useampi tuulivoimapuisto rakentuu saman reviirin alueelle tai sen eri puolille, heikentävät laajemman tuulivoimarakentamisen aiheuttamat vaikutukset lopulta tiettyjä susireviirejä lähinnä häiriövaikutuksen kautta. Merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat todennäköisesti Toholammin reviirille. Kairinevan-Peränevan tuulivoimahankkeen vaikutukset eivät kuitenkaan ulotu lähimpien reviirien ydinalueille, eikä hanke vaikuta suoraan lähimpien susireviirien elinkelpoisuuteen. Kokonaisuutena suurpetoihin, ja erityisesti seudun susireviirien elinkelpoisuuteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan useiden hankkeiden yhteisvaikutusten myötä enintään kohtalaiseksi, mutta reviirien ulkopuolelle sijoittuvan Kairinevan-Peränevan hankkeen ei arvioida lisäävän tätä yhteisvaikutusta vähäistä enempää.

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

Keski-Pohjanmaalla ei ole tehty maakunnallista selvitystä alueen viherrakenteesta ja ekologisista yhteyksistä, jota olisi voitu hyödyntää tässä tarkastelussa. Yleisesti hankealue sijoittuu seudulle, jossa ihmisen toiminta näkyy maisemassa selvästi: soita on laajasti ojitettu ja niitä on otettu turvetuotantoon, jokia on padottu tekojärviksi, peltoja on paljon erityisesti jokivarsissa ja metsät ovat tehokkaassa metsätalouskäytössä. Alun perin seutua hallinneista laajoista suoalueista on jäljellä vain pieni osa, ja suokokonaisuuksien voidaan ajatella muodostavan seudullisen ekologisen verkoston. Seuraavassa kuvassa 79 on hahmoteltu hankealuetta ympäröiviä, lähinnä luonnontilaisten suoalueiden muodostamia, metsäpeuran ja muun lajiston kannalta tärkeimpiä ekologisia yhteyksiä noin 30 kilometrin säteellä hankkeen tuulivoimaloista.



Kuva 79. *Hahmotelma merkittävimmistä, lähinnä suurempien luonnontilaisten suoalueiden muodostamista ekologisista yhteyksistä noin 30 km säteellä hankkeen tuulivoimaloista. Hahmotelmassa on huomioitu Keski-Pohjanmaan alueella lähinnä erilaisia suoalueita sisältävät Natura-alueet (SAC), soidensuojeluohjelman täydennys ehdotuskohteet sekä suunnitteilla olevat tuulivoima- ja voimajohtohankkeet.*

Hankealueen lähimpinä luonnon ydinalueina voidaan pitää muiden Natura-alueiden joukossa Pilvinevan, Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät ja Vionnevan Natura-alueita. Pinta-alaltaan pienemmät soidensuojeluohjelman täydennys ehdotuskohteet sekä yksityiset ja valtion luonnonsuojelualueet toimivat askelkinä näiden pinta-altaan laajojen luontoytimien välillä. Hankealueelta rajatut pääosin pienialaiset arvokkaat luontokohteet tukevat ekologisten yhteyksien säilymistä seudullista tasoa pienemmässä mittakaavassa.

Vaikka tuuli- ja aurinkovoimarakentaminen jonkin verran pirstoo talousmetsäalueita hankealueen sisällä, seudulliset ekologiset yhteydet säilyvät. Kairineva-Peränevan sekä Riutanmaa-Tuohimaan hankealueiden muodostaman kokonaisuuden ulkopuolella säilyy edelleen riittävän leveitä metsäisiä ja metsätaloutta lukuun ottamatta vähäiselle ihmistoiminnalle altistuvia alueita. Metsäpeuran vaelusten kannalta erityisesti koillinen-lounas-suuntaiset yhteydet ovat tärkeitä. Lisäksi hankealueen luontokohderajaukset tukevat lajien liikkumismahdollisuuksia hankealueella ja sen poikki. Suunniteltavalla tuulivoimapuistoalueella on edelleen talousmetsäalueita ja metsittyviä turvetuotantoalueita voimaloiden ja huoltoteiden välissä hankkeen rakentamisen jälkeen, jolloin monet lajit voivat edelleen hyödyntää tuulivoima- aluetta liikkumiseen, lisääntymiseen ja ruokailuun.

Kun tarkastellaan Kairinevan-Peränevan hankkeen vaikutuksia alueen ekologiin verkostoihin yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa, vaikutusten merkittävyys kuitenkin kasvaa. Seudullisesti alue on jo nykyisellään suuresti ihmistoimien pirstomaa aluetta, ja toteutuessaan kaikki

lähiseudun tuulivoima ja voimajohtohankkeet lisäävät pirstoutumista. Useampi tuulipuistohanke pirstoo yhdessä metsätalouden kanssa ns. tavanomaista metsätalousalueiden luontoa, jolla on myös arvonsa mm. virkistys- ja metsästysalueena. Useat talousmetsissäkin elävät uhanalaiset lajit taantuvat entisestään metsien käsittelyn korostuessa tuulipuistohankkeissa. Tämä yhteisvaikutus kertautuu aina uusien hankkeiden jälkeen. Tuulivoimarakentamisen aiheuttamat yhteisvaikutukset tavalliselle metsäluonnolle arvioidaan useiden hankkeiden toteutuessa merkittävydeltään jo kohdittaisiksi. Vaikutuksen lieventämiseksi olisi syytä hahmotella seudullisen suojelualueverkoston välisten talousmetsien monimuotoisuuden säilymistä ja metsänkäsittelytoimia tarkemmin, jotta energiantuotantohankkeiden ja lisääntyvän sähkönsiirron tarpeen aiheuttama elinympäristökato olisi tulevaisuudessa kohtuullisella tasolla.

8.17.6 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen 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, kuten kantatielle 63 ja valtatielle 13, mutta yhteisvaikutuksia voi kohdistua myös esimerkiksi seututeille 751 ja 775. Läheisen Tuohimaa-Riutanmaan tuulivoimahankkeen osalta yhteisvaikutuksia voi kohdistua myös yhdystielle 7511.

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

Useiden sähkönsiirtohankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja hankkeissa käytetään samoja kuljetusreittejä. Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja tilapäisiä. Haitat kohdistuvat kulloinkin rakennettavan voimajohto-osuuden lähialueelle ja sinne johtaville teille. Rakennustyömaa on kuitenkin koko ajan eteenpäin siirtyvä eikä vaikuta merkittävästi lähialueen teihin. Kuljetukset hajautuvat tieverkolle, eikä niillä ole merkittäviä vaikutuksia teiden liikennemääriin. Raskaan liikenteen tilapäinen lisääntyminen voi hieman heikentää liikenneturvallisuutta.

8.17.7 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Haitalliset yhteisvaikutukset ovat pääasiassa maisemassa (tuulivoimaloiden näkyminen, lentoestevalot) ja äänimaisemassa (melu) tapahtuvia muutoksia.

Lähin tuotannossa oleva tuulivoimapuisto on yli 30 kilometrin etäisyydellä, joten siitä ei aiheudu yhteisvaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Lähimmät tuulivoimahankkeet ovat Kairinevan ja Peränevan hankealueeseen rajautuva Tuohimaa-Riutanmaa, alueen pohjoispuolella sijaitsevat Länsi-Toholampi (luvitettu) ja Akkalankangas (kaavoitus/YVA kesken) sekä eteläpuolella sijaitseva Halsua (luvitettu). Aukkaiden kannalta yhteisvaikutukset kohdistuvat erityisesti Kairineva-Peränevan ja Tuohimaa-Riutanmaan hankkeiden sekä Halsuan, Akkalankankaan ja Länsi-Toholammin

hankkeiden väliin jäävälle asutukselle sekä Ullavanjärven, Halsuanjärven ja Venetjoen tekojärven rannoilla olevalle loma-asutukselle ja järvien virkistyskäyttäjille. Alueelle kohdistuu maiseman muutoksesta aiheutuvia haittavaikutuksia.

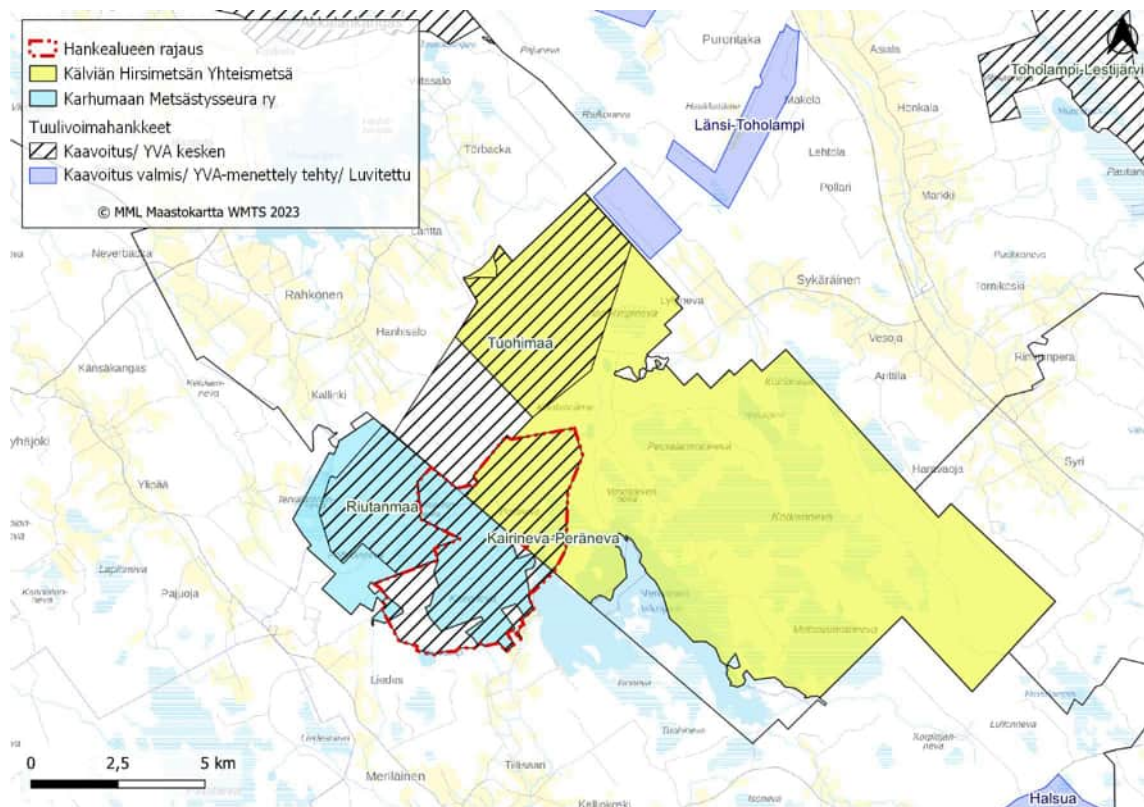
Virkistyskäytössä Kairinevan ja Peränevan aluetta käytetään metsästykseseen, marjastukseen ja sienestykseen, luonnon tarkkailuun sekä ulkoiluun. Nämä virkistysmuodot säilyvät alueella jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus paranee. Tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset heikentävät kuitenkin virkistystoiminnan miellyttävyyttä hankealueiden lähiympäristössä ja erityisesti hankealueiden väliin jäävillä alueilla silloin, kun voimaloita näkyy usealla suunnalla.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat puiston 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.

Samojen metsästysseurojen alueille sijoittuvat tuulivoimahankkeet voivat lisätä Kairinevan ja Peränevan hankkeen aiheuttamia vaikutuksia metsästystoimintaan. Kälviän Hirsimetsän Yhteismetsä alueelle sijoittuu kaavoituksessa oleva Tuohimaan tuulivoimahanke, jolloin tuulivoima-alueet kattaisivat noin 22 % Yhteismetsän alueista. Karhumaan Metsästysseuran alueille sijoittuu Riutanmaan kaavoituksessa oleva tuulivoimahanke, jolloin seuran alueista noin 84 % sijoittuisi tuulivoima-alueille. Nämä alueet eivät olisi kokonaan metsästyskäytön ulkopuolella, mutta toimintaympäristön ja maiseman voidaan arvioida merkittävästi muuttuvan Karhumaan Metsästysseuran nykyisillä metsästysalueilla.

Riistalajistolle hankkeiden yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä hankkeet rakentuvat pääosin olemassa olevien tiestöjen yhteyteen eikä ihmistoiminnan arvioida merkittävästi muuttuvan nykyiseen tilanteeseen verrattuna. Yhteisvaikutusten metsästystoimintaan arvioidaan kuitenkin Kairinevan ja Peränevan hanketta voimakkaammiksi, sillä hankkeiden tuomat muutokset sijoittuvat lähes täysin yhden seuran metsästysalueille ja seuralta poistuu hankkeiden myötä myös kokonaan metsästysalueita käytöstään (aurinkovoima-alueet). Mikäli molemmat hankkeet toteutuisivat ja niiden rakennustoimet ajoittuisivat samoihin aikoihin, voi Karhumaan Metsästysseuran metsästystoiminta estyä kokonaan.

Rakennusaikaista haittaa voi hanketoimijoiden välisellä yhteistyöllä lieventää sopimalla esimerkiksi eriaikaisesta rakentamisesta tai rakentamisesta metsästysaikojen ulkopuolella, jotta seuralle jää mahdollisuuksia toimintansa jatkamiselle. Mikäli tämä ei ole mahdollista ja seuran metsästystoiminta kokonaisuudessaan estyy rakentamisen aikana, voi mahdollisia taloudellisia menetyksiä (maa-alueen vuokraa tai lupamaksuja) pyrkiä korvaamaan. Metsästyksen jatkumista alueella tuulivoimahankkeista huolimatta voi tukea yhteistyöllä esimerkiksi riistanhoidollisissa asioissa sekä ottamalla huomioon seurojen rakenteita.



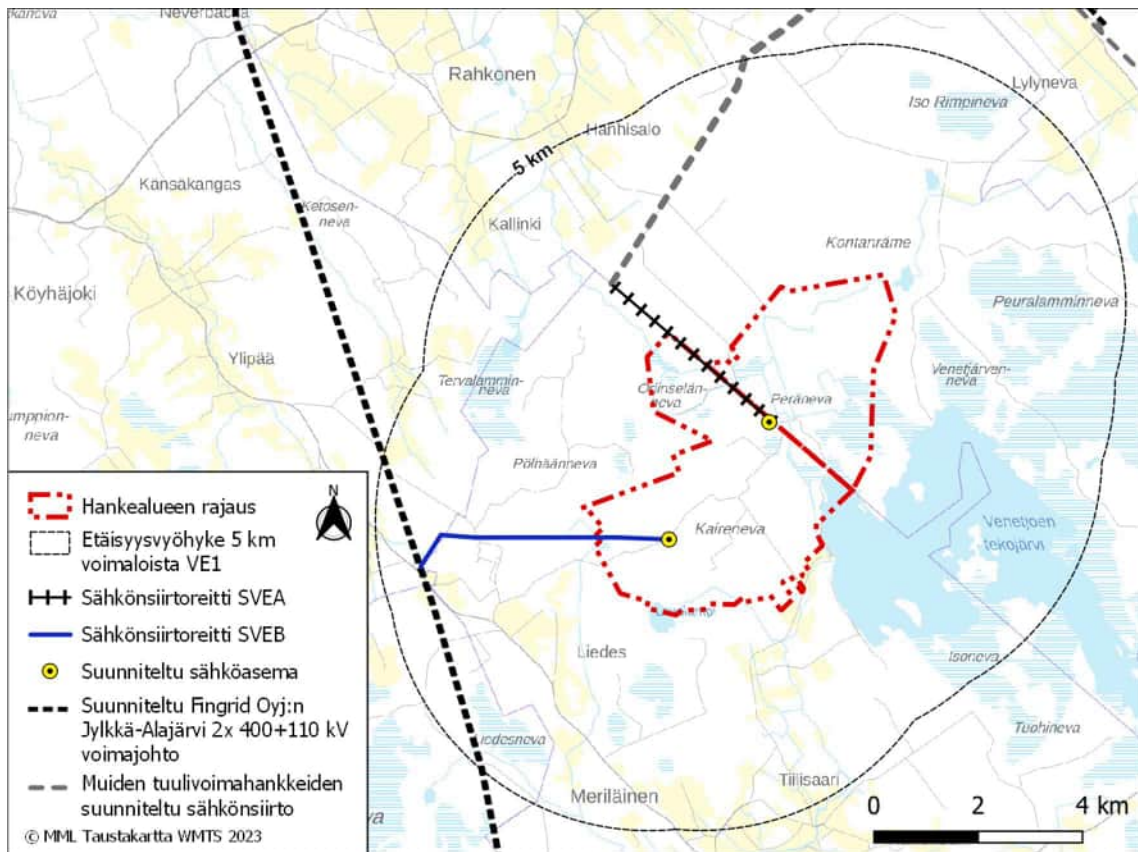
Kuva 80. Tiedossa olevat tuulivoimahankkeet metsästysalueisiin nähden.

8.17.8 Muut hankkeet

Voimajohdot

Fingrid Oyj suunnittelee hankealueen länsipuolelle uutta voimajohtoyhteyttä. Kalajoen ja Alajärven välille sijoittuvan Jylkkä-Alajärvi voimajohtoreitin YVA-menettelystä on saatu perusteltu päätelmä 22.5.2023. Suunnitelman mukaan kaksi rinnakkaista 400+110 kV voimajohtoa tullaan sijoittamaan pääosin uuteen maastokäytävään ja ne sijoittuvat vain hyvin lyhyeltä osin nykyisten voimajohtojen rinnalle. (Fingrid Oyj 2022b) Kairinevan ja Peränevan hankealueen länsi-/pohjoispuolella sijaitsevan Wpd:n Tuuhimaa-Riutanmaa tuulivoimahankkeen sähkönsiirto on suunniteltu lähtevän noin 1,4 kilometrin etäisyydeltä Kairinevan ja Peränevan hankealueen rajasta.

Hanketta lähimmät nykyiset vähintään 110 kV voimajohdot sijaitsevat hankealueen itäpuolella lähimmillään noin 16 kilometrin etäisyydellä, jossa sijaitsee kaksi Fingrid Oyj:n 400 kilovoltin kantaverkkolinjaa, joiden kulkemaa reittiä kutsutaan Jokilinjaksi. Jokilinja kulkee Helsingistä Kangasalan ja Alajärven kautta Ouluun. Seuraavassa kuvassa 81 on esitetty Kairinevan ja Peränevan hankkeen läheisyydessä suunnitteilla olevat sähkönsiirtoreitit ja -hankkeet.



Kuva 81. Sähkösiirtoreitit ja -hankkeet Kairinevan ja Peränevan hankealueen ympäristössä.

Turvetuotanto

Kairinevan ja Peränevan suunnitellun tuuli- ja aurinkovoimapaiston alueelle sijoittuu Kairinevan turvetuotantoalue. Etelä-Suomen aluehallintovirasto on 25.6.2010 antamallaan päätöksellä (Nro 19/2010/3, Dnro ESAVI/126/04.08/2010) myöntänyt Vapo Oy:lle (nyk. Vapo Terra Oy) toistaiseksi voimassa olevan ympäristölupa Kairinevan turvetuotantoon noin 633 hehtaarin tuotantoalueelle.

Kaivoslain mukaiset hakemukset ja luvat

Hankealueen ympäristössä on useita kaivoslain mukaisia hakemuksia ja voimassa olevia lupia. Keliber Oy:n Läntän louhosalue sijaitsee noin viisi kilometriä hankealueelta pohjoiseen. Kaivostoiminta Läntässä alkaa aikaisintaan 2030-luvulla. Keliberillä on toistaiseksi voimassa oleva Länsi-Suomen ympäristölupaviraston 7.11.2006 myöntämä ympäristölupa (Nro 31/2006/2, Dnro LSY-2005-Y-123) sekä Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) 11.2.2022 tekemä päätös jatkoluvan myöntämisestä Läntän kaivosalueelle rauenneen kaivoslupa tilalle. Kokkolan kaupunginvaltuusto hyväksyi Läntän kaivosalueen osayleiskaavan 25.3.2021 (§ 21). (Keliber 2021, 2022) Lisäksi Keliberillä on vireillä myös malminetsintäluvhakemuksia hankealueen läheisyydessä, sekä voimassa oleva malminetsintäalue Haukkapyläkö Läntän kaivospiirialueen ympärillä. Kalvinit Oy:n osittain hankealueen lounaisosaan sijoittunut kaivospiirihakemus on rauennut.

9 Hankkeen tekninen kuvaus

9.1 Tarvittava maa-ala

Hankealueen pinta-ala on 2 260 hehtaaria, josta noin 1 438 hehtaaria sijoittuu Halsualle ja 822 hehtaaria Kokkolaan. Halsuan puolella Vapo Terra Oy omistaa noin 872 hehtaaria maa-alueita hankealueella. Tämän lisäksi alueella on yksityisten maanomistajien maa-alueita. Hankevastaava on tehnyt maanvuokrasopimukset pääosin jo kaikkien maanomistajien kanssa. Kokkolan puolella hankealueen maa-alueet ovat lähes kokonaan yksityisten maanomistajien. Hankevastaava on laatinut maanvuokrasopimukset alueen maanomistajien kanssa. Suunnitellut aurinkoenergian tuotantoalueet sijoittuvat Kairinevan alueelle Halsualle hankealueen kaakkois- ja luoteisiin.

Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta ja muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Tuulivoimaloiden rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueista, voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Lisäksi rakentamisen ajaksi tarvitaan tilapäisiä tuulivoimakomponenttien varastointialueita.

Tuulivoimaloiden kokoamiseen tarvitaan kokoamisalue ja siipien varastointialue jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Tarvittava puuton ala on noin kaksi hehtaaria per voimala. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on 25–30 metriä.

Liikenne tuulivoimapuistoon tullaan suunnittelemaan olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Tuulivoimapuiston sisällä hyödynnetään kattavasti olemassa olevaa tiestöä, jota täydennetään uusilla tien pistoilla voimalapaikoille. Tien tulee olla vähintään viisi metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 10–20 metriä leveä.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittamaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat tuulivoimapuiston suunnittelun edetessä.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan tuulivoimapuiston muuntoasema. Sähköaseman vaatima maa-ala on 1–2 hehtaaria. Uuden sähköaseman sijoituspaikka tarkentuu hankkeen jatkosuunnittelussa.

Kapasiteetiltaan 1 MW aurinkosähkön tuotantolaitos tarvitsee noin 1 - 2 hehtaarin tilan aurinkopaneeleille. Maankäyttötarpeessa on huomioitava myös riittävä tila huoltotoimenpiteille sekä paneelirivistöjen välisen varjostusvaikutuksen minimointi.

Seuraavassa ilmakuvassa (Kuva 82) näkyy toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan.



Kuva 82. Esimerkkikuva toiminnassa olevasta tuulivoimapuistosta. Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan.

9.2 Tuulivoimapuiston rakenteet

Peränevan ja Kairinevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston alueelle on mahdollista rakentaa yleiskaavojen perusteella enintään 22 tuulivoimalaa. Kokkolan kaupungin alueella olevalle kaava-alueelle voimaloita on mahdollista sijoittaa 11-14 kpl. Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista, puistomuuntamoista, alueverkkoon liitettävistä keskijännitekaapeleista sekä hankealueelle valtakunnan verkkoon liittymistä varten rakennettavasta sähköasemasta ja voimajohdosta.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Hanketta varten tehtyjen luontoselvitysten tuloksena on pystytty rajaamaan hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä arvokkaat luontokohteet ja -alueet, jotka on huomioitu hankesuunnittelussa monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Nämä rajaukset otetaan huomioon myös jatkosuunnittelussa varastointi- ym. alueiden sijainteja suunniteltaessa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun maankäyttöön, esimerkiksi metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.

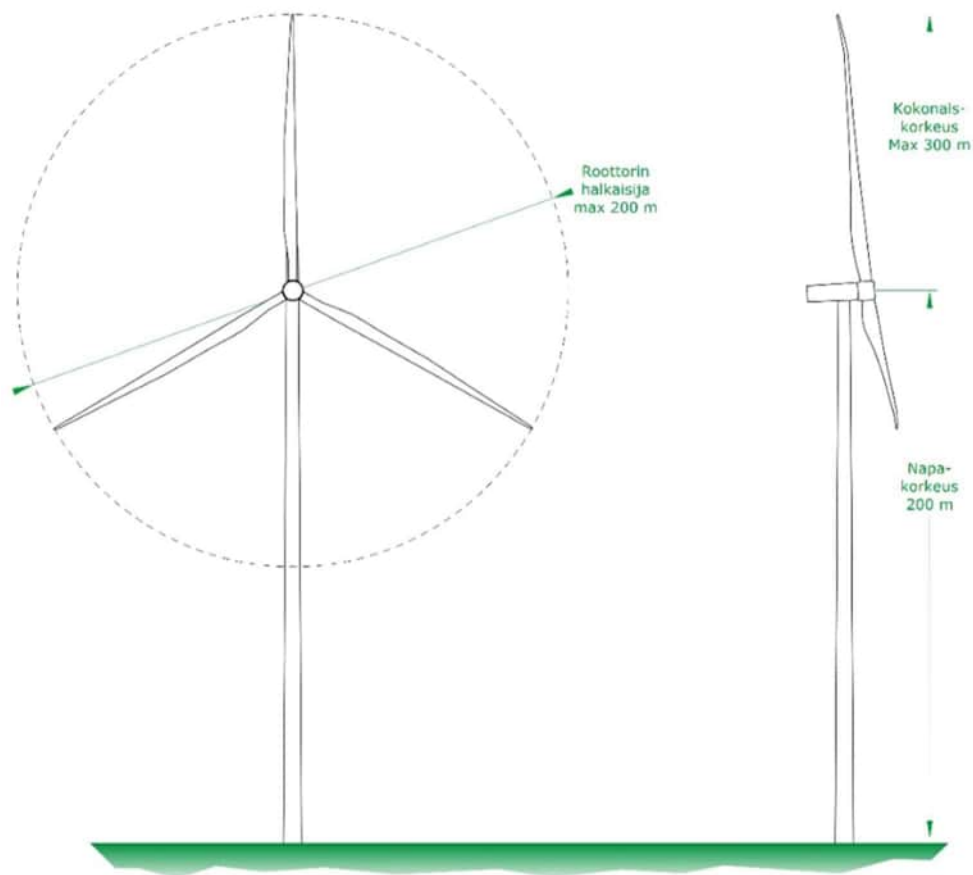
9.2.1 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista sekä konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneille on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä, nk. hybridirakenteena.



Kuva 83. Kuvapari. Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista (Kuvat: FCG).

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriö- tai hybridimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on noin 7–10 MW. Voimaloiden napakorkeus on enintään noin 200 metriä ja lapojen pyyhkäisykorkeus enintään 300 metriä (kuva 84).



Kuva 84. Tuulivoimalan mallikuva.

9.2.2 Tuulivoimalan konehuone

Tuulivoimalan konehuoneessa sijaitsevat generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalassa voi olla vaihteisto tai turbiinit voivat olla nk. suoravetotekniikkaan perustuvia, jolloin vaihteistolle ei ole tarvetta. Erilliset moottorit kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko valmistetaan yleensä teräksestä ja kuori lasikuidusta (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022).

Voimalassa käytettävät hydraulikkaöljyt sijaitsevat konehuoneessa ja vaihteistolla varustetussa voimalassa öljyä voi olla noin 300–1 500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydraulikkaöljyä tarvitaan tyypillisesti muutamia kymmeniä litroja. Generaattorin ja vaihteiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyyppistä riippuen noin 100–600 litraa. Suoravetoinen turbiini voi myös olla kokonaan ilmajäähdytteinen. Laakereissa ja muissa liukupinnoissa käytetään lisäksi jonkin verran voitelurasvaa.

Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan reaaliaikaisella etävalvonnalla. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala menee hälytystilaan ja pysäyttää itsensä välittömästi. Tällä tavalla voidaan hallita mahdollisen öljyvudon seuraukset. Hälytystilassa voimala pysäyttää jarrumekanismeilla roottorin kääntömekanismeineen, sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja

myöten. Tuulivoimalan konehuone on lisäksi osastoitu vuotoja varten siten, että mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on kokonaisuudessaan suunniteltu tiiviiksi siten, että se pitää mahdollisen vuodon aikana kaiken konehuoneen öljyn sisällään.

Konehuoneen öljy tarkistetaan vuosittain ja vaihdetaan arvion mukaan noin kerran viidessä vuodessa. Öljyn vaihtotyö toteutetaan voimalatoimittajan valitsemalla urakoitsijalla, jolla on työn vaatima koulutus.

Tuulivoimaloiden kytkinkojeistoissa ja sähköasemien kytkinlaitoksissa käytetään rikkiheksafluoridia eli SF6-kaasua, joka on voimakas kasvihuonekaasu. On kuitenkin huomattava, että SF6 on käytössä yleisesti koko energiantuotannossa ja kaikessa sähkön siirrossa, eikä sen käyttö siis ole vain tuulivoimatuotantoon liittyvä asia. Yhdessä tuulivoimalassa SF6-kaasua on muutama kilo riippuen kytkinvalmistajan tuotteesta. SF6-kaasun käytölle etsitään koko ajan korvaavia menetelmiä ja kytkinlaitoksissa käytetään jo nyt myös ilma-/tyhjiöeristystä (Suomen Tuulivoimayhdistys ry, 2020).

9.2.3 Lentoestemerkinnot

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinnot ja asennettava lentoestevalaistus. Hanketoimija hakee lopulliseen toteutussuunnitelmaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lentoesteluvat jokaiselle tuulivoimalalle kaavan valmistumisen jälkeen, joissa määrätään lentoestevalaistuksesta. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja (kuva 85). Lisäksi lentoestevalot tulee korkeissa tuulivoimaloissa sijoittaa torniin enintään 52 metrin välein.

Kuva 85. Kiinteät punaiset lentoestevalot pimeällä. (Kuva: FCG)



Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 %:iin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja 10 %:iin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Valovoima on perussuure, joka kuvaa pistemäisen valon lähteen lähettämän valon määrää avaruuskulmaa kohti.

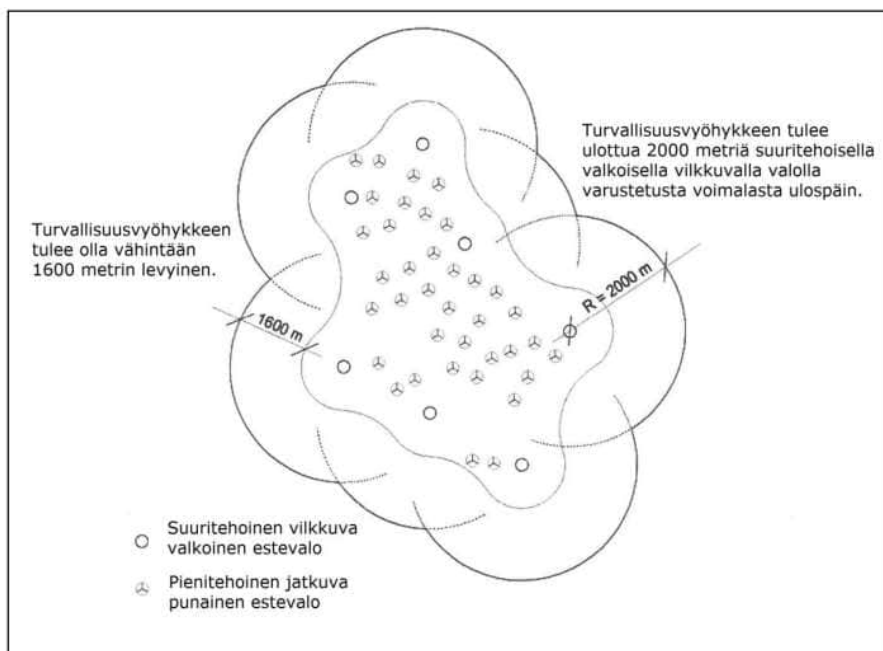
Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella.

Taulukossa 25 on Traficomien ohje tuulivoimaloiden lentoestevaloista (7.9.2020).

Taulukko 25. Tuulivoimalan lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
Päivällä	B-tyyppin suuritehoinen (100 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)
Hämärällä	B-tyyppin suuritehoinen (20 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) (AGA M3-6, taulukko 4)
Yöllä	<ul style="list-style-type: none"> B-tyyppin suuritehoinen (2 000 cd) vilkkuva valkoinen, tai keskitehoinen (2 000 cd) B-tyyppin vilkkuva punainen, tai keskitehoinen (2 000 cd) C-tyyppin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle Jos voimalan maston korkeus on 105 metriä tai enemmän maanpinnasta, on maston välikorkeuksiin sijoitettava B-tyyppin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 metrin, välein. Alimman valotason on jätättävä ympäröivän puuston yläpuolelle.

Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisen tuulivoimapuiston lentoestevaloja ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Tehokkaampien valaisinten etäisyys toisistaan voi olla maksimissaan noin 1 600 metriä (kuva 86). Tuulivoimapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.

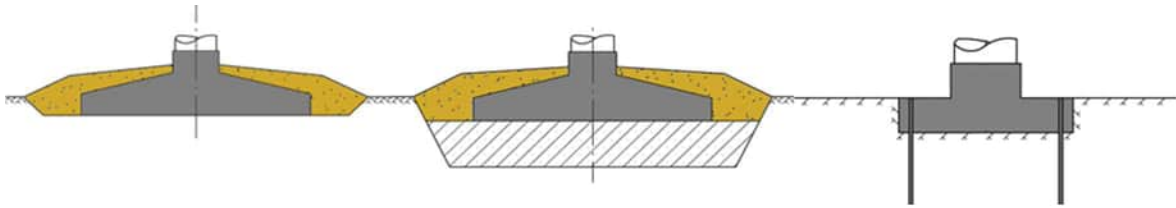


Kuva 86. Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyyppin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

9.2.4 Tuulivoimaloiden perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamispaikan pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto.

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankkuroidulla teräsbetoniperustuksella (Kuva 87).



Kuva 87. Tuulivoimalat voidaan perustaa useilla eri tavoilla. Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta (vasemmalla), teräsbetoniperustuksesta massanvaihdon kanssa (keskellä) sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta (oikealla).

9.3 Sähkönsiirron rakenteet

Tuulivoimapuiston sähkönsiirron rakenteet koostuvat keskijännitemaakaapeleista, yhdestä tai useammasta sähköasemasta (tyypillisesti 1–4 kpl/tuulivoimapuisto) ja voimajohdoista. Tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään tuulivoimaloilta keskijännitetason (esimerkiksi 33 kV) maakaapeleilla tuulivoimapuistossa sijaitsevalle sähköasemalle. Maakaapelit sijaitsevat sisäisen tieverkon tiealueella. Sähköasemalla jännitetaso nostetaan 110 kV tasolle.

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta sähköasemalle toteutetaan keski- tai suurjännitteisillä maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan tuulivoimapuistoalueella ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen kaapeliojaan. Keskijännitteisten maakaapeleiden tapauksessa kaivuujan syvyys tulee olla vähintään 0,7 metriä. Mikäli kaapeliojan syvyydessä ei päästä 0,7 metriin, niin maakaapelit suojataan esimerkiksi suojaputkilla.

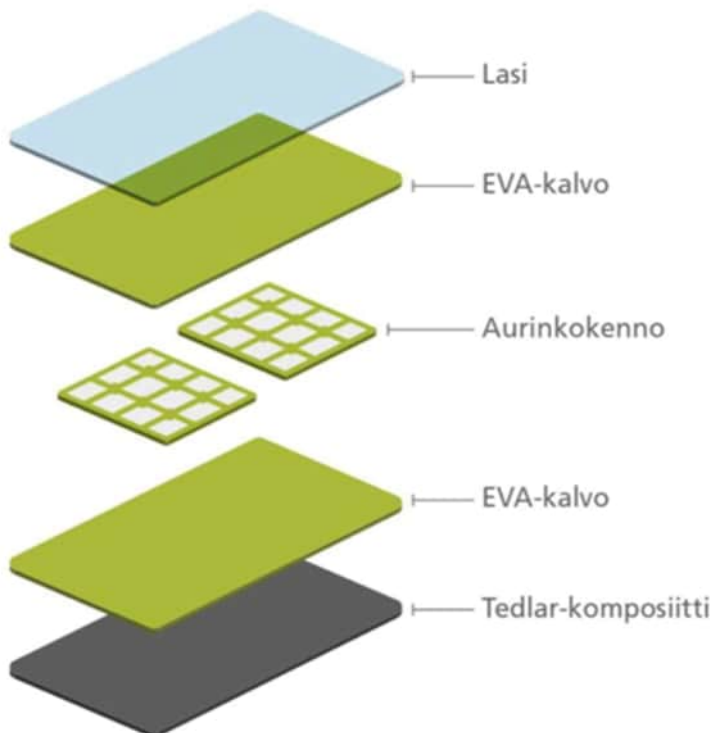
Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan tuottaman sähköjännitteen keskijännitetasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyyppistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa. Tuulivoimaloiden muuntajilta sähkö johdetaan maakaapeleilla hankealueelle rakennettavilla puistomuuntajille. Puistomuuntajilta sähkö siirretään maakaapeleilla edelleen hankkeen sähköasemalle, jossa jännitetaso muunnetaan verkkoliityntää varten sopivaksi. (kuva 88)



Kuva 88. Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta (Kuva: FCG).

9.4 Aurinkovoimapuiston rakenteet

Aurinkosähköä tuotetaan kennoista koostuvilla aurinkopaneeleilla (Kuva 89). Aurinkokenno on elektroninen puolijohde, jonka ala- ja yläpinnan välille auringonsäteily synnyttää jännitteet. Kytke- mällä tarpeellinen määrä kennoja sarjaan saadaan haluttu jännitteen taso.



Kuva 89. Aurinkopaneelin kerrosrakente (ERP Finland, 2020).

Teollisen mittakaavan aurinkosähkön tuotantolaitokset koostuvat yhteen kytketyistä aurinkopaneeliryhmistä, tasajännitteen vaihtojännitteeksi muuntavista vaihtosuuntaajista eli inverttereistä sekä aurinkopaneeliryhmien tuottaman vaihtosähkön keskijännitteisiksi muuttavista jakelumuuntajista. Yli 10 MW tuotantolaitos on mahdollista liittää keskijännitteiseen verkkoon tai se voidaan myös liittää suurjänniteverkkoon, jolloin tarvitaan lisäksi muuntoasema, joka muuntaa keskijännitteen suurjännitteeksi.

Aurinkopaneelit asennetaan maahan paalujen, tukipilareiden tai jalustojen päälle. Aurinkopaneelien korkeus on noin 3–4 metriä, riippuen paneelikulmista ja tarkemmista teknologista valinnoista. Aurinkopaneelien maavara (korkeus aurinkopaneelin ja maanpinnan välillä) on noin 0,6–0,8 metriä. Yksittäisten aurinkopaneelien leveydet vaihtelevat, tyyppillisenä leveytenä voidaan pitää noin 1,5 metriä. Aurinkopaneelirivien väliin jää noin 8-10 metriä leveät käytävät. Aurinkopaneelien, telien ja niiden väliin jäävien alueiden mitat tarkentuvat myöhemmässä suunnittelussa.

Perustustapa valitaan maaperän laadun mukaan hankkeen tarkemmassa suunnittelussa. Lähtökohteisesti perustustapana on ruuvi- tai putkipaalut. Aurinkovoimaloiden alue aidataan ilkvallan ehkäisemiseksi ja henkilöturvallisuuden vuoksi, joka rajoittaa aurinkovoimaloiden alueella liikkumista. Mikäli eri paneelikenttien välille jää isompia alueita, ne jätetään pois aidatusta alueesta. (Kuva 90)



Kuva 90. Esimerkki aurinkopaneeleista (Suomen Voima Oy, Mäkelänkankaan aurinkovoimalat, Hamina).

9.5 Tieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön (Kuva 91). Tiet ovat vähintään viisi metriä leveitä ja sorapintaisia. Teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle lähes 100 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla jopa 12 metriä. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalatyömaalla. Tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin.

Tieverkoston suunnittelussa hyödynnetään kattavasti olemassa olevaa tiestöä. Olemassa oleva tieverkko kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uutta tieverkkoa rakennetaan tuulivoimapuiston alueelle tarpeen mukaan. Teitä käytetään muun muassa betonin, soran ja voimaloiden komponenttien kuljetuksiin sekä tuulivoimapuiston käyttövaiheessa huoltoajoihin. Maakaapeli sijoitetaan ojakaivantoon tien reuna-alueelle.

Hankkeen nykyinen huoltotieverkostosuunnitelma on suuntaa antava. Suunniteltu huoltotieverkosto on esitetty hankevaihtoehdoittain luvun 4.2 kartoilla. Aurinkovoima-alueille rakennettavan tiestön ei tarvitse olla yhtä kantava, kuin tuulivoiman rakentamista varten tarvittavan tiestön.

Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen tieverkosta käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.



Kuva 91. Kuvapari. Vasemmalla: Esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. Maakaapeli sijoitetaan ojakaivantoon tien reuna-alueelle. Oikealla: Tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina. (Kuvat: FCG).

9.6 Tuuli- ja aurinkovoima-alueen ja sähkösiirron rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella (Kuva 92). Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuiston sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille (Kuva 93). Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset (Kuva 94). Tuulivoimapuistoalueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia.

Tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla (Kuva 95). Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus. Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita. Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue on esitetty kuvassa 96.



Kuva 92. Kuvapari. Tuulivoimapuiston rakentaminen alkaa huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamisella (Kuvat: FCG).



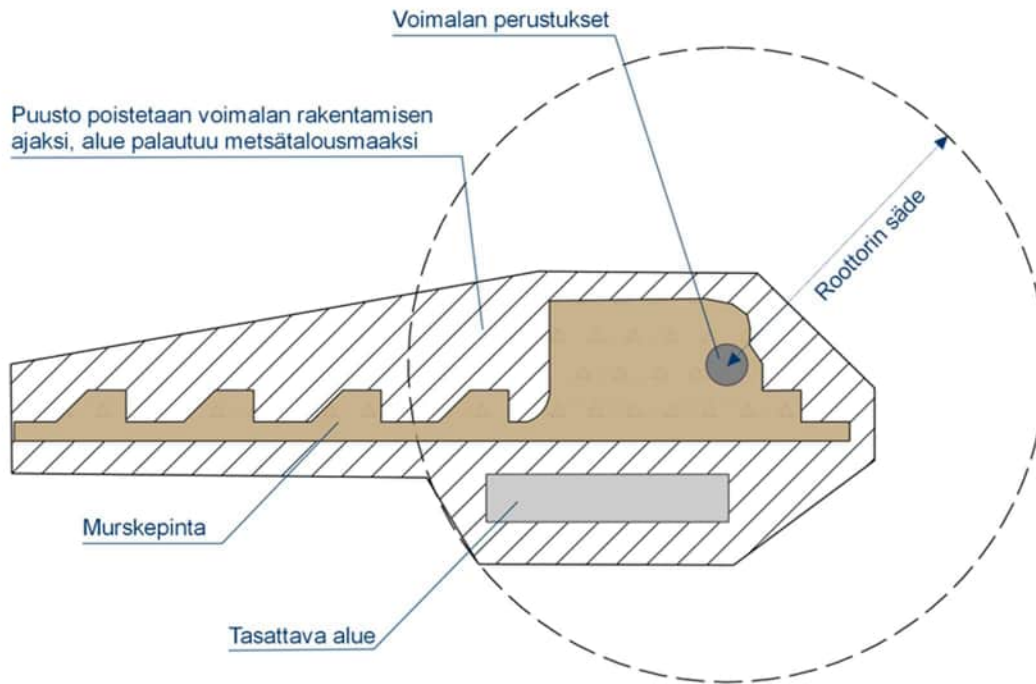
Kuva 93. Kuvapari. Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen (Kuvat: FCG).



Kuva 94. Kuvapari. Tuulivoimalan perustusten rakentamista (Kuvat: FCG).



Kuva 95. Kuvapari. Tuulivoimalan kokoamista (Kuvat: FCG).



Kuva 96. Esimerkki tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalueesta.

Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla. Tyypillisesti teräslieriötorni tuodaan 7–10 osassa. Hybriditornin teräsbetoniosuus voi koostua noin 20 elementistä, joiden päälle tulee 2–4 teräslieriöosuutta. Konehuone tuodaan yhtenä kappaleena, sekä erikseen jäähdytyslaitteisto ja roottorin napa ja lavat, jotka kootaan paikalla valmiiksi ennen nostoa. Voimalatyypistä riippuen lavat kiinnitetään napaan joko maassa ennen nostoa tai lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan ylhäällä yksi kerrallaan.

Aurinkovoimaloiden perustustapana on lähtökohtaisesti ruuvi- tai putkipaalut. Perustustapa valitaan maaperän laadun mukaan hankkeen tarkemmassa suunnittelussa. Aurinkovoima-alueet on suunniteltu käytöstä poistuneille turvetuotantoalueille, joten alueilla ei tarvitse poistaa puustoa. Alueella voi kuitenkin olla esimerkiksi pientä risukkoa tai vesakkoa, jota voi joutua paikoitellen poistamaan, mutta varsinaista metsää näillä alueilla ei kasva. Aurinkovoima-alueiden tiestön rakentamista varten tehdään maanmuokkausta ja massanvaihtoa. Aurinkovoima-alueen rakentamista varten ei kuivateta alueella nykyisin sijaitsevia kosteikkoja. Turvetuotantoalueiden jälkihoitotoimenpiteiden seurauksena turvetuotannon vesienkäsittelykosteikkoina toimineet kosteikot kuitenkin todennäköisesti kuivuvat tai olosuhteet kosteikoilla muuttuvat. Kosteikot huomioidaan tarkemmassa suunnittelussa ja paneelisijoittelussa.

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentaminen on suunniteltu vuosille 2026–2027, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet. Yksittäisen noin 10–15 tuulivoimalan tuulivoimapuiston rakentaminen kestää yleensä yhteensä noin

yhden vuoden, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat. Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisen arvellaan kestävän noin kaksi vuotta.

Tieverkostoon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta ja siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Kairinevan ja Peränevan aurinko- ja tuulivoimapuiston osalta teitä on yhteensä noin 49 kilometriä, joista tuulivoimapuiston osalta on uusia teitä noin 9 kilometriä, kunnostettavia teitä noin 18 kilometriä ja aurinkovoimapuiston osalta on uusia teitä noin 20 kilometriä ja kunnostettavia teitä noin 2 kilometriä. Oletuksena on, että kiviaineita käytetään noin $0,5 \text{ i-m}^3/\text{m}^2$. Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineita noin $3 \text{ 500 i-m}^3/\text{voimala}$. Kokonaisuutena teiden ja voimalakenttien rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrä vastaa noin 6 700–8 400 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset on tarkoituksenmukaista saada mahdollisimman läheltä hankealuetta. Hankealueen läheisyydessä on olemassa olevia kiviainestenottoaikoja.

Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin 50–70 kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Mikäli hankealueelle tulee betoniasema, kuljetusmatkat lyhenevät. Jos hybriditornin betoniosuus tehdään elementeistä, on kuljetuksia useita kymmeniä yhtä voimalaa kohden. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on noin 80–110 varsinaisten voimaloiden (ei teiden tai kenttien) rakentamiseen tarvittavaa kuljetusta riippuen voimalatyypistä.

9.7 Huolto ja ylläpito

Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyyppin huolto-ohjelmien mukaisesti. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin.

Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin voimalalla tehdään yleensä noin 1–2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi voidaan olettaa 1–2 ennakoimatonta huoltokäyntiä voimalaa kohti vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä keskimäärin kolme käyntiä vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 2–3 vuorokautta voimalaa kohti. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot pyritään ajoittamaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat.

Huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Raskaammat välineet ja komponentit nostetaan konehuoneeseen voimalan omalla huoltonosturilla. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia, ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti telanosturia.

Aurinkovoimalat

Aurinkopaneelit itsessään eivät tarvitse varsinaista huoltoa, mutta ne voidaan puhdistaa ja kohdistaa tarvittaessa uudelleen. Aurinkovoimaloiden kunnossapito käsittää mahdollisten rikkoutuneiden komponenttien vaihdon ja alueen puuston tai muun kasvuston mekaanisen raivauksen, mikäli näistä aiheutuu varjonmuodostusta tai muita haittoja aurinkopaneeleille. Aurinkopaneelien puhdistustavat ja kasvillisuuden matalana pitämisen keinot tarkentuvat myöhemmin tarkemmassa suunnittelussa.

9.8 Käytöstä poisto

Hanketoimija on vastuussa tuulivoimaloiden purkamisesta käytöstä poiston jälkeen niiden lakien mukaisesti, jotka tällöin ovat voimassa.

Tuulivoimalat

Tässä menettelyssä arvioitavien tuulivoimaloiden tekninen elinkaari on noin 30–35 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimapuiston käyttöikä mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti.

Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan osat sisältävät mm. terästä, alumiinia ja kuparia, ja osat ovat pääosin kierrätettävissä.

Voimalatorni, roottori, konehuone ja naselli

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Tornin puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan pois. Betonitornin osat murskataan tai räjäytetään ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Metalliosia, kuten ukkosenjohtimia ei pureta erikseen pois. Naselli voidaan purkaa osiin – (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään.

Tuulivoimaloiden lavat

Tuulivoimaloiden lavat ovat polymeereistä (kuten epoksista ja polyestereistä), balsapuusta, metallista ja lasi- sekä hiilikuiduista koostuvaa komposiittimateriaalia. Komposiittimateriaalin kierrättämisen haaste on materiaalien erottaminen toisistaan. On kuitenkin olemassa teknologia, jonka avulla pystytään hyödyntämään lapojen materiaalia lujiteaineena esimerkiksi rakennusteollisuuden komposiittimateriaalien valmistuksessa. (Paalatie 2020)

Tuulivoimaloiden kierrätysaste saadaan nousemaan yli 90 prosenttiin kun lapojen materiaali saadaan kierrätettyä. Tuulivoimaloiden lavat voidaan Suomessa kierrättää uudenlaisten kierrätysratkaisujen avulla. Tuulivoimaloiden lavoista tehtyä mursketta voidaan käyttää sementin raaka-aineena ja näin kyetään korvaamaan neitseellisiä raaka-aineita. Tuulivoimaloiden lasikuitu toimitetaan hyödynnettäväksi sementinvalmistukseen Euroopassa. (Stena Recycling Oy 2021)

Suomessa kierrätettiin ensimmäiset lavat viime vuonna KiMuRa (kierrätetty, murskattu raaka-aine) -hankkeen yhteydessä. Muoviteollisuus ry:n Komposiittijaosto selvitti osana syksyllä 2022 päättynyttä KiMuRa-hanketta kustannustehokasta muovikomposiittijätteen kierrätyslogistiikkaa varmistamaan, että jäte saadaan tehokkaasti mahdolliseen hyödyntämispisteeseen. Hankkeessa komposiittista tehty jätemurska toimitettiin sementin tuotannon raaka-aineeksi. Komposiittijätteen muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena. Komposiittien materiaalit kyetään lujitemuovijätteen rinnakkaisprosessoinnissa sementtitehtaalla hyödyntämään tehokkaasti, eikä prosessissa synny komposiittijätteen energiahyödyntämisen tavoin tuhkaa. Komposiittijätteen lujitteet voidaan puolestaan hyödyntää sementin valmistuksen välituotteen, eli klinkkerin valmistuksen, raaka-aineina. Näin menettelemällä pystytään komposiittijättemurska hyödyntämään sataprosenttisesti. Vaikka käsittelymenetelmä on energiahyötykäyttöä ja kierrätystä yhdistävä prosessi, tarjoaa se kuitenkin jätteenpolttota tai lapajätteen loppusijoitusta kestävämmän

ratkaisun. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2021, Uusiouutiset 2022) Tuulivoimapuistojen elinkaaren aikana teknologian kehitys tulee mahdollistamaan erilaisia kierrätysratkaisuja tulevaisuudessa. Hyvinkäälle ollaan rakentamassa Suomen ensimmäistä muovikomposiitin murskauslaitosta, jonka on tarkoitus valmistua vuonna 2025. Murskattu komposiittijäte hyödynnetään KiMuRa-projektin pilotoiman kierrätysratkaisun mukaisesti sementinvalmistuksessa sementtitehtailla. (Kuusakoski Oy 2023)

Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Muuntoasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja muuntoaseman elektroniikka kierrätetään erikseen. Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan kierrättää. Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä.

Perustukset

Perustukset jätetään maahan tai poistetaan sen mukaan mitä rakennusluvassa tai muissa sopimuksilla on sovittu ja mitkä ovat purkamisajankohdan ympäristömääräykset. Perustuksen purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Räjähdyttäminen on tehokkain purkamiskeino. Betoni hävitetään ja raudoitus kierrätetään.

Nostoalueet ja huoltotiet

Nostoalueet ja huoltotiet voidaan tarvittaessa maisemoida maa-aineksilla. Lähtökohtaisesti huoltotiestö jää alueelle maanomistajien tarpeisiin, jolloin tiestö helpottaa esimerkiksi metsänhoitoa ja vähentää metsäkuljetusmatkoja.

Voimalapaikat

Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä.

Aurinkovoimaloiden rakenteet

Aurinkopaneelien tekninen elinikä on noin 20–30 vuotta. Perustusten käyttöikä on kuitenkin tätä pidempi, jolloin samoja perustuksia voidaan hyödyntää aurinkovoimaloita perusparannettaessa. Perusparannuksilla voimaloiden käyttöikä voidaan jatkaa toiset 20–30 vuotta. Käytöstä poiston jälkeiset toimenpiteet eivät vielä ole vakiintuneita, sillä teollisessa mittakaavassa tapahtuva aurinkoenergian tuotanto on vielä uutta. Todennäköistä kuitenkin on, että toiminnanharjoittaja purkaa toiminnan päättymisen jälkeen rakenteet ja kaapeloinnit, sekä ennallistaa alueen. Perustusten materiaalit kierrätetään.

Aurinkopaneelien kierrätysprosessissa kaapelit ja puolijohdeet irrotetaan, alumiini ja lasi erotetaan PV-moduulista, merkit irrotetaan, EVA-kalvot käytetään uudelleen tai kierrätetään, ja niiden kemikaalit otetaan talteen. Piihin perustuvissa paneeleissa puolijohdekerrosta ei tarvitse irrottaa erikseen. Muihin materiaaleihin perustuvissa paneeleissa puolijohdekerros irrotetaan ja myrkylliset raskasmetallit otetaan talteen. Jätejakeet erotellaan ja lasijäte kierrätetään sulattamossa. Talteen otettavia materiaaleja ovat kaapelit, kadmium, yksittäiset komponentit, lyijylasi, metalli, muovi ja lyijytön lasi. (Rantaruoko T., 2022)

Lähes kaikki aurinkopaneeleissa oleva lasi ja paneelin ulkoiset osat voidaan joko kierrättää tai käyttää uudelleen. Lämpökäsittelyssä haihtuva muovi voidaan käyttää lämpöenergian lähteenä.

Piimateriaalista voidaan kierrättää parhaimmillaan 85 prosenttia, kun hapolla lämpökäsittelyn jälkeä eroteltu piimoduuli käytetään uusien piimoduulien valmistukseen. Ohutkalvopohjaisista paneeleista erotellaan murskaustekniikalla kiinteä ja nestemäinen jäte. Nesteiden saostus- ja nesteenpoistoprosessin jälkeen metallit erotellaan toisistaan. Puolijohdemateriaalista käytetään 95 prosenttia paneelityypistä riippuen ja prosessista jäävä lasimurska voidaan käyttää esimerkiksi uusien aurinkopaneelien valmistukseen kierrättämällä. (Rantaruoko T., 2022)

Vaarallinen jäte

Hankkeen vaaralliset jätteet kerätään erilleen ja kierrätetään asianmukaisesti. Öljyt, akut ja patterit, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet kuuluvat näihin aineisiin.

9.9 Turvaetäisyydet

Tuulivoimapuistoa tai yksittäisiä voimaloita ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan kuitenkin turvallisuuksista rajoittamaan. Tuulivoimapuiston toiminta-aikana huoltotieverkosto on maanomistajien vapaasti käytettävissä eikä tuulivoimapuiston alueella liikkumista rajoiteta.

Viranomaiset ovat antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Voimalan ja yleisen tien välinen turvaetäisyys on vähintään voimalan maksimikorkeus plus maantien suoja-alue, joka on 20–30 metriä (Liikenneviraston ohje 8/2012), eli Kairinevan ja Peränevan hankkeessa 320–330 metriä. Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö, 2016), eli Kairinevan ja Peränevan hankkeessa 450 metriä.

Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyys sille, että henkilöön osuu voimalasta pudonnutta jäätä, on yksi kerta 53 miljoonassa vuodessa henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin 50 metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta (Göransson, 2012). Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Mahdollisena riskialueena voidaan laajimmillaan käytännössä pitää etäisyyttä, joka saadaan laskemalla yhteen voimalan tornin korkeus ja roottorin halkaisija (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022 c).

Aurinkovoima-alueille ei ole tarvetta määritellä turvaetäisyyksiä. Aurinkovoimaloiden alue kuitenkin aidataan ilkeivallan ehkäisemiseksi ja henkilöturvallisuuden vuoksi, joka rajoittaa aurinkovoimaloiden alueella liikkumista.

10 Toteutuksen ajoitus ja seuranta

10.1 Rakennusluvut ja toteutusaikataulu

Kairinevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen osayleiskaavassa on määrätty, että yleiskaavaa voidaan MRL 77 a §:n mukaisesti käyttää tuulivoimaloiden rakennusluvan perusteena. Rakennuslupa voidaan myöntää, kun yleiskaava on saanut lainvoiman.

YVA-selostus ja kaavan valmisteluaineisto asetetaan nähtäville keväällä 2024. Lopullinen toteutusaikataulu ei vielä tiedossa.

10.2 Melu- ja varjostusmallinnuksien päivittäminen

Kaava ja sen vaikutustenarviointi perustuu YVA:n yhteydessä tehtyihin mallinnuksiin, joiden mukaisesti toteutettuna ko. ohjearvotasot eivät ylity.

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

10.3 Tutka- ja radiojärjestelmät

Lopulliset tutkavaikutukset tulee selvittää ja hankevastaavalla tulee olla puolustusvoimien suostumus viimeistään ennen maanpäällisten rakennustöiden aloittamista. Rakentajan on otettava yhteys alueen eri radiojärjestelmien käyttäjiin ja kerrottava heille rakenteilla olevasta tuulivoimapuistosta.

10.4 Maanvuokrasopimukset ja korvaukset

Tuulivoimaloiden maa-alueiden vuokra- ja korvauskysymyksistä sovitaan Vapo Terra Oy:n ja maanomistajien kahdenvälisillä sopimuksilla.

10.5 Muinaisjäännösten huomioon ottaminen

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

10.6 Happamat sulfaattimaat

Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys kaava-alueella on hyvin pieni.

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

10.7 Pelastustoimiin varautuminen

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

Hankkeen edetessä rakennuslupavaiheeseen pelastusviranomaisen antaa erillisen lausunnon rakennuslupaviranomaiselle.

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

10.8 Ehdotus ympäristövaikutuksen seurantaohjelmaksi

Ympäristönsuojelulain (27.6.2014/527) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on mm. tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, ja käynnistää tarvittavat toimenpiteet, jos toiminnasta aiheutuu merkittäviä haittoja. Ympäristövaikutusten seuranta koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomaisen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman.

YVA-selostuksessa esitetään ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa arvokasta lisätietoa käytettäväksi myöhemmissä vaiheissa, vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon.

Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista,
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta,
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta,
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet, sekä
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Tuulipuistohankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä kunta tai kaupunki, jonka alueelle tuulivoimaloita suunnitellaan. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapurussuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen ja esimerkinomainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

10.8.1 Linnusto

Koska Kairinevan suunnittelualue sijaitsee uhanalaisen petolintulajin reviirillä ja hankkeesta arvioidaan aiheutuvan vaikutuksia reviirin yksilöihin ja reviirin elinkelpoisuuteen, tuulivoimapuiston vaikutuksia reviirin yksilöihin ja niiden reviirin käyttöön suhteessa rakennettuihin voimaloihin suositellaan seurattavan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Seuranta voidaan toteuttaa satelliittilähettimellä ja/tai ihmisen toimesta suoritettavalla maastoseurannalla. Tarkempi linnustovaikutusten seurantasuunnitelma laaditaan osayleiskaavatyön ehdotusvaiheessa tai viimeistään ennen rakennuslupavaihetta.

10.8.2 Melu

Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentasot ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu. Mikäli tietyltä suunnalta voimala-alueella kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa

häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritetaan ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 “Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa” mukaisesti. Mittauksia tehdään melun laajuudesta riippuen enintään kolme kertaa vuodessa.

10.8.3 Muu seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tuulivoimapuistosta ja sen mahdollisista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyritään mahdollisuuksien mukaan poistamaan. Lähialueen asukkaille voidaan tarpeen mukaan toteuttaa asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutusten kokemisesta, kun tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa kahden vuoden ajan.

Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan myös seurata esimerkiksi haastatteleamalla metsästysseuran edustajia uudelleen tuulivoimapuiston toiminnan käynnistymisen jälkeen.

11 Yhteystiedot

Kairinevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen osayleiskaavan valmistelusta saa lisätietoa kunnan internetsivuilta osoitteesta <http://www.halsua.fi/hallinto/tuulivoimakaavat/> sekä seuraavilta henkilöiltä:

Halsuan kunta



Halsuan kunta

Kunnanjohtaja
Jari Penttilä
puh. 040 680 2202
jari.penttila@halsua.fi

Kauppistentie 5
69510 HALSUA
halsua.kunta@halsua.fi

Kaavaa laativa konsultti



FCG Finnish Consulting Group Oy

Projektijohtaja
Marjo Kirillow
puh. 041 732 0391
marjo.kirillow@fcg.fi

Hankevastaava



Vapo Terra Oy

Projektipäällikkö
Kia Anttilainen
p. 040 168 5279
kia.anttilainen@neova-group.com

PL 22
40101 Jyväskylä
<http://www.neova-group.com/kairineva>