



Tuulikaarron tuulivoimapuisto, Kärsämäki itä -osayleiskaava

Kaavaselostus (ehdotusvaihe)

Piipsan Tuulivoima Oy

19.5.2025

Sisällysluettelo

1	Perus- ja tunnistetiedot	1
1.1	Tunnistetiedot	1
1.2	Kaavan tausta ja tarkoitus	1
2	Tiivistelmä.....	3
2.1	Kaavaprosessin vaiheet	3
2.2	Osayleiskaavan sisältö	3
2.3	Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus.....	4
3	Osallistuminen ja vuorovaikutus	6
3.1	Osalliset	6
3.2	Osallistuminen	6
4	YVA-menettely ja hankkeen vaikutukset	7
4.1	YVA-menettely.....	7
4.2	YVA-vaihtoehdot.....	8
4.3	Osayleiskaavan suhde YVA-menettelyyn	10
4.4	Aluetta koskevat selvitykset ja vaikutusten arviointi	11
5	Suunnittelun tavoitteet	11
5.1	Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset.....	12
5.2	Suomen tavoitteet tuulivoimatuotannolle.....	13
5.3	Siikalatvan ja Kärsämäen kuntien tavoitteet.....	14
5.4	Hankkeesta vastaavan tavoitteet	14
5.5	Hankkeen ja yleiskaavan tavoitteet.....	14
6	Yleiskaavaprosessi.....	14
6.1	Kaavoituksen vireilletulo (talvi 2021)	14
6.2	Osayleiskaavan valmisteluvaihe (kevät– syksy 2023)	15
6.3	Osayleiskaavan ehdotusvaihe (kevät-syksy 2025).....	15
6.4	Osayleiskaavan hyväksymisvaihe (loppuvuosi 2025)	15
7	Osayleiskaavan ratkaisut, merkinnät ja määräykset	16
7.1	Kaavaehdotus	16
7.2	Kaavan sisältö ja rakenne	17
7.3	Yleiskaavan merkinnät ja määräykset	17
7.4	Koko yleiskaava-aluetta koskevat määräykset.....	18
8	Osayleiskaava-alueen nykytila ja kaavan vaikutukset	20
8.1	Arvioidut ympäristövaikutukset	20

8.2	Tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset.....	20
8.3	Osayleiskaavan suhde lähtökohta-aineiston antamiin tavoitteisiin.....	20
8.3.1	Kaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin.....	20
8.3.2	Kaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT).....	21
8.4	Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava	23
8.4.1	Maakuntakaavan merkinnät ja tavoitteet yleiskaava-alueilla.....	23
8.4.2	Yleiskaavan suhde Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavaan.....	31
8.5	Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava.....	33
8.5.1	Yleiskaavan suhde Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaan	37
8.6	Yleis- ja asemakaavat.....	40
8.6.1	Yleiskaavan suhde alueen voimassa oleviin yleis- ja asemakaavoihin	40
8.7	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen	42
8.7.1	Yhdyskuntarakenne, asutus ja väestö	42
8.7.2	Yleiskaavan vaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen	44
8.8	Vaikutukset muinaisjäänöksiin	46
8.8.1	Lähtötiedot	46
8.8.2	Nykytila	46
8.8.3	Vaikutukset	48
8.9	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön	48
8.9.1	Vaikutusten tunnistaminen	48
8.9.2	Vaikutusalue	49
8.9.3	Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat.....	50
8.9.4	Maiseman nykytila.....	51
8.9.5	Maisemavaikutusten arviointi	61
8.10	Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon	75
8.10.1	Maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavedet	75
8.10.2	Kasvillisuus ja luontotyytit	90
8.10.3	Linnusto	94
8.10.4	Eläimistö	101
8.10.5	Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin.....	115
8.10.6	Ekologinen verkosto	118
8.11	Meluvaikutukset	120
8.11.1	Melun kokeminen	120
8.11.2	Lähtötiedot ja menetelmät	120
8.11.3	Tuulivoimamelun ohjearvot	122

8.11.4	Nykytila.....	123
8.11.5	Tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen melu	123
8.11.6	Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu.....	124
8.12	Varjostus- ja välkevaikutukset	125
8.12.1	Varjovälkkeen muodostuminen	125
8.12.2	Varjovälkkeen lähtötiedot ja menetelmät	125
8.12.3	Välkevaikutukset	126
8.13	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.....	126
8.13.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	126
8.13.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	127
8.13.3	Nykytila	127
8.13.4	Vaikutukset asumisviihtyvyyteen	134
8.13.5	Vaikutukset virkistyskäyttöön, ulkoiluun ja marjastukseen	135
8.13.6	Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen.....	136
8.13.7	Vaikutukset metsästyksen ja riistaan	138
8.14	Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen	144
8.14.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	144
8.14.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	144
8.14.3	Nykytila	144
8.14.4	Vaikutukset työllisyyteen	146
8.14.5	Vaikutukset turvetuotantoon sekä maa- ja metsätalouteen	148
8.14.6	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	148
8.15	Vaikutukset liikenteeseen ja tiestöön	149
8.15.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	149
8.15.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	149
8.15.3	Nykytilanne.....	150
8.15.4	Vaikutukset.....	152
8.16	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin.....	154
8.16.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	154
8.16.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	155
8.16.3	Nykytilanne.....	155
8.16.4	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen.....	157
8.16.5	Vaikutukset tutkien toimintaan.....	157
8.16.6	Vaikutukset viestintäyhteyksiin.....	158
8.17	Turvallisuus- ja ympäristöriskit.....	158

8.17.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	158
8.17.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	159
8.17.3	Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit.....	159
8.17.4	Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit.....	159
8.17.5	Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille	160
8.17.6	Tulipaloriski	160
8.17.7	Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit.....	161
8.17.8	Vaikutukset viranomaisten vaaratiedotteiden välitykseen.....	161
8.18	Vaikutukset ilmastoon.....	162
8.18.1	Tuulivoimahankkeen elinkaari ja ilmastovaikutusten tunnistaminen	162
8.18.2	Ilmastovaikutusten arviointi.....	163
8.18.3	Laskennan kuvaus.....	164
8.18.4	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	164
8.18.5	Hiilijalan ja -kädenjälki.....	168
8.18.6	Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin.....	171
8.19	Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.....	171
8.19.1	Yhteisvaikutukset maisemaan	173
8.19.2	Yhteisvaikutukset linnustoon	181
8.19.3	Yhteisvaikutukset eläimistöön	182
8.19.4	Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen	185
8.19.5	Yhteisvaikutukset liikenteeseen	185
8.19.6	Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset	185
9	Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus.....	190
9.1	Hankkeen maankäyttötarve	190
9.2	Tuulivoimapuiston rakenteet	190
9.3	Tuulivoimaloiden rakenne	190
9.4	Sähkönsiirron rakenteet	194
9.5	Tieverkosto	194
9.6	Tuulivoimapuiston rakentaminen	195
9.7	Huolto ja ylläpito	196
9.8	Käytöstä poisto	196
9.9	Turvaetäisyydet	197
10	Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi.....	199
10.1	Linnusto	199
10.2	Melu.....	199

10.3	Muu seuranta	199
11	Toteutus	200
12	Liitteet	200
13	Yhteystiedot.....	201
14	Lähteet	202

Tuulikaarron tuulivoimapuisto, Kärsämäki itä -osayleiskaava

1 Perus- ja tunnistetiedot

1.1 Tunnistetiedot

Kunta:	Kärsämäen kunta
Kaavan nimi:	Tuulikaarron tuulivoimapuiston osayleiskaava, Kärsämäki Itä
Kaavan laatija:	FCG Rakennettu Ympäristö Oy, Janne Tolppanen
Vireilletulo:	Kärsämäen kunnanhallitus 22.02.2021 § 28
Hyväksyminen:	Kärsämäen kunnanvaltuusto

Kaavaselostus koskee 24.04.2025 päivättyä kaavakarttaa.

1.2 Kaavan tausta ja tarkoitus

Tämä kaavaselostus käsittelee Tuulikaarron tuulivoimapuiston osayleiskaavaa Kärsämäki Itä.

Piipsan Tuulivoima Oy suunnittelee Tuulikaarron tuulivoimapuistoa Siikalatvan ja Kärsämäen kuntiin, kunta-
rajan ja valtatie 4 molemmille puolille. Tuulikaarron tuulivoimapuiston suunnittelualue muodostuu yh-
teensä neljästä eri osayleiskaava-alueesta, joista kaksi on Siikalatvan ja kaksi Kärsämäen kunnan puolella.
Kaava-alueille suunnitellaan enintään 41 uuden tuulivoimalan rakentamista. Voimalat toteutetaan enintään
300 metriä korkeina. Tuulivoimaloista sijoittuu alustavasti 27 Siikalatvan kunnan ja 14 Kärsämäen kunnan
alueelle. Kärsämäki itä osayleiskaavan alueelle, jota tämä kaavaselostus koskee, suunnitellaan kuutta voima-
laa.

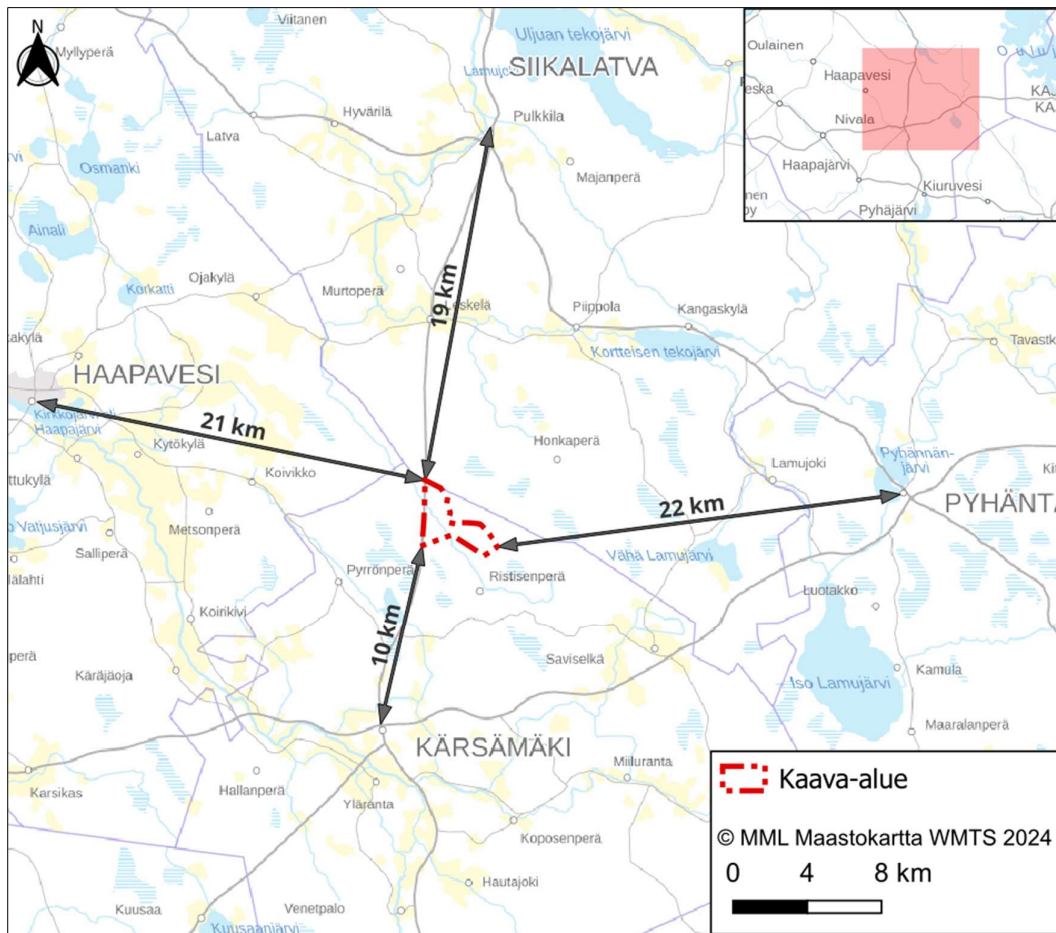
Tuulivoimapuiston yleiskaavoituksen tarkoituksena on mahdollistaa tuulivoimaloiden rakentaminen alueelle.
Osayleiskaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaa-
vana, jota voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena
tuulivoimaloiden alueella (tv-alueilla). Osayleiskaavan hyväksymisestä päättää Kärsämäen kunnanvaltuusto.

Hankkeen ympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu erillisen ympäristövaikutusten arviointimenette-
lyn yhteydessä. Vaikutusten arviointia on tarkennettu osayleiskaavan osalta tässä kaavaselostuksessa.

Osayleiskaavan suunnittelun tavoitteena on toteuttaa tuulivoimapuiston rakentaminen luonnonympäristön
ominaispiirteet ja ympäristövaikutukset huomioon ottaen, sekä lieventää rakentamisesta mahdollisesti ai-
heutuvia haitallisia vaikutuksia. Lisäksi yleiskaavan tavoitteena on ottaa huomioon muut aluetta koskevat
maankäyttötarpeet sekä suunnitteluprosessin kuluessa muodostuvat tavoitteet.

Puhuri Oy on tehnyt yleiskaavojen laadinnasta aloitteen Siikalatvan ja Kärsämäen kunnille. Kärsämäen kun-
nanhallitus on hyväksynyt aloitteen 6.4.2020 § 74 ja päättänyt yleiskaavoitusten käynnistämisestä. Siikalat-
van kunnanhallitus on hyväksynyt aloitteen päätöksillä 18.5.2020 § 95 ja päättänyt yleiskaavoitusten käyn-
nistämisestä. Puhuri Oy on eriyttänyt hankkeen uuteen Puhuri Oy:n sisaryhtiöön Piipsan Tuulivoima Oy:öön
joulukuussa 2020.

Kaavoitusmenettely on tavoitteena saada päätökseen vuoden 2025 loppuun mennessä.



Kuva 1. Kaava-alueen sijainti.

2 Tiivistelmä

2.1 Kaavaprosessin vaiheet

- Puhuri Oy on tehnyt yleiskaavan laadinnasta aloitteen Kärsämäen kunnalle. Kärsämäen kunnanhallitus on hyväksynyt aloitteen 6.4.2020 § 74 ja päättänyt yleiskaavoituksen käynnistämisestä.
- Yleiskaava on tullut vireille Kärsämäen kunnanhallituksen päätöksillä 22.2.2021 § 28
- Kaavan vireilletulovaiheessa järjestettiin hankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus 23.3.2021.
- Kaavoituksen lähtökohtia ja tavoitteita koskeva 1. viranomaisneuvottelu pidettiin 24.2.2023.
- Kärsämäen kunnanhallitus päätti 19.6.2023 § 119 asettaa Tuulikaarron tuulivoimapuiston Kärsämäen yleiskaavojen valmisteluvaiheen aineistot MRL:n 62 §:n ja MRA 30 §:n mukaisesti julkisesti nähtäville 17.8.2023 – 16.10.2023. Nähtäville asettamisesta kuulutettiin paikallislehdessä sekä Kärsämäen kunnan ilmoitustauluilla ja internetsivuilla.
- Kaavan valmisteluvaiheen aineiston nähtävilläolonaikana järjestettiin hankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus 13.9.2023 klo 17–19.
- Kärsämäen kunnanhallitus päättää ehdotusvaiheen aineiston asettamisesta nähtäville. Nähtäville asettamisesta kuulutetaan julkisesti paikallislehdessä sekä Kärsämäen kunnan ilmoitustauluilla ja internetsivuilla.

Kärsämäen kunnanvaltuusto päättää yleiskaavojen hyväksymisestä. Yleiskaavojen hyväksymispäätöksistä tiedotetaan ELY-keskusta ja tiedottamista erikseen pyytäneitä sekä kunnan ilmoitustaululla ja internetsivuilla. Yleiskaavojen saatua lainvoiman ilmoitetaan siitä voimaantulokuulutuksella.

Luettelo täydentyy ja tarkentuu kaavaprosessin edetessä.

2.2 Osayleiskaavan sisältö

Tuulikaarron tuulivoimapuiston osayleiskaavat on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoituksena oikeusvaikutteisina osayleiskaavoina. Osayleiskaavoja voidaan käyttää kunkin osayleiskaavan mukaisen tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueella (tv-alueilla).

Kaava-alueista vain muutaman prosentin osuudelle osoitetaan rakentamista.

Osayleiskaavat mahdollistavat enintään 41 tuulivoimalan rakentamisen kaava-alueille. Kärsämäki itä - osayleiskaava mahdollistaa kuuden voimalan rakentamisen.

Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimalaitoksista perustuksineen, muuntamoista, voimajohdon varteen rakennettavasta sähköasemasta, sekä voimaloita yhdistävistä maakaapeleista ja teistä.

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta muuntoasemille tapahtuu keskijännitemaakaapeleilla. Alueelle rakennetaan kaksi muuntoasemaa, joilta sähkö siirretään 400 kV voimajohtoilla länsipuolelle sijoittuvan Fingrid Oyj:n voimajohdon varteen rakennettavalle sähköasemalle ja sieltä valtakunnanverkkoon.

Valtaosa kaava-alueista säilyy metsätalousalueena ja on merkitty kaavoihin maa- ja metsätalousvaltaisena alueena M-1-merkinnällä. Sähköasemien paikat on osoitettu EN-merkinnällä.

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

Kaavoissa on osoitettu muinaisjäännökset sm-merkinnällä, luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue luo-merkinnällä ja vesialueet W-merkinnällä.

Tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelu tehdään osana hankesuunnittelua yleiskaavoituksen alkuvaiheessa (tv-alueet). Tuulivoimalaitosten sijaintiin vaikuttavat luonnonolosuhteet, melu- ja varjostusanalyysit sekä voimalaitosvalmistajasta riippuvat voimaloiden väliset minimietäisyydet optimaalisen tuotannon varmistamiseksi. Alueella suoritetaan tuulimittaukset, joiden tuloksien avulla voidaan varmistua tuulivoimalaitosten tarkoituksenmukaisesta sijoittelusta. Tv-alueiden sisällä voimaloiden lopulliset sijainnit määritellään rakennuslupavaiheessa.

2.3 Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus

Kärsämäki itä -osayleiskaava-alue sijoittuu Kärsämäen keskustasta noin 10 kilometriä pohjoiseen sekä Siikalatvan Piippolan taajama-alueesta noin 10 kilometriä lounaaseen ja Siikalatvan Pulkkilan taajama-alueesta noin 19 kilometriä etelään. Kaava-alue rajoittuu Siikalatvan kunnanajaan. Etäisyyttä kaava-alueen länsipuolella sijaitsevaan Haapaveden keskusta on lähimmillään noin 17 kilometriä ja itäpuolella sijaitsevaan Pyhännän keskusta noin 22 kilometriä. Valtatie 4 kulkee alueen länsireunaa pohjoinen-eteläsuunnassa.

Kärsämäellä oli vuoden 2023 lopussa 2 440 asukasta ja Siikalatvalla 4 931 asukasta. Kärsämäellä asutus on keskittynyt keskustan alueelle ja Pyhäjokivarteen. Kunnan taajama-aste on alle 50 %. Kaava-alueen ympäristö on harvaan asuttua. Tilastokeskuksen ruututietokannan mukaan alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu 5 asukasta. Alle viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 6 asuinrakennusta ja 9 lomarakennusta.

Kärsämäki itä kaava-alue sijoittuu yksityisten maanomistajien maille. Kaava-alue kattaa noin 654 hehtaarin laajuisen alan, joka on pääosin metsätalousaluetta. Alueelle sijoittuu entisiä turvetuotantoalueita kaava-alueen pohjoisosaan.

Kaava-alueella on kolme muinaisjäännöstä ja kolme muuta kulttuuriperintökohdetta. Kohteet on otettu huomioon hankkeen suunnittelussa ja jätetään rakennustoimenpiteiden ulkopuolelle.

Voimaloita lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA 2021) on Miilurannan asutusmaisema, joka sijaitsee noin 12,4 kilometrin etäisyydellä kaakossa lähimmästä Kärsämäki itä kaava-alueen suunnitellusta voimalasta. Lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristöt (RKY 2009) on Saviselkä-Piippola –maantie lähimmillään noin 9,4 kilometrin etäisyydellä voimaloista idässä. Muita voimaloiden välialueelle noin 8–20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvia RKY-kohteita ovat Lamujokivarsi Piippolan kirkonkylässä, Kärsämäen kirkko ja Haapaveden kotitalousoppilaitos.

Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Alarannan kulttuurimaisema, joka sijaitsee noin 11,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta etelään. Voimaloiden välialueelle noin 8–20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu lisäksi viisi muuta maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Lähin maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue on etelässä Porkkala noin 9,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Voimaloiden välialueelle noin 8–20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu lisäksi seitsemän muuta maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön aluetta. Voimaloiden lähialueelle alle kahdeksan kilometrin etäisyydellä sijaitsee yksi maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön pistekohde.

Kärsämäki itä kaava-alue, kuten myös koko Tuulikaarron tuulivoimapuiston hankealue, sijoittuu linnuston päämuuttoreittien ulkopuolelle.

Kaava-alueelle ei sijoitu luonnonsuojelualueita. Lähimmät luonnonsuojelualueet ovat kaava-alueen koillispuolelle noin 1,5 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta sijoittuva yksityinen Lähdekorven luonnonsuojelualue (YSA112951) ja kaava-alueen lounaispuolelle noin 1,8 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta sijoittuva Onkinevan yksityinen luonnonsuojelualue (YSA255148). Pellikaisennevan luonnonsuojelualueen (ESA302782) läntinen osa-alue sijoittuu noin 3,5 kilometrin etäisyydelle kaava-alueen koillispuolelle.

Kaava-alueelle ei sijoitu Natura-alueita. Lähin Natura-alue on Pellikaisennevan Natura-alue (FI1103600) noin 9 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Lähin lintudirektiivin mukainen Natura alue on Kivijärvi (FI1104405, SPA) noin 18 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta koilliseen.

Kaava-alueen lähiympäristöön ei sijoitu luonnonsuojeluohjelmien kohteita. Lähin luonnonsuojeluohjelmien kohde on Kivijärven lintuvesien suojeluohjelman kohde (LVO110256), joka sijoittuu samannimiselle Natura-alueelle.

Kaava-alueen lähiympäristöön ei sijoitu kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA) tai kansallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA). Lähimmät kohteet ovat Kortteisen tekojärvi (FINIBA 810247), joka sijoittuu noin 12,7 km etäisyydelle kaava-alueen koillispuolelle sekä Haapaveden lintujärvet (IBA 33, FINIBA 810225), jonka moniosainen alue sijoittuu lähimmillään noin 19,4 km etäisyydelle kaava-alueen luoteispuolelle.

Kaava-alue ei sijoitu pohjavesialueille. Lähimmät pohjavesialueet ovat Telinkankaan (11603005) ja Hämeenkankaan (11317051) luokitellut pohjavesialueet, joista Telinkankaan pohjavesialue sijoittuu lähimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydelle ja Hämeenkangas noin 900 metrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta.

Tuulikaarron tuulivoimapuiston sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa yhdessä viereisen Piipsannevan tuulivoimapuiston sähkönsiirron kanssa. Piipsan Tuulivoima Oy suunnittelee uuden 400 kV:n voimajohdon rakentamista Tuulikaarron ja Piipsannevan tuulivoimapuistojen sähkönsiirron tarpeisiin. Tuulikaarron tuulivoimapuiston alueella tuotettu sähkö on tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon hankealueen länsipuolelle sijoittuvan Fingrid Oyj:n 400 kV Metsälinja -voimajohdon kautta. Tuulikaarron alueelle rakennetaan kaksi muuntoasemaa, joilta sähkö siirretään 400 kilovoltin voimajohdoilla Piipsannevan sähköasemalle ja sieltä edelleen hankkeiden yhteisellä 400 kV voimajohdolla Metsälinjan varteen rakennettavalle uudelle sähköasemalle. Tuulivoimaloilta muuntoasemille sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla, jotka sijoitetaan pääsääntöisesti tuulivoimaloiden huoltoteiden yhteyteen.

Sähkönsiirron vaikutuksia ympäröiville alueille on tarkasteltu Piipsanneva-Tuulikaarto 400 kV voimajohdon ympäristövaikutusten arvioinnissa, joka on tämän kaavaselostuksen liitteenä 14.

3 Osallistuminen ja vuorovaikutus

3.1 Osalliset

Osallisia ovat alueen maanomistajat ja ne, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa, sekä viranomaiset ja yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään.

Osallisia ovat

- kaava-alueiden kiinteistönomistajat
- ne, joiden asumiseen, työhön tai muihin oloihin valmisteilla olevat kaavat saattavat huomattavasti vaikuttaa:
 - kaavojen vaikutusalueiden (lähiympäristön) asukkaat, maanomistajat ja haltijat, yritykset ja elinkeinonharjoittajat sekä virkistysalueiden käyttäjät
- viranomaiset, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:
 - Siikalatvan ja Kärsämäen kunnan hallintokunnat ja lautakunnat
 - lähimmät naapurikunnat: Haapaveden kaupunki ja Pyhännän kunta
 - Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY), Pohjois-Pohjanmaan liitto, Joki-laaksojen pelastuslaitos, Pohjois-Suomen aluehallintovirasto (AVI), Väylä, Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, Museovirasto, Pohjois-Pohjanmaan museo, Puolustusvoimat (3. Logistiikkarykmentti), Ilmatieteenlaitos, Ympäristöpalvelut Helmi (ympäristönsuojelu sekä elintarvike- ja terveysturvallisuus), Ympäristöpalvelut Selänne (ympäristönsuojelu ja ympäristöterveysvalvonta), Siikalatvan Vesihuolto Oy, Kärsämäen Vesihuolto Oy, Luonnonvarakeskus Luke, Metsähallitus Pohjois-Pohjanmaa, Suomen Erillisverkot
- yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:
 - asukkaita edustavat yhteisöt kuten asukasyhdistykset sekä kylätoimikunnat: Kärsämäen Porkkalan kyläseura ry, Saviselän kyläseura ry
 - tiettyä intressiä tai väestöryhmää edustavat yhteisöt, kuten luonnonsuojeluyhdistykset: Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri ry, Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry, Suomen metsäkeskus pohjoinen palvelualue, Siikalatvan luon-to ry, Riistakeskus Oulu, Kärsämäen riistanhoitoyhdistys, Piippolan seudun riistanhoitoyhdistys, Ainalin Riistamiehet ry, Piippolan Metsästysyhdistys ry, Haapaveden Metsästysyhdistys Ry, Haapaveden Riistanhoitoyhdistys Ry, Koirikiven Metsästysseura Ry, Saviselän Erämiehet ry, Metsänhoitoyhdistys Haapavesi-Kärsämäki, Metsänhoitoyhdistys Siikalakeus, Miiluranta-Sydänmaa Metsästys-seura ry, MTK Keskipiste, MTK Kärsämäki
 - elinkeinonharjoittajia ja yrityksiä edustavat yhteisöt: Pro Agria Oulu, Siikalatvan Yrittäjät ry, Kärsämäen Yrittäjät ry
 - muut paikallisella tai alueellisella tasolla toimivat yhteisöt, kuten tienhoitokunnat ja vesiensuojeluyhdistykset:
 - erityistehtäviä hoitavat yhteisöt tai yritykset kuten energia- ja vesilaitokset; Fingrid Oyj, Finavia Oyj, Digita Networks Oy, DNA Oy, Elisa Oyj

3.2 Osallistuminen

Osallisilla on oikeus ottaa osaa kaavojen valmisteluun, arvioida niiden vaikutuksia ja lausua kaavoista mielipiteensä (MRL 62 §).

Osallisilla ja kuntalaisilla on oikeus antaa kaavoista mielipide valmisteluvaiheen aineiston ja kaavaluonnoksen nähtävilläolonaikana ja muistutus kaavaehdotusten nähtävilläolonaikana. Annettuihin mielipiteisiin ja muistutuksiin laaditaan perustellut vastineet.

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

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

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



Kuva 2. Yleiskaavoituksen vaiheet ja osallistumismahdollisuudet.

4 YVA-menettely ja hankkeen vaikutukset

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: tuulipiston kokonaisteho on säilytetty osana YVA-kynnystä, mutta raja on nostettu 45 megawattiin. Muutos on astunut voimaan 1.2.2019.

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

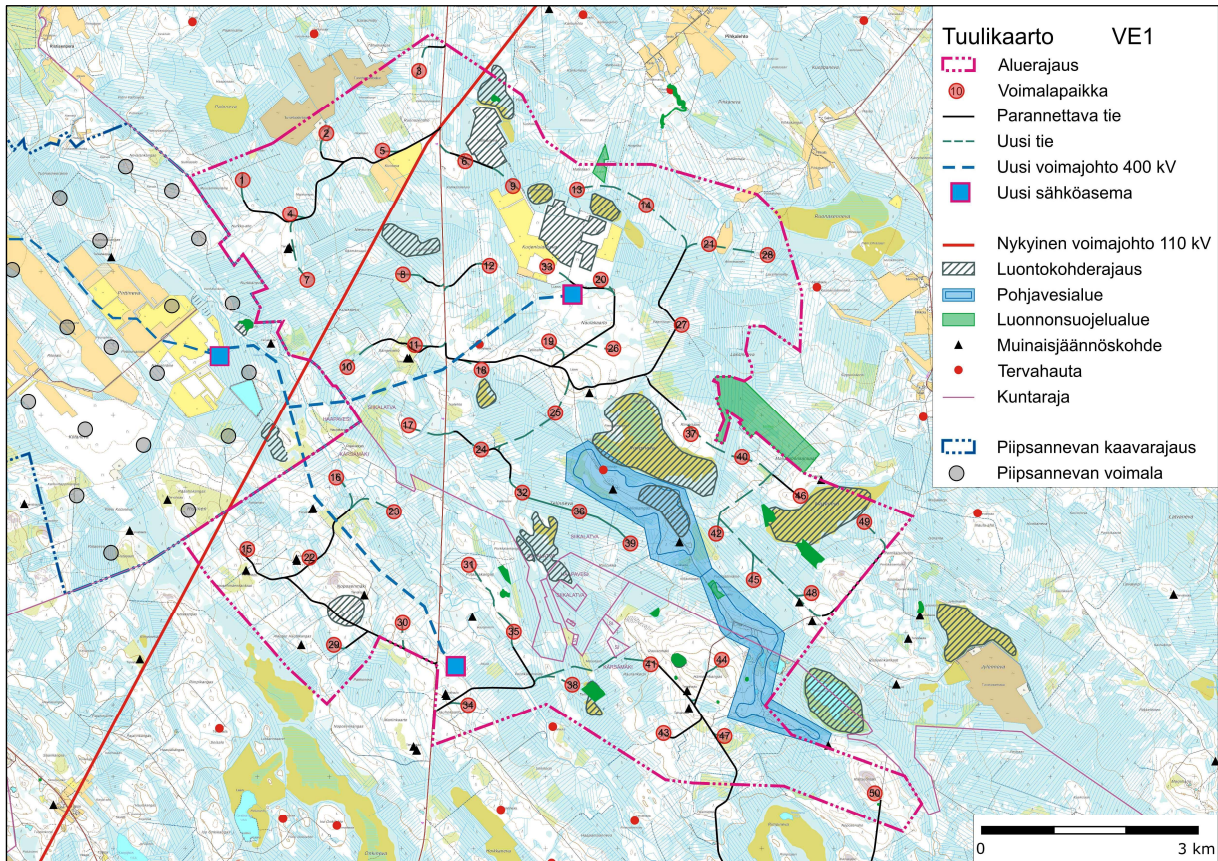
Tuulikaarron kaava-alueita arvioidaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä. Hankkeen YVA-menettely on käynnistynyt vuonna 2020. Hankkeen YVA-ohjelma oli nähtävillä 10.3.-12.4.2021.

Hanke muuttui ja tarkentui YVA-ohjelman jälkeen voimalamäärän ja hankerajauksen suhteen. Muutokset huomioitiin laaditussa ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. Hankkeen YVA-selostus valmistui ja oli yhtä aikaa nähtävillä kaavan valmisteluvaiheen aineiston kanssa (17.8.2023 – 16.10.2023).

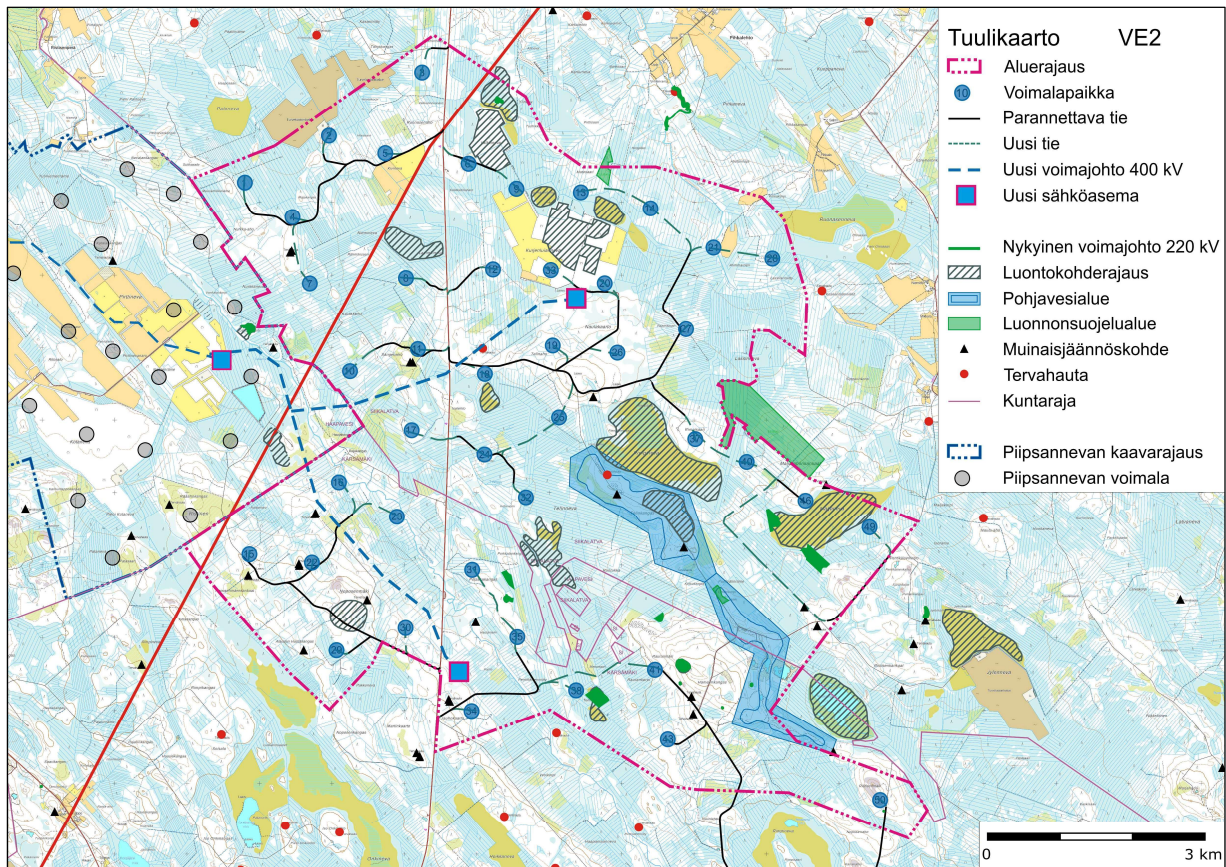
4.2 YVA-vaihtoehdot

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: Uusia tuulivoimaloita ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.
- VE1: Enintään 50 voimalaa, voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 300 m.
- VE2: Enintään 43 voimalaa, voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 300 m.



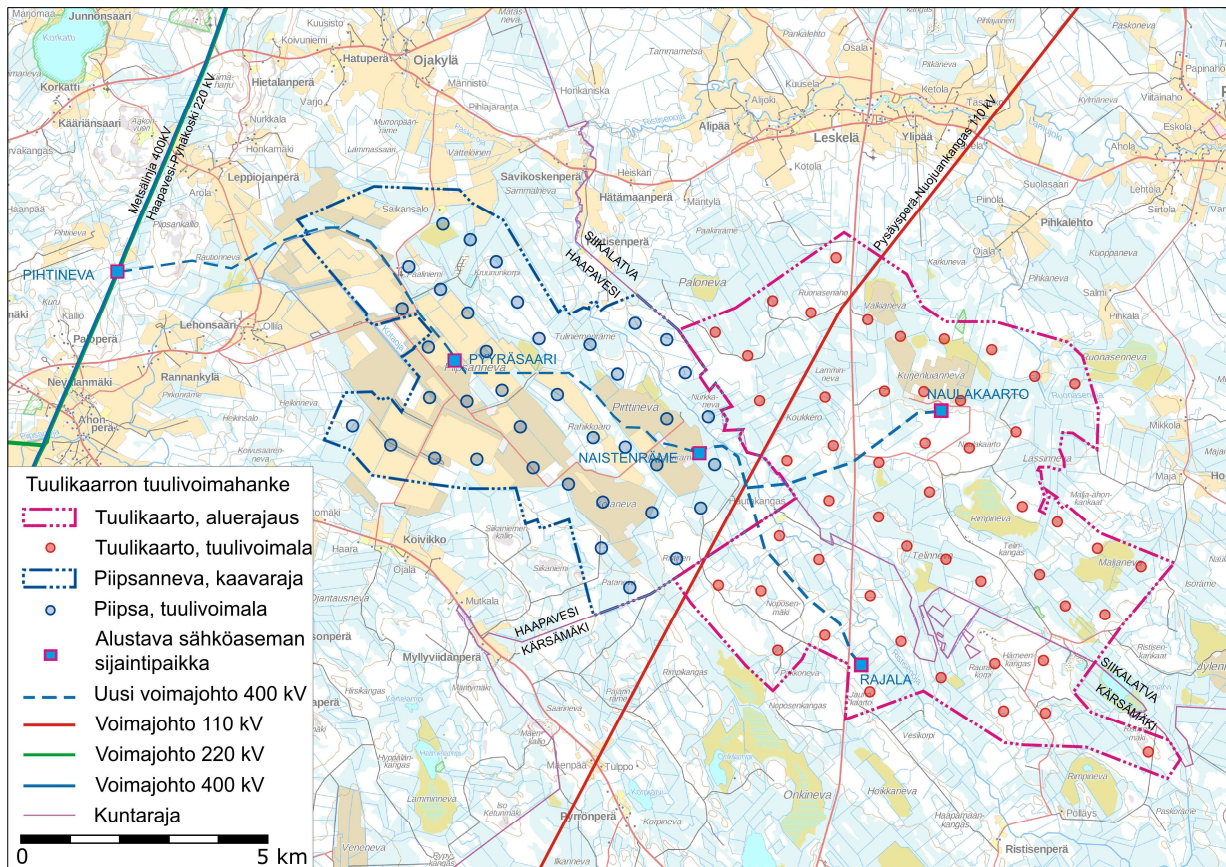
Kuva 3. Hankevaihtoehto VE1, 50 voimalaa.



Kuva 4. Hankevaihtoehto VE2, 43 voimalaa.

YVA:ssa tutkittu sähkönsiirto:

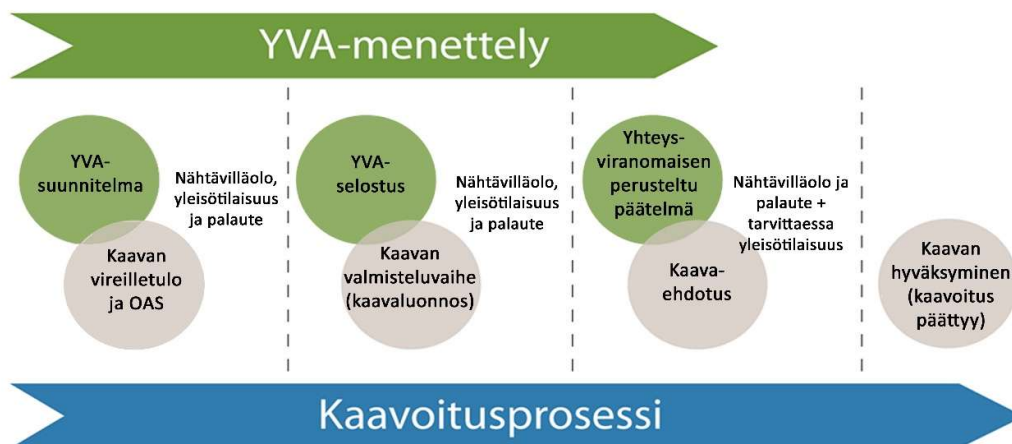
Suunnittelualueella tuotettu sähkö on tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon suunnittelualueen länsipuolelle sijoittuvan Fingrid Oyj:n 400 kV Metsälinja -voimajohdon kautta. Tuulikaarron alueelle rakennetaan kaksi muuntoasemaa, joilta sähkö siirretään 400 kilovoltin voimajohdoilla Piipsannevan sähköasemalle ja sieltä edelleen hankkeiden yhteisellä 400 kV voimajohdolla Metsälinjan varteen rakennettavalle uudelle sähköasemalle (kuva 5). Tuulivoimaloilta muuntoasemille sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla, jotka sijoitetaan pääsääntöisesti tuulivoimaloiden huoltoteiden yhteyteen. Sähkönsiirron ratkaisut ja liittymispisteiden sijainti tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa ja kaavaehdotusvaiheessa.



Kuva 5. YVA:ssa tutkitut Tuulikaarron ja Piipsannevan sähkönsiirtoreitit.

4.3 Osayleiskaavan suhde YVA-menettelyyn

Tuulivoimapuiston osayleiskaavan laatiminen toteutetaan rinnakkain YVA-menettelyn kanssa.



Kuva 6. YVA-menettelyn suhde kaavaprosessiin.

4.4 Aluetta koskevat selvitykset ja vaikutusten arviointi

Tuulikaarron tuulivoimapuistoyleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty osana hankkeen YVA-menettelyä.

YVA-menettelyn yhteydessä laadittiin seuraavat selvitykset:

- Suunnittelualueella on tehty maastokaudella 2020 YVA-menettelyn ja tuulivoimayleiskaavan edellyttämät kattavat luontoselvitykset
 - Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointi
 - Pesimälinnustoselvitys (sis. metsäkanalintujen soidinpaikkainventoinnin)
 - Pöllöselvitys
 - Muuttolinnustoselvitys (syysmuutto)
 - EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajiston erillisselvitykset:
 - liito-oravan ja viitasammakon potentiaaliset elinympäristöt
 - lepakkoselvitys
 - muun lajiston esiintymispotentiaali
- Ympäristöselvitykset ja mallinnukset:
 - Arkeologinen inventointi, maastokausi 2020
 - Maisematarkastelu, näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat, 2021
 - Melu- ja välkemallinnus, 2021
- Asukaskysely:
 - Toteutettiin vuonna 2021
 - Otos 500 kotitaloutta
 - Lähetettiin tuulivoimapuiston lähialueen kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille.

Lisäksi on selvitetty mm. hankkeen vaikutukset maankäyttöön, asumisen olosuhteisiin, metsätalouteen, virkistyskäyttöön, metsästyksen, 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 Kärsämäen kunnan tavoitteita sekä hankkeen tavoitteita.

5.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

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

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

Strategia	Tavoite
YK:n ilmastopöytäkirja (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Eurooppalainen ilmastolaki	Laki astui voimaan kesällä 2021. Sen myötä EU:n ilmastoneutraaliustavoite 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 ilmastopöytäkirja (2016)	Tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
Uusi ilmastolaki (423/2022)	Laki astui voimaan heinäkuussa 2022. Ilmastolaissa säädetään kansallisista ilmastotavoitteista sekä ilmastopoliitiikan suunnittelujärjestelmästä, johon kuuluvat pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, keskipitkän aikavälin ilmastopoliitiikan suunnitelma ja sopeutumis suunnitelma sekä erillisenä energia- ja ilmastostrategia. Lain mukaan Suomen tavoitteena on olla hiili-neutraali 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 ilmastopoliitiikan suunnitelma	Vähintään kerran kymmenessä vuodessa tehtävä suunnitelma sisältää pitkän tähtäimen politiikkatoimet päästökaupasektorille ja päästökaupan ulkopuoliselle taakanjakosektorille. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin ilmastopoliitiikan suunnitelmaa ei olla kuitenkaan valmisteltu, mutta vuonna 2014 valmistui Energia- ja ilmastotiekartta 2050.
Keskipitkän aikavälin ilmastopoliitiikan suunnitelma (KAISU)	Suunnitelmassa esitetään ne toimenpiteet, joilla kasvihuonekaasupäästöjä hillitään rakennusten erillislämmityksessä ja -jäähdytyksessä, maataloudessa, liikenteessä, jätteiden käsittelyssä, maataloudessa ja teollisuuden F-kaasujen suhteen. Suunnitelma sisältää arviot päästöjen kehityksestä ja politiikkatoimien vaikutuksista siihen.

Energia- ja ilmastostrategia	Hallituskausittain tehtävä strategia, joka käsittelee päästö- kauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektoreita sekä energian huolto- ja toimintavarmuusasioita ja energiamarkkinoiden toi- mintaa. Uusi ilmasto- ja energiastrategia hyväksyttiin valtio- neuvostossa 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 ensimmäi- nen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta.
Kansallinen ilmastonmuutok- seen sopeutumisen suunni- telma (KISS2030)	Maa- ja metsätalousministeriön kokoaman suunnitelman ta- voitteena on hallita ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä ja so- peutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Nykyinen suunni- telma on voimassa vuoden 2022 loppuun ja uusi valmisteilla oleva suunnitelma ohjaa toimia vuoteen 2030 saakka.
Maankäyttösektorin ilmasto- suunnitelma (MISU)	Heinäkuussa 2022 Suomen valtioneuvoston hyväksymässä suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä ja vahviste- taan hiilinieluja ja -varastoja.

5.2 Suomen tavoitteet tuulivoimatuotannolle

Tuulikaarron tuulivoimahanke 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 % sähköntuotannosta (Energiateollisuus ry 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. Erityisen 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. Maa-tuulivoiman 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) Kansainvälisten sopimusten ja säädösten lisäksi maamme energiahuollon ja omavaraisuuden turvaamiseksi hanke omalta osaltaan edesauttaa Suomen valtion ilmastopoliittisia tavoitteita. Tuulivoiman osalta tavoitteena on nostaa tuulivoimalla tuotetun sähköntuotanto Suomessa vuositasolla 9 terawattituntiin vuoteen 2025 mennessä.

5.3 Siikalatvan ja Kärsämäen kuntien tavoitteet

Siikalatvan ja Kärsämäen kunnan tavoitteena on mahdollistaa suunnitellun tuulivoimapuiston rakentaminen. Tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloiden lisäksi niitä yhdistävistä rakennus- ja huoltoteistä sekä maa-kaapeleista, voimajohdosta ja sähköasemasta. Lisäksi tavoitteena on monipuolisen energiatuotannon ja vihreän talouden kehittäminen, jossa painotetaan Suomen ilmasto- ja energiastrategian mukaisesti uusiutuvan energian tuotannon lisäämistä eri muodoissaan. Tavoitteisiin kuuluu myös tuulivoiman sijoittaminen tuuliolosuhteiltaan edullisille alueille, joilla haitalliset ympäristövaikutukset eivät ole esteenä voimalan sijoittamiselle.

5.4 Hankkeesta vastaavan tavoitteet

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa on Piipsan Tuulivoima Oy, joka on Puhuri Oy:n sisaryhtiö. Puhuri Oy on suomalainen tuulipuistoja kehittävä ja puistojen valmistuessa omistajilleen sähköä tuottava yhtiö. Puhuri Oy on Kanteleen Voima Oy:n tytäryhtiö, jonka omistavat Katternö ryhmä, Suomen Voima Oy, Kaakon Energia Oy, Valkeakosken Energia Oy ja Ålands Elandslag. Puhuri Oy:n tavoitteena on olla valtakunnallisesti merkittävä tuulivoimayhtiö, joka tuottaa ympäristöystävällistä sähköä ilmastomuutoksen hillitsemiseksi. Puhuri rakentaa tuulivoimaa tuulisille, mutta ympäristön ja ihmisten kannalta järkeville paikoille. Yhtiöllä on tällä hetkellä tuulivoimahankkeita kehitteillä useamman sadan megawatin edestä.

5.5 Hankkeen ja yleiskaavan tavoitteet

Hankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon.

Osaleiskaavan suunnittelun tavoitteena on toteuttaa tuulivoimapuiston rakentaminen luonnonympäristön ominaispiirteet ja ympäristövaikutukset huomioon ottaen sekä lieventää rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Lisäksi osaleiskaavan tavoitteena on ottaa huomioon muut aluetta koskevat maankäyttötarpeet sekä suunnitteluprosessin kuluessa muodostuvat tavoitteet.

6 Yleiskaavaprosessi

6.1 Kaavoituksen vireilletulo (talvi 2021)

Puhuri Oy on tehnyt yleiskaavan laadinnasta aloitteen Kärsämäen kunnalle. Kärsämäen kunnanhallitus on hyväksynyt aloitteen 6.4.2020 § 74 ja päättänyt yleiskaavoituksen käynnistämisestä. Yleiskaava on tullut vireille Kärsämäen kunnanhallituksen päätöksillä 22.2.2021 § 28.

Tuulivoimayleiskaavan vireilletulon yhteydessä on laadittu kaavalle osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS). Yleiskaavan vireilletulosta ja osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) julkisesti nähtäville asettamisesta on kuulutettu Kärsämäen kunnan paikallislehdessä sekä kunnan ilmoitustauluilla ja internetsivuilla. Kuntien asukkailla ja muilla osallisilla on mahdollisuus esittää mielipiteensä OAS:ssa esitetyistä osallistumis- ja vuorovaikutusmenetelmistä sekä kaavan suunnitelluista selvityksistä ja vaikutustenarvioinnista koko kaavaprosessin ajan. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on saatavilla kunnantalolta ja kunnan internetsivuilta osoitteessa (<https://karsamaki.fi/asuminen-ja-rakentaminen/tontit-kartat-ja-kaavoitus/tuulivoima/>).

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa täydennetään tarvittaessa kaavoitusprosessin aikana. Kaavojen vireilletulovaiheessa järjestettiin hankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus 23.3.2021. Tilaisuus järjestettiin koronapandemiasta johtuen etäyhteisötilaisuutena internetin välityksellä. Kaavoituksen lähtökohtia ja tavoitteita koskeva 1. viranomaisneuvottelu pidettiin 24.2.2023.

6.2 Osayleiskaavan valmisteluvaihe (kevät– syksy 2023)

Kärsämäen kunnanhallitus päätti 19.6.2023 §119 asettaa Tuulikaarron tuulivoimapuiston Kärsämäen yleiskaavojen valmisteluvaiheen aineistot ja kaavaluonnokset MRL:n 62 §:n ja MRA 30 §:n mukaisesti julkisesti nähtäville 17.8.2023 – 16.10.2023 väliseksi ajaksi. Nähtäville asettamisesta kuulutettiin julkisesti paikallislehdessä sekä Kärsämäen kunnan ilmoitustauluilla ja internetsivuilla.

Kaavan valmisteluvaiheen aineiston nähtävilläoloaikana järjestettiin hankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus 13.9.2023 klo 17–19. Osallisilla ja kuntalaisilla oli mahdollisuus esittää mielipiteensä nähtävilläoloaikana valmisteluvaiheen aineistosta ja kaavaluonnoksesta joko kirjallisesti tai suullisesti. Kirjalliset mielipiteet on osoitettava Kärsämäen kunta Haapajärventie 1, 186710 Kärsämäki tai karsamaen.kunta@karsamaki.fi ennen nähtävilläolon päättymistä.

Valmisteluvaiheen aineistosta pyydettiin lausunnot viranomaisilta. Saatu palaute käsitellään koosteeksi ja saatuihin lausuntoihin ja mielipiteisiin annetaan perustellut vastineet.

6.3 Osayleiskaavan ehdotusvaihe (kevät-syysy 2025)

Kärsämäen kunnanhallitus päättää ehdotusvaiheen aineistojen asettamisesta nähtäville. Yleiskaavaehdotus asetetaan nähtäville MRL:n 65 §:n ja MRA 19 §:n mukaisesti vähintään 30 päivän ajaksi. Nähtäville asettamisesta kuulutetaan julkisesti Kärsämäen kunnan ilmoitustauluilla, internetsivuilla sekä paikallislehdessä.

Osallisilla ja kuntalaisilla on mahdollisuus esittää muistutus nähtävilläoloaikana ehdotusvaiheen aineistosta ja kaavaehdotuksesta joko kirjallisesti tai suullisesti. Kirjalliset mielipiteet on osoitettava Kärsämäen kunnalle (Haapajärventie 1, 186710 Kärsämäki tai karsamaen.kunta@karsamaki.fi) ennen nähtävilläolon päättymistä.

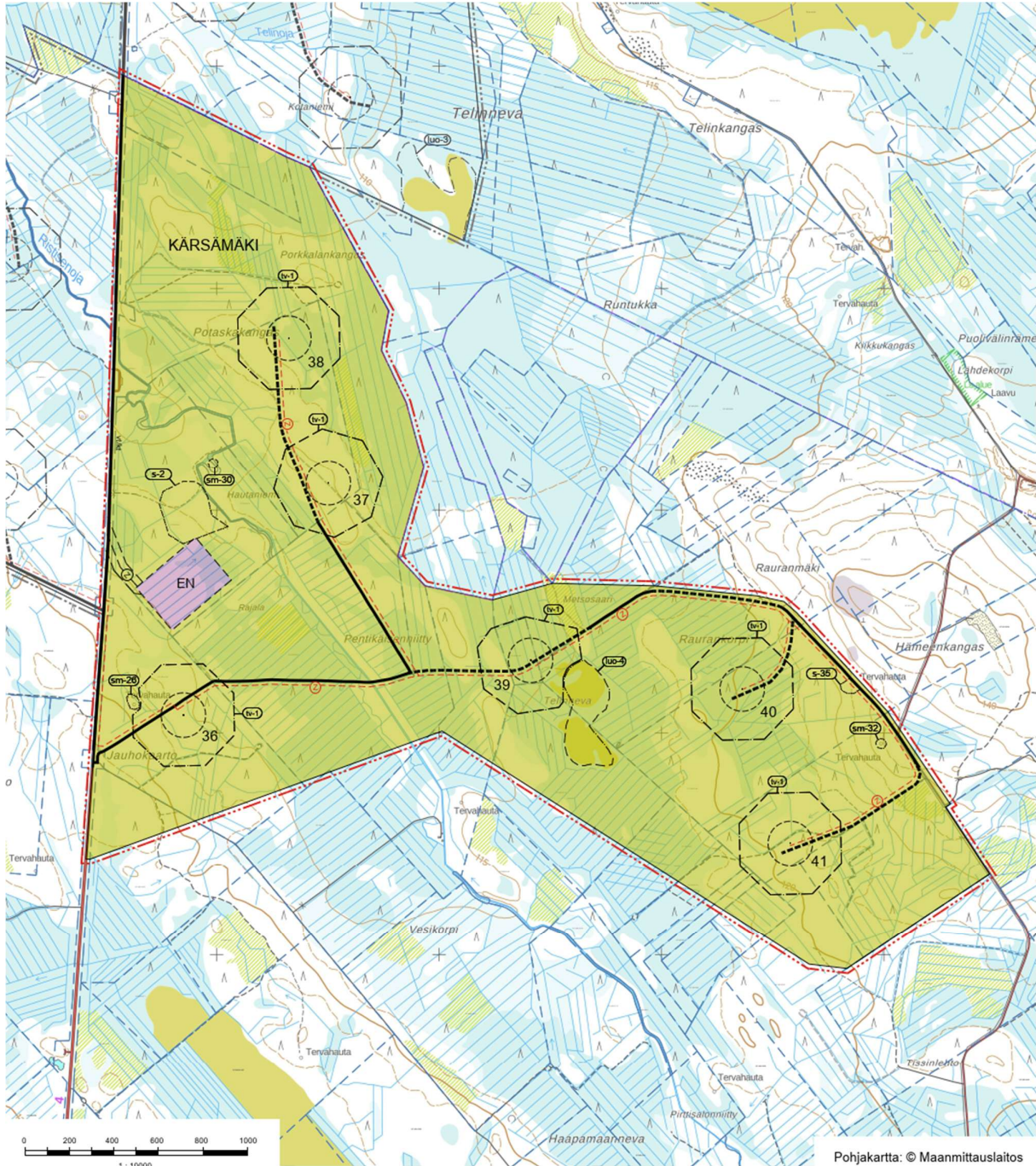
Ehdotusvaiheen aineistosta pyydetään lausunnot viranomaisilta. Saatu palaute käsitellään koosteeksi ja saatuihin lausuntoihin ja mielipiteisiin annetaan perustellut vastineet. Nähtävilläolon yhteydessä järjestetään tiedotus- ja keskustelutilaisuus, josta tiedotetaan kuulutuksen yhteydessä.

6.4 Osayleiskaavan hyväksymisvaihe (loppuvuosi 2025)

Kärsämäen kunnanvaltuusto päättää yleiskaavan hyväksymisestä. Yleiskaavan hyväksymispäätöksestä tiedotetaan kunnan ilmoitustaululla ja internetsivuilla. Yleiskaavan saatua lainvoiman siitä ilmoitetaan voimaantulokuulutuksella.

7 Osayleiskaavan ratkaisut, merkinnät ja määräykset

7.1 Kaavaehdotus



Kuva 7. Kärsämäki itä -osayleiskaavaehdotus.

7.2 Kaavan sisältö ja rakenne

Tuulikaarron tuulivoimapuiston Kärsämäki itä -alueelle laaditaan oikeusvaikutteinen osayleiskaava. Yleiskaavan keskeiset määräykset kohdistuvat tuulivoimapuiston rakentamisen ohjaukseen.

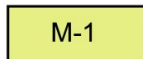
Kärsämäki itä kaava-alue kattaa noin 654 hehtaarin laajuisen alan. Osayleiskaava mahdollistaa yhteensä kuuden tuulivoimalan rakentamisen. Osayleiskaava-alue rajoittuu länsiosastaan Tuulikaarron Kärsämäki länsi osayleiskaava-alueeseen, joka puolestaan rajoittuu länsiosastaan Piipsannevan tuulivoimapuiston kaava-alueeseen. Pohjoispuolelle sijoittuvat Tuulikaarron Siikalatva länsi ja itä osayleiskaava-alueet.

Yleiskaava-alue on pääosin metsätalousaluetta (M-1), jonne saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoalueita.

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

Yleiskaavassa osoitetaan lisäksi tuulivoimaloita palvelevat huoltotiet sekä voimaloita yhdistävät maakaapelit ja sähköasemien paikat (energiahuollon EN-alue). Kaavamerkinnöin ja -määräyksiin on varmistettu alueelta havaittujen luontoarvojen sekä muinaismuistojen huomioon ottaminen tuulivoimapuiston rakentamisessa.

7.3 Yleiskaavan merkinnät ja määräykset



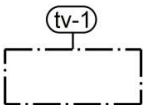
MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE

Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille ja niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Alueelle saa sijoittaa vähäistä maa- ja metsätaloutta palvelevaa rakentamista. Uuden rakentamisen sijoittamisessa tulee huomioida Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016 Tuulivoimarakentamisen suunniteluoppaan suositus rakentamisen sijoittamisesta 1,5 kertaa tuulivoimaloiden kokonaiskorkeuden mukaisen etäisyyden päähän tuulivoimaloista.



OHJEELLINEN ENERGIANTUOTANNON JA ENERGIAN VARASTOINNIN ALUE

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

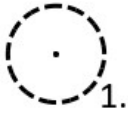


Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa kullekin erilliselle pistekatkoviivalla rajatulle osa-alueelle saadaan enintään sijoittaa. Tuulivoimaloiden kaikki rakenteet ja siipien pyörimisalue tulee sijoittua osoitetuille tuulivoimaloiden alueille.



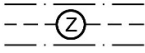
LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE.

Luonnon monimuotoisuutta tukeva alue. Arvoluokan 4 luontokohde. Arvoluokka viittaa kaavan liitteenä olevan luontoselvityksen luokitukseen. Alueella sijaitsee Metsälain 10§:n tai uhanalaisten luontotyyppien tai lajien mukaisia esiintymiä, alueita tai kohteita. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava luontoarvot sekä alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän luonnon turvaaminen.



TUULIVOIMALAN OHJEELLINEN SIIJAINI JA NUMERO

Tuulivoimaloiden tulee sijaita 100 metrin säteellä merkitystä paikasta.

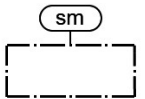


OHJEELLINEN UUSI SÄHKÖLINJA 400 kV



OHJEELLINEN UUSI MAAKAAPELI

Maakaapelit tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan ensisijaisestihuoltoteiden yhteyteen.



MUINAISJÄÄNNÖSALUE

Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Kaikista aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää museoviranomaisen lausunto.

sm-26 Kärsämäki Jauhokaarto 1 tervahauta 2 kpl 1000040240

sm-30 Hautaniemi 1 1000040242

sm-32 Kärsämäki Hämeen kangas 2 tervahauta 1000040244



MUU KULTTUURIPERINTÖKOHDE

Alueella olevat asutushistorialliset rakenteet on säilytettävä. Suuremmista kohdetta koskevista suunnitelmista tulee neuvotella alueellisen vastuumuseon (Pohjois-Pohjanmaan museo) kanssa.

s-2 Hautaniemi 2 1000040248

s-35 Hämeen kangas 3



VALTATIE/KANTATIE



NYKYINEN / PARANNETTAVA TIELINJAUS



OHJEELLINEN UUSI TIELINJAUS

Merkinnällä on osoitettu tuulivoimalaitoksia palvelevat huoltotiet. Huoltotiet toteutetaan sorapintaisina ja keskimäärin 8 m leveänä.

7.4 Koko yleiskaava-aluetta koskevat määräykset

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

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

Yleiskaavassa osoitetuille tv-alueelle saadaan sijoittaa yhteensä enintään 6 tuulivoimalaa.

Yksittäisen tuulivoimalan enimmäiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta.

Jokaiselle tuulivoimalalle on haettava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.

Tuulivoimaloiden lopullisten toteutettavien sijaintien koordinaatit on ilmoitettava Puolustusvoimien pääesikunnalle.

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

8 Osayleiskaava-alueen nykytila ja kaavan vaikutukset

8.1 Arvioidut ympäristövaikutukset

Tuulikaarron tuulivoimaosayleiskaavojen vaikutustenarviointi on tehty osana hankkeen YVA-menettelyä. Osayleiskaavat perustuvat YVA-menettelyssä tarkasteltuun vaihtoehtoon VE1, jossa tarkasteltiin 50 tuulivoimalaa. Vaikutustenarviointia on täsmennetty tässä kaavaselostuksessa. Koko Tuulikaarron tuulivoimapuiston alueelle suunnitellaan kaavaehdotusvaiheessa yhteensä 41 tuulivoimalaa, joista Kärsämäki itä osayleiskaava-alueelle sijoittuu 6 voimalaa.

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

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

Seuraavissa luvuissa on esitetty osayleiskaavan mukaisen suunnitelman keskeiset vaikutukset.

Sähkönsiirron vaikutuksia ympäröiville alueille on tarkasteltu Piipsanneva-Tuulikaarto 400 kV voimajohdon ympäristövaikutusten arvioinnissa, joka on tämän kaavaselostuksen liitteenä 14.

8.2 Tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset

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

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

8.3 Osayleiskaavan suhde lähtökohta-aineiston antamiin tavoitteisiin

8.3.1 Kaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon seuraavat seikat yleiskaavan tavoitteiden ja tarkkuuden edellyttämässä laajuudessa. Yleiskaava ei saa aiheuttaa maanomistajalle tai muulle oikeuden haltijalle kohtuutonta haittaa. Lisäksi laadittaessa MRL 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa on huomioitava tuulivoimarakentamista koskevat yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset.

Yleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin:

- 1) yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys;
- 2) olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö;
- 3) asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus;
- 4) mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestäväällä tavalla;

- 5) mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön;
- 6) kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset;
- 7) ympäristöhaittojen vähentäminen;
- 8) rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen;
- 9) virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys

Yleiskaava koskee ainoastaan suunnitteilla olevaa tuulivoimapuistoa, joka muodostuu tuulivoimaloiden lisäksi niitä yhdistävistä rakennus- ja huoltoteistä, maakaapeleista, muuntamoista sekä sähköasemista. Tuulivoimapuisto tukeutuu pääosin olemassa olevaan infrastruktuuriin mm. hyödyntämällä alueella olevaa tieverkostoa. Tuulipuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein. Koko Tuulikaarron alueelle rakennetaan kaksi muuntoasemaa, joilta rakennetaan 400 kV ilmajohdot Piipsannevan sähköasemalle ja sieltä edelleen yhteisellä ilmajohdolla Fingrid Oyj:n Haapavesi-Pyhäkoski Metsälinjan 400 kV voimajohdon varteen rakennettavalle sähköasemalle.

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 suunnittelualueen tai lähialueiden maanomistajille kohtuutonta haittaa. Kaavaan on rajattu tuulivoimaloiden, niihin liittyvien huoltoteiden ja sähköaseman vaatimat alueet. Alueen päämaankäyttömuotona säilyy edelleen maa- ja metsätalousalue.

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 tuulivoimarakentamista koskevat erityiset sisältövaatimukset huomioon seuraavasti:

Yleiskaavan sisältö, esitystapa ja mittakaava on laadittu yleiskaavan ohjausvaikutus huomioiden. Yleiskaavan mittakaava on 1:10 000. Kaavakartalle on rajattu tarkasti alueet, jotta se voisi ohjata suoraan rakentamislupamenettelyä.

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

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

8.3.2 Kaavan 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 alueidenkäyttö-tavoitteista 14.12.2017. Valtioneuvoston päätös on tullut voimaan 1.4.2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat yhdyskuntarakennetta, liikkumista, elinympäristön laatua, luonto- ja kulttuuriperintöä sekä luonnonvarojen käyttöä, sekä energiahuoltoa.

Hanketta koskevat seuraavat voimassa olevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

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 yritys-toiminnan kehittämiseksi.

Toteutuminen yleiskaavassa: Tuulivoimapuiston toteuttamisessa on otettu huomioon alueen omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Hankkeella luodaan edellytyksiä Kärsämäen alueen elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle. Tuulivoimapuisto lisää paikallista sähköntuotantoa ja edistää siten Kärsämäen kunnan elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta. Tuulivoimayleiskaavat edistävät tuulivoimahankkeita kehittävien ja toteuttavien sekä tuotannosta ja huollosta vastaavien yritysten toimintaedellytyksiä.

Tavoite: Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.

Toteutuminen yleiskaavassa: Tuuli on uusiutuva energialähde ja edistää näin ollen vähähiilisen yhdyskuntakehityksen tavoitetta. Hanke hyödyntää olemassa olevia rakenteita mm. teiden ja 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: Tuulivoimapuiston sijoituksessa on huomioitu alueen lähiympäristö ja luonnontila. Yleiskaava-alue ei sijoitu tulvavaara-alueelle. Tuulivoima on yksi ilmastoystävällisimpiä energiamuotoja.

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

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

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

Toteutuminen yleiskaavassa: Ihmisten terveydelle mahdollisesti tuulivoimaloista aiheutuvat haitat on huomioitu sijoittamalla voimalat etäälle asutuksesta ja muista vaikutuksille herkistä toiminnoista. Melu- ja välkemaalinnuksin on osoitettu, etteivät välke tai meluarvot ylitä asutuksen osalta annettuja määräyksiä ja ohjeita.

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 sekä kaavaluonnoksen että 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: Tuulivoimalat on sijoitettu mahdollisimman etäälle kulttuuriympäristön ja rakennusperinnön sekä luonnonperinnön arvokohteista niiden luonteen säilymisen turvaamiseksi.

Suunniteltua hanketta ja sen suhdetta valtakunnallisiin maisema-, kulttuuri ja luonnonarvoihin on arvioitu ympäristövaikutusten arviointimenettelyn sekä kaavaehdotuksen yhteydessä. Kaava-alueella 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: Tuulivoimahankkeen suunnittelussa on otettu huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden säilyminen sekä ekologisten yhteyksien säilyminen sijoittamalla tuulivoimalat riittävän etäälle tällaisista alueista. Luonnon kannalta arvokkaat kohteet on tunnistettu kaava-alueelta ja sen lähialueilta ja ne on huomioitu suunnittelussa.

Tavoite: Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.

Toteutuminen yleiskaavassa: Tuulivoimahanke on sijoitettu riittävän etäälle virkistysrakenteista. Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueen virkistyskäyttöä ja huoltoteiden rakentaminen parantaa alueen saavutettavuutta. Tuulivoimaloiden välinen etäisyys toisistaan on suuri ja voimaloiden väliset alueet säilyvät nykyisellään.

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

Toteutuminen yleiskaavassa: Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska tuulivoima ei 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 keskitetysti usean voimalan yksiköihin.

Toteutuminen yleiskaavassa: Tuulivoima on uusiutuvaa energiantuotantomuoto. Tuulivoimapuisto tukee tavoitetta sijoittaa tuulivoimalat keskitetysti ryhmiin.

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

Toteutuminen yleiskaavassa: Tuulikaarron tuulivoimayleiskaavat eivät vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia. Voimajohtolinjauksissa on tavoitteena hyödyntää pääosin jo olemassa olevaa voimajohtolinjaa.

8.4 Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava

8.4.1 Maakuntakaavan merkinnät ja tavoitteet yleiskaava-alueilla

Kaava-alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain (132/99) mukainen Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaava. Maakuntakaavassa on osoitettu Pohjois-Pohjanmaan alueidenkäytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet sekä sellaiset aluevaraukset, jotka ovat tarpeen maakunnan kehittämisen kannalta. Kaavassa on osoitettu maakunnan aluerakenne, kaupunki- ja maaseutualueiden kehittämisvyöhykkeet,

matkailun vetovoima-alueet, liikenneverkon ja logistiikka-alueiden kehittäminen, tuulivoima-alueita, luonnon monikäyttöalueita, virkistysreittejä, luonnonsuojelualueet ja kulttuuriympäristön arvoja. Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavaa uudistettiin vaihemaakuntakaavoituksen periaatteella (MRL 27 §) vuosina 2009–2018, uudistamistyö sai lainvoiman tammikuussa 2022 (korkein hallinto-oikeus KHO 2022:11).

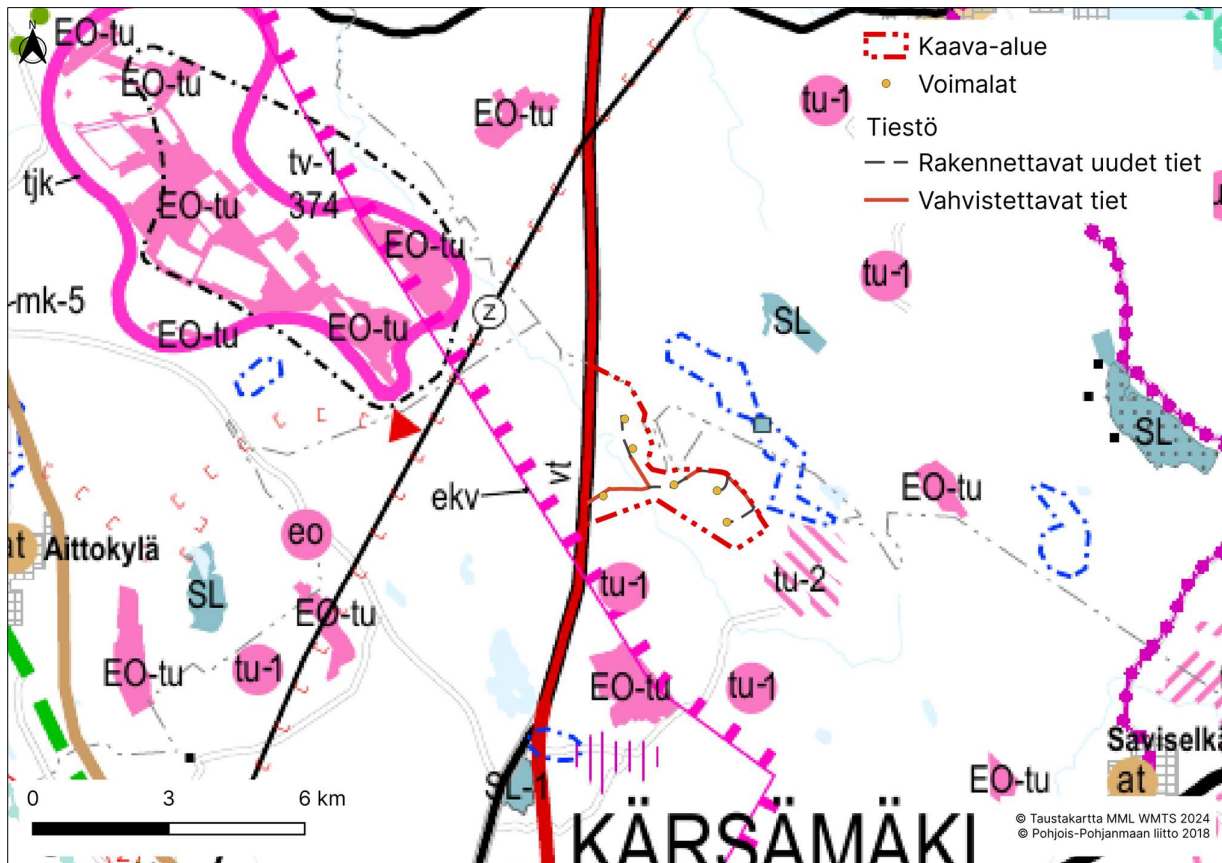
Maakuntavaltuusto hyväksyi 1. vaihemaakuntakaavan 2.12.2013. Ympäristöministeriö vahvisti 1. vaihemaakuntakaavan 23.11.2015. Ensimmäisessä vaihemaakuntakaavassa on käsitelty energiantuotantoa ja -siirtoa (mm. manneralueen tuulivoima-alueet ja merituulivoiman päivitykset), kaupan palvelurakennetta, aluerakennetta, taajamia, luonnonympäristöä ja liikennejärjestelmiä.

Maakuntavaltuusto hyväksyi 2. vaihemaakuntakaavan 7.12.2016. Maakuntakaavan 2. vaihekaava sai lainvoiman 2.2.2017. Toinen vaihemaakuntakaava käsittää maaseudun asutusrakenteen, kulttuuriympäristöt virkistys- ja matkailualueet, seudulliset materiaalikeskus- ja jätteenkäsittelyalueet, seudulliset ampumaradat ja puolustusvoimien alueet.

Maakuntavaltuusto hyväksyi 3. vaihemaakuntakaavan 11.6.2018, määrettiin voimaan maa-kuntahallituksen päätöksellä MRL § 232 nojalla 5.11.2018 ja sai lainvoimainen 17.1.2022 KHO:n hylättyä viimeisen valituksen (Pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraalipotentiali- ja kaivosalueet, Oulun seudun liikenne ja maankäyttö, Tuulivoima-alueiden tarkistukset, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset sekä muut tarvittavat päivitykset).

Lisäksi Pohjois-Pohjanmaalla on voimassa Pyhäjoen ydinvoimalahanketta varten laadittu Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava, joka on hyväksytty maakuntavaltuustossa 22.2.2010 ja vahvistettu ympäristöministeriön päätöksellä (YM2/5222/2010) 26.8.2010, lainvoima 21.9.2011 (KHO). Hanhikiven maakuntakaava ei koske Tuulikaarron hankealuetta.

Näin ollen kaikki vaihemaakuntakaavat ovat voimassa ja maakuntakaavan ohjausvaikutus voidaan käsitellä vaihekaavojen yhdistelmämaakuntakaavakarttaa käyttäen.



Kuva 8. Ote Pohjois-Pohjanmaan yhdistelmämaakuntakaavakartasta. Tuulikaarron tuulivoimapuiston Kärsämäki itä -osayleiskaavan raja, voimalat ja tiestö on lisätty yhdistelmämaakunta-kaavan päälle.

Tuulikaarron tuulivoimapuiston Kärsämäki itä osayleiskaavan alueelle kohdistuu seuraava yhdistelmämaakuntakaavan merkintä:



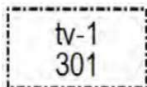
MINERAALIVARANTOALUE (3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja.

Kehittämisperiaatteet:

Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.

Kärsämäki itä osayleiskaavan tarkastellulle vaikutusalueelle (n. 5 km etäisyysvyöhyke) kohdistuvat seuraavat yhdistelmämaakuntakaavan merkinnät:



TUULIVOIMALOIDEN ALUE (tv-1) (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.

Suunnittelumääräykset:

Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

tjk

TURVETUOTANTOSOIDEN JÄLKIKÄYTÖN KEHITTÄMISEEN SOVELTUVA ALUE (1. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan turvetuotannon loppuunsaattamisen ja suopohjien jälkikäytön kannalta merkittäviä aluekokonaisuuksia.

Kehittämisperiaate:

Alueen turvetuotannon loppuunsaattamista ja jälkikäyttöä suunnitellaan kokonaisuutena tuotantoalueen maanomistajien ja toimijoiden yhteistyönä. Jälkikäytön kehittämisessä pyritään lisäämään sekä maatalousmaata että sellaisia kosteikkoja, jotka tuottavat hyötyjä vesienhoidolle, luonnon monimuotoisuudelle, riistataloudelle ja muulle virkistyskäytölle.

EO-tu

TURVETUOTANTOALUE (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.

tu-1

TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-1) (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita.

tu-1

Suunnittelumääräykset:

Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset.

Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön.

Alla lueteltujen soiden turvetuotanto on suunniteltava varmistaen, ettei nimettyjen purojen luonnontilaan voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia (1. vmkk):

Suon nimi ja valuma-alue

Pikkujoki tai puro

Aittosuo, 60.064

Aitto-oja

Jaalangansuo, 60.074

Jaalankajoki

Lavasuo-Alavuotto, 60.035

Haaraoja

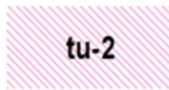
Mantilansuo W, 60.036

Leipioja

Murtosuo, 60.063

Juurikkaoja

Pahasuo, 60.074 Jaalankajoki
Pyörösuo, 60.026 Vuotonoja



tu-2

TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-2) (1. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan suoalueita, jotka soveltuvat pääosin turvetuotantoon.

Suunnittelumääräykset:

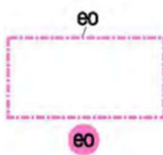
Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon luonnonarvot, vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset.

Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön.

Alla mainitun suon turvetuotanto on suunniteltava varmistaen, ettei nimettyjen purojen luonnontilaan voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia (1.vmkk):

Suon nimi ja valuma-alue Pikkujoki tai puro

Leipisuo-Kapustasuo, 60.036 Leipioja



MAA-AINESTEN OTTOALUE (3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät maa-ainesten ottoalueet ja kalliokiviainesten ottopaikat.

Suunnittelumääräykset:

Maa-ainesten otto tulee sovittaa alueen ympäristöarvoihin, arkeologiseen kulttuuriperintöön, pohjavesivarvoihin ja muihin käyttötarpeisiin. Kalliokiviainesten otto on pyrittävä keskittämään ja sen ympäristövaikutukset tulee rajoittaa mahdollisimman suppeiksi. Maa-ainesten ottamisen tarkoituksenmukaisesta etenemisestä koko alueella ja sille soveltuvasta jälkikäytöstä on huolehdittava yksityiskohtaisessa suunnittelussa



SL

LUONNONSUOJELUALUE (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.

Suunnittelumääräys:

Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten lausunto.

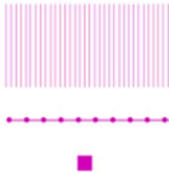


POHJAVESIALUE (3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (I luokka / 1-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet.

Suunnittelumääräykset:

Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.



MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ (2. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat aluemaiset rakennetut kulttuuriympäristöt ja tieosuudet. Osa kohteista ei näy kaavakartalla; luettelo kaikista maakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä ja -kohteista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteissä 4 ja 5 sekä 3. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteessä 5 a.

Suunnittelumääräykset:

Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön maakunnallisten arvojen säilymistä.

Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaispiirteet. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 -selvitykseen kirjattuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin.

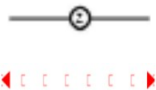
vt/kt

MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA VALTATIE (vt) / KANTATIE (kt) (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan huomattavaa tien parantamista, joka on verrattavissa uus- tai laajennusinvestointeihin.

Suunnittelumääräys:

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.



PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV tai 220 kV (1. ja 3 vmkk)

MOOTTORIKELKKAILUN YHTEYSTARVE (2. vmkk)

Lisäksi suunniteltua sähkönsiirtoreittiä koskevat yhdistelmämaakuntakaavassa seuraavat toiminnot ja merkinnät:



PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV tai 220 kV (1. ja 3 vmkk)



TURVETUOTANTOALUE (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.



MINERAALIVARANTOALUE (3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja.

Kehittämisperiaatteet:

Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.

TURVETUOTANTOSOIDEN JÄLKIKÄYTÖN KEHITTÄMISEEN SOVELTUVA ALUE (1. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan turvetuotannon loppuunsaattamisen ja suopohjien jälkikäytön kannalta merkittäviä aluekokonaisuuksia.

Kehittämisperiaate:

Alueen turvetuotannon loppuunsaattamista ja jälkikäyttöä suunnitellaan kokonaisuutena tuotantoalueen maanomistajien ja toimijoiden yhteistyönä. Jälkikäytön kehittämisessä pyritään lisäämään sekä maatalousmaata että sellaisia kosteikkoja, jotka tuottavat hyötyjä vesienhoidolle, luonnon monimuotoisuudelle, riistataloudelle ja muulle virkistyskäytölle.

TUULIVOIMALOIDEN ALUE (tv-1) (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.

Suunnittelumääräykset:

Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvítettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan.

LUONNON MONIKÄYTTÖALUE (1., 2. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan virkistyskäytön kannalta kehitettäviä, arvokkaita luontokohteita sisältäviä aluekokonaisuuksia.

Suunnittelumääräys:

Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota luontoalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksien edistämiseen, niiden välisten reitistöjen muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen. (3.vmkk)

Matinsuo - Lääväsuu - Kivisuon aluekokonaisuuden maankäytön suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota arkojen eläinlajien elinmahdollisuuksien säilymiseen. (1. vmkk)

MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA VALTATIE (vt) / KANTATIE (kt) (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan huomattavaa tien parantamista, joka on verrattavissa uus- tai laajennusinvestointeihin.

Suunnittelumääräys:

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.



UUSI PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV (1. ja 3.vmkk)

Merkinnällä on osoitettu voimajohtohankkeiden YVA-menettelyn perusteella valitut linjaukset tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät voimajohtojen linjaukset.

Merkintää koskee maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.



OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 110 kV (1. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetut linjaukset perustuvat tuulivoimahankkeiden YVA-selvityksiin tai muihin riittäviksi arvioituihin selvityksiin, joissa voimajohtoon reitti on varmistettu pääpiirteissään toteuttamiskelpoiseksi, mutta voi vaatia vielä mahdollisia pieniä muutoksia.



MOOTTORIKELKKAILUN YHTEYSTARVE (2. vmkk)

Tuulivoimaa koskevat yleismääräykset Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavassa

Maakuntakaavassa on annettu koko maakuntakaavan aluetta koskevia alueidenkäytön periaatteita ja yleismääräyksiä. Tuulivoiman rakentamista koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä:

- o Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.
- o Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.
- o Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.
- o Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000-verkoston alueiden, harjijensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luonnonalueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.
- o Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.
- o Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.
- o Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä

tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

8.4.2 Yleiskaavan suhde Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavaan

Tuulikaarron Kärsämäki itä yleiskaava-alueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavat 1-3. Kaava-alue ei sijoitu maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueelle, mutta ei yksinään ole seudullisesti merkittävän kokoinen tuulivoimapuisto. Yhdessä Tuulikaarron tuulivoimapuiston osayleiskaavat muodostavat seudullisesti merkittävän kokoluokan tuulivoimapuiston ja ovat näin ollen ristiriidassa voimassa olevan maakuntakaavan kanssa.

Kaava-alueen ja lähialueiden turvetuotanto on päättynyt tai lähivuosina päättymässä. Uusia turvetuotanto-alueita ei ole suunnitelmassa ottaa tuotantoon. Kaava-alue sijoittuu mineraalivarantoalueelle, mutta kaava-alueelle ei sijoitu valtauksia tai varauksia eikä maa-ainesten ottoa. Turvetuotannon tai mineraalivarantojen hyödyntämisen suhteen maankäytön yhteensovittamista ei siten synny.

Pohjavesialue sijoittuu lähimmillään noin 960 metrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Kaavan mahdollistaman tuulivoimapuiston vaikutuksia pohjavesialueelle on arvioitu selostuksen luvussa 8.8.

Lähimmät luonnonsuojelualueet sekä maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö sijoittuvat sen verran etäälle kaava-alueesta, että suoraa maankäytöllistä ristiriitaa ei synny. Vaikutukset kulttuuriympäristöön sekä suojelualueille ovat maisemavaikutuksia. Maisemavaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 8.7.

Suunniteltua voimajohtoa ei ole osoitettu voimassa olevassa maakuntakaavassa, mutta voimajohdon rakentaminen ei aiheuta ristiriitaa maakuntakaavassa osoitettujen toimintojen ja alueiden kanssa eikä estä maakuntakaavan toteutumista. Voimajohto liittyy tuulivoimahankkeeseen, eikä tuulivoimahankkeita voi toteuttaa ilman sähkönsiirron toteuttamista. Voimajohdon ympäristövaikutuksia on arvioitu tarkemmin liitteenä olevassa voimajohdon ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Yleiskaavan suhde maakuntakaavan tuulivoiman rakentamista koskeviin yleisiin suunnittelumääräyksiin:

Määräys: Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.

Toteutuminen yleiskaavassa: Kärsämäki itä osayleiskaavan mahdollistama tuulivoimapuisto ei yksinään ole seudullisesti merkittävän kokoluokan tuulivoimapuisto. Kuitenkin koko Tuulikaarron tuulivoimapuistohanke on seudullisesti merkittävä eikä se sijoitu maakuntakaavan tv-alueelle. Ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen suunnittelu -oppaan (2016) mukaan maakuntakaavassa osoitettu tuulivoima-alue ja sen rajausta täsmennetään kuntakaavassa tarkempien selvitysten perusteella. Samoin oppaan mukaan maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoima-alueiden laajuutta ja sijaintia voidaan yksityiskohtaisessa kaavassa muuttaa edellyttäen, että maakuntakaavan keskeiset ratkaisut ja tavoitteet eivät vaarannu. Tällöin kyseessä on hyväksyttävä eroavuus maakuntakaavasta. Hyväksyttävän eroavuuden edellytyksenä on lisäksi, ettei aluetta ole maakuntakaavassa varattu sellaiseen muuhun tarkoitukseen, joka estää tuulivoimarakentamisen. Tuulikaarron tuulivoimapuiston alueelle eikä Kärsämäki itä kaava-alueelle ole maakuntakaavassa varausta sellaiseen tarkoitukseen, joka estäisi tuulivoimarakentamisen alueelle. Tuulikaarron hanke muodostaa yhtenäisen tuulivoimapuistoalueen yhdessä maakuntakaavaan tuulivoimaloiden alueeksi osoitetun Piipsannevan tuulivoimapuiston kanssa.

Määräys: Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapaushkohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista

myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.

Toteutuminen yleiskaavassa: Hanke ei sijoitu Perämeren rannikkoalueelle.

Määräys: Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.

Toteutuminen yleiskaavassa: Kaava-alue sijoittuu lintujen päämuuttoreittien ulkopuolelle, jossa lintujen muutto on luontaisesti vähäistä ja hajanaista. Kaava-alue sijoittuu kurjen syysmuuttoreitin reunalle, jonka tarkempi sijoittuminen riippuu muuttopäivänä vallitsevista sääolosuhteista, ja joinain syksyinä muuttoreitti saattaa sijoittua myös kaava-alueen länsiosaan. Kaava-alue on kokonaisuutena voimakkaasti ihmisen muokkaamaa metsä- ja suovaltaista aluetta, jossa esiintyy seudullisesti tavanomaisia talousmetsien lintulajeja. Kaava-alueelle sijoittuu myös suoalueita. Kaava-alueen ympäristöön sijoittuvat suojellun päiväpetolinnun pesäpaikat sijoittuvat yli 5 kilometrin etäisyydelle voimaloista.

Määräys: Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000-verkoston alueiden, harjijensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.

Toteutuminen yleiskaavassa: Kaava-alueelle ei sijoitu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema- tai kulttuuriympäristöalueita, luonnonsuojelualueita, Natura- tai harjijensuojeluohjelman alueita, maakuntakaavan luo-alueita tai seudullisesti merkittäviä virkistysalueita.

Määräys: Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

Toteutuminen yleiskaavassa: Hankkeesta voi aiheutua erityisesti maisemaan ja linnustoon liittyviä yhteisvaikutuksia välittömästi kaava-alueen länsi- ja pohjoispuolelle sijoittuvien muiden Tuulikaarron tuulivoimapuistohankkeen osayleiskaava-alueiden sekä luoteispuolelle sijoittuvan Piipsannevan tuulivoimapuistohankkeen kanssa. Tuulivoimapuistot muodostavat yhtenäisen kokonaisuuden. Ohjearvoja ylittäviä melu- tai välkevaikutuksia ei aiheudu asutukselle.

Määräys: Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.

Toteutuminen yleiskaavassa: Kaava-alueen ja koko Tuulikaarron tuulivoimapuistohankkeen liittäminen sähköverkkoon toteutetaan yhteisillä muuntoasemilla ja voimajohdoilla välittömästi kaava-alueen länsi-lounaispuolelle sijoittuvan Piipsannevan tuulivoimapuiston kanssa.

Määräys: Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvítettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan.

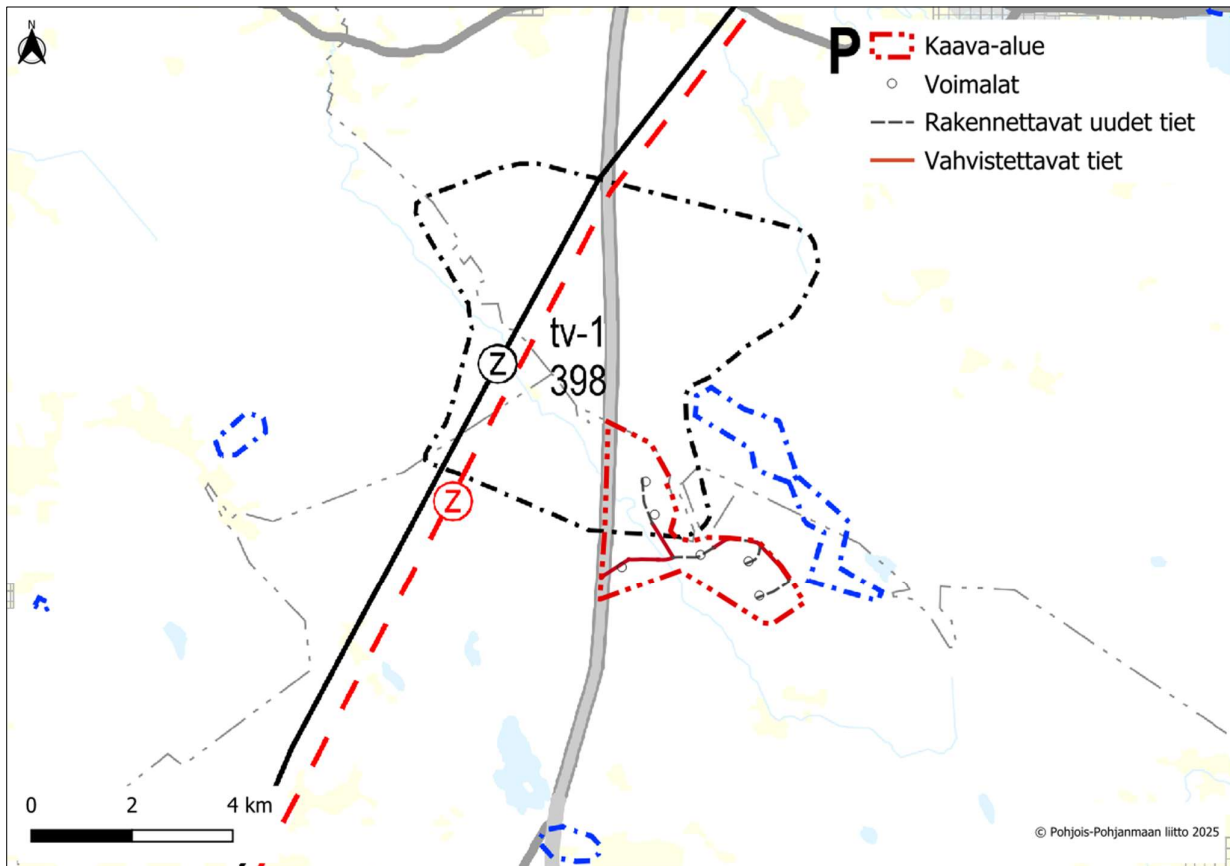
Toteutuminen yleiskaavassa: Kärsämäki itä osayleiskaavan ja koko Tuulikaarron tuulivoimahankkeen vaikutukset liikenteeseen ja lentoliikenteeseen on arvioitu. Tuulivoimalat on sijoitettu riittävän etäälle yleisistä teistä. Kaava-alue ei sijoitu lentoasemien korkeusrajoitusalueelle. Hankkeessa on pyydetty puolustusvoimien pääesikunnan lausunto. Puolustusvoimat ei vastusta hanketta.

Määräys: Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

Toteutuminen yleiskaavassa: Pääesikunnan operatiivinen osasto on arvioinut (01/23), että alueella ei ole merkittäviä haittavaikutuksia puolustusvoimien aluevalvonnan sensoritoimintaan. Kaavasta pyydetään lisäksi lausunnot 3. logistiikkarykmentiltä.

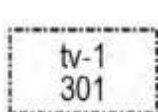
8.5 Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on vireillä. Pääteemoina ovat energiantuotanto, -varastointi ja -siirto. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnosaineisto oli nähtävillä 8.8.-23.9.2022 välisen ajan. Viranomais ehdotusvaiheen lausuntokierros järjestettiin 10.1.-23.2.2024. Julkisen ehdotusvaiheen nähtävilläolo oli 23.9.-24.10.2024. Maakuntahallitus käsitteli ensimmäisen julkisen ehdotusvaiheen muistutusvastineet ja päivitetyn Natura 2000-riskiselvityksen sekä uuden kaavaehdotuksen asiakirjat nähtäville asetettavaksi 10.2.2025 (§ 5). Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan toisen ehdotusvaiheen julkisen kuulemisen aineisto on alueidenkäyttölain (AKL / ent maankäyttö- ja rakennuslaki MRL 65 §) ja maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA 12 §, MRA 32 §) mukaisesti nähtävillä 17.2.-21.3.2025. Tavoiteaikataulun mukaan maakuntavaltuusto käsittelee vaihemaakuntakaavan hyväksymistä kokouksessaan 27.5.2025.



Kuva 9. Tuulikaarron tuulivoimapuiston Kärsämäki itä -kaava-alueen suhde Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan toisen ehdotusvaiheen kaavakarttaan.

Tuulikaarron tuulivoimapuiston Kärsämäki itä kaava-aluetta koskevat Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan toisen ehdotusvaiheen kaavakartassa seuraavat merkinnät:



TUULIVOIMALOIDEN ALUE

Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa alueidenkäyttölain mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.

Suunnittelumääräykset:

Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden tuulivoimahankkeet ja yhteisvaikutukset. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

Lisäksi lähialueelle sijoittuvat seuraavat merkinnät:



POHJAVESIALUE

Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (1-luokka) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet sekä pohjavesialueet (1E, 2E ja E), joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemit ovat suoraan riippuvaisia. Tarkemmat tiedot pohjavesialueista on esitetty Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan selostuksen liitteessä 3.

Suunnittelumääräykset:

Suunnitelmissa ja toimenpiteissä alueella on otettava huomioon pohjaveden suojeleminen, että sen käyttömahdollisuuksia, laatua tai riittävyttä ei vaaranneta. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta. Pohjavesien pilaantumisen ja muuttumisriskiä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Vesiensuojeluviranomaisille on varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen maankäytön muutoksia suunniteltaessa ja toteutettaessa.



VOIMAJOHTO 400 kV ja 220 kV

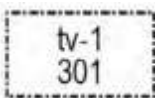
Merkinnällä osoitetaan toteutetut voimajohdot, joita koskee alueidenkäyttölain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.



OHJEELLINEN VOIMAJOHTO 400 kV

Merkinnällä osoitetut linjaukset perustuvat YVA-menettelyyn tai muihin riittäviksi arvioituihin selvityksiin, joissa voimajohdon reitti on varmistettu pääpiirteissään toteutamiskelpoiseksi, mutta rakentaminen voi edellyttää vielä pieniä muutoksia. Merkintä ei edellytä alueidenkäyttölain 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.

Suunniteltua sähkönsiirtoreittiä koskevat energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ehdotuksessa seuraavat toiminnot ja merkinnät:



TUULIVOIMALOIDEN ALUE

Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa alueidenkäyttölain mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.

Suunnittelumääräykset:

Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden tuulivoimahankkeet ja yhteisvaikutukset. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvítettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.



VOIMAJOHTO 400 kV ja 220 kV

Merkinnällä osoitetaan toteutetut voimajohdot, joita koskee maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.



VOIMAJOHDON YHTEYSTARVE

Merkinnällä osoitetaan sähköverkon kehittämistarve pitkällä aikavälillä. Nuolimerkintä on yleispiirteinen yhteystarve, jota ei ole tutkittu tarkemmilla selvityksillä. Sijainnin määrittely ja toteuttaminen edellyttää yksityiskohtaista vaikutusten arviointia riittävien selvitysten perusteella. Yhteystarpeella on hankeperustelut, mutta siihen ei voida liittää maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Arvioitu toteuttamisaikataulu on 5-20 vuotta.



UUSI VOIMAJOHTO 400 kV

Merkinnällä osoitetaan voimajohtohankkeiden YVA-menettelyn perusteella valitut linjaukset tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät voimajohtojen linjaukset (ei edellytä yleissuunnittelua tai lunastuslupavaihetta). Merkintää koskee maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

ENERGIAHUOLLON ALUE



Merkinnällä osoitetaan maakunnan energihuollon kannalta tärkeät voimalat ja suurmuuntamoiden alueet.

Suunnittelumääräys:

Vesivoimalaitosten yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaelluskalojen nousuesteen poistamiseksi tarvittavan kalatien rakentaminen. Uusien kantaverkon liityntäpisteiden sijainnin suunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa on otettava teknistaloudellisten seikkojen lisäksi huomioon myös sähköasemalle tulevaisuudessa liittyvien voimajohtojen kokonaisvaikutukset yhteistyössä viranomaisten kanssa.

Tuulivoimaa koskevat yleismääräykset Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaa- ja kuntakaavassa

Vaihemaakuntakaavassa on annettu yleisiä suunnittelumääräyksiä. Maakuntakaavamääräyksillä osoitetaan koko maakuntakaavan aluetta koskevia alueidenkäytön periaatteita ja yleismääräyksiä, jotka ohjaavat tarkempaa suunnittelua. Tuulivoiman rakentamista koskevat seuraavat yleiset suunnittelumääräykset:

- Nämä yleiset suunnittelumääräykset koskevat kaikkea tuulivoimarakentamista maakunnassa. Maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Pohjois-Pohjanmaalla seudullisesti merkittävän tuulivoiman seudullisesti merkittävä kokonaisuus on vähintään kymmenen voimalaa käsittävä tuulivoimahanke. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään 5 km etäisyydelle Oulujärven ranta-alueesta maisemavaikutusten vähentämiseksi.
- Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue (tv-1 ja tv-2) on erityisominaisuutta kuvaava merkintä, joka mahdollistaa tarkemman suunnittelun, ei tarkka aluerajaus. Kuntakaavoituksessa tuulivoimaloiden alue täsmentyy tarkempien, voimalakohtaisten selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella maakuntakaavan tv-alueeseen tukeutuen. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitava viimeisin selvitystieto mukaan lukien valtakunnalliset ja maakunnalliset selvitykset sekä Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihe-maakuntakaavan tuulivoima-alueiden kohdekuvaukset (kaavaselostuksen liite 2). Tarkemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden energia- ja voimalinjahankkeet ja hankkeiden yhteisvaikutukset.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle sekä luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjijensuojeluohjelman alueiden, pohjavesialueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina.
- Seudullisesti merkittävä tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, linnustoon, tuulivoimalle herkille lajeille, Natura 2000 -verkostoon ja ekologisten yhteyksien säilymiseen, arvokkaiden maisema-alueiden ja merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen arvoihin tai muuhun ympäristöön. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on arvioitava tuulivoimahankkeen vaikutukset vaikutusalueella sijaitseviin Natura-alueisiin ja varmistaa ettei hankkeesta aiheudu erikseen ja yhdessä jo toteutuneiden tuulivoima-alueiden ja vireillä olevien muiden tuulivoima-alueiden kanssa Natura-alueen suojeluperusteena olevalle lajistolle tai luontotyyppille merkittäviä haitallisia vaikutuksia.
- Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa maakotkan ydinreviirien ja linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet). Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli voidaan varmistua siitä, ettei tuulivoimarakentaminen yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa heikennä linnustoarvoja. Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021) ja linnuston tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle. Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata riittävä etäisyys metsäpeurojen esiintymis- ja vasomisalueisiin. Tuulivoimalle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa.
- Laajamittaista tuulienergiatuotantoa suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti tuulivoimalle herkkiin lajeihin ja linnustoon, kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä muihin elinkeinoihin ja asutukseen, ja huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja

merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

- Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös tuulivoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä.
- Tuulivoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota. Tuulivoimahankkeiden suunnittelussa ja hankekohtaisissa vaikutusten arvioinneissa tulee huomioida valuma-alueiden muutosten ja vedenpidätyskyvyn muutokset, joista helposti muodostuu ennakoimattomia kerrannaisvaikutuksia runsaan tuulivoimarakentamisen alueilla. Lisäksi tuulivoima- ja voimajohtorakentamisen on huomioitava virtavesieliöstön vapaan liikkumisen turvaaminen tiestörakentamisessa, eroosioherkkyyden huomioiminen virtaamia äärevöittäessä sekä rantavyöhykkeen olosuhteiden ja pienten virtavesien olosuhteiden turvaaminen. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitava yhteisvaikutukset muiden suuresti maankäyttöä muuttavien hankkeiden kanssa.
- Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa sekä maalla että merellä.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä, meripelastustoiminnasta, merenkulun tutka- ja radiojärjestelmistä ja muusta toiminnasta johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittävä tuulivoimaloiden vaikutukset. Ilmatieteen laitoksen sääätutkien osalta vaikutusarviointi on tehtävä myös yli 20 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin tuulivoimala-alueisiin, jos ne sijaitsevat alle 10 kilometrin etäisyydellä 20 kilometrin etäisyysrajan sisäpuolella olevista tuulivoimala-alueista. Tarvittaessa on neuvoteltava mahdollisuudesta järjestää kompensatiomittausasemia laajojen tuulivoima-alueiden yhteyteen (noin yli 10 voimalaa tai alue yli 20 km²).
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten sensori- ja tietoliikennejärjestelmien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto puolustusvoimien Pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydellä varalaskupaikoista.

8.5.1 Yleiskaavan suhde Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaaakuntakaavaan

Kärsämäki itä kaava-alueen mahdollistama tuulivoimapuisto ei itsessään ole seudullisesti merkittävän kokoinen tuulivoimapuisto (6 voimalaa). Yhdessä muiden Tuulikaarron tuulivoimapuiston osayleiskaava-alueiden sekä myös yhdessä viereisen Piipsannevan tuulivoimapuistohankkeen kanssa Kärsämäki itä kaava-alueen mahdollistama tuulivoimapuisto muodostaa kuitenkin seudullisesti merkittävän kokoisen tuulivoimapuiston.

Kärsämäki itä kaava-alueen voimaloista kaksi sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaaakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueelle (tv-1 398 Tuulikaarto) ja neljä eteläisintä voimalaa sijoittuu maakuntakaavan tv-1 alueen läheisyyteen. Maakuntakaava on luonteeltaan yleispiirteisien alueidenkäytön suunnitelma, ja siinä esitettyjen tuulivoima-alueiden rajaukset täsmentyvät kuntakaavan yhteydessä laadittavan YVA-menetellyn ja muiden vaikutustarkastelujen perusteella. Maakuntakaavan joustavuudesta johtuen kuntakaavaratkaisu voi siten riittävillä selvityksillä perustellen erota maakuntakaavassa osoitetuista tv-alueiden rajauksista. Käytännössä osa kuntakaavassa esitetyistä tuulivoimaloista voi sijoittua maakuntakaavan tv-aluearajauksen ulkopuolelle, mikäli eroavaisuus on yksityiskohtaisemmassa kaavassa osoitettu ja perusteltu siinä

laadituilla, maakuntakaavatasoa tarkemmilla selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla. Tuulikaarron tuulivoimapuistohankkeessa on laadittu YVA-menettely ja vaikutusten arviointia on tarkennettu Kärsämäki itä kaava-alueen suhteen tässä kaavaselostuksessa. Vaikutusten arvioinnin perusteella ko. voimalat eivät ole ristiriidassa maakuntakaavan kanssa.

Kaava-alueen lähiympäristöön sijoittuu pohjavesialue kaava-alueen koillis-itäpuolelle. Pohjavesialue sijoittuu noin 960 metrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Kaavan mahdollistaman tuulivoimapuiston vaikutuksia pohjavesialueelle on arvioitu selostuksen luvussa 8.8.

Vaihemaakuntakaavassa Kärsämäki itä kaava-alueen länsi- ja luoteispuolella kulkee toteutuneen voimajohdon voimajohto 400 kV -merkintä lounas-koillinen suunnassa sekä voimajohdon yhteystarve -merkintä, jolla osoitetaan sähköverkon kehittämistarve.

Kärsämäki itä osayleiskaava tukee vaihemaakuntakaavan tavoitteita.

Suunniteltua voimajohtoa Tuulikaarron tuulivoimapuiston alueella ei ole osoitettu energia- ja ilmastovaihe-maakuntakaavan ehdotuksessa, mutta voimajohdon rakentaminen ei aiheuta ristiriitaa vaihemaakuntakaavassa osoitettujen toimintojen ja alueiden kanssa eikä estä vaihemaakuntakaavan toteutumista. Voimajohto liittyy sekä Tuulikaarron että Piipsannevan tuulivoimahankkeiden toteutukseen.

Yleiskaavan suhde vaihemaakuntakaavan tuulivoiman rakentamista koskeviin yleisiin suunnittelumääräyksiin:

Määräys: Nämä yleiset suunnittelumääräykset koskevat kaikkea tuulivoimarakentamista maakunnassa. Maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Pohjois-Pohjanmaalla seudullisesti merkittävän tuulivoiman seudullisesti merkittävä kokonaisuus on vähintään kymmenen voimalaa käsittävä tuulivoimahanke. Maisemallisesti herkillä Oulujärven ranta-alueella tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään 5 km etäisyydelle Oulujärven ranta-alueesta maisemavaikutusten vähentämiseksi.

Toteutuminen yleiskaavassa: Kärsämäki itä osayleiskaavan mahdollistama kokonaisuus ei yksistään ole seudullisesti merkittävä (6 voimalaa). Tuulikaarron tuulivoimapuistohanke on kokonaisuudessaan seudullisesti merkittävä kokonaisuus.

Määräys: Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue (tv-1 ja tv-2) on erityisominaisuutta kuvaava merkintä, joka mahdollistaa tarkemman suunnittelun, ei tarkka aluerajaus. Kuntakaavoituksessa tuulivoimaloiden alue täsmentyy tarkempien, voimalakohtaisten selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella maakuntakaavan tv-alueeseen tukeutuen. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitava viimeisin selvitystieto mukaan lukien valtakunnalliset ja maakunnalliset selvitykset sekä Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden kohdekuvaukset (kaavaselostuksen liite 2). Tarkemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden energia- ja voimalinjahankkeet ja hankkeiden yhteisvaikutukset.

Toteutuminen yleiskaavassa: Kärsämäki itä osayleiskaavan mahdollistama tuulivoimaloiden alue sijoittuu osittain vaihemaakuntakaavan tv-1-alueelle. Kaava-alueen vaikutusten arvioinnissa huomioidaan viimeisin selvitystieto mukaan lukien valtakunnalliset ja maakunnalliset selvitykset, vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden kohdekuvaukset sekä lähialueiden energia- ja voimalinjahankkeet ja yhteisvaikutukset niiden kanssa.

Määräys: Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäänne-alueiden ulkopuolelle sekä luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjajensuojeluohjelman alueiden, pohjavesialueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina.

Toteutuminen yleiskaavassa: Kärsämäki itä osayleiskaavan mahdollistamat voimat sijoituvat edellä mainittujen alueiden ulkopuolelle. Vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin on arvioitu kaavaselostuksen luvussa 8.8.

Määräys: Seudullisesti merkittävä tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, linnustoon, tuulivoimalle herkille lajeille, Natura 2000 -verkostoon ja ekologisten yhteyksien säilymiseen, arvokkaiden maisema-alueiden ja merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen arvoihin tai muuhun ympäristöön. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on arvioitava tuulivoimahankkeen vaikutukset vaikutusalueella sijaitseviin Natura-alueisiin ja varmistaa ettei hankkeesta aiheudu erikseen ja yhdessä jo toteutuneiden tuulivoima-alueiden ja vireillä olevien muiden tuulivoima-alueiden kanssa Natura-alueen suojeluperusteena olevalle lajistolle tai luontotyyppille merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Toteutuminen yleiskaavassa: Kärsämäki itä osayleiskaavan mahdollistama tuulivoimaloiden alue sijoittuu osittain vaihemaakuntakaavan tv-1-alueelle. Hankkeen vaikutuksia Natura-alueisiin on arvioitu hankkeessa toteutetussa YVA-menettelyssä. Osayleiskaavan vaikutusten arviointia Natura-alueisiin on tarkennettu tässä kaavaselostuksessa, luvussa 8.8.

Määräys: Tuulivoimat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa maakotkan ydinreviirien ja linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet). Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli voidaan varmistua siitä, ettei tuulivoimarakentaminen yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa heikennä linnustoarvoja. Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimat tulee sijoittaa ensisijaisesti Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021) ja linnuston tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle. Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata riittävä etäisyys metsäpeurojen esiintymis- ja vasomisalueisiin. Tuulivoimalle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa.

Toteutuminen yleiskaavassa: Kärsämäki itä kaava-alue sijoittuu maakotkan ydinreviirien ja linnuston kannalta tärkeiden alueiden sekä päämuuttoreitin ja tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle. Kaava-alue sijoittuu riittävän etäälle metsäpeurojen kesälaidun- ja vasomisalueista.

Määräys: Laajamittaista tuulienergiatuotantoa suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti tuulivoimalle herkkiin lajeihin ja linnustoon, kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä muihin elinkeinoihin ja asutukseen, ja huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

Toteutuminen yleiskaavassa: Kärsämäki itä osayleiskaavan mahdollistaman tuulivoimapuiston yhteisvaikutuksia on arvioitu suhteessa muihin Tuulikaarron tuulivoimapuistoalueen osayleiskaavoihin, suhteessa Piip-sannevan tuulivoimapuistoon sekä suhteessa muihin lähialueella sijaitseviin hankkeisiin.

Määräys: Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös tuulivoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä.

Toteutuminen yleiskaavassa: Yleiskaava ei sijoitu poronhoitoalueelle.

Määräys: Tuulivoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota. Tuulivoimahankkeiden suunnittelussa ja hankekohtaisissa vaikutusten arvioinneissa tulee huomioida valuma-alueiden muutosten ja vedenpidätyskyvyn muutokset, joista helposti muodostuu ennakkoimattomia kerrannaisvaikutuksia runsaan tuulivoimarakentamisen alueilla. Lisäksi tuulivoima- ja voimajohdorakentamisen on huomioitava virtavesieliöstön vapaan liikkumisen turvaaminen tiestörakentamisessa, eroosioherkkyyden huomioiminen virtaamia äärevöitettäessä sekä rantavyöhykkeen olosuhteiden ja pienten

virtavesien olosuhteiden turvaaminen. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitava yhteisvaikutukset muiden suuresti maankäyttöä muuttavien hankkeiden kanssa.

Toteutuminen yleiskaavassa: Yleiskaavan vesistövaikutuksia sekä vaikutuksia maaperään on arvioitu kaavaselostuksen luvussa 8.8. Yhteisvaikutukset muiden suuresti maankäyttöä muuttavien hankkeiden kanssa on arvioitu luvuissa 8.17.

Määräys: Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa sekä maalla että merellä.

Toteutuminen yleiskaavassa: Suunniteltuna sähkönsiirtoratkaisuna on rakentaa Tuulikaarron ja Piipsannevan yhteinen 14 km pituinen 400 kV ilmajohto suunnitellulle Pihtinevan sähköasemalle, joka sijoittuu Fingridin 400 kV Metsälinjan varteen.

Määräys: Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä, meripelastustoiminnasta, merenkulun tutka- ja radiojärjestelmistä ja muusta toiminnasta johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset. Ilmatieteen laitoksen sää-tutkien osalta vaikutusarviointi on tehtävä myös yli 20 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin tuulivoima-alueisiin, jos ne sijaitsevat alle 10 kilometrin etäisyydellä 20 kilometrin etäisyysrajan sisäpuolella olevista tuulivoima-alueista. Tarvittaessa on neuvoteltava mahdollisuudesta järjestää kompensatiomittausasemia laajojen tuulivoima-alueiden yhteyteen (noin yli 10 voimalaa tai alue yli 20 km²).

Toteutuminen yleiskaavassa: Vaikutukset liikenteeseen ja lentoliikenteeseen sekä Ilmatieteen laitoksen sää-tutkiin on arvioitu tässä kaavaselostuksessa.

Määräys: Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten sensori- ja tietoliikennejärjestelmien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto puolustusvoimien Pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydellä varalaskupaikoista.

Toteutuminen yleiskaavassa: Pääesikunnan operatiivinen osasto on arvioinut (01/23), että alueella ei ole merkittäviä haittavaikutuksia puolustusvoimien aluevalvonnan sensoritoimintaan. Kaavasta pyydetään lisäksi lausunnot 3. logistiikkarykmentiltä.

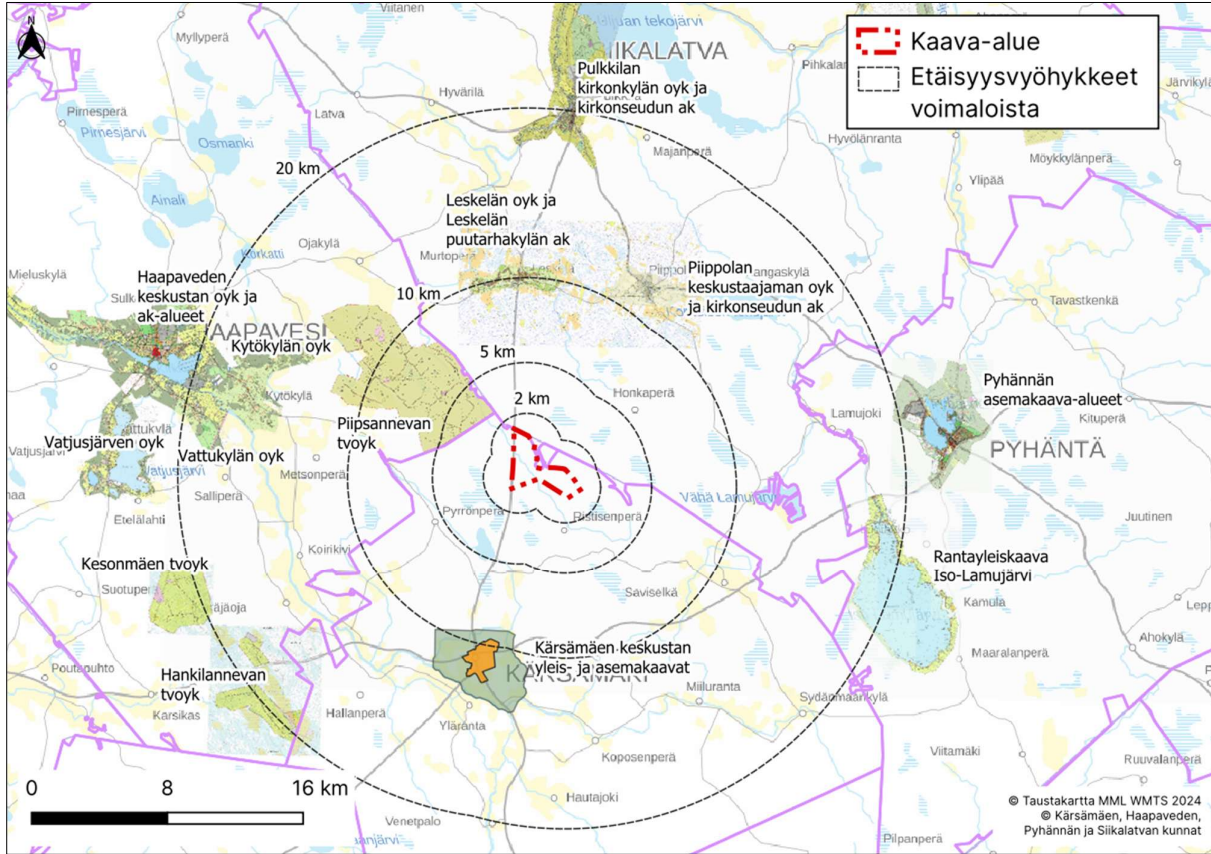
8.6 Yleis- ja asemakaavat

8.6.1 Yleiskaavan suhde alueen voimassa oleviin yleis- ja asemakaavoihin

Tuulikaarron Kärsämäki itä kaava-alueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Lähimmät voimassa olevat osayleiskaavat ovat pohjoispuolella sijaitsevat Siikalatvan Leskelän ja Piippolan keskustaajaman osayleiskaavat, eteläpuolella sijaitseva Kärsämäen keskustan osayleiskaava, jotka kaikki sijoittuvat noin kymmenen kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Lisäksi Piipsannevan tuulivoimaosayleiskaava sijoittuu lähimmillään noin 3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta länteen.

Kärsämäki itä -osayleiskaavalla ei ole vaikutusta Piipsannevan tuulivoimaosayleiskaavaan, eikä se estä Piipsannevan tuulivoimaosayleiskaavan toteutumista. Muut ympäristön voimassa olevat yleiskaavat sijoittuvat sen verran etäälle Tuulikaarron tuulivoimaloista, että koko hankkeella eikä Kärsämäki itä -osayleiskaavalla ole suoria maankäyttöliisiä vaikutuksia ympäröivien alueiden kaavoihin, eivätkä suunnitellut voimalat estä kaavojen toteutumista.

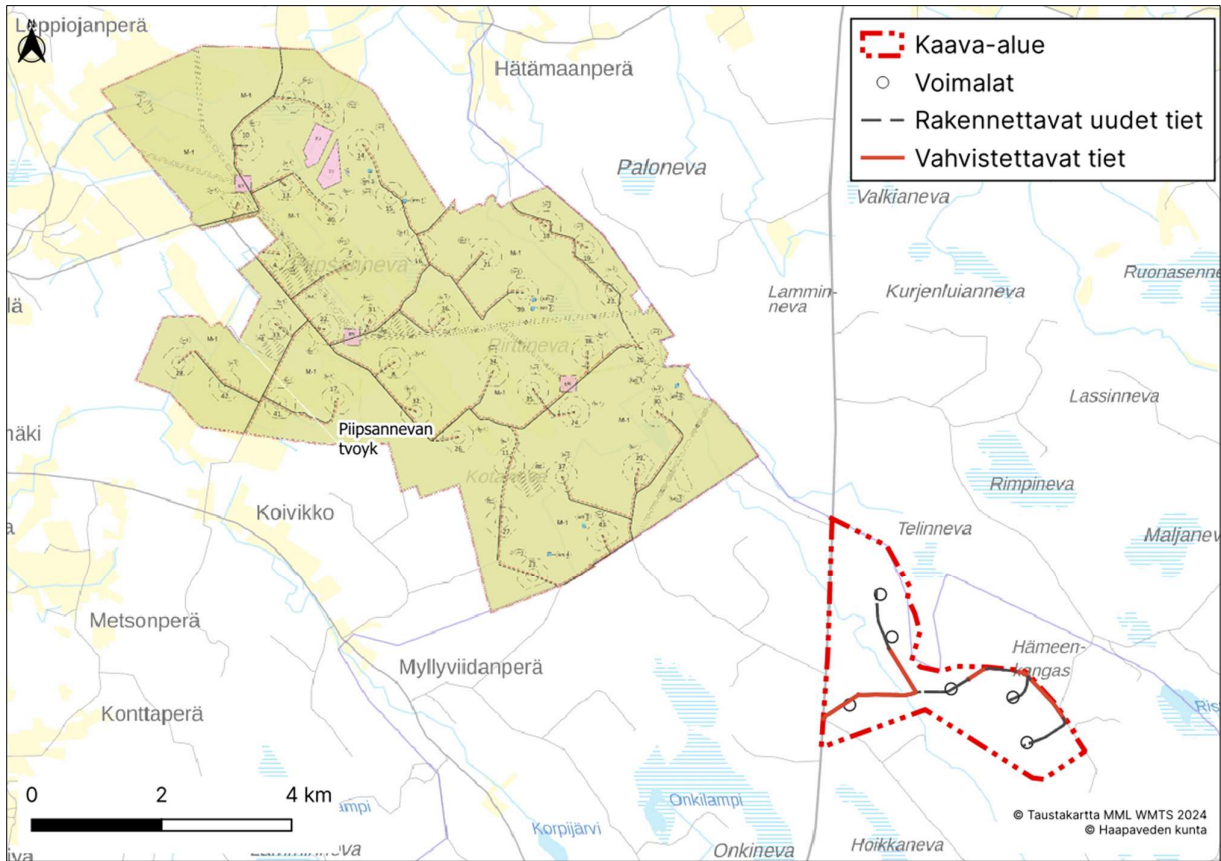
Suunniteltu voimajohto sijoittuu länsiosistaan Piipsannevan tuulivoimapuiston yleiskaava-alueelle. Piipsannevan yleiskaavassa voimajohtoreitit on osoitettu ohjeellisina. Suunnitellun voimajohdon reitillä ei ole muita yleiskaavoja eikä asemakaavoja.



Kuva 10. Kaava-alue suhteessa lähialueen asema- ja yleiskaavoihin.

Lähimmät asemakaava-alueet ovat noin kymmenen kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta Kärsämäki itä -kaava-alueen pohjoispuolella sijaitsevat Siikalatvan Leskelän puutarhakylän ja Piippolan keskustaajaman asemakaavat ja eteläpuolella sijaitseva Kärsämäen keskustan asemakaavayhdistelmä. Lisäksi yli 20 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat länsipuolella Haapaveden keskustan läheisyydessä Eskolanniemen ja Erkkisenniemen asemakaavat, sekä itäpuolella Pyhännän kirkonkylän asemakaava-alueet. Lähimmät ranta-asemakaavat sijaitsevat Iso Vatjusjärven ranta-alueilla noin 22 kilometrin etäisyydellä ja Iso-Lamujärven ranta-alueilla noin 18 kilometrin etäisyydellä.

Asema- ja ranta-asemakaava-alueet sijaitsevat niin etäällä Kärsämäki itä -kaava-alueesta, että kaavalla ei ole vaikutusta niihin.



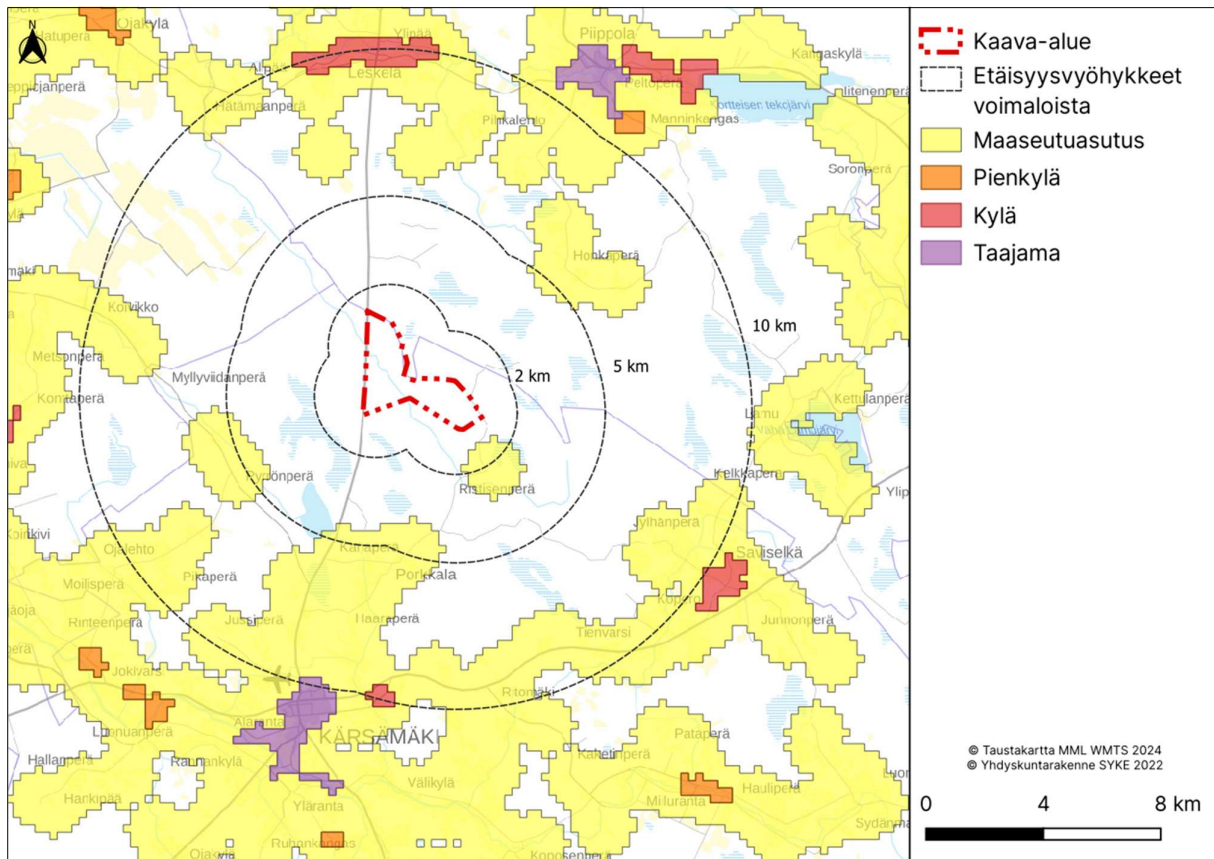
Kuva 11. Piipsannevan tuulivoimapuiston yleiskaava ja Kärsämäki itä-kaava-alue.

8.7 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen

8.7.1 Yhdyskuntarakenne, asutus ja väestö

Kärsämäellä oli vuoden 2023 lopussa 2 440 asukasta ja Siikalatvalla 4 931 asukasta. Kärsämäellä asutus on keskittynyt keskustan alueelle ja Pyhäjokivarteen. Siikalatvan asutus on keskittynyt Pulkkilan, Piippolan, Rantasilan ja Kestilän kyläkeskustoihin sekä muutamaan isompaan kylään. Kärsämäki itä kaava-alueen ympäristö on harvaan asuttua. Haja-asutusta sijoittuu pienkylien lisäksi teiden ja jokien varsille.

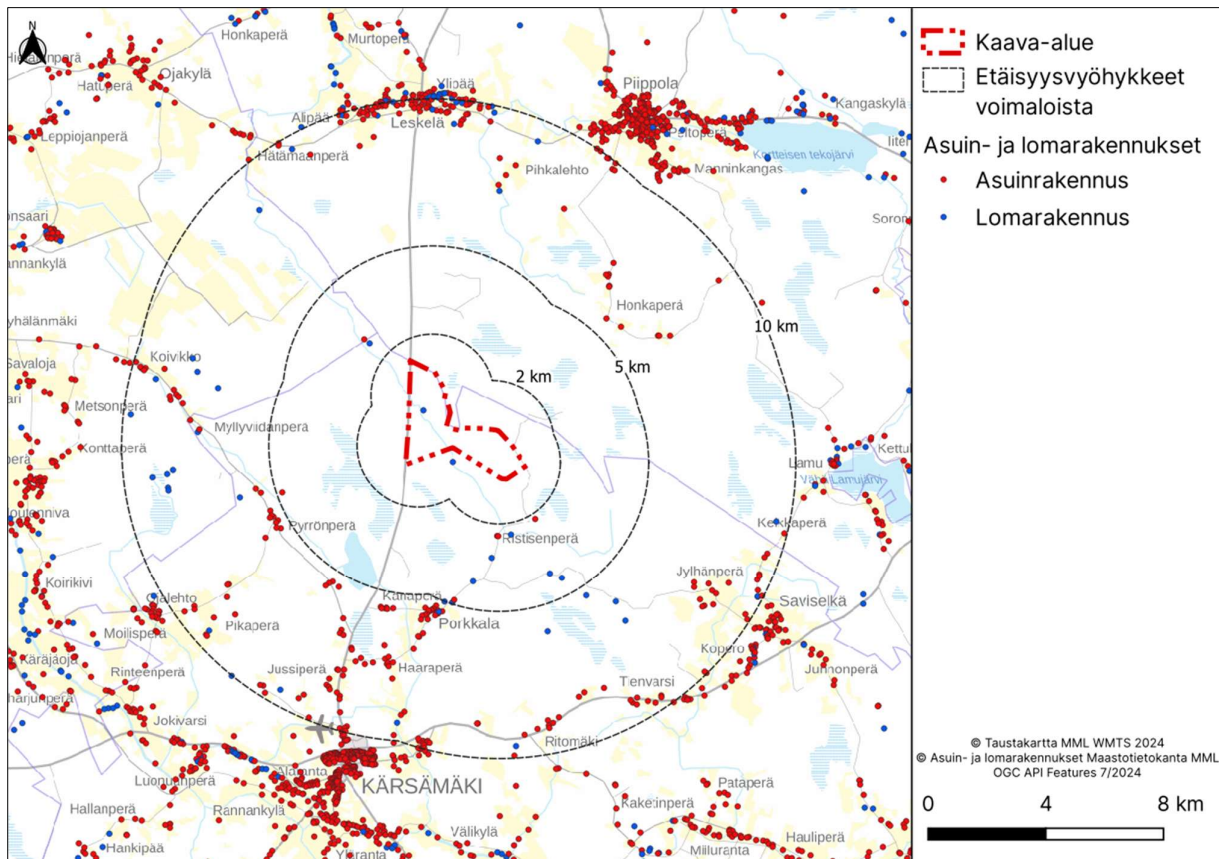
Seuraavassa yhdyskuntarakennetta kuvaavassa kartassa on havaittavissa, että kaava-alueelle ei sijoitu yhdyskuntarakenteen alueita. Sen ympärillä on jonkin verran maaseutumaista aluetta.



Kuva 12. Yhdyskuntarakenne kaava-alueen ympäristössä.

Tilastokeskuksen ruututietokannan (2022) mukaan alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista ei asu yhtään asukasta, ja alle viiden kilometrin etäisyydellä asuu 5 asukasta. Alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista ei sijoitu Maanmittauslaitoksen (2024) mukaan yhtään asuinrakennusta. Alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu aineiston mukaan kaksi lomarakennusta. Rakennusten lupatilanne ja käyttötarkoitus tarkistettiin Kärsämäen kunnan kiinteistörekisteristä. Kaava-alueella Ristisenojan varrelle sijoituvalla rakennuksella on metsästysmajan rakennuslupa. Kaava-alueen eteläpuolella oleva lomarakennus on metsästysmajakäytössä ja sillä ei ole rakennuslupaa. Viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 6 asuinrakennusta ja 9 lomarakennusta.

Asutusta kaavoitettavan alueen ympäristössä on pohjoispuolella Piippolassa ja Leskelässä, kaakkoispuolella Lamun ja Saviselän alueella, eteläpuolella Kärsämäen keskustassa, itäpuolella Pyhännän keskustassa ja länsipuolella Haapaveden keskustassa. Muuten kaava-alueen ympäristö on varsin harvaanasuttua. Lähimpiä asuinrakennuksia sijoittuu Leskelän eteläpuolelle, Pihkalehtoon, Honkaperälle, Ristisenperälle, Pyrrönperälle ja Hätämaanperälle.



Kuva 13. Asuin- ja lomarakennusten sijainti kaava-alueen ympäristössä.

Taulukko 2. Kaava-alueen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2021 lopussa (Lähde: Tilastokeskus, ruututietokanta 2022) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Lähde: Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2024).

Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
Alle 2 km	0	0	2
Alle 5 km	5	6	9
Alle 10 km	392	261	47

8.7.2 Yleiskaavan vaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen

Tuulivoimapuiston keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalous- ja peltoalueiden muuttumista osin energiantuotannon alueiksi ja uusiksi tiealueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset kohdistuvat vain noin neljään prosenttiin alaan kaava-alueesta. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueista maankäyttö voi jatkua entisellään tai alueelle voidaan suunnitella muuta maankäyttöä. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisessa vaiheessa kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin hehtaarin alueelta. Osa raivatusta

alueesta saa palautua metsätaloustalouteen rakentamisen jälkeen. Tuulivoimaa varten rakennettava huolto-tiestö on maanomistajien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta.

Kaava-alueella tuulivoimaloiden lisäksi maa- ja metsätaloustaloudessa olevaa maata häviää rakennettavien tuulivoimaloiden huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Kaava-alueen nykyistä perusrakennettavaa tiestöä on noin 3,7 kilometriä. Uutta tiestöä tarvitaan noin 3,6 kilometriä. Voimaloihin, sähköasemaan ja uuteen tiestöön tarvittava maa-ala on yhteensä noin 28,1 hehtaaria, mikä on noin 4,3 % kaava-alueen pinta-alasta. Osa tästä pinta-alasta on olemassa olevaa tiestöä.

Taulukko 3. Kaavan rakenteiden vaatima maa-ala.

Voimalat (kap-palemäärä ja maa-ala hehtaareina)	Uusi tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien leveys 10 m puutonta aluetta)	Parannettava tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien leveys 10 m puutonta aluetta)	Sähköaseman vaatima maa-ala hehtaareina	Yhteensä (hehtaaria), Osuus hanke-alueen kokonaispinta-alasta (%)
6 kpl noin 12 ha	3,6 km 3,6 ha	3,7 km 3,7 ha	8,7 ha	noin 28,1 ha 4,3 %

Kärsämäki itä kaava-alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt eivät edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon ja kaava-alueella hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa. Kaava-alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan maa- ja metsätalousalueina.

Kärsämäki itä kaava-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka eivät olisi sovitettavissa yhteen tuulivoimarakentamisen kanssa. Tuulivoimapuisto ei vaikuta mainittavasti myöskään Kärsämäen kunnan yhdyskuntarakenteeseen. Kaava-alueelle ei kohdistu erityisiä asuinrakentamisen tai muun rakentamisen tarpeita. Alueella ei ole nykyisellään asuinkäytössä olevia rakennuksia ja tuulivoiman toteutuessa nykyinen maankäytön pääkäyttömuoto säilyy ja siihen liittyen alueelle voi jatkossakin rakentaa pienimuotoisia maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia. Maanomistajilla on edelleen mahdollisuus käyttää omistamiaan kiinteistöjä normaalilla, maa- ja metsätalous-alueille tavanomaisella tavalla.

Kärsämäki itä kaava-alue sijoittuu riittävän etäälle sekä nykyisestä että kaavoitetusta asutuksesta. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat yli 2 kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista voimalapaikoista kaava-alueen kaakkois- ja luoteispuolille. Kaava-alueelle sijoittuu yksi lomarakennukseksi merkitty rakennus, jolla on metsästysmajan rakennuslupa. Kaava-alueen eteläpuolelle sijoittuu yksi lomarakennus noin kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Se on metsästysmajakäytössä ja sillä ei ole rakennuslupaa. Muut ympäristön asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat vähintään 2 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista.

Voimalasijoittelun perusteella meluvaikutukset pysyvät laissa ja määräyksissä säädettyjen ohjearvojen alapuolella suhteessa rakennettuihin asuinrakennuksiin sekä kaavoitettuihin rakentamattomiin asuinrakennuspaikkoihin. Välkkeen osalta sekä rakennetut että rakentamattomat kaavoitetut rakennuspaikat jäävät välkevaikutusalueen ulkopuolelle. Maisemavaikutuksia asutukselle syntyy enemmän, varsinkin peltojen yhteydessä olevalle asutukselle, kun pellot aukeavat tuulivoimapuiston suuntaan. Kaiken kaikkiaan suorat maankäytölliset vaikutukset (melu ja välke) asutukselle jäävät olemattomiksi, mutta epäsuorat (näkyminen) vaihtelevasti vähäisiksi, kohtalaiseksi tai jopa paikoin merkittäväksi.

Sähkönsiirto

Suunniteltu voimajohto ei ole ristiriidassa valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden kanssa. Suunniteltu voimajohto ei ole ristiriidassa myöskään Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan tai vireillä olevan vaihemaa-kuntakaavan kanssa. Voimajohto ei heikennä maakuntakaavojen toteutusmahdollisuuksia. Suunniteltu

voimajohto ei ole ristiriidassa reitin varrella sijaitsevien tuulivoimayleiskaavojen kanssa. Voimajohto ei myöskään ole ristiriidassa niiden yleiskaavojen toimintojen kanssa, jotka sijoittuvat voimajohdon läheisyyteen.

Voimajohdon suunnittelualue on pääosin metsätalousaluetta. Sähkönsiirron johtoalueella maankäyttö on rajoitettua. Voimajohdon rakentamisrajoitusalueelle ei saa rakentaa rakennuksia ja uusien kulkuväylien sijoittaminen vaatii voimajohdon haltijan luvan. Voimajohto ei estä viljelyä eikä laiduntamista johtoalueella. Johtoaukean ala poistuu tavanomaisesta metsätalouskäytöstä ja puiden kasvukorkeus on myös johtoaukean reuna-työhykkeillä rajoitettu. Johtoaukealle voidaan kuitenkin istuttaa puita tai viherkasveja, joiden luontainen kasvukorkeus ei ylitä neljää metriä. Kulkeminen tai tilapäinen oleskelu, esimerkiksi marjastus ja sienestys, voimajohtoalueella on sallittua.

Sähkönsiirron johtoaukea vaikuttaa paikallisesti näkymiin. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäyttölinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Sähkönsiirtoreitin suunnittelussa on huomioitu lähialueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäytön kehittämiseen liittyvät kehittämistarpeet.

Voimajohdon ympäristövaikutuksia on arvioitu tarkemmin liitteenä olevassa voimajohdon ympäristövaikutusten arvioinnissa.

8.8 Vaikutukset muinaisjäänneksiin

8.8.1 Lähtötiedot

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

Muinaisjäänneöstiedot perustuvat muinaisjäänneösrekisterin tietoihin sekä aiempien suunnittelualueella tehtyjen arkeologisten tutkimusten ja selvitysten tietoihin, joita on täydennetty Tuulikaarron tuulivoimapuiston alueelle laaditun arkeologisen inventoinnin tuloksilla. Vaikutukset muinaisjäänneksiin arvioidaan olevien lähtötietojen sekä arkeologisen inventoinnin tulosten perusteella.

Hankkeen yhteydessä vuonna 2020 toteutetun muinaisjäänneösinventoinnin tavoitteena oli Tuulikaarron tuulivoimapuiston alueen tunnettujen muinaisjäänneösten rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien kiinteiden muinaisjäänneösten paikantaminen. Selvitys koostuu esitutkimuksesta, maastotutkimuksesta sekä raportoinnista.

Sähkönsiirtoreittien linjauksella toteutettiin muinaisjäänneösinventointi kesällä 2022. Lisäksi lidar-aineistossa havaitut sähkönsiirtoreitin läheisyydessä sijaitsevat tervahaudat tarkastettiin maastossa syksyllä 2023.

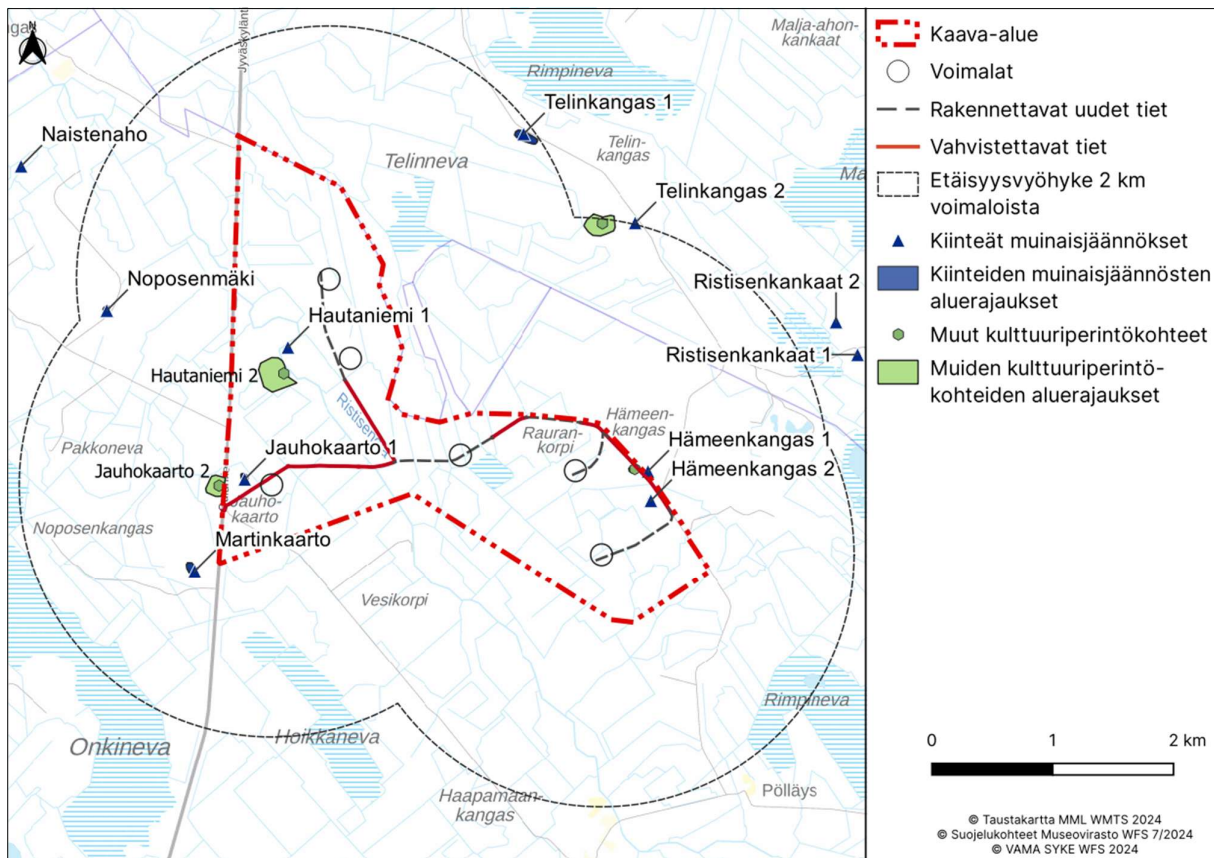
8.8.2 Nykytila

Ennen arkeologista inventointia Tuulikaarron tuulivoimapuiston alueelta tunnettiin kaksi muinaisjäänneöskohdetta ja lisäksi alueella oli peruskartalle merkittynä viisi tervahautaa.

Tuulikaarron tuulivoimapuiston alueelle ja sen itäpuolelle tehtiin arkeologinen inventointi kesällä 2020. Inventoinnissa tarkistettiin tiedossa olevat muinaisjäänneöskohteet ja tervahaudat ja kartoitettiin mahdollisia uusia muinaisjäänneös- ja tervahautakohteita. Inventointia tehtäessä suunnittelualueen rajaus oli laajempi, kuin nyt käsillä oleva aluerajaus. Laajemman alueen rajauksen sisältä tunnettiin ennestään kaksi muinaisjäänneöskohdetta, Martinkaarto tervahauta ja Pellikaisenkangas 3. Inventoinnissa löytyi 33 uutta muinaisjäänneöstä,

pääosin tervahautoja ja tervapirtin kiukaita, lisäksi yksi kaskiröykkiöryhmä ja rakennuksen perustukset. Kulttuuriperintökohteita kartoitettiin viisi, näistä kaksi oli talon jäännöksiä, yksi muu rakennus, yksi kämppä ja torpan paikka. Kulttuuriperintökohteista yksi jää nykyisen aluerajauksen ulkopuolelle. Suunnittelualueelle sijoittuu nyt 18 muinaisjäännöskohdetta ja neljä kulttuuriperintökohdetta.

Tuulikaarron Kärsämäki itä -kaava-alueelle sijoittuu nyt kolme muinaisjäännöstä ja kolme muuta kulttuuriperintökohdetta. Tiedossa olevat muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet on esitetty seuraavassa kuvassa. Jauhokaarto 1 (1000040240) sisältää kaksi tervahautaa, ja sen aluerajaus sijaitsee kaavassa osoitetun tuulivoimaloiden alueen välittömään läheisyyteen. Muu kulttuuriperintökohde Hämeen kangas 3 (1000040249) sijaitsee parannettavan tien välittömässä läheisyydessä. Kohteen kuvaus on seuraavanlainen: ”1840-luvun pitäjänkartalle paikalle on merkitty torppa. Maastossa ei havaittu rakennuksen jäännöksiä, ainoastaan mahdollista peltoaluetta.” Muun kulttuuriperintökohteen Hautaniemi 2 (1000040248, rakennuksen perustukset) aluerajaus rajoittuu kaavassa osoitetun ohjeellisen energiantuotannon ja varastoinnin alueeseen. Tervahauta Hämeen kangas 2 (1000040244) sijoittuu noin 50 metrin etäisyydelle parannettavasta tiestä. Tervahauta Hautaniemi 1 (1000040242) sijaitsee yli 300 metrin etäisyydellä suunnitelluista rakennuksista.



Kuva 14. Muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet suunnittelualueella.

Sähkönsiirto

Alle 300 metrin etäisyydellä voimajohtoreiteistä on neljä tunnettua muinaisjäännöstä (Telilampi pohjoinen, tervahauta; Sängenaho 1, tervahauta; Naistenaho, tervahauta ja Noposenmäki, tervahauta). Lisäksi vuonna

2023 tehdyssä lidar-aineiston tarkastuksessa löytyi kaikkien kolmen tarkistetun lidar-havainnon kohdalta muinaisjäännös tai -ryhmä (Haapavesi Rahikkoaro 1, tervahauta ja hiilikasa; Haapavesi Rahikkoaro 2, tervahauta, uuni, kiuas ja mahdollinen kellari tai kaivo ja Siikalatva Telinaho länsi, tervahauta).

8.8.3 Vaikutukset

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtoreittien rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös muinaisjäännöksiin. Muinaisjäännöskohteet, tervahaudat ja kulttuuri-perintökohteet on otettu huomioon tuulivoimapuiston tarkemmassa suunnittelussa ja jätetään rakennustoi-menpiteiden ulkopuolelle.

Tarkemmassa voimalan perustusten ja nostoalueen sijoitussuunnittelussa sekä teiden suunnittelussa tulee muinaisjäännösten sijainnit ottaa huomioon, eikä tuulivoimapuiston rakenteita tule sijoittaa kohteiden alu-eelle. Lähelle voimalapaikkaa tai tielinjausta sijoittuvat muinaisjäännöskohteet tulee merkitä maastoon ja tarvittaessa suojata rakentamisen ajaksi, ettei niitä vahingoiteta. Nykyisen sijoitussuunnitelman mukaan suo-jaetäisyydet on riittävät, eikä kohteille aiheudu vaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisesta, mikäli kohtei-den merkinnästä ja suojauksesta huolehditaan rakentamisen ajaksi.

Kun rakennusvaiheessa tuulivoimapuiston toiminnot on sijoitettu riittävän etäälle muinaisjäännöskohteista, ei tuulivoimapuiston toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia muinaisjäännöskohteille. Mikäli muinaisjäännös-kohde sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

Sähkönsiirto

Hankkeella voi olla vaikutusta yhteen muinaisjäännöskohteeseen. Telinaho länsi sijaitsee linjakäytävässä noin 25 m keskilinjasta kaakkoon. Kohde pitää huomioida voimalinjan pylväiden sijoittamissuunnittelussa.

Voimajohdon ympäristövaikutuksia on arvioitu tarkemmin liitteenä olevassa voimajohdon ympäristövaiku-tusten arvioinnissa.

8.9 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

8.9.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

Maiseman herkkyyks kuvaa maiseman sietokykyä maisemassa tapahtuville muutoksille. Maiseman ja kulttuu-riympäristön arvokohteet ovat tyypillisesti kaikista herkimpiä alueita maisemakuvan muutoksille. Lisäksi lä-hes luonnontilaiset rakentamattomat ja erämaiset maisemat sekä tuulivoimaloita lähimmät asuinkeskittymät ja virkistyskohteet voivat olla herkkiä alueita sietämään maiseman muutosta. Tuulivoimaloiden rakentamisen aiheuttama muutoksen suuruus maisemaan on sidoksissa voimaloiden kokoon, määrään, etäisyyteen ja nä-kyvyyteen liittyviin tekijöihin. Lisäksi muutoksen suuruuteen vaikuttaa se, kuinka maiseman ominais- ja eri-tyispiirteet sekä luonne muuttuu tai heikentyvätkö maamerkkien asema maisemassa tuulivoimaloiden takia. Maiseman luonne voi muuttua esimerkiksi luonnonmaisemasta ihmisen muokkaamaksi maisemaksi tai mai-seman mittasuhteet voivat muuttua. Voimaloiden näkyvyys riippuu paljon tarkastelupisteestä ja -ajankoh-dasta sekä maisemassa esiintyvistä muista elementeistä. Pimeään aikaan maiseman muutos saattaa ilmetä lentoestevalojen näkymisenä. Maisemavaikutuksen merkittävyys muodostuu maiseman herkkyyden ja mai-semassa tapahtuvan muutoksen yhteydestä.

Maisemavaikutusten arvioinnissa käytetyt periaatteet, kuten maiseman herkkyyden ja muutoksen kriteerit sekä käytetyt vyöhykkeet perustuvat Ympäristöministeriön oppaaseen (2024) Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa – Päivitys 2024. Edelleen arvioinnissa on kuitenkin hyödynnetty myös aikaisempia maisemavaikutusten arviointiin liittyviä oppaita lähtötietona.

8.9.2 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 lähi-alueella saattaa olla varsin heikko, ellei voimaloiden ja tarkastelupisteen välille jää riittävän laajaa avointa aluetta. Tällaisia avoimia maisematiloja muodostavat muun muassa peltoaukiot, avosuot ja laajat vesistöt. Toisaalta melko vähäinenkin pihapuusto ja sopivasti sijoittuneet rakennukset voivat vähentää merkittävästi voimaloiden havaittavuutta ja hallitsevuutta maisemassa.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia tarkastellaan suunniteltavien 300 metriä korkeiden tuulivoimaloiden osalta etäisyysvyöhykkeittäin:

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

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

”Lähivaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 2–8 kilometriä

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

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

- Tuulivoimalat näkyvät selvästi, mutta muut näkökentän elementit kilpailevat huomiosta
- Tuulivoimaloiden kokoa ja etäisyyttä voialoille voi olla vaikea hahmottaa
- Tuulivoimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta
- Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliikkeen voi havaita

”Kaukovaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 20–30 kilometriä

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

”Teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 30–40 kilometriä

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

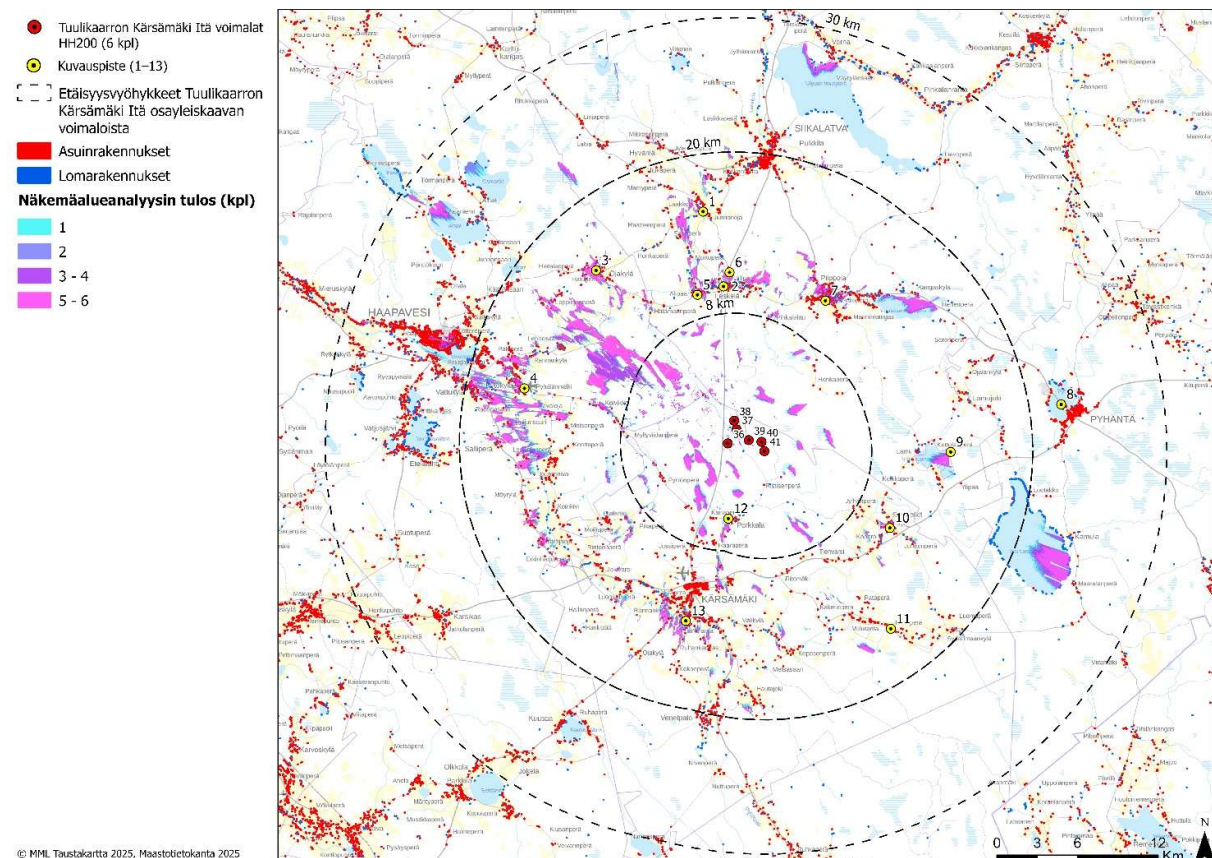
Tuulivoima-alueen vaikutusten arviointi on painottunut lähi- ja välialueille, sillä maisemavaikutukset ovat kyseisillä etäisyysvyöhykkeillä useimmiten voimakkaimmat, jos voimalat ovat sieltä havaittavissa. Lähialueen osana välittömässä lähiympäristössä voimalat näkyessään hallitsevat maisemaa. Välialueen ulkorajalla 16–20 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan

hahmottaminen on vaikeaa 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 30 kilometrin etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa, ja teoreettisen maksiminäkyvyysalueen osalta on tehty yleispiirteinen tarkastelu.

8.9.3 Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia maisemaan on havainnollistettu näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien avulla. Visuaalisen havainnollistamisen menetelmät ja niihin liittyviä epävarmuustekijöitä on esitelty tarkemmin tämän raportin liitteessä 8. Liitteestä voi tarkastella lisäksi näkymäalueanalyysikarttoja isommassa koossa ja kaikki havainnekuvat.

Näkymäalueanalyysi on paikkatietoon perustuva laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä. Laskentamalli huomioi maaston korkeussuhteet sekä metsäiset alueet. Analyysin tulos näkyy kartoilla alueina, joilta tuulivoimalat ovat todennäköisimmin havaittavissa, ja väriasteikko kuvaa näkyvien voimaloiden määrää. Näkymäalueanalyysi on tuotettu käyttämällä voimaloiden napakorkeutta eli 200 metriä, jolloin analyysin tulos osoittaa myös, miltä alueilta tornin huipulla oleva lentoestevalo voisi olla havaittavissa. Kokonaiskorkeudeltaan 300 metriä korkeiden voimaloiden lapoja voi siis olla havaittavissa hieman laajemmilta alueilta kuin analyysin tulos osoittaa. Toisaalta analyysiin liittyy myös epävarmuustekijöitä. Esimerkiksi rakennuksia ja metsiä pienialaisempaa puustoa laskentamalli ei ole huomionnut, jolloin todellisuudessa voimaloiden näkyvyys voi olla paikoin analyysin tulosta heikompaa.



Kuva 15. Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvapaikat kartalla.

Havainnekuvat ovat valokuvia, joihin tuulivoimalat on mallinnettu osaksi näkymää maastomallinnuksen avulla WindPRO-ohjelmalla. Valokuvat havainnekuvia varten on otettu pääsääntöisesti merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan. Havainnekuvapaikoissa on huomioitu lisäksi maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet, merkittäviä asuinkeskittymiä sekä virkistyskohteita. Havainnekuvia on myös laadittu eri etäisyyksiltä, jotta muutokset maisemakuvassa tulisivat paremmin ilmi. Havainnekuvissa tuulivoimaloiden roottorien halkaisija on 200 metriä ja voimalan napakorkeus on 200 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on 300 metriä. Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoisilta. Havainnekuvista on tehty myös hahmotelmaversiot, joissa voimaloiden roottorit ja tornit ovat korostettu viivoilla näköesteiden edessä auttamaan havainnointia.

8.9.4 Maiseman nykytila

Maisemamaakunta ja maisemaseudut

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Tuulivoima-alue ja sen ympäristö kuuluvat Ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1992) mukaan maisemamaakuntajaossa Suomenselkään.

Suomenselkä on Pohjanmaan ja Järvi-Suomen välillä sijaitseva karu ja laakea vedenjakajaseutu. 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 järviäläitä. Myös soita ja suolampareita esiintyy alueella paljon. Suomaiden halki kulkee melko runsaasti ruskeaveitisiä puroja ja latvajokia. Suomenselän alue on karua, peltoalaa on niukalti ja asutus on aina ollut harvaa. Kylät ovat kooltaan pieniä. Alue on syrjäseutua, joten se on saanut kulttuurikehitykseensä vaikutteita kaikilta ympäröiviltä seuduilta. Periaatteessa Suomenselän maisemamaakunnan voisikin jakaa pienempiin seutuihin, sillä alueella on eri osien välillä huomattavia eroja niin luonnon, kuin kulttuuripiirteiden suhteen. Alueita kuitenkin yhdistää sijainti karulla syrjäseudulla, ja eräänlainen välivähytykseen luonteenomainen hajanaisuus, joten osa-alueisiin jakamista ei ole yritetty. (Ympäristöministeriö 1992)

Maisema tuulivoima-alueella ja sen ympäristössä

Kaava-alue on maastoltaan melko tasaista sulkeutunutta metsätalousaluetta ja siten herkkyydeltään vähäistä. Kaava-alueen läpi kulkee Ristisenoja. Lännessä kaava-alue rajautuu valtatie 4 eli Jyväskylätiehen. Kaava-alueella on joitain metsäreittejä ja moottorikelkkapolkuja. Kaava-alueella on tervahautoja.

Kaava-alue lähialueineen on maisemarakenteeltaan osin maisemamaakunnalle tyypillistä aluetta, joskin monet maisemamaakunnan piirteet eivät tule lähialueella esiin. Maasto on lähialueella maisemamaakunnalle tyypillisesti melko tasaista, soista ja moreenipeitteistä. Lähialueella on myös joitain pieniä mäkialueita. Lähialueen maisema on lähinnä maisematilallisesti sulkeutunutta, karua ja ojitettua talousmetsää ja siten herkkyydeltään vähäistä. Asutusta on lähialueella hyvin vähäisesti lähinnä Pyrrönperäntien varrella ja Porkkalassa. Myös peltoalueita on vähäisesti. Lähialueen herkimpiä alueita ovat luonnontilaiset suoalueet ja järvet. Erityisesti suoalueita on lähialueella useita, ja niistä laajimmat ovat Onkineva, Rimpineva ja Savineva. Myös hankealueen eteläpuolella sijaitseva maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö Porkkala on edustaa herkkyydeltään kohtalaista aluetta. Lähialueella on myös muutamia herkkyydeltään vähäisiä turvetuotantoalueita, joista laajin on luoteessa Piipsannevan turvetuotantoalue. Lähialueella merkittävin tie on valtatie 4 eli Jyväskylätie, joka sivuaa kaava-alueen länsireunaa. Tie kulkee kuitenkin lähialueella pääasiassa sulkeutuneessa metsätalousmaisemassa.

Välialueella maisemarakenne on lähialuetta huomattavasti vaihtelevampaa, paremmin maisemamaakuntaa edustavaa ja herkempää. Viljeltyjä jokilaaksoja sijaitsee pohjoisessa ja koillisessa Lamujoen varrella sekä

lännessä, lounaassa ja etelässä Pyhäjoen varrella. Asutus on keskittynyt jokilaaksojen yhteyteen ja niiden yhteydessä on myös neljä taajamaa; pohjoisessa Pulkkilan kirkonkylä, lännessä Haapaveden keskustaajama, etelässä Kärsämäen kirkonkylä ja koillisessa Piippolan kirkonkylä. Näiden jokilaaksojen yhteydessä on myös useita maiseman arvoalueita. Peltoalueita ja asutusta on myös muun maussa kaakossa Saviselän ja Miilurannan alueella ja luoteessa Ojakylässä. Miilurannan asutusmaisema on valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja siten herkkyydeltään suuri. Välialueella maasto on lähialuetta mäkisempää ja pohjoisessa kulkee myös kaakko-luodesuuntaisesti harjumuodostelma. Alueella on muutamia järviä, kuten Kortteisen tekojärvi, Vähä Lamujärvi ja Iso Lamujärvi. Lähialueen tavoin myös välialueella metsäiset alueet ovat pitkälti ojitettua metsätalousmaata, lisäksi metsäalueilla on myös useita luonnontilaisia soita ja turvetuotantoalueita. Erityisesti idässä maisema on pääosin metsä- ja suomaisemaa. Lounaassa on tuotannossa olevia tuulivoimaloita.

Kaukoalueella viljelyalueet eivät ole niin laajoja, kuin välialueella. Kaukoalue on pitkälti sulkeutunutta, mutta vaihtelevuutta tuovat luonnontilaiset suoalueet ja järvet. Järviä on huomattavasti enemmän kuin väli- ja lähialueella ja niihin kuuluvat muun muassa Uljua tekojärvi, Osmanki, Ainali, Pirnesjärvi, Iso Vätjusjärvi ja Iso Lamujärvi. Järvien ympärillä on runsaasti loma-asutusta ja peltoalueiden yhteydessä on useita kyläalueita sekä Haapaveden keskustaajama sekä Pyhännän kirkonkylä.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Kyseiset maisema-alueet on hyväksytty valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021. Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokaiden 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.

Tuulivoimaloiden maisemalliselle teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle eli alle 40 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee yksi VAMA-alue. Miilurannan asutusmaisema sijaitsee lähimmillään noin 12,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta kaakkoon. Maksiminäkyvyysalueen ulkorajalla lähimmillään noin 37,4 kilometrin etäisyydellä lounaassa sijaitsee VAMA-alue Kalajokilaakson viljelymaisemat, mutta maisema-alue ulottuu lähes kokonaan yli 40 kilometrin päähän tuulivoimaloista.

Miiluranta

”Miiluranta on tunnusomainen toisen maailmansodan jälkeen perustettu asutustilakylä, jonka maisemakuva hallitsevat säännöllisen muotoiset ja selvärajaiset pellot sekä tasaisesti laakeaan maisemaan sijoittuneet tyyppi- ja rakennustustien mukaiset rakennukset. Kärsämäenjoen varrelle ryhmittynyt Miiluranta muistuttaa rakenteeltaan vanhoja, vuosisatojen kuluessa syntyneitä jokivarsien maaseutukylä. Asutuskylähistoriasta kertovat kylän harvako asutus sekä ikärakenteeltaan yhtenäinen rakennuskanta.

Kapea ja runsaan kasvillisuuden reunustama Kärsämäenjoki erottuu Miilurannan maisemassa polveilevana vehreänä nauhana. Jokea reunustavat molemmiin puolin tiet, jotka myötäilevät jokiuomaa asutustilakylälle tyypilliseen tapaan suoralinjaisina. Teitä myöten avautuu pitkiä, viljelyalueiden ja metsäalueiden rajaamia näkymiä, joita peltojen pusikoituminen ja rehevä pihakasvillisuus paikoin sulkevat. Miilurannan peltomaisemia elävöittävät pihapiireihin johtavat koivukujat.” (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021)

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristökohteet (RKY 2009) antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. RKY 2009 on Museoviraston laatima inventointi, joka on hyväksytty valtioneuvoston päätöksellä 1.1.2010. Suomessa on lähes 1500 RKY-kohdetta, jotka ovat alueita, tieosuuksia tai yksittäisiä rakennuksia ja

rakennelmia. Valtioneuvoston valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita koskeva päätös (2018) edellyttää, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot, kohteiden alueellinen monimuotoisuus ja ajallinen kerroksisuus turvataan maakuntien suunnittelussa ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa.

Tuulivoimaloiden maisemalliselle kaukoalueelle eli alle 30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee viisi RKY-kohdetta. Niistä lähin on Saviselkä-Piippola -maantie, joka sijaitsee lähimmillään noin 9,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta itään.

Saviselkä-Piippola maantie

”Saviselkä-Piippola-maantie on yksi niistä museoteistä, jotka tiehallinto on valinnut kuvastamaan tienpidon historiaa Suomessa. Maantie Kärsämäen Saviselästä Piippolaan on osa Oulun ja Savon välistä vanhaa maantieteyhteyttä. Sorapäälysteisestä vanhasta maantiestä on museotietä 23 kilometrin osuus. Tie kulkee halki osittain asumattomien metsätaipaleitten ja polveilee maastossa noudattaen vanhojen talviteiden ja kyläteiden linjauksia.” (Museovirasto 2009)

Kärsämäen kirkko

”Kärsämäen kirkko on arkkitehti C.L. Engelin piirtämä ja kuuluu Intendentinkonttorissa Engelin johdolla 1800-luvun alussa kehitettyyn ristikirkkojen ryhmään. Empiretyylinen puukirkko on pohjakaavaltaan tasavartinen ristikirkko, jossa sakaristo on kuorin takana itäisessä ristivarressa. Ulkoseinien jäsentely pilastereineen ja pal-kistoineen noudattaa tarkoin doorilaista järjestelmää. Kirkkosalissa hirsiseinät ovat sileiksi piilutut ja ristikeskuksessa on särmikäs kasetoitu keskikupoli. Kuoriseinällä on näyttävä klassillinen alttarilaite. Kaksikerroksinen tapuli on rakennettu 1842 E.B. Lohrmannin suunnitelman mukaan. Kellotapuli liittyy kirkon länsipäähän kapean sillan avulla.” (Museovirasto 2009)

Lamujokivarsi Piippolan kirkonkylässä

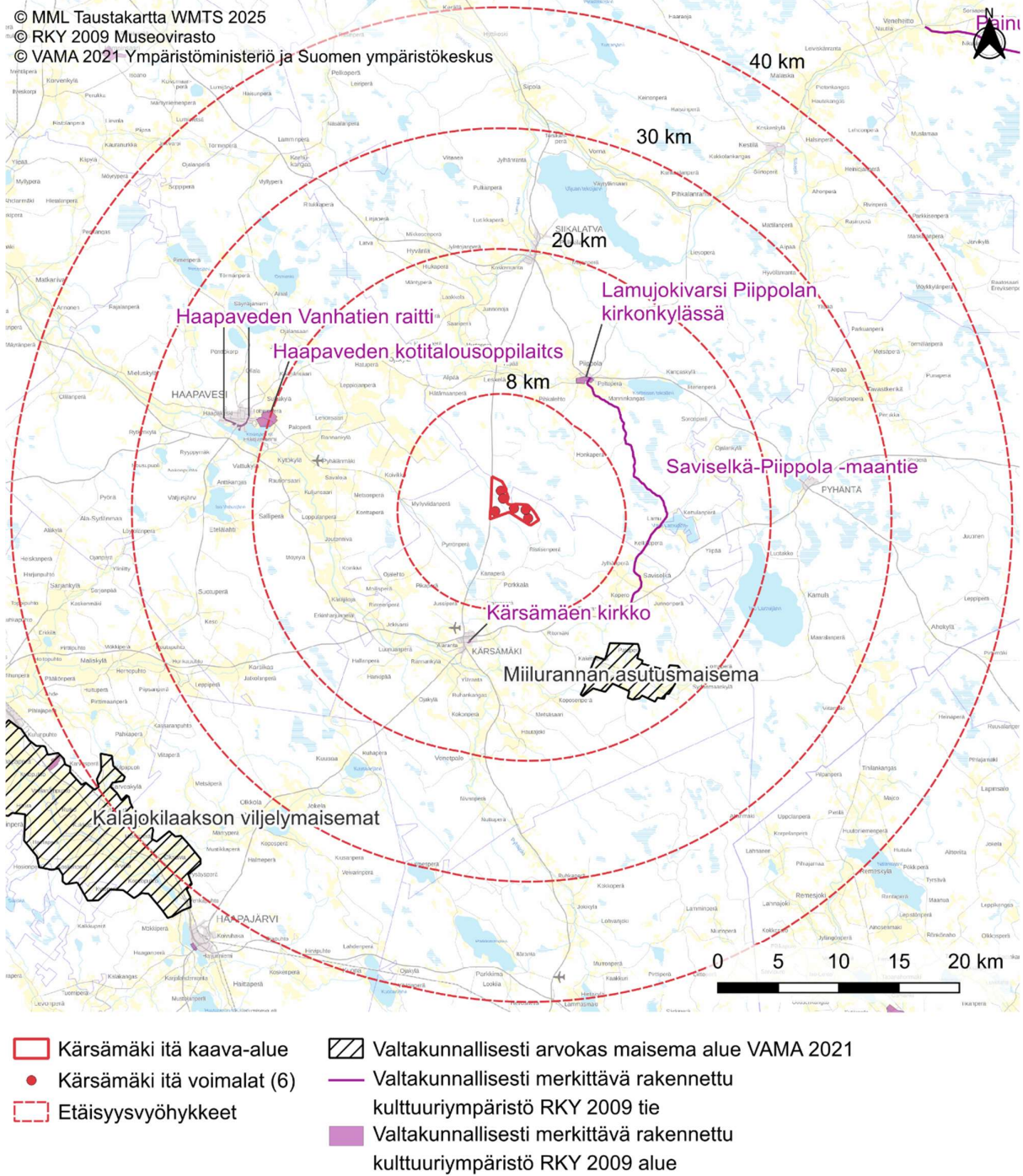
”Piippolan kirkonkylässä muodostavat kirkko, pappila ja kantatalojen pihapiirit polveilevassa Lamujokivarressa tärkeän, pääosaltaan 1800-luvun rakennusperinnettä edustavan historiallisen ulottuvuuden muuten uudisrakennetussa taajamassa. Lamujoki mutkittaa Piippolan kirkonkylän kohdalla itä-länsi-suuntaisena yhtenäisen pelto-viljelysaukean halki. Piippolan kirkonkylä on kasvanut jokivarteen Simon Jylkän rakentaman, 1770 valmistuneen puukirkon ympärille. Joen mutkassa on Isopappila aittoineen. Jokivarressa ovat kirkonkylän kantatalot, joista mainittakoon erityisesti Anttilan pihapiiri kirkon vieressä sekä Lassila, Tuomaala, Piippo ja Jukola. Piippolan kirkonkylän kautta kulkeva maantie on osa vanhaa maantieteyhteyttä Oulusta Savoan.” (Museovirasto 2009)

Haapaveden kotitalousoppilaitos

”Haapaveden kotitalousoppilaitos on Suomen ensimmäinen tytöille tarkoitettu talouskoulu. Koulun eri-ikäiset rakennukset yhdessä naapuripihapiirien kanssa muodostavat tiiviin rakennusryhmän viljelysten keskellä. Haapaveden kotitalousoppilaitos sijaitsee Haapaveden kirkonkylän itäpuolella, Haapajärveen viettävällä rin-teellä Mustikkamäen viljelysaukean keskellä. Arkkitehti Wivi Lönnin suunnittelema vanha koulurakennus on vuodelta 1911. Kaksikerroksisen huvilamaisen rakennuksen arkkitehtuurissa näkyy jugendin tyyli-irteitä. Vanhaan koulurakennukseen liittyy alkuperäinen muotopuutarha, josta avautuu kaunis näkymä alas järvelle. Oppilaitokseen kuuluu 300 ha opetustila. Koulun rakennuksiin kuuluu lisäksi mm. kolme vanhaa aittaa.” (Museovirasto 2009)

Haapaveden Vanhatien raitti

”Haapaveden Vanhatien raitti on Haapaveden kirkonkylän läpi kulkeva reitti, jonka luonteva, rinnettä myötäilevä linjaus ja mittakaavaltaan yhtenäinen rakennuskanta muodostavat edustavan kokonaisuuden, joka kuvastaa maamme kirkonkylissä 1800-luvun lopulla ja 1900-luvun alussa tapahtunutta kehitystä. Raitin tun-tumaan on keskittynyt joukko kirkonkylän kantataloja ja pitäjän virkamiesten huvilamaisia asuinrakennuksia sekä julkisia että liikerakennuksia pihapiireineen.” (Museovirasto 2009)



Kuva 16. Valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet ja -alueet tuuli-voima-alueen ympäristössä.

Taulukko 4. Valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet ja -alueet tuulivoima-alueen ympäristössä.

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista (km)
Kohteet lähialueella 0–8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
-	-	-	-
Kohteet välialueella 8–20 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
RKY 2009	Saviselkä-Piippola -maantie		9,4 km
RKY 2009	Kärsämäen kirkko		10,8 km
RKY 2009	Lamujokivarsi Piippolan kirkonkylässä		10,9 km
VAMA 2021	Miilurannan asutusmaisema		12,4 km
RKY 2009	Haapaveden kotitalousoppilaitos		19,4 km
Kohteet kaukoalueella 20–30 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
RKY 2009	Haapaveden Vanhatien raitti		21,8 km
Kohteet teoreettisella maksiminäkyvyysalueella 30–40 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
VAMA 2021	Kalajokilaakson viljelymaisemat		37,4 km

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet edustavat arvokasta kulttuurivaikutteista luontoa ja perinteistä rakennuskantaa maakuntatasolla. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet määritellään pääsääntöisesti maakuntakaavoissa. Maakuntakaavojen selitteissä ja maakunnan kuntien rakennusjärjestyksissä on usein ohjeita tai määräyksiä, jotka edistävät kyseisten arvokohteiden säilymistä. Maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteista käytetään hieman eri termejä maakunnasta riippuen. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty voimassa olevien Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen merkintöjen perusteella.

Tuulivoimaloiden maisemalliselle kaukoalueelle eli alle 30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee 16 maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Niistä lähin on Alarannan kulttuurimaisema, joka sijaitsee lähimmillään noin 11,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta etelään.

Alarannan kulttuurimaisema

”Alarannan kulttuurimaisema on maakunnallisesti arvokas maisemakokonaisuus. Se on hyvä esimerkki pitkään jatkuneen maatalouden muovaamasta maatalousmaisemasta. Pyhäjokivarsi on hyvin vanhaa ja edelleen erittäin elinvoimaista viljelysseutua. Maisemakuvassa ovat näkyvissä alueen pitkä historia viljelysmaisemana sekä nykyaikaiselle maataloudelle ominaiset piirteet. Alueella perinteiset maatalousrakennukset ja nykymaataloudelle tyypilliset kookkaat tuotantorakennukset yhdistyvät kerrokselliseksi kokonaisuudeksi.” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015a)

Junnonojan – Koskenrannan kulttuurimaisema Lamujokivarressa

”Junnonojan – Koskenrannan kulttuurimaisema on edustava esimerkki jokivarsien vanhoista, edelleen elinvoimaisista kulttuurimaisemista. Maisemakokonaisuus sijaitsee Suomenselän ja Pohjois-Pohjanmaan

jokiseudun ja rannikon maisemaseutujen rajalla, alueella, jossa Suomenselän kumpuilevat ja karut maisemat alkavat muuttua rannikkoalueen tasaisemmiksi jokilaaksomaisemiksi.

Alue on maisemakuvaltaan monipuolista ja vaihtelevaa. Kokonaisuudelle on ominaista kerroksellisuus: maisemassa näkyy paljon jälkiä sille menneinä aikoina tyypillisistä piirteistä, mm. vanhoja tielinjauksia, vanhaa perinteistä rakennuskantaa sekä hyvin pitkään viljelyskäytössä olleita peltoalueita.” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015a)

Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisema

”Haapajärveä ympäröivien viljelysmaisemien muodostama kokonaisuus on edustava esimerkki maaseudun kulttuurimaisemista. Kumpuileva viljelysmaisema, avoimien peltoalueiden yli Haapajärvelle ja sen yli avautuvat vaihtelevat näkymät sekä kulttuurihistoriallisesti arvokkaat rakennukset muodostavat omaleimaisen ja mieleenpainuvan kokonaisuuden.

Haapajärven pohjoispuolella järveä kohti viettävässä rinteessä sijaitseva Haapaveden taajama on maisemallisesti näyttävä ja hieno kokonaisuus. Etelästä saavuttaessa Ryyppymäeltä avautuu järven yli poikkeuksellisen komeita näkymiä kohti taajaman keskustaa. Taajaman ranta-alueet ovat olennainen osa arvokasta maisema-alueita.” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015a)

Hautajoen kulttuurimaisema

”Hautajoen kulttuurimaisema on sekä maisema-alueena että rakennettuna kulttuuriympäristönä maakunnallisesti arvokas kokonaisuus. Kapea ja kiemurainen, tasaisten viljelys- ja puutarha-alueiden ympäröimä Hautajoki on omaleimainen ja hieno. Se on selkäranka, johon kylä ja viljelysmaisema tukeutuvat. Myös viljelysmaiseman avoimuus hahmottuu omaleimaisuutta luovana piirteenä. Pellot, niityt ja laidunalueet ja niiden halki kulkevat tiet muodostavat yhtenäisen, avoimen ja idyllisen maisemakokonaisuuden, jota teiden varsilla kasvavat maisemapuut ja viljelysalueiden ympäröimät pihapiirit elävöittävät. Kylässä on paljon perinteistä, kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa.” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015a)

Venetpalon kulttuurimaisema

”Venetpalon kylä viljelysalueineen on sekä maisema-alueena että rakennettuna kulttuuriympäristönä maakunnallisesti arvokas kokonaisuus. Pyhäjokilaakson viljelysalueet ovat vanhaa ja edelleen elinvoimaista viljelysmaisemaa, joka on maisemakuvaltaan monimuotoista ja näkymiltään vaihtelevaa. Erityisesti kylän sisäiset näkymät laaksoainanteiden yli kylän laidalta toiselle ovat poikkeuksellisen hienoja. Rakennetulle kulttuuriympäristölle on ominaista kerroksellisuus, vanhan perinteisen rakennuskannan ohella kylässä on myös uusia asuin- ja talousrakennuksia. Ohikulkutieltä jokilaaksoon kumpuilevaan viljelysmaisemaan avautuvat näkymät ovat merkittävä osa paikan imagoa. Kyläkokonaisuus hahmottuu valtatielle 4 maamerkinomaisena, mieleen jäävänä kohteena ja kohokohtana tiemaisemassa” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015a)

Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Tuulivoimaloiden maisemalliselle välialueelle eli alle 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee kahdeksan maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön aluetta. Niistä lähin on Porkkala, joka sijaitsee lähimmillään noin 5,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta etelään. Voimaloiden maisemallisella lähialueella alle kahdeksan kilometrin etäisyydellä sijaitsee yksi maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde. Rakennusinventoinnissa on käytetty arvoperusteita, jotka on lueteltu kohteiden osalta kohdekuvauksen yhteydessä. Arvona voivat olla historiallinen todistusarvo (Ht), historiallinen arvo (H), rakennushistoriallinen arvo (R), maisema- ja ympäristöhistoriallinen arvo (M), säilyneisyys (S), taiteellinen tai visuaalinen arvo (T) sekä identiteetti- ja symbolimerkitys (I).

Porkkala (alue)

”Porkkala on hyvä esimerkki perinteisestä maaseutukylästä viljelysalueineen. Kylä on pienikokoinen ja selkeästi rajautuva. Rakentaminen tukeutuu kauniisti kaartuviin vanhoihin kyläteihin. Pihapiirit sijaitsevat harvakkona rypäänä teiden varsilla, kylän keskipisteeksi hahmottuvan tienristeyksen ympärillä. Kylässä on vanhoja

talonpoikaista rakentamisperinnettä edustavia rakennuksia sekä jälleenrakennuskaudella rakennettuja rakennuksia. Kokonaisuuteen kuuluvat viljelyskäytössä olevat peltoalueet ja niitty- ja laidunalueet, jotka ympäröivät asutusta pienehköinä lohkoina. Miljöötä elävöittävät kookkaat maisemapuut. Pääosa kylän rakennuksista on yksittäisinä arvioituina melko tavanomaisia, mutta yhdessä ne muodostavat edustavan esimerkin perinteisestä kyläasutuksesta. Maamerkkirakennuksena kylässä erottuu 1900-luvun alussa rakennettu Porkkalan koulu. Kylässä sijaitsevien kohteiden päivitysinventointi on tekemättä.” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015b)

Rakennetun kulttuuriympäristön alueeseen sisältyvät kohteet Pulkkilan koulu, Junttolan puhto ja Kyllönen.

Manninkangas (alue)

”Piippolan kirkonkylästä etelään museotien varrelle sijoittuva Manninkangas on edustava esimerkki maaseudun talonpoikaisesta rakennusperinteestä. Aluekokonaisuuteen kuuluvat myös pihapiirejä ympäröivät viljelysalueet. Maatilojen pihapiirit sijaitsevat pieninä rykelminä kylän halki kulkevien teiden varsilla. Kylässä on paljon kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa. Tiiviisti tien molemmin puolin sijaitsevat Hankosen aittarakennukset erottuvat porttikohtana. Kylässä on myös uutta rakentamista, vanhoissa pihapiireissä on paikoin uudet päärakennukset.” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015c)

Rakennetun kulttuuriympäristön alueeseen kuuluvat maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet Kotila, Sipparinaho, Spetsin sotilastorppa ja Hankonen.

Saunatie (alue)

”Kärsämäen kirkonkylän keskustan tuntumassa sijaitseva Saunatien raitti on pienipiirteinen ja omaleimainen kokonaisuus. Raitilla on säilynyt hyvin kirkonkylän keskustalle vanhastaan tyypillinen mittakaava ja rakenne. Rakennukset rajaavat tietä yhtenäisenä nauhana. Asuinrakennukset sijaitsevat Saunatien varsilla, talousrakennukset rajaavat pihapiirejä niiden takana. Raitin varrella on myös uudempia, ominaispiirteiltään vanhoista rakennuksista selvästi poikkeavia rakennuksia. Raitin varrella sijaitsevat rakennukset ovat itsessään varsin vaatimattomia. Alueen arvo perustuu sen merkitykseen kirkonkylän historiasta ja rakentamiselle vanhastaan tyypillisistä ominaispiirteistä kertovana kokonaisuutena.” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015b)

Kärsämäen Paanukirkko, pappila ja Kattilakosken tienoo (alue)

”Kärsämäen Paanukirkko, pappila ja Kattilakosken tienoo Kärsämäen Paanukirkon ja pappilan tienoo Pyhäjokivarressa on sekä kulttuurihistoriallisesti että maisemallisesti arvokas kokonaisuus. Paanukirkko on merkittävä maamerkki, joka näkyy viljelysmaiseman keskellä kauas. Pappilalla ja Paanukirkolla on merkitystä myös matkailukohteina. Alueen asema tärkeiden julkisten rakennusten, kirkon ja pappilan, sijaintipaikkana periytyy aina 1700-luvulta saakka. Vuonna 2004 valmistunut Paanukirkko sijaitsee lähes samoilla sijoilla kuin entinen Kärsämäen kirkko ja sen kellotapuli. Pappilan pihapiiri sijaitsee edelleen vanhalla paikallaan.” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015b)

Miinurannan asutustilakylä (alue)

Maakunnallinen rakennetun kulttuuriympäristön alue sijaitsee Valtakunnallisella maisema-alueella Miinurannan asutusmaisema, jonka kuvaus on luettavissa sivulla 52.

Koskenranta (alue)

”Koskenrannan alue sijaitsee Lamujoen varressa Pulkkilan kirkonkylästä lounaaseen. Joki kulkureittinä on määrittänyt vanhojen pihapiirien ja peltojen rytmittymistä. Avoimet peltoaukeat ja Lamujoen molemmin puolin kulkevilta teiltä aukeavat joki ja viljelysmaisemanäkymät ovat tärkeä osa Koskenrannan alueen luonnetta. Koskipaikat ja sillat ovat maisemallisesti erittäin kauniita viljelysmaiseman keskellä. Vanhat yhtenäiset pihapiirit: Junnonaho, Väinölä, Koivisto, Junttola, Kyöstiä ja Niemi, ryhmittyvät jokivarteen nauhamaisena jatku-mona. Lähimpänä kirkonkylää jokivarressa sijaitsee myös Pulkkilan pappila. Vanhaa rakennuskantaa on myös monissa muissa Koskenrannan alueen ajallisesti kerroksellisissa pihapiireissä. Osa sijaitsee viljelysmaiden keskellä, hieman etäämmällä jokirannasta.” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015c)

Pulkkilan raitti (alue)

"Pulkkilan raitti on hieno ja arvokas kokonaisuus. Se on edustava esimerkki perinteisestä raittimiljööstä. Raitilla ovat monin paikoin säilyneet hyvin maaseudun kirkonkylille vanhastaan tyypilliset ominaispiirteet. Vanhat rakennukset sijaitsevat raitin varsilla harvana mutta yhtenäisenä nauhana. Katutila on selkeästi rajautuva. Asuinrakennukset ja liikerakennukset sijaitsevat tien suuntaisina raitin varressa, talousrakennukset pihapiirien ympärillä niiden takana. Pohjoisessa raitin päätteenä ja tärkeimpinä maamerkkirakennuksina erotuvat vuonna 1843 valmistunut tapuli ja vuonna 1909 valmistunut kirkko. Kokonaisuudelle on tyypillistä kerroksellisuus. Vanhimmat rakennuksista ovat peräisin 1800luvun lopulta ja 1900 luvun alusta, uusimmat 1900-luvun lopulta. Raittia rajaavat rakennusten ohella kookkaat puut. - - Vaikka kaikki raitin varrella sijaitsevista vanhoista rakennuksista eivät itsessään ole erityisen arvokkaita, ovat ne tärkeitä ja arvokkaita osana maakunnallisesti arvokasta miljöökokonaisuutta." (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015c)

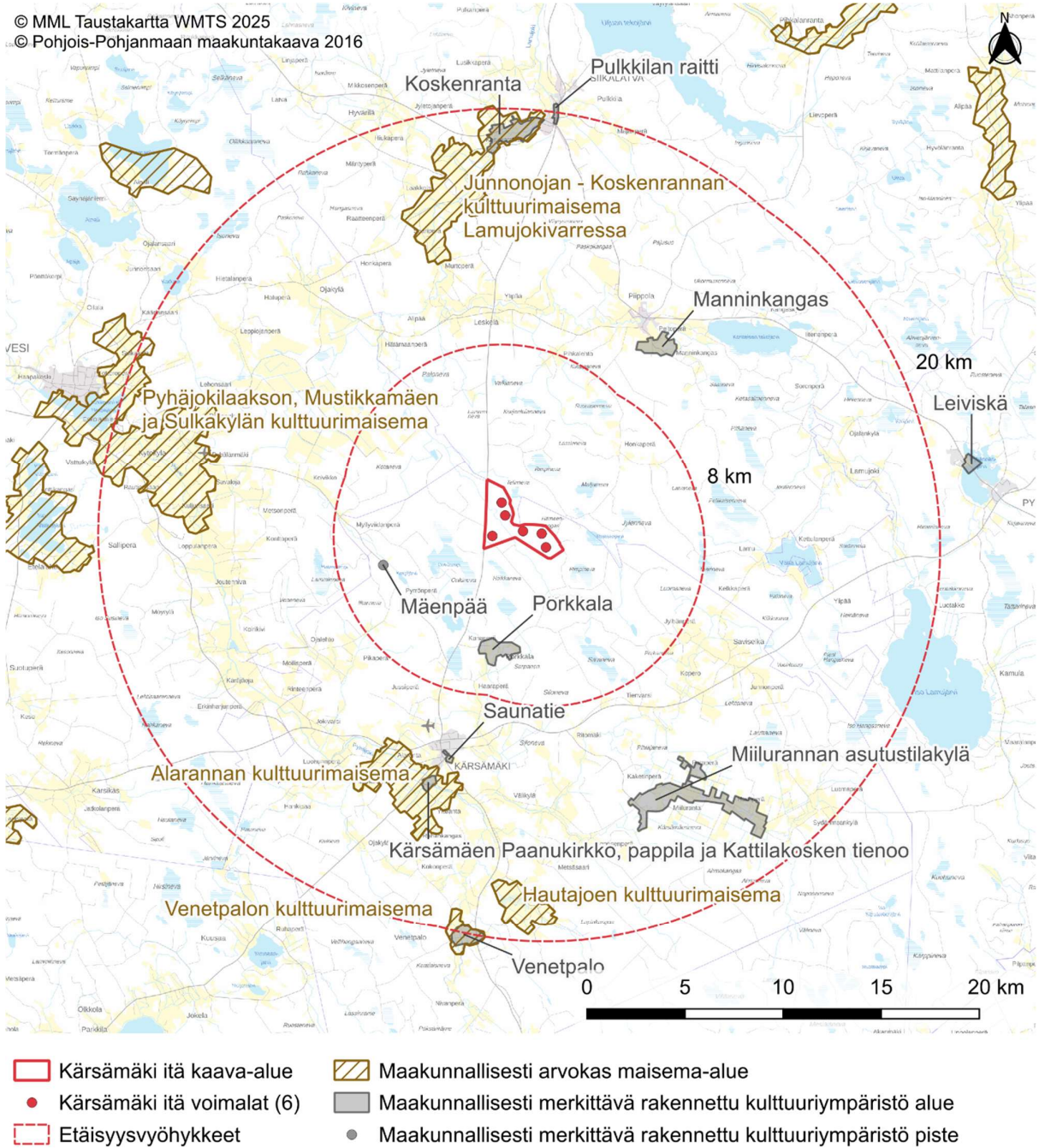
Venetpalo (alue)

Venetpalo on vuosina 2014–2015 toteutetun päivitysinventoinnin perusteella määritelty maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi Venetpalon kulttuurimaisema. Alueen arvot pohjautuvat ennen muuta maisemalle tyypillisiin ominaispiirteisiin. Venetpalon kylässä on myös paljon arvokasta rakennuskantaa.

"Pyhäjokilaaksoon mäkimaalle rakentunut kylä, joka on myös maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema. Kokonaisuudelle antavat rakennushistoriallista merkittävyyttä talonpoikaiset Mäkelän, Mikkolan, Alitalon ja Lystilän pihapiirit. Pyhäjokien rantatörmällä oleva Palolan riihi on yksi kylämiljöön kannalta merkittävä talousrakennus. Venetpalon kansakoulun pihapiiri periytyy 1900luvun alkuvuosilta ja sitä on täydennetty opettajien asuntolalla 1950luvulla. 1900luvun alkuvuosikymmenien rakennuskantaa edustavat mansardikattoinen Rapokkola vuodelta 1924 ja hirsirakenteinen laudoilla vuorattu osuuskauppa vuodelta 1948." (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015b).

Mäenpää (kohde; arvo: R, M, S)

"Talouskeskus, johon kuuluu 1800luvun lopulla valmistunut asuinrakennus suurine pirtteineen sekä kolmi-osaiset puoji ja kammillinen entinen hollitalli, johon on liitetty uusi navetta. Talo on toiminut keskikievarina." (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015b)



Kuva 17. Maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet ja -alueet tuulivoima-alueen ympäristössä.

Taulukko 5. Maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet ja -alueet tuulivoima-alueen ympäristössä.

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista (km)
Kohteet lähialueella 0–8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
MRKY-alue	Porkkala		5,1 km
MRKY-kohde	Mäenpää		5,8 km
Kohteet välialueella 8–20 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
MRKY-alue	Manninkangas		10,4 km
MRKY-alue	Saunatie		11,2 km
Maisema-alue	Alarannan kulttuurimaisema		11,5 km
MRKY-alue	Kärsämäen Paanukirkko, pappila ja Kattilakosken tienoo		12,5 km
MRKY-alue	Miilurannan asutustilakylä		12,6 km
Maisema-alue	Junnonojan-Koskenrannan kulttuurimaisemat Lamujokivarressa		12,6 km
Maisema-alue	Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisema		14,4 km
Maisema-alue	Hautajoen kulttuurimaisema		17,1 km
MRKY-alue	Koskenranta		17,8 km
Maisema-alue	Venetpalon kulttuurimaisema		19,0 km
MRKY-alue	Pulkkilan raitti		19,5 km
MRKY-alue	Venetpalo		19,7 km
Kohteet kaukoalueella 20–30 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
Maisema-alue	Vatjusjärven kulttuurimaisema		20,3 km
Maisema-alue	Vaitiniemen kulttuurimaisema		21,7 km
Maisema-alue	Pyhännän suoryhmä		25,2 km
Maisema-alue	Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa		25,9 km
Maisema-alue	Viitastenjärven rantamaisema		26,2 km
Maisema-alue	Malisjokivarren kulttuurimaisema		27,3 km
Maisema-alue	Tavastkengän kulttuurimaisema		27,4 km
Maisema-alue	Pihkalanrannan-Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla		27,4 km
Maisema-alue	Hyvölänrannan kulttuurimaisema		28,5 km
Maisema-alue	Mieluskylän kulttuurimaisema		29,7 km
Maisema-alue	Jokikylän – Ruhkaperän jokimaisemat		29,9 km

8.9.5 Maisemavaikutusten arviointi

Vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin (etäisyys tuulivoimaloista noin 2, 8, 20, 30 ja 40 kilometriä). Maiseman muutosta on arvioitu nykyiseen maisemakuvaan verrattuna. Maisemallisia yhteisvaikutuksia muun muassa hankkeen YVA:ssa mukana olleiden laajemman Tuulikaarron alueen voimaloiden sekä muiden suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa on arvioitu luvussa 8.19.1. Lisäksi on arvioitu lentoestevalojen aiheuttamia vaikutuksia pimeään maisemaan sekä lyhyesti suunniteltujen ulkoisten voimajohtojen aiheuttamia maisemavaikutuksia. Voimajohdon ympäristövaikutuksia on arvioitu tarkemmin liitteenä olevassa voimajohdon ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden välittömässä lähiympäristössä (noin 0–2 km)

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

Tuulivoimalat muuttavat kaava-alueella ja voimaloiden välittömällä lähialueella olemassa olevaa maisemakuvaa. Pääosin metsätalousalueesta koostuva kaava-alue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Kaava-alueiden tilallisesti melko sulkeutunut maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan. Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä mahdollinen puusto raivataan kokonaan ja pinta taimitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Roottorin kokoonpanotekniikka voi edellyttää puuston raivaamista lähes koko roottoripinta-alan alueelta. Nosturipuomin kokoamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 200 metrin suuruiselta alueelta. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalan ympärillä ollut työmaa-alue voidaan tarvittaessa maisemoida niiltä osin, kun ympäristöä ei tarvitse jättää avoimeksi. Hankkeen sähkönsiirtoa varten kaava-alueen länsiosaan on varattu alue uuden sisäisen sähköaseman tai energiavaraston rakentamista varten, jonka toteutuksessa alueelta myös raivataan hieman puustoa. Tuulivoimaloiden tuottama sähköenergia siirretään maakaapelein sähköasemalle. Maakaapelit sijoitetaan kaava-alueella pääasiassa huoltoteiden rinnalle, minkä vuoksi tiealue hieman levenee, mutta rakentamisen jälkeen maakaapelilinjoja ei juurikaan erota maastossa erityisen häiritsevänä elementtinä.

Pääsääntöisesti voimaloiden välittömän lähiympäristö on maisematilaltaan tavanomaista sulkeutunutta taousmetsää, jonne voimalat eivät todennäköisesti juurikaan näy. Voimaloita saattaa näkyä hieman avoimemmissa ympäristöissä esimerkiksi tiealueilla, avohakatuilla alueilla ja avoimilla suoalueilla tai kalliopaljastumilla. Näin läheltä voimaloita voi kuitenkin kerralla havaita korkeintaan pari, ja nekin näkyvät vasta kohdistamalla katse ylös puiden latvuston yläpuolelle. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimaloiden suuren koon voi havaita hyvin konkreettisesti. Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista on joitain pieniä luonnontilaisia avoimia suoalueita, kuten Hoikkaneva ja Rimpineva. Luonnontilaisina suoalueina ne ovat maisematyypiltään herkempiä. Avoimessa suomaisemassa kontrasti teknologisiin tuulivoimaloihin on melko suuri ja voimalat voivat näkyä hallitsevasti. Virallisten reittien puuttuessa suoaluetta käytetään mahdollisesti satunnaisesti virkistyskäytössä, jolloin vaikutus kohdistuu virkistysmaiseman kokemiseen.

Hankealue on tavanomaisessa metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealuetta käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole merkittäviä ulkoilureittejä, ja tiet ovat vähäliikenteisiä. Asukaskyselyn tulosten perusteella alueella käydään pääsääntöisesti kuukausittain tai kausiluontoisesti. Alle viiden kilometrin etäisyydellä asuvat käyttävät aluetta myös päivittäin tai viikoittain, muut vastaavat harvemmin tai viikoittain. Tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttavat tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri ja voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Alueen läheisyydessä on

kuitenkin muita vastaavia tai paremmin ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joita myös käytetään ulkoiluun, joten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät hankealueen osalta melko vähäisiksi.

Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä, joille voisi kohdistua maisemavaikutuksia. Suunniteltujen tuulivoimaloiden välittömässä lähiympäristössä sijaitsee kaksi lomarakennusta Ristisenojan rannalla, joista toinen sijaitsee kaava-alueella ja toinen kaava-alueen eteläpuolella. Kohteille ei näkyisi voimaloita näkymäalueanalyysin ja ilmakuvatarkastelun perusteella, sillä rakennukset sijoittuvat metsän ympäröimäksi. Mikäli voimaloita kuitenkin näkyisi lomarakennuksille tai niiden lähiympäristöstä lähietäisyydeltä, olisivat ne hallitsevia maisemakuvassa ja vaikutukset virkistysmaiseman kokemiseen voivat olla jopa suuresti merkittäviä. Vaikutuksen suuruus on kuitenkin kokemuspohjainen.

Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden lähialueella (noin 2–8 km)

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

Lähialueen maisemaa on kuvailtu luvussa 8.9.4. Lähialue on pääosin sulkeutunutta talousmetsämaisemaa ja siten maiseman muutoksia hyvin sietävää. Lähialueen avotilat koostuvat pääasiassa pienehköistä suo-, turvetuotanto- ja järviolueista. Näille avoalueille muodostuu myös näkymäalueita.

Voimaloiden lähialueella asutusta on erittäin vähäisesti. Etelässä **Porkkalan**, lounaassa **Mäenpään** ja **Pekkan** ja pohjoisessa **Pihkalehdon alueilla** muodostuu asuinrakennusten läheisyyteen vähäisesti näkyvyyttä. Avotilojen pienen koon vuoksi myös näkymäalueet ovat näillä alueilla melko pieniä, jolloin voimaloista näkyy vain pieni osa. Lisäksi puusto ja muut rakennukset voivat vähentää näkyvyyttä kohteisiin. Vaikutukset ovat näin ollen korkeintaan kohtalaisia. Vaikutuksia kohdistuu hyvin vähäiseen määrään asuinrakennuksia.

Myös tiemaisemaan muodostuu vain vähäisiä vaikutuksia lähialueella. Esimerkiksi Jyväskylälle voimalat eivät näy juuri ollenkaan. Paikoitellen voimaloita näkyy Kytöläntielle/Pyrrönpääntielle.

Laajimmat näkymäalueet muodostuvat luoteessa **Pirttinevan turvetuotantoalueelle**. Näkyvyyttä muodostuu myös paikoin muille pienemmille turvetuotantoalueille lähialueella. Koska kyseessä on ihmisen muokkaama tuotantoalue, johon ei liity asutusta eikä alueiden läpi juurikaan kuljeta, alue on melko hyvin maiseman muutoksia kestävä. Suurien avotilojen muodostuessa voimalat voivat näkyä melko hallitsevasti tornia myöten. Maiseman muutos voi siten olla suuri, mutta merkitys vähäinen, sillä alueella ei juurikaan oleskella eikä maisema ole herkkä muutoksille.

Sen sijaan luonnontilaiset suoalueet ovat herkempiä maiseman muutokselle. Etelässä ja lounaassa **Onkik****evan**, **Hoikkanevan** ja **Pahanevan**, koillisessa ja idässä **Rimpinevan** ja **Maljanevan** ja **Jylennevan** sekä kaakossa Savinevan suoalueilta näkyvät paikoin kaikki voimalat. Kyseisillä suoalueilla voimalat voivat näkyä paikoin melko hallitsevasti luonnonmaisemassa erottuvina teknologisin elementteinä. Suurimmalla osalla soista ei ole virkistysreittejä ja ne ovat kooltaan melko pieniä. Näiden soidenvirkistyskäyttö on todennäköisesti melko satunnaista. **Onkinevan** ja **Onkilammen** ympärillä on pitkospuureitti ja laavuja. Reiteille ja osalle laavuista näkyvät näkymäalueanalyysin mukaan kaikki voimalat. Pohjoisimmalta laavulta näkymä avautuu suoraan voimaloille. Noin kolmen kilometrin etäisyydellä sijaitsevat voimalat voivat näkyä kookkaina maisemassa.

Kahdelta muulta laavulta katsottuna voimalat jäävät hieman sivuun suhteessa avautuvan näkymän suuntaan ja vaikutukset ovat siten vähäisemmät. Vaikutukset Onkilammen virkistysmaiseman kokemiseen voivat olla melko suuret, sillä näkymä avautuu yhdeltä laavulta ja reiteiltä suoraan voimaloille päin ja luonnonmaisema muuttuu huomattavasti teknologisemmaksi.

Näkyvyyttä muodostuu myös etelässä Juurusjärvelle ja kaakossa Ristisenjärvelle. **Ristisenjärven** rantaan ei ole pääsyä tai sen läheisyydessä ei ole virkistysreittejä, joten maiseman muutosta ei juuri pääse kokemaan. Sen sijaan pitkälti soistuneella **Juurusjärvellä** on virkistysreittejä ja laavu. Virkistysreiteille muodostuu paikoin näkyvyyttä, mutta laavu vaikuttaa jäävän puuston siimekseen. Vaikutukset virkistysmaiseman kokemiseen ovat ainakin kohtalaisia.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Tuulivoimaloiden maisemallisella lähialueella sijaitsee yksi maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue ja yksi kohde.

Porkkalassa näkyvyyttä muodostuu hieman alueen eteläosaan peltoalueelle ja hieman Haaraperäntielle. Paikotellen yksittäisiä näkymäpisteitä muodostuu myös laajemmin alueelle. Vaikutukset kohdistuvat vain peltolle avautuviin näkymiin, eikä alueen arvojen kannalta keskeiseen kylämaisemaan. Siten vaikutus alueen arvoihin jää melko vähäiseksi. Havainnekuvassa 12 (kuva 18) Porkkalassa Kanaperäntieltä voimaloita ei näkyisi lainkaan.



Kuva 18. Havainnekuvaluonnos kuvauspisteestä 12 Porkkala. Etäisyyttä lähimpään Kärsämäki itä voimalaan on noin 5,6 kilometriä. Havainnekuvahahmotelma, jossa tuulivoimaloiden roottorit ympyröity näköesteiden päällä puonaisella. Kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta.

Lounaassa **Mäenpään** kohteen läheisyyteen näkyy voimaloita liki kuuden kilometrin etäisyydellä. Muodostuva avotila on kuitenkin pieni, eikä voimaloista näy siten kuin pieni osa. Kohteella on maisemallista arvoa. Pyrrönperäntieltä voimalat näkyvät vastakkaisessa suunnassa suhteessa kohteeseen, joten sen maamerkkiarvo ei heikenny. Vaikutukset ovat melko vähäiset.

Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden välialueella (noin 8–20 km)

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

Välialueen maisemaa on kuvailtu luvussa 8.9.4. Välialue on lähialuetta vaihtelevampaa, esimerkiksi soita, järviä, jokilaaksoja ja asutusta sijaitsee välialueella enemmän kuin lähialueella. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyisikin välialueella parhaiten laajimmille viljelyalueille sekä joillekin järville ja avosuoalueille.

Vaikutuksia asutukseen välialueella muodostuu muun muassa pohjoisessa **Leskelässä** ja **Lamujoen** varressa olevaan asutukseen. Näkymäalueanalyysin mukaan voimalat näkyvät pääsääntöisesti joen pohjoispuoleisten

peltojen pohjoisosiin. Jonkin verran näkymäalueita muodostuu joen ja peltojen reunoilla sijaitseville asuinrakennuksille ja tielle. Ilmakuvan perusteella joen varressa ja pihoiilla on kuitenkin runsaasti kasvillisuutta, ja siten näkyvyys on monin paikoin todellisuudessa heikompaa. Alipääntieltä otetussa havainnekuvasa 2 (kuva 19) kaikista kuudesta voimalasta voi erottaa lähinnä vain hieman lapoja horisontin metsän takaa. Vaikka kaikki voimalat ovat erotettavissa, ne muodostavat etäisyyden ja pienen voimalamäärän takia enää kapean rivistön maisemaan. Myös havainnekuvasa 5 (kuva 20) Leskeläntiellä Kunnaksen kohdin kaikista voimaloista erottaa roottoria taustametsän takaa. Maiseman muutos on kuvauspisteissä vähäinen. Vaikutus asutukseen Leskelän kylän alueella ja Lamujoen varressa on pääsääntöisesti vähäistä, mutta vaikutus on kokemuspohjainen. Yksittäisten rakennusten osalta se voi olla siis kohtalaista, jos pihapiiriin näkyy suoraan ja selvästi esimerkiksi voimaloiden roottorit kokonaan.



Kuva 19. Havainnekuva kuvauspisteestä 2 Alipääntie. Etäisyyttä lähimpään Kärsämäki itä voimalaan on noin 10,0 kilometriä. Alla havainnekuvahahmotelma, jossa tuulivoimaloiden roottorit ympyröity näköesteiden päällä punainen. Kuvan laajuus on kerralla ihmissilmän havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Yllä tarkempi ote havainnekuva-alueelta, jolle Kärsämäki itä tuulivoimalat sijoittuvat.





Kuva 20. Havainnekuva kuvauspisteestä 5 Alipää Leskeläntie. Etäisyyttä lähimpään Kärsämäki itä voimalaan on noin 9,8 kilometriä. Alla havainnekuvahahmotelma, jossa tuulivoimaloiden roottorit ympyröity näköesteiden päällä punaisella. Kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Yllä tarkempi ote havainnekuvesta alueelta, jolle Kärsämäki itä tuulivoimalat sijoittuvat.

Vaikutuksia asutukseen muodostuu välialueella myös **Piippolan taajaman** ympäristössä koillisessa, **Saviselällä** kaakossa, **Kytökyllällä** lännessä. Kaikilla kyseisillä alueilla sijaitsee maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueita, joille on arvioitu vaikutuksia seuraavassa luvussa. Alueille muodostuu kuitenkin vaikutuksia myös arkimaiseman näkökulmasta. Etäisyyden takia paikallisten näköesteiden vaikutus on lähialueella voimakkaampaa. Vaikka tuulivoimaloita näkyisikin näkymäalueanalyysin osoittamilla alueilla, näkyisi monin paikoin tuulivoimaloista vain hieman roottoria tai osa voimalatornia. Ilmakuvan perusteella pihapiireillä on runsaasti kasvillisuutta niin, että voimaloiden näkyvyys suoraan pihoilta on monin paikoin todennäköisesti analyysin tulosta heikompaa.

Parhaiten ja suurilukuisimmin voimaloita on havaittavissa välialueella yleisesti enää lähinnä tarpeeksi laajojen yhtenäisten peltojen keskeltä niiden läpi kulkevilta teiltä. Luoteessa lähialueen ulkorajalla Ojakylässä voimalat ovat havaittavissa Pulkkilantieltä (kuva 21). Havainnekuvasa 3 vain yhden voimalan roottori ja hieman voimalatornia näkyy horisontissa. Muut voimalat jäävät juuri paikallisen metsikön taakse. Vaikka kaikki kuusi voimalaa näkyisi, ne muodostavat todella kapean rivistön laajasti avautuvassa maisemassa. Etäisyyden takia voimalat eivät myöskään näytä erityisen kookkailta ja maisemaa hallitsevilta. Maiseman muutos on kuvauspisteessä vähäinen. Vaikutuksia voi muodostua asukkaiden arkimaisemaan erityisesti, jos voimaloita näkyy suoraan pihalta.



Kuva 21. Havainnekuva kuvauspisteestä 3 Ojakylä. Etäisyyttä lähimpään Kärsämäki itä voimalaan on noin 15,2 kilometriä. Alla havainnekuvahahmotelma, jossa tuulivoimaloiden roottorit ympyröity näköesteiden päällä punaisella. Kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Yllä tarkempi ote havainnekuvesta alueelta, jolle Kärsämäki itä tuulivoimalat sijoittuvat.

Tiemailäosan osalta muutoksia muodostuu myös **Jyväskylälle** ja **Leskelälle**. Jyväskylälle vaikutuksia muodostuu lähialueella lähinnä Osalan kohdin. Havainnekuvassa 6 (kuva 22) lähes kaikista kuudesta voimalasta erottuisi koko roottori horisontin metsän yläpuolella. Parista kolmeen voimalaa jää kuitenkin hieman enemmän katveeseen puuston taakse kuvauspisteellä. Voimalat herättävät katseen huomion, mutta ne eivät hallitse maisemaa tai muuta maiseman mittasuhteita. Myös havainnekuvan kapea rajaus saa voimalat näyttämään isommalta. Todellisuudessa ihmissilmän havaittava näkymä on laajempi ja voimalat näkyvät siten kapeammalla sektorilla suhteessa avautuvan näkymän laajuuteen. Maiseman muutos on vähäistä, sillä voimaloita on vähä, ne eivät hallitse maisemaa ja ne sijoittuvat melko kapealle sektorille näkymässä. Vaikutus tiemailämaan on lisäksi melko paikallisesti koettavissa. Merkittävyydeltään suuremmat ovat vaikutukset asukkaiden arkimaisemaan, sillä Osalassa sijaitsee kaksi asuinrakennusta peltoaukean keskellä. Leskelälle voimalat näkyvät pidemmän matkan varrelta.



Kuva 22. Havainnekuva kuvauspisteestä 6 Leskelästä valtatie 4. Etäisyyttä lähimpään Kärsämäki itä voimalaan on noin 11,0 kilometriä. Alla havainnekuvahahmotelma, jossa tuulivoimaloiden roottorit ympyröity näköesteiden

päällä punaisella. Kuvan rajausta on kapeampi kuin ihmissilmin havaittava näkymä ja siksi voimat näyttävät suhteessa mihin kuviin isommalta. Yllä havainnekuva ilman hahmotelmaviivoja.

Myös **Pulkkilantielle**, **Isalmentielle**, **Museotielle**, **Kärsämäentielle** ja **Kytökyläntielle** muodostuu tiemaisemaan muutosta ja vaikutuksia. Voimaloita on usein havaittavissa kuitenkin vain pätkittäin teillä liikkuessa. Avoimet maisematilat teiden varsilla ovat välialueella harvoin tarpeeksi laajoja niin, että voimat näkyisivät kaikki tai niistä näkyisi suurin osa voimalatornia. Maiseman muutos on etäisyyden ja voimaloiden maltillisen määrän takia vähäistä. Merkittävämpiä ovat vaikutukset asukkaiden arkimaisemaan. Vaikutus tiemaisemaan on melko paikallista, ja erityisesti ohi ajettaessa vain hetkellisesti koettavissa. Lisäksi teillä liikkuessa voimaloiden havainnointiin vaikuttaa kulku- ja katselusuunta.

Voimaloita näkyy välialueen luonnontilaisille avosualueille enää melko pienille näkymäalueille esimerkiksi **Pallikaisennevalle** idässä. Etäisyyden takia voimat muodostavat enää kapean rivistön näkymäsektoriin. Kyseisellä suolla ei ole yleisiä virkistysreittejä, ja suon virkistyskäyttö on todennäköisesti melko satunnaista. Luonnonmaisema muuttuu teknologisemmaksi, mutta vaikutukset maiseman luonteeseen ja virkistysmaiseman kokemiseen jäävät melko vähäisiksi.

Järvien osalta näkyvyyttä muodostuu analyysin mukaan Korteisen tekojärvelle sekä Vähä Lamujärvelle. **Korteisen tekojärvellä** voimat näkyvät pääsääntöisesti järven pohjoisrannoilta. Järven rannat ovat laajalti soistuneita, eikä niille sijoitu esimerkiksi loma-asutusta. Koillisrannalla on laavu, jonka rannalta voimat ovat havaittavissa yli 15 kilometrin etäisyydellä. Myös **Vähä Lamujärvellä** näkymäalue kohdistuu itäiselle rannalle, joka on kaislikkoista ja soista. Kyseiselle rannanpätkälle ei sijoitu loma-asutusta tai virkistyskohteita. Vähä Lamujärven itärannan läheltä Kettulanperäntieltä tehdyn havainnekuvan 9 (kuva 23) perusteella voimaloiden näkyvyys on erittäin vähäistä. Vaikutus virkistysmaiseman kokemiseen on vähäistä.



Kuva 23. Havainnekuva kuvauspisteestä 9 Vähä Lamujärvi. Etäisyyttä lähimpään Kärsämäki itä voimalaan on noin 13,9 kilometriä. Alla havainnekuvahahmotelma, jossa tuulivoimaloiden roottorit ympyröity näköesteiden päällä punaisella. Kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Yllä tarkempi ote havainnekuvahahmotelmasta alueelta, jolle Kärsämäki itä tuulivoimat sijoittuvat.

Taajamiin **Kärsämäkeen** ja **Pulkilaan** voimaloita ei todennäköisesti tulisi näkymään, sillä taajamat ovat melko sulkeutuneita ympäristöjä. Pitkiä avoimia näkymiä ei juurikaan muodostu ja paikallisia näköesteitä on runsaasti. Myös **Piippolan** taajaman keskiosiin voimaloita ei todennäköisesti näkyisi, vaikka

näkymäalueanalyysin mukaan näkymäalueet taajamaassa ovat melko laajoja ja yhtenäisiä. Voimaloita näkyisi taajaman reunamilla avointen peltojen laidoilla. Etäisyyttä voimaloille on kuitenkin jo yli 11 kilometriä. Mikäli voimalat näkyvät joillekin pihapiireille hallitsevasti voivat vaikutukset arkimaiseman kokemiseen olla merkittäviä.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Tuulivoimaloiden maisemallisella välialueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja neljä valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. Lisäksi välialueella sijaitsee maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue ja yksi kohde.

Valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle **Miilurannan asutusmaisemaan** tuulivoimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin perusteella erittäin yksittäisiin katselupaikkoihin muutaman pellon reunalle. Karttatar-kastelujen ja havainnekuvan 11 (kuva 24) perusteella voimaloiden näkyvyys on erittäin vähäistä. Maisema-alueella sijaitsee lisäksi maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue. Kyseisille arvoalueille ei muodostuvat maisemavaikutukset ovat vähäiset.



Kuva 24. Havainnekuvahahmotelma kuvauspisteestä 11 Miiluranta. Etäisyyttä lähimpään Kärsämäki itä voimalaan on noin 16,2 kilometriä. Alla havainnekuvahahmotelma, jossa tuulivoimaloiden roottorit ympäröity näköesteiden päällä punaisella. Kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Yllä tarkempi ote havainnekuvahahmotelmasta alueelta, jolle Kärsämäki itä tuulivoimalat sijoittuvat.

RKY-alueille **Kärsämäen kirkolle** ja **Haapaveden kotitalousoppilaitokselle** tuulivoimaloita ei näy näkymäalueanalyysin perusteella. **Saviselkä-Piippola-maantielle** näkyvyyttä muodostuu Piippolassa, joille kohdistuvia vaikutuksia on kuvailtu kyseisten arvoalueiden yhteydessä. Lisäksi näkyvyyttä muodostuu Saviselän kylällä kaakossa. Saviselällä näkymäalueita muodostuu vähäisesti joiltakin pelloilta. Lyhyeltä matkaa myös RKY-tieltä voimalat olisivat havaittavissa. Ilmakuvatarkastelun ja havainnekuvan 10 (kuva 25) perusteella kyläalueella teiden ja ojien varsilla sekä pihapiireillä on kasvillisuutta niin, että voimaloiden todellinen näkyminen on vähäisempää kuin analyysin tulos osoittaa.



Kuva 25. Havainnekuvahahmotelma kuvauspisteestä 10 Saviselkä. Etäisyyttä lähimpään Kärsämäki itä voimalaan on noin 11,0 kilometriä. Alla havainnekuvahahmotelma, jossa tuulivoimaloiden roottorit ympyröity näköesteiden päällä punaisella. Kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Yllä tarkempi ote havainnekuvahahmotelmasta alueelta, jolle Kärsämäki itä tuulivoimalat sijoittuvat.

RKY-alueelle **Lamujokivarsi Piippolan kirkonkylässä** muodostuu näkymäalueanalyysin mukaan jonkin verran näkyvyyttä. Ilmakuvatarkastelu kuitenkin osoittaa, että joen pohjoisrannalta näkyvyyttä ei juurikaan ole joenrantakasvillisuudesta ja tonttikasvillisuudesta johtuen. Joen eteläpuoliskolta näkyvyyttä on kuitenkin paremmin, lähinnä pelloilta ja Leskeläntieltä. Esimerkiksi RKY-tieltä Saviselkä-Piippola maantieltä taajaman keskustassa ei rakennuskannan takia todennäköisesti ole näkyvyyttä voimaloille. Havainnekuvassa 7 (kuva 26) voimalat jäävät juuri puuston taakse tai niiden lapoja voi hieman erottaa etualan puiden oksiston lomasta. Havainnekuvaluonnoksesta käy ilmi, että hieman sivummasta katsottuna voimaloiden roottorit näkyisivät taustametsän takaa. Voimalat näkyisivät tasaisena rivistönä. RKY-alue on herkkyydeltään suuri, mutta maiseman muutos vähäinen kohdistuen pieneen osaan RKY-aluetta parille pellolle, minkä takia vaikutus on korkeintaan kohtalainen.



Kuva 26. Havainnekuvahahmotelma kuvauspisteestä 7 Piippola. Etäisyyttä lähimpään Kärsämäki itä voimalaan on noin 11,2 kilometriä. Tuulivoimaloiden roottorit ympyröity näköesteiden päällä punaisella. Kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta.

Maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle **Junnonojan-Koskenrannan kulttuurimaisemat Lamujokivarressa** muodostuu vain paikoitellen näkymäalueita. Yhtenäisin näkymäalue muodostuu Raatteenperän suunnalla, jolloin Haapavedentiellä näkyvät todennäköisesti kaikkien kuuden voimalan roottorit ja ainakin osasta voimaloita myös voimalatornia. Muuten tiealueelle muodostuvat näkymäalueet ovat rikkonaisempia. Havainnekuvan 1 (kuva 27) perusteella voimaloita ei näkyisi kuvauspisteelle, eikä kuvauspisteen kohdalle muodostuisi näkyvyyttä analyysinkaan perusteella. Maisema-alueella voimalat ovat lähinnä havaittavissa pelloilta ja niiden läpi asuinrakennuksille johtavilta teiltä. Paikoin myös muutamille peltojen reunoilla sijaitseville asuinrakennuksille muodostuu vaikutuksia. Kokonaisuudessaan maiseman muutos ja vaikutus maisema-alueen osalta on kuitenkin vähäistä. Voimaloita on maltillinen määrä ja etäisyyttä sen verran, että ne muodostavat vain kapean rivistön maisemaan eivätkä ne hallitse maisemaa.



Kuva 27. Havainnekuvahahmotelma kuvauspisteestä 1 Junnonoja. Etäisyyttä lähimpään Kärsämäki itä voimalaan on noin 15,7 kilometriä. Kuvassa tuulivoimaloiden roottorit on ympyröity näköesteiden päällä punaisella. Kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta.

Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle muodostuu näkymäalueanalyysin mukaan rikkonaisia näkymäalueita Kytökylän alueella. Näkymäalueita muodostuu erityisesti peltojen länsiosiin ja paikoitellen esimerkiksi Kytökyläntieltä. Monin paikoin alueilla, joissa voimaloita olisi havaittavissa, niitä näkyisi vain muutama. Peltojen keskiosissa, joissa ei sijaitse asutusta tai yleisiä teitä, ei oleskella yleisesti, ja voimaloiden näkyminen on merkittävintä yleisesti koetussa maisemassa teiltä ja pihoilta käsin. Analyysi ei ole huomionut pihapiirien rakennusten ja pihapuuston aiheuttamaa estevaikutusta, ja todennäköisesti voimaloiden näkyvyys maisema-alueella on analyysiä vähäisempää. Lisäksi näkymäalueet ovat paikoin niin lyhyitä, että voimaloista ei erottuisi kuin hieman roottoria horisontin metsän takaa, kuten esimerkiksi havainnekuva 4 Kytökyläntieltä osoittaa (kuva 28). Voimalat eivät hallitse maisemaa. Etäisyyden takia tuulivoimaloista muodostuva rivistö on enää melko kapea näkymäsektorissa, ja muihin suuntiin katsoessa jää pitkiä ja laajoja avomaisematiloja, joissa voimaloita ei näy. Maisema-alueen pohjoiseen osaan Kirkkojärven eli Haapajärven ympäristössä voimaloita ei näkyisi lainkaan analyysin mukaan. Koko maisema-alue huomioiden maiseman muutos ja vaikutus kohteen maisemakuvaan on pääosin vähäistä.





Kuva 28. Havainnekuva kuvauspisteestä 4 Kytökylä. Etäisyyttä lähimpään Kärsämäki itä voimalaan on noin 15,7 kilometriä. Alla havainnekuvahahmotelma, jossa tuulivoimaloiden roottorit ympäröity näköesteiden päällä punaisella. Kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Yllä tarkempi ote havainnekuvasta alueelta, jolle Kärsämäki itä tuulivoimalat sijoittuvat.

Alarannan kulttuurimaisemaan Kärsämäen taajaman eteläpuolella muodostuu vähäisiä ja rikkonaisia näkymäalueita. Vain yksittäisistä katselupisteistä näkyisi kaikki kuusi voimalaa, ja yleisimmin voimaloita olisi havaittavissa vain muutama. Paikallisten näköesteiden takia voimaloiden näkyvyys on todennäköisesti vielä näkymäalueanalyysiäkin heikompaa. Myös havainnekuvan 13 (kuva 29) perusteella voimaloista näkyisi todennäköisesti heikosti roottoria kaukomaisemassa näköesteiden takana. Maisemaan jää myös laajoja avoimia katselusuuntia, joissa ei näy voimaloita. Koko maisema-alue huomioiden vähäisen voimaloiden näkyvyyden takia vaikutukset maiseman arvoon jäävät vähäisiksi. Myös arkimaisemaan kohdistuvat vaikutukset ovat todennäköisesti vähäisiä.



Kuva 29. Havainnekuva kuvauspisteestä 13 Rannankylä. Etäisyyttä lähimpään Kärsämäki itä voimalaan on noin 13,6 kilometriä. Alla havainnekuvahahmotelma, jossa tuulivoimaloiden roottorit ympäröity näköesteiden päällä punaisella. Kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Yllä tarkempi ote havainnekuvahahmotelmasta alueelta, jolle Kärsämäki itä tuulivoimalat sijoittuvat.

Etelässä **Venetpaloon** ja **Hautajoen kulttuurimaisemaan** muodostuvat näkymäalueet ovat myös niin pieniä ja jo lähes 20 kilometrin etäisyydessä niin, että maiseman muutos ja siitä johtuvat vaikutukset eivät ole kovinkaan merkittäviä.

Maakunnallisesti merkittävälle rakennetun kulttuuriympäristön alueille **Saunatielle** Kärsämäen taajamassa sekä Pulkkilassa **Pulkkilan raitille** ja **Koskenrantaan** ei näy näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella eli maisemavaikutusta ei muodostu kyseisille kohteille. **Kärsämäen Paanukirkolle, pappilaan ja Kattilakosken tienoolle** näkymäalueita muodostuu analyysin mukaan erittäin vähäisesti. Voimaloita näkyisi korkeintaan muutamia yksittäisistä katselupisteistä pelloilta arvoalueiden reunamilla ja muutos maisemassa sekä siitä aiheutuvat vaikutukset jäävät erittäin vähäisiksi. **Manninkankaan** pohjoisosaan muodostuu pieni

näkymäalue, jossa voimalat näkyvät pelloille ja Kotilan pihapiirien ympäristössä. Alueella on kuitenkin pihapuustoa ja metsäsaarekkeitä, joita näkymäalueanalyysi ei ole huomionnut. Pihapuusto vähentää voimaloiden näkyvyyttä pihapiiriin. Maiseman muutos ja vaikutukset arvoalueelle jäävät melko vähäisiksi.

Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden kaukoalueella (noin 20–30 km)

Kaukoalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 20–30 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Mitä kauemmas hankealueesta mennään, sitä vähemmän voimaloilla on näkyessään vaikutusta maisemaan. Lisäksi pihapuuston, muun kasvillisuuden ja rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu. Voimalat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimalat näkyisivät. Kun etäisyyttä alkaa olla yli 20 kilometriä, tarvitaan kirkas ilma, jotta voimaloiden näkyminen ylipäättänsä olisi mahdollista. Silloinkin voimaloista erottuvat parhaiten voimalatornit, ja on todennäköisempää nähdä lentoestevaloja pimeällä.

Kaukoalueella näkyvyyttä muodostuu näkymäalueanalyysin perusteella lähinnä Iso Lamujärvelle, Uljuan tekojärvelle, Ainaliin ja Osmankiin. Myös muille pienemmille järville ja laajemmille peltoalueille muodostuu pieniä näkymäalueita, mutta tällöin etäisyydestä johtuen voimaloiden havaitseminen on epätodennäköistä. **Iso Lamujärvellä** vaikutuksia muodostuu järven kaakkoisrannalla sijaitsevaan loma-asutukseen. Etäisyyttä on kuitenkin jo niin paljon, että todennäköisimmin voimaloista näkyvät pimeällä lentoestevalot. Vaikutukset jäävät melko vähäisiksi. **Uljuan tekojärvellä** kaikki voimalat näkyvät rantavallin päällä kulkevalle Arkkusaarentielle, venesatamaan ja muutamille loma-asutuskohteille. Myös järven pohjoisosassa soutaessa tai talvella hiihtäessä voimalat voi havaita. Etäisyyden vuoksi vaikutukset ovat kuitenkin melko vähäisiä. **Osmangissa** ja **Ainalissa** vaikutuksia muodostuu myös järvien virkistyskäyttöön sekä muutamiin loma-asutuskohteisiin. Myös **Haapaveden taajaman** alueelle muodostuu näkymäalueanalyysin perusteella näkyvyyttä. Analyysi ei kuitenkaan ole huomionnut taajaman rakennuksia ja kasvillisuutta, joten todellisuudessa alueelle ei näy voimaloita.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella

Tuulivoimaloiden maisemallisella kaukoalueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö sekä 11 maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita. Maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet ja kohteet ovat niin pienialaisia ja/tai suojaisiin ympäristöihin sijoittuneita niin, ettei niille näkyisi voimaloita.

Useille kaukoalueen maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille muodostuu hyvin pieniä yksittäisten voimaloiden näkymäalueita. Käytännössä vaikutuksia ei juuri muodostu, sillä etäisyyttä on paljon ja siten vähäisesti näkyviä voimaloita on vaikea havaita.

Haapaveden Vanhatien raitille muodostuu näkymäalueanalyysin perusteella näkyvyyttä, mutta näkymäalueanalyysi ei ole huomionnut taajaman rakennuksia ja kasvillisuutta. Todellisuudessa voimaloita ei alueelle näy.

Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden teoreettisella maksiminäkyvyysalueella (noin 30–40 km)

Teoreettisena maksiminäkyvyysalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 30–40 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tällä etäisyydellä avoimen maisematilan on oltava todella laaja tai tarkastelupisteen selvästi ympäristöään korkeammalla, jotta voimaloiden suuntaan muodostuisi esteetön näköyhteys. Paljaalla silmällä roottoreiden lapojen näkeminen ei ole kuitenkaan mahdollista, mutta kiikareilla ne saattavat näkyä. Voimalatornien huippujen näkeminen edellyttää selkeää säätä. Suuren välimatkan takia voimalatornit eivät enää hallitse maisemakuvaa, vaan ne sulautuvat taustamaisemaan ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, mikäli niitä edes on. Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista pimeällä.

Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan yli kaksi kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 300 metriä korkean voimalan roottorin lavan kärki näkyisi. Etäisyyttä merelle on yli 80 kilometriä, joten sieltä käsin näköyhteyttä ei

synny. 30 kilometrin etäisyydellä voimaloista voimalatornin huipun (napakorkeus 200 m) ja sen myötä lentoestevalon näkymiseen tarvitaan yli kolme kilometriä esteetöntä tilaa. Teoreettinen voimaloiden näkymisen mahdollisuus ei karttatarkastelun perusteella toteudu voimaloiden maksiminäkyvyysalueella lainkaan, esimerkiksi tarpeeksi laajoja ja yhtenäisiä vesialueita, pelto- tai suoalueita ei sijoitu tälle vyöhykkeelle. Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla säällä korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen, kuten tarpeeksi korkeilta näköalatorneilta katsottaessa, mutta lintutorneja korkeampia näköalatorneja ei sijoitu tälle vyöhykkeelle. Mikäli voimaloita näkyisi esimerkiksi kiikareilla, on etäisyyttä niin paljon, että esimerkiksi pimeällä lentoestevalot ovat vain pieniä pilkkuja horisontissa. Kaikkiaan maisemavaikutuksia teoreettisella maksiminäkyvyysalueella ei ole juuri lainkaan.

Lentoestevalojen maisemavaikutukset

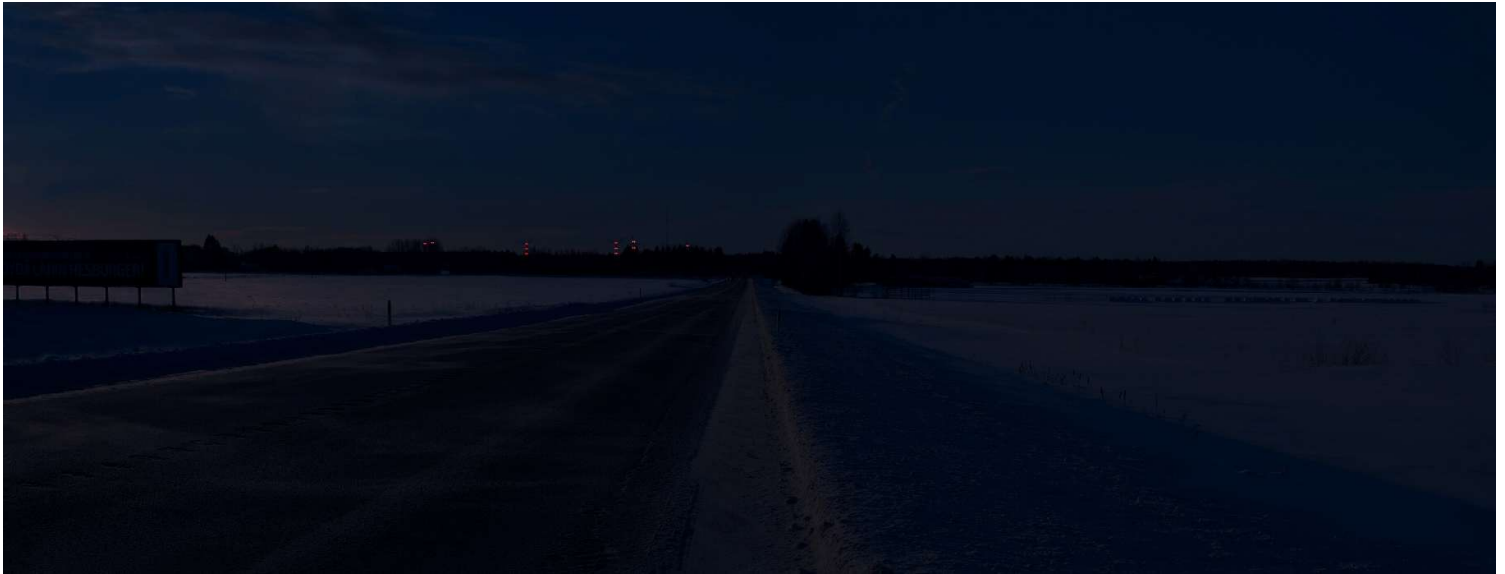
Teolliset tuulivoimalat luetaan korkeutensa puolesta Suomen ilmailulaissa (864/2014 158 §) määritellyiksi lentoesteiksi. Lentoesteet on merkittävä Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien antamien määräysten mukaisesti. Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi.

Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus). Valojen näkyvyysalue on siten lähes yhtä laaja, kuin tuulivoimaloiden näkyvyysalue. Punaiset lentoestevalot tulee sijoittaa myös voimalatorniin 50 metrin välein. Jos napakorkeuden lisäksi näkyy myös voimalatornia, niin lentoestevaloja näkyy maisemassa enemmän. Puuston katvevaikutuksesta johtuen 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 minkäänlaisia valonlähteitä, voidaan kokea levottomana. Sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä vilkkuvien lentoestevalojen vaikutus voi ulottua laajemmalle alueelle pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen. Uusimassa 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.

Etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana, maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaisia valonlähteitä, voidaan kokea levottomana. Lentoestevalojen vaikutus on huomattavinta erityisesti Leskelässä (kuva 30), jolloin osa voimaloista paikoin tornia myöten. Lentoestevalot muodostavat tällöin ”valopylväitä”. Silti kolme voimaloista jää pitkälti puuston taakse ja niistä näkyvät vain yhdet lentoestevalot. Kytökylässä voimalat jäävät pitkälti puuston taakse, vain kahdesta voimalasta näkyy lentoestevaloja (kuva 31).



Kuva 30. Pimeäajan havainnekuva kuvauspisteestä 6 Leskelästä valtatie 4. Etäisyyttä lähimpään Kärsämäki itä voimalaan on noin 11,0 kilometriä. Kuva on tarkempi ote havainnekuvasta, todellisuudessa ihmissilmin havaittava näkymä on laajempi.



Kuva 31. Pimeäajan havainnekuva kuvauspisteestä 4 Kytökylä. Etäisyyttä lähimpään Kärsämäki itä voimalaan on noin 15,7 kilometriä. Kuva on tarkempi ote havainnekuvasta, todellisuudessa ihmissilmin havaittava näkymä on laajempi.

Voimajohdon maisemavaikutukset

Tämän hankkeen YVA-menettelyn aikana on tarkasteltu laajempaa Tuulikaarron kokonaisuutta. Kaavaehdotusvaiheessa tuulivoima-alue on jaettu neljään erilliseen kaavaan, joista Kärsämäki itä on yksi osa-alueista. YVA-menettelyn aikana ulkoisen sähkönsiirron osalta tarkasteltiin ilmajohtona toteutettavaa voimajohtoa, joka toteutettaisiin yhdessä Piipsannevan tuulivoimahankkeen kanssa. Tuulikaarron alueelle rakennettaisiin kaksi sisäistä sähköasemaa, pohjoinen Siikalatvan alueelle ja eteläinen Kärsämäen alueelle, joista sähkö siirtyisi länteen Piipsannevan tuulivoima-alueelle ja sieltä eteenpäin yhä länteen kohti Pihtinevan sähköasemaa. Voimajohdon ympäristövaikutuksia on arvioitu tarkemmin liitteenä olevassa voimajohdon ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Sähkönsiirtorakenteet saattavat aiheuttaa maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, kun esimerkiksi puustoa poistetaan ulkoista sähkönsiirtoa varten ilmajohtokäytävää tehdessä. Ulkoisessa sähkönsiirrossa ilmajohtojen osalta maisemassa tapahtuva muutoksen suuruus on sidoksissa voimajohtopylväiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden hallitsevuus maisemassa sekä maisemavaikutusten laajuus riippuu siten paljon sähkönsiirtoreittien linjauksesta sekä tarkastelupisteestä ja ajankohdasta. Sähkönsiirtorakenteiden vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa sähkönsiirto-reitin nykyinen maisemakuva. Maiseman muutoksen kokeminen on aina subjektiivista ja siihen vaikuttaa muun muassa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja voimajohtoihin.

Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavat maastonmuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka osin peittävät tai luovat taustaa voimajohtopylväille. Voimajohdon vaikutustenarviointia on tarkasteltu voimajohdon keskilinjasta etäisyysvyöhykkeittäin välitön lähialue (noin 150 metriä), lähialue (noin 150–500 metriä) ja kaukoalue (noin 500 metriä – 3 kilometriä). Lähietäisyydeltä tarkasteltuna voimajohtopylväs on hallitseva. Etäisyyden kasvessa pylvään hallitsevuus maisemassa vähenee ja vähitellen pylväs altistuu muihin maisemaelementteihin, ennen kuin se häviää näkyvistä.

Voimajohto sijoittuu pääosin sulkeutuneeseen metsämaisemaan, jossa vaikutukset jäävät pääasiassa hyvin paikallisiksi ja lähimaisemaan kohdistuviksi. Muutos muodostuu siitä, että ilmajohtoa ja sen pylväitä varten joudutaan raivaamaan metsistä noin 42 levyinen kaistale voimajohtoaueaksi. Metsissä ei ole merkittäviä yleisiä virkistysreittejä tai -kohteita, eli alueella liikkuminen on todennäköisesti satunnaista luonnossa liikkumista. Muutos on koettavissa lähinnä raivatulla voimajohtoauealla ja sen reunalla, jolloin sulkeutuneen metsämaiseman osalta vaikutukset jäävät vähäisiksi kohdistuen metsissä koettavaan virkistysmaisemaan.

Avoimilla peltoalueilla ja entisillä turvetuotantoalueilla pääsääntöisesti Piipsannevan tuulivoima-alueella ja sen länsipuolella voimajohdon rakenteet näkyvät kauemmas. Voimajohtoreitin lähialueelle ei kuitenkaan sijoitu asuinrakennuksia tai lomarakennuksia, vaan maisemavaikutukset kohdistuvat alueella liikkuviin tai työskenteleviin ihmisiin, joiden liikkuminen alueella on todennäköisesti melko vähäistä. Lisäksi turvetuotantoalueen maisemakuva ei ole lähtökohtaisesti kovin herkkä maisemassa tapahtuville muutoksille, ja Piipsannevan alueella se sijoittuisi Piipsannevan tuulivoimaloiden toteutuessa muutenkin jo energiantuotantoympäristöön.

Voimajohtoreitille tai sen lähiympäristöön ei sijoitu maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita. Lähimpään arvokohteeseen on lähes kahden kilometrin etäisyys, joten maisemavaikutukset arvokohteelle jäävät hyvin vähäisiksi, vaikka voimajohdon rakenteet näkyisivätkin.

8.10 Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon

8.10.1 Maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavedet

Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimapuiston vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin rajoittuvat pääasiassa voimaloiden ja niiden perustusten, huoltotiestön, sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheeseen ja kalliokiviaineksen ottotoimintaan. Välittömiä vaikutuksia aiheutuu voimaloiden perustusten, nostoalueiden ja tiestön rakentamisaikana pintamaan poistosta, sekä mahdollisista massojen vaihdosta ja louhinnasta. Mikäli tuulivoimapuiston rakentamistoimenpiteitä tehdään happamilla sulfaattimailla, voi maaperässä luonnollisesti esiintyvistä rikkipitoisista sedimenteistä (sulfidisedimenteistä) vapautua hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja maaperään ja vesistöihin.

Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, etteivät ne aiheuta maaperän pilaantumisriskiä. Lisäksi riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla.

Rakennuskautta pidemmällä aikavälillä hankkeesta voi aiheutua vaikutuksia alueen vesitasapainoon. Merkittävimmät vaikutukset vesitasapainoon liittyvät vedenjakajissa ja virtausreiteissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin esimerkiksi uuden tielinjan muuttaessa virtausreittejä. Valuma-alueelle rakentaminen lisää myös läpäisemättömän pinnan osuutta, mikä puolestaan vähentää sadeveden imeytymistä maaperään ja lisää pintavalunnan määrää.

Teiden ja voimaloiden rakentamiseen liittyvät kaivutyöt etenkin pohjavesialueiden reuna-alueilla voivat lisätä pohjaveden purkautumista ja laskea pohjaveden pinnankorkeutta. Edellä on arvioitu, ettei hankkeen toiminnan aikana öljyn ja muiden kemikaalien käsittely aiheuta maaperän pilaantumisriskiä. Häiriötilanteessa öljyvuotoja voi tapahtua, mikä voi kuitenkin vaikuttaa pohjavesialueella vedenlaatuun. Tuulivoimapuiston alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesiesiintymiä, joten merkittäviä vaikutuksia ei näiden osalta tule syntyneen. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia tai lievempiä kuin rakennusvaiheessa.

Maalle rakennettaessa voimajohtopylväiden perustamisen aikaiset maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hieman lisätä pintavesiin kohdistuvaa kiintoaineskuormitusta. Mikäli rakentamistoimenpiteitä tehdään happamilla sulfaattimailla, voi maaperässä esiintyvistä rikkipitoisista sedimenteistä vapautua metalleja maaperään ja vesistöihin. Maansiirto voimajohtohankkeessa on hyvin pientä ja vaikutuksia tullaan sen takia tarkastelemaan yleisellä tasolla.

Kiintoaineskuormituksen lisääntyminen voi teoriassa vaikuttaa väliaikaisesti myös pohjavesien laatuun. Sen lisäksi kuljetus-, rakennus- ja huoltokaluston käytöstä aiheutuu riskejä öljyvuotovahinkoihin. Voimajohtoreitillä sijaitseviin pohjavesialueisiin voi aiheutua vaikutuksia, jos pohjavesi on paineellista ja rakentaminen ulotetaan pohjaveden pinnan alapuolelle. Pohjavesialueet otetaan kuitenkin asianmukaisesti huomioon voimajohtohankkeen tarkemmassa yleissuunnittelussa, pylväiden sijoittelussa sekä rakentamisen aikana.

Vaikutusalue

Tuulivoimapuiston vaikutukset kallio- ja maaperään kohdistuvat pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle. Vaikutusten laajuutta arvioidaan tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei tehdä.

Maalle rakennettaessa tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja sähköverkoston rakentamisen maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hieman lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta. Tuulivoimapuiston rakentaminen voi teoriassa vaikuttaa väliaikaisesti myös pohjaveden laatuun.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin rajoittuvat pääasiassa hankealueelle ja sen lähiympäristön pintavesiin, joiden valuma-alueilla tehdään maanrakennustoimenpiteitä. Pintavesivaluntana tapahtuvan vesistökulkeuman kautta vaikutukset voivat ulottua myös ojaverkostossa ulommas hankealueesta, mutta ojaverkostossa tapahtuvan hankealueen ulkopuolelta tulevan veden kanssa sekoittumisen kautta vaikutukset tasaantuvat.

Hankkeen vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat alueille, joilla tehdään maanrakennus- ja kalliionlouhintatoimenpiteitä. Tällaisia alueita ovat voimaloiden perustusten, nostoalueiden, huoltoteiden alueet ja kalliokiviatneksen ottoalueet.

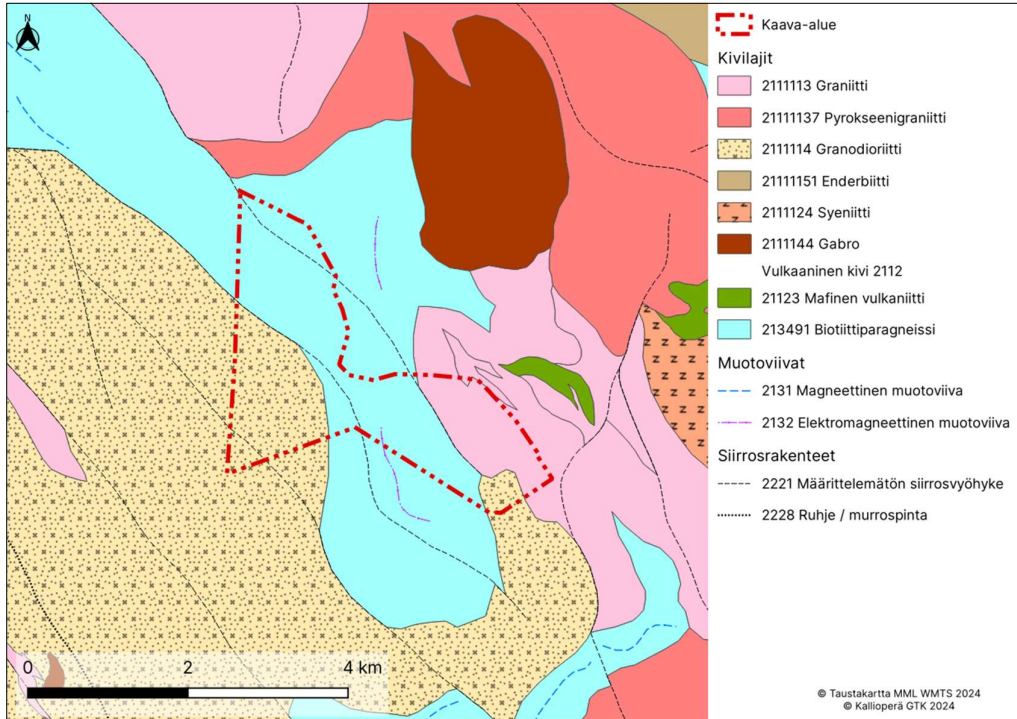
Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -paikkatietojärjestelmästä sekä Geologian tutkimuskeskuksen tuottamista maa- ja kallioperäaineistoista ja Happamat sulfaattimaat -

karttapalvelusta. Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei ole tehty. Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuoto-tilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle sekä pinta- ja pohjavesille on tarkasteltu osana hankkeen ympäristöriskien arviointia.

Kallioperä

Alueen kallioperä lukeutuu Keski-Suomen granitoidikompleksiin kuuluvan laajan Svekofennisen liuskevyöhykkeen ja varhaisproteotsooisen liuskevyöhykkeen vaihtumisaalueelle. Kaava-alueen kallioperässä valitsevia kivilajeja ovat biotiittiparagneissi, graniitti ja granodioriitti. (GTK 2020a).

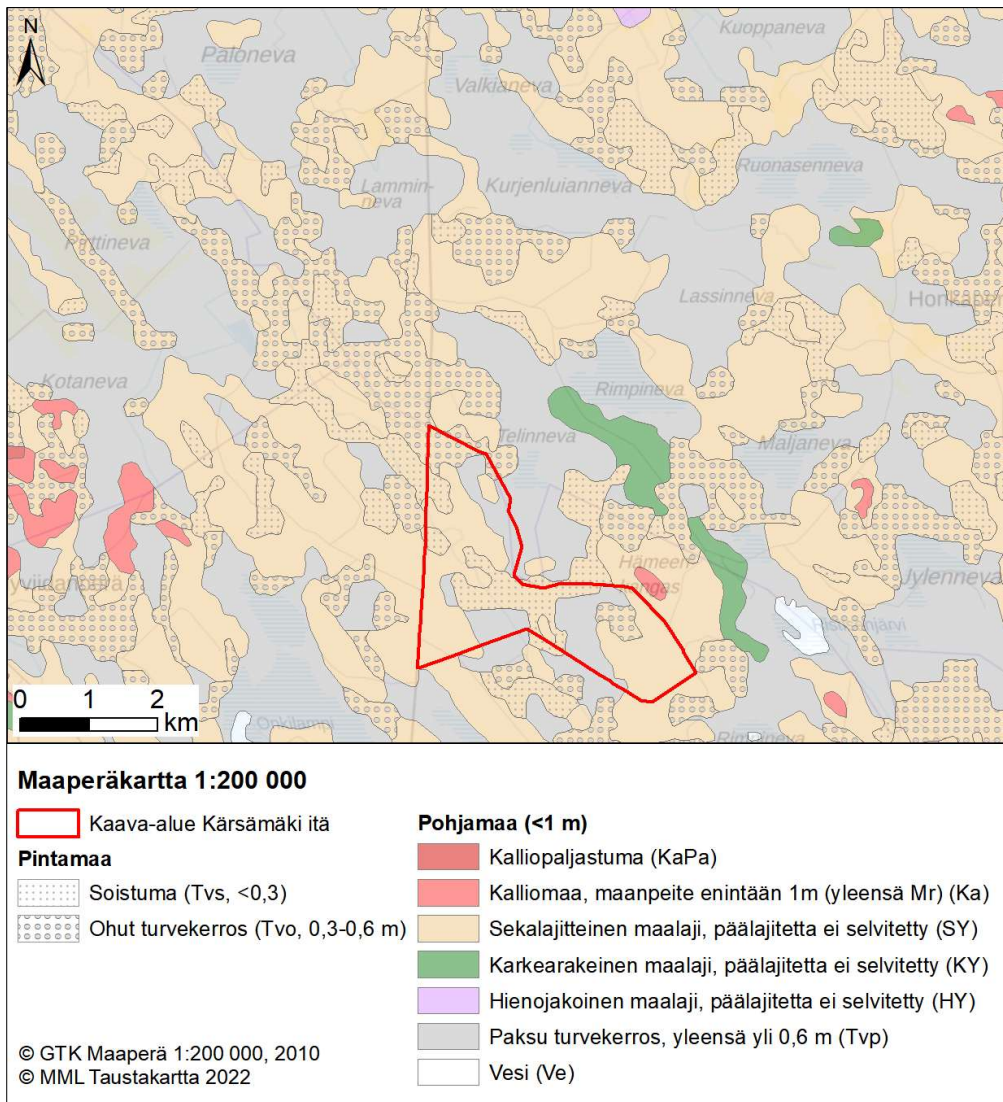


Kuva 32. Kaava-alueen kallioperä (GTK kallioperäkartta 1:200 000).

Voimajohtoreitin alueella kallioperä on biotiittiparagneissiä, porfyryistä graniittia, granodioriittia, graniittia ja pyrokseenigraniittia.

Maaperä

Kaava-alueen maalajeja on selvitetty perustuen GTK:n Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) ja karttatarasteluun. GTK:n maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata kaava-aluetta. Kaava-alueen maaperä koostuu enimmäkseen paksuista (yli 0,6 m) turvekerroksista sekä niitä reunustavista sekalajitteisista moreenivaltaisista maalajeista, joiden päällä on paikoin soistumia tai ohut turpeisia turvemaakerroksia.



Kuva 33. Kaava-alueen maaperä (GTK Maaperäkartta 1:200 000).

Voimajohtoreitin maaperä koostuu pääasiassa paksuista (yli 0,6 m) turvekerroksista, sekalajitteisista moreenivaltaisista maalajeista, joiden päällä on paikoin soistumia tai ohutturpeisia turvemaakerroksia.

Arvio happamien sulfaattimaiden esiintymisestä alueella

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

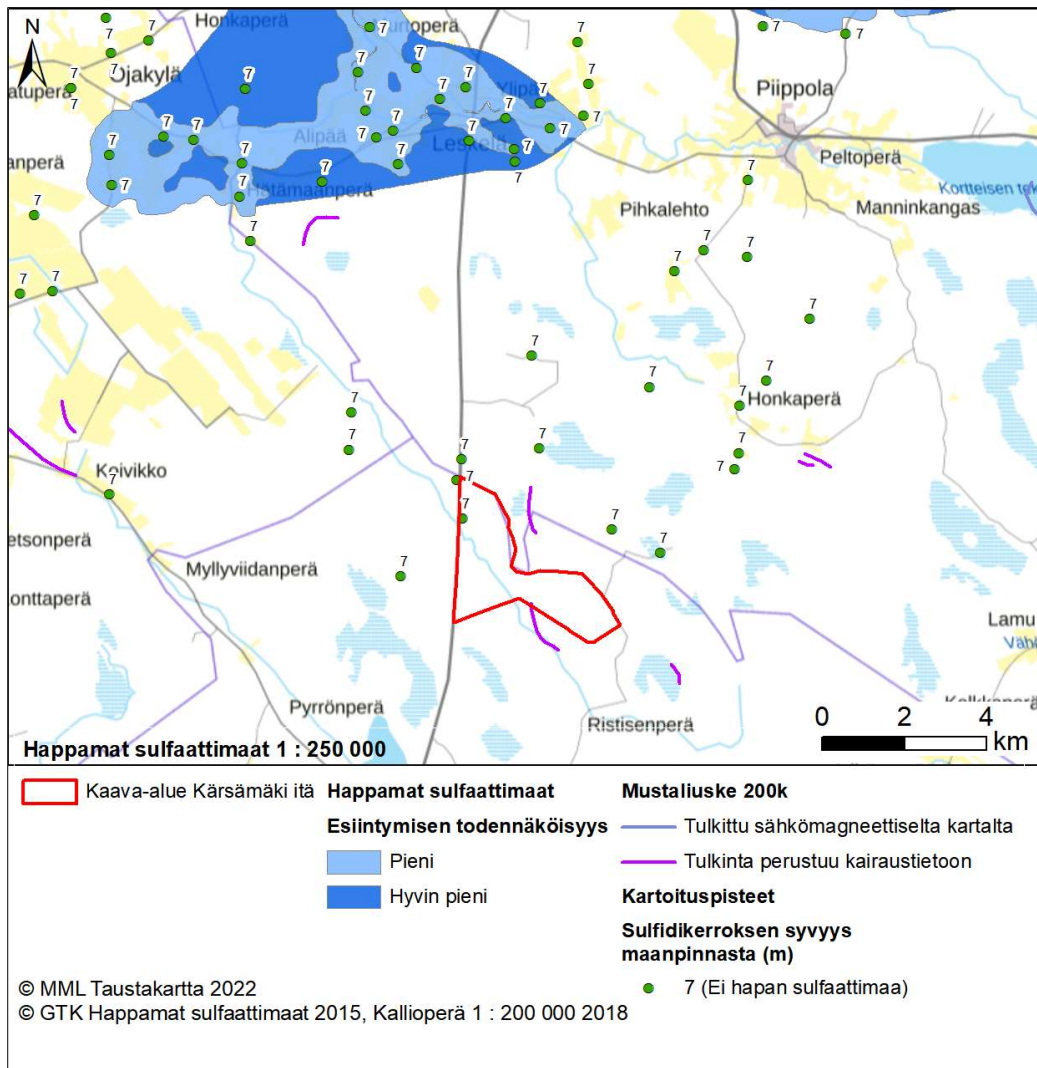
Happamien sulfaattimaiden maaperäprofiileissa esiintyy yleisesti sekä todellinen että potentiaalinen hapan sulfaattimaa. Hapettomassa tilassa pohjavedenpinnan alapuolella sulfidisedimentit eivät aiheuta haittaa ympäristölleen ja näin ollen näitä sedimenttejä kutsutaan potentiaalisiksi happamiksi sulfaattimaiksi.

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

GTK on tehnyt rannikkoalueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen kartoitustyötä ja tuottanut tuloksista digitaalista aineistoa. Aineistoon sisältyy muinaisen Litorinameren korkeimman rantatason rajausta, jonka yläpuolella kaava-alue kokonaisuudessaan sijaitsee. Kaava-alueen pohjois-, koillis- ja länsipuoleisilta alueilta on saatavilla GTK:n 1:250 000 mittakaavaista yleiskartoitusaineistoa happamista sulfaattimaista. Lisäksi kaava-alueen ympäristöstä on saatavilla tietoja useasta tutkimus- ja kartoituspisteistä.

Yleiskartoitusaineiston mukaan kaava-alueen pohjoispuolella on pieni happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys, mutta kaava-alueella tai sen reunamilla tehdyissä kartoituspisteissä ei ole havaittu happamia sulfaattimaita. Happamien sulfaattimaiden esiintymispotentiaali lisääntyy länteen ja pohjoiseen Pyhäjokea kohti mentäessä.

Suurella osaa johtoreittiä happamien sulfaattimaiden esiintymisen ei arvioida olevan todennäköistä. Aivan voimajohtoreitin länsiosissa happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on hyvin pientä tai pientä.



Kuva 34. Happamien sulfaattimaiden esiintymispotentiaali hankealueen läheisyydessä (Lähde: GTK).

Yleiskartoituskartta antaa yleiskuvan happamien sulfaattimaiden esiintymisestä valuma-aluekohtaisella (pääjako) tasolla. Aineisto on yleistys tai tulkinta maastosta, eikä sitä voida käyttää tarkempaan suunnitteluun. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen tulee selvittää yksityiskohtaisempien tutkimuksien perusteella tapauskohtaisesti. Kaava-alueella sulfidisedimenttien esiintyminen on kartoituspisteiden perusteella epätodennäköistä, mutta potentiaalisia kohteita ovat suoalaiden turpeenalaiset maakerrokset, mikäli ne ovat hiesupitoisia.

GTK:n Happamat sulfaattimaat –karttapalvelun tietojen perusteella kaava-alueen pohjois- ja eteläpuolella esiintyy juonteina runsaasti hiiltä ja rikkiä sisältävää mustaliusketta, joka aiheuttaa sulfaattimaiden tavoin riskin maaperän happamoitumiselle. (GTK, 2020c).

Geologiset arvokohteet

Kaava-alueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kivi-, kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia. Lähin arvokas kivi- ja kallioalue sekä rantakerrostuma on Korkattivuori (KIVI-17-069/KAO110045/TUU-11-062), joka sijaitsee noin 16 kilometrin etäisyydellä kaava-alueiden luoteispuolella.

Voimajohtoreitin läheisyyteen ei sijoitu arvokkaita geologisia muodostumia.

Topografia

Kaava-alue on maastonmuodoiltaan loivapiirteistä ja sijoittuu pääosin korkeustasolle tasolle noin +100...+120 (N2000). Maaston yleisviettosuunta alueella on luoteeseen.

Voimajohtoreitti sijoittuu korkeustasolle +95–125 (N2000).

Maa-ainesten otto

Maa-ainestenottolupia on tarkasteltu noin kymmenen kilometrin etäisyydeltä kaava-alueen ympäristöstä. Kaava-alueen kaakkoispuolella Hämeenkaan alueella on voimassa kaksi maa-aineksen ottolupaa (lupatunnukset 4853 ja 4898), joiden yhteenlaskettua ottomäärää on jäljellä 68 574 m³. Kalliokiviaineksen ottoalue ja mahdollinen hankkeen kalliokiviaineksen louhintakohde on Hämeenkaan pohjavesialueen länsipuolella (lupatunnus 5443). Myös lännessä Siikaniemen kallioalueella (lupatunnus 5530) ja Mäenkallion alueilla (4968) on voimassa olevat kalliokiviaineksenottoluvat.

Taulukko 6. Maa-ainestenottoluvat kaava-alueen lähiympäristössä.

Ottolupatunnus	Ottomäärä yhteensä m ³	Jäljellä ottolupaa m ³	Ottoluvan päättymisaika
4853	20 000	15 803	31.12.2025
4898	60 000	52 771	31.12.2026
5443	40 000	ei tietoa saatavilla	13.6.2033
5530	2 200 000	ei tietoa saatavilla	16.11.2034
4968	150 000	ei tietoa saatavilla	23.3.2027

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tiestön, voimalapaikkojen ja maakaapelireittien kohdalla sekä mahdollisesti kalliokiviaineksen louhintaa suunnittelualueella. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta paikoin ongelmallista turvemaa-alueita. On mahdollista, että alueella rakentaminen vaatii paikoin huomattavia massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esim. paalutus) maanvaraisen perustamisen sijaan. Suunnittelualueella on myös rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita ja harjanteita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan.

Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään vaan lähinnä alueen metsäosiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoainekuormituksen, mahdollisen kalliokiviaineksen louhinnan seurauksena typpipitoisuuden kohoamisena sekä valuma-alue muutosten seurauksena. Sähkönsiirtoreitillä tehdään maankaivuja voimajohtopylväiden asennustöiden yhteydessä, mutta niiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vähäisiä.

GTK:n Happamat sulfaattimaat –karttapalvelun tietojen perusteella suunnittelualueen etelä- ja pohjoispuolella kallioperässä esiintyy kapeina juonteina mustaliusketta, joka sisältää runsaasti hiiltä ja rikkiä. Mustaliuskealueilla tapahtuvissa reaktioissa on havaittu samankaltaisuutta happamien sulfaattimaiden reaktioihin ja mustaliuskealueilla tavataan vastaavanlaista sulfidien hapettumisesta aiheutuvaa maan happamoitumista kuin rannikkoseutumme happamilla sulfaattimailla. Mustaliuskejuonteet sijoittuvat osin suunnittelualueelle.

Heikinnevan ja Koivikon välillä, johon sijoittuu tie- ja voimalarakentamista, joten riski mustaliuskealueiden aiheuttamalle maaperän happamoitumiselle tulee huomioida.

Kaava-alueille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreeni-alueita tai tuuli- ja rantakerrostumia, jotka voivat olla herkkiä maanmuokkaustoimenpiteiden vaikutuksille. (Syke: Avointieto 2021)

Sähkönsiirto

Voimajohtoreitille ei sijoitu arvokkaita moreeni- tai kalliomuodostumia, joihin voisi kohdistua vaikutuksia. Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään ajoittuvat pylväiden rakentamisvaiheeseen ja ne kohdistuvat rakennuspaikoille.

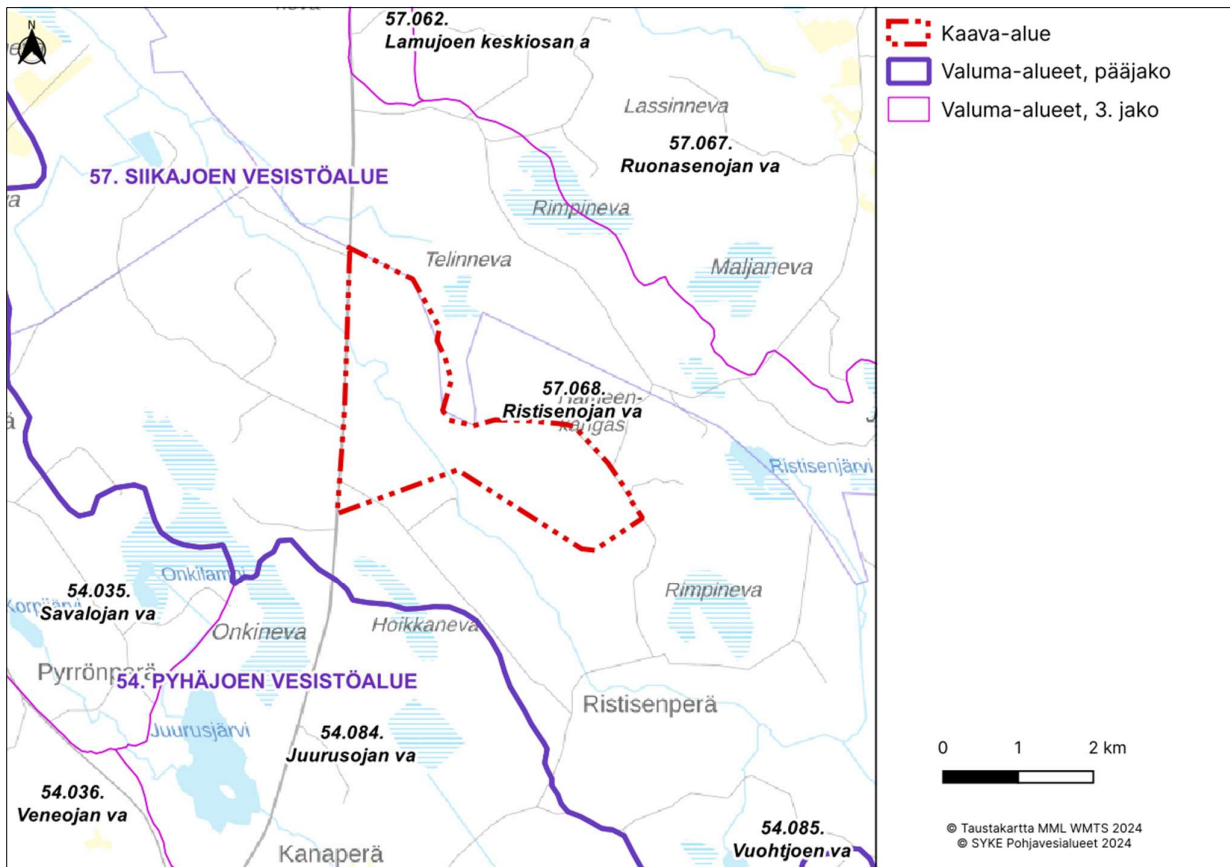
Voimajohdon ympäristövaikutuksia on arvioitu tarkemmin liitteenä olevassa voimajohdon ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Pintavedet

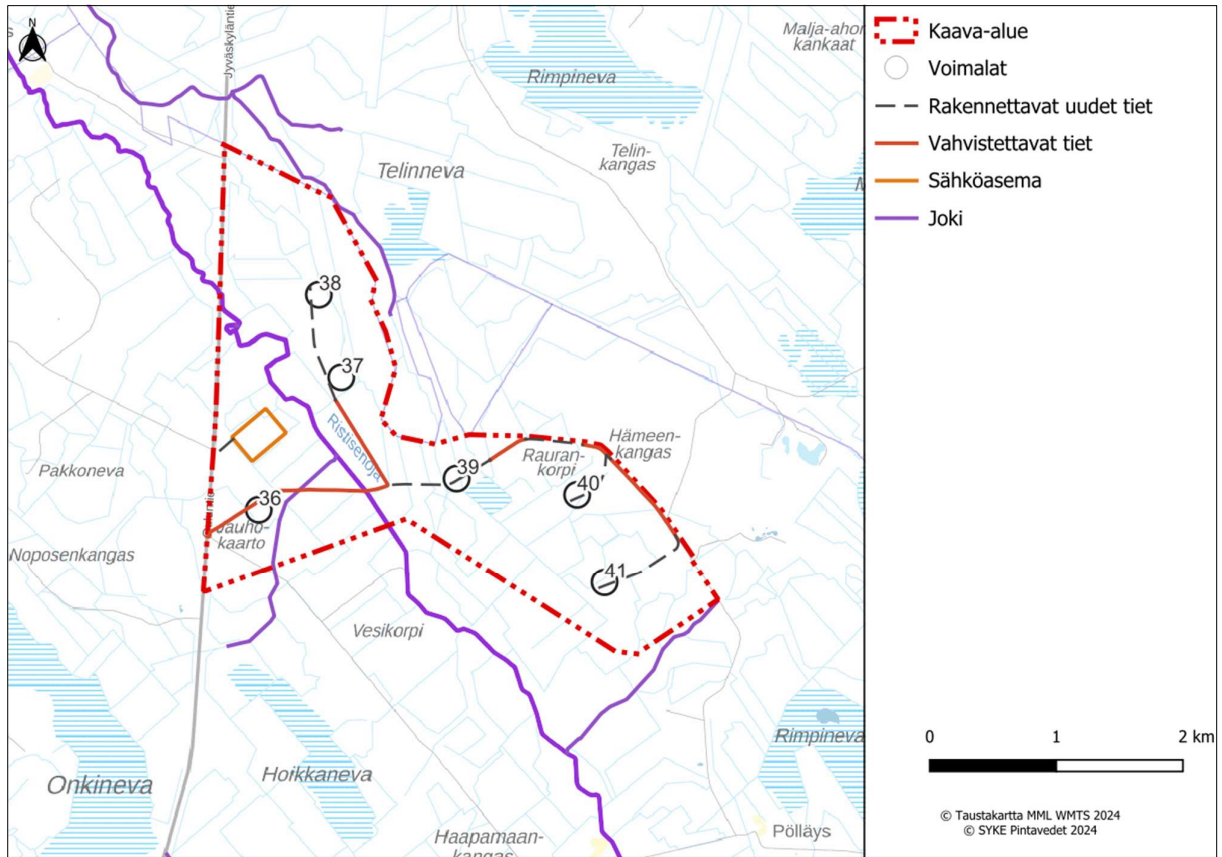
Kaava-alue sijoittuu Siikajoen vesistöalueelle (57) ja kokonaisuudessaan myös Ristisenojan valuma-alueelle (57.068). Kaava-aluetta halkoo Ristisenoja. Kaava-alueen itäpuolella sijaitsee Ristisenjärvi. Lähimmän suunnitellun voimalan etäisyys Ristisenojan haaraan on lähimmillään 180 metriä voimalan keskipisteestä (voimala nro 36). Ristisenoja on ekologiselta tilaltaan välttävä alueen metsätaloustalouden takia. Kaava-alueelle sijoittuvat muut ojastot ovat metsätaloutta varten muokattuja.

Voimajohtoreitti sijoittuu Siikajoen ja Pyhäjoen vesistöalueille. Valuma-alueiden 3. jaossa voimajohtoreitti sijoittuu Ruonasenojan (57.067), Ristisenojan (57.068), Lamujoen keskiosan (57.062) ja Piipsanojan (54. 034) valuma-alueille. Voimajohtoreiteille ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita.

Voimajohtoreitti ylittää Ristisenojan kahdessa kohtaa sekä useita pienempiä oja.



Kuva 35. Kaava-alueen sijainti valuma-alueilla (Syke: Avoin tieto 2018).



Kuva 36. Pintavedet ja kaavan rakenteet.

Vaikutukset pintavesiin

Suunnittelualan ojaverkosto on rakennettu maa- ja metsätalouden tarpeisiin. Pintavedet laskevat pääosin Ristisenojan ja Ruonaseojan kautta Lamujokeen kaava-alueiden pohjoispuolella. Ristisenoja on ekologiselta tilaltaan välttävä alueen metsätaloustalouden takia. Kaava-alueen itäpuolella sijaitsee Ristisenjärvi. Lähimmän suunnitellun voimalan etäisyys Ristisenojan haaraan on lähimmillään 180 metriä voimalan keskipisteestä (voimala nro 36). Vaikutukset pintavesiin ilmenevät hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu runsaiden turvetuotannon sekä maa- ja metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin Ristisenojaan ja edelleen Lamujokeen. Hankkeen ei arvioida kuitenkaan vaikuttavan Ristisenojan ekologiseen tilaan heikentävästi.

Mahdollinen kalliokiviaineksen louhinta aiheuttaa typpipitoisuuksien kohoamista pintavedessä. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueella sijaitseviin maatalouden ja metsätalouden ojastoihin.

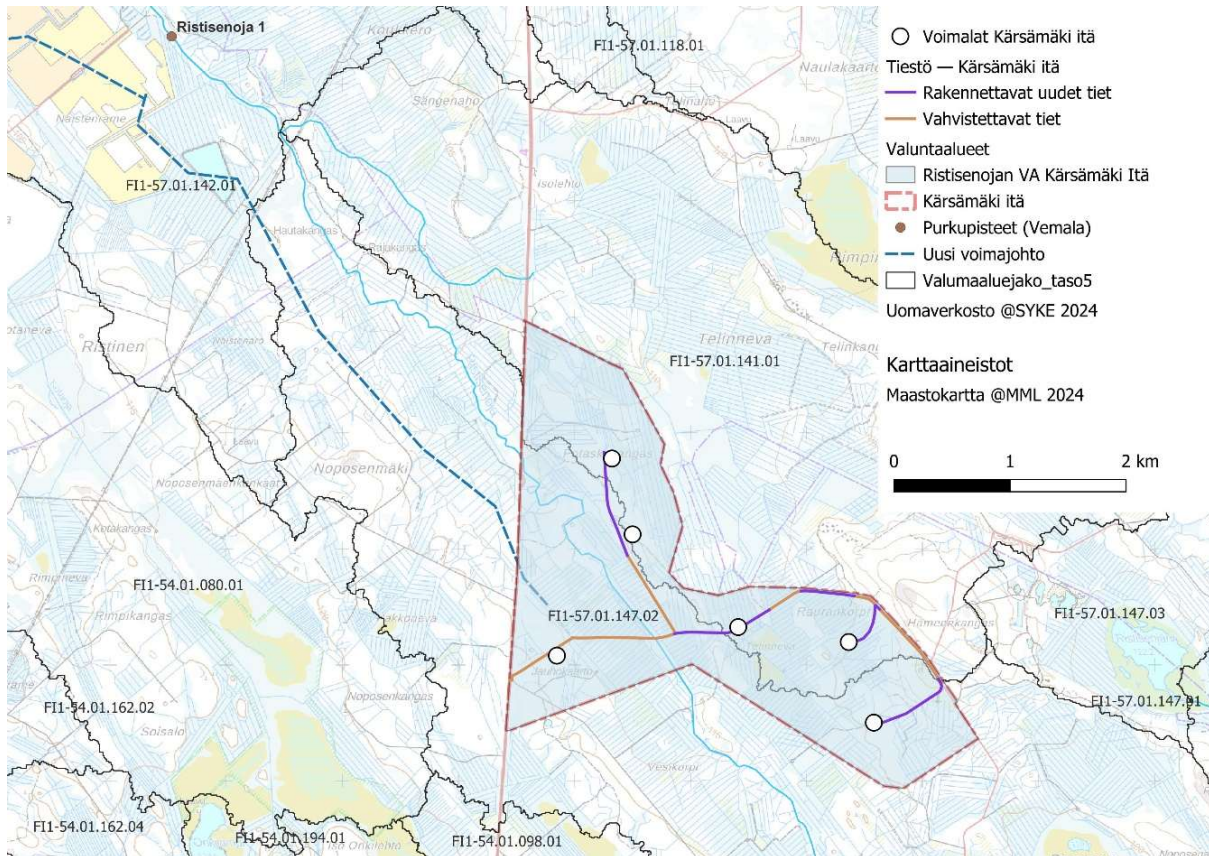
Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä suunnitteluala on voimakkaasti ojitettua ja kaivuutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyen viivymäajan takia. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoainekuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin valuma-alueiden laajuuteen sekä alueen vesistöjen vedenlaatuun suhteutettuna erittäin vähäinen, minkä vuoksi vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

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

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

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

Hankealueen pintavesivaikutusten ravinnekuormitusarvio



Kärsämäki itä		Valuma-alueet			
			FI-57.01.142.1	FI-57.01.118.01	FI-57.01.131.01
yht.			Ristisenoja	Luhtaanoja	Ruonasenoja
	Voimalat kpl/raivaus ha.	6(12)	6(12)	-	
	Uudet tiet km/raivaus ha	3.6	3.6		
	Parannettavat km/raivaus ha	3.7	3.7		

Ravinnekuormitusarvio (kiintoaine)

Nykytilanteen ravinnekuormitusta arviotiin SYKE Vesistömalliohjelman avulla.

Alla taulukossa esitettynä purkupisteen kuormitusarviot (WFS VEMALA Kuormituslaskenta)

	kuormitus SYKE Vemala 57.068U0034 Ristisenoja		
	Lähivaluma-alueella syntyvä	Alueelta lähtevä	Alueella syntyvä/lähtevä
Fosfori kg/v	140.6	713.6	19.70%
Typpi 1000 kg/v	3.0	15.3	19.50%
Kiintoaine 1000 kg/v	34	164	21.05%

Ravinnekuormitusarvio (kiintoaine)

Nykytilanteen ravinnekuormitusta arviotiin SYKE Vesistömalliohjelman avulla. Hankealueella tehtävien toimenpiteiden kiintoainekuormituksen vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty Suomen ympäristökeskuksen julkaisua Metsäisten valuma-alueiden vesistökuormituksen laskenta 10/2010.

Metsäisten valuma-alueiden vesistökuormituksen laskenta 10/2010 julkaisun mukaan kunnostusojituksen aiheuttama kiintoaineen ominaiskuormitus(kg/ha/a) on 10 vuoden aikana keskimäärin 74,9 kg/ha/a. Taulukossa huomioitu uusien teiden ja voimala-alueiden aiheuttamat ojitusmuutokset ja niiden aiheuttamat kuormituslisäykset nykytilaan verrattuna.

Kärsämäki itä									
Alue	Muutosalue ha					Kiintoaine (1000kg/a)			
	tiet	voimalat	sähköasema	voimajohto	yht	Vemala	Alueen toimenpiteet	lisäys %	
Ristisenoja		7.3	12		19.3	164	1.45	0.88%	

Kiintoaineen lisäys % on verrattu alueelta lähtevään kiintoainemäärään, joka on saatu WFS VEMALA Kuormituslaskenta kts. purkupisteiden kuormitusarvotaulukot yllä.

Ominaiskuormitusluvut on tuotettu olettaen, että vesiensuojelusta on huolehdittu rakentamalla laskeutusaltaita/vedenpidätyskuoppia soveltuviin kohtiin lähtöojiin. Tämä olisi hyvä tehdä varsinkin, kun kahtena ensimmäisenä vuotena kiintoaineen irtoaminen on huomattavasti suurempaa. toimenpiteellä vähennetään kiintoaineen pääsemistä alla olevaan vesistöön. Laskeutusaltaat sekä vedenpidätyskuopat mitoitetaan niiden toimivuuden varmistamiseksi.

Vaikutus kalastoon, kalastukseen ja kalatalouteen

Hankealueella ei ole merkittäviä pintavesialueita (lampia tai puroja). Suoalueet ja maastonpaineet ovat suurilta osin ojitettuja. Karttatarkastelun perusteella ylitettävät vesistöt ovat pääosin pieniä kaivettuja ojia, joilla ei ole merkittävää kalataloudellista arvoa. Alueen poikki kulkeva Ristisenoja luokitellaan keskisuuriin turvemaiden jokiin, sen ekologinen tila on välttävä. Sen kalastollinen ja kalataloudellinen arvo on vähäinen. Hankealueen pintavedet kulkeutuvat Ristisenojan kautta Lamujokeen.

Lamujoen ekologinen tila on tyydyttävä, vesi on humuksista ja väriltään tummaa, johtuen valuma-alueen suovaltaisuudesta. Siikajoen kalatalousalueen käyttö ja hoitosuunnitelmassa 2022–2031 (FCG) yhtenä osatavoitteena on selvittää Siikajoen vesistön harjuksen kantojen tilaa. Siikajoen yhteistarkkailussa v. 2023 (AF Pöyry Oy 2023) sähkökalastuskoealoilla kalaindeksien valossa kalaston tila vaikuttaisi olevan pääosin ennallaan. Kuitenkin paikallisesti arvokas harjuskanta näyttää taantuneen voimakkaasti koekalastustulosten valossa mahdollisesti 2010-luvulla. Vuonna 2023 sähkökoekalastuksissa saatiin vain yksi harjus Leskelän koealalta. Lamujoen kalastollinen ja kalataloudellinen arvo on vähäinen.

Toimenpiteet eivät vaikuta heikentävästi vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmien 2022–2027 tavoitteisiin. (Siikajoen vesienhoitoalueet). Huomioimalla em. vesiensuojeluratkaisut hankealueella tehdyt toimenpiteet eivät heikennä kalaston eikä kalastuksen tilaa alapuolella olevissa vesistöissä

Sähkönsiirto

Voimajohtoreitille ei sijoitu järviä tai lampia. Voimajohtoreitti ylittää Ristisenojan kahdessa kohdassa. Voimajohtoreitin rakentamisesta ja käytöstä aiheutuvat vaikutukset alueen pintavesiin liittyvät rakentamisen aikaiseen kiintoainekuormituksen kasvuun sekä mahdollisiin kuljetus-, rakennus- ja huoltokaluston öljyvuotovahinkoihin. Vaikutukset eivät ole pysyviä.

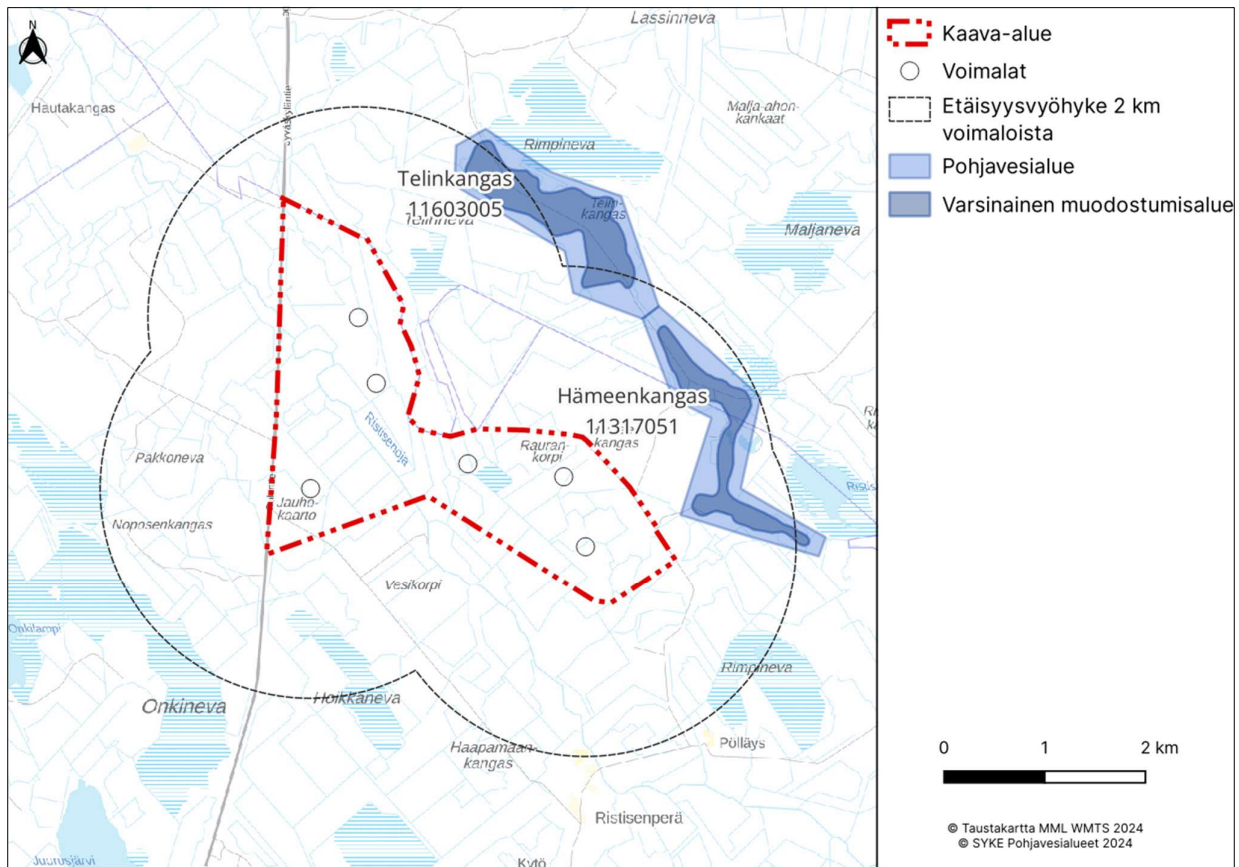
Voimajohdon ympäristövaikutuksia on arvioitu tarkemmin liitteenä olevassa voimajohdon ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Pohjavedet

Kaava-aluetta lähimmät pohjavesialueet (Hämeen kangas) sijaitsevat lähimmillään noin 1,0 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta itään. Telinkankaan pohjavesialue (11603005) sijaitsee Siikalatvan alueella. Pohjavesialue on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (1). Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,59 km² ja muodostumisalueen pinta-ala on 0,82 km². Muodostuman antoisuudeksi on arvioitu 400 m³/d. Hämeen kankaan pohjavesialue (11317051) sijaitsee Telinkankaan jatkeena Kärsämäen pohjoisosassa, osittain Siikalatvan alueella. Pohjavesialue on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (1E), jonka pohjavedestä pintavesi tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Pohjavesi-alueen kokonaispinta-ala on 1,43 km² ja muodostumisalueen pinta-ala on 0,56 km². Muodostuman antoisuudeksi on arvioitu 300 m³/d.

Muita lähialueen luokiteltuja pohjavesialueita ovat:

- Koivikonperä (11071009, luokka 1), noin 7,0 km kaava-alueesta länteen
- Kanaperä-Porkkala (11317003, luokka 2), noin 4,6 km kaava-alueesta etelään
- Palomäki (11071027, luokka 1), noin 10,9 km kaava-alueesta länteen



Kuva 37. Kaava-alueen läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet (Syke: Avoin tieto 2020).

Voimajohdon välittömässä läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita.

Vaikutukset pohjavesiin

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

Tuulivoimalat sijaitsevat lähimmillään Hämeenkanan pohjavesialueesta noin 1,0 km etäisyydellä. Tuulivoimalat sijaitsevat lähimmillään Telinkan pohjavesialueesta noin 1,7 km etäisyydellä. Pohjavesialueiden ja suunniteltujen tuulivoimaloiden välillä ei maanpinnan ja maaperäkartan muotojen perusteella todennäköisesti ole hydraulista yhteyttä. Koska tuulivoimalat eivät sijoitu pohjavesialueille, suoria vaikutuksia pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Teoreettisesti pohjavesialueen lähellä sijaitsevat voimalat aiheuttavat riskin pohjavesialueiden vedenlaadulle, jos esimerkiksi öljypäästötilanteessa öljy kulkeutuu oja pitkin pohjavesialueelle.

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. Ylijäämämaiden läjitysalueet tulee sijoittaa mahdollisimman kauas pohjavesialueista, jolloin vältetään haitallisilta pohjavesivaikutuksilta.

Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset 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 varoaltaa 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. 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).

Hanke rajoittaa toiminnan aikana maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tieverkoston ja sähkönsiirtoreitin alueella sekä tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä.

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle voidaan vähentää tekemällä riittävän kattava selvitys alueen pohjaolosuhteista. Pohjatutkimusten perusteella voimalapaikat ja tielinjaukset voidaan sijoittaa siten, että niiden rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Haittojen vähentämiseksi voimalapaikat tulisi mieluummin sijoittaa perustamisen kannalta helpommin toteutettaville moreenialueille, jossa pintaturvepaksuudet ovat mahdollisimman ohuita. Hankealueen turvealueiden osuus maaperästä on huomattava, joten turvealueille rakentamista ei voida välttää. Tuulivoimapuiston teiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia voidaan myös vähentää hyödyntämällä jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla. Päämäärä tulee olla, ettei pohjaveden pinnantasoa ole tarpeen pysyvästi alentaa.

Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

Sähkönsiirto

Etäisyys pohjavesialueisiin on niin suuri, että vaikutuksia ei arvioida muodostuvan.

8.10.2 Kasvillisuus ja luontotyytit

Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Kärsämäki itä kaava-alue on pääosin metsätalouskäytössä ja voimakkaasti ojitettua, mutta alueen eteläkaakoisosassa sijaitsee Telinnevan pieni eteläinen lähes ojitamaton osa. Suon luonnontilaan, lajistoon ja ominaispiirteisiin mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu pääasiassa suorien pinta-alavaikutusten ja hydrologisten vaikutusten kannalta. Muutoin vaikutuksia on tarkasteltu talousmetsien lajiston kannalta.

Voimajohdon rakentaminen metsäalueella aiheuttaa puuston poiston niillä reittiosuuksilla, joilla voimajohto sijoittuu uuteen johtokäytävään. Merkittävin pysyvä muutos on johtoauekan muuttuminen puuttomaksi. Lisäksi pintakasvillisuus kuuluu rakentamisvaiheessa työkoneiden ajourien kohdilta, mutta palautuu vähitellen rakentamisvaiheen jälkeen. Voimajohtoaueka aiheuttaa myös reunavaikutuksen, joka muuttaa myös johtoauekaa ympäröivän kasvillisuuden olosuhteita. Vaikutukset ilmenevät osittain myös mahdollisina hydrologisina muutoksina ja voivat vaikuttaa luontotyyppien edustavuuteen ja lajiston kasvuolosuhteisiin johtoauealla sekä sen läheisyydessä.

Lähtötiedot

Koko Tuulikaarron tuulivoimapuiston alueella on tehty kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointia heinäkuussa 2020 neljän maastotyöpäivän aikana. Lisäksi alueelle on toteutettu yhden päivän tarkentava luontotyyppiselvitys syyskuussa 2020 ja lyhyt maastokäynti elokuussa 2021. Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit on kohdistettu arvokohdetarkasteluna koko Tuulikaarron tuulivoimapuiston alueelle. Löydetty luontokohteet on arvioitu Mäkelän & Salon (2023) mukaan. Kasvillisuuden kehittymisestä ja luontotyyppien tilasta on havaintoja myös alkukesän pesimälinnustoinventointien ajalta. Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvityksen tarkemmat tulokset on raportoitu erillisessä luontoselvitysraportissa.

Voimajohtohankkeen luontoarvojen tiedot on koottu kahden johtoreittiä koskevan tuulivoimapuiston YVA-prosessien selvitysten tuloksista sekä erillisestä Piipsannevan kaava-alueen ulkopuolelle sijoittuvan reitti-osuuden luontotyyppi- ja kasvillisuusinventoinnista.

Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

Siikalatvan ja Kärsämäen seudut sijoittuvat kasvimaantieteellisessä aluejaossa keskiboreaalisen havumetsävyöhykkeen Pohjanmaan–Kainuun alueelle (3a). Suokasvillisuusvyöhykkeiden aluejaossa kaava-alue sijoittuu Pohjanmaan vietto- ja rahkakeitaiden alueelle (2c). Kaava-alueella kivennäismaan metsät ovat savipohjalla reheviä ja metsissä esiintyy myös lehtomaisen kankaan kasvupaikkatyyppejä, joiden talousmetsissä myös lehtipuuston osuus on suurempi. Seudulla aikanaan esiintyneet laajemmat suot on suurelta osin ojitettu ja otettu metsätalouden käyttöön. Kaava-alueella vain Telinnevan pieni ojitamaton suon osa on jäänyt metsätaloustalouden ulkopuolelle.

Kaava-alueen kivennäismaan talousmetsät ovat pääosin tuoreita ja kuivahkoja kankaita, joilla esiintyy paikoin runsaasti myös suovarpuja. Kangasmaat vaihtuvat usein soiden laiteilla turvekankaisiin ja ojikkoihin. Kuivahkoja kankaita sijoittuu matalille moreenimaille. Kalliometsät jäävät Hämeenkaan alueelle, joka on rajattu jokseenkin kokonaan kaava-alueen ulkopuolelle. Hämeenkaan lounaislaidalle sekä Ristisenojan varrelle sijoittuu myös lehtomaisia kangasmetsiä ja pieniä lehtokuvioita, jotka ovat pääosin taimikoita ja nuoria kasvatusmetsiä. Sähkönsiirtoreitit ja muuntoasemat sijoittuvat tuulipuiston alueella tavanomaisiin talousmetsiin.

Kaava-alueelle aiemmin sijoittuneet laajemmat rimpiset aapasuot (Telinneva) ovat kutistuneet ojituksen seurauksena, ja niiden vesitalous on muuttunut.

KAAVA-alueelle sijoittuu Ristisenoja, joka on uomaltaan oikaistu ja siihen on johdettu runsaasti talousmetsien kuivatusvesiä. Ristisenojan ympäristö on siitä huolimatta luontoarvoiltaan kohtuullisen edustavaa ja ojan varrelle sijoittuu lehtomaisia kankaita ja ojan varren puusto on paikoin monimuotoista. Potaskankankaalla Ristisenojan varrelle sijoittuu vanhoja metsitettyjä peltopohjia ja rehevän lehtomaista kasvupaikkaa. Luontoarvoista huolimatta metsä on käytännössä talouskäytössä aivan rantaan, eikä Ristisenoja ole virtavetenä edustava, joten sitä ei rajattu luontokohteena.



Kuva 38. Ristisenojan varrelle sijoittuu lehtomaisia kankaita ja paikoin lehtoja. Mesotrofisten soiden laiteilla esiintyy ruohokorpia.

Kaava-alueen puolelle ulottuva sähkönsiirtoreitti kulkee luode-kaakkosuuntaisesti ja sijoittuu valtaosin tuoreille kankailla. Niiden metsiköt ovat luontoarvoiltaan vähäisiä, ikärakenteeltaan tasaisia, nuoria tai varttuneita talousmetsiä. Voimajohdon ympäristövaikutuksia on arvioitu tarkemmin liitteessä olevassa voimajohdon ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Kaavasunnittelussa rajatut luontokohteet

Kaava-alueella ei ole luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisia arvokkaita luontotyypppejä tai lajiston perusteella lailla turvattuja kohteita. Hämenkankaan alueella sijaitsevat vesilain mukaiset lähteet sekä metsälain 10 § mukainen kalliikohde jäävät kaava-alueen itäpuolelle, kuten myös Rauranmäen Kemera-ympäristötukikohdet. Kaava-alueelle ei sijoitu myöskään luonnonsuojelualueita

Telinnevan suurimmaksi osaksi ojitettujen, vesitaloudeltaan muuttuneiden laiteiden muutamaa pientä kituja joutomaan suokohteina (ML 10 §) metsätaloudessa huomioitua MK:n kohdetta ei rajattu luontokohteiksi. Kaava-alueella luontokohteeksi on siten rajattu vain Telinnevan eteläosan pieni ojittamaton suon osa. Telinnevalla esiintyy rimpinevakuivakkoa.

Huomionarvoinen lajisto

Alueella ei havaittu uhanalaisia tai luontodirektiivin liitteiden II tai IV(b) kasvilajeja, ja kokonaisuudessaan sen lajistolliset arvot ovat vähäiset. Kaava-alueella ei esiinny huomionarvoista lajistoa.

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

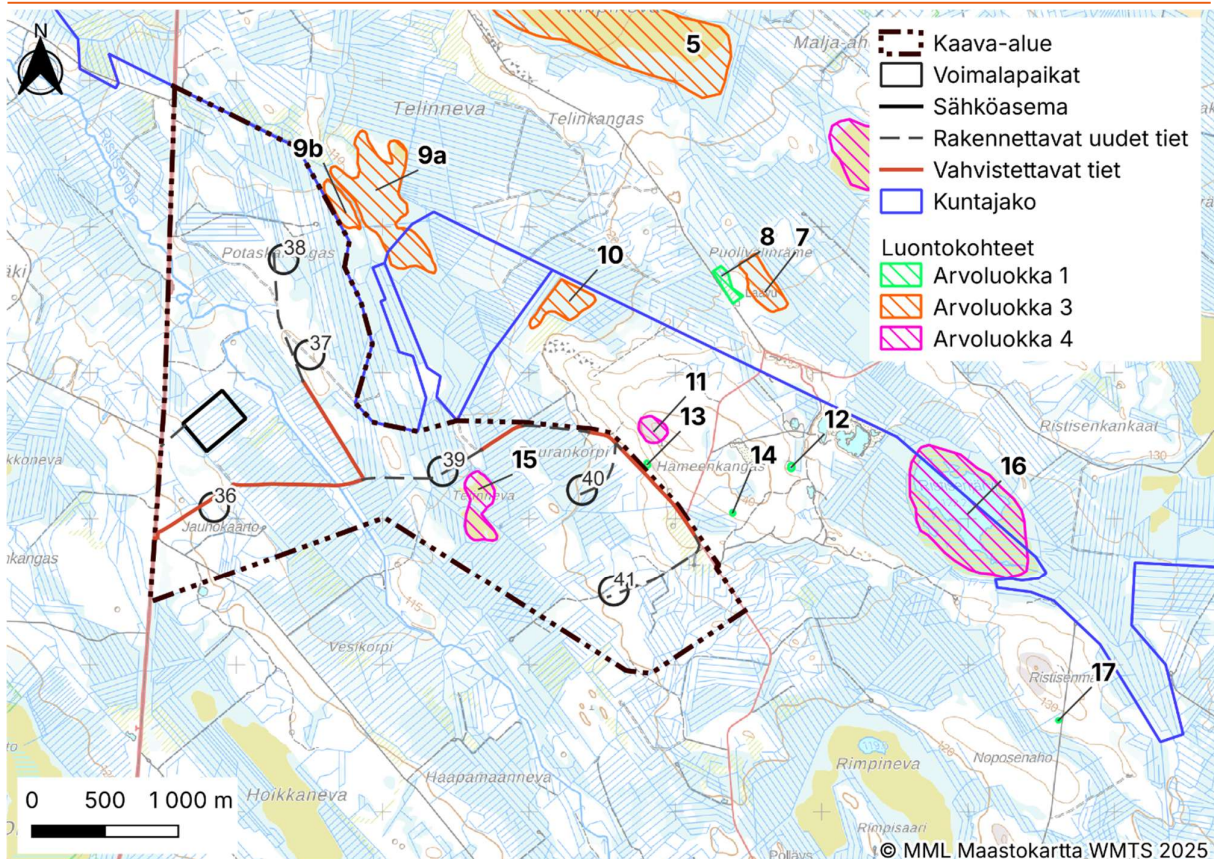
Kaavan yleiset kasvillisuusvaikutukset

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin 2–2,5 hehtaarin laajuiselta alueelta. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieman poistamaan.

Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Tältä osin vaikutukset tavanomaiselle metsälajistolle arvioidaan vähäiseksi, sillä kaava-alueille sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on yleisesti hyvin reunavaikutteista.

Vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoimapuistojen toiminta-ajan. Ne arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun kaava-alueisiin. Lisäksi vaikutukset kohdistuvat pääasiassa karuihin tai rehevämpiin, mutta hyvin muuttuneisiin, alueellisesti sekä valtakunnallisesti yleisiin metsäluontotyypeihin.

Kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua, maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei kovin nopeasti täysin palaudu, johtuen muu-toksista kivennäismaan maaperän ominaisuuksissa (podsoli- ja turvemaan poisto, sora-ainesten tuonti) ja vesitaloudessa (tiepenkkeet). Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien purkamisen jälkeen alueen kasvillisuus voi kuitenkin kehittyä kohti lähialueiden kasvupaikkatyyppiä edustavaan suuntaan. Rakentamisalueet palautuvat ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä. Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset niin ikään muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja, joten suoaltaan alueella luontainen uudelleen soistuminen tulevaisuudessa ei tuota enää matalaa nevaa.



Kuva 39. Kaava-alueen arvokkaat luontokohteet ja hankkeen rakenteet.

Jo hankesuunnittelun alkuvaiheessa voimalapaikat ja huoltotielinjaukset pyritään jo lähtökohtaisesti sijoittamaan siten, että ne eivät sijoitu ennalta arvioiduille luontokohteille, kuten ojittamattomille soille.

Kaava-alueiden voimalapaikat ja huoltotiestö sijoittuvat normaalissa metsätalouskäytössä oleville alueille, jolloin rakentaminen kohdistuu pääasiassa jo ennestään ihmisvaikutuksen alaisena oleville alueille, missä vaikutukset eivät ole niin merkittäviä kuin luonnontilaisilla alueilla rakennettaessa. Alueella on olemassa olevia metsäautoteitä sekä metsätaloustoimintaa, joten talousmetsien pirstoutumisella ei siten katsota olevan suurta haitallista vaikutusta. Vaikutukset tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle arvioidaan herkkyydeltään ja suuruudeltaan vähäisiksi.

Vaikutukset arvokkaille luontokohteille ja lajistolle

Kärsämäki itä kaava-alueen maastoinventoinneissa paikannettiin ja arvotettiin suunnittelussa huomioitavana luontokohteena vain Telinnevan pieni ojittamaton eteläosa. Kohde on huomioitu voimaloiden ja niihin liittyvien uusien tielinjausten sijoittelussa.

Telinneva on laidoiltaan ojitettua aapasuota ja sen vesitalous on laajojen ojitusten vuoksi huomattavasti muuttunut. Lähinnä luontokohteen luoteis- ja pohjoispuolelle, veden luonnolliseen virtaussuuntaan nähden kohtisuoraan rakennettava ja vahvistettava tie voi vaikuttaa alapuolisen Telinnevan hydrologiaan. Koska ojitus on jo muuttanut suon luonnollisen hydrologisen yhteyden ympäristöönsä ja riittävällä määrällä tienalituksia lisävaikutuksia suoveden virtaukseen voidaan ehkäistä, muutoksen suuruus on vähäinen. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi.

Kaava-alueen ulkopuolelle rajatut lähteet eivät ole kovin edustavia, ja alueen lähteisyys on heikentynyt pohjaveden oton seurauksena. Heikentynyt pohjaveden virtaus lähteisiin lisää niiden herkkyyttä pienillekin muutoksille. Lähteiden herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Koska maanrakennustyöt voivat aiheuttaa muutoksia pohjaveden virtauksissa, joskin epätodennäköisesti, nämä vaikutukset voivat heijastua edelleen lähteisiin. Muutoksen suuruus ja merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Kaava-alueen ulkopuolelle rajatuille kalliometsäkohteelle sekä ympäristötukikohteiden vanhempaa puustoa sisältäville kohteille ei aiheudu suoria pinta-alavaikutuksia tai hydrologisia vaikutuksia. Ne ovat jo ennestään hyvin reunavaikutteisia eivätkä kovin edustavia. Näille kohteille ei hankkeen rakentamistoimien vaikutusten arvioida ulotuvan reunavaikutuksenkaan kautta. Kohteiden herkkyys ja muutoksen suuruus sekä vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäisiksi.

Sähkönsiirto

Tuulikaarron alueella johtoreitti sijoittuu varsin tavanomaiselle ojitetulle talousmetsäalueelle, jonka kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi. Kärsämäki Itä kaava-alueen puolelle ulottuvan voimajohtoreitin pituus on noin 400 m, eikä tälle tarkastellulle voimajohtoreitille sijoitu arvokkaaksi tulkittuja luontokohteita. Voimajohtoreitin alueelta menetetään tavanomaisia talouskäytössä olevien kangasmetsäalueiden metsäluontotyypejä. Metsäisillä alueilla reunavaikutus muuttaa voimajohdon lähiympäristön kasvillisuutta korkeintaan noin 50 metrin etäisyydellä voimajohdosta.

Voimajohdon ympäristövaikutuksia on arvioitu tarkemmin liitteenä olevassa voimajohdon ympäristövaikutusten arvioinnissa.

8.10.3 Linnusto

Aineistot ja selvitykset

Kaava-alueille laadittujen linnustoselvitysten menetelmät on kuvattu tarkemmin erillisessä luontoselvitysraportissa, joka on tämän kaavaselostuksen liitteenä 5.

Arviointityön tueksi ja toteutettujen selvitysten lähtötiedoiksi on hankittu olemassa olevia linnustotietoja sekä koko Tuulikaarron tuulivoimahankealueelta, että sen lähiympäristöstä, kuten petolintuja ja muita suojellisesti arvokkaita lintulajeja koskevia pesäpaikkatietoja Metsähallituksen petolinturekisteristä sekä Lajitietokeskuksen Laji.fi -tietokannoista (rengastus- petolintujen pesäpaikkatiedot). Seudun kautta muuttavasta linnustosta on olemassa aikaisempia tietoja lähialueen tuulivoimahankkeiden linnustoselvityksistä, joista ensisijaisesti hyödynnetään Tuulikaarron länsipuolelle sijoittuvan Piipsannevan tuulivoimahankkeen yhteydessä toteutettuja muuttolinnustoselvityksiä.

Tuulikaarron tuulivoimapuiston suunnittelualueen ja sen lähivaikutusalueen linnustoa on selvitetty maastointoinneilla vuosien 2020 ja 2021 aikana. Linnustoselvitykset ovat koostuneet suunnittelualueen pesimälinnustointoinneista, sisältäen myös metsäkanalintujen soidinpaikkojen inventointia, pöllökuunteluita sekä alueen päiväpetolintujen tarkkailua. Suunnittelualueen linnustosta on saatu tietoja myös muiden alueella suoritettujen luontoselvitysten aikana. Lisäksi suunnittelualueen ja lähiseudun kautta kulkevaa lintujen syysmuuttoa on tarkkailtu maastotarkkailulla.

Pesimälintuselvitykset toteutettiin yleisesti käytössä olevia ja pesimälinnustointointeihin tarkoitettuja laskentamenetelmiä (kartoituslaskenta ja pistelaskenta) soveltamalla (mm. Koskimies & Väisänen 1988). Linnustoselvitykset kohdennettiin suojellisesti arvokkaiden (luonnonsuojelulailla ja -asetuksella säädetty erityistä suojelua vaativat lintulajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lintulajit sekä alueellisesti uhanalaiset lintulajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaiset lajit) lintulajien ja tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen lintulajien reviirien selvittämiseen ja niiden liikkeisiin tuulivoimapuiston suunnittelualueella tai sen läheisyydessä. Koko Tuulikaarron suunnittelualueen pesimälinnustoselvityksiin käytetty työmäärä erillis-selvityksineen oli yhteensä noin 20 maastotyöpäivää.

Voimajohdon linnustovaikutusten arvioinnin lähtötietoina on käytetty Piipsannevan ja Tuulikaarron hanke-alueilla laadittuja luonto- ja linnustoselvityksiä sekä olemassa olevia rekisteriaineistoja.

Pesimälinnusto

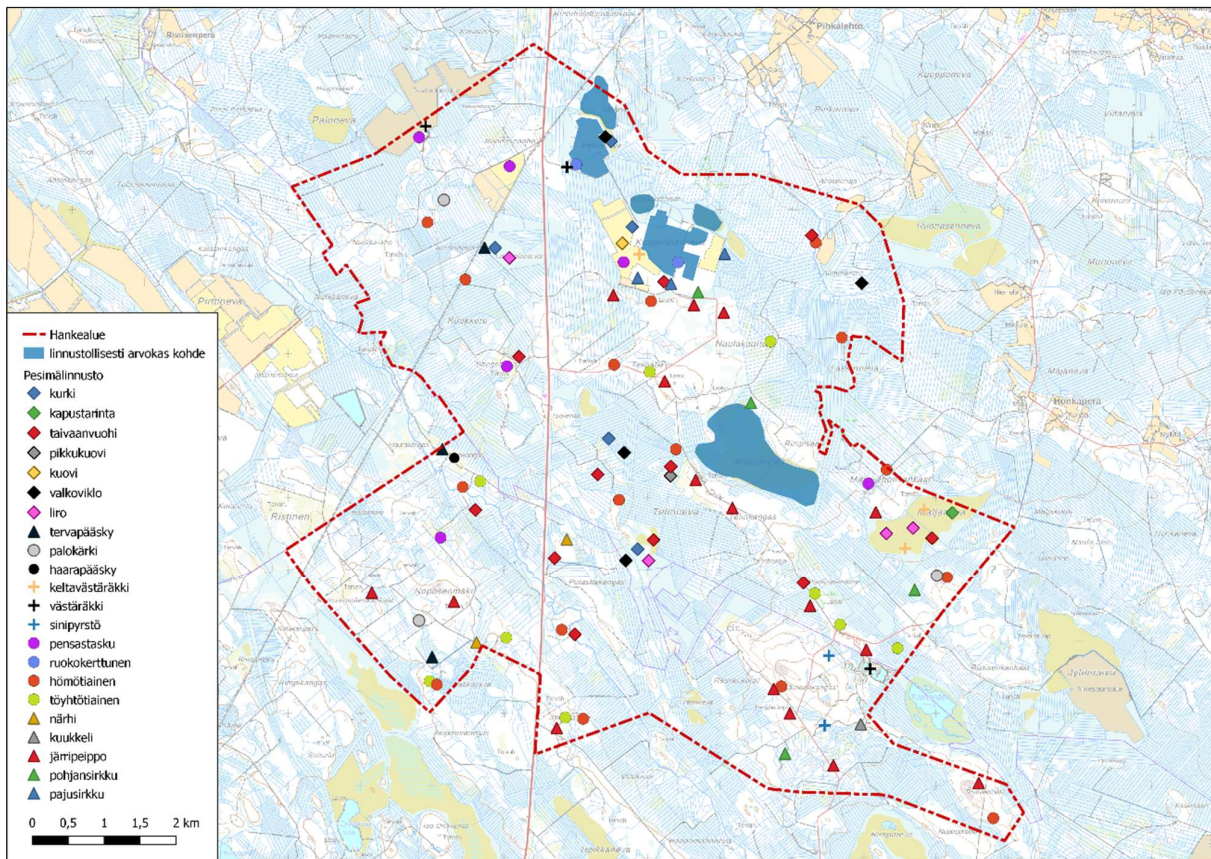
Kärsämäki itä kaava-alue on kokonaisuudessaan voimakkaiden metsätaloustoimien muuttamaa metsä- ja suoelinympäristöä. Alueen metsät ovat pääasiassa havupuuvaltaisia ja metsätaloukskäytössä olevia kasvatusellymetsiä, joissa elää alueellisesti tavanomaisia ja ihmisen muokkaamassa elinympäristössä toimeentulevia metsien yleislajeja. Alueelle sijoittuu pienialaisesti myös iäkkäämpiä ja vanhan metsän piirteitä omaavia metsäkuviuita, joissa elää esimerkiksi kolopuita ja lahopuita elinympäristöltään vaativia lintulajeja. Kaava-alueen suot on käytännössä kokonaan ojitettu. Vain Telinnevalla on hyvin pieni ojittamaton suokohde, joka on rajattu luontokohteeksi. Kaavarajauksen ulkopuolella Rimpinevalla ja Maljanevalla sekä Ristisenlammen ranta-soilla esiintyy paikoin myös edustavampaa suolintulajistoa.

Linnuston elinympäristöjen puolesta merkittävimpiä kohteita ovat Ristisenoja ja sen rantametsät sekä Hämeen kangas-Raurankorpi -alue, jolla on varttuneempaa ja rehevää metsää, ja jolla pesimälinnustoselvityksissä havaittiin vanhan metsän lajistoa, kuten sinipyrstö ja kuukkeli.

Koko Tuulikaarron suunnitellun tuulivoimapuiston suunnittelualueella vuosina 2020 ja 2021 toteutetuissa pesimälinnustoselvityksissä havaittiin kaikkiaan 108 lintulajia, joista 89 todettiin alueella varmasti tai todennäköisesti pesiväksi. Toteutettujen pistelaskentojen perusteella alueella pesivän maallinnuston tiheys on noin 213 paria / km². Seudullisesti alueen pesivän maallinnuston keskitiheydeksi on arvioitu noin 150–175 paria/km² (Väisänen ym. 1998), eli suunnittelualueen paritiheys on hieman seudullista keskiarvoa korkeampi. Kärsämäki itä -kaava-alueen lajimäärä ja paritiheys on todennäköisesti koko selvitysalueen keskiarvoa alhaisempi, koska kaava-alueelle sijoittuu käytännössä vain ojitettuja turvemaita ja pienialaisia kivennäismaita, joiden metsät ovat taloukskäytössä. Yllä mainitut Telinneva, Ristisenoja ja Hämeen kangas-Raurankorpi jossain määrin monipuolistavat kaava-alueen lajistoa.

Metsähallituksen petolinturekisterin mukaan osa kaava-alueesta sijoittuu maakotkareviirille. Kaava-alue sijoittuu kuitenkin aivan revierin reuna-alueelle ja osittain sen ulkopuolelle ja etäisyyttä revierin pesäpaikoilta lähimpiin voimaloihin yli kuusi kilometriä, joten revierin keskeisiä liikkumisalueita ei sijoitu kaava-alueelle, eikä siten myöskään voimaloiden vaikutusalueelle.

Muista petolinnuista Rengastustoimiston tietojen mukaan kaava-alueella on tiedossa kanahaukan pesäpaikoja, mutta tiedot ovat pääasiassa vanhoja ja pesäpaikat eivät ole enää aktiivisia (tietopyynnöt 03/2020 ja 02/2022). Toteutetuissa erillistarkkailuissa kaava-alueella ja sen läheisyydessä todettiin vain yksi nuolihaukkareviiri, jonka keskeinen elinympäristö sijoittuu kaavarajauksen ulkopuolelle Ristisenjärvelle ja sen ympäristöön.



Kuva 40. Tuulikaarron hankealueella vuonna 2020 toteutetuissa linnustoselvityksissä havaittu suojellisesti arvokkaat lajit sekä alueelta tunnistetut linnustollisesti arvokkaat kohteet.

Suunnittelualueella tavattiin kaikkia metsäkanalintulajeja (teeri, metso, pyy, riekko) vuoden 2020 linnustoselvitysten aikaan. Suunnittelualuearajauksen sisällä ei todettu merkittäviä metson soidinpaikkoja, mutta välittömästi suunnittelualuearajauksen ulkopuolella todettiin yksi. Teeren soidinalueet sijoittuvat pääasiassa alueen suoalueille, entisille ja nykyisille turvetuotantoalueille sekä Ristisenjärvelle.

Sähkönsiirto

Tuulikaarron alueen osalta voimajohtoreitin linjaukset sijoittuvat hyvin peitteiseen maastoon, mäntyvaltaisten turvekankaiden ja pääosin karujen talousmetsien alueille. Alueella on sen mukaisesti hyvin tavanomainen, talousmetsissä viihtyvä lajisto. läkkäämpiä ja monimuotoisempia, esim. kolopuustoa metsiä sisältäviä metsäkuvioita tarkastelulle johtoreiteille tai muuntoasemien alueille ei sijoitu.

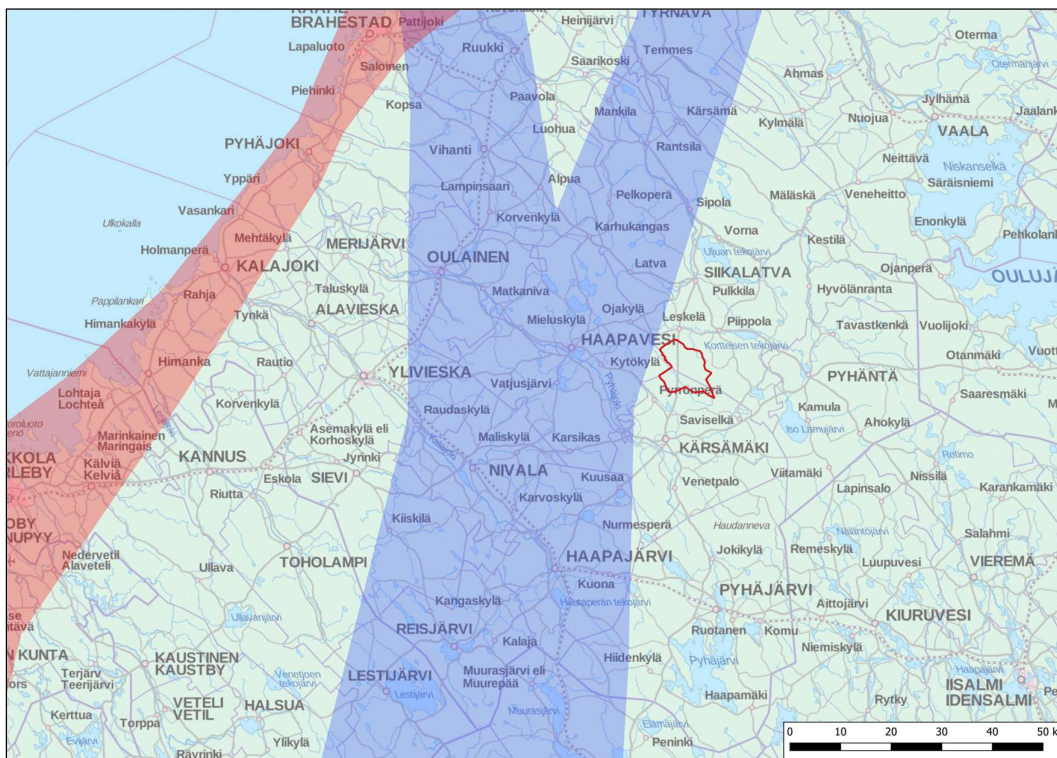
Piipsannevan osalta voimajohtoreitti sijoittuu lännessä neljän kilometrin matkalta metsäiseen ympäristöön. Piipsankallioiden ylityksen kohdalla johtoreitti sijoittuu pitkällä osuudella mäntytaimikkoon. Porrasmäkeen pohjoisosissa esiintyy niin ikään saman tyyppistä mustikkaturvekankaan harvennettua ja paikoin kunnostusojitettua talousmetsää. Muutoin Piipsannevan alue on kokonaisuudessaan hyvin voimakkaan ihmistoiminnan muokkaamaa aluetta, eikä siellä ole lainkaan luonnontilaisia elinympäristöjä. Ihmistoiminnan vaikutuksesta alueelle on kuitenkin muodostunut linnustolle hyvin monipuolisia elinympäristöjä, ja alueella on nykyisellään seudullisesti merkittäviä elinympäristöjä useille uhanalaisille ja muutoin suojellisesti huomionarvoisille lintulajeille. Alueelle sijoittuu useita linnustollisesti arvokkaita alueita koko hankealueen laajuudelle.

Petolinturekisterin (Metsähallitus, tietopyynnöt 2018–2020) mukaan Piipsannevan tai Tuulikaarron hanke-alueelle tai sen välittömään lähiympäristöön ei sijoitu tiedossa olevia Metsähallituksen vastuupetolintujen reviireitä tai pesäpaikkoja. Tietopyyntö kattaa myös Piipsankallioiden alueen.

Muuttolinnusto

Muuttolinnuston osalta Kärsämäki itä kaava-alue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan eteläosan sisämaa-alueelle, missä lintujen muutto on luonteeltaan melko hajanaista ja selvästi rannikon päämuuttoreittejä vähäisempää. Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren sekä suurten järvien rannikot ja suuret jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Kaava-alueen läheisyydessä ei sijaitse tällaisia lintujen muuttoja voimakkaasti ohjaavia johtolinjoja. Kaava-alueen läheisyydessä ei myöskään sijaitse kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA) tai kansallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA). Kaava-alueen luoteispuolella sijaitsevat Piipsannevan laajat peltoalueet ja rehevät kosteikot muodostavat muuttolinnuston kannalta tärkeitä levähdys- ja ruokailualueita, joilla on seudullista merkitystä ja joilla voi olla jossain määrin muuttoreittejä ohjaava vaikutus. Piipsannevan alueella onkin havaittu seudullisesti melko hyvää lintujen muuttoja. Kaava-alueella ei ole lainkaan lintujen lepäilyyn soveltuvia peltoja, joten todennäköisesti alueen kautta suuntautuva lintujen muutto on vähäisempää ja hajanaisempaa kuin Piipsannevan kohdalla.

Syysmuuton osalta kaava-alue sijoittuu Suomen merkittävimmän kurkimuuttoreitin itäreunalle. Muutto kulkee kuitenkin leveänä rintamana, ja läntisten tuulten vallitessa osa muutosta saattaa suuntautua myös kaava-alueen länsiosan kautta. Kurjen syysmuutolle on tyypillistä, että kaava-alueen kaltaisten metsäalueiden kohdalla muutto sijoittuu useiden satojen metrien korkeudelle ja siten valtaosin törmäyskorkeuden yläpuolelle.



Kuva 41. Tuulikaarron hankealueen sijainti suhteessa lintujen valtakunnallisiin päämuuttoreitteihin (rannikon päämuuttoreitti (punainen), kurjen syysmuuttoreitti (sininen)). (muuttoreittiaineisto: Toivanen ym. 2014)

Syksyllä 2018 Piipsannevan muutontarkkailuissa havaittiin lähes 20 000 muuttavaa kurkea. Kurkien muutto hajaantui hyvin laajalle rintamalle koko näkemäsektorin alueelle. Tuulikaarron syysmuuton tarkkailuissa havaittiin n. 2700 kurkea, jotka käytännössä kaikki yhden päivän aikana 15.9.2020. Havaituista kurjista yli 90 %

muutti kaukaa Tuulikaarron suunnittelualueen länsipuolelta. Vain kolme parvea muutti suunnittelualueen kautta. Myös syksyn 2020 reitti siis noudatti varsin tarkasti kuvan 16 mukaista reittiä. Niin ikään yli 90 % muutti selvästi törmäyskorkeuden yläpuolella.

Sähkönsiirto

Piipsannevan laajat peltoalueet ovat maakunnallisesti merkittäviä muuttolinnuston lepäilyalueita ja alueella levähtävien ja ruokailevien lintujen määrät ovat seudullisesti korkeita. Vaikka kaukana sisämaassa ja (kurjen syysmuuttoreittiä lukuun ottamatta) valtakunnallisesti merkittävien muuttoreittien ulkopuolella sijaitsevalle alueelle ei sijoitukaan selkeitä lintujen muuttoreittejä, on alueen laajoilla peltoalueilla jossain määrin niiden muuttoa ohjaava vaikutus lintuja houkuttelevana lepäily- ja ruokailualueena. Etenkin viime vuosina (tehtyjen muuttolinnustoselvitysten jälkeen) normaalisti Etelä-Suomen kautta itään muuttavien hanhien, kuten tund- rahanhien, muuttoreitit ovat muuttuneet pohjoisemmaksi, ja niitä on todettu myös Pohjois-Pohjanmaan pel- toalueilla, myös Piipsannevalla, aiempaa runsaammin. Hanhien syysmuuttoreitit ovat kevättä enemmän riip- puvaisia muuton aikaan vallitsevien tuulten suunnasta. Joinakin vuosina alueella voidaan havaita runsasta hanhimuuttoa ja runsaasti lepäileviä hanhiparvia (lähinnä metsä- ja valkoposkiahania), kun taas joinain syk- syinä hanhimäärät jäävät murto-osaan.

Alue sijaitsee valtakunnallisesti merkittävällä kurjen syysmuuttoreitillä, jota arvioidaan muuttavan yli 20 000 kurkea vuosittain. Muuttoreitin tarkka sijainti vaihtelee muuton aikaan vallitsevien tuulen suuntien mukaan. Vuoden 2018 selvityksissä kurkia havaittiin lähes 20 000. Muutto hajaantui hyvin laajalle alueelle koko näke- mäsektorin alueelle, jossa vajaa 40 % linnuista muutti hankealueen kautta. Hankealueen ulkopuolella vajaa puolet linnuista ohitti alueen länsipuolelta ja reilu puolet sen itäpuolelta, eli tuona syksynä Piipsannevan- Tuulikaarron alue sijaitsi muuttoreitin keskeisellä alueella. Laajoille peltoaukeille kerääntyy myös lepäileviä kurkia. Lisäksi pelloilla on havaintojen perusteella muuttavien lintujen muuttokorkeutta laskeva vaikutus.

Vaikutukset linnustoon

Vaikutukset pesimälinnustoon

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

Kaava-alueen linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslu- kuisena pesivistä lintulajeista, minkä vuoksi tuulivoimapuiston rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutuk- set näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon. Suunnitellut voimalapai- kat sijaitsevat 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 hyvin vähän. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten ko- kemusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019, Rydell ym. 2021, Koistinen 2004).

Kaava-alueen metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakentamisesta arvioidaan koituvan vä- häisiä vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta ja pirstoutumisesta sekä rakentamisen ja tuulivoimaloiden toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista. Kaava-alueelta ei löydetty metson soidinalueita. Heti kaavarajauksen tuntumassa kuitenkin on metson soidinpaikka. Matkaa soidinkeskuksen reunalta lähim- pään voimalayksikköön on yli 500 metriä, joten soidinpaikkaan ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuk- sia, ja sen toiminnallisuuden arvioidaan pysyvän ennallaan hankkeen toteutumisen jälkeenkin. Metson osalta merkittävin vaikutus on arvion mukaan voimaloiden ja uusien tielinjausten aiheuttama elinympäristön pirs- toutuminen, joka kuitenkin on merkittävyydeltään vähäinen verrattuna esim. alueen elinympäristöjä jo

muuttaneeseen metsätalouteen. Lisäksi metsojen ja muidenkin kanalintulajien on todettu olevan alttiita törmäyksille voimaloiden runkoihin. Tätä törmäysvaikutusta voidaan lieventää merkittävästi maalaamalla voimaloiden tyvet muun ympäristön väriseksi noin ympäröivän puuston latvakorkeuteen saakka. Alueen teerikanta on sen sijaan vahva, eikä tuulivoimahankkeen arvioida muuttavan teeren elinympäristöjä merkittävästi. Alueella tulee jatkossakin säilymään nykyisenkaltaisia teeren soidinalueiksi sopivia avoimia peltoalueita sekä ojitettuja rämeitä, joilla viihtyvät myös riekot ja metsopoikueet.

Kaava-alueen läpi virtaavan Ristisenojan varrella todettiin rehevämpiä ja osin lehtomaisia kankaita. Voimaloita on suunniteltu varsin lähelle ojaa ja sen varren metsiä, joten on mahdollista, että voimaloiden rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuu elinympäristömuutoksia ja häiriövaikutuksia, jotka ulottuvat ojanvarren linnustoon. Puronvarsimetsillä on korkeintaan paikallisesti pesimälinnustoa monipuolistava merkitys, joten vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen ja ovat kestoltaan lyhytaikaisia, rajoittuen rakentamisaikataulusta riippuen enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle. Rakentamisvaiheen jälkeen melua ja ihmisten sekä koneiden liikettä aiheuttavat työvaiheet vähenevät. Tuulivoimaloiden toiminnalla yhdessä elinympäristöjen muutoksen kanssa saattaa kuitenkin olla häiriövaikutuksia, jotka voivat joidenkin lajien ja kohteiden osalta olla myös karkottavia. Yleensä häiriövaikutuksia on havaittu alle 100–200 metrin täisyydellä voimalasta, mutta häiriöetäisyydet ovat olleet suurimpia mm. hanhilla, sorsilla ja kahlaajilla. Maailmalta on tutkimuksia, että joidenkin avomailla pesivien kahlaajien kohdalla häiriövaikutukset ovat ulottuneet jopa 500–800 metrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Kalajoella muutama pieni ja suojaisempi kosteikko jää tuulivoimapuiston sisäpuolelle siten, että lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 200–300 metrin etäisyydelle kohteiden ympärillä. Kyseisillä lammilla esiintyy edelleen samoja (myös uhanalaisia) vesi- ja rantalintulajeja likimain samoissa runsaussuhteissa kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista.

Petolintulajeihin arvioidaan kohdistuvan merkittävyydeltään korkeintaan vähäisiä häiriöistä ja elinympäristön muutoksista aiheutuvia vaikutuksia.

Kokonaisuutena Tuulikaarron tuulivoimahankkeen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset ja häiriövaikutukset arvioidaan merkitykseltään kokonaisuutena **korkeintaan vähäisiksi** Kärsämäki länsi -kaava-alueen pesimälinnustolle. Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruuden tai laajuuden osalta.

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

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien lintuysilöiden käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä vuosina 2014–2019, ja vasta keväällä 2018 havaittiin ensimmäisen suora törmäys tuulivoimalaan, kun kahdesta voimaloiden lähellä kaartelevasta kurjesta toinen osui pyörivään lapaan (Suorsa 2019). Seurantojen aikana rekisteröitiin

lisäksi ”läheltä piti” -tilanteita, joissa linnun havaittiin lentävän alle 100 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Selvitysten perusteella läheltä piti -tilanteiden osuus kaikista vuosina 2016–2018 havaituista lintuyksilöistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin (Suorsa 2019). Tuulivoimalan pyörivän roottorin läpi lentäminen ei suoraan tarkoita kuolettavaa osumaa, vaan laskennallisesti keskimäärin noin 5–15 % roottorin läpi lentävistä linnuista osui tuulivoimalan lapoihin. Seurannoissa onkin havaittu useita pyörivien lapojen välistä lentäviä lintuja.

Linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todeutetut törmäykset ovat ennakoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin. Etenkin metsäkanalintujen on havaittu törmäävän voimaloiden runkoon suomalaisessa metsäympäristössä. Norjassa on raportoitu paikoin runsaasti riekkojen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Vaalea tornin tyvi ilmeisesti näyttäytyy metsäkanalinnuille ”aukkona metsässä”, jota kohti linnut lentävät kohtalokkain seurauksin. Metsäkanalintujen törmäykset arvioidaan kuitenkin melko harvinaisiksi yksittäistapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta alueen metsäkanalintukantoihin etenkin alueella harjoitettavan metsästyksen ja metsätalouden voimakkaammat vaikutukset huomioiden. Törmäyksiä voidaan myös pyrkiä vähentämään esimerkiksi maalaamalla tornin alaosa ympäröivän metsän värisiksi. Metsäkanalintujen jälkeen seuraavaksi runsaimmin tuulivoimaloihin törmännyt ryhmä ovat kaartelevat linnut (petolinnut, tervapääsky, lokit).

Tuulikaarron suunnittelun osalta on mahdollista, että alueen pohjoisosan Valkiannevan ja Kurjenluiannevan kosteikkoalueiden välillä lintuja liikkuu selvästi ympäröiviä alueita enemmän. Tämänhetkessä hankesuunnitelmassa tälle kosteikoiden väliselle alueelle on suunniteltu voimalayksiköitä. Valtaosa alueella liikkuvista linnuista lentää kuitenkin yleensä tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden alapuolella, mutta esimerkiksi alueella saalistelevia petolintuja sekä muutolla lepäileviä lintuja liikkuu ajoittain myös törmäyskorkeudella. Tuulivoimahankkeen törmäysvaikutukset arvioidaan kokonaisuutena merkittävydeltään **vähäisiksi**.

Vaikutukset muuttolinnustoon

Tuulikaarron tuulivoimahanke sijaitsee sisämaassa, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on (kurkea lukuun ottamatta) pääasiassa heikkoa ja hajanaista verrattuna merenrannikon päämuuttoreitteihin. Sisämaassa muutto kulkee leveänä rintamana, jota tietyt maaston muodot, kuten jokilaaksot tai suuret peltoalueet, voivat paikoin tiivistää.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoreitteihin, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimalat sijoittuvat kuitenkin niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää myös tuulivoimaloiden välisellä alueella.

Yksi suunnitellun tuulivoimapuiston linnustovaikutusten kannalta merkittävimmistä ilmiöistä on kurjen syysmuutto. Suunnittelun alue sijoittuu kurkien merkittävän syysmuuttoreitin tuntumaan, jota kautta arvioidaan vuosittain muuttavan noin 20 000 kurkea. Suunnittelun alueen kohdalla muuttoreitin laajuus on noin 50 kilometriä, jossa muutto kulkee yleensä noin 10–20 kilometriä leveänä rintamana, jonka sijainti vaihtelee vallitsevan tuulensuunnan mukaan. Suunnittelun alue sijaitsee tämän muuttoreitin itäreunalla eli useimpina syksyinä pääosa kurkimuutosta ohittaa suunnittelun alueen länsipuolelta. Kurkien muuttokorkeus on yleensä useita satoja metrejä, jolloin ne lentävät selvästi tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden yläpuolella.

Muuttolinnuston osalta Tuulikaarron tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan kokonaisuutena merkittävydeltään **vähäisiksi**. Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruuden tai laajuuden osalta.

Sähkönsiirto

Voimajohto aiheuttaa törmäysriskin linnustolle erityisesti Piipsannevan laajojen peltojen ja kosteikoiden muodostamalla muuttolintujen levähdysalueella. Voimajohdon törmäysvaikutuksia voidaan vähentää merkittävästi asentamalla johtimiin huomiopalloja tai -spiraaleja, joten voimajohto tulee toteuttaa niin, että huomiopallot tai -spiraalit asennetaan voimajohtoon avoimien alueiden ylityskohdilla.

Voimajohdon ympäristövaikutuksia on arvioitu tarkemmin liitteenä olevassa voimajohdon ympäristövaikutusten arvioinnissa.

8.10.4 Eläimistö

Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamisaikoina ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristön pinta-alan menetyksinä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä sekä pääasiassa rakentamisen aikaisena häiriövaikutuksena. Elinympäristöjen pinta-alan menetyksellä voi lisäksi olla välillisiä, toissijaisia vaikutuksia ekologiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoa liittyvien alueiden välillä.

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

Lähtötiedot

Lähtötietoja kaava-alueen eläimistöstä hankittiin muun muassa kirjallisuudesta sekä ympäristöhallinnon laji.fi -tietojärjestelmästä. Lisäksi taustatietoja pyrittiin saamaan haastattelemalla paikallisia luontoharrastajia, alueella toimivien kahden metsästysseuran edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen petoyhdyshenkilöä. Laajemmalla alueella esiintyvistä eläimistöstä on hankittu tietoja myös muista seudulla toteutettujen tuulivoimahankkeiden luonto- ja linnustaselvityksistä. Kaava-alueella esiintyvää tavanomaisempaa eläimistöä on myös havainnointi yleispiirteisesti toteutettujen luonto- ja linnustaselvitysten yhteydessä.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen erilliselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin luontoselvitysraportissa (liite 5).

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun eläinlajiston osalta suunnittelualueella toteutettiin erillinen lepakkoselvitys sekä suden ydinreviiriselvitys. Lepakkoselvityksen tarkoituksena oli selvittää suunnittelualueella esiintyvää lepakkolajistoa ja lepakoiden mahdollisia ruokailualueita sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitettiin huomiota myös muiden suunnittelualueella suoritettujen luonto- ja linnustaselvitysten yhteydessä. Lepakkoselvitykset suoritettiin aktiivikartoituksena, jossa lepakoiden potentiaalisia elinalueita kartoitettiin detektorin (Pettersson D240) avulla lepakoita kuunnellen. Aktiivista lepakkokartoitusta suoritettiin lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti kesä-elokuussa 2020 yhteensä neljän yön aikana. Selvitysten pääpaino oli suunnittelualueen metsäisillä osilla. Suden ydinreviiriselvityksen tarkoituksena oli kattavin maastoselvityksin selvittää susireviirin nykytila ja status, susiyskilöiden määrä reviirillä sekä mahdollisen reviirin ydinalueen sijainti, jolla synnytyspesä sijaitsee. Tarkempi menetelmäkuvaus on esitetty vain viranomaiskäyttöön osoitetussa erillisliitteessä (Liite 15). Lisäksi suden osalta lähtötiedoiksi selvitettiin Luonnonvarakeskuksen (Luke) viimeisimmät reviiritulkinnat ja reviirien statukset (2024 tilanne), havainnot viimeisen 2kk ajalta sekä dna-näytteiden keruupaikat (2012–2025) sillä tarkkuudella kuin ne Luken karttapalveluissa (<https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot>) on esitetty.

Muun direktiivilajiston osalta toteutetuissa luonto- ja linnustaselvityksissä on huomioitu eri lajeille potentiaalisia elinympäristöjä (mm. viitasammakko, liito-orava, sauikko, muut suurpedot) sekä niiden esiintymisedellytyksiä kaava-alueella ja laajemmin sen ympäristössä. Lajien esiintymisestä on saatu tietoja etenkin keväällä

toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä sekä oikea-aikaisesti viitasammakoiden ja liito-oravien inventointiaikaan ajoittuvien linnustoselvitysten yhteydessä. Erityishuomioita on kiinnitetty eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä eläinten tärkeisiin ruokailualueisiin.

Metsäpeuran osalta aineistona on käytetty Luonnonvarakeskuksen metsäpeuran seuranta-aineistoa, joka esitetään 1 x 1 km rasterina, ja on jaettu kesä- ja talviaikaiseen sekä vaellusaikaiseen seuranta-aineistoon. Lisäksi on hyödynnetty Luonnonvarakeskuksen ja MetsäpeuraLIFE-hankkeen tuottamaa Metsäpeuran vasanhoitoon sopivien elinympäristöjen ennustekartta-aineistoa.

Voimajohdon osalta vaikutusten arviointi perustuu pääasiassa olemassa olevaan tietoon eri lajien levinneisyyksistä ja niiden suosimista elinympäristöistä. Voimajohtoreitin suunnittelualueella esiintyvään eläimistöön ja eri lajien elinympäristöihin (mm. riistalajiston elinympäristöt) on kiinnitetty huomiota myös hankkeen aikana laadittujen erillisselvitysten (kasvillisuus-, linnusto-, viitasammakko- ja liito-oravaselvitykset) maastotöiden yhteydessä.

Eläimistön yleiskuvaus

Tavanomainen nisäkäslajisto

Kaava-alueen eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamilla metsä- ja suoalueilla sekä viljelyksessä ja turvetuotannossa olevilla alueilla tai niiden liepeillä. Alueen yleisimpiä nisäkkäitä ovat esimerkiksi rusakko ja metsäjänis sekä kettu, orava ja useat pikkunisäkäslajit. Kaava-alue sijoittuu hirvien talvilaidunalueelle. Hirvieläimistöä alueella esiintyvät myös mm. metsäkauris ja satunnaisesti metsäpeura. Alueella tavataan kaikkia suurpetojamme (susi, karhu, ahma, ilves).

Luontodirektiivin liitteiden II ja IV (a) lajit

EU:n luontodirektiivin liitteessä II luetellaan yhteisön tärkeänä pitämät eläin- ja kasvilajit, alalajit tai lajiryhmät, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita. Käytännössä liitteen lajien suojelu on toteutettu Natura-alueverkoston kautta. Seudullisesti alueella tähän lajistoon lukeutuvat metsäpeura ja ahma. EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaiset lajit ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on Suomen luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla kielletty. Seudullisesti alueella tähän lajistoon lukeutuvat viitasammakko, sauikko, lepakot ja kaikki suurpetomme alueella myös esiintyvää ahmaa lukuun ottamatta.

Lepakot

Levinneisyytensä puolesta kaava-alueen korkeudella esiintyy säännöllisesti Suomen yleisintä lajia eli pohjanlepakkoa sekä harvalukuisempaa mahdollisesti myös viiksisiippaa/isoviiksisiippaa sekä vesisiippaa. Kaava-alueella havaitut lepakoiden tiheydet ovat pohjoissuomalaisille karuille talousmetsäalueille tyypillisesti hyvin alhaisia. Potentiaalisia lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei kaava-alueella todettu.

Lepakkoselvityksissä havaittiin koko Tuulikaarron suunnittelualueella yhteensä kuusi pohjanlepakkoa heinä- ja elokuun kartoituskiertoilla. Havainnot koskivat yksittäisiä metsäautoteiden tai muiden pienten aukeiden yllä saalistelevia yksilöitä ja havainnot jakaantuivat tasaisesti koko selvitysalueelle, eli mitään lepakkohavaintojen tiivistymiä ei havaittu. Havaintojen vähäisyyden ja alueen karujen elinympäristöjen vuoksi alueelle ei arvioida sijoittuvan lepakoille tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Havaitut lepakkotiheydet vastaavat melko hyvin alueellisesti vastaavilla metsäisiin elinympäristöihin sijoittuvilla alueilla suoritettujen lepakkoselvitysten tuloksia.

Tuulikaarron tuulivoimapuiston maantieteellisen sijainnin, muuttavien lepakkolajien yleisten esiintymisalueiden ja suunnittelualueen maaston ominaispiirteiden perusteella alueen kautta tapahtuva lepakoiden muutto arvioidaan enintään satunnaiseksi ja hyvin vähäiseksi.

Sähkönsiirtoreitille ei laadittu erillistä lepakkoselvitystä. Sekä Tuulikaarron (2020), että Piipsannevan (2018) tuulivoimapuistojen luontoselvitysten yhteydessä alueille laadittujen lepakkoselvitysten mukaan lepakkotihedyet alueilla ovat hyvin alhaiset. Hankealueiden ulkopuolisilla osuuksilla Tuulikaarron ja Piipsannevan välisellä alueella sekä Piipsannevan länsipuolella johtoreitit sijoittuvat varsin tavanomaiseen talousmetsään, joten reitin alue ei ole erityisen potentiaalinen lepakoiden elinympäristönä.

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 on entisen Oulun läänin alueella sekä Keski-Suomessa paikoin hyvin yleinen.

Tuulikaarron tuulivoimapuiston suunnittelualueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä tehdyn elinympäristötarkastelun perusteella Kärsämäki länsi -kaava-alueella ei sijaitse potentiaalisia viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. On mahdollista, että yksittäisiä viitasammakoita esiintyy alueen metsäojissa, mutta luhtarantaisten vesistöjen ja hetteikköjen puuttuessa viitasammakolle merkittäviä kohteita rajauksen sisällä ei ole.

Viitasammakon esiintymistä Piipsannevan alueella on inventoitu keväällä 2021 sekä muiden luontoselvitysten yhteydessä 2018. Keväällä 2022 inventointi uusittiin aikaisemmin tulkituilla viitasammakon elinympäristöillä.

Liito-orava

Liito-orava on EU:n luontodirektiivin IV (a) laji, minkä lisäksi se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) viimeisimmän uhanalaisuusluokituksen mukaan (Hyvärinen ym. 2019). Liito-oravan levinneisyyden painopiste on Etelä- ja Keski-Suomessa sekä Vaasan ympäristössä.

Liito-oravan tyypillistä elinympäristöä ovat iäkkäät kuusivaltaiset sekametsät, joissa on myös järeitä kuusia ja lehtipuita (erityisesti haapa ja leppä) sekä pesäpaikoiksi soveltuvia kolopuita. Liito-oravan esiintymistä kaava-alueella kartoitettiin kevään ja alkukesän linnustoselvitysten yhteydessä, ja lajin potentiaaliin elinympäristöihin kiinnitettiin huomiota myös muiden luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Alueella ei tehty lainkaan havaintoja liito-oravan esiintymisestä. Iäkkäämpiä kuusivaltaisia sekametsiä on kaava-alueella hyvin vähän ja laikuittaisesti. Liito-oravan esiintyminen kaava-alueella arvioidaan sen sijainnin ja elinympäristöjen puolesta epätodennäköiseksi.

Sähkönsiirtoreitille ei laadittu erillistä liito-oravaselvitystä. Piipsannevan ja Tuulikaarron tuulivoimapuistojen luontoselvityksissä on havainnoitu eri lajeille potentiaalisia elinympäristöjä sekä niiden esiintymisedellytyksiä hankealueella ja laajemmin sen ympäristössä. Erityishuomioita on kiinnitetty eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä eläinten tärkeisiin ruokailualueisiin. Piipsannevan kaava-alueen länsipuolelle sijoittuvan neljän kilometrin voimajohtoreitin osalta on tarkasteltu myös liito-oravan esiintymistä laajemmalla alueella, sillä johtoreittisuunnittelussa oli aluksi useita vaihtoehtoja Fingridin Metsälänjan varteen sijoittuvan uuden sähköaseman suunnalla Piipsankallioilla. Seudullisesti alue on liito-oravan esiintymisen kannalta heikkoa aluetta. Lajista ei ole tehty havaintoja useiden vuosien aikana toteutetuissa selvityksissä. Luontoselvitysten aikana on tarkasteltu mm. ojanvarsien sekapuustoisia kulkuyhteyksiä ja haaparyhmiä, mutta viitteitä liito-oravasta ei ole tehty.

Saukko

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

Toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana ei havaittu merkkejä saukon esiintymisestä alueella. Kaava-alueella saukolle mahdollisesti soveltuvaa elinympäristöä sijoittuu alueen läpi virtaavan Ristisenojan alueelle. Laajemmalle seudulle kaava-alueen ympäristöön sijoittuu enemmän saukolle tyypillistä elinympäristöä, joten on mahdollista, että se liikkuu ajoittain kaava-alueella tai kaava-alueen kautta siirtyessään vesistöä toiseen.

Susi

Susikanta Suomessa ja susireviirien tulkinta

Luke julkaisee vuosittain suden kanta-arvion, joka kuvaa Suomen susitulannetta vuosittain kyseisen vuoden maaliskuun osalta, jolloin susien määrä on pienimmillään ennen pentujen syntymää huhti-toukokuussa. Uusimman, vuoden 2024 kanta-arvion (Valtonen ym. 2024) mukaan Suomessa on todennäköisesti yhteensä noin 62 parin tai perhelauman asuttamaa susireviiriä. Suomessa havaittujen perhelaumojen määrä oli maaliskuussa 2024 noin viisi prosenttia suurempi kuin maaliskuussa 2023. Parien määrä puolestaan oli noin viisi prosenttia pienempi kuin vuonna 2023. Verrattaessa kokonaan Suomen puolella liikkuneiden laumojen todennäköisintä määrää vuotta aiempaan arvioon kasvuksi saadaan 11 %, kun taas kokonaan Suomen puolella eläviä pareja on 12 % vähemmän kuin viime vuonna. Läntisessä Suomessa arvioitiin olleen noin 32 perhelauman ja noin 11 parin asuttamaa reviiriä, vastaavasti itäisessä Suomessa arvioitiin olleen noin 12 perhelaumaa ja noin 6 paria. 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 havaintoja, tunnettua kuolleisuutta sekä DNA-analyyssejä. 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. Reviirirajaukset eivät luonnollisesti ole tarkkoja ja susireviirillä elävän lauman koko eli tulkitut statukset (Luonnonvarakeskus, vuosittainen susikanta-arvio) muuttuvat useiden seikkojen vuoksi; mm. hirvikannan tilanne, naapurireviirin vahvuus, lauman jäsenten talviaikainen kuolleisuus. Luonnonvarakeskuksella ei ole koskaan ollut Pulkkilan reviirin alueella pannoitettua sutta, josta olisi saatu tarkempaa käsitystä reviirin käytöstä ja rajoista.

Suunnittelualueen susireviirit

Luonnonvarakeskuksen vuoden 2024 reviiritulkinnan mukaan kaava-alueelle ja sen ulkoiselle sähkönsiirron reitille sijoittuu Pulkila-Rantsilan susireviiri ja sen statukseksi on määritelty perhelauma. Vuonna 2022 alueella oli kaksi reviiriä, Pulkkilan reviiri ja Rantsilan reviiri. Vuonna 2023 Rantsilan reviiriä ei Luken tulkinnan mukaan ollut, eli alueella oli pelkkä Pulkkilan reviiri. Vuoden 2024 reviiritulkinnassa reviirit on yhdistetty yhdeksi Pulkila-Rantsilan reviiriksi ja siten reviirin painopiste on siirtynyt pohjoisemmaksi. Muut susireviirit sijoittuvat yli 30 kilometrin päähän suunnittelualueelta (Valtonen ym. 2024).

Pulkkilan susireviirillä, mukaan lukien kaava-alueella toteutettiin vuonna 2024 erillinen suden ydinreviiriselvitys, jonka tavoitteena oli selvittää reviirin nykytilanne ja mahdollisen ydinalueen sijainti, jolla synnytyspesä ja siirtopesät sijaitsevat. Selvityksen menetelmät ja tulokset on selostettu vain viranomaiskäyttöön osoitettussa erillisliitteessä (Liite 15). Selvitys toteutettiin selvityshetkellä tuoreimman, eli vuoden 2023 reviiritulkinnan mukaiselle Pulkkilan reviirin alueelle. Selvitys ei siten kattanut nykyisen reviiritulkinnan mukaisen Pulkila-Rantsilan reviirirajauksen pohjoisia osia, koska tuolloin alueen ei tulkittu kuuluvan susireviiriin.

Selvityksen tuloksen perusteella Pulkkilan reviirillä ei ollut vuonna 2024 lisääntyvää paria, eikä siten myöskään reviirin ydinaluetta pystytty määrittämään. Maaliskuun 2024 lumijälkiselvitysten yhteydessä löydettyjen jälkien perusteella pystyttiin toteamaan, että reviirillä elää kolme sutta, lisääntyvä pari ja yksi edellisvuoden pentu. Luken kenttätöntyöntekijältä saatu tieto varmisti, että reviirin lisääntyvä naaras oli ollut kiimassa helmikuussa, ja siten on todennäköistä, että reviirille syntyi toukokuussa 2024 uusi pentue. Touko-kesäkuun

maastaselvitysten tarkoituksena oli etsiä merkkejä ydinreviirin paikallistamiseksi mutta selvitetyltä alueelta tällaista selkeää pesimäaluetta ei kuitenkaan löytynyt. Maastaselvitysten jälkeen saadut dna-tulokset paljastivat, että Pulkkilan reviirillä vuoden 2024 alussa lumipeitteisenä aikana oli liikkunut Rantsilan reviirin lisääntyvä pari pentuineen. Näin ollen on todennäköistä, että nykyisen Pulkila-Rantsila lauman ydinreviirialue sijoittuu pohjoisemmaksi, entisen Rantsilan reviirin alueelle. Asiaan liittyy kuitenkin useita epävarmuustekijöitä.

Selvityksen perusteella pystyttiin kuitenkin toteamaan, että vaikka Pulkila-Rantsilan reviirillä todennäköisesti on pesintä tapahtunut vuonna 2024, reviirin ydinalue ei sijaitse selvitetyllä alueella, johon Kärsämäki itä-kaava-aluekin kuului (vuoden 2024 tilanne). Selvitysten tulosten kannalta suurimmaksi epävarmuudeksi jää kuitenkin se, millä nyt kartoittamatta jääneellä osalla Pulkila-Rantsilan reviiriä nykyisen lauman ydinreviiri-alue sijaitsee.

Luken karttapalvelun perusteella dna-näytteitä on Pulkkilan reviiriltä ja sen lähialueelta kerätty jaksolla 2015–2022. 5x5 km ruudulta, jolle kaava-alueen länsiosa kuuluu, on dna-analyyysien perusteella tunnistettu yhteensä kuusi eri susiyksilöä vuosina 2017–2022.

Luken karttapalvelussa ei ole viimeaikaisia susihavaintoja kaava-alueelta. Aineistoon tulee kuitenkin vaikutusten arvioinnin kannalta suhtautua varauksella, sillä havaintojen puuttuminen ei välttämättä tarkoita sitä, että alueella todellisuudessa liikkuisi susia muuta ympäristöä vähemmän. Kärsämäen riistanhoitoyhdistyksen suurpetoyhdistyksen mukaan kaava-alueen ja Tuulikaarron hankealueen ympäristöstä on runsaasti susihavaintoja, mutta vain pieni osa niistä on tehty itse Tuulikaarron hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä. Myöskään pentuehavaintoja ei ole hankealueen lähialueelta, vaikka laajemmin seudulta myös niitä on.

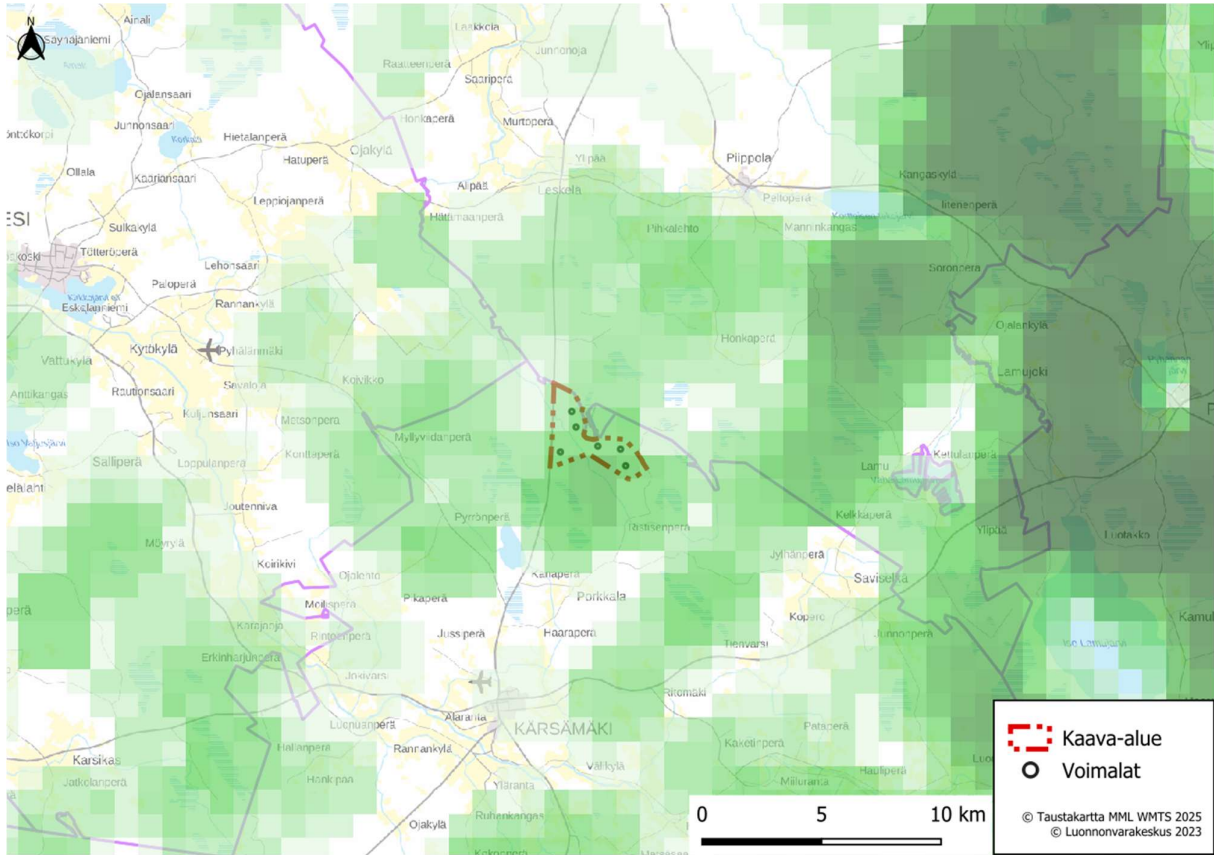
Piipsannevan hankkeen yhteydessä haastateltujen metsästysseuran edustajien sekä Haapaveden riistanhoitoyhdistyksen haastattelujen perusteella Piipsannevan alueella liikkuu 1–2 eri lauman susia satunnaisesti. Alueen runsas vesi- ja peltolinnusto myös houkuttelee alueelle pesimäaikaan kesäisin yksittäisiä nuoria susia. Haapaveden riistanhoitoyhdistyksen alueelta, ja myös Piipsannevan alueelta, on kaudella 2019–2020 otettu dna -näytteitä. Hankealueella arvioidaan liikkuvan säännöllisesti useampia susia, mutta minkään lauman reviirin ydinaluetta se ei havaintojen perusteella olisi (suullinen tiedonanto, Haapaveden metsästysyhdistys). Luken karttapalvelun perusteella Tuulikaarron hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ei ole kerätty dna-näytteitä, joten alue ei todennäköisesti kuulu minkään susireviirin keskeisiin alueisiin.

Metsäpeura

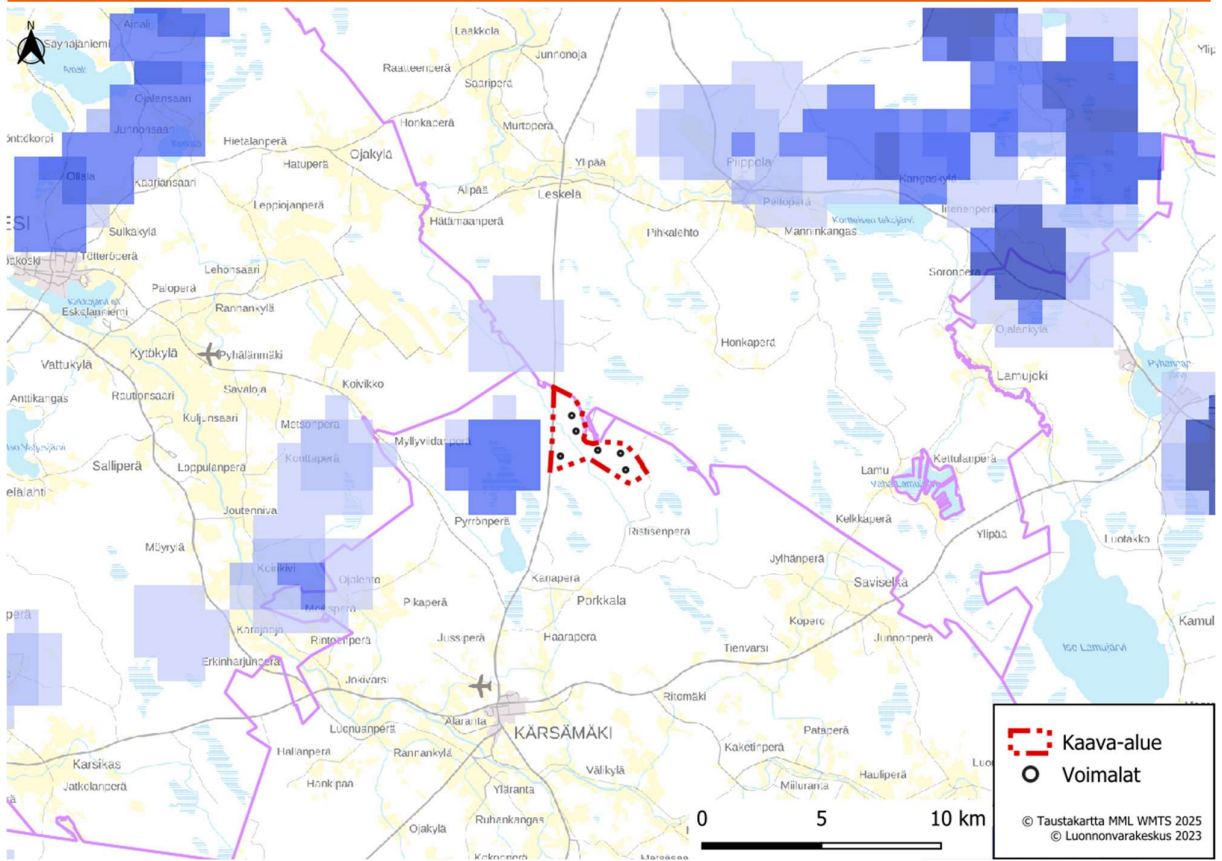
Metsäpeura on *Rangifer*-peurasuvun alalaji, joka kuuluu poron kanssa samaan lajiin. Metsäpeuraa tavataan maailmassa vain Suomessa ja Venäjän luoteisosissa. Metsäpeura on EU:n luontodirektiivin liitteen II laji, eli lajin suojelua toteutetaan perustamalla erityisiä suojelualueita eli käytännössä Natura-alueita sekä Maa- ja metsätalousministeriön kannanhoitosuunnitelmilla. Metsäpeura lukeutuu myös riistalajeihin (Metsästyslaki 1993/615, 2019/683) ja on uusimmassa uhanalaisarvioinnissa arvioitu silmälläpidettäväksi (NT). Metsäpeuran Suomen kannan koko on yhteensä hieman alle 3 000 yksilöä, josta Suomenselän alueella elää noin 2000 yksilöä. Suomenselän populaatio, jonka levinneisyysalueen länsiosaan koko Tuulikaarron hankealue, ja näin ollen myös Kärsämäki itä -kaava-alue kuuluu, on ollut viime vuosina kasvava ja levittäytynyt uusille alueille kohti pohjoista, aina Oulujärven länsipuolelle ja poronhoitoalueen eteläosiin saakka. Näitä metsäpeuroja havaitaan Tuulikaarron hankealueella ja Kärsämäki itä -kaava-alueella säännöllisesti läpikulkijana. Kaava-alueella on myös kesäaikaisia havaintoja, mutta alueella ei kuitenkaan ole metsäpeuran kannalta merkittäviä kesälaidun- ja vasomisalueita, jotka sijaitsevat lähinnä kaava-alueen itäpuolisilla suoalueilla (kuva 43). Luonnonvarakeskuksen laatiman mallinnuksen ja ennustekartan mukaan kaava-alueella on jonkin verran kesäaikaiseksi vasanhoitoalueeksi sopivaa elinympäristöä. Kaava-alueen eteläosassa sijaitseva Rimpineva on vasanhoitoalueeksi erittäin hyvin soveltuva (kuva 46).

Suomenselän metsäpeurojen tärkeimmät talvilaitumet löytyvät tällä hetkellä Lapua-Lappajärvi-Vimpeli-Alajärvi-Kuortane seudun hiekkaharjujen jäkäläkankailta ja kalliometsistä (Suomen Riistakeskus, suull.

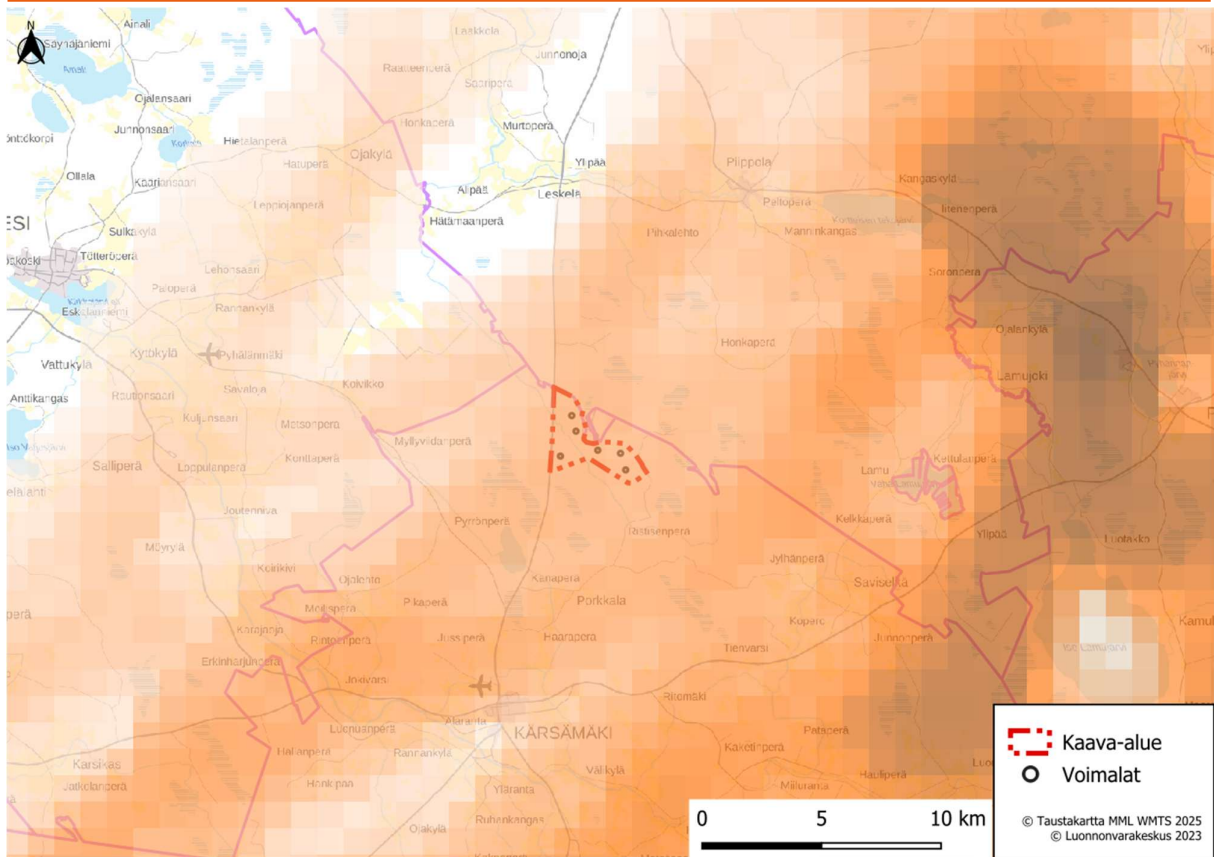
tiedonanto 2021), joille pääosa populaatiosta kerääntyy talvehtimaan. Viime vuosina joitain peuroja on jäänyt talvehtimaan myös pohjoisille alueille, joskaan Kärsämäki itä -kaava-alueelta paikannustietoihin perustuvia havaintoja ei ole (kuva 45). Perinteiset peuran vaellusreitit kesälaidun- ja talvehtimisalueiden välillä kulkevat usein särkkäjonoja ja harjumuodostelmia pitkin, jollaisia kaava-alueelle ei sijoitu.



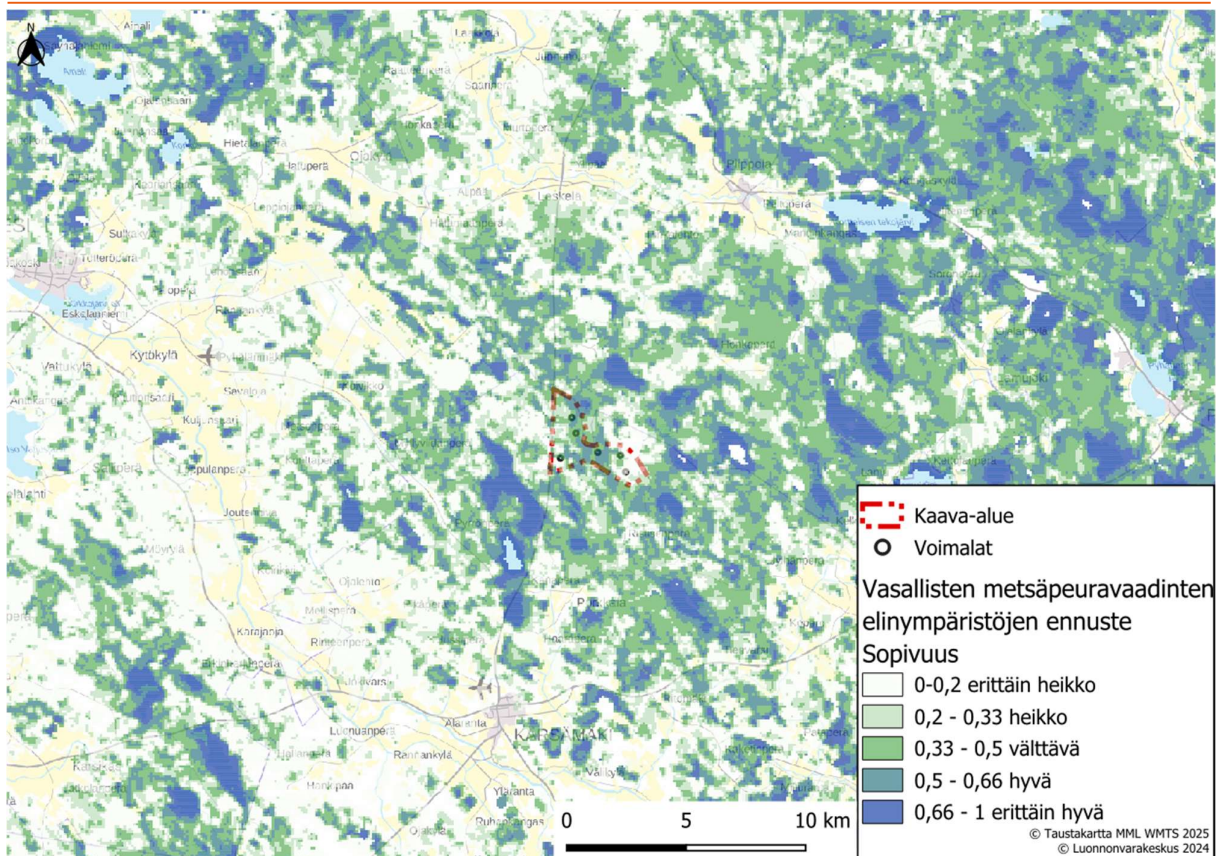
Kuva 42. Metsäpeuran kesäaikainen esiintymistiheys suhteessa kaava-alueeseen. Mitä tummempi vihreä väri, sitä enemmän GPS-pantapaikannuksia. Esitysmuoto on karkeistettu 1 x 1 km ruuduikoiksi. Aineisto kattaa metsäpeuran seuranta-aineistoa noin kymmenen vuoden ajalta eikä siitä voi erotella eri vuosien liikkumisaktiivisuutta.



Kuva 43. Metsäpeuran talviaikainen esiintymistiheys suhteessa kaava-alueeseen. Mitä tummempi sininen väri, sitä enemmän GPS-pantapaikannuksia. Esitysmuoto on karkeistettu 1 x 1 km ruuduksi. Aineisto kattaa metsäpeuran seuranta-aineistoa noin kymmenen vuoden ajalta eikä siitä voi erotella eri vuosien liikkumisaktiivisuutta.



Kuva 44. Metsäpeuran vaelluksenaikainen esiintymistiheys suhteessa kaava-alueeseen. Mitä tummempi oranssi väri, sitä enemmän GPS-pantapaikannuksia. Esitysmuoto on karkeistettu 1 x 1 km ruudukoiksi. Aineisto kattaa metsäpeuran seuranta-aineistoa noin kymmenen vuoden ajalta eikä siitä voi erotella eri vuosien liikkumisaktiivisuutta.



Kuva 45. Luonnonvarakeskuksen ja Metsäpeura LIFE-hankkeen metsäpeuran vasanhoitoelinympäristöjen ennustekartta suhteessa kaava-alueeseen.

Vaikutukset elämistään

Vaikutukset tavanomaiseen nisäkäslajistoon

Tuulivoimaloiden perustusten sekä huoltoteiden **rakentamisesta** aiheutuu melua, joka leviää alueen ympäristöön, mutta vaimenee melko nopeasti rakennuspaikkojen ulkopuolella. Rakentamistoimista kantautuva melu ja muu häiriö ajoittuu melko lyhyelle ajalle, jonka jälkeen melua ja häiriötä aiheuttavat työvaiheet vähenevät merkittävästi. Kärsämäki itä -kaava-alueella elävät eläimet ovat todennäköisesti jossain määrin jo tottuneet ihmistoimintaan alueella (metsätalous) ja siitä aiheutuvaan häiriöön, kuten meluun ja visuaalisiin ärsykkeisiin. Rakentamisen aikana herkemman lajiston on ainakin jossain määrin mahdollista siirtyä rakentamisalueiden ulkopuolelle, jos melun ja häiriön määrä ylittää niiden sietorajan. On todennäköistä, että rakentamistoimien jälkeen eläimet tottuvat niiden elinympäristöön rakennettuihin tuulivoimaloihin, ja palaavat suunnittelualueella sijaitseville elinalueilleen.

Tuulivoimahankkeen **toiminnanaikaiset vaikutukset** muodostuvat lapojen pyörimisliikkeestä aiheutuvasta melusta ja välkkeestä. Tuulivoimaloiden toiminnan ja huoltoteillä tapahtuvan liikenteen sekä mahdollisesti myös muun ihmistoiminnan lisääntyminen saattaa aiheuttaa herkimmille eläinlajeille stressiä, jolla voi olla vähäisiä välillisiä vaikutuksia niiden lisääntymismenestykseen (Barja ym. 2007). Useimpien eläinten (mm. kettu, metsäjänis, hirvieläimet, pikkunisäkkäät) arvioidaan tottuvan tuulivoimaloiden aiheuttamiin häiriöihin ja olemassaoloon, kuten ne tottuvat myös mm. tie- ja raideliikenteeseen sekä metsäkoneisiin. Tutkimusten mukaan pienempien nisäkkäiden kuten mm. ketun ja metsäjäniksen esiintymisessä ja käyttäytymisessä ei ole havaittu eroja tuulivoimapuistojen ja referenssialueiden välillä (Menzel & Pohlmeier 1999). Esimerkiksi

Kalajoen ja Pyhäjoen sekä Raahan tuulivoimapuistojen alueella elää edelleen hirviä, ja niiden jälkiä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella.

Kokonaisuutena Tuulikaarron tuulivoimahankkeen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset ja häiriövaikutukset arvioidaan merkitykseltään kokonaisuutena **vähäisiksi** Kärsämäki itä -kaava-alueen nisäkäslajistolle.

Sähkönsiirto

Voimajohto sijoittuu Kärsämäki itä -kaava-alueella varsin voimakkaasti käsitellyille talousmetsäalueille, eikä erityisiä huomionarvoisia elinympäristöjä tavanomaisen nisäkäslajiston osalta arvioida sijoittuvan sähkönsiirron alueelle. Tavanomaiseen nisäkäslajistoon kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Voimajohdon ympäristövaikutuksia on arvioitu tarkemmin liitteenä olevassa voimajohdon ympäristövaikutusten arvioinnissa.

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

Lepakot

Suurelta osin talousmetsävaltainen suunnittelualue ei ole lepakoille erityisen soveliasta elinympäristöä, ja alueella havaittu lepakotiheydet olivatkin elinympäristöjen mukaisesti hyvin alhaisia. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla ei havaittu lepakoiden tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kolopuita tai rakennuksia. Alueen kautta suuntautuva lepakoiden muutto arvioidaan vähäiseksi.

Tuulivoiman vaikutuksista lepakoihin ei ole täysin yksiselitteistä tutkimuksellista konsensusta. Rydell ym. (2021) mukaan, tuulivoimalla on yleisesti havaittu olevan vähäisiä vaikutuksia metsätalouden muokkaamissa talousmetsissä esiintyviin lepakkolajeihin. Gaultier ym. (2023) puolestaan esittivät tilastollisesti merkitseviä vaikutuksia tehtyjen pohjanlepakohavaintojen määrissä 800 metriin saakka tuulivoimalasta. Siippalajien osalta kyseinen vaikutus ulottui kilometrin etäisyydelle. Kyseisessä tutkimuksessa ei kuitenkaan havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa lepakoiden aktiivisten minuuttien osalta eri etäisyyksillä tuulivoimalasta. Syytä käyttäytymiseen ei täysin tunneta. Samaisen tutkimuksen sovellettavuuden haasteena on myös se, että tietoa lepakoiden esiintymisestä ennen tuulivoiman rakentamista ei ole ollut käytössä, jolloin vertailu ennen ja jälkeen tuulivoiman rakentamisen vaikutuksista lepakoihin on haastavaa.

Tuulivoimarakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan alueella esiintyvien **pohjanlepakoiden** elinympäristöjä. Tiedossa olevan tutkimuksen perusteella voimaloiden lähialueet eivät muutu lepakoille kokonaan sopimattomiksi, vaan ne käyttävät voimaloiden lähialueita vähemmän. Voimalat myös sijoitetaan alueille, jotka lähtökohtaisesti soveltuvat huonosti lepakoiden elinympäristöiksi. Havaintojen perusteella vaikutus kohdistuu alhaiseen populaatiokokoon, eikä voimaloiden vaikutusalueella ole edes paikallisesti tärkeitä ruokailu- tai lisääntymisalueita.

Kokonaisuutena Tuulikaarron tuulivoimahankkeen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset ja häiriövaikutukset arvioidaan merkitykseltään kokonaisuutena **vähäisiksi** Kärsämäki itä -kaava-alueen lepakoille.

Sähkönsiirto

Voimajohto sijoittuu Kärsämäki itä -kaava-alueella varsin voimakkaasti käsitellyille talousmetsäalueille, eikä erityisiä huomionarvoisia elinympäristöjä lepakoiden osalta arvioida sijoittuvan sähkönsiirron alueelle. Lepakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Voimajohdon ympäristövaikutuksia on arvioitu tarkemmin liitteenä olevassa voimajohdon ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Viitasammakko

Kärsämäki itä -kaava- alueelta ei tunnistettu elinympäristötarkastelun perusteella potentiaalisesti merkittäviä viitasammakon lisääntymis- ja levähtämispaikkoja. Kokonaisuutena Tuulikaarron tuulivoimahankkeen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset ja häiriövaikutukset arvioidaan merkitykseltään kokonaisuutena **ei vaikutusta** Kärsämäki itä -kaava-alueen viitasammakolle.

Sähkönsiirto

Voimajohto sijoittuu Kärsämäki itä -kaava-alueella varsin voimakkaasti käsitellyille talousmetsäalueille, eikä viitasammakolle soveltuvia alueita sijoitu tälle alueelle.

Voimajohdon ympäristövaikutuksia on arvioitu tarkemmin liitteenä olevassa voimajohdon ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Liito-orava

Kärsämäki itä -kaava-alueella esiintyy korkeintaan vähäisissä määrin **liito-oravan** elinympäristöksi soveltuvaa kuusivaltaista sekametsää, eikä laji selvitysten perusteella esiinny alueella. Lajin esiintyminen alueella arvioidaan sen sijainnin ja elinympäristöjen puolesta epätodennäköiseksi. Kokonaisuutena Tuulikaarron tuulivoimahankkeen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset ja häiriövaikutukset arvioidaan merkitykseltään kokonaisuutena **ei vaikutusta** Kärsämäki itä -kaava-alueen liito-oravalle. Hankkeen toteutusvaihtoehtojilla ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruuden tai laajuuden osalta.

Sähkönsiirto

Voimajohto sijoittuu Kärsämäki itä -kaava-alueella varsin voimakkaasti käsitellyille talousmetsäalueille, eikä liito-oravalle soveltuvia alueita sijoitu tälle alueelle. Näin ollen voimajohdon vaikutukset arvioidaan merkitykseltään kategoriaan **ei vaikutusta**.

Voimajohdon ympäristövaikutuksia on arvioitu tarkemmin liitteenä olevassa voimajohdon ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Saukko

Lajin esiintymisestä ei ole havaittu merkkejä alueella toteutettujen selvitysten yhteydessä. Kärsämäki itä -kaava-alueelle sijoittuu lajille mahdollisesti soveltuva elinympäristö, Ristisenoja. Lähimmät kaavassa osoitetut rakentamisen ja toiminnan aikaiset rakenteet sijoittuvat noin 250 metrin etäisyydelle Ristisenojasta. Epäsuorat vaikutukset, kuten rakentamisen aikainen kiintoaines, voi hetkellisesti vaikuttaa Ristisenojan vedenlaatuun ja sen myötä mahdollisesti soveltuvan elinympäristön laatuun. Koska lajista ei ole tehty alueelta havaintoja, eikä viitteitä lajin esiintymisestä alueelta ole, **ei Tuulikaarron tuulivoimahankkeella arvioida olevan vaikutusta** Kärsämäki itä -kaava-alueen saukolle.

Sähkönsiirto

Voimajohto ylittää Kärsämäki itä -kaava-alueella lajille tunnistetun mahdollisen elinympäristön, Ristisenojan. Alueelta ei kuitenkaan ole viitteitä saukon esiintymisestä, joten voimajohdosta ei arvioida muodostuvan vaikutuksia lajille.

Voimajohdon ympäristövaikutuksia on arvioitu tarkemmin liitteenä olevassa voimajohdon ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Susi

Tuulivoimahankkeen tai useiden hankkeiden sijoituessa laajalle susireviirille on oleellista, että reviirillä edelleen säilyy suden lisääntymisympäristöksi soveltuvia alueita. Suden reviirillä on tietty alue, ns. reviirin

ydinalue, jolla synnytykset sijaitsevat vuodesta toiseen ja jonka sisällä pesäpaikka siirtyy 2–5 kilometrin alueella (Ronkainen, suull. tiedonanto 2023). Tämän vuoksi Pulkkilan reviirillä toteutettiin erillinen suden ydinreviiriselvitys, jonka tavoitteena oli paikantaa mahdollisen ydinreviirin sijainti. Selvityksen perusteella ei pystytty selvittämään, missä reviirin ydinalue sijaitsee. Kattaviin maastoselvityksiin perustuvien havaintojen ja tausta-aineiston perusteella pystyttiin kuitenkin toteamaan, että reviirin ydinalue ei sijainnut selvitetillä alueella, johon Kärsämäki itä -kaava-aluekin kuuluu. Selvityksen perusteella voidaan varsin suurella varmuudella arvioida, että hankkeella ei ole heikentävää vaikutusta reviirin ydinalueeseen ja siten Luonnonsuojelulaissa määritellyn suden lisääntymis- ja levähdyspaikkaan.

Susi on mielletty rauhallisten metsäseutujen lajiksi ja susireviirillä on tyypillisesti havaittu olevan keskimääräistä vähemmän rakennettua aluetta ja harvempi tieverkosto, mikä koskee etenkin suden ydinreviiriä eli yleensä laajan reviirin keskiosia, missä lisääntyminen tapahtuu. Susien on yleensä todettu välttelevän rakennuksia ja teitä reviirin sisällä (Kaartinen ym. 2005). Susien laajoille reviireille sijoittuu kuitenkin aina myös erilaisia ihmistoimintojen alueita, joten ajoittain susiysilöt liikkuvat myös ihmistoimintojen läheisyydessä. Suden on myös havaittu olevan käyttäytymispiirteiltään sopeutuva ja se on usein tottunut ihmisen muokkaamaan ympäristöön ja pirstoutuneeseen maisemaan. Susi on elinympäristögeneralisti, jonka on havaittu sopeutuneen ihmisen muokkaamaan ympäristöön ja pirstoutuneeseen maisemaan, ja sudet hyödyntävät yleensä kaikkia käytössä olevia elinympäristöjä, kun ne liikkuvat saalistamassa, vartioimassa tai merkatessaan reviiriään (Gurarie ym. 2011).

Tuulivoimarakentamisen vaikutuksia susiin ei ole vielä tarkemmin tutkittu Suomen olosuhteissa. Näin ollen nykytietämyksen perusteella tuulivoimarakentamisen vaikutuksia ja merkittävyyttä suden reviireille ei voida arvioida tutkittuun tietoon perustuen. Niemisen ym. (2017) mukaan maankäytön muutoksilla suden reviirillä ei ole yleensä todettu olleen vaikutusta niiden lisääntymismenestykseen, sillä laajalla reviirillä on yleensä tarjolla paljon hyviä elinympäristöjä ja potentiaalisia pesäpaikkoja.

Tuulikaarron tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirtoreitin rakentaminen (melu, häiriö, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen) saattaa karkottaa reviirin susia alueelta rakentamisaikana. Tällöin on keskeistä, että häiriö ei kohdistu reviirin ydinalueelle. Häiriövaikutus on väliaikainen ja rakentamisen jälkeen alue palautuu häiriön suhteen olosuhteiltaan lähelle nykytilaa. Väliaikainen häiriövaikutus kohdistuu myös suden saaliseläimiin, erityisesti hirvieläimiin. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen hirvien on todettu palaavan tuulipuistojen alueille laidunkiemion mukaisille alueille, joten tämän perusteella myös sudet todennäköisesti palaavat alueelle. Susien liikkumisesta jo rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella on viitteitä mm. Raahesta, missä susien on havaittu liikkuvan tuulivoimapuistojen huoltoteillä sekä tuulivoimaloiden nostokentillä (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat 2014–2021). Lisäksi esimerkiksi Pyhäjoella susireviirit ovat säilyneet alueilla, joille on rakennettu runsaastikin tuulivoimaa (Luonnonvarakeskus, suurpetohavainnot 04/2024).

Suteen ja susireviiriin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää mm. ajoittamalla rakentaminen lisääntymiskauden ulkopuolelle. Jos rakentaminen aloitetaan vasta myöhään kesällä, on suunnittelualueella mahdollisesti pesinyt susipentue jo siirtynyt synnytyksestään ja pennut ovat riittävän suuria siirtymään emon mukana rauhallisemmille alueille. Rakentamista seuraavalla lisääntymiskaudella sudet luontaisesti sijoittavat pesänsä rauhallisempaan paikkaan, jos kokevat laajan alueen eri osissa tapahtuvan rakentamisen tai käytössä olevat tuulivoimalat häiritseviksi.

On mahdollista, mutta jokseenkin epätodennäköistä, että sudet vähentäisivät tuulivoimapuiston alueella liikumista myös rakentamisen jälkeen ja mikäli näin tapahtuu, tämän arvioidaan johtuvan nykytilanteeseen verrattuna parantuneesta tieverkostosta, joka on avoinna myös talviaikaan, ja sen aiheuttamasta lisääntyneestä ihmisten liikkumisesta alueella. Esimerkiksi ravintotilanteeseen ei tuulivoimahankkeella arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia, sillä tuulivoimapuistojen ei arvioida heikentävän hirvikantoja laajemmalla alueella ja hirvien arvioidaan myös viihtyvän tuulivoimapuiston alueella jatkossakin erityisesti rakennusajan päätyttyä. Susireviirin toiminnan kannalta oleellista on tuulivoimarakentamisen myötä lisääntyvän tiestön

(pysyvä häiriö) rakentuminen reviirille, mikä mahdollisesti heikentää rauhallisten ydinreviirien olosuhteita kesällä pentueaikana. Tuulikaarron tuulivoimapuiston arvioidaan osassa suunnittelualueutta lisäävän kohtalaisesti liikennettä ja ihmistoimintaa nykytilanteeseen nähden.

Kaava-alueella esiintyvien **muiden suurpetojen** elinalueet ovat laajoja, ja kaava-alue kattaa siten vain pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta. Tuulivoimarakentamisen aiheuttamat vaikutukset suurpedoille ovat pitkälti samankaltaisia kuin muillekin suurille nisäkäslajeille (ihmistoiminnan lisääntyminen, elinympäristöjen pirstoutuminen ja häiriöttömien alueiden vähentyminen). Suurpedot ovat kuitenkin tutkimusten mukaan häiriöherkempiä ja varovaisempia ihmisten suhteen kuin tavanomaiset eläinlajit ja ne voivat reagoida hankkeen vaikutuksiin voimakkaammin. Kärsämäki itä -kaava-alueen kohdalla valtatie E75:n aiheuttama häiriö aiheuttaa sen, että alue ei nykytilanteessakaan suurelta osin sovellu suurpetojen lisääntymisalueeksi, vaan lajit suosivat rauhallisempia seutuja. Lisäksi kaava-alue on elinympäristöiltään melko pirstoutunut ja metsätalouden muuttama. Etenkin pohjoisosan avoin entinen turvetuotantoalue on suurpetojen lisääntymisalueeksi soveltumatonta.

Tuulivoimapuisto muuttaa suunnittelualueen elinympäristöjä ja luonnetta. Alueen rakentamisaikainen vilkkaampi toiminta jossain määrin aiheuttaa lisääntyvää häiriötä ja myös karkottaa alueella satunnaisesti liikkuvia suurpetoja. Mikäli muutoin rauhalliselle alueelle kohdistuu häiriötä, suurpedot ovat herkkiä muuttamaan pesäpaikkaansa. Herkin vaihe on juuri ennen synnyttämistä, kun emät valitsevat synnytyksen paikkaa ja hakeutuvat sille sekä heti synnyttämisen jälkeen, kun pennut ovat liian pieniä siirrettäväksi. Pentujen vähän varttuessa pennut voidaan siirtää siirtopesään, mikäli emä kokee pesän turvattomaksi. Poikkeuksena on karhu, joka synnyttää pentunsa talvipesään.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana suurpetoja tulee todennäköisesti esiintymään alueella myös tulevaisuudessa, sillä hirvieläimiä esiintyy alueella jatkossakin. Suurpetojen on todettu myös totuvan niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin.

Kokonaisuutena vaikutukset kaava-alueella esiintyville muille suurpedoille arvioidaan vähäisen kielteisiksi, mikä näkyy lähinnä lyhytaikaisena rakentamisen aiheuttaman häiriön lisääntymisenä elinpiireillä. Toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan niin ikään merkittävydeltään vähäisiksi.

Metsäpeura

Metsäpeura esiintyy suunnittelualueella säännöllisesti läpikulkijana ja jossain määrin myös kesäaikana vasomiskaudella, mutta metsäpeuran keskeisimmät kesäaikaiset elinympäristöt sijoittuvat selvästi kaava-alueen itäpuolelle. Tuulivoimapuistojen – tai muunkaan infrastruktuurin vaikutuksia – metsäpeuraan ei ole vielä tutkittu, joten vaikutusten arvioinneissa on tukeuduttava muilla *Rangifer*-suvun peuroilla (lähinnä porolla) laadittuihin tutkimuksiin. Tuulivoimapuistoihin liittyviä tutkimuksia poroilla ovat laatineet mm. Colman ym. 2012 ja 2013, Flydal ym. 2004 ja 2019, Skarin ym. 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 ja 2018, Tsegaye ym. 2017 ja Eftestøl ym. 2023. Lisäksi porotutkimuksien tuloksia on tarkasteltu ja vertailtu useissa kirjallisuuskatsauksissa, kuten Helldin ym. 2012, Flydal ym. 2019, Eftestøl ym. 2021 ja Tolvanen ym. 2023.

Rangifer-suvun peurojen erityispiirteinä ovat vuodenaikaisvaellukset kesä- ja talvielinympäristöjen välillä ja laidunnus voi muuttua jopa vuosittain ulkoisten tekijöiden sekä laidunten kulumisen vuoksi. Todellisten vaikutusten todentaminen vaatisi siis useiden vuosien seurantaa ennen rakentamista toiminnan aikaan sekä useiden muiden muuttuvien ympäristötekijöiden huomioimista (Flydal ym. 2019). Useimmissa laadituissa tutkimuksissa eri tekijöiden kattava huomioiminen sekä seurannan riittävän pitkä kesto ovat puutteellisia ja saadut tulokset vaativat lisätutkimuksia (Flydal 2019).

Porotutkimusten tulosten sovellettavuus arvioitaessa tuulivoimarakentamisen vaikutuksia Suomenselän metsäpeurapopulaatioon on hyvin epävarmaa, sillä ulkomailla tehtyjen tutkimusten ympäristöt usein poikkeavat merkittävästi Suomessa suunniteltujen tuulivoima-alueiden ympäristöistä, eivätkä yhdenkään tutkimuksen ympäristöt vastaa Tuulikaarron kaava-alueiden tilannetta maantieteeltään tai olemassa olevalta ihmisvaikutteisuudeltaan. Poroihin liittyvissä tutkimuksissa lähtöasetelma on myös eri kuin metsäpeurojen

tilanne Suomenselän populaatiossa. Porojen elinympäristöjä rajoitetaan ihmistoimin tietyille alueille, minkä vuoksi laidunten kulumisella ja siitä mahdollisesti seuraavalla porojen teuraspainon pienentymisellä on korostunut merkitys. Metsäpeuralla ei ole vastaavia odotuksia teuraspainon suhteen tai vastaavia elinympäristörajoituksia, vaan ne voivat laidunten kuluessa etsiä uusia laidunalueita lajille sopivilta alueilta lähes koko Suomen alueelta (pl. poronhoitoalue).

Useimmat tutkimukset ovat osoittaneet, että tuulivoimapuistojen vaikutukset poroille muodostuvat erityisesti rakennusvaiheen aiheuttamasta häiriöstä, voimaloista lähtevästä melusta ja ihmisten liikkumisesta aiheutuvasta häiriöstä sekä voimaloiden näkymisestä maisemassa (Helldin ym. 2012, Flydal ym. 2019 ja Eftestøl ym. 2021). Rakennusaikaisen häiriön on havaittu karkottavan häiriöherkempiä vaatimia jopa yli kolmen kilometrin etäisyydelle rakennuspaikoilta (Skarin ym. 2015), joskin vähäisempiäkin etäisyyksiä on havaittu (Colman ym. 2013 ja Tsegaye ym. 2017). Voimaloiden toiminnanaikaisen häiriöalueen laajuudesta on saatu erisuuntaisia tuloksia riippuen vuodenajasta, yksilöstä, tutkimusmenetelmistä ja tutkimusympäristöstä, mutta pääosin voimakkaimmat vaikutukset rajoittuvat melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen ja huoltotiestöjen läheisyyteen (noin 500 m). Voimakkaimpia vaikutuksia ovat voimaloista lähtevä melu, lapojen valojen ja varjojen välke sekä ihmisten liikkumisesta aiheutuva häiriö. Yleisesti ottaen kuitenkin tiedetään, että vasomisen aikaan ja ensimmäisinä viikkoina vasomisen jälkeen porovaatimet ovat tavallista herkempiä häiriötekijöille kuin muina vuoden aikoina tai muut yksilöt. Ihmistoiminnan välttämistä on tällöin tapahtunut keskimäärin kilometrin etäisyydelle (Eftestøl ym. 2021) ja esimerkiksi tuulivoima-alueilla porovaadinten on havaittu siirtäneen vasomapaikkojaan yli kilometrin etäisyydelle voimalapaikoista myös metsäisessä ympäristössä (Skarin ym. 2018).

Osassa porotutkimuksissa voimaloilla on tunnistettu olevan myös näkymiseen perustuva häiriövaikutus, joka ilmenee kevät- ja kesäaikaan porovaatimilla sellaisten elinympäristöjen välttämisenä, joille toiminnassa olevat tuulivoimalat näkyvät. Vaikutusmekanismia on tutkittu Norjassa ja Ruotsissa (tutkimusryhmät Colman ym., Skarin ym. ja Eftestøl ym.), mutta tulokset välttämiskäyttämisen voimakkuudesta ovat olleet hyvin erilaisia eikä sitä ole kaikissa tutkimuksissa myöskään huomattu (esim. Colman ym. 2013). Esimerkiksi Skarinin tutkimukset ovat sijoittuneet tunturiylängöille, joissa poroihin kohdistui ennestään vain vähäistä poronhoidollista ihmistoimintaa, ja voimaloiden näkyminen ympäristöön oli laajamittaisempaa kuin Tuulikaarron tapauksessa. Colmanin ja Eftestølin tutkimukset taas ovat sijoittuneet Norjan luotoalueille, joissa näkyminen on ollut hyvin laajamittaista, mutta toisaalta porojen mahdollisuudet väistää voimaloita ovat olleet rajoittuneet. Vaikka tutkimuksissa ei yli kilometrin vaikutuksista *Rangifer*-suvun peuroille olekaan yhteneväistä käsitystä, paljon huomiota saaneessa Tolvasen ym. (2023) katsausartikkelissa aineistona käytettiin kuutta porolla tehtyä tutkimusta, ja näissä tutkimuksissa tuulivoimaloiden välttelyä havaittiin keskimäärin 5 kilometrin etäisyydelle saakka. Tämän vuoksi on tätä mahdollista tuulivoimaloiden näkymiseen perustuvaa välttämiskaikasta metsäpeuralle ja sen elinalueille kuvattu tässä arvioinnissa varovaisuusperiaatteen mukaisesti **5 kilometrin etäisyytenä** voimaloista kevät- ja kesäaikaan niillä maastonkohdilla, joihin voimalat näkyvät.

Tuulivoima-alue sijoittuu metsäpeurojen nykyiselle levinneisyysalueelle ja niistä on tehty havaintoja siellä kaikkina vuodenaikoina (Kuvat 43–45). Tuulikaarron kaava-alueilla arvioidaan olevan merkitystä erityisesti metsäpeurojen vaellusaikaisena kulkuyhteytenä. Tuulikaarron hankealueen soilla ja niiden reuna-alueilla voi olla merkitystä myös metsäpeuran vasomisalueina sekä kesäaikaisena vasallisten vaatimien elinympäristöinä. Kärsämäki itä-kaava-alueella tällainen potentiaalinen suo on Rimpineva, mutta paikannusaineiston perusteella se ei poikkea merkittävästi metsäpeuran esiintymisen suhteen muusta kaava-alueesta tai laajemmin Tuulikaarron suunnittelualueesta. Koko laajemmalla suunnittelualueella muita potentiaalisia soita tai muita kesäaikaisia elinympäristöjä ei ole, mikä näkyy myös kesäaikaisen esiintymisen vähyytenä (Kuva 43). Muut metsäpeurayksilöt, kuten hirvaat, ovat joustavampia elinympäristövaatimustensa suhteen, eikä niiden ole todettu olevan yhtä häiriöherkkiä. Ne voivat hyödyntää esimerkiksi Tuulikaarron hankkeen muiden kaava-alueiden entisiä turvesoita elinympäristönään, ja sen arvioidaan olevan mahdollista hankkeen toteutumisen jälkeenkin.

Kaava-alueen rakenteet sijoittuvat lähinnä metsätalouden muuttamille kivennäismaille ja kauemmas metsäpeuran keskeisistä kesäelinympäristöistä, jotka sijaitsevat selvästi hankealueen itäpuolella lähempänä Pyhäntää. On kuitenkin mahdollista, että kaava-alueiden soilla, kuten Rimpinevällä, on merkitystä metsäpeurojen vasonta-alueina, joten varovaisuusperiaatteen mukaisesti hankkeesta arvioidaan aiheutuvan kielteisiä vaikutuksia metsäpeuralle ja niiden kesäelinympäristöille. **Koska paikannusaineiston ja havaintojen perusteella kyse ei ole metsäpeuran kannalta keskeisistä alueista, vaikutusten merkittävyys arvioidaan korkeintaan kohtalaiseksi.** Vaikutusten merkittävyys arvioidaan suurimmaksi vasallisten vaatimien kohdalla. Häiriövaikutuksista huolimatta metsäpeuroille jää laajamittaisesti käyttöön vastaavia ja parempiakin kesäelinympäristöjä lähialueille kuin mitä tuulivoima-alueella on.

Vaellusajan osalta tuulivoima-alue ei luo varsinaista kulkuestettä metsäpeuroille, sillä niiden tiedetään yleisesti liikkuvan vaelluksillaan tuulivoima-alueilla ja muilla ihmistoiminnan vaikutusalueilla. Poroihin ja tuulivoimaloihin liittyvissä tutkimuksissa on hyvin vähäisesti seurattu porojen vaellusaikaista käyttäytymistä tuulivoimaloiden toiminnanaikana, sillä tutkimukset ovat keskittyneet enemmän porojen laidunalueisiin liittyviin vaikutuksiin. Skarin ym. julkaisivat vuonna 2015 tutkimuksen, jossa tuulivoimaloilla havaittiin voivan olla porovaadinten kulkemista ohjaava vaikutus, mikä näkyi vaellusreittien siirtymisenä pois päin voimaloista tai vaadinten kulkemisen nopeutumisenä. Porot ja metsäpeurat voivat vaelluskierrollaan siirtyä useita satoja kilometrejä ollen melko paikkauskollisia, joskin laidunkiertoa ohjaa ja muuttaa varsinkin talvilaidunten kuluminen. Vaikka metsäpeurat ajan myötä lähtisivät vähäisesti väistämään voimala-alueita laidunkierrollaan, ei väistämisen sinällään arvioida vaikuttavan siihen, löytävätkö metsäpeurat nykyisille laidunalueilleen. Mahdollinen väistäminen voi muodostua ongelmaksi silloin, jos metsäpeuran kulku ohjautuisi esim. vilkasliikenteisille teille, jolloin kolaririski kasvaisi. Kärsämäki itä-kaava-alueen kohdalla mahdollisella väistämisellä voi olla vaikutusta sille, millä kohdalla ne ylittävät valtatie E75:n, mutta sillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta kolaririskiä.

Paikannusaineiston perusteella kaava-alueelle sijoittuu metsäpeurojen kulkureittejä, mutta metsäinen ympäristö rajoittaa voimaloiden näkymistä ja mahdollinen häiriö arvioidaan jäävän melko paikalliseksi rakenteiden lähiympäristöön (korkeintaan 500 m voimaloista). Metsäpeurat eivät myöskään ole erityisen häiriöherkkiä vaellusaikana ja varsinkin Suomenselän metsäpeurojen kulkureitit ylittävät nykyäänkin useita tie- ja voimalinjoja ja niitä voi vaellusaikana tavata lähellään ihmistoimintaa, kuten peltoalueilla (FCG seurantahankkeet 2014–2021). Näin ollen vaikutuksen merkittävyys arvioidaan korkeintaan vähäisen kielteiseksi.

8.10.5 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Natura-alueita koskevassa vaikutusten arvioinnissa käytetään lähtötietoina virallisia ja päivitettyjä Natura-tietolomakkeita. Mikäli Natura-alueilta on olemassa niiden suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lajien esiintymätietoja tarkentavia selvityksiä, käytetään näitä arvioinnissa soveltuvien osien hyväksi. Lisäksi hyödynnetään myös muuta Natura-alueilta sekä niiden lähiympäristöstä olemassa olevaa kirjallisuus- tai selvitystietoa.

Natura-alueiden lisäksi vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös muut lähialueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet.

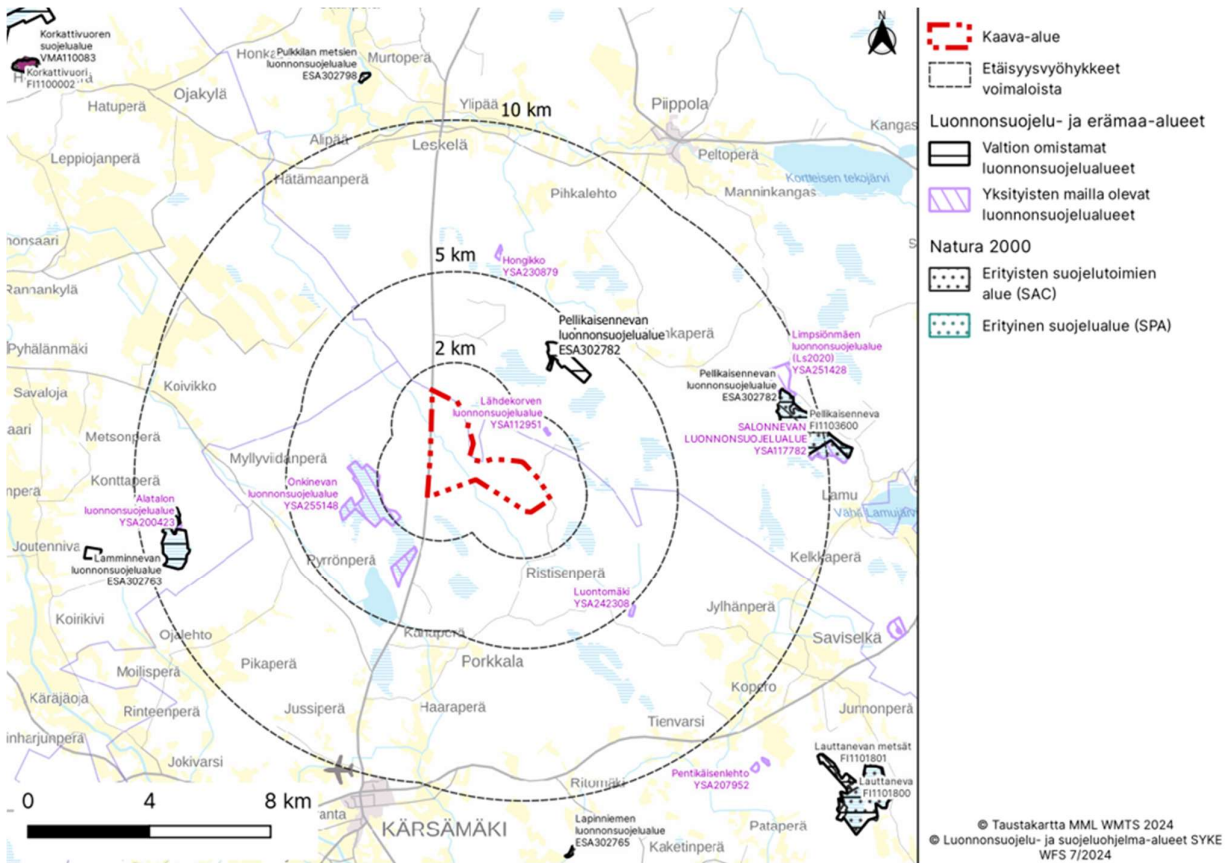
Luontodirektiivin (SAC) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta tarkastelu on suppeampi, koska luontodirektiivin mukaisiin kasvilajeihin, luontotyyppeihin tai eläinlajistoon kohdistuvat suorat vaikutukset eivät tuulivoimahankkeen osalta ulotu kovin laajalle alueelle. Lintudirektiivin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

Muiden suojelualueiden vaikutusten arvioinnin pohjana ovat alueiden suojeluperusteet ja kriteerilajit sekä alueella esiintyvän lajiston ja elinympäristöjen tila, jota on tarkasteltu maastoinventoinneissa.

Piipsannevan-Tuulikaarron voimajohtohankkeen mahdollisia vaikutuksia Natura-alueille on tarkasteltu Natura-arviointitarpeen tarkastelun tasolla Haapaveden lintuvedet ja suot Natura-alueeseen (FI1100001, SAC/SPA). Voimajohtoon ympäristövaikutuksia on arvioitu tarkemmin liitteenä olevassa voimajohtoon ympäristövaikutusten arvioinnissa.

NYKYTILA

Kaava-alueelle ei sijoitu Natura-alueita. Lähin Natura-alue on Pellikaisennevan Natura-alue (FI1103600, SAC). Se sijoittuu kaava-alueen itäpuolelle, noin yhdeksän kilometrin etäisyydelle. Lähin lintudirektiivin mukainen Natura alue on Kivijärvi (FI1104405, SPA) 17 km kaava-alueesta itään.

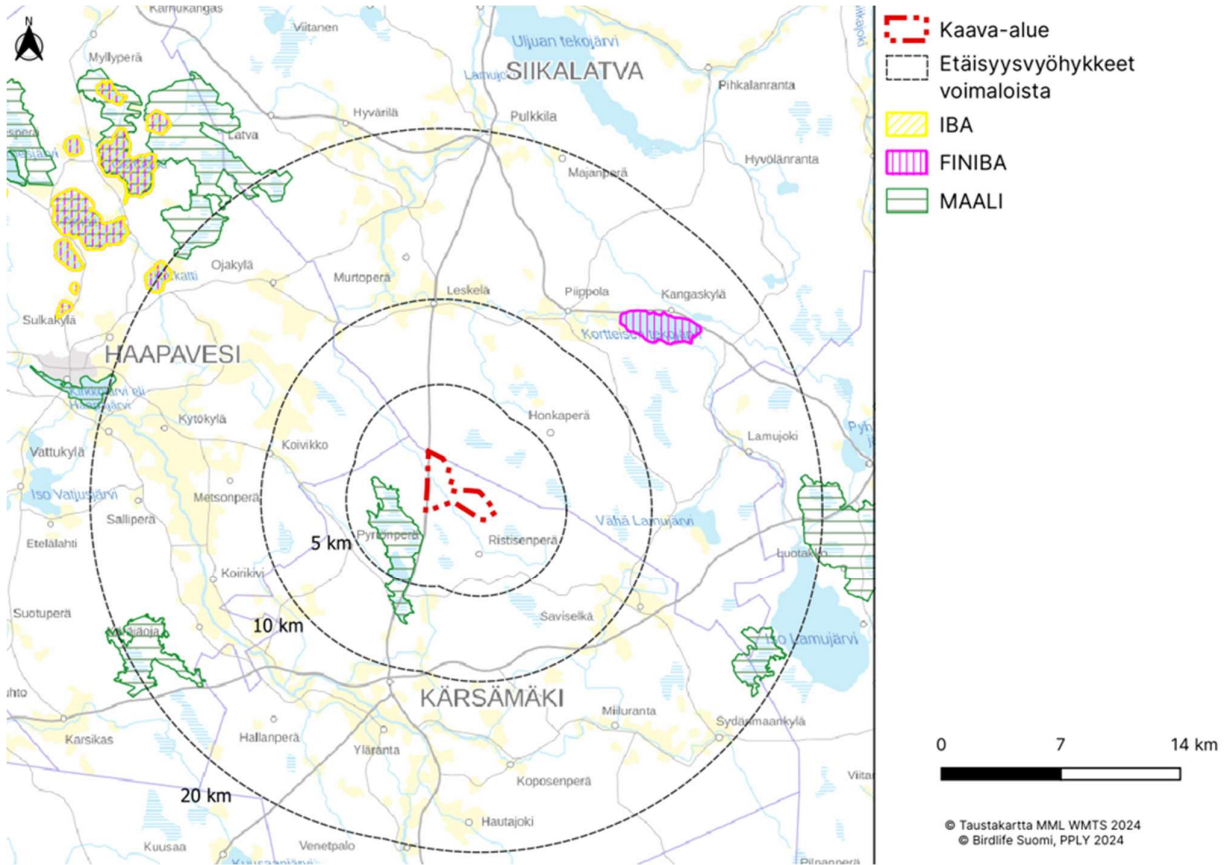


Kuva 46. Natura- ja muiden suojelualueiden sijoittuminen kaava-alueeseen nähden.

Kaava-alueelle ei sijoitu myöskään muita suojelualueita. Alle kahden kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista sijoittuu Lähdekorven yksityinen luonnonsuojelualue (YSA112951) sekä Onkinevan yksityinen luonnonsuojelualue (YSA255148). Onkinevan luonnonsuojelualue kattaa osan vesitaloudeltaan kohtuullisesti säilyneestä, ympäriltään ojitetusta aapasuosta, Onkinevasta. Alle viiden kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista sijoittuu lisäksi Pellikaisennevan luonnonsuojelualueen (ESA302782) läntinen osa-alue.

Lähin kansallisesti tärkeä lintualue Kortteisen tekojärvi (FINIBA 810247) sijoittuu 13,2 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista koilliseen. Haapaveden lintujärvet (IBA 33, FINBA 810225) sijoittuu lähimmillään yli 19 km etäisyydelle kaava-alueesta luoteeseen.

Lähin MAALI-alue (Onkineva-Juurusjärvi) sijaitsee lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta etelään.



Kuva 47. IBA-, FINIBA- ja MAALI -alueiden sijoittuminen kaava-alueeseen nähden.

Tarkastellun voimajohtoreitin välittömään läheisyyteen ei sijoitu Natura-alueita, koskiensuojelualueita, luonnonsuojeluohjelmien alueita, yksityismaiden suojelualueita tai valtionmaan suojelualueita. Lähin Natura-alue, Haapaveden lintuvedet ja suot, koostuu useammasta osa-alueesta ja sijoittuu lähimmillään noin neljän kilometrin etäisyydelle tarkastellusta voimajohdosta. Lähin yksityisenmaan suojelualue, Hongikko, sijoittuu 1,8 kilometrin etäisyydelle tarkastellusta voimajohdosta.

Vaikutukset Natura-alueille sekä muille suojelualueille

Natura-alueet ovat niin etäällä kaava-alueesta, ettei niille voi kohdistua todennäköisiä merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Tuulikaarron tuulivoimahankkeella yhdessä muiden lähiseudun tuulivoimahankkeiden kanssa ei katsota olevan edes potentiaalisia merkittäviä vaikutuksia niihin luontoarvoihin, joiden perusteella Pellikaisennevan Natura-alue on sisällytetty Natura 2000-verkostoon.

Suojeluohjelmien kohteet, IBA- ja FINIBA-alueet sijoittuvat niin etäälle kaava-alueesta, että niiden suojeluperusteisiin ei kohdistu edes mahdollisia merkittäviä vaikutuksia.

Onkineva-Juurusjärvi -MAALI-alueen osalta kaava-alueen etäisyys arvioidaan riittäväksi, että vaikutukset eivät ulotu MAALI-alueelle saakka.

Sähkönsiirto

Suunnitellulla voimajohtohankkeella voi olla potentiaalisia vaikutuksia Haapaveden lintuvedet ja suot -Natura-alueella pesiviin suuriin petolintuihin, mikäli niiden saalistusalueet suuntautuvat Piipsannevan avoimille peltoalueille tai johtoreitin länsiosan peltoalueille. Etäisyys Natura-alueelta mainituille peltoalueille on kuitenkin varsin suuri, joten Natura-alueella pesivät petolinnut hankkinevat ravintonsa pääasiassa muilta alueilta. Ilmajohdot aiheuttavat törmäysriskin alueella saalistaville ja muutoin lentäville petolinnuille. Ilmajohdojen lisäksi myös pylväisiin laskeutuvat petolinnut voivat altistua sähköiskuille. Muun Natura-alueen eri osa-alueilla pesivän linnuston osalta etäisyys voimajohtoreitin alueeseen on niin suuri, että niiden pesimäaikainen liikkuminen mm. Piipsannevan pelto- ja kosteikkoalueilla on epätodennäköistä, eikä vaikutusta katsota siten muodostuvan.

Ilmajohdot voivat avoimien peltoalueiden kohdilla aiheuttaa potentiaalisia törmäysvaikutuksia myös voimajohtoreitin kautta muuttavalle ja Natura-alueen eri osa-alueilla muutollaan lepäilevälle linnustolle. Haapaveden lintuvedet ja suot -Natura-alueen osa-alueet sijaitsevat keskeisiltä osiltaan kuitenkin etäällä voimajohto-alueesta, joten laajempi suojeluperusteena esitetyn ja muutollaan levähtävän linnuston liikkuminen voimajohtoalueella, ja sitä kautta merkittävien törmäysvaikutusten muodostuminen, on hyvin epätodennäköistä.

Kokonaisuutena, sekä tarkastellun voimajohtohankkeen ja Piipsannevan ja Tuulikaarron tuulivoimahankkeiden vaikutukset, että muiden seudun tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset Natura-alueelle arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi, eikä hankkeilla katsota olevan edes potentiaalisia merkittäviä yhteisvaikutuksia niihin suojeluperusteisiin, joiden perusteella Haapaveden lintuvedet ja suot Natura-alue on sisällytetty Natura 2000-verkostoon.

Suuren etäisyyden vuoksi voimajohtohankkeella ei ole lainkaan heikentäviä vaikutuksia lähimpien Natura-alueiden suojeluperusteena esitetyille luontotyypeille.

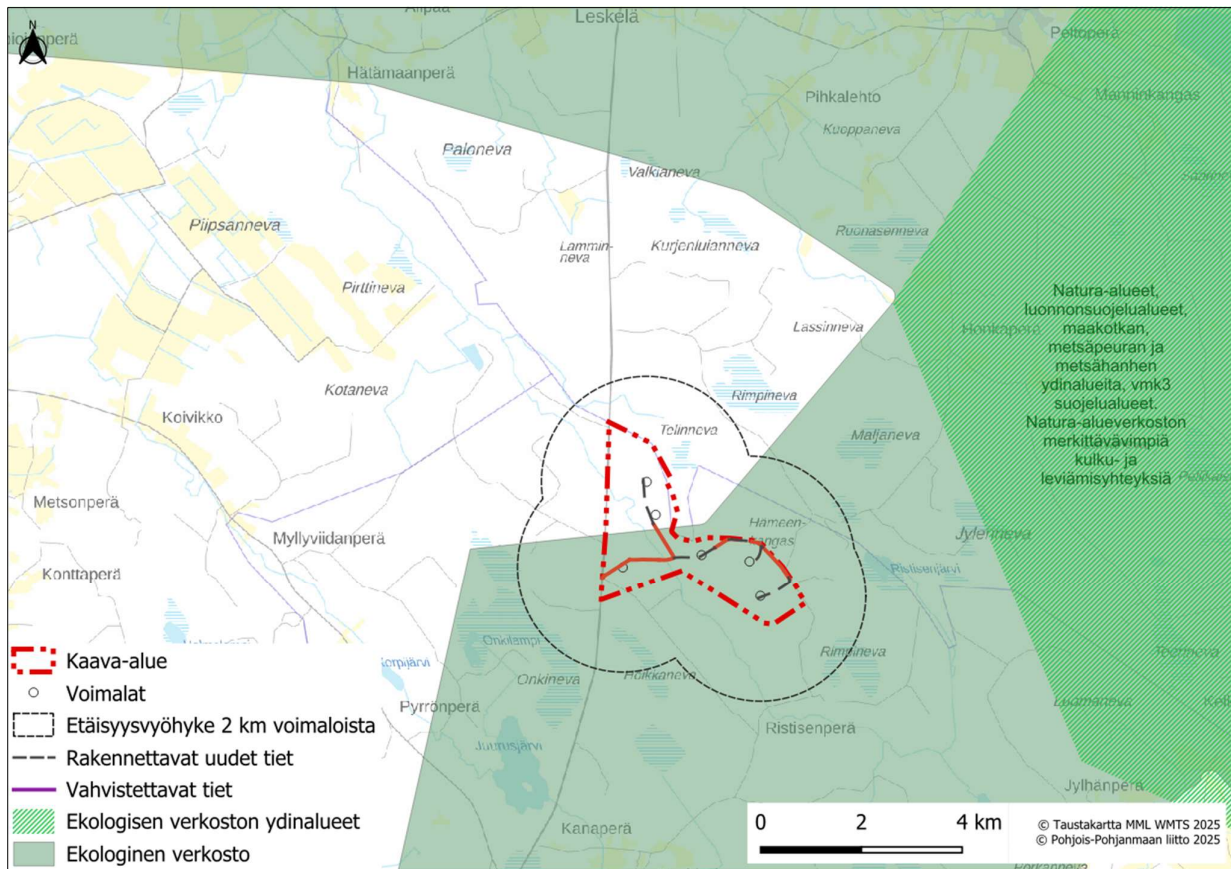
Lähimmät luonnonsuojelualueet ja muut niitä vastaavat kohteet sijaitsevat niin etäällä suunnitellun voimajohdon alueelta, että voimajohtohankkeella ei ole potentiaalisia vaikutuksia niiden suojeluperusteisiin ja muihin luontoarvoihin.

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

Voimajohdon ympäristövaikutuksia on arvioitu tarkemmin liitteenä olevassa voimajohdon ympäristövaikutusten arvioinnissa.

8.10.6 Ekologinen verkosto

Pohjois-Pohjanmaan Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laadinnan yhteydessä maakunnan ekologisen verkoston ja näiden ydinalueiden sijainnit on selvitetty ja esitetty teemakartalla (10.2.2025). Seuraavalla kartalla on esitetty kaava-alueen, voimaloiden ja tiestön sijoittuminen ekologiseen verkostoon ja sen ydinalueisiin nähden.



Kuva 48. Pohjois-Pohjanmaan ekologinen verkosto ja kaava-alue, voimalat ja tiestö.

Kärsämäki itä -kaava-alueen voimaloista neljä sijoittuu ekologisen verkoston alueelle. Ekologisen verkoston alueelle sijoittuu myös vahvistettavia ja uusia teitä. Kaava-alue ei kuitenkaan sijoitu ekologisen verkoston ydinalueelle. Lähimmästä voimalasta on 4,5 kilometriä ekologisen verkoston ydinalueeseen.

VAIKUTUKSET EKOLOGISEEN VERKOSTOON

SElostuksesta

Laajemmilla maakuntatasolla tulkituilla yhteyksillä on merkitystä erityisesti suurten nisäkäslajien, kuten hirvien, metsäpeurojen ja suurpetojen kannalta, joiden elinpiirit ovat hyvin laajoja ja ne voivat vuoden eri aikoina hyödyntää erilaisia elinympäristöjä kaukanakin toisistaan. Yhteyksillä voi olla merkitystä myös eri lajien leviäytymisessä uusille elinalueille.

Kaava-alue sijoittuu maakunnallisesti tärkeäksi tunnistetun ekologisen yhteyden reunavyöhykkeelle eikä sieltä tunnistettu erityisempiä pienimuotoisia yhteyksiä. Rakenteet tulevat lisäämään jonkin verran yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumista, mutta pääosin rakenteet sijoittuvat jo olemassa olevien teiden varteen sekä taimikoille ja hakkuuaukoille. Alueella on harjoitettu metsätaloutta useita vuosikymmeniä ja alueen metsien pirstoutuminen on tämän vuoksi ollut melko säännöllistä. Tuulivoima-alueen rakentamisella ei ole vaikutusta alueella harjoitettavaan metsätalouteen ja se lisää nykyisten talousmetsien pirstaloitumista hyvin vähäisesti. Tunnistetuille luontokohteille, kuten ojittamattomille soille, ei ole suunniteltu rakentamista. Kokonaisuudessaan nykyisen kaltaisille yhteyksille, jotka nojautuvat tavanomaiseen talousmetsään, ei arvioida kohdistuvan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.

Kaava-alueelle jää rakentamattomia metsäalueita, joita eläimet voivat käyttää siirtymiseen, mutta näitä yhteyksiä hyödyntäville eläinlajeille voi kohdistua kielteisiä vaikutuksia rakennusvaiheen melusta sekä toimintavaiheen häiriöistä (vähäisesti lisääntyvä ihmistoiminta, voimaloiden melu sekä lapojen valon ja varjon välke). Rakentamisaikaiset vaikutukset ovat kestoltaan lyhytaikaisia. Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kappaleessa 8.10.4.

8.11 Meluvaikutukset

8.11.1 Melun kokeminen

Tuulivoimapuisto aiheuttaa muutoksia tuulipuiston alueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaan. Tuulivoimalaitoksien tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevä, 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 peittyy yleensä lapojen huminan alle. Voimaloiden melu voi sisältää myös pienitaajuisia, 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 puhalttaa 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. Taustääniä aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

Taulukko 7. Äänenpainetasot eri äänilähteille mikropascaleina (μPa) ja desibeleinä (dB).

Äänenpaine, μPa	Tyypillinen äänilähde	Äänenpaine-taso, 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

8.11.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Meluselvitykseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Meluselvitys on tehty ympäristöministeriön ohjeistuksen

mukaisesti (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014 Tuulivoimaloiden melun mallintaminen) WindPRO Ver4.1 ohjelmiston melulaskentatyökalulla. Pienitaajuinen melu on laskettu käyttäen WindPRO-ohjelmistoa ja työ on tehty ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita noudattaen.

Mallinnuksen tulokset ja vaikutusten arvioinnissa käytetyt laskentaparametrit on taulukoitu erillisessä melu- selvitysraportissa. Tuloksia on vertailtu valtioneuvoston asetuksen ohjearvoihin (Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015). Rakennusten äänieristys on laskettu DSO 1284 menetelmän mukaisesti, käyttäen WindPRO-ohjelmistoa laskentatyökaluna, ja tuloksia on vertailtu asumisterveysasetuksessa oleviin sisämelun ohjearvoihin. Lisäksi pienitaajuisen melun laskennassa on käytetty Turun Ammattikorkeakoulun tutkimuksessa (ANOJANSSI-projekti, 2020) ehdotettuja vaihtoehtoisia eristyskertoimia.

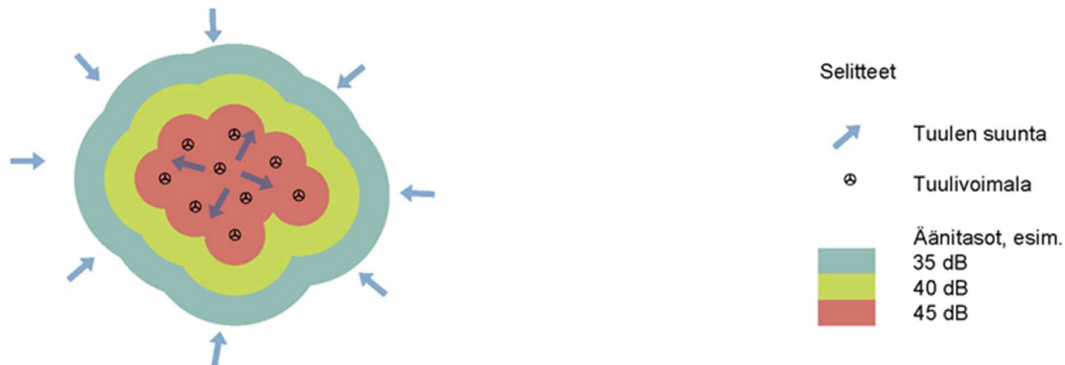
Melumallinnus on tehty WTG200-7,2 MW- voimalalla, joka perustuu V172 7,2 MW-voimalan melutietoihin. Voimaloiden napakorkeus oli 200 metriä ja äänitehotaso 107,8 dB(A) +2,0 dB(A) epävarmuusmarginaali. Tarkemmat lähtötiedot ja arvot on esitetty liitteenä olevassa melumallinnusraportissa.

Melumallinnuksen laskentatuloksia on havainnollistettu keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartassa on melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (LAeq) 5 dB välein. Tulokset on myös esitetty mallinnusten tuloksina melumallinnusraportissa.

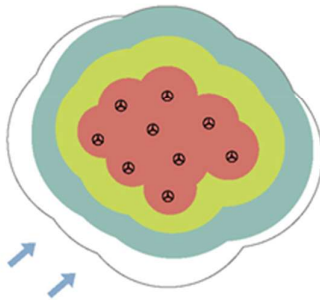
Kaava-alueen muiden nykyisten melulähteiden melua arvioidaan asiantuntijan toimesta sanallisesti laadittujen mallinnusten ja samankaltaisten projektien tuoman kokemusten perusteella. Arvioinnin tuloksena esitetään arvio tuulivoimapuiston aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykymelutasoihin.

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

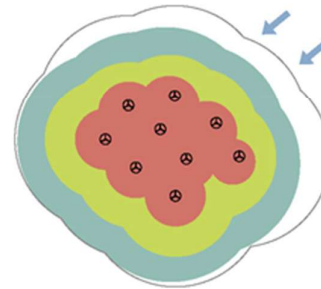
Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttamat äänet elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä sekä asukaskyselyä.



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



Todellinen melun leviämialue, vallitseva tuuli lounaasta.



Todellinen melun leviämialue, vallitseva tuuli koillisesta

Kuva 49. Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alhaalla.

8.11.3 Tuulivoimamelun ohjearvot

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

Taulukko 8. Ympäristöministeriön asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot

Ympäristöministeriön asetus (1107/2015) Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	L_{Aeq} klo 7-22	L_{Aeq} klo 22-7
Ulkona		
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	-

Pienitaajuinen melu

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

Taulukko 9. Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset pienien taajuuksien äänitasot

Terssin keskitaajuus, Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottamaton kes- kiäänitaso sisällä $L_{eq, 1h}$, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

8.11.4 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 voimak-
kaimmillaan olla yli 50 dB. Perusääntä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä vaikuttavat kuu-
lijaan. Esimerkiksi maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 dB äänita-
son.

Kaava-alueen nykytilanteessa merkittävimpänä melunlähteenä on valtatie 4 liikennemelu.

8.11.5 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen melu

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

Voimaloiden rakennuspaikat ja uudet tiet sijoittuvat etäälle lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai
lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei Valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asumiseen käytettävillä alu-
eilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (50 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän.

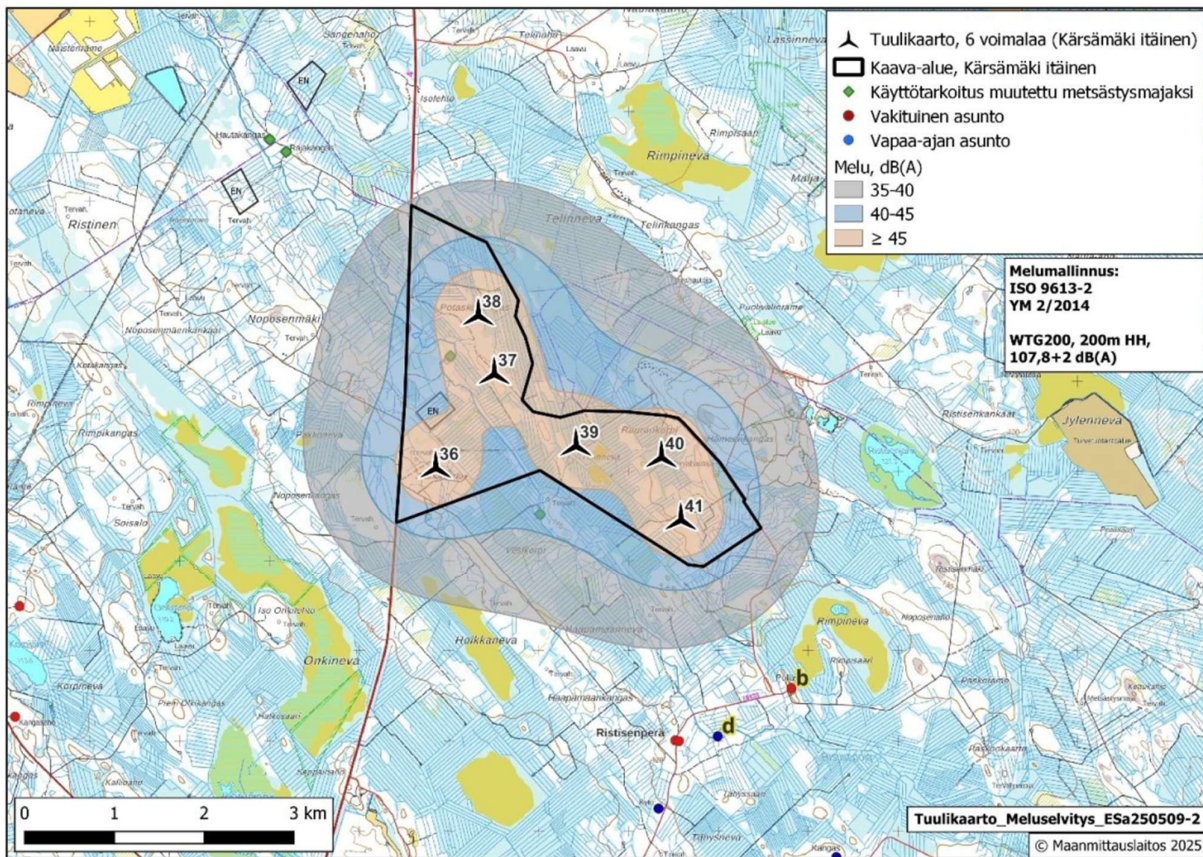
Tuulivoimapuisto rakennetaan arviolta kahdessa rakennuskaudessa. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen
aikana on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasu-
tukselle.

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

8.11.6 Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu

Oheisessa kuvassa on mallinnettu Kärsämäki itä -osayleiskaavan tuulivoimaloiden meluvaikutus.

Melumallinnuksen mukaan alueella olevien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen kohdalla ei ylitetä valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(A). Tulosten perusteella voidaan todeta, että kaavoitettavien tuulivoimaloiden meluvaikutukset ovat vähäiset. Alueen läheisyydestä on valittu havainnointipisteitä, joiden melutasot on mitattu. Korkein äänitaso lähialueella sijaitsevan havaintopisteen kohdalla on 30,4 dB(A) (vapaa-ajan asunto b). Tämä on selvästi alle valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon 40 dB(A).



Kuva 50. Kärsämäki itä -osayleiskaavan tuulivoimaloiden melumallinnus.

Matalataajuinen melu

Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle alittuvat selvästi lähimmissä asunnoissa. Vapaa-ajan asuntojenkin kohdalla sisätilojen toimenpiderajat alittuvat. Myös kauempana sijaitsevilla asunnoilla toimenpiderajat alittuvat, koska pienitaajuinen melu vähenee etäisyyden kasvaessa. Pienitaajuinen melu on laskettu ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti ja laskennassa on käytetty laskentastandardissa todettuja äänieristysominaisuuksia, joten todellinen pienitaajuinen melu voi poiketa lasketusta arvosta (DSO laskentamenetelmässä käytetään ainoastaan talojen keskimääräistä äänieristystä). Lasketut arvot eivät kuitenkaan ole lähellä asumisterveysasetuksen toimenpideraja-arvoja, joten arvion mukaan marginaalit ovat riittävät, eivätkä raja-arvot ylity.

Tulosten perusteella voidaan todeta, että kaavoitettavien tuulivoimaloiden pienitaajuisen melun vaikutukset ovat melko vähäiset.

8.12 Varjostus- ja välkevaikutukset

8.12.1 Varjovälkkeen muodostuminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. 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 havaitse.

Lentoestevalot

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.

Ohje- ja raja-arvot

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Ympäristöhallinnon ohjeen OH 5/2016 mukaan Suomessa vaikutuksia arvioitaessa on suositeltavaa käyttää apuna muiden maiden ohjeita. Saksassa ja Ruotsissa on tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu suositusarvo maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa nk. todellisessa tilanteessa, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet. Lisäksi Saksassa ja Ruotsissa on annettu suositusarvo 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa niin kutsutussa ”worst-case” -eli teoreettisessa maksimitilanteessa. Teoreettinen maksimitilanne tarkoittaa tilannetta, jossa kaikkien voimaloiden oletetaan olevan toiminnassa keskeytyksettä, ja taivaan oletetaan aina olevan pilvetön. Välkemallinnustuloksia on verrattu edellä mainittuihin suositusarvoihin.

8.12.2 Varjovälkkeen lähtötiedot ja menetelmät

Välkeselvitykseen on kerätty ajantasaista tietoa tuulivoimaloiden varjon välkkeen ominaispiirteistä, välkkeen ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO -ohjelmiston SHADOW-moduulia. Mallinnuksessa ja raportoinnissa on käytetty ympäristöministeriön vuonna 2016 julkaisemia ohjeita raportista Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö, 2016). Vaikutusten arvioinnissa käytetyt laskentaparametrit on taulukoitu kaavaselostuksen liitteenä olevassa välkeselvityksen raportissa.

Laskenta suoritettiin ns. ”real case” -tilanteen mukaan, eli mallinnuksessa on otettu huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisyys kuukausittain, eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella, sekä tuulivoimalaitoksien arvioitu vuotuinen käyntiaika. Varjostuksen mallinnuksessa huomioidaan maaston korkeussuhteet. Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty liitteenä olevassa välkeselvitysraportissa.

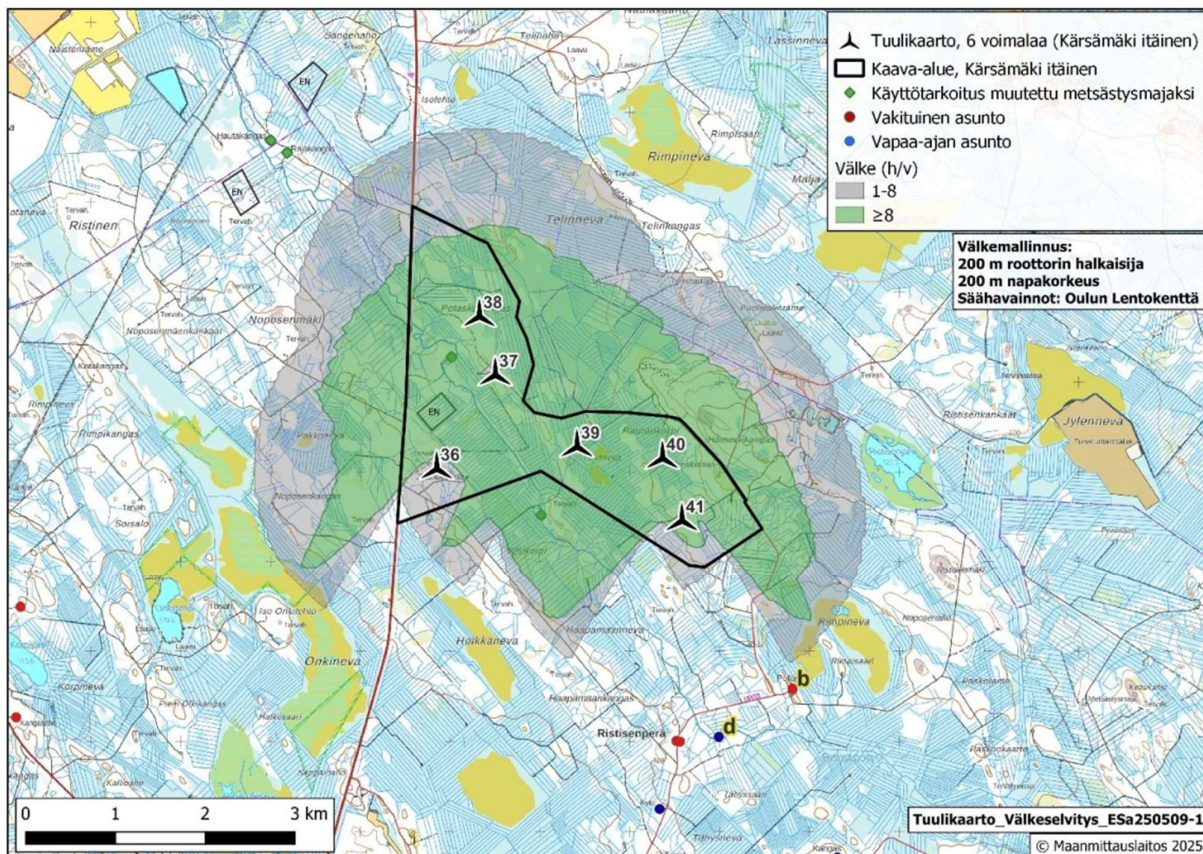
Mallinnukset on tehty voimalalla, jonka napakorkeus on 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä, jolloin voimalan kokonaiskorkeus on 300 metriä. Välkemallinnus on toteutettu tilanteessa, jossa puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioitu (real case, no forest). Mallinnuksen tuloksia on havainnollistettu leviämiskartoilla, joissa esitetään hankevaihtoehtojen varjon muodostumisen kahdeksan tunnin suositusraja. Välkemallinnusraportissa, joka on kaavaselostuksen liitteenä, on esitetty myös puuston suojaavan vaikutuksen huomioivan varjovälkkeen mallinnuksen tulokset.

Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävydestä 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 näkemäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella arvioidaan mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia.

8.12.3 Välkevaikutukset

Varjostusmallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa kuvassa. Vihreän alueen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia. Voimalat eivät aiheuta yhden tunnin vuotuisia välkevaikutuksia yhdellekään asuin- tai lomarakennukselle. Ruotsissa ja Saksassa annettu maksimisuositus kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylitä yhdessäkään havainnointipisteessä. Myöskään teoreettisia maksimitilanteen suositusarvoja (30 h/v ja 30 min/p) ei ylitetä yhdessäkään havainnointipisteessä.



Kuva 51. Välkemallinnuksen tulos Kärsämäki itä -osayleiskaavan alueella.

8.13 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

8.13.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käsitelty tuulivoimapuiston 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). Tuulivoimapuiston mahdollisia terveysvaikutuksia on tarkasteltu muun muassa liikenteeseen, äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

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

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

8.13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi ja asukasosallistumisen lisäämiseksi toteutettiin asukaskysely. Kysely toteutettiin postikyselynä ja se kohdennettiin 500 kotitalouteen, asuinrakennusten ja lomarakennusten omistajille, koko Tuulikaarron tuulivoimahankkeen keskeisellä vaikutusalueella. Kyselyssä selvitetiin tuulivoimahankealueen nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista ja vaikutuksista mm. virkistyskäyttöön, maisemaan ja asumisviihtyisyyteen. Kyselyssä käytettiin monivalintakysymysten lisäksi avoimia kysymyksiä, joihin asukkaat voivat vastata vapaamuotoisesti. Kyselyn mukana lähetettiin asukkaille tiivis kuvaus hankkeesta. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa asukkaiden merkittävimmiksi kokemia vaikutuksia ja tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto kohdassa 8.11.3. Lisäksi kyselyn tulokset on laajemmin esitetty liitteessä.

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty tukena sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa.

8.13.3 Nykytila

Vakituinen ja loma-asutus

Kärsämäki itä osayleiskaava-alue sijoittuu Kärsämäen keskustasta noin 10 kilometriä pohjoiseen sekä Siikalatvan Piippolan taajama-alueesta noin 10 kilometriä lounaaseen ja Siikalatvan Pulkkilan taajama-alueesta noin 19 kilometriä etelään. Kaava-alue rajoittuu Siikalatvan kunnan rajaan.

Kärsämäellä asutus on keskittynyt keskustan alueelle ja Pyhäjokivarteen. Kunnan taajama-aste on alle 50 %. Kaava-alueen ympäristö on harvaan asuttua. Tilastokeskuksen ruututietokannan (2022) mukaan alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu 5 asukasta. Alle viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 6 asuinrakennusta ja 9 lomarakennusta.

Tilastokeskuksen ruututietokannan mukaan alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista ei asu yhtään asukasta, ja alle viiden kilometrin etäisyydellä asuu 5 asukasta. Alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista ei sijoitu Maanmittauslaitoksen (2022) mukaan yhtään asuinrakennusta. Alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu aineiston mukaan kaksi lomarakennusta. Kaava-alueella Ristisenojan varrelle sijoittuvalla rakennuksella on metsästysmajan rakennuslupa. Kaava-alueen eteläpuolella oleva lomarakennus on metsästysmajakäytössä ja sillä ei ole rakennuslupaa. Muut asuinrakennukset ja lomarakennukset sijoittuvat vähintään 2 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista.

Asuinrakennusten ja lomarakennusten määrä ja sijoittuminen kaava-alueen läheisyydessä on esitetty luvussa 8.5.1.

Virkistyskäyttö

Kaava-alue on pääosin metsätalouden käytössä ja alueella on kattava metsätieverkosto. Kaava-alueen läpi virtaa Ristisenoja.

Kaava-alueelle ei sijoitu virkistysrakenteita. Kaava-alueen pohjoispuolelle sijoittuu Lähdekorven luonnonsuojelualue ja luonnonsuojelualueen viereinen laavu. Kaava-alueen lounaispuolelle Onkilammen rannalle sijoittuu kolme laavua ja Kärsämäen seurakunnan tupa. Juurusjärven rannalle sijoittuu kaksi laavua. Länsipuolelle Haapaveden kunnan alueelle sijoittuu Haapaveden seurakunnan laavu. Kaava-alueen länsipuolella kulkee voimajohtoreitille sijoittuva moottorikelkkareitti. Kaava-alueen ja sen lähiympäristön virkistysrakenteet on esitetty luvussa 8.12.

Asukaskyselyn perusteella koko hankealuetta tai sen lähialueita käytetään paikallisesti jonkin verran virkistystarkoituksiin: hankealueella ilmoitti liikkuvansa päivittäin, viikoittain ja kuukausittain/ kausiluontoisesti 54 % kaikista vastaajista ja 82 % hankealueen lähellä asuvista vastaajista. Hankealue on asukkaille tärkeä erityisesti marjastuksen ja sienestyksen, mutta myös luonnon tarkkailun kannalta.

Voimajohtoreitin välttämään läheisyyteen ei sijoitu virallisia virkistysrakenteita. Lähin Jyväskylän yliopiston LIPAS-tietokannan kohde, Haapaveden seurakunnan laavu, sijoittuu noin 1,1 kilometrin etäisyydelle voimajohtoreitista. Voimajohtoreitin länsipäässä Piipsankallioiden alueella sijaitsee eräkämppä noin 100 metrin etäisyydellä voimajohtoreitin pohjoispuolella ja laavu noin 550 metrin etäisyydellä voimajohtoreitin pohjoispuolella. Kohteet sijoittuvat metsäiselle alueelle ja niiden ja voimajohtoreitin väliin jää suojapuustoa.

Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista

Kyselyn tulokset ja kyselylomake on esitetty erillisessä liitteessä.

Asukaskyselyn toteutus

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointityön tueksi toteutettiin asukaskysely joulukuussa 2021 ja tammikuussa 2022. Kysely lähetettiin kotitalouksille, jotka asuivat tai omistivat loma-asunnon alle viiden kilometrin etäisyydellä Tuulikaarron tuulivoimapuiston hankealueesta, sekä satunnaisotannalla kauempana asuville. Kyselyn otos oli 500 kotitaloutta. Vastauksia kyselyyn saatiin 113 kappaletta, joten vastausprosentti oli 23 %.

Vastaajien taustatiedot

Kyselyyn vastanneista:

72 % oli vakituksia asukkaita, 16 % loma-asukkaita ja 9 % vakituksia ja loma-asukkaita

65 % oli miehiä ja 35 % naisia

52 % oli yli 64-vuotiaita, 31 % 45–64-vuotiaita ja 16 % alle 45-vuotiaita

67 % asui Siikalatvalla, 17 % Kärsämäellä ja 6 % Haapavedellä

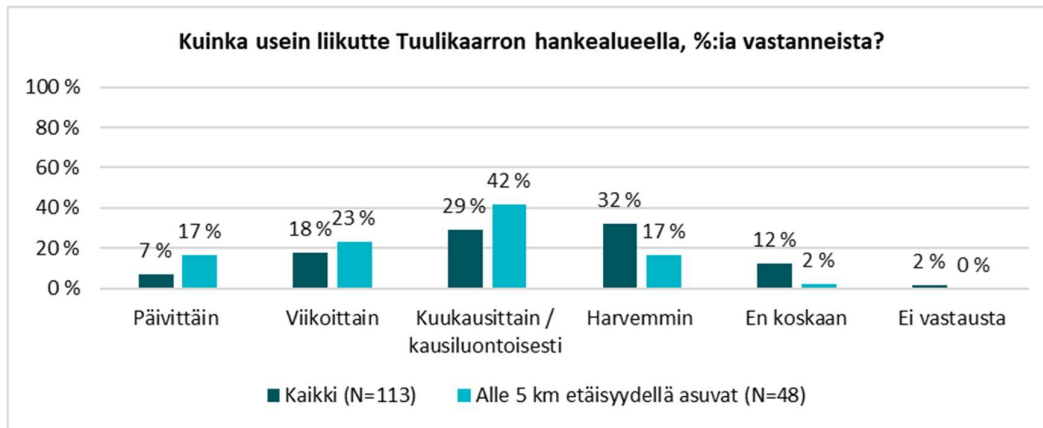
42 % asui tai omisti lomarakennuksen alle viiden kilometrin etäisyydellä, 42 % 5–10 kilometrin etäisyydellä ja 12 % yli kymmenen kilometrin etäisyydellä hankealueesta

19 % omisti maata tuulivoimapuiston alueella

72 % on käynyt olemassa olevan voimalan juurella tai nähnyt voimaloita lähietäisyydeltä

Hankealueen nykyinen käyttö

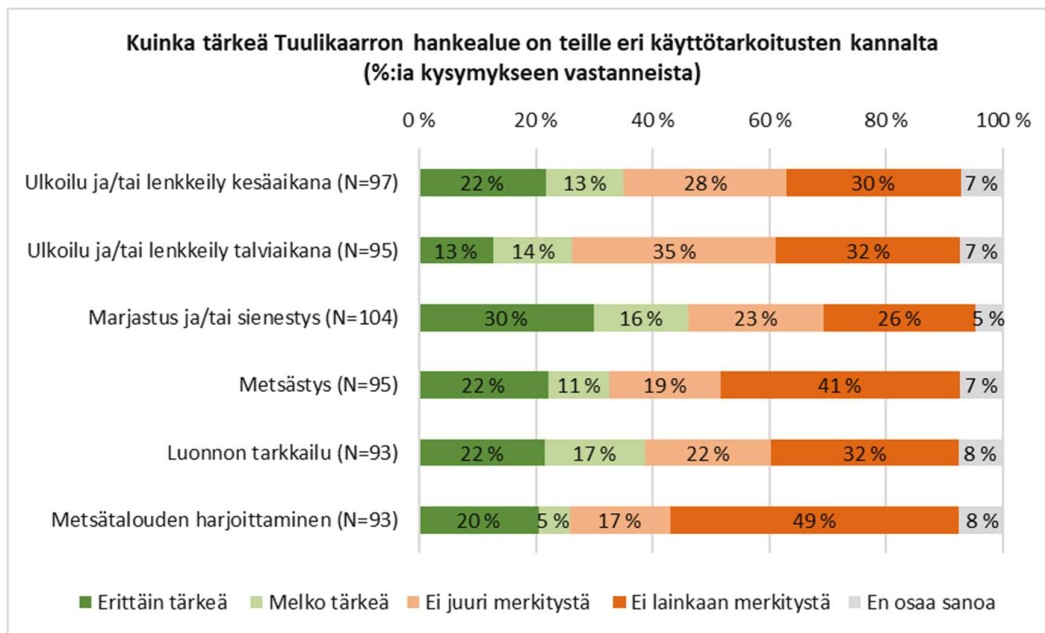
Tuulikaarron hankealuetta ilmoitti käyttävänsä päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti yli puolet (54 %) kaikista kyselyyn vastanneista. Niistä vastaajista, jotka asuvat tai omistavat loma-asunnon alle 5 kilometrin etäisyydellä voimaloista, ilmoitti käyttävänsä hankealuetta päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti 82 % vastanneista.



Kuva 1. Liikkuminen Tuulikaarron hankealueella.

Kuva 52. *Liikkuminen Tuulikaarron hankealueella.*

Kyselyyn vastanneille Tuulikaarron hankealue on tärkeä erityisesti marjastuksen ja sienestyksen kannalta. Lähes puolet (46 %) vastaajista arvioi hankealueen marjastuksen ja sienestyksen kannalta joko erittäin tai melko tärkeäksi. Lähellä hankealuetta asuville tai loma-asunnon omistaville hankealue on kaikkien käyttötarkoitusten osalta selvästi tärkeämpi kuin kaikille vastaajille keskimäärin. Myös lähellä asuville tai loma-asunnon omistaville alue on tärkein marjastuksen ja sienestyksen kannalta. Lähellä asuvista vastaajista 63 % piti aluetta melko tai erittäin tärkeänä marjastus- ja sienestysalueena.



Kuva 2. Tuulikaarron hankealueen merkitys eri käyttötarkoitusten kannalta.

Kuva 53. Tuulikaarron hankealueen merkitys eri käyttötarkoitusten kannalta.

Asukkaita pyydettiin kuvaamaan hankealueen nykyistä käyttöä ja merkitystä elinympäristössä myös avoimella kysymyksellä. Avoimeen kysymykseen vastasi 29 henkilöä (26 % kaikista vastanneista). Vastauksissa korostuivat erityisesti alueen merkitys metsätalouden, metsästyksen ja maiseman kannalta. Aluetta pidetään ainoana kunnollisena metsästysalueena ja parhaana hirvenmetsästysalueena. Ympäröivä metsämaisema on tärkeä maalla asuville. Vastauksissa tuotiin esille myös alueen merkitys pohjavesialueena ja erityisesti Hämeenkaan pohjavesialue mainittiin erittäin tärkeänä alueena.

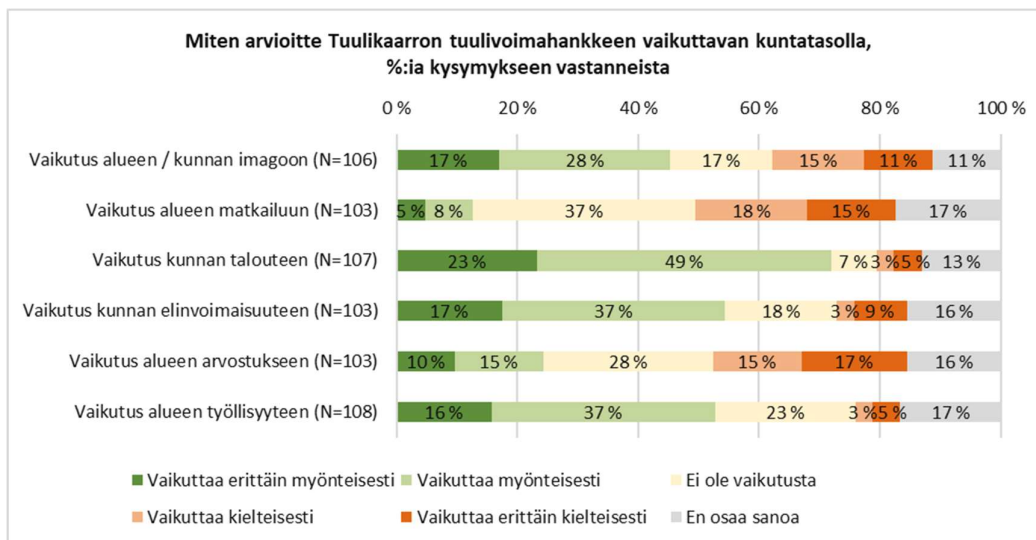
Suhtautuminen tuulivoimaan yleisesti

Puolet kyselyyn vastanneista pitää tärkeänä, että Suomi vähentää riippuvuutta tuontienergiasta. Vastanneista 22 % oli sitä mieltä, että tuulivoima hidastaa ilmastonmuutosta ja 50 % sitä mieltä, että tuulivoima on parempi tapa tuottaa sähköä kuin kivihiili tai muut fossiiliset energialähteet. Vastanneista 22 % oli sitä mieltä, että tuulivoima on kestävä ja säästää luonnonvaroja. Tuulivoimaa ei kuitenkaan haluta oman asuinalueen lähiympäristöön. Vastanneista 27 % arvioi, että lähiympäristön asukkaat eivät ajan kuluessakaan totu tuulivoimaloihin vaan kokevat ne häiritsevinä. Luottamus viranomaisten ammattitaitoon ja lakeihin, jotka ohjaavat tuulivoiman suunnittelua on varsin heikko, vain 16 % vastaajista ilmoitti luottavansa täysin viranomaisten ammattitaitoon.

Kyselyyn vastanneiden arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista

Vaikutukset kuntatasolla

Kyselyyn vastanneet arvioivat Tuulikaarron tuulivoimahankkeen rakentamisen vaikuttavan kuntatasolla myönteisimmin kunnan talouteen, elinvoimaisuuteen ja työllisyyteen. Kielteisimmin kyselyyn vastanneet arvioivat hankkeen vaikuttavan alueen matkailuun, arvostukseen ja imagoon ja myönteisimmin kunnan talouteen. Alle viiden kilometrin etäisyydellä asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat myönteiset vaikutukset pienemmiksi ja kielteiset vaikutukset suuremmiksi kuin kaikki vastaajat keskimäärin. Kielteisimmin lähellä asuvat arvioivat hankkeen vaikuttavan alueen matkailuun ja arvostukseen ja myönteisimmin kunnan talouteen.



Kuva 3. Arviot Tuulikaarron tuulivoimahankkeen vaikutuksista kuntatasolla.

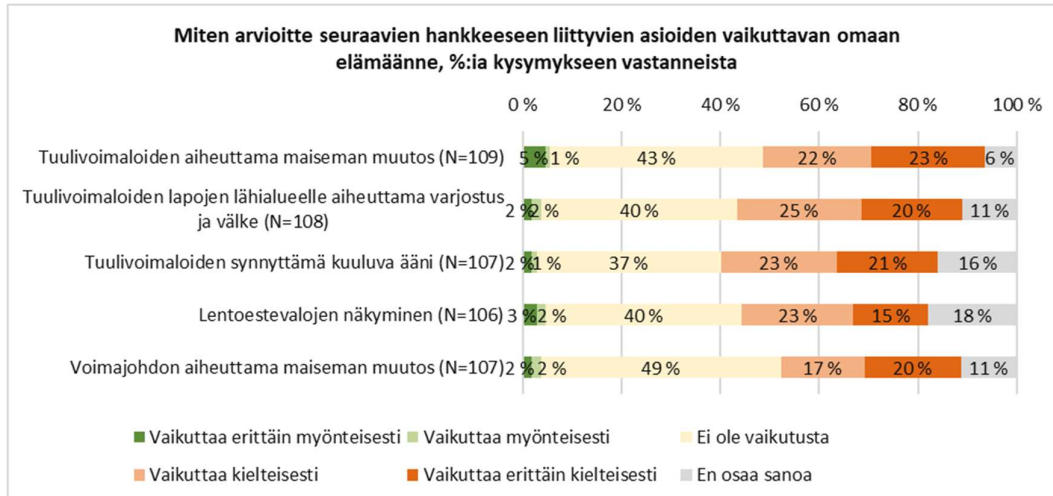
Kuva 54. Arviot Tuulikaarron tuulivoimahankkeen vaikutuksista kuntatasolla.

Vaikutukset asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristön viihtyisyyteen

Asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön arvioi viihtyisäksi tai erittäin viihtyisäksi nykytilanteessa 94 % ja Tuulikaarron tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 42 % kysymykseen vastanneista. Epäviihtyisäksi tai erittäin epäviihtyisäksi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön arvioi nykytilanteessa 1 % ja Tuulikaarron tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 38 % kaikista kysymykseen vastanneista.

Vaikutukset omaan elämään

Vain harva kyselyyn vastannut arvioi Tuulikaarron tuulivoimahankkeen vaikutukset omaan elämäänsä myönteisiksi. Vaikutuksen aiheuttajasta riippuen 3–6 % vastanneista arvioi vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. Eniten kielteisiä vaikutuksia kysymykseen vastanneet arvioivat olevan tuulivoimaloiden aiheuttamalla maiseman muutoksella, tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttamalla varjostuksella ja välkeellä sekä tuulivoimaloiden synnyttämällä kuuluvalla äänellä. Vastanneista 37–49 % arvioi, ettei Tuulikaarron tuulivoimahankkeella ole vaikutuksia omaan elämään.



Kuva 4. Arviot Tuulikaarron tuulivoimahankkeeseen liittyvien asioiden vaikutuksista omaan elämään.

Kuva 55. Arviot Tuulikaarron tuulivoimahankkeeseen liittyvien asioiden vaikutuksista omaan elämään.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset hankealueen käyttämähallisuuksiin

Kaikki käyttämähallisuudet huomioon ottaen keskimäärin 35 % kaikista kysymykseen vastanneista arvioi, ettei Tuulikaarron tuulivoimapaiston rakentamisella ole vaikutuksia hankealueen käyttämähallisuuksiin. Kysymykseen vastanneista keskimäärin 14 % arvioi tuulivoimapaiston vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja keskimäärin 39 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Kielteisimmin Tuulikaarron tuulivoimapaiston rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun ja metsästykseseen.

Merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset

Asukkaiden mainitsemia merkittävimpiä kielteisiä vaikutuksia ovat muutokset maisemassa ja voimaloiden näkyminen, meluhaitat, haitat luonnolle, linnuille ja muille eläimille, metsäalan väheneminen, varjostus ja välke, asumisviihtyisyyden heikkeneminen, haitat metsästykselle sekä kiinteistöjen arvon aleneminen. Merkittävimpinä myönteisinä vaikutuksina kuntatalouden paraneminen, työllisyyden paraneminen, kuntien verotulot ja kiinteistönomistajien saamat vuokratulot.

Taulukko 10. Kyselyyn vastanneiden näkemykset Tuulikaarron tuulivoimahankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista (suluissa mainintojen määrä).

Myönteiset vaikutukset	Kielteiset vaikutukset
Kuntatalous (16 mainintaa)	Maisemahaitat, kyläkuva (21 mainintaa)
Työllisyyden paraneminen (12)	Ääni / meluhaitat (18)
Kunnan verotulot (8)	Haitat luonnolle, linnuille ja eläimille (10)
Maanomistajien vuokratulot (8)	Metsäalan väheneminen ja hiilinielujen tuho (7)
Uudet ja parannettavat tiet (5)	Varjostus ja välke (6)

Sähkön tuottaminen yleisesti (4) Puhdas / uusiutuva energia (4) Kiinteistövero (4) Edullisempaa energiaa (3) Ilmastonmuutoksen hidastuminen (2) Hyödyt paikkakunnan yrityksille (1)	Asumisviihtyisyyden heikkeneminen (5) Haitat metsästykselle (4) Kiinteistöjen arvon aleneminen (4) Rauhattomuuden lisääntyminen (3) Purkujätteet ja jälkihoito (3) Kaikki (3) Tiestön ja liikenteen lisääntyminen (2) Haitat metsätalouden harjoittamiselle (2) Terveystaitat, infraäänit (2) Pohjavesien pilaantuminen (1) Rakennusaikainen pöly (1) Eripura ihmisten välillä (1) Hyödyt menevät ulkomaille (1) Liian pienet korvaukset maanomistajille (1)
--	---

Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen

Kyselyyn vastanneet olivat varsin yksimielisiä siitä, että Tuulikaarron tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten selvittäminen on hyvä asia. Vastanneista 91 % oli väittämän kanssa täysin tai melko samaa mieltä. Kyselyyn vastanneista 19 % oli sitä mieltä, että Tuulikaarron alue ei sovellu ja 23 % sitä mieltä, että Tuulikaarron alue soveltuu tuulivoimaloiden rakentamiseen. Teiden ja tieyhteyksien rakentamista kyselyyn vastanneet pitivät pääosin hyvänä asiana, 55 % vastanneista oli väittämän kanssa täysin tai melko samaa mieltä.

Kyselyyn vastanneista 46 % oli sitä mieltä, että Tuulikaarron tuulivoimapuistoa ei tulisi toteuttaa (vaihtoehto VE0). Toisaalta saman verran vastaajista pitää vaihtoehtoa VE0 itselleen epämieluisimpana vaihtoehtona. Varsinaisista tarkasteluvaihtoehdoista vaihtoehto VE1 (50 voimalaa) sai enemmän (38 %) ”mieluisin vaihtoehto” - arvioita kuin vaihtoehto VE2 (28 %), mutta enemmän (47 %) myös ”vähiten mieluinen vaihtoehto” - arvioita kuin vaihtoehto VE2 (33 %).

Kaikista kyselyyn vastanneista 40 % ilmoitti olevansa huolestunut ja 17 % olevansa rauhallisin mielin. Lähialueella asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista 58 % ilmoitti olevansa huolestunut ja 8 % rauhallisin mielin. Hanketta ilmoitti tukevansa 19 % kaikista ja 23 % lähialueella asuvista vastaajista.

Hanketta tukevat ja rauhallisin mielin olevat perustelivat kantaansa mm. sillä, että hanke tuo alueelle taloudellisia hyötyjä työpaikkojen ja verotulojen muodossa sekä sillä, että tuulivoima on tärkeä osa tulevaisuuden energiantuotantoa, joten on hyvä lähteä mukaan jo nyt. Vastaajat, jotka ilmoittivat olevansa huolestuneita, perustelivat kantaansa mm. metsäalan vähenemisellä ja pirstoutumisella, luonnon ja eläinten häiriintymisellä, rauhattomuuden lisääntymisellä, asumisviihtyisyyden heikkenemisellä, kiinteistöjen arvon romahtamisella. Huolestuneiden vastaajien mielestä tuulivoimalat tulevat liian lähelle asutusta.



Kuva 5. Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen Tuulikaarron tuulivoimahankkeeseen.

Kuva 56. Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen Tuulikaarron tuulivoimahankkeeseen.

Hanketta koskeva tiedotus

Kyselyyn vastanneista 46 % ilmoitti lukevansa hankkeesta nyt ensimmäisen kerran. Vastanneista 37 % oli lukenut hanketta koskevia mielipide- tai lehtikirjoituksia, 42 % oli keskustellut hankkeesta lähiympäristön asukkaiden kanssa, 7 % oli osallistunut hankkeesta käytyyn julkiseen keskusteluun ja 11 % oli osallistunut hankkeesta järjestettyihin yleisötilaisuuksiin. Vastanneista 5 % oli käynyt hankkeen infopisteessä tutustumassa hankkeeseen. Lähes puolet (46 %) vastanneista ilmoitti tietävänsä, mistä löytyy tarvittaessa lisätietoa hankkeesta.

Kyselyyn vastanneiden toiveita jatkosuunnittelulle

Vastaaajien mielestä Tuulikaarron tuulivoimahankkeen suunnittelussa ja ympäristövaikutusten arvioinnissa tulisi ottaa huomioon erityisesti seuraavat asiat:

- tuulivoimaloiden sijainti: pääosin voimalat toivottiin sijoitettavan riittävän kauas asutuksesta. Voimaloita toivottiin sijoitettavan alueelle suunniteltua vähemmän ja suunniteltua pienempinä.
- voimajohdon sijainti: vastanneet toivoivat, että sähkönsiirrossa käytettäisiin olemassa olevaa ja alueen läpi kulkevaa voimalinjaa eikä rakennettaisi uutta ilmajohtoa Piipsannevan tuulivoimapuiston kautta
- tiestön sijainti: toivottiin olemassa olevien tiepohjien hyödyntämistä ja tiestön kunnossapidon turvaamista
- avoin tiedotus: kyselyyn vastanneet toivoivat jatkuvaa ja julkista sekä nykyistä aktiivisempaa tiedottamista hankkeen etenemisestä.
- asukkaiden ja maaomistajien mielipiteet
- korvaukset maanomistajille: toivottiin reiluja ja oikeudenmukaisia korvauksia voimaloiden, voimajohtojen, teiden ja sähköasemien alle jäävästä maa-/metsäalasta
- elinkeinot: toivottiin paikallisten yritysten käyttämistä esim. maansiirto- ja metsänhakuutöissä

Avoimissa vastauksissa esitettiin myös toiveita Tuulikaarron tuulivoimapuiston suunnittelun lopettamista ja toteuttamatta jättämisestä. Toisaalta muutama vastaaja myös kannusti tuulivoimapuiston rakentamiseen täydessä laajuudessaan ja muutama vastaaja toivoi voimalan sijoittamista omalle maalleen.

8.13.4 Vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Kärsämäki itä kaava-alueen tuulivoimaloiden rakentamisen seurauksena ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten, asennuskenttien, tieyhteyksien ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisesta sekä rakennusmateriaalien ja voimaloiden osien kuljettamisesta. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön melua ja lisää liikennettä. Rakentamisen vaikutukset ovat paikallisia ja kestoltaan lyhytaikaisia, joten kokonaisuutena rakentamisesta aiheutuvat haitat ovat merkitykseltään vähäisiä.

Toiminnan aikana ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset.

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat alueen lähi- ja kaukomaisemaan sekä ihmisten maisemakokemuksiin. Tuulivoimapuiston vaikutuksia maisemaan on arvioitu maisemavaikutuksia käsittelevässä luvussa. Kaava-alue muuttuu tuulivoimapuiston toteutuksen myötä talousmetsäalueesta energiantuotantoalueeksi, jolloin paikallisesti maisemassa tapahtuvat muutokset ovat kaava-alueen välittömässä läheisyydessä asuville ja kaava-alueella liikkuville merkittäviä. Maisemavaikutukset voivat tuulivoimaloiden näkyvyydestä riippuen kohdistua laajalle alueelle. Asukkaiden kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimaloita näkyy eniten ja joille on sijoittunut eniten asutusta. Lähimpiä asuinrakennuksia sijoittuu Leskelän eteläpuolelle, Pihkalehtoon, Honkaperälle, Ristisenperälle, Pyrrönperälle ja

Hätämaanperälle. Voimaloiden lähialueella asutusta on kuitenkin erittäin vähäisesti. Viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 6 asuinrakennusta ja 9 lomarakennusta.

Näkymäalueanalyysin mukaan Porkkalan, Mäenpään ja Pekkalan sekä Pihkalehdon alueilla muodostuu asuinrakennusten läheisyyteen vähäisesti näkyvyyttä. Avotilojen pienen koon vuoksi myös näkymäalueet ovat näillä alueilla melko pieniä, jolloin voimaloista näkyy vain pieni osa. Lisäksi puusto ja muut rakennukset voivat vähentää näkyvyyttä kohteisiin. Vaikutukset ovat näin ollen korkeintaan kohtalaisia. Maiseman aiheuttama vaikutus ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäiseksi, sillä näkymäalueet ovat pieniä ja kohdistuvat vain pieneen määrään asukkaita.

Tuulivoimaloiden tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja ja melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavalla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan äänen. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 desibeliä. Pitkään jatkuva altistumien melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin kaava-alueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu melua koskevassa kappaleessa. Tehtyjen melumallinnusten mukaan tuulivoimaloiden ääni ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Kaava-alueen läheisyyteen ei myöskään sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearovot ylittäviä meluvaikutuksia. Myöskään pienitaajuisen melun ohjearovot eivät ylitä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät vähäisiksi.

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutuksia on arvioitu varjostus- ja välkevaikutuksia käsittelevässä kappaleessa. Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat kirkkaalla säällä liikkuvia varjoja, minkä asukkaat voivat havaita valon voimakkuuden äkillisenä vaihteluna, vilkkumisena tai nopeasti vilahtavana varjona. Tuulivoimaloiden aiheuttamat varjostus- ja välkevaikutukset havaitaan parhaiten keväällä ja kesällä, jolloin aurinko paistaa eniten. Tuulivoimaloiden vaikutuksia on arvioitu varjostusmallinnuksen perusteella. Tehtyjen varjostusmallinnusten perusteella, vaikka puuston suojaava vaikutusta jätettäisiin huomioimatta, ei suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ylity yhdessäkään havainnointipisteessä.

Sähkönsiirto

Voimajohto tuo paikoin uuden teollisen elementin maisemaan osuuksille, joissa voimajohto sijoittuu uuteen, ”luonnontilaiseen” maastokäytävään. Tämä voi vähentää kokemusta alueen viihtyisyydestä.

Voimajohdolla ei ole vaikutuksia herkkiin kohteisiin. Altistumisesta suunnitellun voimajohdon sähkö- ja magneettikentälle ei aiheudu terveydellistä haittaa.

Alle kilometrin etäisyydelle voimajohdosta ei sijoitu asuinrakennuksia. Lomarakennuksia alle 500 metrin säteellä voimajohdosta on yksi. Voimajohto ei aiheuta rajoituksia näiden rakennusten nykyiselle käytölle.

Jatkosuunnittelussa on tärkeää kiinnittää huomiota riittävään ja ajantasaiseen tiedottamiseen, joka tavoittaa alueen asukkaat ja maanomistajat. Maanomistajien toiveita on suositeltavaa kuunnella reitin ja pylväspaikojen tarkemmassa suunnittelussa.

8.13.5 Vaikutukset virkistyskäyttöön, ulkoiluun ja marjastukseen

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

Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus suunnittelualueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoimapuiston toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Asukaskyselyn tulosten perusteella alueella käydään pääsääntöisesti kuukausittain tai kausiluontoisesti. Alle viiden kilometrin etäisyydellä asuvat käyttävät aluetta myös päivittäin tai viikoittain, muut vastaavat harvemmin tai viikoittain. 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.

Kaava-alueelle ei sijoitu virkistysrakenteita. Kaava-alueen eteläpuolella Onkinevan luonnontilaisen suoalueen ja Onkilammen ympärillä on pitkospuureitti ja laavuja. Reiteille ja laavuille näkyvät näkymäalueanalyysin mukaan kaikki voimat. Vaikutukset Onkilammen virkistysmaiseman kokemiseen voivat olla melko suuret, sillä näkymä avautuu kahdelta laavulta suoraan voimaloille päin ja luonnonmaisema muuttuu huomattavasti teknologisemmaksi. Myös Juurusjärvellä on virkistysreittejä ja laavu. Virkistysreiteille muodostuu paikoin näkyvyyttä, mutta laavu vaikuttaa jäävän puuston siimekseen.

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

Tuulikaarron tuulivoimahankkeen ei arvioida merkittävästi heikentävän suunnittelualueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutukset kohdistuvat virkistysmaiseman kokemiseen ja kaava-alueella tapahtuvat muutokset maisemassa sekä ääni- ja valo-olosuhteissa saattavat vaikuttaa asukkaiden kokemukseen alueen virkistyskäyttömahdollisuuksista. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena korkeintaan kohtalaiset virkistysreitteihin kohdistuvien vaikutusten osalta, mutta yleisesti vähäiset.

Sähkönsiirto

Voimajohtoalueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu virallisia virkistysalueita tai -reittejä, joten voimajohtodolla ei ole niihin kohdistuvia vaikutuksia. Voimajohto ei estä virkistyskäyttöä voimajohtoalueella. Voimajohtodolla ei ole merkittäviä vaikutuksia metsästykseseen.

8.13.6 Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen

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

Tuulivoimaloiden terveydelliset vaikutukset on keskusteluissa liitetty yleensä tuulivoimaloiden tuottamaan infrään. Tieteellisissä tutkimuksissa ei ole saatu mitään näyttöä, että nykyisten tuulivoimaloiden infräänellä olisi terveysvaikutuksia.

Hongiston & Olivan vuoden 2017 selvityksen ”Tuulivoimaloiden ja niiden terveysvaikutukset” mukaan infrään terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäänsä. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Yleisimmin raportoitu infrään vaikutus on häiritsevyys, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infrään aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioitun tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä

tuulivoimaloihin. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei myöskään ole terveysvaikutuksia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden infraääni on kuulokynnyksen alittava, eli ei-kuultavaa infraääntä.

Ne tieteellisesti uskottavat tutkimukset, joissa infraäänellä ylipäänsä on saatu terveydellisiä vaikutuksia, ovat edellyttäneet kuulokynnyksen ylityksen ja tällaisia testejä on tehty mm. astronauteille sellaisilla äänenvoimakkuuksilla, jotka ylittävät monikymmenkertaisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melutason. Eli puhutaan äänitasoista, joita esimerkiksi voimakkaat suihkumoottorit tuottavat.

Mistä sitten on syntynyt käsitys, että tuulivoima tuottaa terveydelle haitallista infraääntä? Ennen nykyisiä 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 asia ei liity enää nykyisiin tuulivoimaloihin. Myötätuulivoimaloiden valmistus on lopetettu niiden suurempien meluarvojen takia.

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

Vaikka tieteellisiä todisteita tuulivoimaloiden infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei olekaan, pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan terveysoireita. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa vuoteen 2030 on linjattu, että Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) tulee teettää riippumaton ja kattava selvitys tuulivoiman terveys- ja ympäristöhaitoista. Selvityksen toteuttajina toimivat Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Helsingin yliopisto, Työterveyslaitos sekä Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos.

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

Selvityksen toisen vaiheen tulokset on julkaistu huhtikuussa 2020. Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittaman 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 ohjeavrot on asetettu tasolle, joka melun haittavaikutuksia koskevien tutkimusten mukaan ehkäisee tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä (Valtioneuvoston asetus 1107/2015).

8.13.7 Vaikutukset metsästyksen ja riistaan

Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset. Ensisijaisia vaikutusmekanismeja ovat tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset ja tuulivoimala-alueiden, huoltotiestön sekä sähkönsiirron rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset (pinta-alan väheneminen, alueen pirstoutuminen, elinympäristön laadun muuttuminen). Huoltotiestö saattaa muodostaa myös estevaikutuksia, mutta pääasiassa ne kohdistuvat piennisäkkäisiin. Tiestöllä voi olla myös ns. käytävävaikutus, joka ohjaa suurempien nisäkkäiden (mm. hirvet, suurpedot) liikumista alueella tielinjoja pitkin (Martin ym. 2010).

Keskeisimpiä riistalajeihin kohdistuvia vaikutuksia ovat tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen melu ja muu häiriö, lisääntyvä ihmisten liikkuminen alueella, tuulivoimapuiston huoltoliikenne, lisääntyvä virkistyskäyttö (mm. marjastus, sienestys, huviajelu), huoltotiestön muodostama estevaikutus ja käytävävaikutus, elinympäristöjen häviäminen, muuttuminen ja pirstoutuminen.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähialueet muuttuvat rakentamisen myötä avonaisemmiksi ja rakennettummaksi, eivätkä siten sovellu enää kovinkaan hyvin metsästyksen harjoittamiseen. Voimaloiden sijainti ja niiden laparakenteet rajoittavat jossain määrin mm. latvalinnustuksen osalta vapaita ja turvallisia ampumasektoreita ja huolellisuus latvalinnustuksessa korostuu. Tuulivoimahanke ei estä alueella tapahtuvaa metsästystä ja vain sähköasemien alueet aidataan turvallisuussyistä.

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueelle. Tuulivoimapuiston yhteyteen ei tule metsästyskieltoaluetta, mutta yleinen turvallisuus tulee huomioida tuulivoimapuiston alueella metsästäessä.

Pienriistan osalta voimala-alueiden ja tieverkoston riistanelinympäristöjä pirstova vaikutus kohdistuu rakentamisalueiden läheisyyteen. Suurpetojen ja hirvieläinten osalta vaikutusalue on laajempi ja riippuu alueen yleisestä elinympäristörakenteesta ja seudun ihmisvaikutteisuudesta ennen hanketta.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Koko Tuulikaarron hankealueen ja kaava-alueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on selvitetty erityisesti haastatteleamalla alueella toimivien metsästyssseurojen edustajia sekä alueen tuntevaa suurpetoyhdyshenkilöä. Lisäksi on hyödynnetty luonnonvarakeskuksen ja riistakeskuksen tilastoja ja aineistoja mm. hirven ja suurpetojen osalta. Olemassa olevien aiempien tuulivoimahankkeiden haastatteluaineistojen sekä pohjoismaisen tutkimusaineiston perusteella on arvioitu tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia riistakantoihin, yleisiin riistan elinympäristöihin sekä riistan liikkumiseen tuulipuiston alueella ja sen ympäristössä.

Nykyisten metsästettävien riistakantojen sekä haastatteluilla saatujen metsästäjien kokemusten ja näkökulmien perusteella arvioidaan tuulivoimapuiston vaikutuksia metsästykselle virkistyskäyttömuotona. Arviointi pohjautuu riistakantojen tilaan, riistan kulkureitteihin ja niissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin sekä metsästysmahdollisuuksien koettuun muutokseen alueella. Lisäksi koko hankealueen maastoinventoinneissa on havainnoitu riistalajistoa sekä riistan kannalta merkittäviä elinympäristöjä ja olosuhteita.

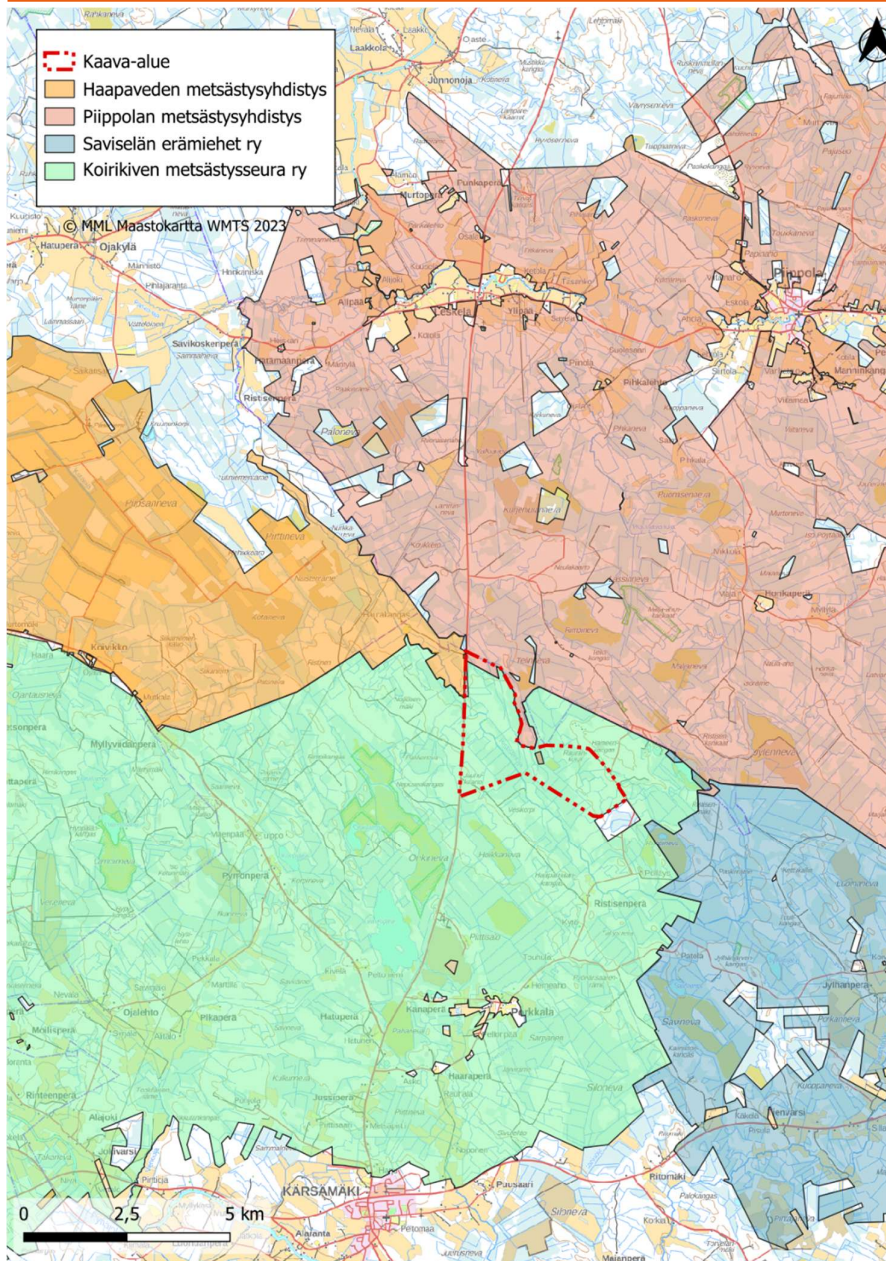
Nykytila

Alueella toimivat metsästyssseurat

Kärsämäki itä kaava-alue sijoittuu käytännössä kokonaisuudessaan Koirikiven metsästysseura ry:n metsästysvuokra-alueille. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu kaava-alueella Koirikiven metsästysseura ry:n ja kaavoitettavan alueen ulkopuolella lisäksi Haapaveden Metsästysyhdistys ry:n metsästysvuokra-alueelle. Kaava-alue ja sähkönsiirtoreitti sijoittuvat Kärsämäen ja Haapaveden riistanhoitoyhdistysten alueille. Alueella ei sijaitse valtion metsästysmaita.

Koirikiven metsästysseura ry

Seurassa on 360 jäsentä ja metsästystä tapahtuu tasapuolisesti koko seuran alueella. Hirvenmetsästys on seurassa tärkein metsästysmuoto, jota harrastaa noin 25 % jäsenistöstä. Loput 75 % hajaantuu kanalinnuksien, jänis- ja pienpetopyyntiin. Suurpetopyyntiin on osallistuttu yhteisluvin muiden seurojen kanssa ja seuralla on suurpetoyhdyshenkilöitä. Riistakolmio on Ilkannevan ja Maijalantien välissä kaava-alueen ulkopuolella, mutta sen laskeminen ei ole ollut aktiivista. Yhteistä kolmiolaskentaa ollaan suunnittelemassa Saviselän seuran kanssa. Seuran alueella on aktiivista koirakoetoimintaa. Seurassa ei kannateta tuulimyllyjä metsästysalueelle, sillä niiden uskotaan häiritsevät ja stressaavan eläimiä, joita alueella viihtyy talvi- ja kesäaikana.



Kuva 57. Alueella toimivat metsästysseurat ja niiden metsästysvuokra-alueiden sijoittuminen kaava-alueeseen nähtynä.

Pienriistakannat ja metsästys

Kanalintukannat ovat seurojen alueilla viime vuosina joko kasvaneet tai vähentyneet lajien luontaisten kannanvaihteluiden mukaisesti ja osassa seuroista on riistanhoitoyhdistyksen suositusten lisäksi käytössään myös omia rajoituksia kanalintujen osalta. Koko Tuulikaarron hankealueen kerrotaan yleisesti olevan hyvää metsästysmaastoa, sekä soidinaluetta kanalinnuille ja myös vesilinnustolle on merkittäviä alueita. Seuroissa metsästetään vähemmän muuta pienriistaa, mutta niistä jänis- ja kettupyynnit nousevat esiin.

Koirikiven metsästysseura ry:n alueilla kanalintukanta on lähtenyt kasvamaan ja näyttää paremmalta aiempiin vuosiin verrattuna. Seuralla on (vuonna 2022) viiden teeren ja yhden metson kiintiöt per jäsen, mutta

koppelo ja riekko ovat rauhoitettuja. Metson soidintaikkoja kerrotaan olevan useita mm. Onkineva, Hoikka-neva ja Kulkuneva ja kaava-alue on kanalitumaastona hyvä. Seuran alueilla harrastetaan jänis- sekä pienpe-topyyntiä sekä järjestetään kettu- ja jänisajokoirakokeita.

Hirvieläinkannat ja metsästys

Alueen hirvikanta

Hirvikannan arviointi on Luonnonvarakeskuksen tehtävä. Kanta-arvio muodostuu muun muassa metsästäjien tekemien metsästyskauden jälkeisten jäävän kannan arvioiden, metsästyksen yhteydessä kirjattujen hirviha-vaintojen, kolaritilastojen ja lentolaskentojen perusteella. Yhteiskunnan eri toimijoista koostuvat alueelliset riistaneuvostot muodostavat hirvitalousaluekohtaiset hirvikannan tavoiteraamit kolmeksi vuodeksi kerral-laan. Hirvitalousalueelle asetettujen tavoitteiden pohjalta riistanhoitoyhdistykset suunnittelevat verotusta yhdessä hirvitalousalueittain ja sen jälkeen kukin oman riistanhoitoyhdistyksensä alueelle.

Tuulikaarron hankealue kuuluu Oulun hirvitalousalueelle 4, missä Kärsämäen ja Haapaveden riistanhoitoyh-distykseen. Koko hirvitalousalueella on vuonna 2022 myönnetty 1049 kaatolupaa ja näistä 132 kaatolupaa Kärsämäen RHY:n ja 105 kaatolupaa Haapaveden RHY:n alueelle, jotka mm. pinta-alaperusteisesti jaetaan metsästäville seuroille. Myönnetty hirven pyyntilupamäärät kasvoivat edellisestä vuodesta HTA 4:llä noin 16 %. Oulun hirvitalousalue 4. hirvitiheys on 2,2–2,8 hirveä/1000 hehtaaria (Suomen Riistakeskus, tilastot 2022).

Kärsämäen ja Haapaveden RHY:n alueella hirvikanta on tällä hetkellä alueellisen riistaneuvoston asettaman vaihteluvälin, 2,0–3,1 hirveä/1000 hehtaaria, sisällä ja tavoitteen mukainen. Hirvilupien määrät ovat alueella toimivien seurojen mukaan pysyneet suht vakaana.

Hirvien laidunalueet ja metsästys kaava-alueella

Hirvijahti on useimmiten näkyvin metsästyksen muoto ja se koetaan myös kaava-alueen metsästysseuroissa tärkeäksi. Kaava-alueella on talvehtivaa hirvikantaa ja suunnittelualueella laajemmin erityisesti Noposen-mäki-Ristisenojanvarsi nousee hyvänä hirvialueena esille.

Koirikiven metsästysseura ry:ssä hirvenpyynti on tärkein metsästysmuoto ja sitä harrastaa seuran jäsenis-töstä noin neljäsosa. Seuran alueet ovat hirvien talvi- ja kesälaidunta ja varsinkin molemmiin puolin nelostietä, Noposenmäki-Rautakorpi-Ristisenojanvarsi akseli, on hirvien asuinalueita. Hirvikoirakokeita järjestetään alu-eella.

Alueen muut hirvieläimet

Muista hirvieläimistä esiintyy kaava-alueella ainakin metsäpeuraa ja metsäkaurista, jolle on myönnetty Haa-pajärvi-Reisjärvi alueelle 10 lupaa syksyllä 2022. Lähialueilla ja Oulaisten riistanhoitoyhdistyksen alueella on myös havaittu vakiintumassa olevaa metsäpeurakantaa ja mm. Haapaveden metsästysseura on tehnyt met-säpeurasta näköhavaintoja.

Suurpetot ja niiden metsästys

Metsästysseurojen havaintojen perusteella koko Tuulikaarron kaava-alueilla esiintyy kaikkia maamme suur-petoja, ja osa seuroista on osallistunut suurpetojen pyynteihin yhteisluvilla. Suurpetoyhdyshenkilön mukaan kaava-alueen lähistöllä on metsästetty sekä kaadettu karhuja ja ilveksiä sekä poikkeusluvvin susia. Kaikissa vastanneissa seuroissa on karhuista ja susista tehty havaintoja, osassa myös ahmoista ja ilveksistä. Suurpe-toyhdyshenkilön mukaan aiempina vuosina myös pesueita on löydetty ainakin suden ja ahman osalta. Suden nykytilasta selostuksessa on erillinen kappale eläimistöön kohdistuvien vaikutusten alla (Kappale 8.10.4). Yleisesti suurpetokannat ovat viime vuosina kasvaneet ja tilannetta osa seuroista kuvaa ”vielä siedettäväksi”. Petohavainnot ovat myös seurojen ja petoyhdyshenkilön mukaan niin arkipäiväistyneet, ettei niistä enää ak-tiivisesti ilmoiteta eteenpäin. Osa mainitsee myös yhteiskunnassa esillä olevan keskustelun kannanhoidolli-sesta metsästyksestä ja oikeuskäsittelyistä vähentäneen intoa havaintojen ilmoittamiseen.

Suurpetoyhdyshenkilö

Suurpetoyhdyshenkilön haastattelussa tuloksia ja havaintoja ei eritelty kaava-alueittain, vaan kaava-alueita käsitellään tässä yhteydessä osana laajempaa kokonaisuutta. Suurpetoyhdyshenkilön mukaan Tuulikaarron hankealueella esiintyy kaikkia Suomen suurpetoja. Vain pieni osa petohavainnoista kantautuu petoyhdyshenkilön tietoon ja suurin osa havainnoista on yhdyshenkilöiden omia kirjauksia. Petojen määrä on runsastunut ja jälkihavainnot sitä myötä arkipäiväistyneet, jolloin aktiivisuus ilmoituksissa on vähentynyt. Suurpetoyhdyshenkilön arvion mukaan tuulivoimalahankkeella on todennäköisesti kielteinen vaikutus ympäröivään luontoon ja runsaaseen eläimistöön.

Karhuista havaintoja on tehty Kärsämäellä vuonna 2022 84 kpl, joista seitsemän hankealueella. Karhunmetsästysalue ulottuu Kärsämäen ja Haapaveden alueelle ja sieltä on vuosittain pyydytetty karhu.

Susia esiintyy alueella säännöllisesti ja DNA-näytteitä on kerätty kaavan lähialueilta. Pentueita on aiemmin havaittu useina vuosina. Sudet ovat aiheuttaneet kotieläin- ja metsästyskoiravahinkoja ja poikkeusluvoin on Kärsämäeltä ammuttu kaksi sutta.

Myös ilveksiä esiintyy alueella yleisesti ja niitä on myös vuosittain metsästetty. Havaintoja Kärsämäeltä vuodelta 2022 on 84 kpl. Myös ahma on alueella yleinen. Havaintoja vuodelta 2022 on 90 ja myös pesueita on havaittu hankealueelta.

Vaikutukset metsästyksen

Metsästyksen kohdistuvat vaikutukset eivät johdu niinkään riistalajien kantojen heikkenemisestä, vaan mahdollisista riistan elinalueiden ja kulkureittien muuttumisesta, jolloin riistalajit siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle. Tosin hirven laidunkierroksen muutoksia sekä syksyisiä metsästysaikaisia liikkumisten muutoksia tapahtuu jatkuvasti, ilman erityisiä maankäyttöä muuttavia hankkeita. Tähän vaikuttavat mm. metsäkuvioiden ikä (sopivat taimikot) sekä susilaumojen vahvuus, etenkin talviaikana. Vaikutukset erityisesti tuulivoimahankkeen lähistöllä asuville metsästäjille liittyvät myös alueiden virkistyskäytön kokemiseen ja perinteisinä metsästysmaastoina koetun alueen luonteen ja maiseman muuttumiseen. Tuulivoimarakentamisen ja käytön aikainen toiminta lisää alueen rauhattomuutta nykyiseen verrattuna sekä pirstoo yhtenäisiä metsästysalueita ja mahdollisesti heikentää metsästyksen turvallisuutta. Lisäksi alueiden saavutettavuus paranee kaikenlaisille ajoneuvoille, jolloin virkistyskäytön aiheuttama häiriövaikutus sekä myös metsästyspaine kasvavat. Lisääntyvä liikkuminen ei ole eduksi rauhallisilla yhtenäisillä metsäalueilla viihtyvillä riistalajeilla, kuten suurpedoilla. Ympäri vuoden käytettävissä oleva tiestö mahdollistaa jatkuvaa liikkumista, myös useiden lajien herkkään lisääntymisaikaan kevättalvella.

Yleisesti tuulivoimapuiston alueita ei aidata eikä jokaisenoikeudella kulkemista alueilla rajoiteta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana osa huoltoteistä saatetaan sulkea puomilla turvallisuusnäkökohtien vuoksi, mutta tämä on väliaikaista ja siitä sovitaan tienomistajan kanssa erikseen. Tuulivoimaloiden rakenteet eivät estä ampumista alueella, etenkin kun se hirvenmetsästyksessä tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon. Haulikolla ampumisesta ei arvioida aiheutuvan minkäänlaista riskiä tuulivoimaloiden rakenteille. Latvalinnustuksessa luodin lentorata saattaa joissain harvinaisissa tapauksissa sivuta tuulivoimaloiden herkimpiä laparakenteita. Metsästyksen aiheuttamat vauriomahdollisuudet voimaloiden rakenteille on arvioitu kuitenkin niin epätodennäköisiksi, että tuulivoiman hankealueilla ei sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista.

Hirvenmetsästyksen on aina hirvenmetsästyksen harrastaville jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvenmetsästyksen koetaan yhteiskunnallisesti tärkeäksi metsästysmuodoksi. Hirvenmetsästäjät eivät useiden haastattelujen perusteella (FCG / tuulivoimahankeet 2009–2021) koe voimaloiden aiheuttamia visuaalisia haittoja yhtä suureksi kuin metsässä koiran kanssa liikkuvat kanallinnustajat, jos hirvet edelleen liikkuvat hankealueilla eikä metsästyksen aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvastoin.

Tuulikaarron kaava-alueilla sekä laajemmin tarkasteltujen seurojen alueilla hirvikannat ovat pysyneet suhteellisen vakaana viimeisen kymmenen vuoden aikana ja hirven liikkumisista ollaan hyvin perillä. Hirven laittumissa tai laidunkierrossa ei vaikuta tapahtuneen suuria muutoksia nykytilanteessa. Rakentamisen

vaikutuksen suuruus riippuu rakentamisalueen laajuudesta ja on suurimmillaan juuri rakentamisaikana, jolloin ihmistoiminnan aiheuttama häiriö on voimakkainta.

FCG:n arvioimien tuulivoimahankkeiden (mm. Kalajokilaakso, Perämeren rannikkoseutu) riistaselvityksissä metsästäjiltä kuultujen kokemusten perusteella, rakennettujen voimaloiden vaikutus hirvien liikkumiseen on havaittu olevan suhteellisen vähäinen ja hirvien on todettu liikkuvan alueilla lähes entisellä tavalla. Hirven on todettu useissa hankkeissa viihtyvän jo rakennetulla tuulipuistoalueella ja mm. hirvenhaukkukokeiden hyviä maastoja osoitetaan tuulivoima-alueille. Siten hirven voidaan arvioida edelleen viihtyvän myös Tuulikaarron kaava-alueilla, etenkin voimalarakentamisesta aiheutuvan liikkumisen ja siihen liittyvän konetoiminnan la-
kattua.

Rakentamisaikaiset vaikutukset hirvieläimiin arvioidaan vähäisiksi tai korkeintaan kohtalaisiksi, sillä rakentamisen aikainen häiriö ei välttämättä karkota hirviä varsinaisia rakentamisalueita merkittävästi laajemmalla alueelta. Tuulivoima-alueille rakentuvan hyvän huoltotiestön arvioidaan ja voidaan myös todetun helpottavan hirvisaaliin kuljetusta maastosta. Rakentamisaikainen lisääntynyt ihmistoiminta saattaa karkottaa suurpetoja alueelta, mikä edistää mm. talvehtivan hirvikannan olosuhteita, jolloin hirvikanta voi hieman kasvaa hankkeen rakentamisen myötä.

Vaikka metsästysseurojen alueet kuuluvat tuulivoimakaava-alueeseen, se ei tarkoita, että kyseiset alueet ja osuudet seurojen alueista olisivat poissa seurojen metsästyskäytöstä. Koko tuulipuiston alueeseen verrattuna rakentamista tapahtuu vain pienellä osalla aluetta. Tuulivoimaloiden etäisyys toisistaan on vähintään lähes kilometri. Kaava-alueen vaikutukset kohdistuvat Koirikiven metsästysseuralle, jonka jäsenistössä myös tuulivoiman vaikutuksista riistakantoihin oltiin eniten huolissaan. Koirikiven metsästysseurassa suunnittelu-
alue koetaan hyvänä kanalinustusmaastona ja muuten suunnittelualueella oleva Ristisenojan varsi nousee esiin hirven asuinalueena.

Turvallisuuskäytökulmasta tuulivoimahankkeen toteuttaminen saattaa lisätä metsästyksessä aiheutuvia vaaratilanteita, mikäli alueella muu liikkuminen pyyntiaikana lisääntyy. Metsästäjien tulee kuitenkin huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteissa ja tiestön parantuessa on suotavaa esittää hirvenpyynnistä kertovaa kylttiä huoltoteillä pyyntipäivinä.

Hirvenmetsästyksen osalta hankkeen vaikutukset hirviseurueiden pyynnin harjoittamiselle alueella jatkossa esiintyvän hirvikannan eli hirven laidunalueiden ja laidunkierrojen luonteen muuttumisen vuoksi arvioidaan vähäisiksi. Arviota tukee Pohjois-Pohjanmaan ja Etelä-Lapin toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueella hirven metsästyksen osallistuvilta metsästäjiltä saadut kokemukset voimaloiden vähäisistä vaikutuksista hirvenmetsästykselle (FCG:n haastattelut 2012–2020).

Tuulivoimalat, niiden vaatima tiestö sekä rakentamisen- ja käytönaikainen ihmistoiminta saattavat jonkin verran muuttaa hirvien totunnaisia kulkureittejä ja talvehtimista alueella. Talvehtivaa hirvikantaa voidaan todeta esiintyvän jo rakennettujen tuulipuistojen alueilla (mm. Raahe, Ylivieska). Pienriistalle aiheutuvat vaikutukset ovat vähäisiä. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron kaapelireittien rakentamisesta aiheutuva häiriö-
vaikutus voi karkottaa riistaa hankealueelta, mutta vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja tyypiltään metsänkäsittelytoimien kaltaisia. Kanalinutujen elinympäristöjen pirstoutuminen ja soiden lähelle sijoittuvien myllyjen haitat yhdessä metsätalouden kanssa saattavat heikentää, mm. metson paikallispopulaatiota alueella. Vaikutus arvioidaan kuitenkin enintään kohtalaiseksi lajilla, jonka kannat vaihtelevat luontaisesti ja johon kohdistuu metsästyspainetta.

Tuulivoimahankkeissa usein metsästäjät kokevat alueen ”erämaatunnelman” osin häviävän, mutta toisaalta entistä kattavampi tiestö helpottaa passitusta ja saaliin kuljetusta erityisesti hirvenmetsästyksen yhteydessä. Haastateltujen seurojen jäsenistön kanta tuulivoimarakentamiseen on arvion mukaan hyvin vaihteleva. Osa on huolissaan esimerkiksi riistakannan mahdollisesta heikkenemisestä ja häiriintymisestä sekä eläinten stressaantumisesta. Myös seudullisesti useiden tuulivoimahankkeiden katsotaan pirstovan metsästysalueita osin kohtuuttomasti. Esiintyy myös neutraalia näkökantaa sekä nähdään lisääntyvä tieverkosto hyödyllisenä.

8.14 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

8.14.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tuulivoimapuistohankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu paikallisesti maa- ja metsätalouteen, turvetuotantoon ja maa-aineisten ottoon sekä kaava-alueella ja sen läheisyydessä toteutettavaan muuhun toimintaan, muun muassa matkailuun. Kaava-alueella ei sijaitse turvetuotantoa. Merkittäviä luonnontuotteita ovat marjat, sienet ja riista, joten tuulivoimapuistohankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin alueen virkistyskäytön ja metsästyksen kautta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimasektorille kohdistuvien suorien työllisyysvaikutusten lisäksi tuulivoima aikaansaa tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia, jotka kohdistuvat useille eri toimialoille. Tuotannon kerrannaisvaikutukset ovat tuulivoimasektorilla tapahtuvien muutosten aikaansaamia kysynnän muutoksia muilla toimialoilla. Esimerkiksi tuulivoimalan rakentamiseksi tarvitaan tavaroita, palveluita ja raaka-aineita, jolloin muille toimialoille syntyy uutta kysyntää. Kulutuksen kerrannaisvaikutukset ovat kasvaneista palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta ja sen tyydyttämiseksi tarvittavaa uutta taloudellista toimintaa. Rakennusvaiheessa tuulivoimapuisto työllistää paikallisia esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

Vaikutukset maa- ja metsätalouden harjoittamiseen sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia ja kohdistuvat kaava-alueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

8.14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston vaikutuksia elinkeinotoimintaan on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättyjen tietojen perusteella. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja tuulivoimapuiston vaikutusalueen taloudesta, työllisyydestä ja elinkeinoista sekä muiden vaikutusten arvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty myös YVA-menettelyn aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä vakituksille ja loma-asukkaille suunnatun asukaskyselyn tuloksia.

Maa- ja metsätalouden osalta on arvioitu mm. maa- ja metsätalouden käytöstä poistuvat maa-alat tuulivoimapuiston rakentamiseen tarvittavilta osilta (tuulivoimaloiden kokoamiskentät, huoltotiet ja maakaapeliliinat).

Tuulivoimapuiston vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä alueen hyödynnettävät luonnontuotteet muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys).

Tuulivoimapuiston vaikutuksia työllisyyteen on arvioitu tehtyjen selvitysten pohjalta.

8.14.3 Nykytila

Elinkeinot

Kärsämäellä oli vuoden 2022 lopussa 971 työpaikkaa. Työpaikkaomavaraisuus (työpaikat/työlliset) oli vuonna 2022 Kärsämäellä 109 %. Työpaikoista yli puolet on palvelualoilla. Hieman vajaa neljännes työpaikoista on

alkutuotannossa. Kärsämäellä jalostuksen osuus työpaikoista on vajaa neljännes. Jalostuksen osuus työpaikoista on Kärsämäellä hieman suurempi kuin Suomessa keskimäärin. Alkutuotannon osuus työpaikoista on huomattavasti suurempi kuin Suomessa keskimäärin.

Kärsämäki on yksi Suomen yrittäjävetoisimmista kunnista. Kunnassa on maatalouden lisäksi teollisuustoimintaa, kuten mekaanista puunjalostusta ja metalli- ja konepajateollisuutta.

Kaava-alue on pääosin metsätalouskäytössä. Kaava-alueella on olemassa kattavasti tieverkostoa. Kaava-alueen välittömään lähiympäristöön ei sijoitu muita erityisiä elinkeinotoimintoja, lähialueet ovat pääosin maa- ja metsätalouskäytössä.

Kaava-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu matkailurakenteita. Kärsämäellä matkailuyrityksiä sijoittuu kuntakeskukseen ja sen lähiympäristöön. Kaava-aluetta lähin matkailuyritys on Rauhalan kieväri Haaraperällä. Lähialueen matkailu perustuu lähinnä luonto- ja virkistysmatkailuun.

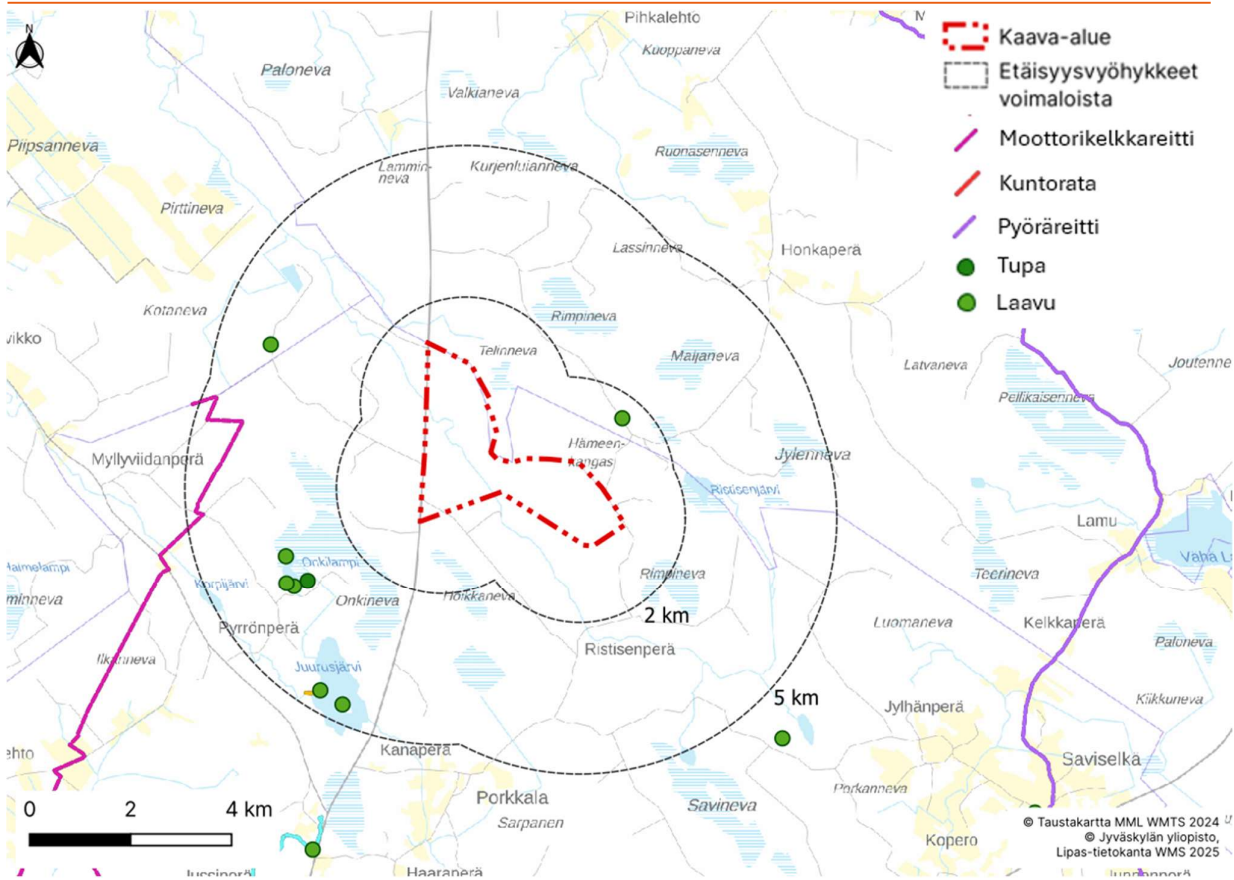
Taulukko 11. Kärsämäen sekä koko maan työpaikat toimialoittain vuonna 2022 (Lähde: Tilastokeskus, 2025).

Työpaikat 2022	Kärsämäki	Koko maa
Alkutuotanto	19,4 %	2,5 %
Jalostus	26,8 %	21 %
Palvelut	53,2 %	75,3 %
Muut	0,6 %	1,2 %
Työpaikat yhteensä	971	2 423 548

Luonnonvarojen hyödyntäminen ja virkistyskäyttö

Kaava-aluetta voidaan muiden metsätalousalueiden tavoin käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästyksen ja luonnon tarkkailuun. Kaava-alueelle ei sijoitu virkistysrakenteita.

Kaava-alueen pohjoispuolelle sijoittuvan Lähdekorven luonnonsuojelualueen läheisyyteen sijoittuu laavu. Kaava-alueen länsipuolelle Haapaveden kunnan alueelle sijoittuu Haapaveden seurakunnan laavu. Kaava-alueen lounaispuolelle Onkilammen rannalle sijoittuu kolme laavua ja Kärsämäen seurakunnan tupa. Juurusjärven rannalle sijoittuu kaksi laavua ja kaava-alueen kaakkoispuolelle Jylhäänkankaalle yksi laavu. Kaava-alueen itäpuolelle Saviselkä-Piippola museotielle sijoittuu pyöräilyreitti. Lamusta löytyy liikuntasali ja kaukalo.



Kuva 58. Kaava-alueen ja ympäristön virkistysrakenteet LIPAS-palvelun mukaisesti.

Kaava-alue on metsätalousaluetta. Kaava-alueella ei ole voimassa olevia maa-ainesten ottolupia eikä alueelle sijoitu voimassa olevia malminetsintälupahakemuksia tai -varauksia. Kaava-alueen itäpuolelle sijoittuvalla Hämeenkankaan alueella on voimassa kaksi soran ja hiekan ottolupaa ja yksi kalliokiviaineksen ottolupa. Marjajarjun (Teerineva) alueella, noin seitsemän kilometriä kaava-alueesta itään, on voimassa kaksi soran ja hiekan ottolupaa.

Muilta osin kaava-alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys, luonnon tarkkailu) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous).

8.14.4 Vaikutukset työllisyyteen

Tuulivoimapuiston rakentaminen on merkittävä rakentamishanke, joka toteutuessaan vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoiman aluetalousvaikutuksia on selvitetty esimerkiksi Kainuussa (Kainuun liitto 2022), Etelä-Pohjanmaalla (Savikko & Hokkanen 2023) sekä Pohjois-Pohjanmaalla (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023).

Kainuun ja Etelä-Pohjanmaan selvityksissä on mallinnettu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia resurssivirtamallin avulla Suomessa ja tuulivoimahankkeen vaikutusalueella tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana. Selvityksissä on arvioitu erikseen suorat vaikutukset, tuotannon kerrannaisvaikutukset ja kulutuksen kerrannaisvaikutukset. Pohjois-Pohjanmaan selvityksessä on arvioitu tuulivoiman suorat aluetalousvaikutukset ja epäsuorat aluetalousvaikutukset on rajattu tarkastelun ulkopuolelle.

Savikon ja Hokkasen (2023) tekemässä selvityksessä on mallinnettu, mitä ja kuinka suuria aluetaloudellisia vaikutuksia syntyy 20 voimalan tuulivoimahankkeesta paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti, kun

kaikki tuulivoiman aikaan saamat kerrannaisvaikutukset otetaan huomioon. Koko elinkaaren aikana 20 tuulivoimalan hankkeesta muodostuu Suomessa eri toimijoille yhteensä uutta liikevaihtoa noin 911 miljoonaa euroa, arvonlisäystä noin 636 miljoonaa euroa ja investointeja noin 213 miljoonaa euroa. Kaikki arvoketjut huomioituna kokonaistyövoimatarve Suomessa on selvityksen mukaan 1 878 henkilötyövuotta.

Tuulivoimahankkeen esiselvitys-, suunnittelu- ja luvitusvaiheessa suurin työvoiman kysyntä kohdistuu ammatillisen, tieteellisen ja teknisen toiminnan sekä palvelujen toimialoille. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat teollisuuden ja rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimala- ja voimajohtoalueiden rakentamiseen liittyvästä toiminnasta. Tuotantovaiheessa merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat palvelujen ja jalostuksen toimialoille. Palvelualojen yritykset vastaavat tuulivoimaloiden operoinnin tukipalveluista, kuten suunnittelun, hallinnon ja kiinteistötoiminnan palveluista sekä kulutuksen seurauksena etenkin kaupan ja majoitus- ja ravitsemustoiminnan palveluista. Jalostuksen toimialoilla kysyntä kohdistuu etenkin koneiden ja laitteiden korjaukseen, huoltoon ja asennukseen. Purkamisvaiheessa merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimaloiden rakennelmien ja rakennusten purkamisesta.

Edellä mainittujen selvitysten laskentaperusteilla arvioituna kaava-alueelle toteutettavien tuulivoimaloiden työllisyyden kerrannaisvaikutukset Suomessa olisivat suuruusluokkatasolla noin 939 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana. Lähiseudulle ja maakuntaan on edellä mainituissa selvityksissä arvioitu kohdistuvan keskimäärin 37 % kaikista kerrannaisvaikutuksista. Tällöin Kärsämäen seudulle sekä maakuntaan voisi kohdistua suuruusluokkatasolla noin 207 henkilötyövuotta koko elinkaaren aikana.

Taulukko 12. Laskennallinen suuruusluokka-arvio kaava-alueen tuulivoimahankkeen välillisistä työllisyysvaikutuksista hankkeen koko elinkaaren aikana Suomessa ja hankkeen vaikutusalueella.

Kerrannaisvaikutus työllisyyteen, henkilötyövuotta	6 voimalaa	
	Suomessa	Alueella
Esiselvitys, suunnittelu, luvitus (n. 8 vuotta)	n. 11	n. 1
Rakentamisvaihe (n. 2 vuotta)	n. 292	n. 123
Tuotantovaihe (n. 35 vuotta)	n. 248	n. 78
Purkaminen (n. 1 vuosi)	n. 11	n. 6
Kerrannaisvaikutus yhteensä	n. 563	n. 207

Arvio työllisyysvaikutuksista on laskennallinen ja ainoastaan suuntaa antava. Suomeen ja vaikutusalueelle kohdistuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruus riippuu monesta sekä hankkeen toteutusratkaisuihin että yleiseen talouskehitykseen liittyvästä tekijästä. Vaikutusalueelle kohdentuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruuteen vaikuttavat myös vaikutusalueen elinkeinorakenne ja työllisyystilanne sekä se, miten paikalliset yritykset pystyvät tarjoamaan palveluitaan ja osaamistaan hankkeen eri vaiheissa. Hankkeen vaikutusalueella on tuulivoiman toteutukseen tarvittavaa yritystoimintaa erityisesti rakentamisen, kaupan, kuljetuksen ja varastoinnin sekä koneiden ja laitteiden korjauksen, huollon ja asennuksen toimialoilla. (Tilastokeskus 2025)

Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimaosaamisen kehittämisen selvityksessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023) on arvioitu, että tuulivoiman suorista talousvaikutuksista jää nykytilanteessa maakunnan alueelle vain noin 20 %. Selvityksessä on esitetty tavoitteita ja toimenpiteitä alueellisten vaikutusten maksimoimiseksi. Selvityksen mukaan alueellisten vaikutusten maksimoiminen on mahdollista erityisesti alueellista tuulivoimaosaamista lisäämällä ja kehittämällä. Alueellisen vaikuttavuuden lisääminen on selvityksen mukaan mahdollista erityisesti tuulivoimaloiden suunnittelussa, rakennuspalveluissa (mm. tiet ja kuljetukset), turbiinin huollossa ja

valvonnassa, asiantuntijapalveluissa, tuulimittauksissa sekä tuuliturbiinien osien valmistuksessa ja kokoonpanossa.

Tuulivoimalan elinkaaren aikana kertyy merkittävä määrä verotuloja niin kunnille kuin myös valtiolle. Tuulivoimahankkeen aikaansaamat tulovero- ja yhteisöverotulot kohdistuvat niihin kuntiin, joihin hankkeen työllisyys- ja yritysvaikutukset kohdistuvat. Riippumatta kerrannaisvaikutusten maantieteellisestä kohdentumisesta, tuulivoimalan sijaintikunta saa joka tapauksessa tuulivoimaloista kiinteistöverotuloa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n (2021b) mukaan tuulivoimapuistossa sijaitseva tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöveroa koko elinkaaren aikana yli 400 000 euroa/voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöönsä korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,1 %). Kärsämäen voimalaitosten kiinteistöveroprosentti on 3,1 % vuonna 2025. Mikäli kiinteistövero olisi 400 000 euroa/voimala, olisi kaava-alueen tuulivoimaloiden kiinteistövero suuruusluokatasolla noin 2,4 miljoonaa euroa tuulivoimapuiston koko elinkaaren aikana.

8.14.5 Vaikutukset turvetuotantoon sekä maa- ja metsätalouteen

Kärsämäki itä kaava-alue sijoittuu yksityisten maanomistajien maille. Kaava-alue kattaa noin 654 hehtaarin laajuisen alan, joka on pääosin metsätalousaluetta. Alueelle sijoittuu entisiä turvetuotantoalueita kaava-alueen pohjoisosaan. Vaikutukset kohdistuvat pääosin maa- ja metsätalouden harjoittamiseen.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalouden aluetta rakennetuksi alueeksi. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi maa- ja metsätalouden käytössä olevaa maata häviää rakennettavien huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla nykyisiä metsäautoteitä tai rakentamalla uusia teitä. Tuotannossa oleville turvetuotantoalueelle ei suoraan kohdistu rakentamistoimenpiteitä.

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

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden, maakaapelien sekä sähkönsiirtoreitin alle jäävän alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

8.14.6 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Suunnittelualueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (maa- ja metsätalous sekä turvetuotanto) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Tuulivoimapuiston alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä. Tämä parantaa alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sienestäjien ja metsästäjien että turvetuotannon ja maa- ja metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta. Uusi tiestö ja voimajohdon alue vähentää hieman metsien pinta-alaa, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

8.15 Vaikutukset liikenteeseen ja tiestöön

8.15.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu erityisesti tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisista kuljetuksista. Merkittävä osa kuljetuksista syntyy muun muassa rakennus- ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen sekä perustuksiin tarvittavan betonin kuljetuksesta. Lisäksi voimaloiden rakenteita joudutaan kuljettamaan erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa paikallisesti liikenteen sujuvuuteen. Myös voimajohdon rakentaminen aiheuttaa kuljetuksia. Rakentamisen aikainen liikenteen lisääntyminen voi aiheuttaa vaikutuksia liikenteen toimivuuteen ja sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen sekä teiden kuntoon. Lisäksi liikenne voi aiheuttaa melu-, päästö- ja värinähaittoja. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi Väylävirasto on asettanut minimietäisyydet voimaloiden sijoittamisessa teiden varsille. Tuulivoimalat ja voimajohto voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden alueella rakentaminen on rajoitettua.

Tuulivoimapuiston ja voimajohdon toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen ja poiskuljettamisen aiheuttamat liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska esimerkiksi tiestön parannustoimenpiteitä ei tarvitse tehdä.

Tuulivoimapuiston vaikutukset tieliikenteeseen kohdistuvat tuulivoimapuiston pääliikennereiteille ja lähiteille.

8.15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on arvioitu tuulivoimaloiden määrän ja tyyppien perusteella. Lisäksi tarvittavien erikoiskuljetusten määrä on arvioitu erikseen. Yksityisteiden rakentamiseen ja parantamiseen tarvittavien kuljetusten määrä on arvioitu teiden pituuden perusteella. Käytön aikaisesta liikenteestä on arvioitu vuosittaisten huoltokäyntien lukumäärä. Liikenneverkon nykytila on selvitetty Väyläviraston vuoden 2024 tiedoista, josta on saatu muun muassa ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä.

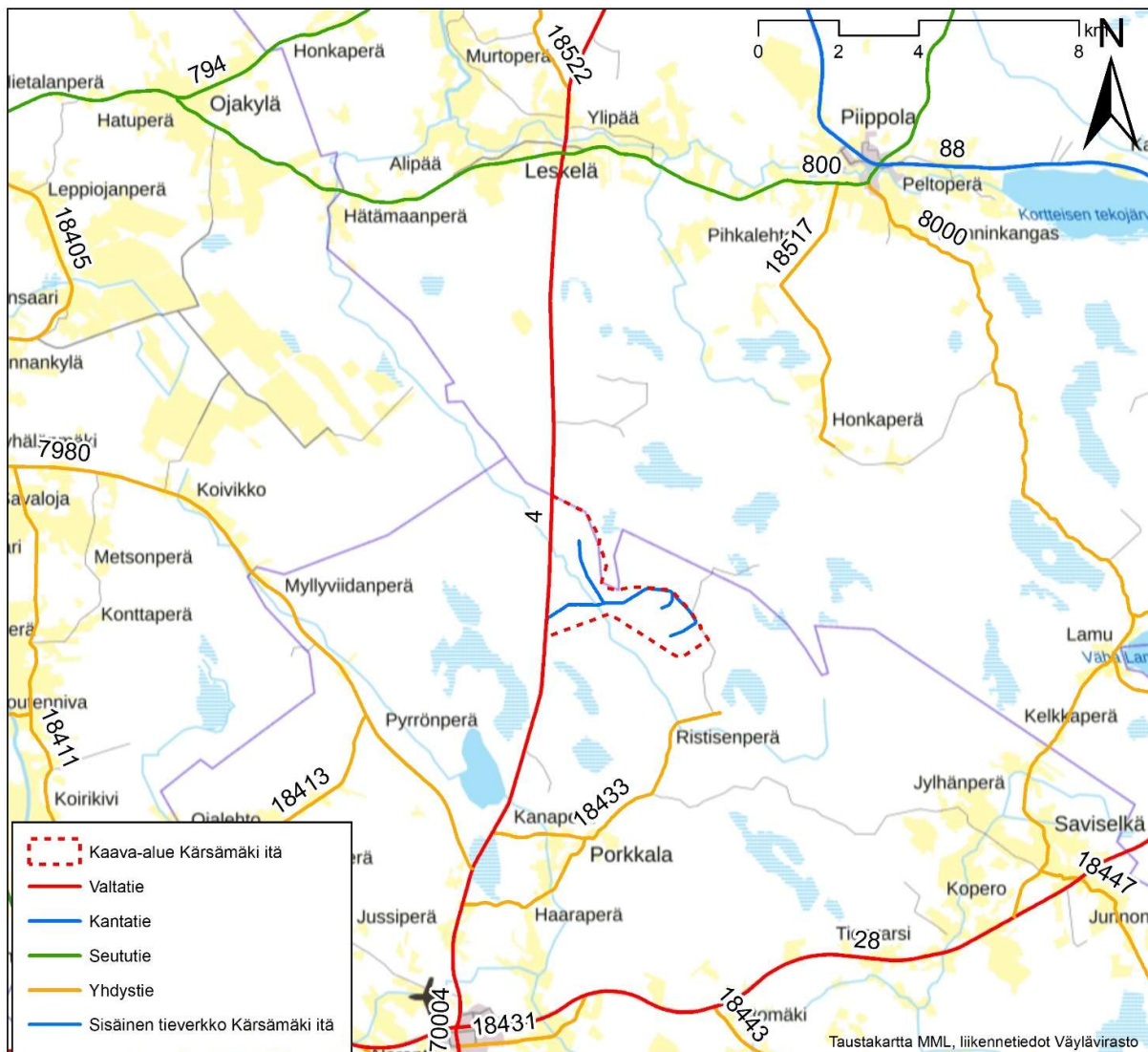
Tuulivoimapuiston aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenteen lisäystä on tarkasteltu sekä absoluuttisesti että suhteellisesti verrattuna nykyiseen liikennemäärään. Liikenteen kokonaislisääntyminen ja raskaan liikenteen lisääntyminen on tarkasteltu erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä kuljetusten tyyppien perusteella on arvioitu vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen. Valtatie 4 on pääväyläasetuksen mukainen pääväylä. Valtatien 4 kehittämisen lähtökohdat on esitetty julkaisussa "Valtatiekäytävän periaatteet välillä Helsinki–Tornio/Haaparanta." Hankkeen jatkosuunnittelussa on huomioitava myös Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen vuoden 2023 raportti Valtatien 4 kehittäminen välillä Pyhäjärvi - Pulkila, Pyhäjärvi, Kärsämäki, Siikalatva - toimenpideselvitys.

Tuulivoimapuiston teille mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä on tarkasteltu Liikenneviraston Tuulivoimalaohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012) perusteella.

Sähkönsiirtoreitin osalta on tarkasteltu sen vaikutuksia maanteihin erityisesti erikoiskuljetusten ja liikenneverkon kehittämisen kannalta. Suunnittelussa huomioidaan Liikenneviraston Sähkö- ja telejohdot ja maantiet -ohje (Liikenneviraston ohjeita 3/2018).

8.15.3 Nykytilanne

Kärsämäki itä kaava-alueen länsireunaa kulkee pohjois-eteläsuunnassa valtatie 4 (Ouluntie/Jyväskylätie). Kaava-alueelta lähimmillään noin 10 kilometrin etäisyydellä etelässä kulkee valtatie 28 (Kokkolantie/Kajaa-
rantie). Kaava-alueen pohjoispuolella, noin 8,5 kilometrin etäisyydellä, on seututie 800 (Pulkkilantie/Leske-
lantie). Kaava-alueen länsipuolella noin viiden kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta, kulkee yhdystie 7980 (Kytökyntie/Pyrrönpentie). Lähimmillään noin 11 kilometrin etäisyydellä kaava-alueen itärajasta kulkee yhdystie 8000 (Museotie). Kaava-alueen eteläpuolella yhdystie 18433 (Haaraperäntie/Ristisenperäntie) kul-
kee lähimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydellä kaava-alueen etelärajasta. Kaava-alueella ja sen ympäris-
tössä on myös useita yksityis- ja metsäautoteitä, jotka yhdistävät maanteitä. Kaava-alue on metsätalousalu-
etta, jonka käytössä yksityistie- ja metsäautoreitit ovat olleet. Kulku kaava-alueelle on nimeämätöntä yksi-
tyistietä pitkin alla olevan kuvan osoittamalla tavalla. Oheisessa kuvassa on esitetty myös hankealueen sijoit-
tuminen liikenneverkkoon nähden.



Kuva 59. Kaava-alueen ympäröivä maantieverkko ja alueen sisäinen tieverkko

Valtatien 4 keskimääräinen vuorokausiliikenne kaava-alueen läheisyydessä on noin 3 400–4 000 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 13–21 %. Valtatien 28 keskimääräinen vuorokausiliikenne on kaava-alueen eteläpuolella noin 1300–1500 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 12–14 %. Seututien 800 keskimääräinen vuorokausiliikenne kaava-alueen läheisyydessä on noin 340–1500 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 10–11 %. Liikennemäärät on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa.

Valtatien 4 nopeusrajoitus kaava-alueen läheisyydessä on pääosin 100 km/h. Muilla maanteilla kaava-alueen ympäristössä on pääosin voimassa yleisrajoitus 80 km/h. Piippolan taajamassa kaava-alueen pohjoispuolella maanteilla on alempia nopeusrajoituksia, jotka vaihtelevat välillä 30–60 km/h. Valtatien 4 ja seututien 800 liittymässä nopeusrajoitus on seututien suunnassa 60 km/h ja valtatieen suunnassa 80 km/h. Kärsämäen keskustassa maanteiden nopeusrajoitukset vaihtelevat 40–60 km/h välillä. Valtatien 4 ja seututien 800 liittymässä on valaistus. Seututiellä 800 ja yhdystiellä 8000 on valaistus Piippolan taajaman yhteydessä. Kärsämäen keskustassa maantiet on pääosin valaistu. Maantiet kaava-alueen ympäristössä ovat pääosin päällystettyjä teitä, mutta pääosa yhdystiestä 8000 ja yhdystie 18433 ovat sorateitä. Kaava-alueen sisäinen yksityistieverkko on pääosin päällystämätöntä. Maanteilla on Kärsämäen ja Piippolan keskustoissa osuudet, joiden varsilla on kävely- ja pyöräilyväylät.

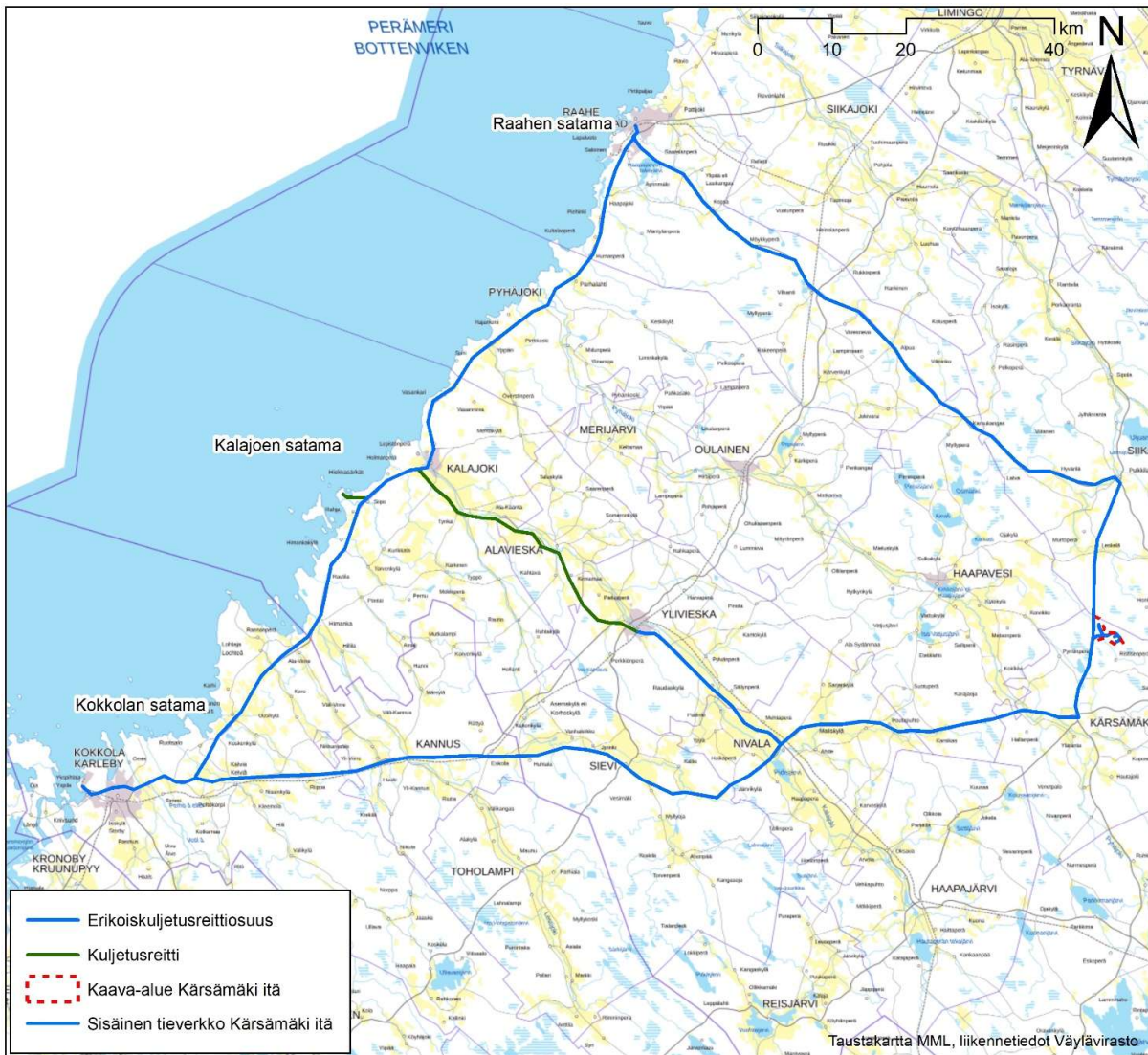
Pohjois-Pohjanmaan 1. ja 3. vaihemaakuntakaavassa kaava-alueen länsireunassa kulkeva valtatie 4 on osoitettu merkittävästi parannettavana valtatieenä. Merkinnällä osoitetaan huomattavaa tien parantamista, joka on verrattavissa tien uus- tai laajennusinvestointeihin. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä. Kärsämäen kohdalla valtatielle on osoitettu uusi itäisempi tielinjaus ja eritasoliittymä. Uusi valtatie -merkinnällä osoitetaan suunnitellut uudet valtatiet, joille on laadittu hyväksytty yleissuunnitelma tai alueva-raussuunnitelma. Kaava-alueelle ei ole tiedossa muita liikennehankkeita.

Taulukko 13. Maanteiden liikennemäärät kaava-alueen läheisyydessä Väyläviraston vuoden 2024 tietojen mukaan.

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon./vrk)	
Nu- mero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
4	Kärsämäki vt 28 – yt 7980	4 000	690
	Yt 7980 – Leskelä st 800	3 400	440
	St 800 – Pulkila kt 88	3 400	740
28	St 786 – Kärsämäki	1 500	180
	Kärsämäki – Kaketinperäntie	1 500	180
	Kaketinperäntie - yt 8000	1 300	190
800	Haapaveden keskusta (st 786 – yt 7970)	1 500	110
	Yt 7970 – Ojakylä st 794	1 000	90
	Ojakylä st 794 – Leskelä vt 4	340	40
	Leskelä vt 4 – Piippola	670	70

Kaava-aluetta lähimmät satamat ovat Raahen, Kalajoen ja Kokkolan satamat. Raahen satamasta kaava-alueelle on noin 110 km, Kalajoen satamasta noin 130–200 km ja Kokkolan satamasta noin 160 km riippuen valittavasta kuljetusreitistä. Raahesta kuljetusreitti kulkee kantatietä 88 pitkin Siikalatvaan, josta reitti jatkuu valtatietä 4 pitkin. Kulku kaava-alueelle tapahtuu todennäköisesti valtatieltä 4 lähtevää nimeämätöntä yksityistietä pitkin. Kalajoelta kuljetusreitti kulkee valtatieltä 8 valtatietä 27 pitkin Nivalaan ja edelleen valtatietä 28 pitkin.

Kärsämäelle. Kärsämäeltä reitti jatkuu valtatieltä 4 pitkin edelleen nimeämättömälle yksityistielle. Kokkolasta kuljetusreitti on seututietä 749 pitkin valtatielle 8 ja edelleen valtatieltä 28 pitkin Kärsämäelle, josta reitti jatkuu valtatieltä 4 kuten edellä mainittu. Kuljetusreiteillä valtatiöt 4, 8 ja 28 sekä kantatie 88 kuuluvat suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon. Raahen ja Kokkolan satamista on myös erikoiskuljetusreitit valtatielle. Kalajoen reitillä valtatie 27 kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon vain Ylivieskan ja Nivalan väliseltä osuudelta, joten vaihtoehtoisena kuljetusreittinä on suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon kuuluva valtatie 8 joko Raahen tai Kokkolan kautta. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Ylivieskan, Kokkolan, Raahen ja Kalajoen ympäristöissä. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavat kuljetusreittivaihtoehdot erikoiskuljetusreittiosuoksineen on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 60. Alustavat kuljetusreittivaihtoehdot Raahen, Kalajoen ja Kokkolan satamista kaava-alueelle.

8.15.4 Vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana suunnittelualueen ympäristössä todennäköisesti ainakin valtatiellä 4 sekä suunnittelualueelle johtavilla yksityisteillä. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla.

kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti joko Raahan, Kalajoen tai Kokkolan satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten suunnittelualueella hankealueelle johtavalla nimeämättömällä yksityistiellä ja muilla yksityis- ja metsäautoteillä. Kiviainekskuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta, jolloin ne eivät laajalti lisääsi suunnittelualueen ulkopuolista liikennettä. Muut kuljetukset käyttävät suunnittelualueen ympäristön maanteitä niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Todennäköisesti kuljetusreitinä käytettäviä maanteitä on ainakin valtatie 4 ja muita mahdollisia käytettäviä maanteitä ovat valtatie 28 ja seututie 800. Mikäli näitä teitä käytetään kuljetuksiin, suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten seututiellä 800 ja vähiten valtatiellä 4.

Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on maltillista suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin, erityisesti valtatiellä 4. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja esimerkiksi seututiellä 800 raskaan liikenteen määrät voivat moninkertaistua, mikäli tietä ylipäätään käytetään hankkeen kuljetuksiin, sillä tien nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat niin pienet. Muilla tarkastelluilla maanteillä suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on pienempää. Valtatiellä 4 raskaan liikenteen määrä kasvaa suhteessa vain hieman.

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 ole kevyen liikenteen väyliä suunnittelualueen ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat suunnittelualueen ympäristössä ovat kuitenkin todennäköisesti koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, värinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi tarkastellut suunnittelualueen lähimaantiet ovat päällystettyjä mikä vähentää pölyhaittoja. Valtatielle 4 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Valtatielle 28 ja seututielle 800 aiheutuvien liikennevaikutusten voidaan arvioida olevan kohtalaisia, mikäli teitä käytetään hankkeen maa-ainesten tai komponenttien kuljetuksiin.

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

Merkittävimmät tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat liikkueessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestaisen ja väliaikaisen haitan muulle liikenteelle. Erikoiskuljetusten takia saatetaan joutua esimerkiksi rajoittamaan liittymien liikennettä kuljetuksen kääntyessä tai siirtämään liikenne-merkkejä, portaaleja tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Tuulivoimalan raskaimmat osat, naselli ja konehuone, painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alkukuljen alikulkukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetusten takia. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusreitistä ja -ajankohdasta. Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Raahan, Kalajoen tai Kokkolan satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 110–200 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan noin kaksi vuotta. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioidulle rakentamisajalle. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää suunnittelualueen

ulkopuolista liikennettä. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

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

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

Sähkönsiirto

Voimajohtohanke vaikuttaa liikenteeseen erityisesti voimajohtoon rakentamisen aikana. Hankkeesta aiheutuu eniten liikennettä rakentamisen aikana, jolloin voimajohtoalueella tarvitaan erilaisia työkoneita perustusten rakentamiseen ja pylväiden nostamiseen. Vedettäessä voimajohtoa maanteiden ylitse, voi liikenteeseen tulla lyhyitä katkoksia. Tarvittaessa muulle liikenteelle osoitetaan korvaavat kulkuyhteydet. Käytettävistä kulkuyhteyksistä johtoalueelle sovitaan maanomistajan kanssa. Käyttämällä vain ennalta sovittuja kulkuyhteyksiä liikenteestä aiheutuvia haittoja voidaan ehkäistä. Vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen ovat kokonaisuudessaan vähäisiä.

Voimajohtoon ympäristövaikutuksia on arvioitu tarkemmin liitteenä olevassa voimajohtoon ympäristövaikutusten arvioinnissa.

8.16 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

8.16.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Fintrafficin lentoestelausunto ja Traficomien myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista.

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

Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteen laitoksen säätutkissa. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista.

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

Tuulivoimaloiden on joissakin tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu muun muassa voimaloiden sijainnista suhteessa lähietäisyyteen ja TV-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriötä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

Vaikutuksia lentoliikenteelle tutkitaan suhteessa lähimpien lentokenttien ja lentopaikkojen sijaintiin.

Puolustusvoimien pääesikunnalta tulee pyytää lausuntoa hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Vaikutukset säätutkin tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista.

Vaikutuksia viestintäyhteyksiin tutkitaan niiltä osin kuin tuulivoimapuisto sijoittuu lähettimen ja vastaanottimen väliin.

8.16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin liikenteen turvallisuusvirasto Traficomien ohjeistuksen sekä lentoasema-kohtaisten korkeusrajoitusalueiden perusteella.

Hankkeen vaikutukset Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin arvioidaan Puolustusvoimien pääesikunnan lausunnon perusteella. Jos pääesikunta arvioi hankkeella olevan vaikutuksia Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin, teetetään erillinen tutkaselvitys VTT:llä.

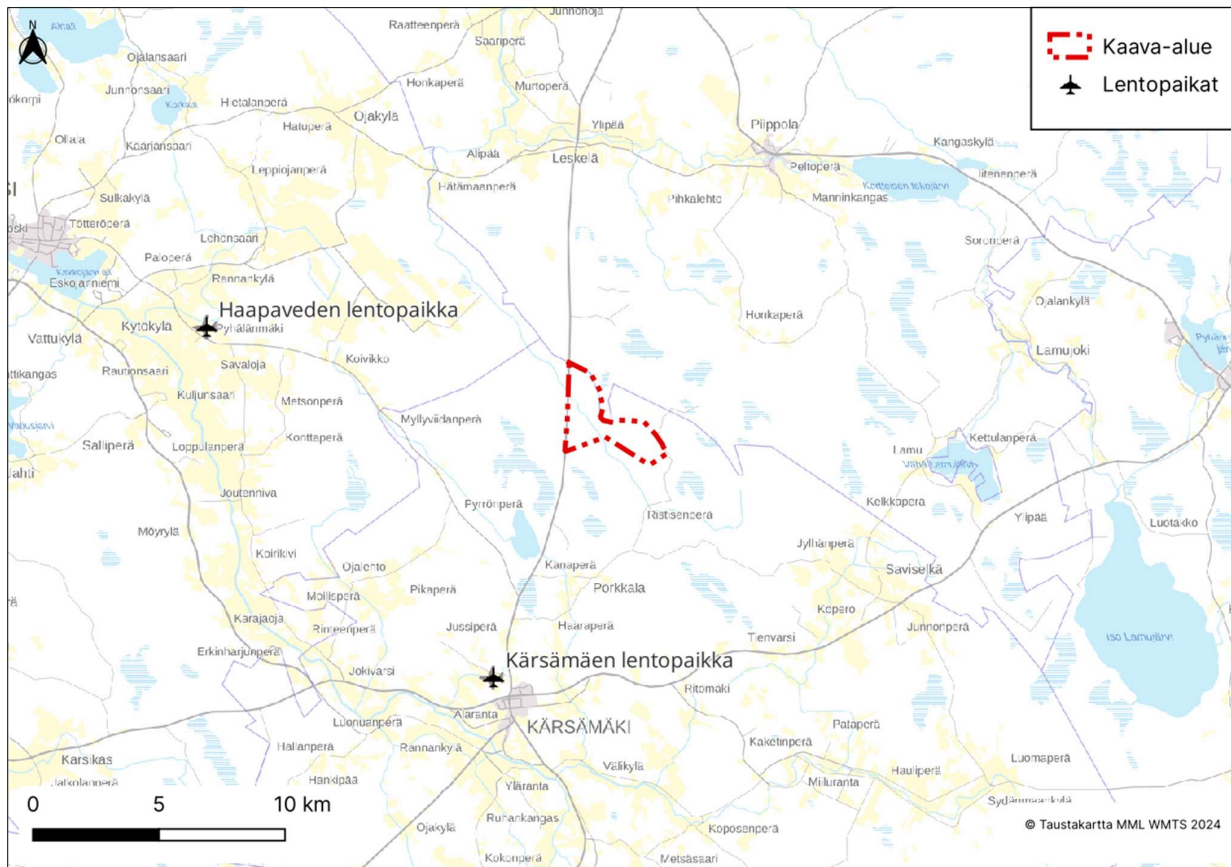
Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella (mm. Digita).

Ilmatieteen laitoksen lähin säätutka sijaitsee Utajärvellä niin etäällä, että tämän tuulivoimahankkeen osalta vaikutuksia ei arvioida tarkemmin.

8.16.3 Nykytilanne

Lentoliikenne

Kärsämäki itä kaava-alue ei sijoitu lentoasemien korkeusrajoitusalueelle. Kaava-aluetta lähin lentoasema on Oulun lentoasema, joka sijaitsee yli 90 km etäisyydellä kaava-alueesta luoteeseen. Lähimmät lentopaikat ovat Kärsämäen lentokenttä (noin 10 kilometriä etelään) ja Haapaveden lentokenttä (noin 14 kilometriä länteen). Kärsämäen lentopaikan nousu- ja lähestymissektorit eivät suuntaudu tuulivoimapuistoon päin. Kentän toiminnasta vastaa Kärsämäen kunta. Haapaveden lentokentällä toimii mm. Pyhäjokialueen Ilmailukerho ry.



Kuva 61. Haapaveden ja Kärsämäen lentopaikkojen sijainti.

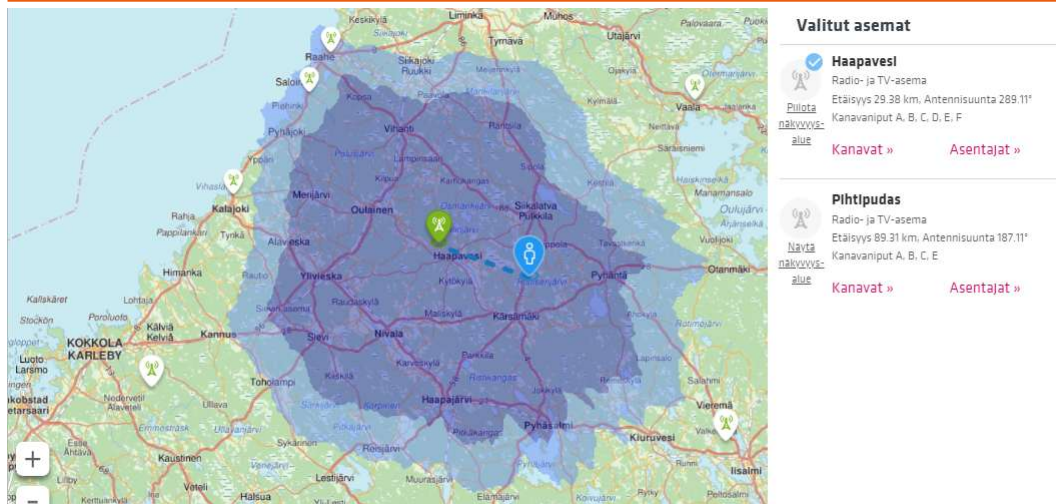
Tutkat

Tuulivoimahankkeissa Puolustusvoimilta tulee pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Lausunto pyydetään viimeistään ennen rakennuslupien hakemista. Tuulikaarron hankkeessa Puolustusvoimilta on pyydetty lausunto 58 tuulivoimalan (korkeus 300 metriä) rakentamisesta alueelle. Puolustusvoimien lausunto on saatu 20.8.2020. Lausunnossaan Puolustusvoimat eivät vastusta hankkeen rakentamista. Kärsämäki itä kaava-alueesta pyydetään uusi lausunto Puolustusvoimilta tarkennetuilla voimalamäärillä ja -sijainneilla.

Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijoittuu noin 75 kilometrin etäisyydelle Utajärvellä.

Viestintäyhteydet

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan kaava-alueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Haapaveden lähettinasemalta. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv -vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähettinaseman ja vastaanottimen väliin. Kärsämäki itä kaava-alueen itä-kaakkoispuolelle, minne häiriöitä teoreettisesti voisi aiheutua, sijoittuu vain vähän lähiympäristöön asutusta.



Kuva 62. Antenni-tv –vastaanotto kaava-alueen ympäristössä. Haapaveden lähetasema merkitty vihreällä ja kaava-alueen sijainti sinisellä merkillä.

8.16.4 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Tuulivoimapuistot edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen. Tuulivoimapuistojen osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. Lentoestelupahakemukseen liitetään Fintrafficon antama lausunto lentoesteestä. Lentoestelupaa haetaan vasta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen.

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden lavan korkein kohta ylittää 150 metriä, jolloin tuulivoimalat tulee merkitä konehuoneen päälle asennettavilla suuritehoisilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan lentoestevaloina voi olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyyssolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa.

Kärsämäki itä osayleiskaavan mahdollistamat tuulivoimalat eivät sijoitu minkään lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, joten kaavalla ei ole vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen.

Lähin lentopaikka sijoittuu kaava-alueen eteläpuolelle noin 10 kilometrin etäisyydelle. Lentopaikan nousu- ja lähestymissektorit eivät suuntaudu tuulivoimapuistoon päin. Tuulivoimalat muodostavat lentoesteen lentopaikan pohjoispuolelle. Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, jolloin ne ovat näkyviä lentoliikenteelle.

8.16.5 Vaikutukset tutkien toimintaan

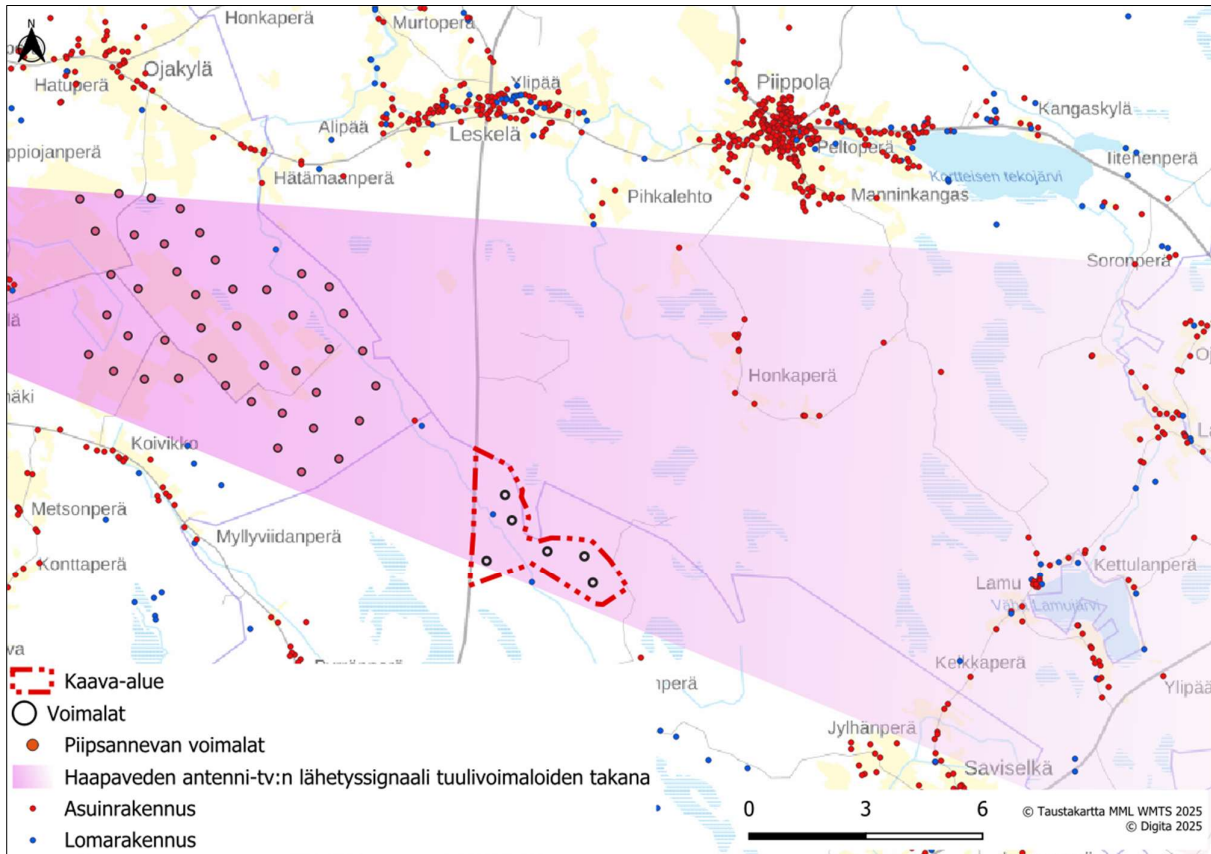
Puolustusvoimien pääesikunnan lausunto koko Tuulikaarron tuulivoimahankkeelle (58 voimalaa) on saatu elokuussa 2020. Puolustusvoimat eivät lausunnossaan vastusta hanketta. Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia tutkien toimintaan. Kärsämäki itä kaava-alueesta pyydetään uusi lausunto Puolustusvoimilta tarkennetuilla voimalamäärillä ja -sijainneilla.

Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat niin etälle kaava-alueesta, että hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta säätutkien toimintaan.

8.16.6 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-vastaanottiin.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan kaava-alueen lähikylien tv-vastaanotto tapahtuu Haapaveden pää-lähetin asemalta. Lähetin aseman ja Tuulikaarron tuulivoimapuiston väliin sijoittuu Piipsannevan tuulivoimaosayleiskaava. Tuulikaarron tuulivoimapuisto on Piipsannevan voimaloiden mahdollisella häiriöalueella. Kaava-alueen sekä koko Tuulikaarron tuulivoimapuiston itä-kaakkoispuolelle, minne häiriötä teoreettisesti voisi aiheutua, sijoittuu vain vähän vakituista asutusta. Kärsämäki itä- kaavan tuulivoimaloiden läheisyyteen itäpuolelle ei sijoitu asuinrakennuksia, joiden antenni-tv-vastaanottoon aiheutuvia vaikutuksiin Kärsämäki itä-kaavan voimalat vaikuttaisivat.



Kuva 63. Haapaveden antenni-tv:n lähetyssignaali Piipsannevan ja Kärsämäki itä-kaavan voimaloiden takana.

8.17 Turvallisuus- ja ympäristöriskit

8.17.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

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

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Lisäksi tuulivoimapuisto voi aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle.

Tuulivoimapuiston ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön.

8.17.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Riskien arvioinnissa on hyödynnetty aikaisempia kokemuksia tuulivoimapuistohankkeista sekä kirjallisuudesta saatuja tietoja turvallisuudesta ja rakentamisesta. Rakentamisen aikaisia riskejä ja toiminnan aikaisia riskejä on käsitelty erikseen.

8.17.3 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit

Tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä tulee noudattaa rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksissa ja asennuksissa on noudatettava tuulivoimaloiden valmistajan laatimia kuljetus- ja asennusohjeita.

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

Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisen aikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

Voimajohtoon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Tähän varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen etenkin niin sanottujen herkkien kohteiden läheisyydessä. Maastopaloja ennaltaehkäistään vastuullisella polttoainekäsittelyllä. Voimajohtoaueita raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa palvelutoimittajat ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat asianmukaisesti. Rakentamisen aikaisia työturvallisuusriskejä ehkäistään noudattamalla rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä sekä luonnollisesti muutoinkin hyvällä ohjeistuksella ja toimintatavoilla.

8.17.4 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

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 satuisi todennäköisimmin kovalla myrskytuulella, jolloin on oletettavaa, että tuulivoimaloiden lähistöllä ei ole liikkujia, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

Talviaikainen jään muodostuminen

Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä voimalan toimintataukojen aikana. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Lavoista irtoava jää kuitenkin yleensä jää roottorin halkaisijan sisäpuolelle.

Jäänmuodostusta esiintyy harvoin. Tuulivoimapuistoalueella liikkuu vähän ihmisiä etenkin talvisin, joten riski irtoavasta jäädä aiheutuvasta vahingosta on hyvin pieni. Olemassa olevien riskien takia on kuitenkin suositeltavaa, että alueella liikkuvat noudattavat talviaikana riittävää suojaetäisyyttä. Alueelle tulee jään putoamisesta kertovia varoituskylttejä.

Eri voimalaitosvalmistajilla on erilaisia automaattisia menetelmiä jään muodostamisen tunnistamiseen, esimerkiksi:

Epätasapaino ja vibraatio

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

Käyttöparametrien vertaaminen

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

Tuulisensoreiden erilaisten mittausarvojen vertaaminen

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

Automaattiset hälytysjärjestelmät tunnistavat jään muodostumista ja jokaisesta virheilmoituksesta menee tieto etävalvontaan ja tuulivoimala voidaan pysäyttää.

Yhteenvetona voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäästä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että myös Suomea koskevan EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

Sähkönsiirto

Voimajohdon käytönaikaisten häiriötilanteiden riskit arvioidaan ympäristön ja ihmisten kannalta kokonaisuutena vähäisiksi. Voimajohtoa tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti. Työskentely voimajohdon läheisyydessä ohjeistetaan ja ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla erityisesti herkkien kohteiden läheisyydessä. Voimajohdon sähköinen suojaus toteutetaan siten, että sähköiskun vaara minimoidaan. Myös riski tulipalon syttymiseksi on pieni. Sähköiskun riski ei merkittävästi lisääny tilanteissa, joissa mahdollinen metsäpalo on levinnyt johtoalueelle. Tarvittaessa johdoista kytketään jännite pois poikkeustapahtumien ajaksi.

8.17.5 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Tuulivoimapuiston kaikki voimalat ovat yleisistä teistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston ohjeessa 1816/065/2012 ”Tuulivoimalan etäisyys maanteistä ja rautateistä sekä vesiväyliä koskeva ohjeistus” on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä. Lisäksi tuulivoimapuisto sijoittuu siten, ettei se muodosta erityisen haittaavaa elementtiä tienkäyttäjien näkemissä.

8.17.6 Tulipaloriski

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo joko mekaanisen toimintahäiriön johdosta tai ulkoisen syyn, esimerkiksi salamaniskun tai metsäpalon, takia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on hyvin pieni. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka sammuttavat

tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Useimpiin voimalatyyppeihin on asennettavissa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttynyttä tulipaloa on hankalaa sammuttaa ulkoisesti. Esimerkiksi riittävän korkealle nostavaa nosturia ei välttämättä ole saatavissa pikaisesti palopaikalle. Pelastusviranomaisten tehtäväksi jää näissä tapauksissa lähialueen evakuoiminen ja vaara-alueen eristäminen lisäonnettomuuksien ehkäisemiseksi. Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

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 kaistale murskekenttää).

8.17.7 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. Yhteenvedona voidaan todeta, että lukuisien turvakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäädäytysnesteen vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään koneöljyä ja muita kemikaaleja, mutta huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisriski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Tuulivoimapuisto ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla eivätkä rakennus- tai huoltotiet kulje pohjavesialueella tai vesistöjen välittömässä läheisyydessä.

8.17.8 Vaikutukset viranomaisten vaaratiedotteiden välitykseen

Haitat antenni-tv-vastaanottoihin heikentävät toteutuessaan viranomaisten antenni-tv:n kautta lähettämien vaaratiedotteiden saavutettavuutta. Kaava-alueen sekä koko Tuulikaarron tuulivoimapuiston itä-kaakkoispuolelle, minne häiriöitä teoreettisesti voisi aiheutua, sijoittuu vain vähän vakituista asutusta. Tuulivoimaloiden itäpuolelle Honkaperälle sijoittuu muutama asuinrakennus, joille häiriöitä antenni-tv –vastaanotossa voi teoreettisesti aiheutua. Siten myös vaikutusten vaaratiedotteiden välitykseen arvioidaan jäävän vähäisiksi. Mikäli Tuulikaarron tuulivoimaloiden todetaan aiheuttavan häiriöitä, ja mikäli antennijärjestelmien päivitys määräysten mukaiseksi tai uudelleen suuntaus ei poista häiriöitä, voidaan alueelle rakentaa uusi täytelähetinasema, tai häiriölle alttiille kotitalouksille voidaan hankkia antennivahvistimet tai ne voivat siirtyä satelliitivastaanottoon. Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, voidaan radiolinkkiä siirtää.

Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, voidaan radiolinkkiä siirtää.

8.18 Vaikutukset ilmastoon

8.18.1 Tuulivoimahankkeen elinkaari ja ilmastovaikutusten tunnistaminen

Ilmastovaikutusten ja niiden arvioinnin näkökulmasta tuulivoimahankkeen elinkaari koostuu neljästä keskeisestä vaiheesta: 1) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheesta; 2) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaiheesta; 3) tuulivoimapuiston käyttövaiheesta; sekä 4) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käytöstä poistamisen ja purkamisen vaiheesta ns. elinkaaren lopusta. Lisäksi tarkastellaan hankkeen hiilivarastovaikutuksia osana rakentamisvaihetta.

Ilmastopäästöjen kannalta tuulivoimahankkeen elinkaaren vaiheista merkittävimpiä ovat tuulipuiston ja sen vaatiman infran, materiaalien ja tuotteiden valmistus, tuulipuiston ja sen vaatiman sähkönsiirron rakentaminen sekä tuulipuiston purkaminen ja siinä syntyvien jätteiden käsittely. Varsinaisesta tuulienergian tuotannosta tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana aiheutuvat kasvihuonekaasu- ja muut ilmapäästöt sen sijaan ovat vähäiset.

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana suoria ilmastovaikutuksia aiheutuu kasvihuonekaasupäästöistä, joita muodostuu erityisesti tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksessa, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksissa tuulivoimapuiston alueelle ja alueella rakentamisaikana, tuulivoimapuiston alueen rakentamisessa, kunnossapito- ja huoltovaiheen toimenpiteissä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistossa. Em. päästöistä suurin osa aiheutuu materiaalien valmistuksesta ja kuljetuksista. Lisäksi tuulivoimahankkeen rakentaminen aiheuttaa muutoksia tuulivoima-alueen kasvillisuuden ja maaperän hiilinieluihin ja -varastoihin.

Tuulivoimahankkeiden ilmastovaikutuksiin liittyy myös tuulipuiston sähkönsiirto. Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöistä, joita muodostuu sähkönsiirrossa tarvittavien materiaalien ja tuotteiden, kuten voimajohdon ja tarvittavien rakenteiden raaka-aineiden tuotannossa ja valmistuksessa, voimajohdon ja rakenteiden kuljetuksissa hankealueelle sekä voimajohdon ja sen rakenteiden käytöstä poistossa. Sähkönsiirron häviöt aiheuttavat myös kielteisiä ilmastovaikutuksia. Voimajohdon rakentamisella on vaikutuksia kasvillisuuden ja maaperän hiilinieluihin ja -varastoihin. Hiilivarastovaikutukset ovat yleensä voimajohdon elinkaaren aikaisista ilmastovaikutuksista suuremmat kuin materiaali- ja tuotevaiheen päästöt.

Ilmastovaikutukset riippuvat paljolti tuulivoimalan toimintavaiheen kestosta: pidentämällä tuulivoimalan käyttöikää voidaan toisaalta vähentää tuulivoimalan elinkaaren aikaisia ilmastovaikutuksia vuositasolla ja toisaalta kasvattaa voimalalla tuotettua uusiutuvan energian kokonaismäärää. Tuulivoimaloiden tyypillinen käyttöikä on noin 20–30 vuotta, ja uusimpien voimaloiden käyttöikä voi olla yli 30 vuotta. Voimajohdon käyttöikä on vähintään 40 vuotta. Myös tuulivoimalan kierrätys sen elinkaaren päätyttyä vaikuttaa elinkaaren aikaisiin päästöihin.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan erilaisia keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Tuulivoimatuotannon vaikutus varsinaisen säätövoiman tarpeeseen riippuu mm. energiasäätöjärjestelmän, sähkön varastoinnin, kysyntäjoustopien ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan sen tuotantomuodosta. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista, joissa on helposti säädettävää vesivoimatuotantoa. Vesivoimatuotannon ilmastovaikutukset ovat samaa suuruusluokkaa kuin tuulivoimatuotannon.

Tuulivoimaan liittyviä myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman korvatta ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä jatkossa nykyistä enemmän myös muuta energiankulutusta yhteiskunnan, mm. liikenteen, sähköistyessä. Se, kuinka paljon tuulivoima vaikuttaa päästöjen vähentämiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulipuiston

toiminta-aikana. Pohjoismaissa sähkön tuotantorakenne muuttuu tulevaisuudessa yhä vähäpäästöisemmäksi, jolloin tuulivoima korvaa nykyistä vähäpäästöisempiä energiantuotantomuotoja.

8.18.2 Ilmastovaikutusten arviointi

Arvioinnin lähtökohdat

Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot on koottu seuraavaan taulukkoon. Nollavaihtoehdossa Tuulikaarron tuulivoimahanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehdon toteutuessa menetetään myös tuulivoimahankkeen tuottaman sähkön hyödyt. Tässä arvioinnissa on oletettu, että menetetty tuotanto katetaan keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla.

Taulukko 14. Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot

Kuvaus	Arvo	Yksikkö
Hankkeen sijaintipaikkakunta *	Kärsämäen ja Siikalatvan kunnat	
Tuulivoimaloiden lukumäärä (Kärsämäen itäisellä osa-alueella) *	6	kpl
Tuulivoimaloiden kokonaisteho*	36–60	MW
Tuulivoimaloiden vuosituotanto*	100–170	GWh
Tuulivoima-alueen käyttö-vaiheen pituus*	30	vuosi
Tuulivoimaloiden yksikköteho*	6-10	MW
Tuulivoimaloiden enimmäis-korkeus*	300	m
Tornityyppi (päämateriaali)	terästorni	
Tuulivoimaloiden perustamis-tapa	betoni	
Tuulivoimalaosien ja rakennus-materiaalien kuljetusmatka ja -tapa	Erikoiskuljetuksia ja voimaloiden osia kuljetetaan maanteitse todennäköisimmin Kalajoen tai Kokkolan satamasta. Kuljetusmatkat ovat noin 150 km	km
Tuulivoima-alueen rakenteiden vaatima puuton ala	Tuulivoimalat: 12 Sähköasema: 8,7 Hankealueen sisäiset tiet: 7,3 Ulkoisen sähkönsiirron voimajohto: 64	ha
Ulkoisen sähkönsiirto	Yhteinen 400 kV:n voimajohto Piipsannevan tuulivoima-alueen kanssa. Voimajohdon kokonaispituus on 24,4 km, josta noin 10,5 km sijoittuu Tuulikaarron hankealueelle.	km

* Hankekohtainen tieto; muut taulukon tiedot arvioinnissa tehtyjä oletuksia tai laskennallisia tietoja.

8.18.3 Laskennan kuvaus

Tuulikaarron päästömäärät on esitetty hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂ekv), jolla kuvataan eri kasvihuonekaasujen yhteenlaskettua ilmastovaikutusta. Hankkeen vaikutusta ilmastomuutokseen on arvioitu hankkeesta muodostuvien haitallisten ilmastovaikutusten eli hiilijalanjäljen avulla sekä kuvaamalla tuulivoiman korvausvaikutuksesta syntyviä ilmastohyötyjä hiilikädenjäljen avulla.

Laskelmat perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa saatavilla olevaan hanketietoon ja muuhun julkiseen aineistoon. Saadut tulokset ovat siten karkeita ja niiden ensisijaisena tarkoituksena on ollut osoittaa ilmastovaikutusten suuruusluokkia. Ilmastovaikutusten arviointia on päivitetty ja tarkennettu osayleiskaavavaiheeseen. Tämä arviointi koskee pääasiassa vain Kärsämäen itäisen osayleiskaava- aluetta, mutta kokonaispäästöjen hahmottamiseksi on laskettu yhteen myös kaikkien neljän osayleiskaava-alueen tuulivoimaloiden, sisäisen sähkön siirron ja infran rakentamisen päästöt. Ulkoisen sähkönsiirron voimajohdon päästöt ovat esitetty erikseen. Kärsämäen itäisen alueen tuulivoimaloiden hiilikädenjälki sekä kaikkien neljän alueen tuulivoimaloiden tuottaman hiilikädenjäljen koko on myös arvioitu erikseen.

8.18.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoimahankkeen materiaali- ja tuotevaihe

Tuulikaarron tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusten laskennassa on huomioitu keskeisten tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron rakenteiden materiaaleihin ja tuotantoon liittyvien toimintojen ilmastopäästöjen lähteet. Ne ovat valmistuksessa tarvittavien raaka-aineiden tuotanto, raaka-aineiden kuljetus tuotantolaitoksille ja varsinaisten hankkeessa tarvittavien materiaalien ja osien valmistusprosessi.

Seuraavaan taulukkoon eritelty tuulivoimaloiden sekä sisäisen sähkönsiirron maakaapelien materiaali- ja tuotevaiheen laskennan sisältö, kuvaus sekä käytetyt lähteet.

Taulukko 15. Materiaali- ja tuotevaiheen laskennan kuvaus

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetyt lähteet
Tuulivoimalat		
Massamääräisesti suurin osa, noin 70 % tuulivoimaloiden materiaalimäärästä on betonia. Teräksen osuus on noin 20 % loppuosan ollessa lähinnä muita metalleja, polymeerejä ja lasia sekä muita keraameja.	Materiaalien massamäärät on skaalattu lineaarisesti Vestaksen (2023) elinkaariarvioinnin tiedoista vastaamaan Tuulikaarron tuulivoimaloiden massamääriä.	Vestas (2023) Life Cycle Assessment Of electricity production from an On-shore V162-6.2 MW wind plant Materiaalien päästökertoimet CO ₂ data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c) Ecoinvent v. 3.10
Maakaapelit		
Maakaapeleiden pääosat ovat johdin, erilaiset suojat ja ulkovaippa.	Sisäisen sähkönsiirron maakaapeleiden pituus kerrotaan sopivalla CO ₂ datan keskijännitteisen sähkökaapelin päästökertoimella.	CO ₂ data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c) (Sähkökaapeli, keskijännite)

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetyt lähteet
Voimajohto		
Ulkoiseen sähkönsiirtoon käytettävien voimajohtojen pääosat ovat pylväät, johtimet, perustukset ja eristimet.	Voimajohtoreitin pituus kerrotaan Ecoinventistä saatavalla päästökertomella.	Ecoinvent v. 3.10 Suomen kantaverkkoyhtiön epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen tunnistaminen ja suuruuden määrittäminen. (Pohjalainen 2018)
Eristimien valmistuksen päästöt ovat marginaalisia muihin voimajohtomateriaaleihin verrattuna, jonka vuoksi ne on rajattu laskennan ulkopuolelle.		

Hankealueen sisäiseen sähkön siirtoon tarvitaan myös sähköasema ja muuntajia, mutta niiden materiaali- ja tuotevaiheen päästöt ei ole arvioitu tässä arvioinnissa arvioinnin hankaluuden vuoksi.

Tuulivoima-alueen rakentamisvaihe

Tuulivoima-alueen ja liityntäjohtoon rakentamis- ja asentamisvaiheessa syntyy suoria energiaperäisiä ilmastopäästöjä voimalaosien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle, alueiden raivaamisesta ja rakentamisesta, voimaloiden ja voimajohtojen asennus- ja pystytystöistä sekä muista työmaatoiminnoista.

Seuraavaan taulukkoon on kuvattu rakentamisvaiheen päästöjen laskentaa sekä laskennassa käytettyjä lähteitä.

Taulukko 16. Rakentamisesta aiheutuvien päästöjen laskenta

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetty lähde
Tuulivoimalat		
Osien kuljetukset (Suomen sisäiset)	Päästöt lasketaan liikennevaikutusten arvioinnista saatavien kuljetusmäärien pohjalta. Voimala osat kuljetetaan maantiekuljetuksena Kokkolan satamasta. Kuljetusmatkat ovat noin 35 km. Maantiekuljetusten kuorma-asteeksi oletetaan 50 %, koska paluukuljetusten hyödyntämisestä ei ole tässä vaiheessa tietoa.	Kuljetusvälineiden päästökertomiet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c)
Maa-ainesten kuljetukset	Pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta. Laskennassa käytetään etäisyytenä 5-10 km.	Kuljetusvälineiden päästökertomiet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c)
Rakentamisen energiaperäiset päästöt (tuulivoimala ja sähköasema)	Tuulivoimalan rakennustyövaiheen ilmastopäästöjen arviointiin käytetään rakennusten maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökerrointa.	Maarakentamisen päästökerroin. CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c)
Tuulivoima-alueen infra		
Uusien huoltoteiden rakentaminen	Teiden pituudet ovat hankekohtaisia.	Rakennustieto Oy (2017) RATU-kortisto
Olemassa olevien teiden parantaminen	Työmäärät arvioitu Rakennustieto Oy:n RATU-kortiston avulla.	Työkoneiden ja materiaalien päästökertomiet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c)

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetty lähde
Sähkönsiirron maa-kaapelit	Maakaapeleiden rakentamisen vaatimat materiaalit, asennus ja kuljetusmatkat määritetään Ihku-kustannuslaskentajärjestelmän avulla. Saatua päästökerron on keskimääräinen arvio maakaapeleiden rakentamisesta aiheutuvista päästöistä.	IHKU-laskentapalvelu (IHKU-allianssi 2024)
Voimajohto		
Rakentamisen energiaperäiset päästöt	Rakentamisen työkoneiden työ- ja tuntimäärät määritelty Kjeldin ym. (2018) voimajohtopylväiden elinkaariselvityksen mukaan.	Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types. (Kjeld ym. 2018)

Tarkastelun ulkopuolella ovat kuljetusrajausten vuoksi esimerkiksi betoniaseman tarvitseman sementin ja alueella työskentelevien työmatkat. Nämä rajaukset eivät vaikuta hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus- ja merkittävyystarkasteluihin.

Tuulivoima-alueen hiilivarasto ja -nieluvaikutukset

Puut, kasvit ja maaperä sitovat ilmakehästä hiilidioksidia eli ne ovat hiilivarastoja. Kasvillisuus sitoo kasvaessaan jatkuvasti hiiltä, jolloin sitä kutsutaan hiilinieluksi. Tuulikaarron tuulivoima-alueen maankäytön muutoksen myötä tapahtuvia hiilivarastovaikutuksia on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen Hiilikartta-työkalun avulla. Työkalun laskenta perustuu kasvillisuuden ja maaperän nykyiseen hiilivarastoon, kasvupaikkatyypin perustuvaan arvioon kasvillisuuden hiilen sidonnasta tai päästöistä sekä käyttäjän syöttämiin aluevaraustietoihin ja niihin liittyviin oletuksiin varaston säilymisestä eri käyttötarkoitukseluokissa (Heikinheimo ym. 2024).

Ilmastovaikutusten arvioinnissa on keskitytty voimala-alueiden, voimajohdon, uusien ja parannettavien huoltoteiden ja sähköaseman rakentamisen aiheuttamaan kasvillisuuden- ja maaperähiilen muutokseen.

Taulukko 17. Hiilivarastovaikutusten laskennan kuvaus

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetty lähde
Tuulivoimala-alueet		
Tuulivoimalat	Hiilikartassa tuulivoimaloiden, sähköaseman ja voimajohdon aluekäyttömerkinnäksi valitaan merkintä EN (energiahuollon alueet). Merkinnän oletuksena on, että uudesta maankäytöstä puolet on kasvipeitteistä ja puolet kasvipeitteetöntä.	Hiilikartta – hiilivarastoaineistojen ja laskennan kuvaus (Heikinheimo, ym. 2024)
Uudet ja parannettavat tiet		Hiiliraportti Kärsämäen itäinen OYK: https://hiilikartta.avoin.org/ra-portti?planIds=cd54911e-5431-404a-f7a9-5b0534d8f73c
Voimajohto (Tuulikaarron hankealueen sisällä oleva 10,5 km osuus)	Huoltoteiden aluekäyttömerkinnäksi valitaan L (liikennealueet). Merkinnän oletus on, että uudesta maankäytöstä 60 % on kasvipeitteetöntä ja 40 % kasvipeitteistä.	Hiiliraportti Tuulikaarron hankealueelle voimajohdon osuudelle: https://hiilikartta.avoin.org/ra-portti?planIds=97625256-18f1-404f-efb8-1e067fa102a8

Tuulivoimalan käyttövaihe

Tuulikaarron tuulivoima-alueen käyttövaiheen hiilijalanjälki muodostuu voimaloiden ja alueen muiden toimintojen ylläpidon ja huollon ilmastovaikutuksista. Sähkönsiirtoon liittyy suoria päästöjä voimajohtorakenteiden tarkastuksissa,

kunnossapidossa ja korjauksissa tarvittavista työkoneista, ajoneuvoista ja kuljetuksista. Korjauksissa tarvittavien materiaalien valmistuksesta ja jätteiden käsittelystä aiheutuu välillisiä ilmastovaikutuksia.

Ylläpitoon ja korjaamisen liittyviä ilmastopäästöjen lähteitä ei ole arvioitu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi. Ylläpito- ja korjaustoiminnan vaikutusten lisääminen tarkasteluun kasvattaisi Tuulikaarron tuulivoima-alueen käyttövähen hiilijalanjälkeä, mutta ei vaikuttaisi hankkeen kokonaistarkasteluun eikä merkittävyysarvioon.

Tuulivoima-alueen ja voimajohtolinjan ylläpitoon liittyvä raivaus ja reunavyöhykkeiden harvennus, latvominen ja päätehakkuut vaikuttavat johtoalueen puuston, kasviston ja maaperän hiilen sidontaan. Näitä hiilivarasto- ja nieluvaikutuksia ei ole tarkasteltu laskennallisesti arvioinnin hankaluuden sekä vähäisen merkittävyyden vuoksi.

Toiminnan päättyminen

Tuulivoimalan elinkaaren lopussa voimalat puretaan. Kaapeleiden käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän, ne jätetään maahan tai puretaan. Tässä arvioinnissa on oletettu, että maakaapeli puretaan ja kierrätetään. Suurin osa tuulivoimalan massasta, noin 90 %, koostuu teräksestä ja betonista, jotka ovat melko helposti kierrätettäviä materiaaleja. Tuulivoimatuotantoalueen ja voimajohtolinjan elinkaaren lopussa syntyy päästöjä rakenteiden purkamisesta sekä materiaalien kierrätyksestä. Tuulikaarron tuulivoimaloiden elinkaari on oletettu 30 vuodeksi. Maakaapeleiden käyttöikä on oletettu samaksi kuin tuulivoimaloiden, vaikka kaapelin tekninen käyttöikä on usein tuulivoimalan käyttöikää pidempi.

Seuraavassa taulukossa kuvataan toiminnan päättymisen laskennan kuvaus sekä käytetyt lähteet.

Taulukko 18. Toiminnan päättymisen ilmastopäästöjen laskenta

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetyt lähteet
Tuulivoimalat		
Materiaalien jatkokäsittely	Purettavien materiaalien massamäärät on arvioitu Vestaksen elinkaariselvityksen tietojen pohjalta samalla periaatteella kuin materiaali- ja tuoteväheessä.	Vestas (2023) Life Cycle Assessment Of electricity production from an Onshore V162-6.2 MW wind plant
Purkamisen työn energiaperäiset päästöt	Purkamisen työkonemääräarvioinnissa on hyödynnetty Suomen Uusiutuvat ry:n (2023) Tuulivoimalan purkamiskustannusselvitystä ja työkoneneiden päästökertoimet on haettu CO2data.fi:stä	Metallin, mineraalipohjaisten ja muun sekalaisen purkujätteen päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c) Elektroniikan, sähköosien, voiteluöljyn ja jäähdytysaineen yleiset käsittelykertoimet ovat Suomen ympäristökeskuksen (2022) Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalusta Suomen Uusiutuvat ry (2023) Tuulivoimalan purkamiskustannusselvitys
Maakaapelit		
Materiaalien jatkokäsittely	Huomioidaan maakaapelin päämateriaalien kierrätyksen päästöt.	Metallien ja muovien kierrätyksen päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c)
Voimajohto		
Materiaalien jatkokäsittely	Huomioidaan voimajohtolinjan päämateriaalien kierrätyksen päästöt.	Metallin ja mineraalipohjaisten purkujätteen päästökertoimet CO2data.fi (Syke 2025)
Purkamisen työn energiaperäiset päästöt	Voimajohtolinjan purkamisessa käytettyjen työkoneneiden polttoaineenkulutuksen on oletettu olevan 20	

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetyt lähteet
	% voimajohtoyhteyden rakentamiseen käytetystä polttoainemäärästä.	Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types. (Kjeld ym. 2018)

Laskennassa on käytetty nykyhetken yksikköpäästökertoimia, vaikka elinkaaren päätös vaiheen tarkastelu ulottuu kymmenien vuosien päähän tulevaisuuteen, jolloin purku- ja kierrätysmenetelmät ovat oletettavasti kehittyneet vähäpäästöisemmiksi ja entistä enemmän kiertotalouden periaatteiden mukaisiksi.

Ilmastonmuutokseen vaikutukset

Ilmastopäästöjen ja hiilen sidonnan hillintänäkökulman lisäksi tuulivoimahankkeessa on huomioitava ilmaston lämpenemisen pidemmän aikavälin vaikutukset tuulivoiman tuotannolle ja sähkönsiirrolle. Tuulivoima- ja voimajohtorakenteiden sopeutumistarve johtuu muutoksista sädemäärissä, tulvissa, keskilämpötiloissa, maaperässä ja pohjavesiolosuhteissa sekä sään ääri-ilmiöiden yleistymisestä. Tuulivoimalat ja erityisesti sähkönsiirtorakenteet ovat alttiita voimistuvista sään ääri-ilmiöistä johtuville häiriötilanteille. Niiden rakenteet voivat vaurioitua tai muuttua täysin käyttökelvottomiksi esimerkiksi lumikuormien, lisääntyvien myrskyjen tai roudan vähentymisen vuoksi.

Suomen ilmastopaneelin SUOMI-raportin mukaan, (Gregow ym., 2021) vuoteen 2050 mennessä Pohjois-Pohjanmaan maakunnan keskilämpötilan ennustetaan kohoavan huomattavasti, sademäärien kasvavan ja lumen määrän vähenen huomattavasti. Ilmastonmuutoksen vaikutukset näkyvät siis melko samalla tavalla kuin muuallakin maassa. Ilmaston arvioidaan lämpenevän Pohjois-Pohjanmaalla 1,9–3,0 °C ja vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 6–9 prosenttia kuluvaan vuosisadan aikana. Maakunnassa sijaitsee kolme merkittävää tulvariskialuetta, mutta niistä mikään ei sijaitse Tuulikaarron hankealueella tai sen läheisyydessä. SUOMI-raportissa arvioidaan vesistöjen tulvariskien pysyvän ennallaan tai muuttuvan vaihtelevasti eri vesistöalueilla vuoteen 2050 mennessä. Kevättulvat vähenevät lumen määrän vähenemisen vuoksi, mutta toisaalta kesän rankkasateista aiheutuvat tulvat todennäköisesti kasvavat, samoin syys- ja talvitulvat. Hulevesitulvien riski tulee kasvamaan rankkasateiden yleistymisen myötä ja merivesitulvien riskin arvioidaan pysyvän ennallaan tai pienenevän vuoteen 2050 mennessä ja pysyvän samana tai kasvavan vuoteen 2100 mennessä.

Tuulivoima- ja voimajohtorakenteiden sopeutumistarve johtuu tulvariskien, maaperän, sädemäärien, keskilämpötilojen ja pohjavesiolosuhteiden muutoksista sekä sään ääri-ilmiöiden yleistymisestä. Tuulivoimalat ja erityisesti sähkönsiirtorakenteet ovat alttiita voimistuvista sään ääri-ilmiöistä johtuville häiriötilanteille. Ilmaston lämpenemisen myötä leudontuvat talvet voivat toisaalta helpottaa tuotantoa muun muassa vähentämällä matalalla sijaitsevien tuulivoimaloiden torneihin ja lapoihin kertyvää jäätä.

8.18.5 Hiilijalan ja -kädenjälki

Tuulikaarron tuulivoimahankkeella on sekä positiivisia että negatiivisia ilmastovaikutuksia. Negatiiviset ilmastovaikutukset painottuvat hankkeen elinkaaren alkuun, sillä suurin osa päästöistä syntyy materiaalien valmistuksesta ja hankinnasta, rakentamisesta sekä hiilivarasto ja -nieluvaikutuksista. Materiaali- ja tuotevaiheen sekä rakentamisen päästöt muodostavat hankkeen alkuun hiiliäkin, kun taas alueen hiilinielut muuttuvat hankkeen myötä ja vaikutukset ovat pitkäaikaisia.

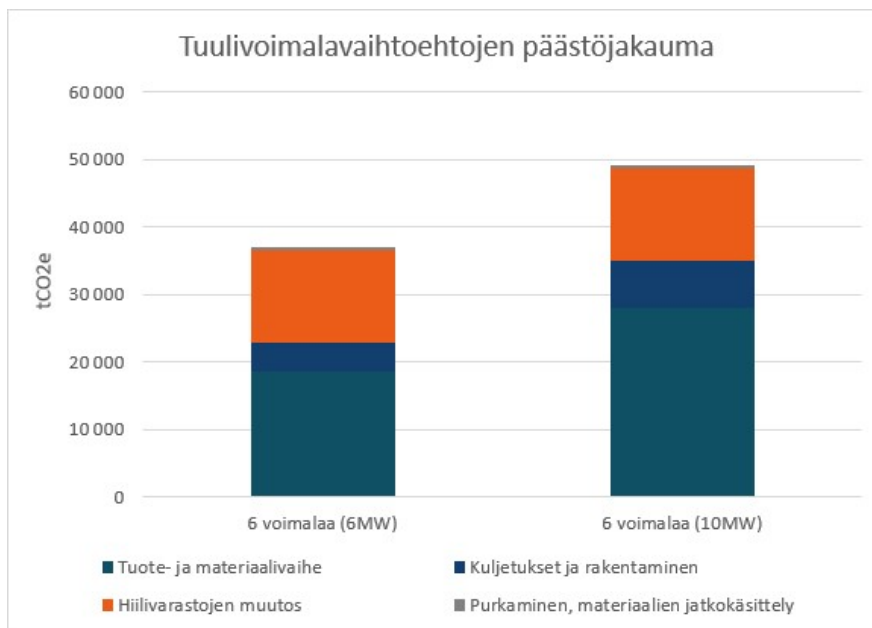
On kuitenkin muistettava, että uusiutuvan energian hankkeet ovat merkittävässä roolissa Suomen valtakunnallisten ilmastotavoitteiden saavuttamisessa. Uusiutuvan energian tarve kasvaa jatkuvasti ja esimerkiksi suurien vihreän teollisuuden hankkeita ei voida toteuttaa, ellei uusiutuvaa energiaa ole riittävästi saatavilla. Fossiilisia polttoaineita korvataan myös muun muassa liikenteen sähköistyessä.

Suurin osa Tuulikaarron tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana syntyvästä 268 600-336 900 tCO₂ekv kokonaishiilijalanjäljestä syntyy hankkeen alkuvaiheessa. Kärsämäen itäisen osayleiskaava-alueen kuuden voimalan osuus on tästä noin 13 %. Tuulivoimahankkeen hiilijalanjäljen suuruus riippuu pitkälti tuulivoimaloiden lukumäärästä ja voimaloiden koosta sekä siitä, kuinka paljon hankkeen myötä poistetaan puustoa ja myllätään maaperää.

Seuraavaan taulukkoon on koottu arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaaripäästöt Kärsämäen itäisen osan kuudelle tuulivoimalalle. Kuva 64 havainnollistaa päästöjen jakautumista elinkaarivaiheittain.

Taulukko 19. Tuulikaarron Kärsämäen itäiselle osalle sijoittuvien tuulivoimaloiden päästöt elinkaarivaiheittain

Laskennassa käytetyt oletukset	Elinkaarivaihe	Päästöt (tCO ₂ e)
- Voimaloiden määrä 6 kpl - Voimaloiden elinkaaren pituus 30 vuotta - Voimaloiden yksikköteho 6-10 MW - Tornityypin päämateriaali teräs - Perustusten päämateriaali betoni	Materiaali- ja tuotevaihe (valmistus ja hankinta)	18 600 – 28 000
	Rakennusvaihe (rakennus ja kuljetukset)	2 400 – 2 800
	Hiilivarasto ja -nieluvaikutukset vuoteen 2060 mennessä (tuulivoimalat, sähköasema sekä kaava-alueen sisäiset uudet ja parannettavat tiet)	13 800
	Käyttövaihe	Päästöt kokonaisuuden kannalta pienet, jonka vuoksi rajattu arvioinnin ulkopuolelle.
	Käytöstä poisto (purkamisen työ ja materiaalien jatkokäsittely)	300 – 450
Kärsämäen itäisen osa-alueen voimaloiden päästöt yhteensä (tCO ₂ e)		35 100 – 45 100
Neljän osayleiskaava-alueen tuulivoimaloiden päästöt yhteensä (tCO ₂ e)		268 600-336 900



Kuva 64. Tuulikaarron Kärsämäen itäiselle osalle sijoittuvien tuulivoimaloiden elinkaarivaiheiden päästöt

Seuraavaan taulukkoon on eroteltu Tuulikaarron hankealueelle sijoittuvan 10,5 km pituisen 400 kV:n voimajohdon arvioidut päästöt elinkaarivaiheittain.

Taulukko 20. Tuulikaarron hankealueelle sijoittuvan 400 kV:n voimajohdon arvioidut päästöt elinkaarivaiheittain

Elinkaarivaihe	Päästöt (tCO ₂ e)
Materiaali- ja tuotevaihe (valmistus ja hankinta)	2 700

<i>Rakennusvaihe (rakentamisen työ- koneiden polttoaineperäiset pääs- töt)</i>	80
<i>Hiilivarasto ja -nieluvaikutukset vuoteen 2060 mennessä (kaava- alueen sisälle sijoittuva ulkoinen sähkönsiirto)</i>	29 400
<i>Käyttövaihe</i>	<i>Päästöt kokonaisuuden kannalta pienet, jonka vuoksi rajattu arvioinnin ulkopuolelle.</i>
<i>Käytöstä poisto (purkamisen työ ja materiaalien jatkokäsittely)</i>	20
<i>Yhteensä (tCO₂e)</i>	32 200

Käyttövaiheessa Tuulikaarron tuulivoimat tuottavat sähköä valtakunnan verkkoon. Kärsämäen itäisen osa-alueen tuulivoimaloiden arvioitu yhteenlaskettu vuosittainen sähkön nettotuotanto on noin 100–170 GWh. Yhteensä Tuulikaarron tuulivoimaloiden vuosittainen tuotanto on noin 700–1 200 GWh. Se, kuinka paljon tuotettu tuulivoima vaikuttaa sähkön tuotannon päästöihin ja niiden vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan hankkeen toiminta-aikana.

Kärsämäen itäisen tuulivoima-alueen keskimääräisiksi vuosittaisiksi ilmastopäästöiksi saadaan 1 500 tCO₂ekv/vuosi, kun 45 100 tonnin CO₂ekv elinkaaripäästöt jaetaan oletetulla tuulivoima-alueen 30 vuoden käyttöajalla. Jakamalla vuosipäästöt suurimmalla 170 GWh:n vuosituotanto-oletuksella saadaan tuulivoimahankkeen elinkaarenaikaiseksi ilmastopäästöjen ominaispäästökertoimeksi 8,8 gCO₂ekv/kWh. Vastaavasti koko Tuulikaarron tuulivoimahankkeen ilmastopäästöjen ominaispäästökerroin on 9,4 gCO₂ekv/kWh.

Hiilikädenjälki

Hankkeen hiilikädenjäljen kokoa voidaan arvioida kansallisen sähköntuotannon ominaispäästöjen arvioidun kehityksen pohjalta. Hiilikädenjäljen avulla voidaan kuvata niitä hankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita ei syntyisi ilman hankkeen toteutumista.

Suomen ympäristökeskus (Syke) julkaisi kesällä 2024 rakentamisen päästötietokanta CO₂data.fi:ssä ennusteen kotimaisen sähköntuotannon ominaispäästöjen kehityksestä (Syke 2024 c). Ennuste on skenaariolaskelma, joka sisältää sähköntuotannon vuosikohtaisen ominaispäästökertoimen ajalle 2022–2120. Kerroin huomioi varsinaisen sähköntuotannon aiheuttamien ilmastopäästöjen lisäksi tuotantolaitosten, muun infrastruktuurin ja polttoaineiden hankinnan päästöt. Tuulikaarron tuulivoimahankkeen aiheuttamia ilmastopäästöjä ja hankkeen tuottaman sähkön määrää verrataan Syken kotimaisen sähköntuotannon päästöihin hankkeen tuomien ilmastohyötyjen kokoluokan hahmottamiseksi.

Tuulikaarron tuulivoimaloiden oletettu käyttöönottovuosi on tässä arvioinnissa 2028, jolloin Syken skenaarion mukainen sähköntuotannon ominaispäästökerroin on 57 gCO₂/kWh. Hankkeen elinkaaren lopussa vuonna 2058 sähköntuotannon ominaispäästökerroin on skenaarion mukaan 22 gCO₂e/kWh. Suomen sähköntuotannon keskimääräinen ominaispäästökerroin Tuulikaarron tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana on skenaarion mukaan 39 gCO₂/kWh.

Syken skenaarioon verrattuna Kärsämäen itäisen osan tuulivoimaloiden tuottaman sähkön korvaamat energiaperäiset hiilidioksidipäästöt olisivat 100–170 GWh:n vuosituotannolla keskimäärin 4 000–7 000 tCO₂/vuosi. Korvattu päästömäärä olisi 30 vuoden aikana yhteensä noin 130 000–217 000 tCO₂. Vastaavasti koko Tuulikaarron tuulivoimaloiden korvaamat energiaperäiset hiilidioksidipäästöt olisivat 700–1 200 GWh vuosituotannolla keskimäärin 29 000–48 000 tCO₂/vuosi ja 30 vuoden aikana yhteensä noin 860 000–1 400 000 tCO₂.

Ilmastovaikutusten arvioinnin perusteella Tuulikaarron tuulivoimahankkeen kokonaishiilijalanjälki on hankevaihtoehdosta riippuen 268 600–336 900 tCO₂e. Elinkaarenaikainen hiilikädenjälki on puolestaan 700–1 200 GWh:n vuosituotannolla 860 000–1 400 000 tCO₂e, jos tuulivoima korvaa markkinoilta keskimääräistä, vähähiilisemmäksi muuttuvaa kansallista sähköntuotantoa.

8.18.6 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin

Pohjois-Pohjanmaan liitto laati vuonna 2021 ilmastotiekartan 2021–2030, jonka tavoitteena on tehdä maakunnasta Suomen johtava tuulivoiman tuottaja. Jo nyt 40 % maan tuulivoimasta tuotetaan Pohjois-Pohjanmaalla, ja kapasiteetti kasvaa edelleen. Ilmastotiekartassa korostetaan ilmastoviisasta maataloutta, hiilensidontaa ja turpeen kestävää hyödyntämistä.

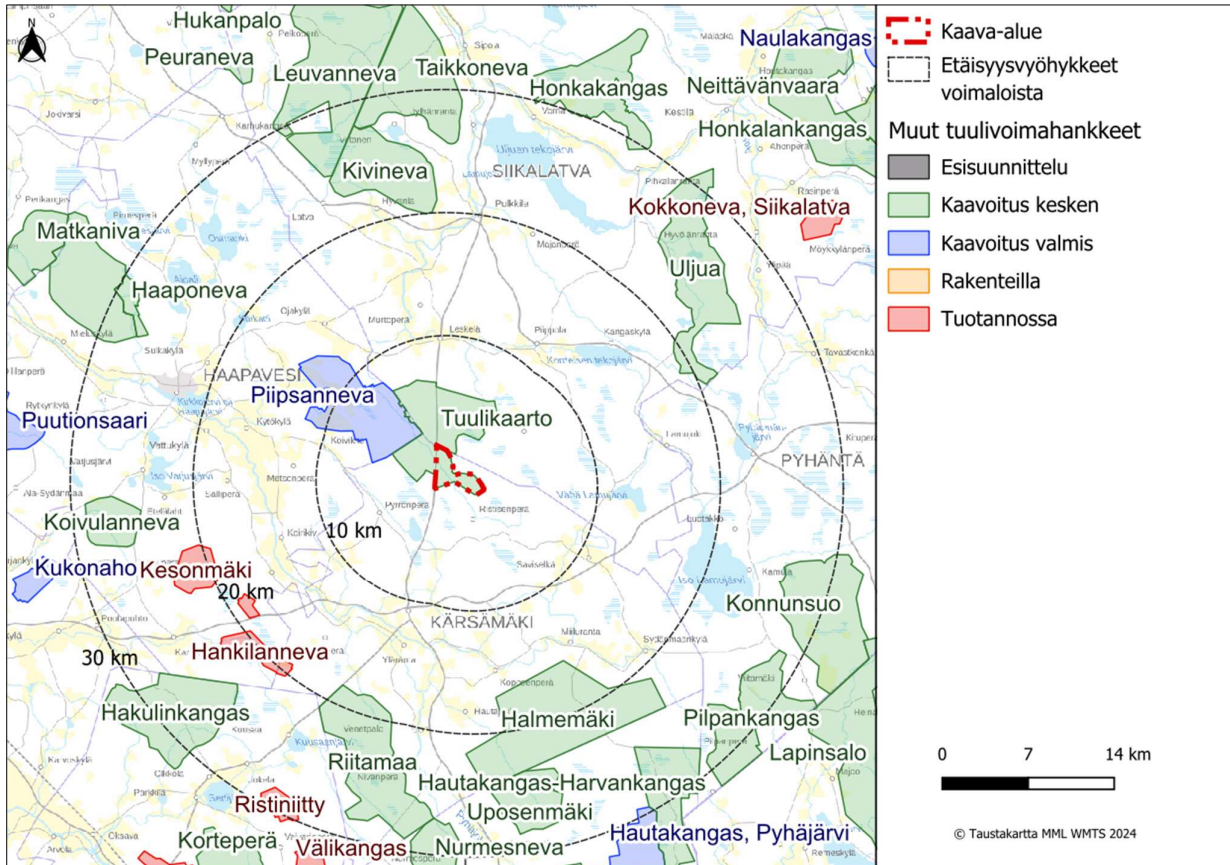
Maakuntaohjelman 2022–2025 mukaan lähes neljännes maakunnan sähkönkulutuksen kasvihuonekaasupäästöistä syntyy kaukolämmön tuotannossa. Päästöjen vähentämiseksi maakunta aikoo lisätä tuulivoimatuotantoaan ja tutkia meritulivoiman mahdollisuuksia.

Ennakkotiedon mukaan vuonna 2023 Pohjois-Pohjanmaan kokonaispäästöt olivat 2 668 000 tCO₂ekv ja Kärsämäen kunnan 56 700 tCO₂ekv. Tuulikaarron tuulivoimalan hiilijalanjälki on 268 600-336 900 tCO₂ekv, mikä vastaa 10–13 % maakunnan vuoden 2023 päästöistä.

Tuulikaarron tuulivoimahankkeen voidaan sanoa pääasiassa tukevan alueellisia ilmastotavoitteita. Rakentamisvaiheessa työkaluiden ja liikenteen päästöt näkyvät Kärsämäen kunnan ja Pohjois-Pohjanmaan Hinku-laskennassa. Hankkeen myötä poistetaan puustoa ja kasvillisuutta sekä muokataan maata, mikä vaikuttaa hiilivarastoihin ja -nieluihin, mutta vaikutus on melko pieni. Ilmastohyödyt näkyvät päästöhyvityksenä, tukien kunnallisten ja maakunnallisten ilmastotavoitteiden saavuttamista.

8.19 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Seuraavaan kuvaan on koottu 30 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta sijaitsevat muut tuulivoimahankkeet ja -puistot, ja taulukkoon on koottu 50 kilometrin säteellä sijaitsevat muut tuulivoimahankkeet ja -puistot.



Kuva 65. Muut tuulivoimahankkeet 30 kilometrin etäisyydellä Kärsämäki itä-kaava-alueesta.

Taulukko 21. Muut tuulivoimapuistot ja tuulivoimapuistohankkeet 50 km säteellä.

Hanke	Tilanne	Voimalat	Etäisyys (km)
Tuulikaarto	Kaavoitus kesken	41	0
Piipsanneva	Kaavoitus valmis	39	1,5
Halmemäki	Kaavoitus kesken	60	15,3
Hankilanneva	Tuotannossa	8	17,2
Riitamaa	Kaavoitus kesken	40	17,7
Uljua	Kaavoitus kesken	28	18,5
Kivineva	Kaavoitus kesken	25	18,8
Kesonmäki	Tuotannossa	7	18,9
Hakulinkangas	Kaavoitus kesken	46	22,6
Uposenmäki	Kaavoitus kesken	21	22,9
Leuvanneva	Kaavoitus kesken	89	23,5
Koivulanneva	Kaavoitus kesken	10	23,9
Hautakangas-Harvankangas	Kaavoitus kesken	31	24,2
Taikkoneva	Kaavoitus kesken	40	24,5
Konnunsuo	Kaavoitus kesken	34	25,1
Haaponeva	Kaavoitus kesken	6	25,1
Pilpankangas	Kaavoitus kesken	30	25,2
Sikokangas	Kaavoitus kesken	30	26
Nurmesneva	Kaavoitus kesken	17	26,6
Ristiniitty	Tuotannossa	8	27,6
Honkakangas	Kaavoitus kesken	34	28,6
Hautakangas, Pyhäjärvi	Kaavoitus valmis	11	28,8
Välikangas	Tuotannossa	24	31,1
Hautakangas-Harvankangas	Kaavoitus kesken	31	31,1
Kukonaho	Kaavoitus valmis	8	31,2
Kokkopetäikkö	Kaavoitus kesken	14	31,7
Puutionsaari	Kaavoitus valmis	49	31,9
Lapinsalo	Kaavoitus kesken	48	32,1
Korteperä	Kaavoitus kesken	18	32,3
Kokkoneva, Siikalatva	Tuotannossa	9	32,9
Peuranneva	Kaavoitus kesken	10	33,2
Pyöriänneva	Kaavoitus kesken	31	33,8
Matkaniva	YVA kesken	9	34,4
Savineva/Sauviinmäki	Tuotannossa	9	36,5
Neittävänvaara	Kaavoitus kesken	24	37,8
Rahkola-Hautakangas	Kaavoitus kesken	40	38,4
Murtomäki II	Kaavoitus kesken	17	38,5
Hukanpalo	Kaavoitus kesken	30	39
Vasama 2/2	Kaavoitus kesken	16	39
Murtomäki I	Tuotannossa	15	40
Piiparinmäki	Tuotannossa	41	40,5

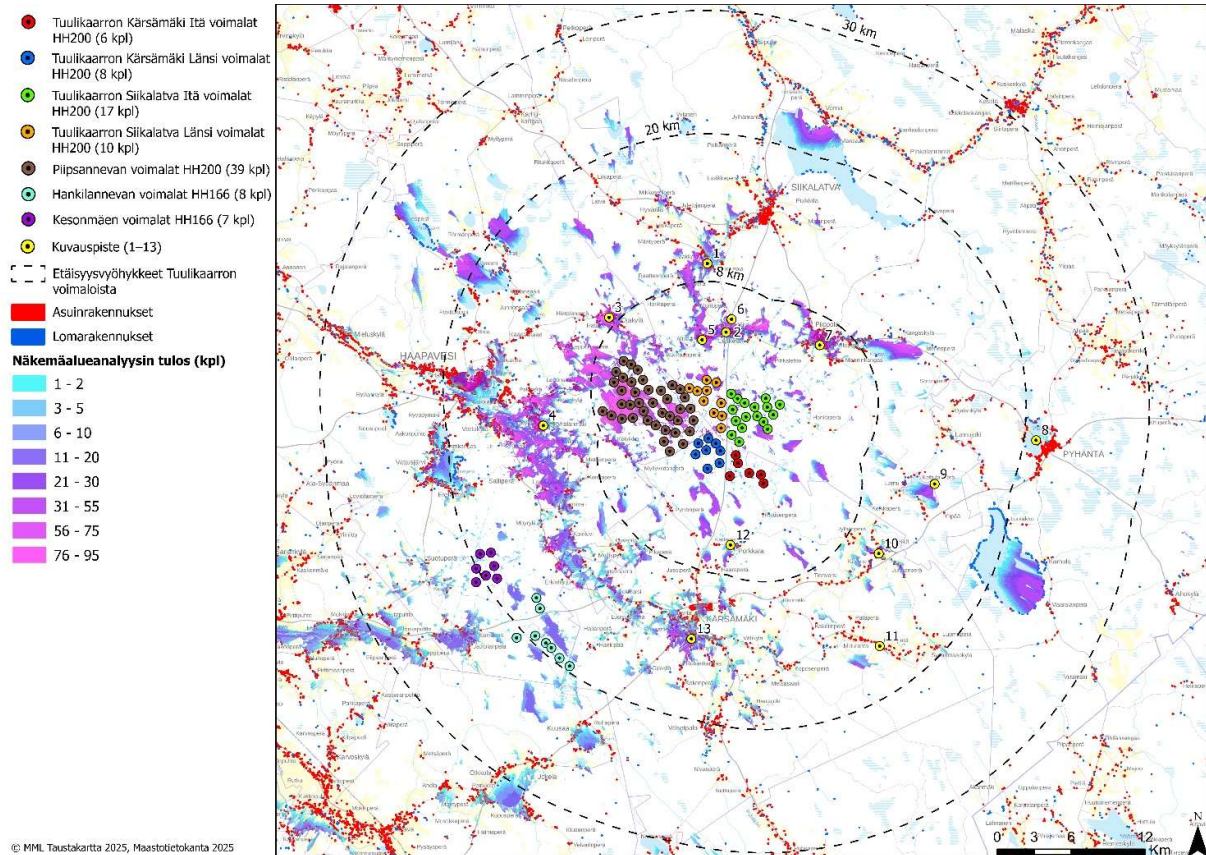
Itämäki	Kaavoitus valmis	24	40,7
Vasama 1/2	Kaavoitus kesken	18	41,3
Honkalankangas	Kaavoitus kesken	8	42
Urakkaneva	Kaavoitus valmis	9	43,5
Hirvineva	Esisuunnittelu	4	44,3
Metsälammin kangas	Tuotannossa	24	45,2
Löytösuo	Kaavoitus kesken	27	45,8
Tuomiperä	Luvitettu	8	46,1
Naulakangas	Kaavoitus valmis	6	46,5
Kokkosuo	Kaavoitus kesken	20	47,9
Harsunlehto	Kaavoitus kesken	8	49,8

8.19.1 Yhteisvaikutukset maisemaan

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoima-alueiden kanssa on tarkasteltu lähinnä 20 kilometrin etäisyydelle sijoituvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita, eli alueilla, joissa yhteiset maisemalliset lähi- tai välialueet leikkaavat. Myös kauempana kuin 20 kilometriä sijaitsevien hankkeiden yhteisvaikutuksia on arvioitu yleispiirteisesti, sillä esimerkiksi laajoilla vesialueilla voimaloita saattaa näkyä melko kaukaakin.

Tämän hankkeen YVA-menettelyn aikana tarkasteltiin laajempaa kokonaisuutta, jossa vaihtoehtoon VE1 kuului 50 voimalaa ja vaihtoehtoon VE2 43 voimalaa. Kaavaehdotusvaiheessa tuulivoima-alue on jaettu neljään erilliseen kaavaan, jossa tarkastellaan yhteensä 41 voimalan rakentamista. Siikalatvan länsi kaavaan kuuluu 10 voimalaa, Siikalatva itä kaavaan 17 voimalaa ja Kärsämäki länsi kaavaan kahdeksan voimalaa. Voimaloiden suurin sallittu mitoitus on sama kuin Haapaveden kaupungin alueen voimaloilla (300 m). Siikalatva länsi, Siikalatva itä ja Kärsämäki länsi etenevät samanaikaisesti kaavoitukseen kuin Kärsämäki itä. On mahdollista, että kaavoista etenee ja toteutuu kaikki, vain osa, tai ei mikään.

Yhteisvaikutuksia on havainnollistettu näkymäalueanalyysillä (kuva 66) ja havainnekuvilla, joiden mallinnuksissa on huomioitu pääsääntöisesti alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat muut tuulivoimahankkeet. Mallinnuksissa on käytetty muiden hankkeiden niitä laajimpia voimalatietoja, jotka olleet saatavilla mallinnusajankohtana. Mallinnuksissa on huomioitu kaavaehdotusvaiheessa olevat Siikalatva länsi, Siikalatva itä ja Kärsämäki länsi hankkeet, luvitettu Piipsannevan hanke sekä tuotannossa olevat Hankilannevan ja Kesonmäen hankkeet. Lisäksi sanallisesti on huomioitu vaikutukset luvitusvaiheessa olevaan Kivinevan hankkeeseen. Muut hankkeet sijoittuvat yli 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Alueiden sijainnin perusteella on kuitenkin pyritty huomioimaan kyseisten hankkeiden osalta maisemallisia yhteisvaikutuksia Kärsämäki itä voimaloiden kanssa. Tähän selostukseen on liitetty osaksi muutamia havainnekuvia, mutta yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysit ja kaikki havainnekuvat suuremmassa koossa sekä niiden laadinnassa käytetyt menetelmät ja niihin liittyvät epävarmuustekijät on esitetty kaavaselostuksen oheisaineistossa.



Kuva 66. Näkymäalueanalyysi yhteisvaikutuksista.

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

Maisemalliset yhteisvaikutukset Kärsämäki itä lähivaikutusalueella

Kärsämäki itä-hankealueen länsipuolelle on suunnitteilla Kärsämäki länsi tuulivoima-alue (8 voimalaa), pohjoispuolelle Siikalatva itä tuulivoima-alue (17 voimalaa) sekä luoteeseen Siikalatva länsi tuulivoima-alue (10 voimalaa). Lisäksi Piipsannevan 39 voimalan hanke on luvitettu Siikalatva länsi-hankealueen välittömään läheisyyteen sen länsipuolelle. Kaikkien hankkeiden toteutuessa ne muodostaisivat yhtenäisen suuren 80 voimalan ja yli 8000 hehtaarin suuruisen tuulivoima-alueen. Tällöin melko laaja alue muuttuisi tuulivoimaan tuotantoalueeksi, jolla voi olla merkittäviä vaikutuksia virkistysmaiseman kokemiseen alueella. Vaikka tuulivoimaloita ei metsäisillä alueilla näkyisi kuin yksittäisistä katselupisteistä tai aivan tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä, voi virkistyskokemukseen vaikuttaa lisäksi tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja varjostus.

Kaikkien hankkeiden toteutuessa suurimmat yhteisvaikutukset muodostuvat Kärsämäki itä osalta välittömällä vaikutusalueella ja lähialueella virkistyskäytön lisäksi voimaloiden itä-, kaakko- ja eteläpuolelle avautuviin maisemiin. Tällöin Kärsämäki itä voimat yhdessä Siikalatva itä ja Kärsämäki länsi voimaloiden kanssa

muodostaisivat laajemmalla sektorilla maisemassa näkyvän tuulivoimalaryhmän. Myös Siikalatva länsi, siikalatvaitä ja Piipsannevan hankkeen voimalat täydentäisivät voimalarivistöä. Muissa ilmansuunnissa eteen sijoittuvat voimalat vähentäisivät Kärsämäki itä voimaloiden merkitystä maisemassa. Erityisesti luoteesta, pohjoisesta ja koillisesta katsottuna Kärsämäki itä voimaloiden osuus yhteisvaikutuksista jäisi jo vähäisemmiksi, sillä etualalla näkyisivät Piipsannevan, Siikalatva länsi ja Siikalatva itä voimalat. Kärsämäki itä voimalat näkyvät kauempana ja sulautuvat osaksi voimalaryhmää herättämättä liiemmin huomiota. Lännestä ja lounaasta katsottuna etualalla näkyisivät Kärsämäki länsi ja Piipsannevan voimalat. Mikäli vain osa hankkeista toteutuisi, olisivat yhteisvaikutustilanteet vaihtelevia riippuen siitä, mitkä hankkeista toteutuisivat. Eniten yhteisvaikutuksia muodostuu, kun voimalat muodostavat maisemassa laajalle levittyvän ryhmän tai rivistön.

Lähialue on pääosin sulkeutunutta talousmetsämaisemaa, jonka vuoksi voimalat näkyvät lähialueella maisemassa melko vähäisesti. Eniten näkymäalueita muodostuu Pirttinevan turvetuotantoalueelle sekä pienemmille suo- ja turvetuotantoalueille, joita sijoittuu tasaisesti koko lähialueelle. Pirttinevan turvetuotantoalueella maisema on herkkyydeltään vähäistä. Piipsannevan tuulivoimahankkeen myötä alue muuttuisi energiantuotantoalueeksi.

Voimaloiden lähialueella asutusta on erittäin vähäisesti. Avoalueet ovat usein sen verran pieniä, että voimaloita ei näkyisi yhtäaikaaisesti kovin runsaasti. Lisäksi puusto ja muut rakennukset voivat vähentää näkyvyyttä asutuskohteisiin. Etelässä **Porkkalan**, lounaassa **Mäenpään** ja **Pekkalan** ja pohjoisessa **Pihkalehdon alueilla** muodostuu asuinrakennusten läheisyyteen vähäisesti näkyvyyttä. Yhteisvaikutusten myötä voimaloita näkyisi runsaammin alueilla, kuin vain Kärsämäki itä hankkeen myötä. Voimalat olisivat kuitenkin havaittavissa lähinnä peltoalueilta ja paikoin teiltä. Esimerkiksi Porkkalassa maakunnallisesti arvokkaassa rakennetussa kulttuuriympäristössä voimaloita näkyisi lähinnä pelloilta ja teiltä kuten havainnekuvassa 12 (kuva 67), joten vaikutukset alueen arvoihin eivät yhteisvaikutustenkaan myötä kasvaisi merkittäviksi. Pihkalehdon alueella suurimmat vaikutukset muodostuisivat lähimmistä Siikalatva länsi ja Siikalatva itä voimaloista.



Kuva 67. Havainnekuvaluonnos kuvauspisteestä 12 Porkkala. Etäisyyttä lähimpään Kärsämäki itä voimalaan on noin 5,6 kilometriä. Havainnekuvahahmotelma, jossa tuulivoimaloiden roottorit ympyröity näköesteiden päällä ja kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Siikalatva länsi voimalat on ympyröity oranssilla, Siikalatva itä vihreällä, Kärsämäki länsi sinisellä, Kärsämäki itä punaisella, Piipsannevan ruskealla, Hankilanneva turkoosilla ja Kesonmäen violetilla.

Kaikkien hankkeiden toteutuessa metsien virkistyskäyttöön aiheutuisi laajalti vaikutuksia tuulivoima-alueella. Metsät ovat herkkyydeltään vähäisiä talousmetsiä eikä alueella on virallisia ulkoilureittejä. Kuitenkin laajan alueen muuttuminen tuulivoiman tuotantoalueeksi vaikuttaa alueella liikkueissa maiseman kokemiseen. Lähialueen peltoja ja järven jäitä voidaan myös käyttää talvisin hiihtämiseen, jolloin maiseman muutoksen voi monin paikoin kokea. Kuitenkin tuulivoima-alueen ulkopuolella metsäalueilla voimaloita ei havaitse. Luonnontilaiset suoalueet ovat herkempiä maiseman muutokselle. Etelässä ja lounaassa **Onkinevan**, **Hoikkanevan** ja **Pahanevan**, koillisessa ja idässä **Rimpinevan**, **Maljanevan** ja **Jylennevan** suoalueille voimalat voi näkyä varsin hallitsevasti. Suurimmat vaikutukset soille aiheutuisivat lähimmistä Siikalatva itä, Kärsämäki länsi ja Kärsämäki itä voimaloista. Suoalueille voimaloita näkyy vaihtelevissa määrin, Rimpinevalla paikoin näkymäalueanalyysin perusteella jopa 70 voimalaa. **Onkinevan** ja **Onkilammen** reiteille ja laavuille vaikutukset virkistysmaiseman kokemiseen olisivat kaikkien hankkeiden toteutuessa mahdollisesti erittäin suuret, sillä voimaloita näkyisi maisemassa hyvin suurilukuisesti ja laajalla alueella tärkeimmässä katselusuunnassa. Näkymäalueanalyysin mukaan laavuille näkyy noin 50–60 voimalaa. Suurimmat vaikutukset aiheutuisivat Kärsämäki

länsi, Piipsannevan ja Kärsämäki itä hankkeista. Myös **Juurusjärvellä** vaikutukset olisivat paikoin varsin suuret kaikkien hankkeiden toteutuessa.

Maisemalliset yhteisvaikutukset Kärsämäki itä välivaikutusalueella ja kauempaa

Lähialueen tavoin Kärsämäki itä voimaloiden aiheuttamat yhteisvaikutukset välialueella kohdistuvat pääsääntöisesti tuulivoima-alueen etelä- ja itäpuolille. Kärsämäen eteläpuolella maakunnallisella maisema-alueella **Alarannan kulttuurimaisemat** muodostuu yhdistynyttä yhteisvaikutusta kaikkien suunniteltujen hankkeiden toteutuessa. Huomiota herättävämpiä tuulivoimaloita olisivat todennäköisesti läheisemmät Riitamaan ja Halmemäen voimalat. Yhteisvaikutusten myötä maisema-alueella näkyisi voimaloita useassa ilmansuunnassa, ja maisema-alueelle jää vähemmän sellaisia paikkoja, joista ei näkyisi joitain tuulivoimaloita. Kärsämäki itä voimalat sijoittuvat kuitenkin etäämmälle, ja ne näkyisivät vain kapeana rivistönä maisemassa pohjoista kohti katsoessa. Kärsämäki itä voimalat yhdessä Piipsannevan ja Kärsämäki länsi voimaloiden kanssa muodostaisivat laajemman tuulivoimarivistön maisemaan kuin jos vain yksi tai kaksi kyseisistä hankkeista toteutuisi. Kärsämäki itä voimaloiden osuus yhteisvaikutusten muodostumiseen on kuitenkin hieman vähäisempi kuin suurilukuisemman Piipsannevan voimaloiden. Kärsämäki itä voimaloiden myötä maisemassa näkyisi paikoitellen 1–6 voimalaa enemmän, ja voimalaryhmä leventää Piipsannevan ja Kärsämäki länsi voimaloiden muodostamaa rivistöä. Silti huomiota herättävämpiä tuulivoimaloita olisivat todennäköisesti läheisemmät Riitamaan ja Halmemäen voimalat.

Idässä Kortteisen tekojärvi jää Kärsämäki itä ja Uljuan hankkeiden väliin. Hankkeiden muodostama yhteisvaikutus on yhdistynyttä yhteisvaikutusta niin, että järven keskiosista eri ilmansuuntiin katsoessa näkyisi voimaloita, jolloin horisonttiin jää vähemmän katselusektoreita, joissa ei näkyisi voimaloita. Järven rannat ovat laajalti soistuneita, eikä niille sijoitu esimerkiksi loma-asutusta, jolloin virkistyskäyttö järvellä on todennäköisesti satunnaista ja vaikutukset kohdistuisivat virkistysmaiseman kokemiseen. Lisäksi mikäli Siikalatva itä alueen voimalat toteutuvat, jäisivät Kärsämäki itä voimalat osittain niiden taakse. Yhteisvaikutuksesta Siikalatva itä voimaloiden kanssa voimalarivistö hieman levenee, mutta Kärsämäki itä osuus yhteisvaikutusten muodostumisessa on vähäisempi pidemmän etäisyyden, pienen voimalamäärän ja Siikalatva itä voimalaryhmään sulautumisen takia.

Välialueen lounaisosissa Pyhäjokea reunustavassa laaksossa näkyy todennäköisesti jo paikoitellen toiminnassa olevia Kesonmäen ja Hankilannevan voimaloita. Koska Tuulikaarron eri osa-alueiden ja Piipsannevan voimalat sijoittuvat eri suuntaan ja niin etäälle, että sellaisia katselupisteitä ei välttämättä muodostu, josta olisi eri suuntiin katsoessa mahdollista nähdä sekä toiminnassa olevia voimaloita että suunnitteilla olevat voimalat. Yhteisvaikutuksen myötä alueella liikkuen voi kuitenkin olla mahdollista, että eri paikoista avautuu näkymiä eri suuntiin, joissa näkyy eri hankkeiden voimaloita. Kärsämäki itä voimalat yhdessä Piipsannevan ja Kärsämäki länsi voimaloiden kanssa muodostaisivat laajemman tuulivoimarivistön maisemaan kuin jos vain yksi hankkeista toteutuisi. Kärsämäki länsi voimaloiden osuus yhteisvaikutusten muodostumiseen on kuitenkin hieman vähäisempi kuin suurilukuisemman Piipsannevan voimaloiden. Kärsämäki itä voimaloiden myötä maisemassa näkyisi paikoitellen korkeintaan kuusi voimalaa enemmän, ja voimalaryhmä leventää Piipsannevan ja Kärsämäki länsi voimaloiden muodostamaa rivistöä.

Pohjoisesta Siikalatvalta käsin Kärsämäki itä voimaloiden edessä olisivat Siikalatva länsi ja Siikalatva itä voimalat. Kärsämäki itä voimaloiden osuus yhteisvaikutusten muodostumisessa on lähinnä se, että paikoitellen maisemassa näkyy 1–6 voimalaa enemmän, mutta muiden voimaloiden lomassa. Esimerkiksi **Leskelässä** ja **Lamujoen** varressa olevaan asutukseen ja tiemaisemaan kohdistuu maisemallista yhteisvaikutusta. Erityisesti Siikalatva länsi ja Siikalatva itä voimaloista aiheutuu alueella paikoin melko suuria vaikutuksia. Piipsannevan voimalat mukaan lukien voimaloita näkyy maisemassa runsaammin ja laajemmalla sektorilla. Alipääntieltä otetussa havainnekuvassa 2 (kuva 68) voimaloita näkyy maisemassa suurilukuisesti, mutta ne eivät nouse kovin hallitsevasti taustametsän yläpuolelle. Suurimmat vaikutukset kuvauspisteeseen aiheutuvat Siikalatva itä ja Siikalatva länsi voimaloista. Myös havainnekuvassa 5 (kuva 69) Leskeläntiellä Kunnaksen kohdin

voimaloita näkyy maisemassa erittäin suurilukuisesti. Arkimaisema muuttuu suuresti, sillä alueella liikkussa voimalat näkyvät monin paikoin. Vaikutus asutukseen Leskelän kylän alueella ja Lamujoen varressa on yhteisvaikutusten myötä paikoin suuri. Kärsämäki länsi voimalat näkyvät kuitenkin vain vähäisesti alueella, ja jäisivät muiden tuulivoimaloiden taakse niin, ettei Kärsämäki länsi voimaloiden osuus yhteisvaikutusten muodostumisessa alueella ole kovin merkittävää.



Kuva 68. Havainnekuva kuvauspisteestä 2 Alipääntie. Etäisyyttä lähimpään Kärsämäki itä voimalaan on noin 8,7 kilometriä. Alla havainnekuvahahmotelma, jossa eri hankkeiden tuulivoimaloiden roottorit ympäröity näköesteiden päällä, ja kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Yllä tarkempi ote havainnekuvasta ilman hahmotelmaviivoja alueelta, jolla tuulivoimaloita näkyisi. Siikalatva länsi voimalat on ympäröity oranssilla, Siikalatva itä vihreällä, Kärsämäki länsi sinisellä, Kärsämäki itä punaisella, Piipsannevan ruskealla, Hankilanneva turkoosilla ja Kesonmäen violetilla.



Kuva 69. Havainnekuva kuvauspisteestä 5 Alipää Leskeläntie. Etäisyyttä lähimpään Kärsämäki itä voimalaan on noin 10,0 kilometriä. Alla havainnekuvahahmotelma, jossa eri hankkeiden tuulivoimaloiden roottorit ympäröity näköesteiden päällä, ja kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Yllä tarkempi ote havainnekuvasta ilman hahmotelmaviivoja alueelta, jolla tuulivoimaloita näkyisi. Siikalatva länsi voimalat on ympäröity oranssilla, Siikalatva itä vihreällä, Kärsämäki länsi sinisellä, Kärsämäki itä punaisella, Piipsannevan ruskealla, Hankilanneva turkoosilla ja Kesonmäen violetilla.

Myös luoteessa ja koillisessa Leskeläntien varressa sijaitsevaan muutamaan peltojen yhteydessä sijaitsevaan asuinrakennukseen muodostuu yhteisvaikutuksia. Luoteessa **Pihlajanrannassa** ja **Savikoskenperällä** sekä koillisessa **Aholassa** ja **Pihkalehdossa** muodostuu myös näkymäalueita asuinrakennuksien läheisyydessä. Suurimmat vaikutukset aiheutuvat kuitenkin Piipsannevan, Siikalatva länsi ja Siikalatva itä voimaloista, ja Kärsämäki itä voimaloiden osuus yhteisvaikutuksen muodostumisessa kyseisillä alueilla on vähäinen, sillä voimalat jäävät muiden hankkeiden tuulivoimaloiden taakse.

Tiemaiseman osalta muutoksia muodostuu muun muassa **Jyväskylän tielle** ja **Leskeläntielle**. Jyväskylän tielle vaikutuksia muodostuu lähialueella lähinnä Osalan kohdin. Havainnekuvassa 6 (kuva 70) Siikalatva länsi, Siikalatva itä, Kärsämäki itä, Kärsämäki länsi ja Piipsannevan voimalat näkyvät erittäin suurilukuisesti levittyen maisemassa laajalle alueelle. Näkymäalueanalyysin mukaan alueelle näkyy noin 70–80 voimalaa. Lähimmät voimalat näyttävät varsin kookkailta näkyessään huomattavasti taustapuuston yläpuolella. Toisaalta havainnekuvan kapea rajausta saa voimalat näyttämään isommalta. Todellisuudessa ihmisilmin havaittava näkymä on laajempi ja voimalat näkyvät siten kapeammalla sektorilla suhteessa avautuvan näkymän laajuuteen. Maiseman muutos on erittäin suuri, mutta vaikutus tiemaisemaan melko paikallinen. Merkittävyydeltään suurimmat ovat vaikutukset asukkaiden arkimaisemaan, sillä Osalassa sijaitsee kaksi asuinrakennusta peltoaukean keskellä. Leskeläntielle voimalat näkyvät pidemmän matkan varrelta. Erityisesti Kunnaksen kohdin muodostuu varsin laaja näkymäalue, jossa maiseman muutos on suuri. Suurimmat vaikutukset aiheutuvat kuitenkin Piipsannevan, Siikalatva länsi ja Siikalatva itä voimaloista, ja Kärsämäki länsi voimaloiden osuus yhteisvaikutuksen muodostumisessa kyseisillä alueilla on vähäinen. Kärsämäki itä aiheuttaa lähinnä näkyvien tuulivoimaloiden määrään lisäävästi, mutta voimalat sulautuvat eteen jäävien voimaloidenryhmään.





Kuva 70. Havainnekuva kuvauspisteestä 6 Leskelästä valtatie 4. Etäisyyttä lähimpään Kärsämäki itä voimalaan on noin 11,0 kilometriä. Alla havainnekuvahahmotelma, jossa eri hankkeiden tuulivoimaloiden roottorit ympyröity näköesteiden päällä. Kuvan rajaus on kapeampi kuin ihmissilmin havaittava näkymä ja siksi voimalat näyttävät suhteessa muihin kuviin isommalta. Yllä havainnekuva ilman hahmotelmaviivoja alueelta. Siikalatva länsi voimalat on ympyröity oranssilla, Siikalatva itä vihreällä, Kärsämäki länsi sinisellä, Kärsämäki itä punaisella, Piipsannevan ruskealla, Hankilanneva turkoosilla ja Kesonmäen violetilla.

Kauempana pohjoisessa maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle **Junnonojan-Koskenrannan kulttuurimaisemat Lamujokivarressa** aiheutuisi yhteisvaikutuksia Siikalatvan ja Kärsämäen voimaloiden lisäksi Piipsannevan voimaloista. Siikalatvan ja Kärsämäen voimalat näkyisivät lähinnä Raatteenperän suunnalla. Suurimmat vaikutukset maisema-alueelle muodostuisivat kuitenkin Piipsannevan ja Kivinevan hankkeista. Maisema-alue jää kyseisten voimaloiden väliin. Erityisen merkittäväksi yhdistyneen maisemallisen yhteisvaikutuksista tekee se, että maisema-alueeseen nähden sekä sen pohjois- että eteläpuolelle muodostuvat laajat yhtenäiset tuulivoima-alueet, mikäli kaikki suunnitellut hankkeet toteutuvat. Etelässä Piipsannevan sekä Siikalatvan ja Kärsämäen tuulivoima-alue ja pohjoisessa Kivinevan, Taikkonevan ja Leuvannevan muodostama laaja yhtenäinen tuulivoima-alue. Vaikka myös pohjoisessa muut hankkeet jäävät monin paikoin Kivinevan voimaloiden taka-alalle, voi yhteisvaikutuksen myötä maisemassa olla havaittavissa määrällisesti erittäin paljon voimaloita sekä etelää, että pohjoista kohti katsoessa. Vaikka tuulivoima-alueet eivät näy samanaikaisesti samassa sektorissa, yhteisvaikutus muodostuu nimenomaan siitä, että voimaloita näkyy eri ilmansuuntiin katsoessa. Maisema-alueelle jäisi vähemmän sellaisia katselupisteitä, minne ei näkyisi joitain voimaloita.

Yhteisvaikutukset voivat olla alueella erittäin suuret, mutta Siikalatvan ja Kärsämäen voimaloiden osalta vaikutukset ovat kohtalaisia. Muuten tiealueelle muodostuvat näkymäalueet ovat rikkonaisempia. Havainnekuvasssa 1 (kuva 71) voimalat jäävät monin paikoin puuston taakse, ja eniten maisemassa näkyvät Piipsannevan voimalat. Kuvauspisteen kohdalla näkymäalue on melko rikkonainen ja voimaloita näkyy vain vähäisesti, eli esimerkiksi Raatteenperän suunnalla voimalat näkyisivät paremmin, kuin havainnekuvasssa. Kärsämäki länsi osuus maisemallisten yhteisvaikutusten osalta jäisi kuitenkin vähäiseksi, sillä voimalat sijoittuvat pääosin Piipsannevan ja Siikalatva länsi voimaloiden taakse sulautuen kyseisten tuulivoimaloiden ryhmään herättämättä liioin huomiota.



Kuva 71. Havainnekuva kuvauspisteestä 1 Junnonoja. Etäisyyttä lähimpään Kärsämäki itä voimalaan on noin 14,2 kilometriä. Alla havainnekuvahahmotelma, jossa eri hankkeiden tuulivoimaloiden roottorit ympäröity näköesteiden päällä. Yllä tarkempi ote havainnekuvasta ilman hahmotelmaviivoja alueelta, jolla tuulivoimaloita näkyisi. Siikalatva länsi voimalat on ympäröity oranssilla, Siikalatva itä vihreällä, Kärsämäki länsi sinisellä, Kärsämäki itä punaisella, Piipsannevan ruskealla, Hankilanneva turkoosilla ja Kesonmäen violetilla.

Myös monin paikoin lännestä luvitetut Piipsannevan voimalat sekä Kärsämäki länsi olisivat Kärsämäki itä voimaloiden edessä. Esimerkiksi maakunnalliselta maisema-alueelta **Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulakylän kulttuurimaisema** Piipsannevan tuulivoimalat työntyvät maisema-alueita lähemmäs, ja Kärsämäki itä voimaloiden eteen kuten havainnekuvassa 4 (kuva 67). Kärsämäki itä voimaloita on havaittavissa erittäin vähäisesti, ja ne sulautuvat osaksi Piipsannevan tuulivoimaryhmää. Myös Siikalatva länsi, Siikalatva itä ja Kärsämäki länsi voimaloiden toteutuminen vaikuttaa tuulivoimaloiden määrään maisemassa, mutta nekin jäisivät lännestä käsin voimala-alueita kohti katsottaessa Piipsannevan taakse sulautuen osaksi kyseistä tuulivoimaryhmää. Merkittävimpiä vaikutuksia aiheuttaisi siis lähin Piipsannevan hanke, ja Kärsämäki itä voimaloiden osuus yhteisvaikutusten muodostumisessa on vähäistä. Kaikkien hankkeiden toteutuessa yhteisvaikutus voi merkittävydeltään lähennellä jo suurta, sillä tuulivoimaloiden määrä on niin suuri, ja niiden muodostama rivistö maisemassa leveä. Kyseisellä maisema-alueella yhdistynyttä yhteisvaikutusta voivat aiheuttaa lisäksi maisema-alueeseen nähden muissa ilmansuunnissa sijaitsevat suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet kuten Koivulanneva, Puutionsaari sekä Haaponeva ja Sikokangas. Vaikka kaikki hankkeet eivät näkyisi samanaikaisesti samassa katselusektorissa, jäisi maisema-alueelle vähemmän katselupisteitä, joissa ei näkyisi joitain voimaloita. Mikäli kaikki suunnitteilla olevat hankkeet toteutuisivat, voisivat maisemavaikutukset kyseiselle maisema-alueelle olla jopa suuresti merkittäviä. Kärsämäki itä voimaloiden osuus kyseisten yhteisvaikutusten aiheutumisessa on kuitenkin jo erittäin vähäinen.



Kuva 72. Havainnekuvahahmotelma kuvauspisteestä 4 Kytökylä. Etäisyyttä lähimpään Kärsämäki itä voimalaan on noin 15,7 kilometriä. Eri hankkeiden tuulivoimaloiden roottorit ympyröity näköesteiden päällä. Siikalatva länsi voimalat on ympyröity oranssilla, Siikalatva itä vihreällä, Kärsämäki länsi sinisellä, Kärsämäki itä punaisella, Piipsannevan ruskealla.

Kaukoalueella Kärsämäki itä voimalat näkyvät enää vain tarpeeksi laajojen vesialueiden rannoilta **Ainalissa, Osmangissa, Iso Lamujärvellä ja Uljuan tekojärvellä**. Ainalissa ja Osmalissa yhteisvaikutuksia voivat muodostaa lisäksi järvien länsipuolella sijaitseva Matkanivan, Sikokankaan ja Haaponevan muodostama tuulivoima-alue sekä koillisessa Leuvanannevan, Kivinevan ja Taikkonevan muodostama tuulivoima-alue. Kärsämäki itä voimaloiden osuus yhteisvaikutusten muodostumisessa on kuitenkin erittäin vähäistä, sillä voimaloita näkyisi korkeintaan kuusi enemmän joillekin alueille, ja huomiota herättävämpiä ovat alueita lähemmäs sijoittuvat voimalat tai esimerkiksi Kärsämäki itä voimaloiden eteen sijoittuvat Piipsannevan ja Kärsämäki länsi voimalat. Myös Uljuan tekojärvellä merkittävimpiä yhteisvaikutuksia muodostavat aluetta läheisemmät tuulivoimahankkeet Kivineva, Taikkoneva, Honkakangas ja Uljua. Kärsämäki itä voimaloiden osuus yhteisvaikutusten muodostumisessa on enää hyvin vähäistä voimaloiden sijoituessa Siikalatva länsi ja Siikalatva itä voimaloiden taakse.

Iso Lamujärvellä yhteisvaikutuksena Siikalatva itä voimaloiden kanssa muodostuu kaukomaisemaan hieman leveämpi tuulivoimaloiden muodostama rivistö, jossa Kärsämäki itä voimaloita näkyisi enimmillään kuusi ja Siikalatva itä voimaloita 17. Siikalatva itä voimalat muodostavat hieman suuremman muutoksen maisemaan suuremman voimalamäärän takia. Yhteisvaikutukset kohdistuvat vain järven kaakkoisrannoille, joista etäisyyttä molempien hankkeiden voimaloille on kuitenkin pääsääntöisesti jo yli 25 kilometriä. Voimaloiden taakse jäävät Siikalatva länsi, Kärsämäki länsi ja Piipsannevan voimalat. Samoilta rannoilta saattaisi toiseen suuntaan kohti lounasta katsoessa olla havaittavissa Halmemäen voimalat lähimmillään noin 15 kilometrin etäisyydellä ja Uljuan voimalat pohjoisessa noin 20 kilometrin etäisyydellä, mikäli kyseiset hankkeet toteutuisivat myös. Yhteisvaikutuksena tuulivoimaloita näkyisi järvimaisemassa eri suunnissa runsaslukuisemmin kuin vain yhden hankkeen toteutuessa. Kärsämäki itä voimaloita on kuitenkin määrällisesti niin vähän, että sen osuus yhteisvaikutusten muodostumisessa jää vähäiseksi tai korkeintaan kohtalaiseksi jos Uljuan ja Halmemäen voimalat eivät toteudu. Tällöin Kärsämäki itä voimalat leventävät hieman Siikalatva itä voimaloiden ryhmää.

8.19.2 Yhteisvaikutukset linnustoon

Kärsämäki itä -kaava-alue on osa laajempaa Tuulikaarron tuulivoima-aluetta, joka koostuu kaikkiaan neljästä kaava-alueesta. Kolme muuta ovat: Kärsämäki länsi, Siikalatva itä ja Siikalatva länsi. Lisäksi koko Tuulikaarron tuulivoima-aluekokonaisuuden länsipuolelle sijoittuu Piipsannevan tuulivoima-alue, joka muodostaa yhdessä Tuulikaarron hankkeen kanssa yhden laajan tuulivoima-alueen.

Kärsämäki itä -kaava-alueen pesimälinnustoon kohdistuvat yhteisvaikutukset yhdessä muiden Tuulikaarron kaava-alueiden kanssa arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi. Koko Tuulikaarron suunnittelualue on pääasiassa talousmetsiin sijoittuva kohde, joten vaikutukset kohdistuvat pääasiassa talousmetsissä viihtyviin metsän yleislajeihin, joiden herkkyyks vaikutuksille on vähäinen. Näin ollen yhteisvaikutukset yhdessä muiden kaava-alueiden kanssa ei nosta Kärsämäki itä -kaava-alueen yksinään aiheuttamien vaikutusten merkittävyyttä, vaikka yhteisvaikutukset kohdistuvatkin huomattavasti laajemmalle alueelle. Maakotkaan kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta Siikalatva itä -kaava-alue jossain määrin laajentaa reviirille kohdistuvia vaikutuksia, mutta laaditun elinympäristö- ja törmäysmallinnuksen mukaan vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäiset.

Piipsannevan tuulivoima-alue sen sijaan sijoittuu tyystin erilaiseen, ennestään vahvasti muutettuun ympäristöön. Siten hankkeiden vaikutukset kohdistuvat suurelta osin erilaiseen lajistoon, eikä niillä ole merkittäviä yhteisvaikutuksia pesimälinnuston kannalta. Piipsannevan hankkeen vaikutukset pesimälinnustoon

arvioidaan kuitenkin jo yksistään merkittävyydeltään suuriksi, joten myös yhteisvaikutukset ovat merkittävyydeltään suuret.

Muuttolinnuston osalta Kärsämäki itä ja Tuulikaarron muut kaava-alueet sekä Piipsannevan hanke muodostavat yhden hyvin laajan tuulivoimapuistokokonaisuuden. Kokonaisuus ei kuitenkaan sijoitu lintujen tärkeille päämuuttoreiteille (pl. kurki), jolloin hankkeiden yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi. Kurjen syysmuuton arvioidaan pystyvän kiertämään alueelle suunnitellut tuulivoimapuistot, minkä lisäksi suuri osa kurjista muuttaa tavallisesti korkealla tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden yläpuolella. Piipsannevan hankkeen vaikutukset muuttolinnustoon arvioidaan kuitenkin merkittävyydeltään kohtalaisiksi, lähinnä muuton aikaan alueella lepäilevän muuttolinnuston osalta, joten myös yhteisvaikutukset ovat merkittävyydeltään kohtalaisia.

8.19.3 Yhteisvaikutukset eläimistöön

Kärsämäki itä -kaava-alueen osalta yhteisvaikutuksia arvioidaan muodostuvan yhdessä kolmen muun kaava-alueen (Siikalatva länsi, Siikalatva itä ja Kärsämäki länsi) ja Piipsannevan tuulivoima-alueen kanssa.

Tavanomaiseen nisäkäslajistoon yhteisvaikutukset muodostuvat elinympäristöihin kohdistuvasta häiriöstä (rakentaminen, ihmistoiminta, melu, valo- ja varjo-olosuhteiden muutokset) sekä yhtenäisten metsäisten elinympäristöjen pirstoutumisesta. Voimajohto, tuulivoimalat sekä niihin liittyvän infrastruktuurin rakentaminen ja ylläpito poistavat metsäisiä elinympäristöjä niiden elinkaaren ajan. Kärsämäki itä -kaava-alue, kuten Tuulikaarron suunnittelualue kokonaisuutena, sijoittuu pääasiassa talousmetsiin, kun taas Piipsanneva puolestaan sijoittuu turvetuotantoalueille ja viljelysaukeille. Ottaen huomioon luonnonympäristön joihin hankkeet rakenteineen sijoittuvat, arvioidaan näillä alueilla esiintyvän nisäkäslajiston herkkyyden olevan vähäinen. Hankkeiden yhteisvaikutusten arvioidaan muodostavan merkittävyydeltään **vähäisiä vaikutuksia** alueen tavanomaiseen nisäkäslajistoon.

Pohjanlepakon osalta välttelyvaikutus ulottuu tutkimusten perusteella noin 800 metrin etäisyydelle tuulivoimalasta, vaikkakaan aktiivisten minuuttien osalta tilastollisesti merkitsevää eroa ei ole todennettu eri etäisyyksillä tuulivoimaloista (Gaultier ym. 2023). Syytä välttelykäyttäytymiseen ei täysin tunneta. Yhteisvaikutukset lepakoihin muodostuvat täten toiminnassa olevien tuulivoimaloiden aiheuttamasta välttelyvaikutuksesta sekä vähäisissä määrin talousmetsävaltaisten alueiden pirstoutumisesta. Kärsämäki itä -kaava-alueen osalta tämä tarkoittaa yhteisvaikutuksia Tuulikaarron muiden kaava-alueiden ja Piipsannevan tuulivoima-alueen sekä näihin hankkeisiin liittyvän voimajohdon kanssa. Yhteisvaikutukset ajoittuvat rakentamisen ja toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Kärsämäki itä -kaava-alueelta tai Tuulikaarron muilta kaava-alueilta ei ole tunnistettu lepakoiden tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kolopuita tai rakennuksia. Alueen kautta suuntautuva lepakoiden muutto arvioidaan vähäiseksi. Näin ollen yhteisvaikutukset kohdistuvat alhaiseen populaatiokokoon ilman paikallisesti tärkeitä ruokailu- tai lisääntymisalueita. Yhteisvaikutusten myötä vaikutusalue on kuitenkin laaja, joten yhteisvaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti **korkeintaan kohtalaisiksi**.

Viitasammakon osalta Kärsämäki itä -kaava-alueella ei todettu viitasammakolle potentiaalisia elinympäristöjä. Sitä vastoin runsaasti viitasammakolle tärkeitä elinympäristöjä sijoittuu Piipsannevan alueelle, noin kuuden kilometrin etäisyydelle Kärsämäki itä-kaava-alueesta. Tuulivoimaloita tai oheisrakenteita ei ole osoitettu kosteikko- tai suokohteille. Näin ollen suoria yhteisvaikutuksia ei arvioida muodostuvan. Viitasammakot vaeltavat syksyllä talvehtimispaikoilleen, jonne saattaa kerääntyä yksilöitä jopa parin kilometrin etäisyydeltä. Ottaen huomioon Piipsannevan ja Kärsämäki itä -kaava-alueen välisen etäisyyden, kohdistuvat vaikutukset näiden alueiden osalta mitä todennäköisimmin eri yksilöihin. Näin ollen paikallispopulaatioiden tasolla yhteisvaikutuksia ei arvioida muodostuvan, vaan yhteisvaikutukset koskevat laajempaa alueellisen populaatiotason yhteisvaikutusta. Tämä yhteisvaikutus muodostuu rakennettavan infrastruktuurin kokonaismäärästä mukaan lukien Tuulikaarron muut kaava-alueet, Piipsannevan tuulivoima-alue sekä voimajohtorakenteet. Kesän elinalueen ja talvehtimisalueen väliin sijoittuvat esteet, kuten tiealueet, voivat lisätä aikuisten

viitasammakoiden kuolleisuutta, joka tässä tapauksessa kohdistuu eri paikallispopulaatioihin, mutta voi lisätä aikuiskuolleisuutta alueellisella tasolla. Voimajohdosta aiheutuvat vähäiset vaikutukset Piipsannevan tärkeille elinympäristöille voivat lisätä yhteisvaikutuksen merkitystä laajemmalla alueellisella tasolla. Näiden tekijöiden yhteisvaikutuksen arvioidaan **olevan korkeintaan kohtalaista**.

Kärsämäki itä -kaava-alueelta ei ole tunnistettu liito-oravalle tärkeitä elinympäristöjä, eikä lajista ole tehty alueelta havaintoja. Piipsannevan tuulivoima-alue sijoittuu puolestaan lähes kokonaan turvetuotantoalueille ja viljelysaukeille, eikä Piipsannevan alueella arvioida olevan erityistä merkitystä liito-oravalle. Voimajohtoreitiltä ei ole tunnistettu lajille soveltuvia elinalueita. Näin ollen yhteisvaikutuksia liito-oravaan **ei arvioida muodostuvan**.

Kärsämäki itä -kaava-alueelta ei ole tunnistettu saukolle tärkeitä elinympäristöjä, eikä lajista ole tehty alueelta havaintoja. Piipsannevan tuulivoima-alue sijoittuu lähes kokonaan turvetuotantoalueille ja viljelysaukeille, eikä Piipsannevan alueella arvioida olevan erityistä merkitystä lajille. Voimajohtoreitiltä ei ole tunnistettu lajille soveltuvia elinalueita. Voimajohtoreitille ja Tuulikaarron kaavakokonaisuuksien alueelle sijoittuu yksi mahdollinen elinympäristö, jossa laji ei nykytiedon perusteella esiinny. Yhteisvaikutuksia saukoon **ei arvioida muodostuvan**.

Metsäpeura

Koska metsäpeura on vaeltava laji, jolle on tyypillistä vaihtaa laidunalueitaan eri vuodenaikoina, on yleisellä tasolla nostettu esiin huoli, että laajamittaisella tuulivoimarakentamisella metsäpeuran levinneisyysalueella voi olla lajille merkittäviä vaikutuksia, mutta koko populaatiotasoa (tai tässä tapauksessa Suomenselän osapopulaatiota) huomioiva yhteisvaikutusten arviointi ei yksittäisen hankkeen tai yksittäisen kaavan kannalta ole käytännössä mahdollista. Etenkin yksittäisen kaava-alueen vaikutus tässä kokonaisuudessa olisi niin vähäinen, ettei yhteisvaikutusten arvioiminen näin laajalla mittakaavalla vastaisi kaavaselostuksen tarkoitusta, jossa tulisi tunnistaa juuri kyseisen kaavan toteuttamisen aiheuttamat mahdolliset merkittävät vaikutukset. Maakuntatason tai tätä laajemman tason yhteisvaikutusten arviointi tulisi toteuttaa maakuntakaavoituksen yhteydessä tai muussa yhteydessä, missä metsäpeuraan kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan siinä mittakaavassa. Yksittäisen kaavan kannalta kaukana tapahtuvien vaikutusten huomioiminen ei ole tarkoituksenmukaista myöskään sen vuoksi, että metsäpeuroihin eri alueilla ja eri vuodenvaiheissa kohdistuvat vaikutusmekanismit eroavat merkittävästi toisistaan. Näin ollen tässä kaavaselostuksessa yhteisvaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden osalta, joiden vaikutusalueet voivat ulottua samalle kaava-alueelle ja, siten aiheuttaa yhteisvaikutuksia juuri kyseisellä alueella esiintyviin metsäpeuroihin. Välittöminä yhteisvaikutuksina tarkastellaan maankäytön alueita ja -hankkeita, jotka sijoittuvat noin 10 km etäisyydelle hankealueesta ja joilla voi silloin olla häiriövaikutuksia samoille elinympäristöille. Huomioon otetaan ne hankkeet, jotka arviointihetkellä ovat edenneet virallisiin YVA- tai kaavaprosesseihin.

Yhteisvaikutusten merkittävyyden arviointi metsäpeurapopulaatiolle on haastavaa, sillä tuulivoimarakentamisen vaikutuksia metsäpeuraan ei ole tutkittu Suomessa ja olemassa olevat käsitykset vaikutuksista ja niiden laajuuksista perustuvat eri (ala)lajeilla, eri alueilla ja erilaisissa ympäristöissä tehtyihin tutkimuksiin. Tuulivoima-alueet eivät myöskään yksiselitteisesti estä metsäpeuroja elämistä edelleen alueilla häiriövaikutuksista huolimatta ja toisaalta metsäpeurapopulaation kannankehitykseen vaikuttaa useita muita asioita, joihin tuulivoimarakentamisella ei taas välttämättä ole vaikutuksia (petotilanne, talvilaidunten kuluminen, ilmastomuutos, metsäteollisuus, populaatioiden yhdistyminen).

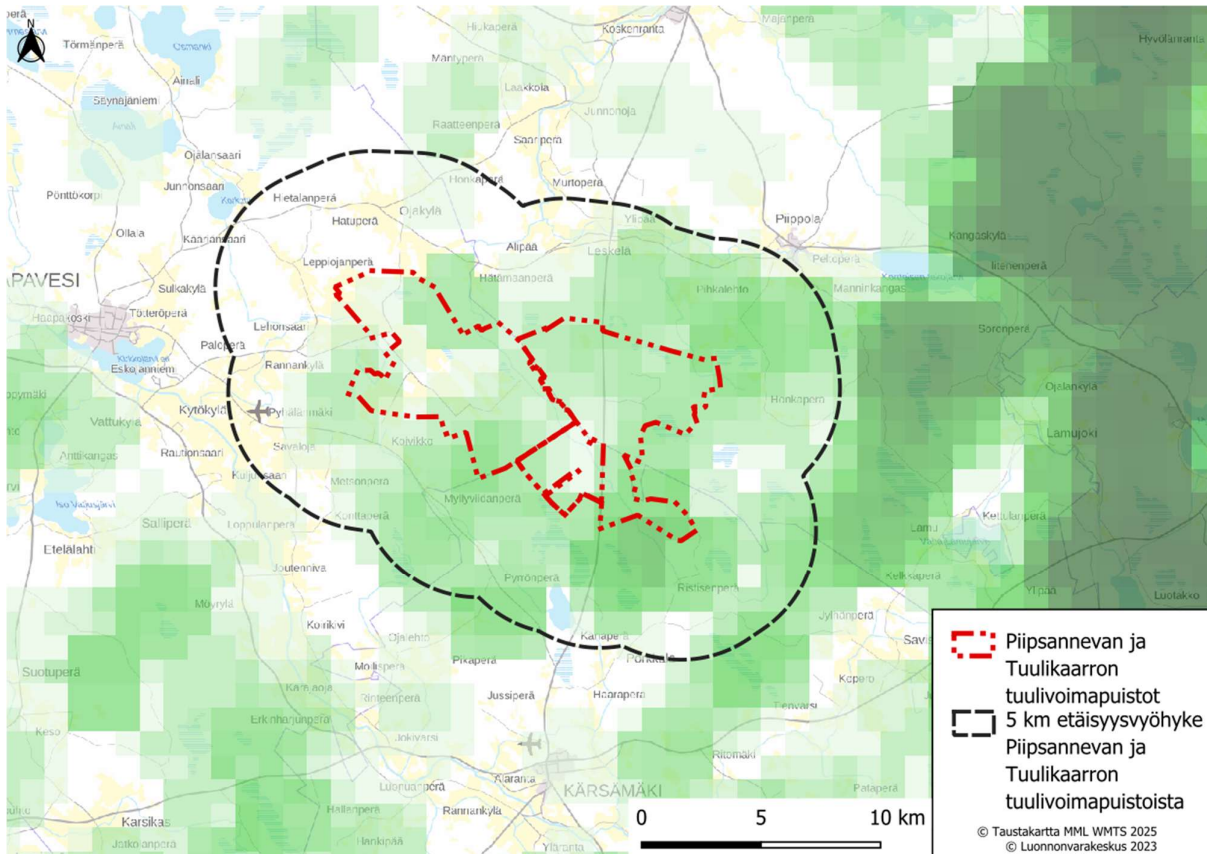
Metsäpeuran osalta yhteisvaikutuksia arvioidaan syntyvän lähinnä muista Tuulikaarron kaava-alueista sekä Piipsannevan tuulivoima-alueesta, jotka kaikki muodostavat yhden laajan tuulivoima-aluekokonaisuuden. Jos vaikutusalueena tarkastellaan varsinaisessa metsäpeuran vaikutusarvioinnissa käytettyä viiden kilometrin vaikutusalueita, muodostavat Tuulikaarron kaava-alueiden ja Piipsannevan hankkeen kokonaisuus hyvin laajan yhtenäisen vaikutusalueen (Kuva 73). Mainittu kokonaisuus sijoittuu kokonaisuudessaan alueelle, joilla metsäpeurojen kesäaikainen esiintyminen on ollut Luonnonvarakeskuksen aineistojen mukaan viimeisen kymmenen vuoden aikana säännöllistä. Yhteisvaikutusalue ei kuitenkaan ulotu Luonnonvarakeskuksen

aineistojen mukaisille keskeisille alueille, jotka sijaitsevat selvästi vaikutusalueen itäpuolella. Vaikutusalueelle ei myöskään sijoitu Natura-alueita, joiden suojeluperusteena metsäpeura on, tai joiden suojeluperusteeksi metsäpeuraa on esitetty lisättäväksi.

Metsäpeuraan kohdistuvat yhteisvaikutukset ajoittuvat rakentamisen ja toiminnan ajalle ja niitä muodostavat mm. melu sekä voimaloiden näkyminen (yksityiskohtaisempi vaikutusmekanismien kuvaus kappaleessa **Error! Reference source not found.**). Juuri yhteisvaikutusten pinta-alallisen laajuuden vuoksi yhteisvaikutukset metsäpeuraan voidaan varovaisuusperiaatteen mukaan arvioida kohoavan vähäistä suuremmiksi vähintään rakentamisen aikana, sillä metsäpeurojen vasomisympäristöjä todennäköisesti sijoittuu laajojen suoalueiden lähistölle. Toisaalta eri hankkeiden ja eri kaava-alueiden rakentaminen ajoittunee eri vuosille, jolloin vaikutusalue ei käytännössä ole niin laaja kuin kuvassa on esitetty.

Yhteisvaikutusten ei arvioida vaikuttavan lounais-koillis suuntaisen vaellusyhteyden säilymiseen, sillä tuulivoima-alueet eivät varsinaisesti luo kulkuestettä, epäsuoran häiriön arvioidaan jäävän melko lieväksi metsäpeuroille vaellusaikana ja yhteydelle jää tilaa siinäkin tapauksessa, jos metsäpeurat päätyisivät välttelemään voimaloiden häiriöalueita. Yleisesti tuulivoimarakentamisen aiheuttamien vaikutusten merkittävyys vaellusaikana on lisäksi vähäisempi kuin kesäaikana.

Kokonaisuudessaan metsäpeuroille arvioidaan kohdistuvan merkittävyydeltään kohtalaisen kielteisiä yhteisvaikutuksia, jotka ilmenevät lähinnä kesälaidunalueisiin lisääntyvänä epäsuorana häiriönä.



Kuva 73. Metsäpeuran kesäaikainen esiintymistiheys suhteessa Tuulikaarron ja Piipsannevan tuulivoimapuistojen alueisiin ja 5 kilometrin etäisyysvyöhykkeeseen tuulivoimapuistoista. Mitä tummempi vihreä väri, sitä enemmän GPS-pantapaikannuksia. Esitysmuoto on karkeistettu 1 x 1 km ruudukoiksi. Aineisto kattaa metsäpeuran seuranta-aineistoa noin kymmenen vuoden ajalta eikä siitä voi erotella eri vuosien liikkumisaktiivisuutta.

Suden osalta yhteisvaikutuksia on käsitelty suden vaikutusarviointikappaleessa.

8.19.4 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Kärsämäki itä kaava-alue on tyypillinen talousmetsiin sijoittuva kohde. Sen viereen sijoittuva Piipsannevan tuulipuisto sijoittuu tyystin erilaiseen, ennestään vahvasti muutettuun ja elinympäristöltään avoimeen ympäristöön. Siten hankkeiden vaikutukset kohdistuvat erilaiseen kasvillisuuteen, eikä niillä ole merkittäviä yhteisvaikutuksia kasvillisuuden kannalta; metsäalueiden pirstoutumiseen vaikuttaa lähinnä Tuulikaarron hanke. Muut hankkeet ovat niin kaukana, ettei niiden kanssa aiheutuvia yhteisvaikutuksia voida erikseen arvioida. Tuulikaarron hankkeen metsäluontoa pirstova vaikutus ei merkittävästi lisää lähiseudun muiden hankkeiden kanssa yleisten metsäluonnon luontotyyppien pirstoutumista. Suunnittelualueelle ei sijoitu myöskään sellaisia suoluontokohteita, joille aiheutuisi niiden hydrologiaa niin suuresti muuttavia vaikutuksia, että suoluonnon seudullista edustavuutta heikennettäisiin. 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.

Laajempi kysymys on koko maakunnan ja maan tuulivoimarakentamisen vaikutus eri luontotyyppeihin ja lajien populaatioihin, mutta sitä ei ole tutkittu ja mallinnettu riittävästi, jotta asiaan pystyisi ottamaan objektiivisesti kantaa. Nykytilanteessa tuulivoimarakentaminen on sen verran runsasta muun maankäytön lisäksi, että alueen luonnon monimuotoisuuden kokonaisuutena kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.

8.19.5 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Kaava-alueen lähialueille sijoittuu useita tuulivoimahankkeita, kuten Piipsannevan tuulivoimahanke ja YVA-vaiheessa mukana olleet muut Siikalatva itä, Siikalatva länsi ja Kärsämäki länsi kaava-alueet. Useiden tuulivoimahankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloiden osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin ylemmän luokan maanteille, sillä eri hankealueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla eri reittejä pitkin.

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

8.19.6 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

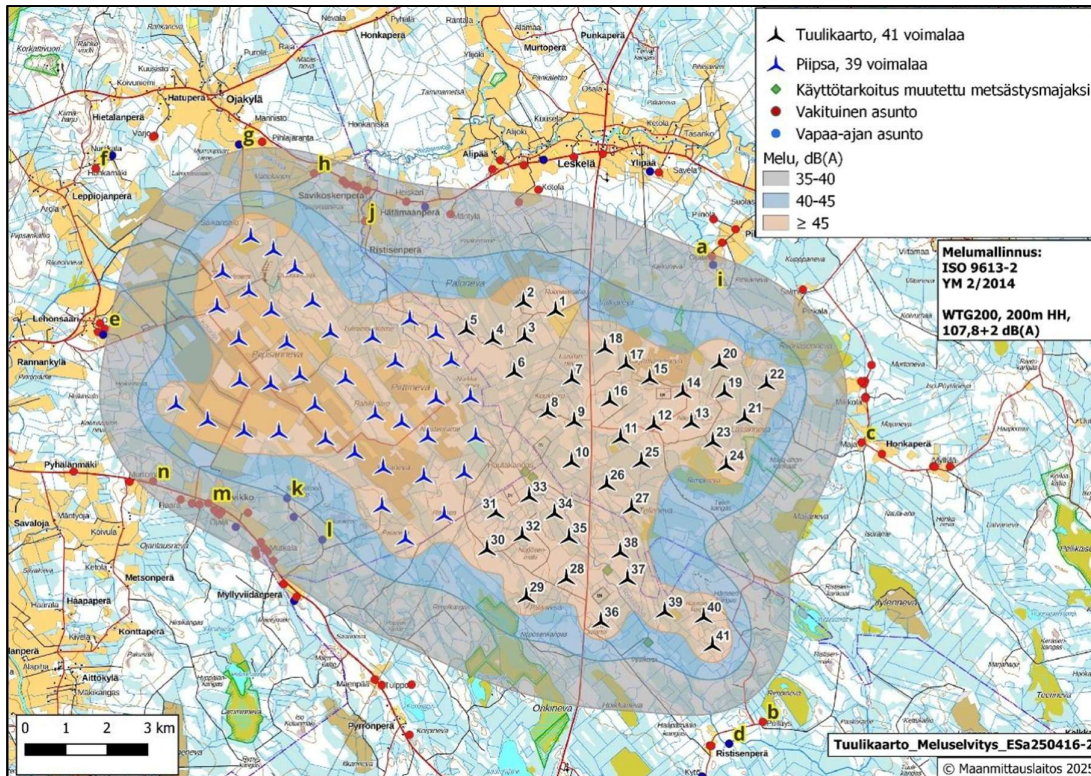
Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Pääasiassa haitalliset vaikutukset ovat maisemallisia (näkyminen maisemassa, lentoestevalot). Lähimmät toiminnassa olevan tuulivoimapuistot sijoittuvat lähimmillään lähes 20 kilometrin etäisyydelle Tuulikaarron alueesta, joten yhteisvaikutuksia niiden kanssa ei arvioida merkittävästi muodostuvan. Lähimmät tuulivoimahankkeet Piipsannevan lisäksi sijoittuvat lähimmillään noin 14 kilometrin etäisyydelle Tuulikaarron alueesta.

Voimaloiden lähialueella asutusta on erittäin vähäisesti. Avoalueet ovat usein sen verran pieniä, että voimaloita ei näkyisi yhtäaikaaisesti kovin runsaasti. Lisäksi puusto ja muut rakennukset voivat vähentää näkyvyyttä asutuskohteisiin. Etelässä Porkkalan, lounaassa Mäenpään ja Pekkalan ja pohjoisessa Pihkalehdon alueilla muodostuu asuinrakennusten läheisyyteen vähäisesti näkyvyyttä. Yhteisvaikutusten myötä voimaloita näkyisi runsaammin alueilla, kuin vain Kärsämäki itä hankkeen myötä. Voimalat olisivat kuitenkin havaittavissa

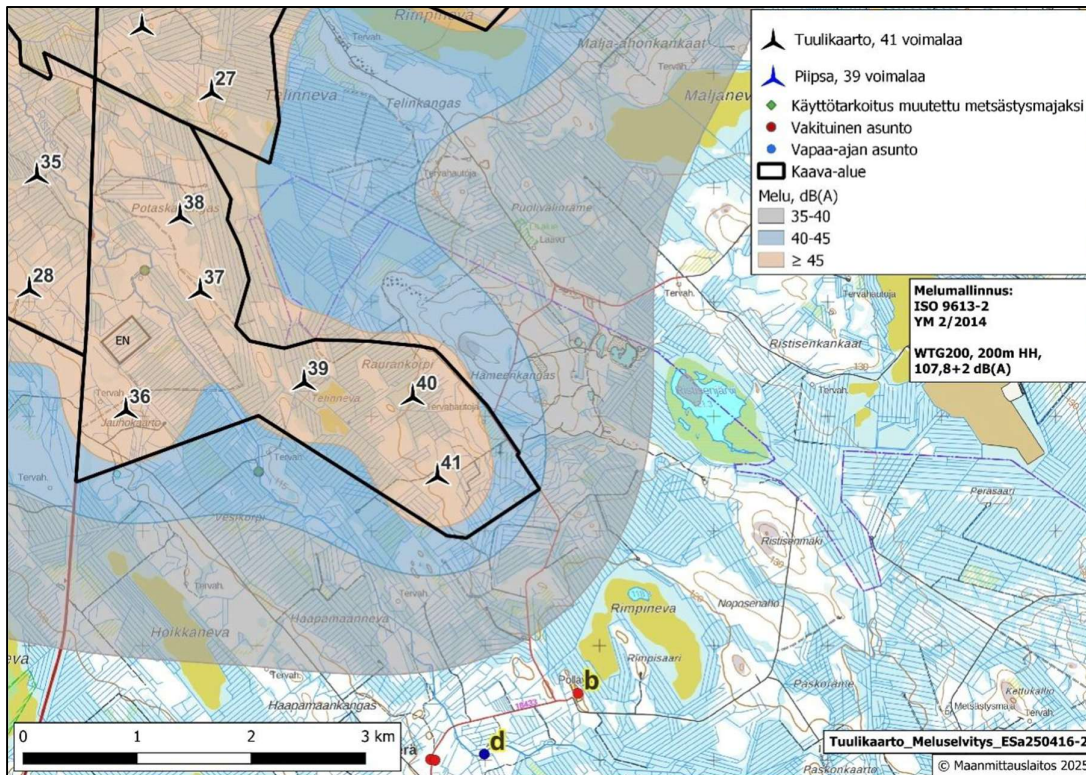
lähinnä peltoalueilta ja paikoin teiltä. Kärsämäki idän osuus yhteisvaikutuksista jää vähäiseksi sillä, erityisesti luoteesta, pohjoisesta ja koillisesta katsottuna etualalla näkyisivät Piipsannevan, Siikalatva länsi ja Siikalatva itä voimalat. Kärsämäki itä voimalat näkyvät kauempana ja sulautuvat osaksi voimalaryhmää herättämättä liiemmin huomiota. Yhteisvaikutuksia syntyy myös ihmisten virkistysmaisemaan. Erityisesti suoalueille ja Onkinevan ja Onkilammen reiteille ja laavulle yhteisvaikutukset kaikkien hankkeiden toteutuessa olisivat erittäin suuret, sillä voimaloita näkyisi maisemassa hyvin suurilukuisesti ja laajalla alueella tärkeimmässä katse-lusuunnassa. Suurimmat vaikutukset aiheuisivat Kärsämäki länsi, Piipsannevan ja Kärsämäki itä hankkeista. Maiseman yhteisvaikutukset asutukseen on arvioitu tarkemmin luvussa 8.19.1 Yhteisvaikutukset maisemaan.

Maisemavaikutuksia voitaisiin huomattavasti lieventää, mikäli tuulivoimaloihin asennetaan tutkaohjatut lentoestevalot. Tällöin lentoestevalot syttyisivät ainoastaan silloin, kun lentokone lähestyy tuulivoimaloita ja muuna aikana valot olisivat sammutettuina. Traficom on hyväksynyt tutkaohjatut lentoestevalot tällä hetkellä yhteen hankkeeseen Suomessa testikäyttöjakson perusteella.

Tuulikaarron ja Piipsannevan hankkeiden melun ja väkkeen yhteisvaikutukset on mallinnettu (liitteet 6 ja 7). Melun yhteisvaikutukset eivät aiheuta ohjearvoja ylittäviä meluarvoja lähimpien asuin- tai lomarakennusten osalta. Muut toiminnassa olevat tai suunnitellut tuulivoimahankkeet sijoittuvat niin etäälle Tuulikaarron voimaloista, että yhteisvaikutuksia melun osalta ei muodostu. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin molemmissa hankevaihtoehdoissa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa. Korkein äänitaso Piipsan alueella sijaitsevassa havaintopisteessä on 39,9 dB(A) (vapaa-ajan asunto k). Korkein äänitaso Tuulikaarron alueella sijaitsevassa havaintopisteessä on 35,7 dB(A) (vapaa-ajan asunto i). Voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevänä riippumatta siitä, ylittyvätkö ohjearvot vai eivät.

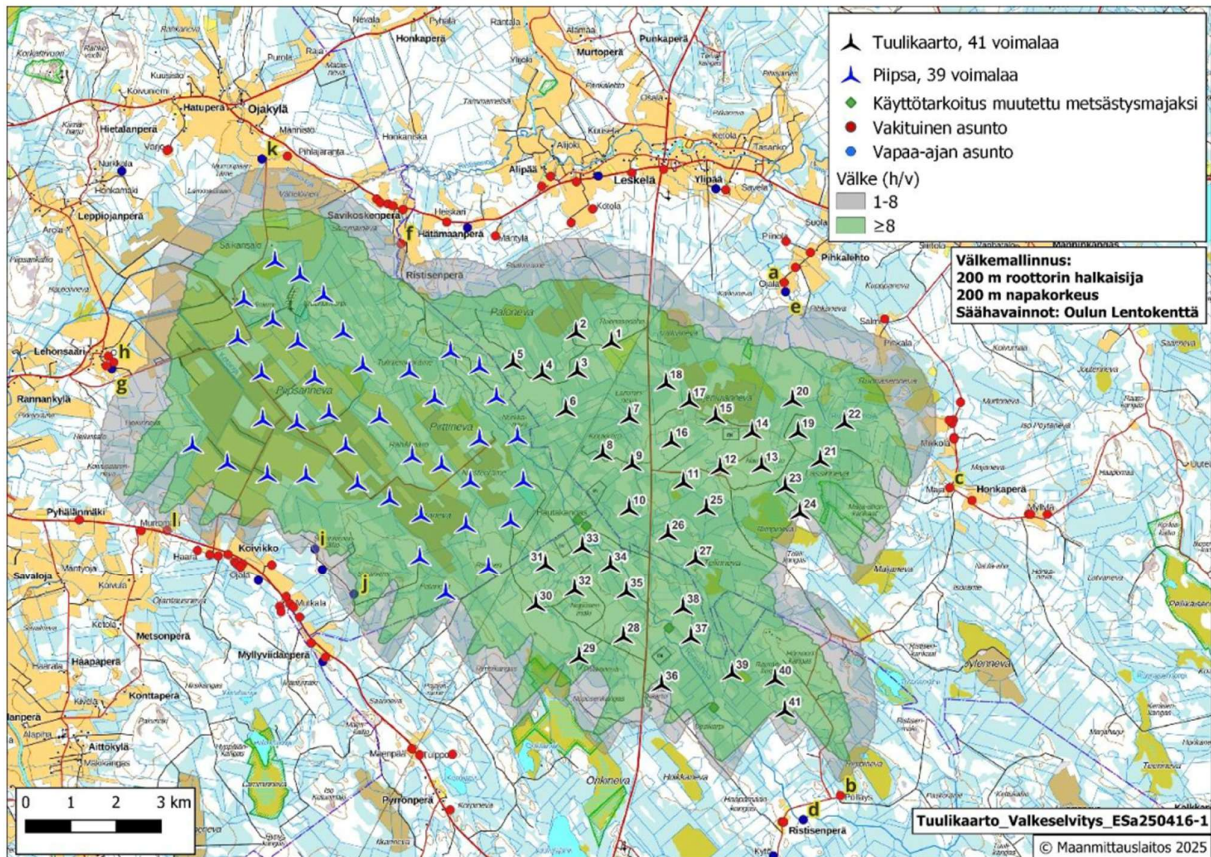


Kuva 74. Melumallinnus yhdessä Piipsannevan voimaloiden kanssa.

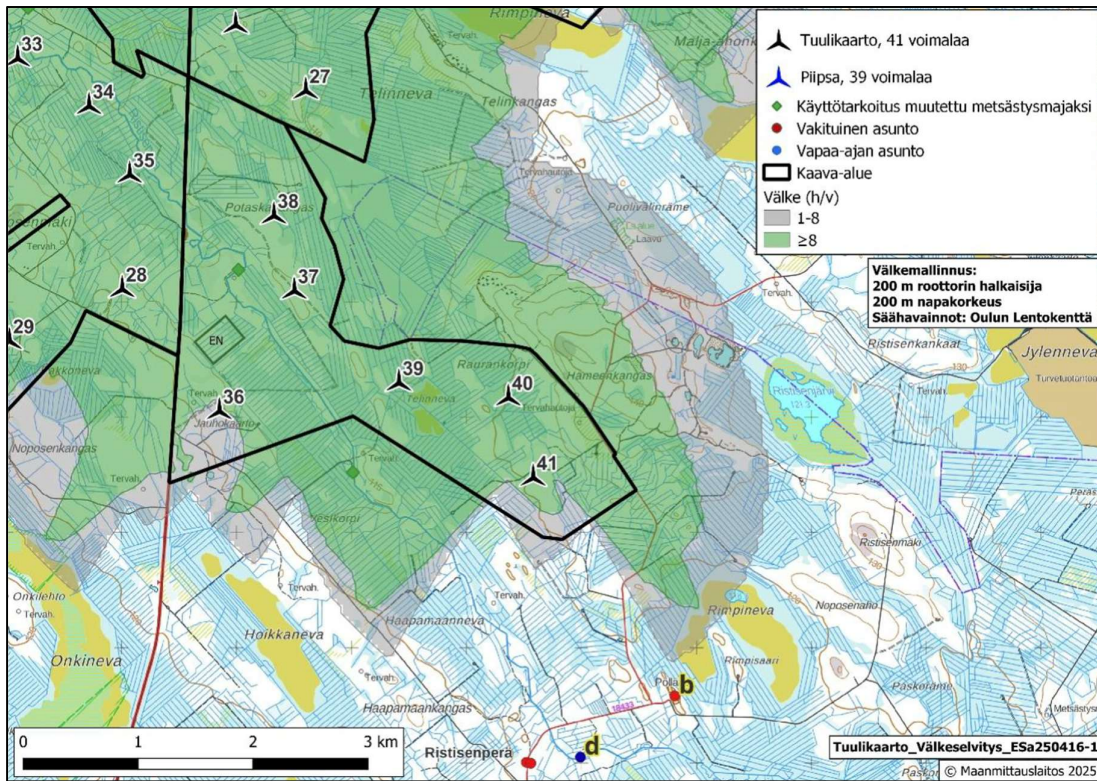


Kuva 75. Yhteisvaikutusten melumallinnus. Kärsämäki itäinen kaava-alue.

Välkkeen yhteismallinnuksessa yli 8 tunnin vuotuisen välkkeen arvo ylittyy yhdessä havainnointipisteessä Piipsannevan alueella (vapaa-ajan asunto j). Teoreettinen maksimisuositus (30 h/v) ylitetään myös yhdessä havainnointipisteessä Piipsannevan alueella. Tuulikaarron voimalat eivät lisää laskentapisteeseen kohdistuvaa välkettä, vaan välke aiheutuu Piipsannevan voimaloista. Kärsämäki itäinen kaava-alue ei muodosta yhteisvaikutuksia muiden kaava-alueiden kanssa välkkeen osalta.



Kuva 76. Tuulikaarron kaavien neljän kaava-alueen sekä Piipsannevan tuulivoimapauston yhteisvaikutuksen välkemallinnus.



Kuva 77. Varjovälkkeen muodostuminen, Kärsämäki itä kaava-alue.

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.

9 Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus

9.1 Hankkeen maankäyttötarve

Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat yksityisten maanomistajien omistuksessa. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimukset tuulivoima-alueiden maanomistajien kanssa. Tuulikaarron tuulivoimapuiston Kärsämäki itä -kaava-alueen koko on noin 654 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle suunnittelualuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan tai kehittyy muuhun maankäyttömuotoon. Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueista (noin 2–2,5 ha/voimala), voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Lisäksi rakentamisen ajaksi tarvitaan tilapäisiä tuulivoimakomponenttien varastointialueita. Tuulivoimarakentamiseen suunnittelualueen pinta-alasta käytetään vain noin 2–3 %.

Tuulivoimaloiden kokoamiseen tarvitaan kokoamisalue jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Voimalaitoksen kokoamisalueen tarvitsema maa-ala on noin 60 x 70 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 20–25 metriä.

Liikenne tuulivoimapuistoon tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoimapuiston sisällä ja sielläkin hyödynnetään mahdollisuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien tulee olla vähintään viisi metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 10–15 metriä leveä.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittaman pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat tuulivoimapuiston suunnittelun edetessä. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan tuulipuistoon tarvittava määrä muuntoasemia ja liityntäpisteeseen sähköasema. Sähköaseman vaatima maa-ala on noin 8,7 hehtaaria.

9.2 Tuulivoimapuiston rakenteet

Tuulikaarron tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista, puistomuuntamoista, alueverkkoon liitettävistä keskijännitekaapeleista, sekä valtakunnan verkkoon liittymistä varten rakennettavasta sähköasemasta ja ilmajohdosta.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä on koko suunnittelualueelta selvitetty ja rajattu arvokkaat luontokohteet sekä alueet, jotka on syytä jättää rakentamistoimien ulkopuolelle luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Nämä rajaukset otetaan huomioon jatkosuunnittelussa varastointi- ym. alueiden sijainteja suunniteltaessa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi maa- ja metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.

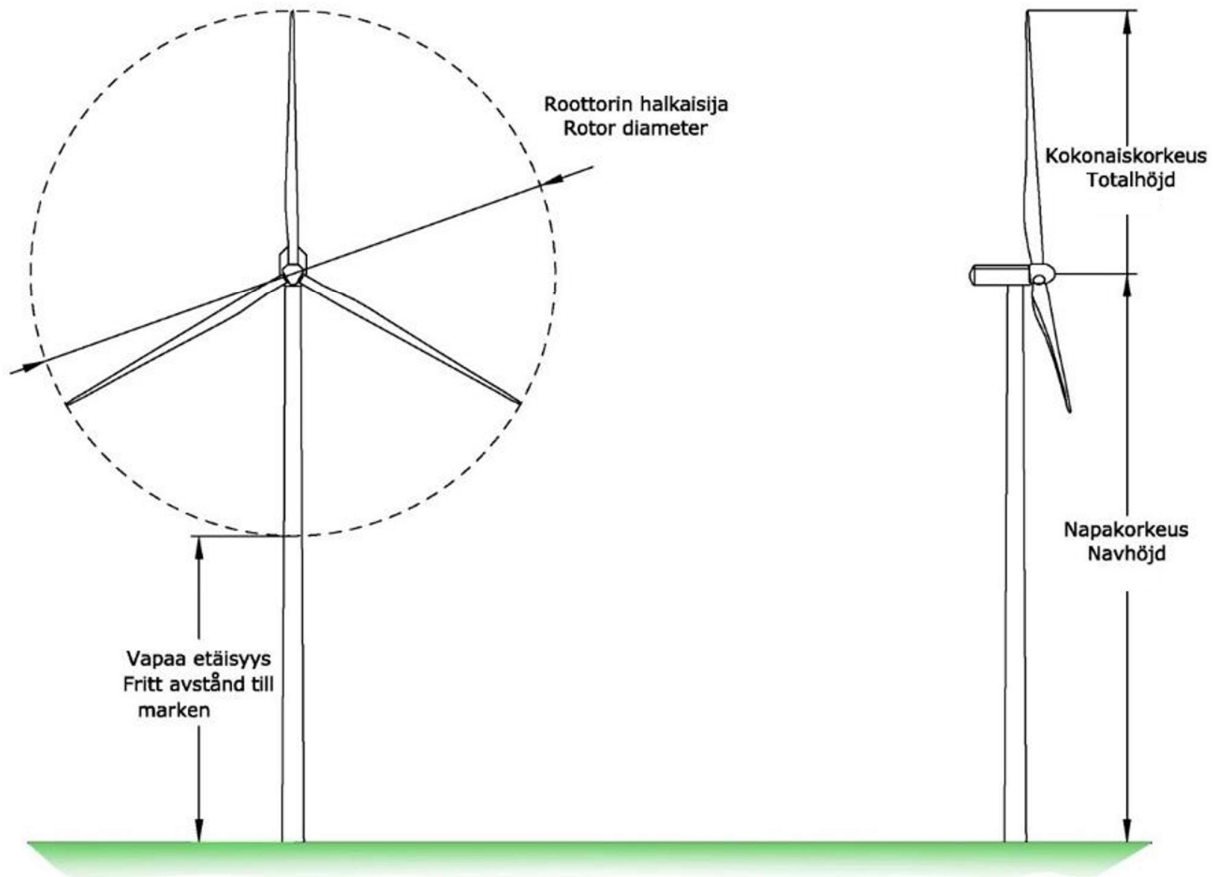
Tuulivoimapuiston aluetta ei aidata.

9.3 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä nk. hybridirakenteena. Korkeat voimalatornit voivat edellyttää tornien harustamista.

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriötornimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on noin 6–8 MW. Teräslieriö- tai teräs/betoni -hybriditornin napakorkeus on voimalatyypistä riippuen enintään noin 200–225

metriä ja roottoriympyrän halkaisija noin 150–200 metriä (siipi 75–100 m). Voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 300 metrin korkeuteen.



Kuva 78. Tuulivoimalan mallikuva.

Tuulivoimalan konehuone

Tuulivoimalan konehuoneessa sijaitsevat generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalassa vaihteisto tai turbiinit voivat olla nk. suoravetotekniikkaan perustuvia, jolloin vaihteistolle ei ole tarvetta. Erilliset moottorit kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko valmistetaan yleensä teräksestä ja kuori lasikuidusta (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2012).

Voimalan konehuoneen toimintoihin käytetään öljyä. Voimalassa käytettävät öljyt sijaitsevat konehuoneessa ja vaihteistolla varustetussa voimalassa tyypistä riippuen sitä on noin 300–1500 litraa. Suoravetoisissa turbiinityypissä hydraulikkaöljyä tarvitaan tyypillisesti muutama kymmenen litraa. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyyppistä riippuen noin 100–600 litraa. Laakereissa ja muissa liukupinnoissa käytetään lisäksi jonkin verran voitelurasvaa.

Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan reaaliaikaisella etävalvonnalla. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala menee hälytystilaan ja pysäyttää itsensä välittömästi. Tällä tavalla voidaan hallita mahdollisen öljyvuodon seuraukset. Hälytystilassa voimala pysäyttää 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.

Lentoestemerkinnot

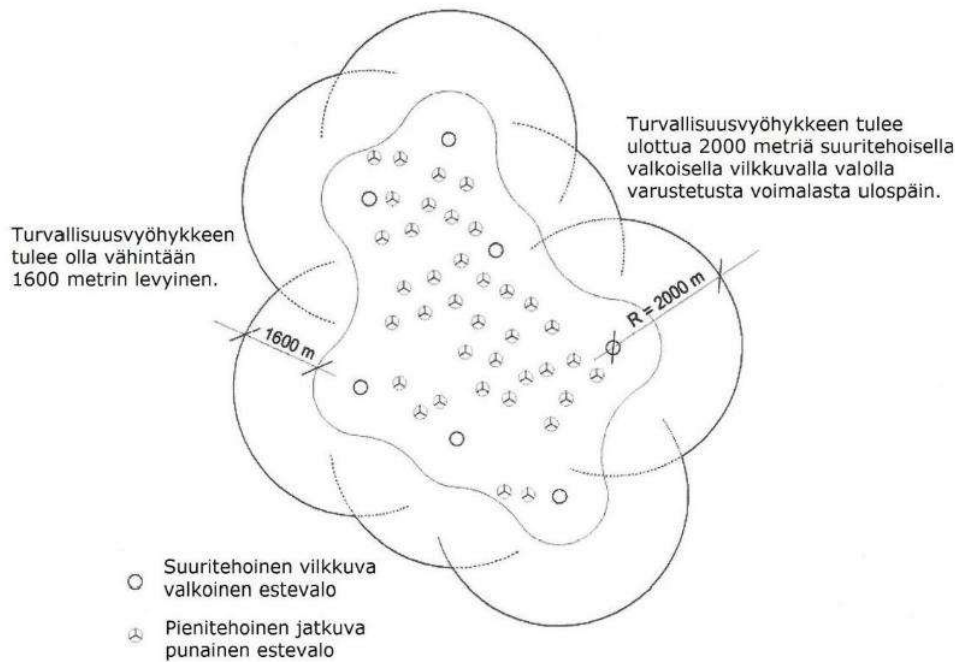
Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimapuistoon suunniteltuihin voimaloihin on asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa, joka haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja.



Kuva 79. Kiinteät punaiset lentoestevalot pimeällä. (Kuva: FCG)

Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 %:iin näkyvyyden ollessa yli 5000 metriä ja 10 %:iin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella.

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 1600 metriä. Tuulivoimapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.

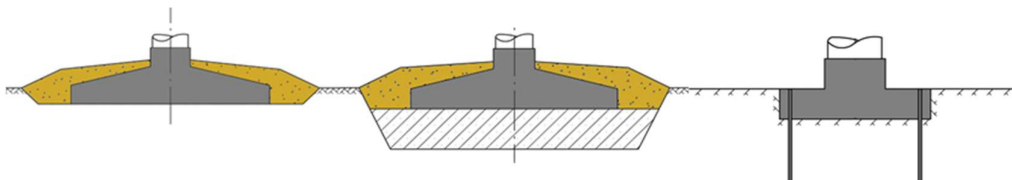


Kuva 80. Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapaiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyypin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot. (Traficom 2020)

Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamispaidan pohjaolosuh-teista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto.

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massan-vaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankkuroidulla teräsbetonipe-rustuksella.



Kuva 81. Tuulivoimalat voidaan perustaa useilla eri tavoilla. Periaatekuvat maanvaraisesta teräsbetoniperustuk-sesta, teräsbetoniperustuksesta massanvaihdon kanssa sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta.

Maavarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. Tällaisia kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri rakeiset hiekkamaalajit.

Tulevan perustuksen alta poistetaan orgaaniset kerrokset sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 metrin syvyy-teen saakka. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murskeen) päälle.

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 metriä. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa maan kantokyky ei ole riittävä, ja jossa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutyyppiä on useita erilaisia. Paalutyyppin valintaan vaikuttavat merkittävästi pohjatutkimustulokset, paalukuormat sekä kustannustehokkuus. Pohjatutkimustulokset määrittävät, miten syvälle kantamattomat maakerrokset ulottuvat, ja mikä maa-ainesten varsinainen kantokyky on. Erilaisilla paalutyypeillä on eri asennusmenetelmät, mutta yleisesti lähes kaikki vaihtoehdot vaativat järeää kalustoa asennukseen. Paalutuksen jälkeen teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvissä ja lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Ankkurien määrä ja syvyys riippuvat kallion laadusta ja tuulivoimalan kuormasta. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.

9.4 Sähkönsiirron rakenteet

Tuulivoimapuistojen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan huoltoteiden yhteyteen tuulivoimapuistoalueella kaapeliojaan suojaputkessa. Maakaapelit kaivetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.

Tuulivoimapuiston sisäiseen verkkoon rakennetaan tarvittava määrä puistomuuntajia. Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan tuottaman jännitteen keskijännitetasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa.

Tuulikaarron tuulivoimapuiston alueelle rakennetaan kaksi muuntamoaa, jotka muuntavat keskijännitteen suurjännitteeksi. Muuntamoilta rakennetaan kaksi 400 kV voimajohtoa hankealueen länsipuolelle sijoittuvan Piipsannevan tuulivoimapuiston muuntoasemalle ja sieltä edelleen hankkeiden yhteisellä 400 kV voimajohtolla Fingrid Oyj:n 400 kV Metsälinja -voimajohtoon varten rakennettavalle sähköasemalle. Voimajohtoa rakennetaan Tuulikaarron tuulivoimapuistoa varten yhteensä noin 10,7 kilometriä ja hankkeiden yhteisen voimajohto-osuuden pituus on noin 13,8 kilometriä. Voimajohtokäytävän pituus on yhteensä noin 24,5 kilometriä, josta 4 kilometriä sijoittuu hankealueen ulkopuolelle voimajohtoreitin länsipäässä.

9.5 Tieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Tiet ovat vähintään viisi metriä leveitä ja sorapintaisia. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina.

Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla 12 metriä. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalatyömaalla, tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin.

Tieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä. Olemassa oleva tieverkko kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uutta tieverkkoa rakennetaan tuulivoimapuiston alueelle tarpeen mukaan. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.

9.6 Tuulivoimapuiston rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen on suunniteltu vuosille 2025–2027, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet. Yksittäisen noin 10–15 tuulivoimalan tuulivoimapuiston rakentaminen kestää yhteensä noin yhden vuoden, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat. Tuulikaarron tuulivoimapuiston rakentamisen arvellaan kestävän noin kaksi vuotta.

Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella. Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuiston sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille. Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset. Tuulivoimapuistoalueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia.

Tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla. Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin ko-koamisalueelta raivataan kasvillisuus. Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.

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.

Kärsämäki itä -kaavan tieverkoston ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta ja siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Uusia ja kunnostettavia teitä on yhteensä noin 7,3 km. Oletuksena on, että kiviaineksia käytetään noin 0,5 i-m³/m². Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin 3 500 i-m³/voimala. Kokonaisuutena tarvittavien kiviainesten määrä vastaa noin 3000-3800 riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset on tarkoituksenmukaista saada mahdollisimman läheltä hankealuetta.

Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin 100 kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Mikäli hankealueelle tulee betoniasema, kuljetusmatkat lyhenevät. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti suunnittelualan lähisatamasta (Raahe, Kalajoki tai Kokkola). Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Jos hybriditornin betoniosuus tehdään elementeistä, on kuljetuksia useita kymmeniä yhtä voimalaa kohden. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on noin 150–180 kuljetusta riippuen voimalatyypistä. Koko tuulivoimapuiston osalta tämä tarkoittaa noin 900-1080 kuljetusta.

Kärsämäki itä -kaavan rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista. Tuulivoimapuistoon saapuvien kuljetusten kokonaismäärä on arviolta noin 3900-4900 kuljetusta.

Hankkeen arvioitu rakentamisaika on noin kaksi vuotta (yksi rakentamiskausi noin 10 kuukautta). Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin. Mikäli kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti rakentamisajalle, on hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne noin 10–12 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen sekä alueelle saapuvan että poistuvan liikenteen. Jos kiviainekset saadaan hankealueelta tai sen lähistöltä, ovat kuljetukset rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä rakennettaessa pääosin hankealueen sisällä ja lähialueilla. Tuulivoimaloiden ja niiden perustusten rakentamisvaiheessa kuljetuksia saapuu kauempaa.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu merkittävä määrä erikoiskuljetuksia, esimerkiksi valmiina paikalle tuotavien osien kuten tuulivoimalan lapojen kuljettamisesta. Erikoiskuljetusten määrä vaihtelee tuulivoimaloiden toteutustavasta riippuen. Erikoiskuljetuksia on yhtä voimalaa kohden noin 12–16 kuljetusta ja niitä saapuu tuulivoimaloiden pystytysvaiheessa arviolta noin 4–6 kuljetusta vuorokaudessa. Henkilöautoliikennettä on rakentamisen aikana noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetusmäärät ja niiden ajallinen jakautuminen tarkentuvat rakentamisaikataulun tarkentuessa jatkosuunnittelussa.

9.7 Huolto ja ylläpito

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 ajoitetaan ajan-kohtaan, 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.

9.8 Käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25–30 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimapuiston käyttöikää mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti. Tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen maisemoinnista vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan osat sisältävät mm. terästä, alumiinia ja kuparia, ja osat ovat pääosin kierrätettävissä.

Voimalatorni, roottori, konehuone ja naselli

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Torni puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan pois. Betonitornin osat murskataan tai räjäytetään ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Siivet puristetaan kasaan työmaalla ja kuljetetaan pois. Ne joko sulatetaan tai materiaalit kierrätetään. Metalliosia, kuten ukkosenjohtimia ei pureta erikseen pois. Naselli voidaan purkaa osiin (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään.

Elektroniikka

Muuntoasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja muuntoaseman elektroniikka kierrätetään erikseen.

Perustukset

Perustukset jätetään maahan tai poistetaan sen mukaan mitä rakennusluvassa tai muissa sopimuksilla on sovittu. Perustuksen purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Räjähdyttämisen on tehokkain purkamiskeino. Betoni hävitetään ja raudoitus kierrätetään.

Kaapelit ja maakaapelit

Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan kierrättää. Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä.

Nostoalueet ja huoltotiet

Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla.

Vaarallinen jäte

Voimaloissa oleva ongelmajäte eli vaarallinen jäte tulee kerätä erilleen ja kierrättää asianmukaisesti. Öljyt, akut ja patterit, jäähdytysnesteen ja voiteluaineet kuuluvat näihin aineisiin.

Voimajohdon käytöstä poisto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella. Tuulivoimapuiston käytöstä poiston jälkeen voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähköjakelua. Tarpeettomaksi jääneen voimajohdon rakenteet voidaan purkaa ja materiaalit kierrättää.

9.9 Turvaetäisyydet

Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet

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

Viranomaiset ovat viime vuosina antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Ympäristöministeriö on mahdollisen jäänheiton ja putoavien osien varalle määrännyt turvaetäisyyden, joka on puoli-toista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö 2012). Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyys sille, että henkilöön osuu voimalasta pudonnutta jäätä, on yksi kerta 1,3 miljoonassa vuodessa henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin 10 metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta (Göransson 2012). Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Mikäli jostain syystä jäätä pääsee muodostumaan ja sinkoutumaan ympäristöön, lentäisi jää Liikenneviraston tekemien mallinnusten mukaan 200 metriä korkeasta voimalasta enintään 300 metrin etäisyydelle.

Voimalan ja yleisen tien välinen turvaetäisyys on enintään 300 metriä ja vähintään voimalan maksimikorkeus plus maantien suoja-alue, joka on 20–30 metriä. Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohtoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puoli-toista kertaa voimalan maksimikorkeus.

Voimajohdon turvaetäisyydet

Johtoaukealla tai sen läheisyydessä ei saa harjoittaa sellaista toimintaa, josta saattaa koitua sähköturvallisuuden vaarantumista tai haittaa voimajohdon käytölle tai kunnossa pysymiselle. Toisaalta voimajohtojen lähiympäristön maankäytölle ei Suomessa ole virallisia rajoituksia, eikä johtoalueen ympärille vaadita suoja-

alueen jättämistä. Voimajohtojen sijoittamisesta tiealueiden läheisyyteen ohjeistetaan Liikenneviraston ohjeissa. Voimajohtorakenteiden etäisyys tiestä riittyy kyseessä olevan tien tieluokasta ja liikennemääristä.

10 Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi

10.1 Linnusto

Tuulikaarron sekä sen suunnittelualueeseen rajoittuvan ja yhdessä Tuulikaarron hankkeen kanssa laajan tuulivoimakokonaisuuden muodostavan Piipsannevan tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen linnustoon suositellaan seurattavan hankkeiden rakentamisen ja toiminnan aikana. Etenkin Piipsannevan tuulivoimapuiston alueelle sijoittuu useita linnustollisesti arvokkaita kohteita, ja hanke sijoittuu monelta osin hyvin erilaiseen ympäristöön kuin esimerkiksi Suomeen rakennetut metsäisten maa-alueiden tuulivoimapuistot, joiden linnustovaikutuksista on jo olemassa olevaa tietoa. Piipsannevan hankkeelle on jo laadittu linnuston seurantasuunnitelma (kaava-aineiston liite 10, 23.11.2020). Tuulikaarron suunnittelualueen osalta seurantasuunnitelmassa tulisi huomioida suunnittelualueen pohjoisosan kosteikot ja niiden pesimälinnusto.

10.2 Melu

Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentasot ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu. Mikäli tietyltä suunnalta voimala-aluetta kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 ”Tuuli-voimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa” mukaisesti. Mittauksia melun laajuudesta riippuen tehtäisiin enintään kolme kertaa vuodessa.

10.3 Muu seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tuulivoimapuistosta ja sen mahdollisista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyrittäisiin mahdollisuuksien mukaan poistamaan. Lähialueen asukkaille voitaisiin tarpeen mukaan toteuttaa asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutusten kokemisesta, kun tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa kahden vuoden ajan.

Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voitaisiin myös seurata esimerkiksi haastatteleamalla metsästysseuran edustajia uudelleen tuulivoimapuiston toiminnan käynnistymisen jälkeen.

Eläimistöön kohdistuvista vaikutuksista ehdotetaan seurattavaksi metsäpeuraan kohdistuvia vaikutuksia. Mahdollisen seurannan toteuttamisen yksityiskohdista voidaan sopia yhdessä viranomaisten ja mahdollisesti Luonnonvarakeskuksen kanssa.

11 Toteutus

Tuulivoimapuiston yleiskaavassa on määrätty, että yleiskaavaa voidaan MRL 77 a §:n mukaisesti käyttää tuulivoimaloiden rakennuslupan perusteena. Rakennuslupa voidaan myöntää, kun yleiskaava on saanut lainvoiman. Lopullinen toteutusaikataulu ei ole vielä tiedossa.

Rakentamisvaiheessa muinaisjäännökset on hyvä osoittaa maastossa esim. merkkinauhalla rajaamalla, jotta niihin ei kohdistu tahattomia vaurioita.

Lopulliset tutkavaikutukset tulee selvittää ja hankevastaavalla tulee olla puolustusvoimien suostumus viimeistään ennen maanpäällisten rakennustöiden aloittamista. Rakentajan on otettava yhteys alueen eri radiojärjestelmien käyttäjiin ja kerrottava heille rakenteilla olevasta tuulivoimapuistosta.

Tuulivoimaloiden maa-alueiden vuokra- ja korvauskysymykset tulee Puhuri Oy:n ja maanomistajien kahdenvälisillä sopimuksilla.

12 Liitteet

- Liite 1: Tuulikaarron yleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma, Kärsämäki itä (FCG, päivitetty 15.4.2025)
- Liite 2: Tuulikaarron yleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma, Kärsämäki länsi (FCG, päivitetty 15.4.2025)
- Liite 3: Asukaskyselyn yhteenveto (FCG, 20.6.2022)
- Liite 4: Arkeologiset inventointiraportit 2020-2023 (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 28.20.2020, 20.12.2022, 9.2.2025)
- Liite 5: Luonto- ja linnustوسelvitys (FCG, 15.12.2022, täydennetty 16.5.2025)
- Liite 6: Meluselvitys (Ethä Wind Oy, 13.5.2025)
- Liite 7: Välkeselvitys (Ethä Wind Oy, 13.5.2025)
- Liite 8a: Näkymäalueanalyysi ja valokuvasovitteet Kärsämäki itä (FCG, 17.4.2025)
- Liite 8b: Näkymäalueanalyysi ja valokuvasovitteet Kärsämäki länsi (FCG, 17.4.2025)
- Liite 9: Pohjavesivaikutusten arviointiraportti (Ramboll 24.6.2021)
- Liite 10: 1. Viranomaisneuvottelun muistio (FCG, 22.3.2023)
- Liite 11: Ylimääräisen kaavaneuvottelun muistio (FCG, 6.2.2025)
- Liite 12: Valmisteluvaiheesta saatu palaute ja vastineet (FCG, 19.5.2025)
- Liite 13: Yhteysviranomaisen YVA-menettelystä antaman perustellun päätelmän huomioonottaminen (FCG, 19.5.2025)
- Liite 14: Piipsannevan sähkönsiirron ympäristövaikutusten arvioinnin täydennys (FCG, 25.10.2022)
- Liite 15: Pulkkilan ydinreviiriselvitys (Lumohukka Oy, 20.09.2024, vain viranomaiskäyttöön)

13 Yhteystiedot

Yleiskaavojen valmistelusta saa lisätietoja Kärsämäen kunnan internetsivuilta osoitteesta <https://karsamaki.fi/asuminen-ja-rakentaminen/tontit-kartat-ja-kaavoitus/> sekä seuraavilta henkilöiltä:



Kärsämäen kunta

Haapajärventie 1, 86710 Kärsämäki

Ilkka Saari

Tekninen johtaja

puh. 044 445 6841

ilkka.saari@karsamaki.fi



Kaavaa laativa konsultti:

FCG Rakennettu Ympäristö Oy

Kiviharjunlenkki 1 C, 3.krs

90220 Oulu

Janne Tolppanen

Projektijohtaja

puh. 0442787307

janne.tolppanen@fcg.fi

Piipsan Tuulivoima Oy



Hankkeesta vastaava:

Piipsan Tuulivoima Oy

Turvetie 112, PL 47

86600 Haapavesi

Harri Ruopsa

Hankekehityspäällikkö

puh. 040 0730 793

harri.ruopsa@puhuri.fi

14 Lähteet

- Barja, I., G. Silván, S. Rosellini, A. Piñeiro, A. Gonzáles-Gil, L. Gamacho & J. C. Illera (2007). Stress physiological responses to tourist pressure in a wild population of European pine marten. *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology* 104 s. 136–142, 2007.
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy (2014–2021). Linnustovaikutusten arviointeja ja linnuston seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa.
- Gaultier, S. P., T. M. Lilley, E. J. Vesterinen & J. E. Brommer (2023). The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. *Landscape and Urban Planning*, Volume 231:104636. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104636>
- Gurarie, E., Suutarinen, J., Kojola, I. ja Ovaskainen, O. 2011. Summer movements, predation and habitat use of wolves in human modified boreal forests. *Oecologia* 165: 891–903.
- Heikkinen, S., M. Valtonen, A. Härkölä, H. Johansson, J. Harmoinen, I. Helle, S. Mäntyniemi & I. Kojola (2023). Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 122 s. <<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-744-0>>
- Hyvärinen, E., A. Juslén, E. Kemppainen, A. Uddström & U-M. Liukko (toim.) (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.
- Kaartinen, S., Kojola, I. ja Colpaert, A. 2005. Finnish wolves avoid roads and settlements. *Ann. Zool. Fennici* 42: 523–532
- Koistinen, J. (2004). Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.
- Meller, K. (2017). Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-228-6>
- Menzel C. & Pohlmeier K. (1999). Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with “dropping markers” in areas with wind-driven power generators. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 45:223–229.
- Mäkelä, K. & P. Salo (2023). Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö. s. 374.
- Nieminen, M. & Ahola, A. 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017.
- Rydell, J., H. Engström, A. Hedenström, J. K. Larsen, J. Pettersson & M. Green (2021). The effect of wind power on birds and bats – A synthesis. Swedish environmental protection agency. Report 6511. <https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Rydell-et-al-2012.pdf>
- Suorsa, V. (2019). Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. - Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.
- Valtonen, M., Heikkinen, S., Johansson, H., Härkölä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. (2024). Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s.