

Vastaanottaja
UBRE Wind Echo Ky

Päivämäärä
25.6.2025

HAUKILAN TUULIVOIMAHANKE YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA



HAUKILAN TUULIVOIMAHANKE, VIITASAARI
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA

Projekti	Haukilan tuulivoimahanke
Projekti nro	1510088352
Asiakirjatyyppe	Ympäristövaikutusten arviointiohjelma
Päivämäärä	25.6.2025
Laatija	Pinja Lämsä, Iris Broman, Laura Jalonen, Edward Klue n, Linda Uusihakala, Eeva-Riitta Jänönen, Riikka Fred, Susanna Hirvonen, Teemu Roikonen, Annika Grönvall, Sirpa Paavilainen ja Ville Virta- nen, Ramboll Finland Oy
Tarkastaja	Johanna Korkiakoski, Ramboll Finland Oy
Hyväksyjä	Niina Kotomäki, UB Uusiutuva Energia

SISÄLTÖ

YHTEYSTIEDOT	5
TIIVISTELMÄ	6
1. JOHDANTO	8
2. HANKKEESTA VASTAAVA	9
3. SUUNNITTELU- JA TOTEUTTAMISAIKATAULU	9
4. HANKKEEN VAIHTOEHDOT	10
4.1 Arvioitavat vaihtoehdot	10
4.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot	11
5. HANKKEEN TAUSTA, TARKOITUS JA PERUSTELUT	13
5.1 Hankkeen liittyminen EU:n ja kansallisiin suunnitelmiin, ohjelmiin ja tavoitteisiin	13
5.1.1 Ilmasto ja ilmastomuutoksen ehkäisy	13
5.1.2 Luonnonsuojelu	15
5.1.3 Alueidenkäyttö	15
5.1.4 Luonnonvarojen kestävä käyttö	16
5.2 Ympäristö ja kestävä kehitys	16
6. HANKKEEN TEKNINEN KUVAAUS	17
6.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen	17
6.1.1 Yleistä	17
6.1.2 Tuulivoimaloiden rakenne	18
6.1.3 Perustamistekniikat	19
6.1.4 Kenttä- ja nostoalueet	20
6.1.5 Liikennöinti ja huoltotieverkosto	21
6.1.6 Sisäinen ja ulkoinen sähkönsiirto	23
6.1.7 Sähkön varastointi	23
6.2 Toiminta-aika	24
6.3 Toiminnan päätyminen, käytöstä poisto ja kierrätys	24
6.3.1 Tuulivoimalat (voimalatorni, roottori, konehuone, lavat)	25
6.3.2 Perustukset	26
6.3.3 Nostoalueet ja huoltotiet	27
6.3.4 Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit	27
6.3.5 Sähkönsiirtorakenteet	27
6.4 Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin	28
7. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN	30
7.1 Arviointimenettelyn kuvaus	30
7.2 Arviointimenettelyn osapuolet	30
7.3 Arviointiohjelman laatijat	30
7.4 YVA-menettelyn aikataulu	32
7.5 Osallistuminen ja vuorovaikutus	33
7.5.1 Ennakkoneuvottelu	33
7.5.2 Sidosryhmätilaisuus paikallisille tahoille	33
7.5.3 Yleisötilaisuudet	33
7.5.4 Tiedotus ja palautteet	34
7.5.5 Asukaskysely	34
8. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET	35
8.1 Arvioivat ympäristövaikutukset	35
8.2 Laadittavat selvitykset	36
8.3 Vaikutusten ajoittuminen	36

8.4	Ehdotus vaikutusalueen rajauksesta	37
8.5	Merkittävyyden arviointi	40
8.6	Vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu	41
8.7	Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot ja arvioinnin epävarmuustekijät	41
8.8	Vaikutusten seuranta	41
	YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET	42
9.	MAA- JA KALLIOPERÄ	43
9.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	43
9.2	Nykytila ja kehitys	43
9.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	48
10.	POHJAVEDET	48
10.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	48
10.2	Nykytila ja kehitys	49
10.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	50
11.	PINTAVEDET	50
11.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	50
11.2	Nykytila ja kehitys	51
11.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	53
12.	KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPI	54
12.1	Yleistä tuulivoimaloiden vaikutuksesta	54
12.2	Nykytila ja kehitys	54
12.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	56
13.	LUONNON MONIMUOTOISUUS JA EKOLOGINEN VERKOSTO	57
13.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksista	57
13.2	Nykytila ja kehitys	58
13.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	58
14.	LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN IV(A) LAJIT JA MUU HUOMIONARVOINEN ELÄIMISTÖ	59
14.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksista	59
14.2	Nykytila ja kehitys	59
14.2.1	Liito-orava	59
14.2.2	Lepakot	59
14.2.3	Viitasammakko	60
14.2.4	Muu eläimistö	60
14.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	61
14.3.1	Liito-oravaselvitys	62
14.3.2	Viitasammakkoselvitys	62
14.3.3	Lepakkoselvitys	63
14.3.4	Muu eläimistö	63
15.	LINNUSTO	63
15.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	63
15.2	Nykytila ja kehitys	64
15.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	66
15.3.1	Pöllöselvitys	67
15.3.2	Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys	67
15.3.3	Pesimälinnustoselvitys	68
15.3.4	Petolintuselvitys	69
15.3.5	Muuttolinnusto - kevät- ja syysmuutto	69
16.	SUOJELUALUEET	70
16.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	70

16.2	Nykytila ja kehitys	70
16.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	72
17.	ILMASTO JA ILMASTONMUUTOKSEEN SOPEUTUMINEN	73
17.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	73
17.2	Nykytila ja kehitys	73
17.3	Ilmastovaikutusten arviointi	74
18.	YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ SEKÄ KAAVOITUS	76
18.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	76
18.2	Nykytila ja kehitys	76
18.2.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	76
18.2.2	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	76
18.2.3	Maa-alueiden omistus	80
18.2.4	Kaavoitustilanne	81
18.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	91
19.	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ	92
19.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	92
19.2	Nykytila ja kehitys	92
19.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	98
20.	ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ	102
20.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	102
20.2	Nykytila ja kehitys	102
20.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	103
21.	LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN	104
21.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	104
21.2	Nykytila ja kehitys	105
21.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	105
22.	ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT	106
22.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	106
22.2	Nykytila ja kehitys	106
22.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	107
23.	LIIKENNE	107
23.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	107
23.2	Nykytila ja kehitys	107
23.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	109
24.	ILMANLAATU	110
24.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	110
24.2	Nykytila ja kehitys	111
24.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	111
25.	MELU	111
25.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	111
25.2	Nykytila ja kehitys	112
25.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	112
26.	VÄLKE	113
26.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	113
26.2	Nykytila ja kehitys	114
26.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	114
27.	TERVEYS	114
27.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	114
27.2	Nykytila ja kehitys	117
27.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	117
28.	ELINOLOT JA VIIHTYVYYS SEKÄ VIRKISTYSKÄYTTÖ	117

28.1	Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta	117
28.2	Nykytila ja kehitys	118
28.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	119
29.	VAIKUTUKSET VIESTINTÄYHTEYKSIIN	120
30.	VAIKUTUKSET PUOLUSTUSVOIMIEN TOIMINTAAN	121
31.	VAIKUTUKSET SÄÄTUTKIEN TOIMINTAAN	121
32.	ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET	122
33.	YHTEISVAIKUTUKSET	122
34.	TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET	124
34.1	Tarvittavat luvat ja päätökset	124
34.1.1	YVA-menettely	124
34.1.2	Kaavoitus	125
34.1.3	Rakentamislupa	125
34.1.4	Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta	125
34.1.5	Voimajohtolinjan tutkimuslupa	125
34.1.6	Sähkönsiirron lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa	125
34.1.7	Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	125
34.1.8	Liittymissopimus sähköverkkoon	125
34.1.9	Fingridiltä pyydettävä risteämälausunto ja ohjeistus	126
34.1.10	Erikoiskuljetuslupa	126
34.1.11	Lentoestelupa	126
34.1.12	Puolustusvoimien lausunto	126
34.1.13	Purkamislupa	126
34.2	Tapauskohtaisesti muut mahdollisesti tarvittavat luvat	126
	SANASTO	128
	LÄHTEET	129

LIITTEET

Liite 1 Vaikutusten arvioinnin kriteeristö

Liite 2 Alustava ehdotus havainnekuvapaikoista

YHTEYSTIEDOT



Hankkeesta vastaava

Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energia
Aleksanterinkatu 21 A
00100 Helsinki

Yhteyshenkilö:
Niina Kotomäki
Puh. 040 922 6943
Sähköposti niina.kotomaki@unitedbankers.fi



YVA-yhteysviranomainen

Keski-Suomen ELY-keskus
PL 250
40101 Jyväskylä
Yhteyshenkilö:
Jaana Tuppurainen
Puh. 0295 02 4757
Sähköposti jaana.tuppurainen@ely-keskus.fi



YVA-konsultti

Ramboll Finland Oy
Sepänkatu 20
90100 Oulu

Yhteyshenkilö:
Johanna Korkiakoski
Puh. 040 867 3936
Sähköposti johanna.korkiakoski@ramboll.fi

TIIVISTELMÄ

Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energian hankeyhtiö UBRE Wind Echo Ky suunnittelee Viitasaa- ren ja Äänekosken kuntien alueelle tuulivoimahanketta. Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energia on syksyllä 2023 perustettu rahasto, jonka sijoitusstrategiana ovat pitkäaikaiset sijoitukset uusiu- tuvan energian hankkeisiin ja tuotantoon. Haukilan hankkeen tavoitteena on lisätä osaltaan fossii- lista sähköntuotantoa korvaavaa tuulivoimatuotantoa ja siten tukea kansallisia sekä alueellisia ener- gia- ja ilmastotavoitteita. Hankealue sijaitsee noin 14 kilometrin etäisyydellä Viitasaa- ren keskusta lounaaseen.

Suunnitellun tuulivoimahankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan **ympäristövaikutusten arvi- ointimenettelyssä (YVA)**. YVA on lakisääteinen menettely, jonka tarkoituksena on edistää ym- päristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnittelussa. Li- säksi YVA-menettelyn tärkeänä tavoitteena on pyrkiä ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä. YVA-menettelyssä ei tehdä päätöksiä hankkeen toteuttamisesta.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaan YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja pää- töksenteossa sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Arvi- oinnissa olennaista on avoimuus ja toimiva vuorovaikutus eri tahojen kesken. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat **osallistua** kaikki kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt, joiden oloihin ja etui- hin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutet- tava hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saat- tavat koskea.

Tässä hankkeessa **hankkeesta vastaavana** toimii UBRE Wind Echo Ky, joka on vastuussa YVA- laissa tarkoitetun hankkeen valmistelusta tai toteuttamisesta, ja huolehtii tarvittavien ympäristös- elvitysten tekemisestä. Hankkeesta vastaava käyttää YVA-menettelyssä apuna asiantuntijaa, **YVA- konsulttia**, joka on tässä hankkeessa Ramboll Finland Oy. Menettelyä ohjaa ja valvoo **yhteysvi- ranomaisena** toimiva Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus).

Haukilan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavat toteuttamisvaihtoehdot:

VE1: enintään 12 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on 6–10 MW.

VE2: enintään 10 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on 6–10 MW.

Lisäksi arvioidaan ns. 0-vaihtoehto (**VE0**), jossa hanketta ei toteuteta, eikä hankealueille tule uutta toimintaa.

Hankkeessa tutkitaan kolmea sähkönsiirtoreittiä SVE1, SVE2 ja SVE3. Vaihtoehdossa **SVE1** hanke- alueelle rakennetaan sähköasema, johon sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Sähkö- asemalta (SA1) liitytään suoraan hankealueelle sijoittuvaan olemassa olevaan Elenian 110 kV voi- majohtoon. Vaihtoehdossa **SVE2** rakennetaan uusi enintään 16 km pitkä 110 kV ilmajohto olemassa olevan Elenian 110 kV voimajohdon rinnalle. Linjauksen alkuosa jakautuu hankealueella kahteen alavaihtoehtoon sähköasemineen (SA2 tai SA3). Vaihtoehdossa **SVE3** rakennetaan noin 8 km maa- kaapeli viereisen Vuorijärvien hankkeen läpi ko. hankkeen sähköasemalle.

Tämä asiakirja on Haukilan tuulivoimahankkeen **ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA- ohjelma)**. Ohjelmassa kuvataan suunniteltu hanke sekä menetelmät, joilla sen erilaisia vaikutuksia

tullaan arvioimaan YVA-menettelyn seuraavassa vaiheessa (YVA-selostusvaihe). Hankealueen nykytilaa kuvataan olemassa olevan tiedon perusteella. Lisäksi ohjelmassa kuvataan YVA-menettelyn kulkua sekä menettelyyn liittyviä osallistumis- ja vaikutusmahdollisuuksia.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely alkaa, kun hankkeesta vastaava UBRE Wind Echo Ky toimittaa tämän ympäristövaikutusten arviointiohjelman yhteysviranomaiselle eli Keski-Suomen ELY-keskukselle. ELY-keskus tiedottaa arviointiohjelman vireilläolosta verkkosivuillaan ja sanomalehdissä, huomioiden hankkeen vaikutusalueen. Nähtävillöön aikana eri tahoilla on mahdollisuus antaa hankkeesta mielipiteitä ja lausuntoja ELY-keskukselle 30 päivän ajan. ELY-keskus kokoaa annetut mielipiteet sekä lausunnot ja laatii niiden sekä oman asiantuntemuksensa pohjalta lausunnon arviointiohjelmasta kuukauden kuluessa kuulemisen päättymisestä. Lausunnossa otetaan kantaa ohjelman laajuuteen ja tarkkuuteen. Se sisältää myös yhteenvedon muiden antamista kommentista. Lausunto julkaistaan ympäristöhallinnon YVA-hankesivuilla.

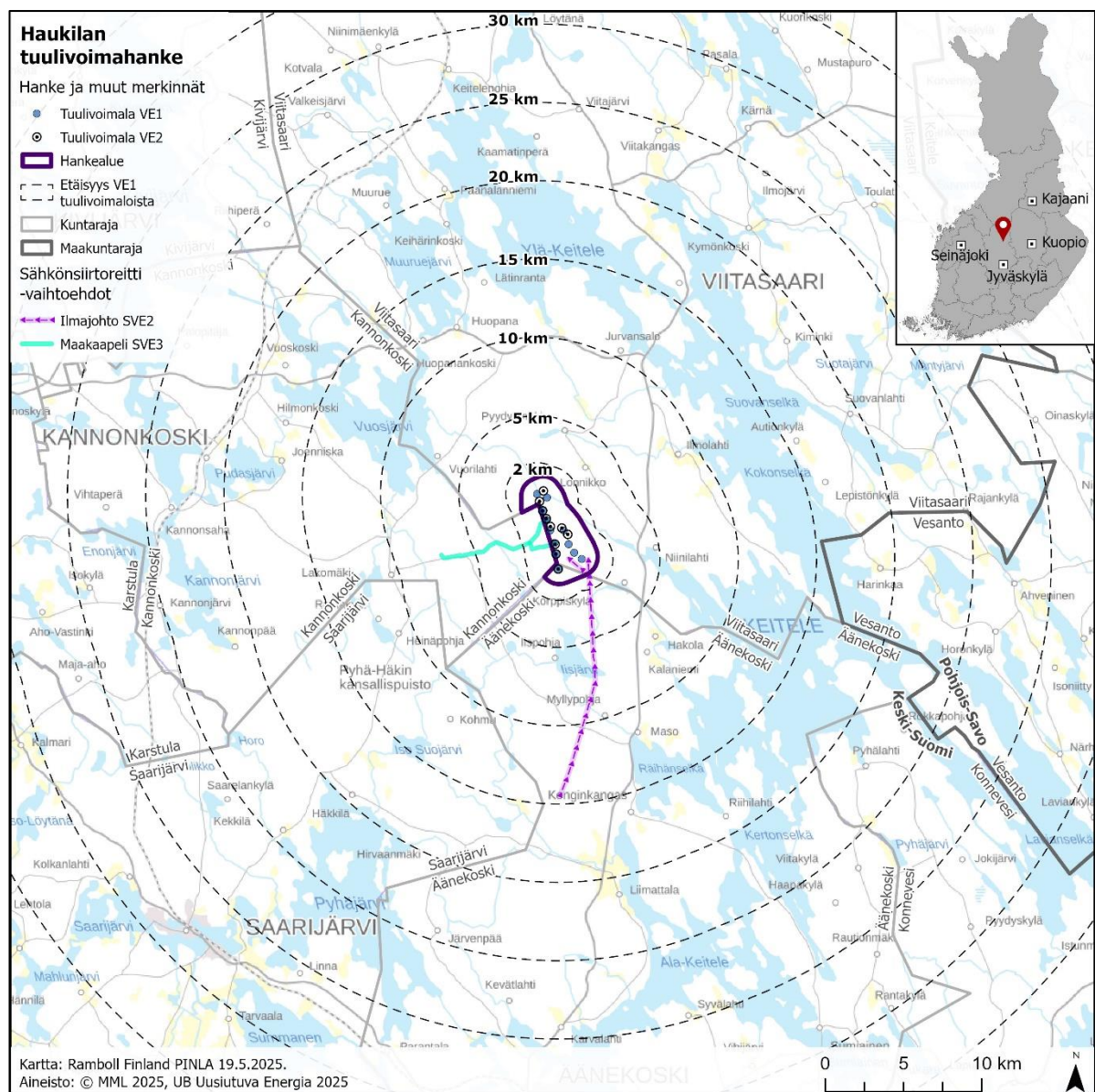
YVA-menettelyn rinnalla omana menettelynään laaditaan **Haukilan tuulivoimahankkeen osayleiskaavaa (OYK)**. Hankkeen osayleiskaava laaditaan erillisenä menettelynä mutta mahdollisuuksien mukaan yhteensovitettuna YVA-menettelyn kanssa. YVA-ohjelma sekä kaavoitukseen liittyvä osallistumis- ja arviointisuunnitelma asetetaan nähtäville elo-syyskuussa 2025. Alustavan aikataulun mukaan Haukilan YVA-selostus ja tuulivoimapuiston osayleiskaavaluonnos asetetaan nähtäville syksyllä 2026. Osayleiskaavaehdotus valmistellaan kaavaluonnoksen ja YVA-selostuksesta saadun perustellun päätelmän jälkeen, jolloin osayleiskaavaehdotus tulisi nähtäville keväällä 2027 ja osayleiskaavan hyväksymiskäsittely ajoittuisi loppuvuoteen 2027.

Osayleiskaavojen saatua lainvoiman jokaiselle voimalalle haetaan rakentamislupa. Voimaloiden rakentaminen voisi alkaa aikaisintaan vuonna 2028. Koko puiston rakentaminen kestäisi arviolta noin 1–2 vuotta, jolloin tuulivoimapuiston käyttöönotto tapahtuisi aikaisintaan vuonna 2029.

1. JOHDANTO

Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energian hankeyhtiö UBRE Wind Echo Ky suunnittelee Viitasaaren ja Äänekosken kuntien alueelle tuulivoimahanketta. Hankealue sijaitsee noin 14 kilometrin etäisyydellä Viitasaaren keskustasta lounaaseen, noin 20 km etäisyydellä Kannonkosken keskustaajamasta itä-kaakkoon ja noin 34 kilometrin etäisyydellä Äänekosken keskustasta pohjoiseen. Hankealueen sijainti on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 1-1).

Hankkeessa on tarkoitus rakentaa enintään 12 tuulivoimalaa, joiden kokonaisteho on yhteensä noin 72–120 MW. Yksittäisen voimalan teho on noin 6–10 MW. Rakennettavat tuulivoimalat on tarkoitus liittää sähköverkkoon. Sähkönsiirron vaihtoehtoja on kolme: SVE1 liittyminen hankealueelta suoraan olemassa olevaan voimajohtoon, SVE2 sähkönsiirto noin 16 km pituisella 110 kV voimajohdolla hankealueelta etelään olemassa olevan voimajohdon rinnalla tai SVE3 sähkönsiirto noin 8 km pituisella maakaapelilla viereisen Vuorijärvien hankkeen läpi.



Kuva 1-1 Hankealueen sijainti.

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti, sillä se luetaan YVA-lain liitteen 1 kohtaan:

7) energian tuotanto:

e) tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on luoda tietoa hankkeen vaikutuksista ihmisiin ja ympäristöön sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Tämä ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arvioinnin työohjelma, jossa kuvataan hanke, sen vaihtoehdot sekä hankkeen vaikutusten arvioimiseksi tarvittavat selvitykset ja arviointimenettelyn järjestäminen. Varsinainen arviointityö tehdään tämän arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon mukaisesti ja tulokset kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen (YVA-selostus).

2. HANKKEESTA VASTAAVA

Hankkeesta vastaavana toimii erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energian hankeyhtiö UBRE Wind Echo Ky.

Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energia on syksyllä 2023 perustettu rahasto, jonka sijoitusstrategioina ovat pitkäaikaiset sijoitukset uusiutuvan energian hankkeisiin. Rahasto sijoittaa tuulivoimaan, aurinkovoimaan, sähkön varastointiin (akut) sekä vihreän vedyn valmistukseen ja varastointiin.

Hankkeesta vastaava on sitoutunut tuulivoimahankkeiden kehityksessä huomioimaan vastuullisuuden sekä ympäristön, yhteisöjen että hyvän hallintotavan osalta.

3. SUUNNITTELU- JA TOTEUTTAMISAIKATAULU

Hankkeen yleissuunnittelua sekä alueen kaavoitusta tehdään samaan aikaan ympäristövaikutusten arvioinnin kanssa ja se jatkuu ja tarkentuu arviointimenettelyn jälkeen muun muassa ympäristöselvitysten tulosten perusteella. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat on esitelty luvussa 35. Haukilan tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää mm. kaavoittamista ja rakentamislupaa.

YVA-ohjelma sekä kaavoitukseen liittyvä osallistumis- ja arviointisuunnitelma asetetaan nähtäville elo-syyskuussa 2025. Alustavan aikataulun mukaan Haukilan tuulivoimapuiston osayleiskaavaluonnos sekä YVA-selostus asetetaan nähtäville syksyllä 2026. Osayleiskaavaehdotus valmistellaan kaavaluonnoksen ja YVA-selostuksesta saadun perustellun päätelmän jälkeen, jolloin osayleiskaavaehdotus tulisi nähtäville keväällä 2027 ja osayleiskaavan hyväksymiskäsittely ajoittuisi loppuvuoteen 2027.

Osayleiskaavojen saatua lainvoiman jokaiselle voimalalle haetaan rakentamislupa. Voimaloiden rakentaminen voisi alkaa aikaisintaan vuonna 2028. Koko puiston rakentaminen kestäisi arviolta noin 1–2 vuotta, jolloin tuulivoimapuiston käyttöönotto tapahtuisi aikaisintaan vuonna 2029.

4. HANKKEEN VAIHTOEHDOT

4.1 Arvioitavat vaihtoehdot

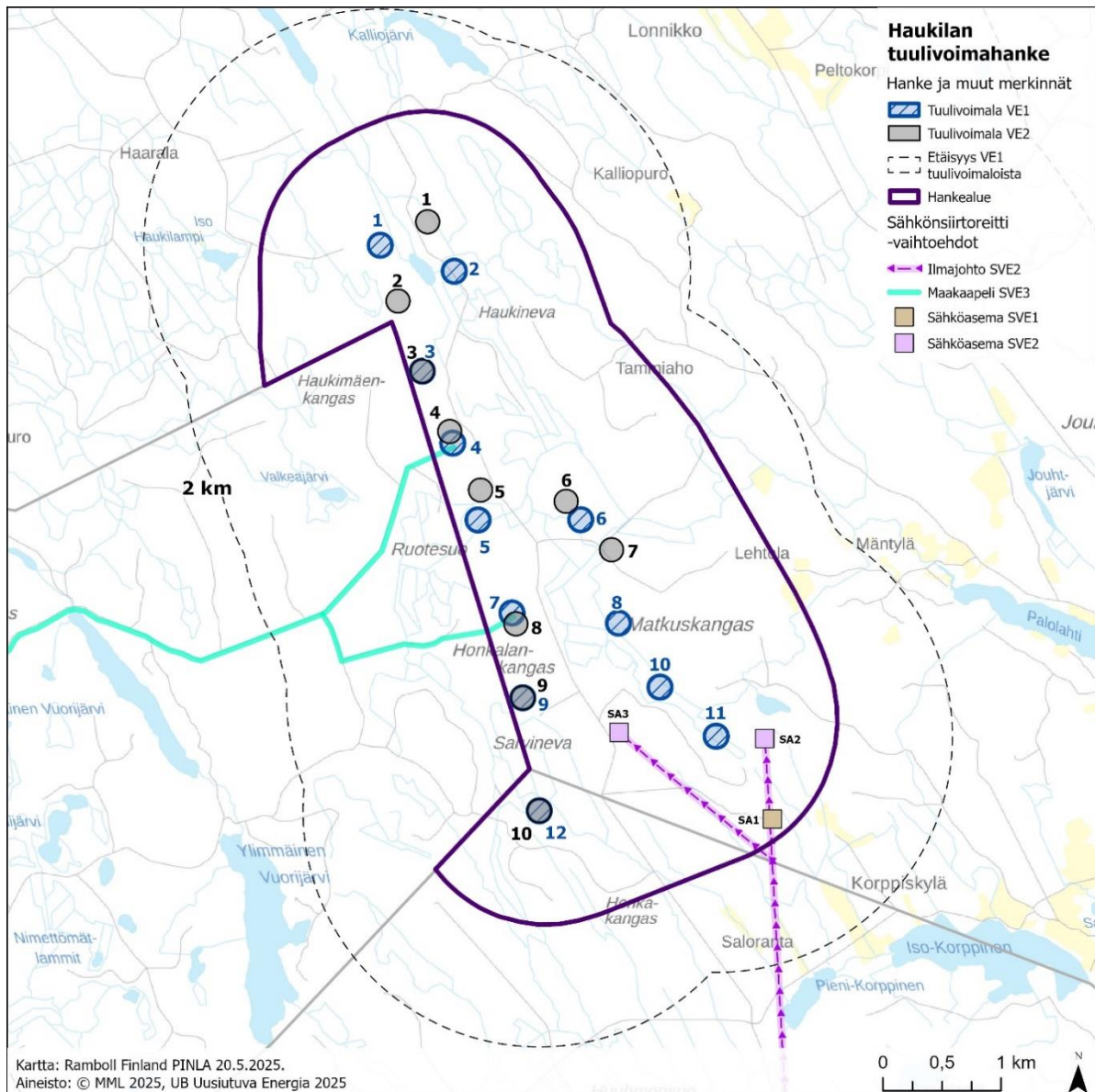
Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen eli Haukilan tuulivoimapuiston toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Lisäksi tarkastelussa on vertailuna vaihtoehto, jossa hanke jätetään toteuttamatta (vaihtoehto VE0).

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä hankealueelle tule uutta toimintaa.

Vaihtoehdossa VE1 Viitasaaren ja Äänekosken kuntien alueelle rakennetaan enintään 12 voimalan tuulivoimapuisto. Voimaloista 11 sijoittuu Viitasaaren ja yksi Äänekosken kaupungin puolelle. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, napakorkeus 200 m ja roottorin halkaisija 200 m. Voimaloiden yksikköteho on noin 6–10 MW. Hankkeen kokonaisteho on noin 72–120 MW.

Vaihtoehdossa VE2 Viitasaaren ja Äänekosken kuntien alueelle rakennetaan enintään 10 voimalan tuulivoimapuisto. Voimaloista 9 sijoittuu Viitasaaren ja yksi Äänekosken kaupungin puolelle. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, napakorkeus 200 m ja roottorin halkaisija 200 m. Voimaloiden yksikköteho on noin 6–10 W. Hankkeen kokonaisteho on noin 60–100 W.

Toteuttamisvaihtoehdot VE1 ja VE2 eroavat toisistaan voimalasijainneiltaan. Haukilan hankealueen raja- ja vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaiset alustavat voimaloiden sijaintipaikat on esitetty kartalla (Kuva 4-1).



Kuva 4-1. Hankealue ja alustava vaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden sijoittelu.

4.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeeseen liittyvien toimintojen, kuten sähkönsiirtoyhteyden, ympäristövaikutuksia myös siinä tapauksessa, että vaihtoehdot ulottuvat varsinaisen hankealueen ulkopuolelle.

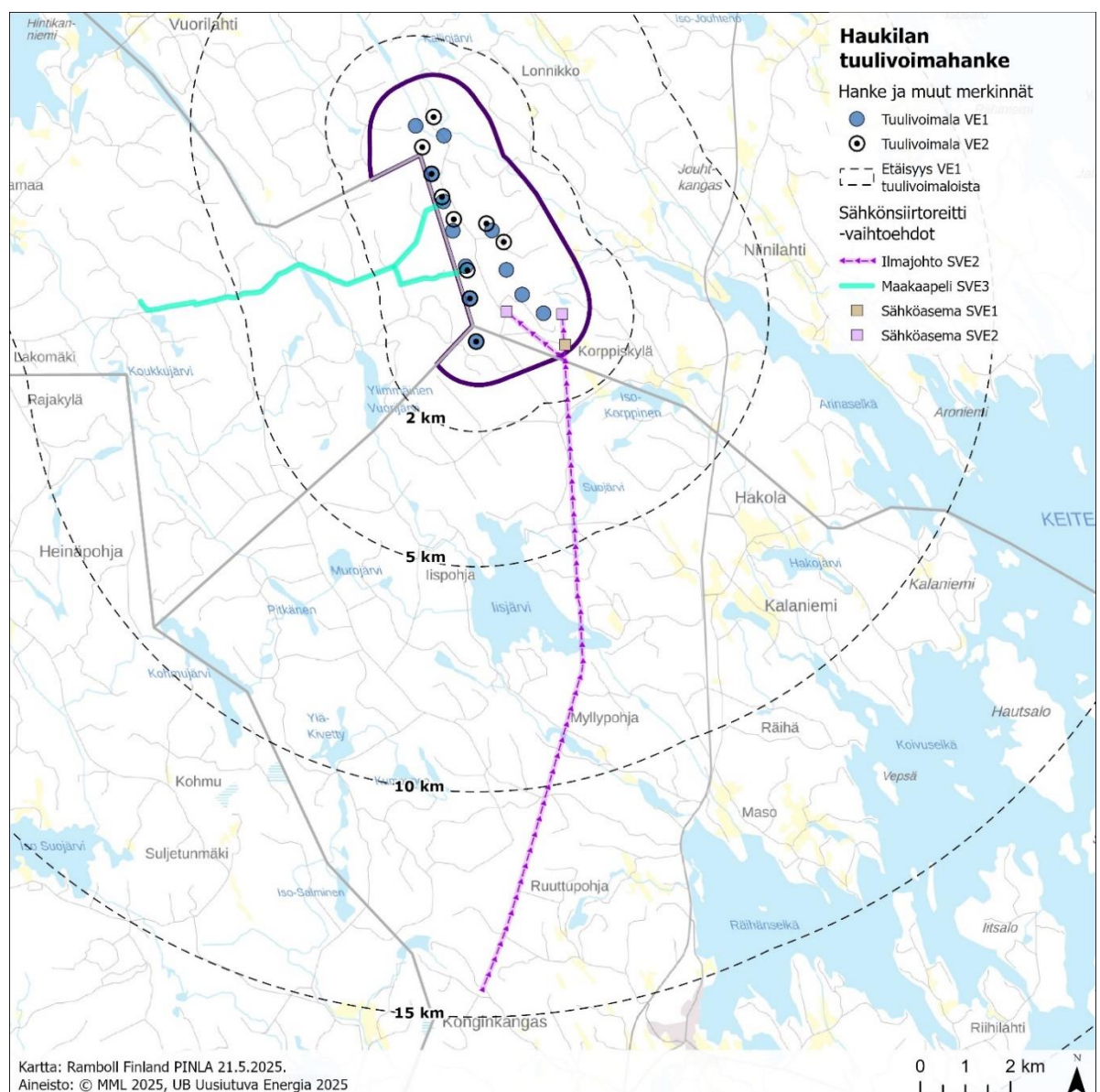
Hankkeessa arvioidaan kolmea eri sähkönsiirron toteuttamisvaihtoehtoa sekä sähkönsiirron toteuttamatta jättämistä. Sähkönsiirron alustavat reittivaihtoehdot on esitetty kartalla (Kuva 4-2).

Vaihtoehdossa SVE1 hankealueelle rakennetaan sähköasema, johon sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Maakaapelit pyritään sijoittamaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen. Sähköasemalta (SA1) liitytään suoraan hankealueelle sijoittuvaan olemassa olevaan Elenian 110 kV voimajohtoon.

Vaihtoehdossa SVE2 rakennetaan uusi enintään 16 km pitkä 110 kV ilmajohto olemassa olevan Elenian 110 kV voimajohdon rinnalle. Linjauksen alkuosa jakautuu hankealueella kahteen alavaihtoehtoon sähköasemineen (SA2 tai SA3). Hankealueelle rakennettavalle sähköasemalle sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Maakaapelit pyritään sijoittamaan pääsääntöisesti huoltotien yhteyteen.

Vaihtoehdossa SVE3 rakennetaan noin 8 km maakaapeli viereisen Vuorijärvien hankkeen läpi ko. hankkeen sähköasemalle. Lähtökohtaisesti reitti tulee seuraamaan toisen hankkeen suunniteltuja huoltotielinjoja.

Sähkön varastointi akkuvarastolla eli niin sanotun BESS-järjestelmän (Battery Energy Storage System) avulla mahdollistaa tuulivoimalla tuotetun sähköenergian varastoinnin. Haukilan hankkeessa selvitetään sähkön varastoinnin mahdollisuutta.



Kuva 4-2. Alustava tuulivoimaloiden sijoittuminen vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 hankealueelle sekä sähkönsiirron alustavat linjaukset SVE2 ja SVE3 sekä sähköasemat.

5. HANKKEEN TAUSTA, TARKOITUS JA PERUSTELUT

Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta (YM 2025a). Keskeisenä keinona tavoitteen saavuttamiseksi 1.7.2022 astui voimaan ilmastolaki (423/2022), joka sisältää uudet päästövähennystavoitteet vuosilla 2030 ja 2040 sekä päivitetyn tavoitteen vuodelle 2050 (YM 2025a). Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa linjataan toimia ja tavoitteita, joilla Suomi saavuttaa sovitut energia- ja ilmastotavoitteet vuoteen 2030 mennessä ja etenee johdonmukaisesti kohti kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämistä 80–95 prosentilla vuoteen 2050 mennessä. Linjausten mukaan toimittaessa uusiutuvan energian osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla energian omavaraisuuden ollessa 55 prosenttia. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energiajärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin. Tuulivoimahankkeiden toteuttaminen edistää näiden tavoitteiden saavuttamista sekä lisää merkittävästi Suomen energiaomavaraisuutta. Arvioiden mukaan maatuulivoiman osuus Suomen sähköntuotannosta voi nousta yli 70 % kaikesta sähköntuotannosta vuoteen 2050 mennessä (Sitra 2021). Suomessa toiminnassa olevat tuulivoimalat kattoivat vuoden 2024 aikana 24 % Suomen sähköntuotannosta (Suomen Uusiutuvat 2025).

Haukilan tuulivoimahankkeen tavoitteena on lisätä osaltaan tuulivoimatuotantoa ja siten tukea kansallisia sekä alueellisia energia- ja ilmastotavoitteita. Toteutuessaan tuulipuisto vaikuttaa positiivisesti alueen työllisyyteen ja elinkeinotoimintaan. Tuulipuiston merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa, jolloin se työllistää paikallisia suoraan esimerkiksi puunkorjuu-, maanrakennus- ja perustamistöissä sekä välillisesti työmaalla työskentelevien tarvitsemissa majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Toiminnan aikana tuulipuisto työllistää suoraan huolto- ja kunnossapitotehtävissä ja teiden aurauksessa, sekä välillisesti näiden työntekijöiden tarvitsemissa palveluissa. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan edistämisen myötä tuulipuisto lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

5.1 Hankkeen liittyminen EU:n ja kansallisiin suunnitelmiin, ohjelmiin ja tavoitteisiin

5.1.1 Ilmasto ja ilmastomuutoksen ehkäisy

Haukilan tuulivoimahankkeen voidaan katsoa edistävän omalta osaltaan seuraavien EU:n ja kansallisen tason suunnitelmien ja ohjelmien tavoitteita:

Euroopan Unionin ilmasto- ja energiastrategia 2030

Vuoden 2030 ympäristö-, energia- ja ilmastotavoitteita koskeva EU-politiikka, strategia ja lainsäädäntö. Keskeisiä sovittuja tavoitteita on: EU:n kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen 55 prosentilla vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasoon verrattuna, vähentää energian loppukulutusta vähintään 11,7 prosenttia ennusteiden mukaisesta odotetusta energiankäytöstä vuonna 2030 sekä nostaa uusiutuvien energialähteiden osuuden EU:n kokonaiskulutuksesta vähintään 42,5 %:iin vuoteen 2030 mennessä (tavoitteena 45 %), jotta kasvihuonekaasujen nettopäästöt saataisiin vähentämään.

Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal 2019

EU:ta viedään tällä ohjelmalla kohti kestävästä taloudesta ja tähdätään siihen, että EU olisi ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteena on huomattava päästöjen vähennys, huippututkimukseen ja innovaatioihin investoiminen ja Euroopan luonnonympäristön säilyttäminen.

Euroopan Unionin ilmasto- ja energiapaketti 2021

Euroopan komissio julkaisi 14.7.2021 laajan lainsäädäntöehdotuspaketin, jonka tarkoituksena on muuttaa EU:n ilmasto-, energia-, maankäyttö-, liikenne- ja veropolitiikkaa, jotta kasvihuonekaasujen nettopäästöjä voidaan vähentää ainakin 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Kokonaisuudessaan päivitetään muun muassa uusiutuvan energian direktiiviä ja uusiutuvan energian osuuden tavoitteeksi on asetettu 40 prosenttia aiemman 32 prosentin sijaan.

Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia

Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa linjataan toimia, jolla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämisestä 60 prosentilla vuoteen 2030 ja vuotta 2035 koskevan hiilineutraalustavoitteen. Lisäksi strategian tavoitteena on EU:n ilmastotavoitteen mukaan vähentää päästöjä 55 % vuoteen 2030 mennessä.

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma

Suunnitelmassa asetetaan kasvihuonekaasujen päästövähennystavoite vuodelle 2030 ja määritellään, millä toimilla varmistetaan tavoitteen saavuttaminen sekä yhdenmukaisuus pitkän aikavälin ilmastotavoitteen kanssa.

Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma

Ilmasto-suunnitelmassa on lain mukaan esitettävä muun muassa päästöjen ja poistumien kehitystä koskevat skenaariot, jotka kattavat vähintään seuraavat 30 vuotta ja joissa otetaan huomioon kasvihuonekaasujen päästöjen vähentäminen, nielujen vahvistaminen ja ilmastomuutokseen sopeutuminen.

Kansallinen ilmastomuutoksen sopeutumissuunnitelma 2030

Kansallinen sopeutumissuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Lisäksi EU:n ilmastolaki (2021/1119) edellyttää jäsenvaltioilta toteuttamaan kattavan kansallisen sopeutumissuunnitelman. Suunnitelmassa esitetään keskeiset tavoitteet, joilla yhteiskunta pyrkii varautumaan ja sopeutumaan muuttuviin ilmaston vaikutuksiin. Suunnitelma perustuu riski- ja haavoittuvuustarkasteluun. Sopeutumistarpeita tarkastellaan sekä hallinnonaloittain että niiden rajat ylittävästi sekä alueellisesta näkökulmasta.

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) on ensimmäinen koko maankäyttösektorin eli maatalousmaan, metsätalouden ja muun maankäytön kattava ilmastosuunnitelma. Päämääränä on kestävän kehityksen tavoitteiden mukaisesti edistää maankäytön, metsätalouden ja maatalouden siirtymistä kohti ilmastokestävyyttä eli päästöjen vähentämistä, nielujen aikaansaamien poistumien vahvistamista sekä sopeutumista ilmastomuutokseen. Suunnitelmassa määritetään ne ilmastopoliittiset toimenpiteet, joilla maankäyttösektorille (LULUCF-sektori) asetetut ilmastotavoitteet voidaan saavuttaa. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma edistää osaltaan Suomen tavoitetta saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä.

Hinku-verkosto

HINKU-verkosto on ilmastomuutoksen hillinnän edelläkävijöiden verkosto, joka kokoaa yhteen kunnianhimoisiin päästövähennyksiin sitoutuneet kunnat, ilmastoystävällisiä tuotteita ja palveluita tarjoavat yritykset sekä energia- ja ilmastoalan asiantuntijat (Hiilineutraalisuomi.fi 2025). Hinkukunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan 80 % päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta. Viitasaari ja Äänekoski kuuluvat HINKU-kuntiin.

5.1.2 Luonnonsuojelu

Natura 2000-verkosto

Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.

EU:n biodiversiteettistrategia

Biodiversiteettistrategian tavoitteena on pysäyttää luontokato ja kääntää luonnon monimuotoisuuden kehitys myönteiseksi vuoteen 2030 mennessä. Suomen kansallisten sitoumusten valmistelua varten on asetettu hanke, jonka työryhmä ja ohjausryhmä valmistelivat ehdotukset sitoumuksiksi vuonna 2022. Ennen Suomen sitoumusten toimittamista EU:lle, niistä tehdään valtioneuvoston periaatepäätös. Suomen sitoumukset toimitetaan EU:n komissiolle vuoden 2024 aikana.

METSO-ohjelma

Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittyy toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat keinot. METSON tavoite on osaltaan pysäyttää metsäisten luontotyyppien ja metsälajien taantuminen sekä vakiinnuttaa luonnon monimuotoisuuden suotuisa kehitys vuoteen 2025 mennessä.

Helmi-elinympäristöohjelma 2021

Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastomuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030. Kainuun ELY-keskus edistää Helmi-ohjelman toimeenpanoa maakunnan alueella.

5.1.3 Alueidenkäyttö

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (alueidenkäyttölaki 1.1.2025 alkaen) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017, ja ne tulivat voimaan 1.4.2019.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden keskeisimpänä tehtävänä on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Uudistetuilla tavoitteilla on tarkoitus taittaa yhdyskuntien ja liikenteen päästöjä, turvata luonnon monimuotoisuutta ja kulttuuriympäristön arvoja sekä parantaa elinkeinojen uudistumismahdollisuuksia. Lisäksi tavoitteiden tarkoitus on osaltaan myös sopeuttaa yhteiskuntaa ilmastomuutoksen seurauksiin ja sään ääri-ilmiöihin.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

- toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- tehokas liikennejärjestelmä
- terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- uusiutumiskykyinen energianhuolto.

Uusiutumiskykyisen energianhuollon tavoitteiden taustalla on Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka, jonka vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiantuotannon merkittävään

lisäämiseen sekä tuulivoimapotentialin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Tavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksikköihin ja voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

Luonnon virkistyskäytön strategia

Kansallinen luonnon virkistyskäytön strategia laaditaan ensimmäistä kertaa Suomessa ja se ulottuu vuoteen 2030 saakka. Strategian tavoitteena on saattaa luonnon virkistyskäytön hyödyt laajasti suomalaisten tietoon ja käyttöön, kansanterveys ja kansantalous huomioiden. Strategisten tavoitteiden pohjalta valmistellaan toimintalinjaukset, jotka kuvastavat tarvittavia lisätoimia, jotta vision tavoittele voidaan saavuttaa.

Viitasaaren kulttuuriympäristöohjelma

Viitasaaren kulttuuriympäristöohjelmaan on koottu kunnan kohteista sen hetkinen ajantasainen tieto toimenpiteitä varten. Ohjelmassa nostetaan esiin inventoidut kohteet, inventoidut muinaismuistokohteet ja perinnemaisemat. Julkaisun aineisto on kerätty vuosina 2006–2007 ja se julkaistiin 2007.

Äänekosken kulttuuriympäristöohjelma

Äänekosken kulttuuriympäristöohjelmaan on koottu kulttuuriympäristöön liittyvät kohteet muistomerkit, muinaisesineiden löytöpaikat, kulttuurimaisemat ja rakennukset. Julkaisun aineisto on kerätty 2004–2005 ja se on julkaistu 2006.

5.1.4 Luonnonvarojen kestävä käyttö

Jätelain ja sitä täydentävien asetusten tavoitteena on vähentää jätteen määrää ja lisätä uudelleenkäyttöä ja kierrätystä. Vuonna 2022 julkaistiin *”Kierrätyksestä kiertotalouteen – Valtakunnallinen jättesuunnitelma vuoteen 2027”*. Siihen sisältyy sekä jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämisen suunnitelma että jätehuoltosuunnitelma. Toimenpiteiden etenemistä kartoitetaan puolesavälissä jättesuunnitelmakautta ja suunnitelmakauden lopussa vuonna 2027.

Valtioneuvosto teki vuonna 2021 periaatepäätöksen kiertotalouden strategisesta ohjelmasta vuosille 2021–2024. Siinä esitetään tavoitteita muun muassa luonnonvarojen käytölle.

5.2 Ympäristö ja kestävä kehitys

Maailman kaikkien maiden kestävä kehityksen työtä ohjaa vuonna 2015 YK:ssa sovittu kestävä kehityksen globaali toimintasuunnitelma, josta käytetään nimeä Agenda2030. Se sisältää 17 pää-tavoitetta (Sustainable Development Goals eli SDG:t), jotka maiden tulisi yhdessä saavuttaa vuoteen 2030 mennessä. Alla on lueteltu tässä hankkeessa merkityksellisimmiksi tunnistetut kestävä kehityksen tavoitteet, joita tarkastellaan käytännön toteutuksen ja vaikutusten arvioinnin näkökulmasta:

Hiilineutraalisuus (SDG 7 – Edullista ja puhdasta energiaa, SDG 13 – Ilmastotoimet)

- Tuulivoimahankkeen tavoitteena on lisätä tuulivoimatuotantoa ja siten tukea globaaleja, kansallisia ja alueellisia energia- ja ilmastotavoitteita ja hiilineutraalisuutta
- Kielteisiä vaikutuksia syntyy hiilinielujen eli puuston poistamisesta hankealueelta rakennusvaiheessa.
- Ekologinen kompensatio mahdollisuutena lieventää ilmastovaikutuksia.

Resurssitehokkuus ja kiertotalous (SDG 9 – Kestävä teollisuus, innovaatio ja infrastruktuuri, SDG 12 – Vastuullinen kulutus ja tuotanto)

- Poistettavat maa-ainekset pyritään hyödyntämään alueella.

- Selvitetään mahdollisuus hyödyntää rakentamisessa kierrätysmateriaaleja (esim. betonimursketta).
- Tuulivoimaloiden purkamisen yhteydessä materiaalin kierrätys ja tuulivoimala-alueen maisemointi/ennallistaminen.
- Yhteisten voimajohtoreittien suunnittelu huomioiden alueen mahdolliset muut tuulivoimahankkeet.

Luonnon monimuotoisuus (SDG 6 – Puhdas vesi ja sanitaatio, SDG 15 – Maanpäällisen elämän suojele)

- Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen huomioidaan arvioinneissa.
- Ekologinen kompensatio mahdollisuutena tukea luonnon monimuotoisuutta.
- Lievennyshierarkian huomioiminen hankkeen suunnittelussa.

Elinvoimaisuus ja sopeutuminen (SDG 8 – Ihmisarvoista työtä ja talouskasvua, SDG 11 – Kestävät kaupungit ja yhteisöt)

- Hanke voi toteutuessaan vaikuttaa myönteisesti alueen työllisyyteen ja elinkeinotoimintaan.
- Sidosryhmien osallistamisella ja hyvällä vuorovaikutuksella (kyselyt, tilaisuudet, tiedottaminen) voidaan toimia sosiaalisesti kestäväällä tavalla.

6. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

6.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen

6.1.1 Yleistä

Tuulivoimahanke koostuu useista toisiinsa liitetystä tuulivoimaloista, jotka on kytketty kokonaisuutena sähköverkkoon. Voimalat sijoitetaan näillä alueilla riittävän kauaksi toisistaan, etteivät ne vaikuta toistensa tehoon.

Hankealueelle rakennetaan voimaloita yhdistävä maakaapeliverkosto. Sähkönsiirron vaihtoehtoisissa SVE1 ja SVE2 alueelle rakennetaan sähköasema, johon voimalat kytkeytyvät maakaapeliverkon kautta. Sähköasemalla muunnetaan maakaapeliverkostosta saapuva teho 110 kV jännitteelle ja liitytään Elenian voimajohdon kautta valtakunnan verkkoon. Vaihtoehtoisissa SVE3 sähkönsiirto tapahtuu maakaapelein Vuorijärvien tuulivoimahankkeen sähköasemalle. Tarpeen mukaan alueelle rakennetaan myös huoltorakennus.

Tuulivoima-alueen rakentaminen vaatii yleensä olemassa olevan tiestön perusparannuksen ja/tai uusien teiden rakentamisen, jotta suuret voimaloiden osat saadaan kuljetettua alueelle. Rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.

Tuulivoimahankkeen rakentaminen aloitetaan yleensä tieverkoston parannuksella ja/tai uusien teiden ja sisäisen sähkönsiirron (maakaapelointi) rakentamisella, sekä rakennetaan työskentely-, nosto- ja varastointialueet. Kullekin voimalalle toteutetaan ko. paikan pohjaolosuhteisiin soveltuva perustus, jonka päälle voimala pystytetään. Näiden lisäksi rakennetaan tarvittava sähköinfra, kuten sähköasema ja kaapeloinnit.

Haukilan tuulivoimahankkeessa hankealueen kokonaispinta-ala on noin 1676 hehtaaria. Sähkönsiirron rakenteita lukuun ottamatta kaikki suunnitellut toiminnot sijoittuvat hankealueelle. Tuulivoimapuiston rakentamisen, mukaan lukien tiestön perusparannus ja uusien teiden rakentaminen,

perustustyöt sekä voimaloiden pystytykset ja sähköasennukset, ennakoidaan kestävän noin 1–2 vuotta.

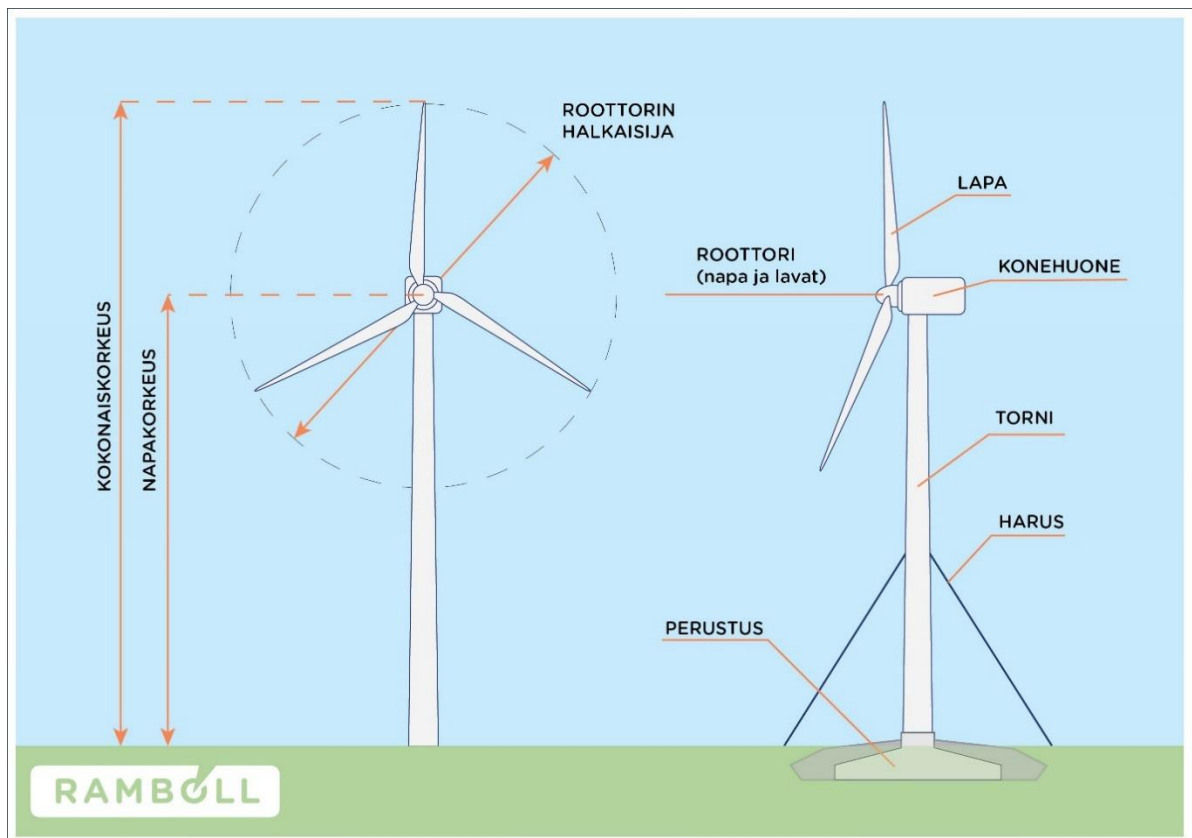
Seuraavassa luvussa (6.1.2) on kuvattu tuulivoimahankkeita ja niiden teknisiä ratkaisuja yleisesti. Lopullinen toteutustapa selviää suunnittelun edetessä.

6.1.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Haukilan tuulivoimahanke käsittää alustavien suunnitelmien mukaan enintään 12 yksikköteholtaan 6–10 MW tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Voimalan tornin napakorkeus on enintään 200 metriä ja roottorin halkaisija enintään 200 metriä.

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen ja konehuoneesta (Kuva 6-1). Roottori koostuu navasta ja kolmesta lavasta. Konehuone sijaitsee tuulivoimalan tornin päällä ja sen sisällä on erilaisia teknisiä järjestelmiä, kuten generaattori.

Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Tässä hankkeessa tarkasteltavat lieriö-tornirakenteiset tuulivoimalat voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisina, täysin betonirakenteisina tai betonia ja terästä yhdistelevinä hybriditorneina. Tuulivoimala voidaan varustaa haruksilla, jolloin torniin kiinnitetään harusvaijerit. Harusvaijereita on tyypillisesti kolme kappaletta ja niille tulee omat perustukset noin 100 m päähän voimalasta, kuitenkin voimalan koosta riippuen. Haukilan tuulivoimahankkeen suunnittelun lähtökohtana on, että voimalat toteutetaan haruksettomina.



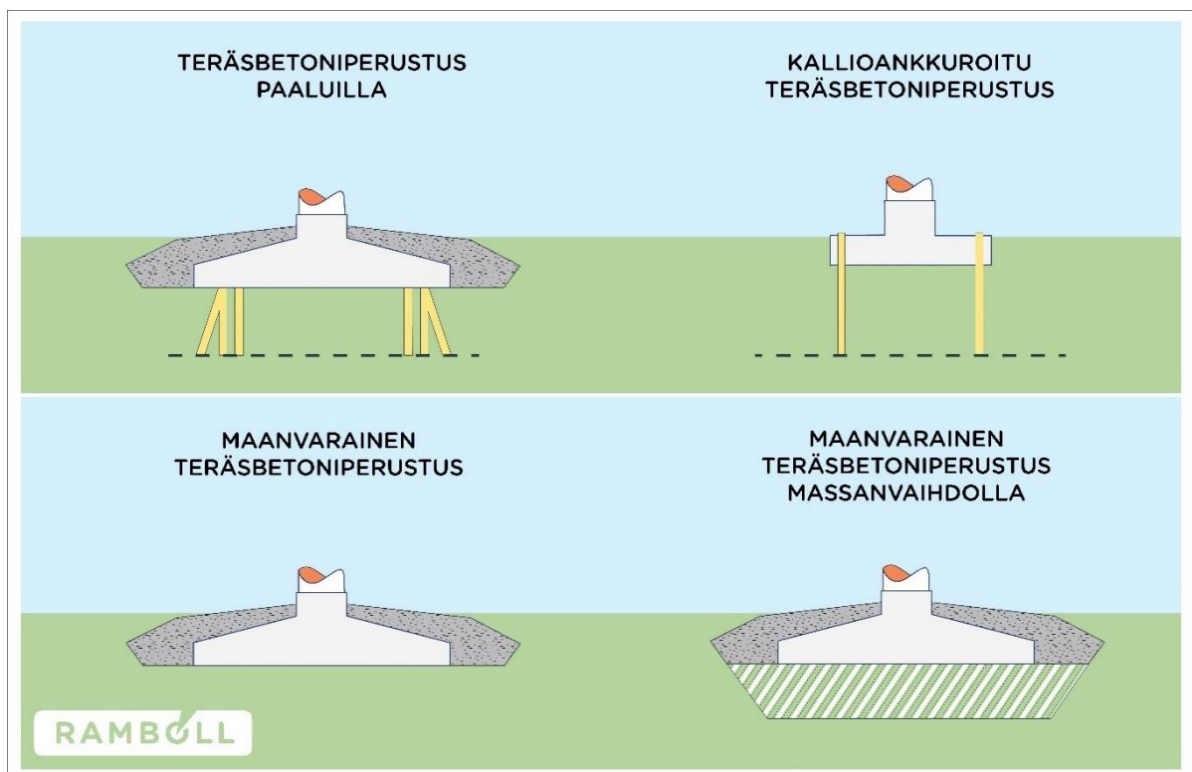
Kuva 6-1 Tuulivoimalan periaatekuva.

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä **lentoestemerkinnät** ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään lentoestelausunnossa tai lentoesteluvassa.

Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja. Lentoesteen haltijan tulee huolehtia lentoestemerkintöjen ja -valojen kunnossapidosta sekä toimivuudesta.

6.1.3 Perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu torniratkaisusta sekä kunkin voimalan paikan pohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Tuulivoimalaitosten perustamistekniikat ovat muun muassa maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdolla, teräsbetoniperustus paalujen varassa ja kallioankkuroitu teräsbetoniperustus (Kuva 6-2).



Kuva 6-2. Tuulivoimaloiden perustamistekniikoita.

Maanvarainen 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 hiekkalajit. Tulevan perustuksen alta poistetaan eloperäiset maat sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 m syvyyteen saakka ja käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murske) päälle. Teräsbetoniperustuksen vaadittava koko vaihtelee tuuliturbiinitoimittajan mukaan, mutta niiden halkaisija on yleensä noin 28 m perustuksen korkeuden vaihdellessa noin 3–4 metrin välillä.

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. Orgaaniset maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 m. 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 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. Paalutuksen jälkeen paalujen päät valmistellaan ja teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan. Orgaaniset maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

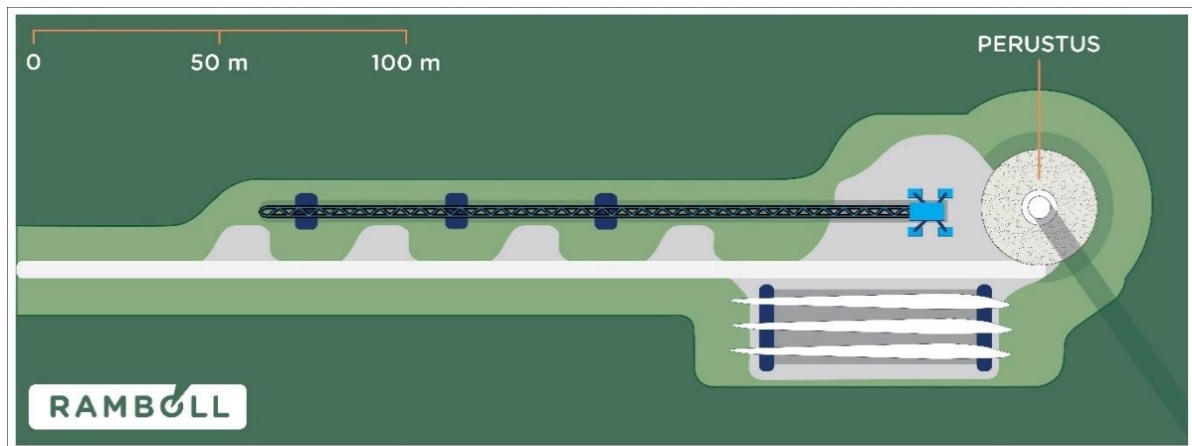
Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvissä ja lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.

6.1.4 Kenttä- ja nostoalueet

Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin 1–2 hehtaaria voimalaa kohden. Se sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet sekä apunosturin taskut. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Sen koko on noin 60 x 70–100 metriä ja nosturipuomin kokoamista varten tarvittava alue on lisäksi noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 28 metriä. Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta on esitetty kuvassa (Kuva 6-3).

Kokoamis- ja työskentelyalue raivataan kasvillisuudesta, pehmeät maakerrokset korvataan kantavilla materiaaleilla ja lopuksi alueet tasoitetaan. Nostoalueella tulee olla riittävästi tilaa tuulivoimalan pystytykseen käytettävälle nosturille sekä raskaille kuljetuksille. Riippuen pääkomponenttien nostotekniikoista voi olla tarpeellista raivata puustoa sekä tasoittaa maastoa myös varsinaisen nostoalueen ulkopuolelta. Rakentamistoimien jälkeen kenttäalue maisemoidaan lukuun ottamatta toiminnan aikaisiin huoltotoimenpiteisiin varattavaa aluetta.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.

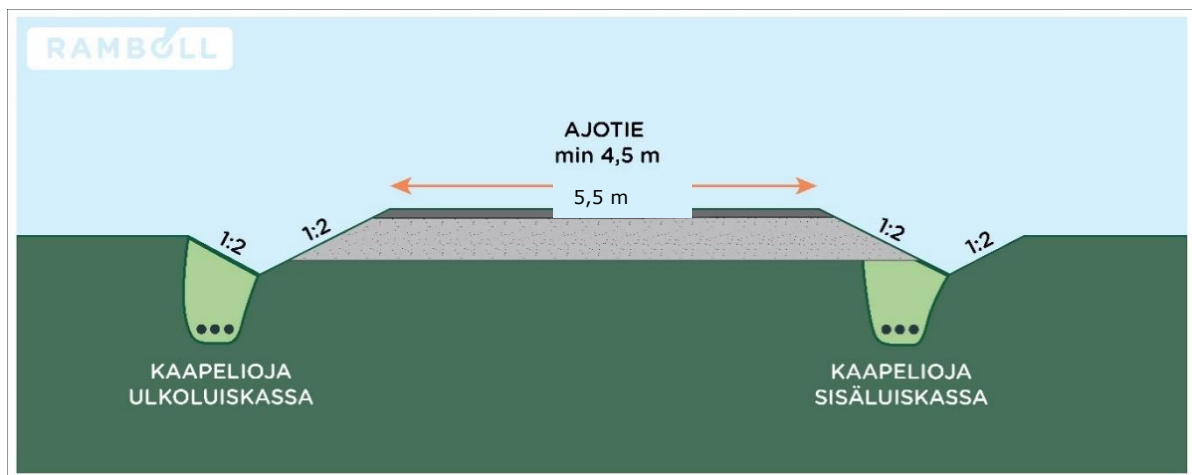


Kuva 6-3. Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta.

6.1.5 Liikennöinti ja huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan voimalalta toiselle johtava huoltotieverkosto. Verkosto suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen, mutta myös uusia teitä rakennetaan. Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia teitä, joita tarvittaessa suoritetaan ja vahvistetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin 5,5 metriä. Tarpeen mukaan metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä reunaluiskien ja työkonien tarvitseman tilan vuoksi. Mikäli tien sivuun asennetaan myös maakaapelit sähkönsiirtoa varten, tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 m leveydeltä (Kuva 6-4). Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla jopa kaksinkertainen erikoispitkän kuljetuksen (lavat, tornin osa) vaatiman tilan takia.

Puuston ja muun kasvillisuuden poiston jälkeen pintamaat poistetaan ja pohja tasoitetaan. Kallioisilla alueilla pohjaa tasataan louhimalla ja louhetäytöillä riittävän tasauksen saavuttamiseksi. Pehmeiköillä maa-aines korvataan kantavalla materiaalilla. Irrotettu maa-aines käytetään mahdollisuuksien mukaan rakentamiseen ja maisemointiin toisaalla tuulivoimapuiston alueella. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueella sijaitsevalta kallioaineksen ottoalueelta, jolloin kuljetusmatkat jäävät mahdollisimman lyhyiksi.



Kuva 6-4. Periaatekuva huoltotien rakenteesta.

Hankkeen keskeiset liikennevaikutukset ja -järjestelyt kohdistuvat tuulivoimaloiden rakentamisvaiheeseen. Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen liikenne on huomattavasti vähäisempää ja koostuu lähinnä henkilö- ja pakettiautoista tuulivoimaloiden huoltoihin liittyen. Hankkeen rakentamisen aikainen liikennöinti suunnitellaan hankkeen edetessä. Haukikan tuulivoimahankkeessa alustava sisääntuloreitti YVA-ohjelmavaiheessa on Äänekoskentien (valtatie 4), Lonnikontien ja Haukinevan yksityistien kautta tai Murontien kautta (Vuorijärvien hankkeen kautta). Suunnitelmat hankealueelle rakennettavista ja parannettavista huoltoteistä tarkentuvat hankkeen edetessä. Alustava erikoiskuljetusreitti suunnitellaan hankkeen edetessä ja se tulee yhä tarkentumaan aina rakentamisvaiheeseen asti mm. satamien, tiestön ym. tekijöiden mahdollisesti muuttuessa.

Perustusten rakentamisvaiheessa suurimmat liikennemäärät aiheutuvat betonin, raudoitusteräksen ja muiden tarvittavien materiaalien kuljetuksesta. Tuulivoimalan osien kuljetus edellyttää noin 10–12 erikoiskuljetusta (erikoispitkä, -leveä tai -raskas). Lisäksi erikoisnostureiden kuljetus voi tapahtua erikoiskuljetuksina. Voimaloiden komponentit kuljetetaan rakennuspaikalle useita kymmeniä metrejä pitkinä lavettikuljetuksina. Torni kuljetetaan tyypillisesti seitsemässä osassa ja konehuone 1–3 kappaleena. Roottorin napa ja lavat tuodaan erillisinä kappaleina ja yhdistetään rakentamispaikalla nostureiden avulla.

Teiden ja nostoalueiden rakentamisen aikana tapahtuu kiviainesten kuljetuksia, joiden määrä riippuu rakentamisoloista, kiviaineshankinnan optimoinnista ja aineiden hankintapaikoista. Perustusten rakentamisvaiheessa suurimmat liikennemäärät aiheutuvat betonin kuljetuksesta. Perustamisavasta ja voimalan rakenteesta riippuen kukin voimala edellyttää noin 80–100 betoniauton käynnin rakentamispaikalla. Betonikuljetusten määrää voidaan vähentää tuomalla hankealueelle siirrettävä betoniasema. Kiviaineksen lisäksi tarvitaan sementtijauhetta ja vettä. Lisäksi tarvitaan raudoitusterästä.

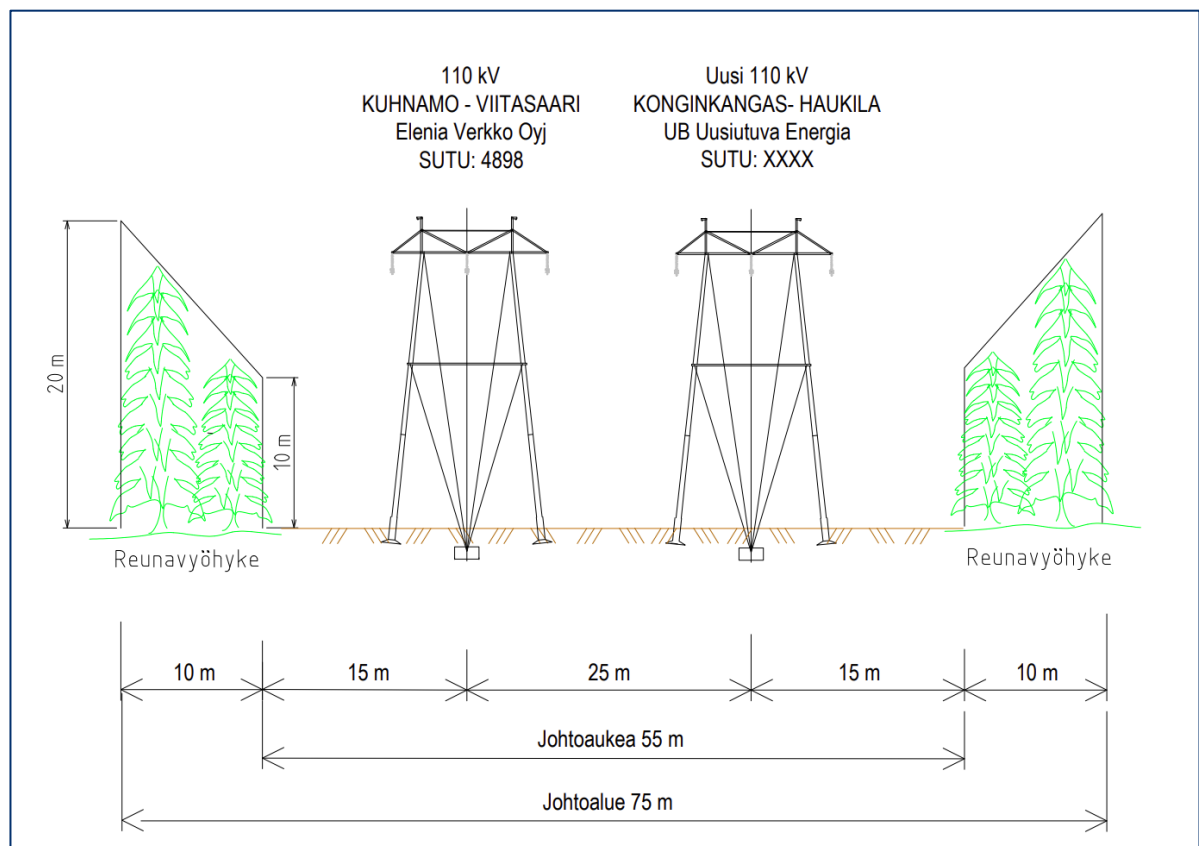
Tuulivoimaloiden toimiessa alueella käydään satunnaisesti huolto- ja tarkistustöiden yhteydessä (noin kerran kuukaudessa/voimala). Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti voimalan huolto-ohjelman mukaisesti. Huolto-ohjelman mukaisia suunniteltuja käyntejä tehdään jokaiselle voimalalle noin 1–2 huoltoa vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 3–5 vuorokautta voimalaa kohti. Suunniteltujen käyntien lisäksi oletuksena on, että ennakoimattomia käyntejä tehdään keskimäärin noin 10–15 käyntiä vuodessa/voimala.

Purkamisvaiheessa liikennettä muodostuu purettavien voimalaosien, kierrätysmateriaalien ja jätteiden kuljetuksista. Toisin kuin rakentamisvaiheessa, purkamisvaihe ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetuskalustoa kuin paikalle kuljettaminen, koska voimalanosat puretaan yleensä pienempiin osiin.

6.1.6 Sisäinen ja ulkoinen sähkönsiirto

Tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulivoimapuistoon rakennetaan sähkösiirron vaihtoehdossa SVE1 ja SVE2 yksi sähköasema, joihin sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Vaihtoehdossa SVE3 liityntä tapahtuu Vuorijärvien tuulivoimahankkeen sähköaseman kautta. Sähköaseman vaatima alue on sähköaseman jännitteestä ja koosta riippuen noin 100 x 100 metriä (1 ha). Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 m leveydeltä.

Maakaapelien sekä sähköaseman tarkempi sijoittuminen suunnitellaan hankkeen edetessä. Myös sähkönsiirron vaihtoehtoon SVE2 linjaus ja tarkentuu. Kuvassa (Kuva 6-5) on esitetty suunnitellun uuden 110 kV voimajohdon sijoittuminen Elenian olemassa olevan 110 kV rinnalle. Voimajohto käsittää pylvään lisäksi johtoalueen, jonka muodostama johtoaukea ja johtoaukean molemmiin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet, joilla puiden kasvukorkeus on rajoitettua. Voimajohdon pylvästyyppi sekä johtoalueen ja -aukean leveys tarkentuvat suunnittelun edetessä.



Kuva 6-5. Periaatekuva sähkönsiirron vaihtoehtoon SVE2 sijoittumisesta Elenien olemassa olevan 110 kV voimajohdon rinnalle. Johtoaukea ja johtoalueen vaatima pinta-ala on kuvassa esitetty viitteellisenä ja se tulee tarkentumaan suunnittelun edetessä.

6.1.7 Sähkön varastointi

Tuulivoimalat tuottavat sähköä tuulen nopeuden ja voimakkuuden mukaan, mikä aiheuttaa vaihtelua tuotantomäärissä. Sähkön varastointi akkuvarastolla eli niin sanotun BESS-järjestelmän (Battery Energy Storage System) avulla mahdollistaa tuulivoimalla tuotetun sähköenergian varastoinnin ja hyödyntämisen optimaalisina aikoina esimerkiksi silloin, kun tuotanto on alhaisempaa tai kulutus

sähköverkossa on korkeaa. Akkuvarastoja voidaan myös hyödyntää säätösähkömarkkinoilla sähköjärjestelmän vakauden ylläpitämiseen.

BESS-järjestelmän pääkomponentteja ovat akut kuten litiumioniakut, muuntamot, invertterit ja ohjausyksikkö. Teollisen kokoluokan sähköakkuvarastojen koot voivat vaihdella suuresti alle megawatin järjestelmästä useisiin kymmeniin tai jopa satoihin. Järjestelmät koostuvat usein erillisistä koneteista ja järjestelmän vaatima tilantarve riippuu järjestelmän koosta. Muutaman kymmenen megawatin akkuvarastot vievät tilaa tyypillisesti alle 0,5 ha. Sähköakkuvarastoalueet tyypillisesti aidataan henkilöturvallisuuden, eläinvahinkojen sekä ilkeiden estämiseksi.

Haukilan hankkeessa selvitetään sähkön varastoinnin mahdollisuutta. Sähköakkuvaraston suunnittelu tarkentuu hankkeen edetessä.

6.2 Toiminta-aika

Tuulivoimalaitosten tekninen käyttöikä on noin 30–40 vuotta. Perustukset mitoitetaan yleensä 50 vuoden käyttöiälle ja kaapeleiden käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Perustusten ja kaapeleiden käyttöikä mitoitetaan vastaamaan tuulivoimaloiden teknistä käyttöikää.

Sujuvien huoltokäyntien vuoksi hankealueen huoltotieverkosto pidetään hyvässä kunnossa ympäri vuoden, mm. pitämällä tiet talvisin auki auraamalla. Huoltokäynnit tehdään tyypillisesti pakettiautolla. Voimalat varustetaan huoltonosturilla, jonka avulla tarvittavat välineet ja osat nostetaan konehuoneeseen.

Toiminnan aikana vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä syntyy tuulivoimaloissa joitakin kymmeniä kiloja vuodessa. Jätteet koostuvat esimerkiksi voimaloissa käytettävistä voiteluöljyistä ja jäähdytysnesteistä, suodattimista sekä akuista ja pattereista. Jätteet lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn.

6.3 Toiminnan päättymisen, käytöstä poisto ja kierrätys

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa ja painottuvat alueelle liikkuviin kuljetuksiin sekä vähäisiin melu- ja ilmanlaatuvaikutuksiin. Purkutoimenpiteistä ja purkujätteidenkäsittelystä voi aiheutua hetkellistä liikenne-, melu- tai pölyhaittaa käsittelytavasta ja -paikasta riippuen. Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue maisemoidaan. Tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen ennallistamisesta vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

Tuulivoimahankkeen toiminnan loppuessa, purkutöissä ja jätteiden kierrätyksessä noudatetaan sen hetkistä lainsäädäntöä ja viranomais määräyksiä. Tällä hetkellä jätteeseen, jätehuoltoon sekä toimintaan, joista syntyy jätettä, sovelletaan jätelaki (646/2011). Vuonna 2024 Ympäristöministeriön asettama työryhmä aloitti työnsä uuden kiertotalouslain valmistelemiseksi. Kiertotalouslaki tulee korvaamaan voimassa olevan jätelain.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-1) on esitetty arvio muodostuvan purkujätteen määrästä. Jätteen määrä on arvio napakorkeudeltaan 140–150 metrin tuulivoimalalle, jossa on terästorni (STY 2023).

Taulukko 6-1. Arvio syntyvän purkujätteen määrästä, kierrätysasteesta ja hyödyntämismenetelmästä tuulivoimala kohden (napakorkeus 140–150 m, terästorni), kun tuulivoimalat poistetaan käytöstä kokonaan.

Materiaali	Määrä, t / tuulivoi- mala	Kierrätys- aste	Hyödyntämismenetelmä
Teräs ja rauta	606,6	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden terästyksen valmistuksessa
Alumiini	6,1	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden terästyksen valmistuksessa
Kupari	3,7	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden terästyksen valmistuksessa
Polymeerit	40,8	0	Poltto tai loppusijoitus
Lasi- ja hiilikuitu	18,5	0–65	Poltto, hyödyntäminen sementin valmistuksessa (energiana ja raaka-aineena), komposiiteissa tai loppusijoitus poikkeusluvalla
Elektroniikka	3,75	0–86	SER-jätteen toimitus hyödyntäjille, murskaus, materiaalien erottelu, materiaalien kierrätys (erityisesti metallit) ja hyödyntämiskelvottoman jakeen poltto
Öljy ja nesteet	1,5	0–80	Poltto tai jäteöljyn kierrätys
Magneetit	0–3,8	0–80	Kestomagneetit voidaan hyödyntää pieninä määrinä joko suoraan uusien magneettien tuotantoprosessissa tai toimittaa raaka-aineen jalostajille, jolloin ne sulatetaan puhtaammaksi raaka-aineeksi

6.3.1 Tuulivoimalat (voimalatorni, roottori, konehuone, lavat)

Elinkaarensa lopussa tuulivoimalat yleensä puretaan. Hyväkuntoiset voimalat voidaan myydä asennettavaksi toiseen paikkaan. Jos voimalaa ei oteta enää käyttöön muualla, sen materiaalit pystytään pääosin kierrättämään tai hyötykäyttämään.

Tuulivoimaloiden purkaminen tapahtuu nosturin avulla vastaavalla kalustolla kuin pystyttäminen, mutta käänteisessä järjestyksessä. Voimalan osat puretaan ja paloitellaan soveltuvien osien pienempiin osiin kuljetusta ja kierrättämistä varten, jolloin niiden kuljetus ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetuskalustoa kuin paikalle kuljettaminen.

Terästorni puretaan paikan päällä ja kuljetetaan osiin purettuna kierrätettäväksi. Betonitornin osat murskataan ja raudoitukset kierrätetään. Lavat puristetaan kasaan tai paloitellaan pienemmiksi kappaleiksi ja kuljetetaan pois joko sulatettavaksi tai jauhetaan kierrätettäväksi sementin valmistusprosessissa. Käsittelytapa tullaan määrittämään sen hetken määräysten mukaisesti tarkoituksenmukaisimmalla tavalla.

Nykyisin lähes 90 prosenttia tuulivoimalassa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Metalliosien kierrätettävyyssaste on nykyisin hyvä, noin 100 prosentin luokkaa. Voimalat sisältävät enimmäkseen kierrätettävissä olevia metalleja, kuten terästä, kuparia ja alumiinia. Voimalan osien kierrätys on kannattavaa, sillä voimalat sisältävät arvokkaita metalleja ja muita materiaaleja.

Kierrätyksen ja uusiokäytön näkökulmasta lapojen komposiittiosat ovat haastavin osa purettavia voimaloita. Tuulivoimaloiden lapojen uusio- ja kierrätysmenetelmien kehittämistyö on kuitenkin

viime vuosina edennyt ja lapojen kierrätysmäärä on kasvanut. Lapojen kierrättämiseen kehitetään uusia tekniikoita, kuten lapojen murskaus ja uudelleenkäyttö sementin raaka-aineena. Lapojen kierrätys on kehittynyt viime aikoina niin Suomessa kuin muualla Euroopassa.

Vuosina 2021–2022 toteutetussa KiMuRa-hankkeessa (Kierrätetty Murskattu Raaka-aine) Muoviteollisuus ry, Ympäristöministeriö sekä seitsemän komposiittiteollisuusyritystä selvittivät teollisuuden komposiittijätteen kierrätystä. KiMuRa-hankkeessa pilotoitiin ratkaisua puretun tuulivoimalan lapojen kierrätykseen. Hankkeessa kierrätysoperaattorina toimi Kuusakoski Oy, joka suunnitteli ja toteutti kertyneen lapajätteen murskauksen, jonka jälkeen muovikomposiittimurska syötettiin sementtiprosessin raaka-aineeksi Finnsementille, jossa se hyödynnettiin sataprosenttisesti. Komposiittijätteestä muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena ja lujitteet toimivat raaka-aineina klinkkerinvalmistuksessa, joka on sementinvalmistuksen välituote (STY 2022). Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätettiin tällä tekniikalla Suomessa vuonna 2022, kun Suomen Hyötytuuli Oy purki 3 yli 20 vuotta vanhaa voimalaa Porin Reposaassa. Tulevaisuudessa tuulivoimalan lapojen kierrätysaste halutaan nostaa 100 prosenttiin.

Näiden lisäksi on olemassa muita teknologioita lapojen kierrättämiseksi, mutta ne eivät ole vielä saatavilla teollisuuden käyttöön. Euroopan komposiittiteollisuuden yhdistys EuCIA, Euroopan kemianteollisuuden neuvosto European Chemical Industry Council (Cefic) ja Euroopan tuulivoimayhdistys (WindEurope) tekevät yhteistyötä edistääkseen komposiittien kierrätettävyyttä ja tähän liittyvän teknologian saatavuutta teollisuuden käyttöön (Dierckx ym. 2020). Tuulivoimaloiden kierrätettävyyttä kehitetään jatkuvasti ja tuulivoimahankkeen toiminnan loputtua voidaan kierrätysratkaisujen arvioida olevan edistyksellisempiä nykytilanteeseen verraten.

Voimaloissa on myös pieni määrä vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä, kuten erilaisia voiteluöljyjä ja akkuja, jotka lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaisesti käsiteltäväksi.

Voimaloiden purkamisesta vastaa voimalan purkuhetken omistaja. Omistaja budjetoi voimaloiden purkamisen omassa taloudessaan, mutta voimaloille perustetaan myös purkuvakuus, jolla turvataan voimaloiden purkaminen äärimäisessä tilanteessa, kuten omistajan ollessa maksukyvytön. Käytöstä poistetut voimalat voidaan myydä edelleen energiantuotannossa käytettäväksi, ja koska valmis infrastruktuuri houkuttelee uusia toimijoita, myös tuulivoimalle kaavoitetuilla ja rakennetuilla alueilla on jälkimarkkinat. Uusi toimija vastaa tällaisessa tapauksessa vanhojen voimaloiden purkamisesta, mikäli vanha omistaja ei sitä tee.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee huomioida mahdollinen rakentamislain (RakL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen mm. kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. RakL 55 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käytämisestä. Lisäksi on otettava huomioon, että RakL sisältää säännökset rakennuspaikan saattamisesta ympäristöineen sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos tuulivoimalan käyttämisestä on luovuttu tai rakennustyö on jätetty kesken (RakL 56 §) (Motiva 2024; STY 2014).

6.3.2 Perustukset

Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue maisemoidaan. Uusien voimaloiden rakentaminen vaatii aina vanhojen perustusten uusimisen turvallisuussyistä. Kuitenkin tuotannon päättyessä käytössä olleet perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa, riippuen siitä, mitä rakennusluvassa tai

maanvuokrasopimuksissa on sovittu, ja mitä purkuajankohdan lainsäädäntö tai muut viranomais-määräykset vaativat.

Perustuksen purkaminen voidaan tehdä räjäyttämällä tai lohkomalla. Irrotettu betoni ja erotellut raudoitukset kierrätetään. Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä maa-aineksilla. Mikäli perustuksia ei pureta, betoniperustus peitetään, jotta pintaan saadaan riittävä kasvukerros puuston ja muun kasvuston kasvamiselle.

Tuulivoimaloiden purkaminen on tuulivoimapuiston omistajan vastuulla, ja omistaja on budjetoinut purkamiskustannukset taloudessaan. Maanvuokrasopimuksissa sovitaan myös purkuvakuudesta, jolla varmistetaan tuulivoimaloiden purkaminen äärimäisissä tilanteissa.

6.3.3 Nostoalueet ja huoltotiet

Tuulivoimapuiston toiminnan päätyttyä pitkäikäisimpiä rakenteita tuulivoimapuistoalueella ovat voimaloiden perustukset sekä huoltotiet. Tiestö jätetään maastoon palvelemaan muun muassa metsätalouskäyttöä, ellei maanomistajien kanssa ole sovittu muuta. Nostoalueet voidaan maisemoida.

6.3.4 Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Maakaapelin käytön päätyttyä sen rakenteet voidaan poistaa ja maakaapelialueena käytössä ollut maa-ala vapauttaa maanomistajan muuhun käyttöön. Myös muut sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voidaan käytön päätyttyä poistaa. Kaapelit voidaan myös vaihtoehtoisesti jättää kaapeliojaan. Kaapelit voidaan asentaa muoviseen suojaputkeen, joka jää maahan kaapeleiden poiston yhteydessä.

Mahdollisten syvälle ulottuvien maadoitusjohdinten poistaminen ei kuitenkaan ole välttämättä kovinkaan tarkoituksenmukaista. Kaapeleiden poistamatta jättämiselle tulee olla ympäristönsuojelulliset perusteet. Joissakin tapauksissa kaapeleiden poistamisella voi olla suuremmat ympäristöön kohdistuvat vaikutukset kuin niiden poistamatta jättämisellä. Kaapeleiden paikalleen jättämisestä tai poistamisesta ei saa aiheutua haittaa ympäristölle pitkälläkään aikavälillä.

Maakaapeleiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen. Poistetuilla metalleilla on romuarvo ja ne voidaan kierrättää. Kaapeleiden poistosta vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

6.3.5 Sähkönsiirtorakenteet

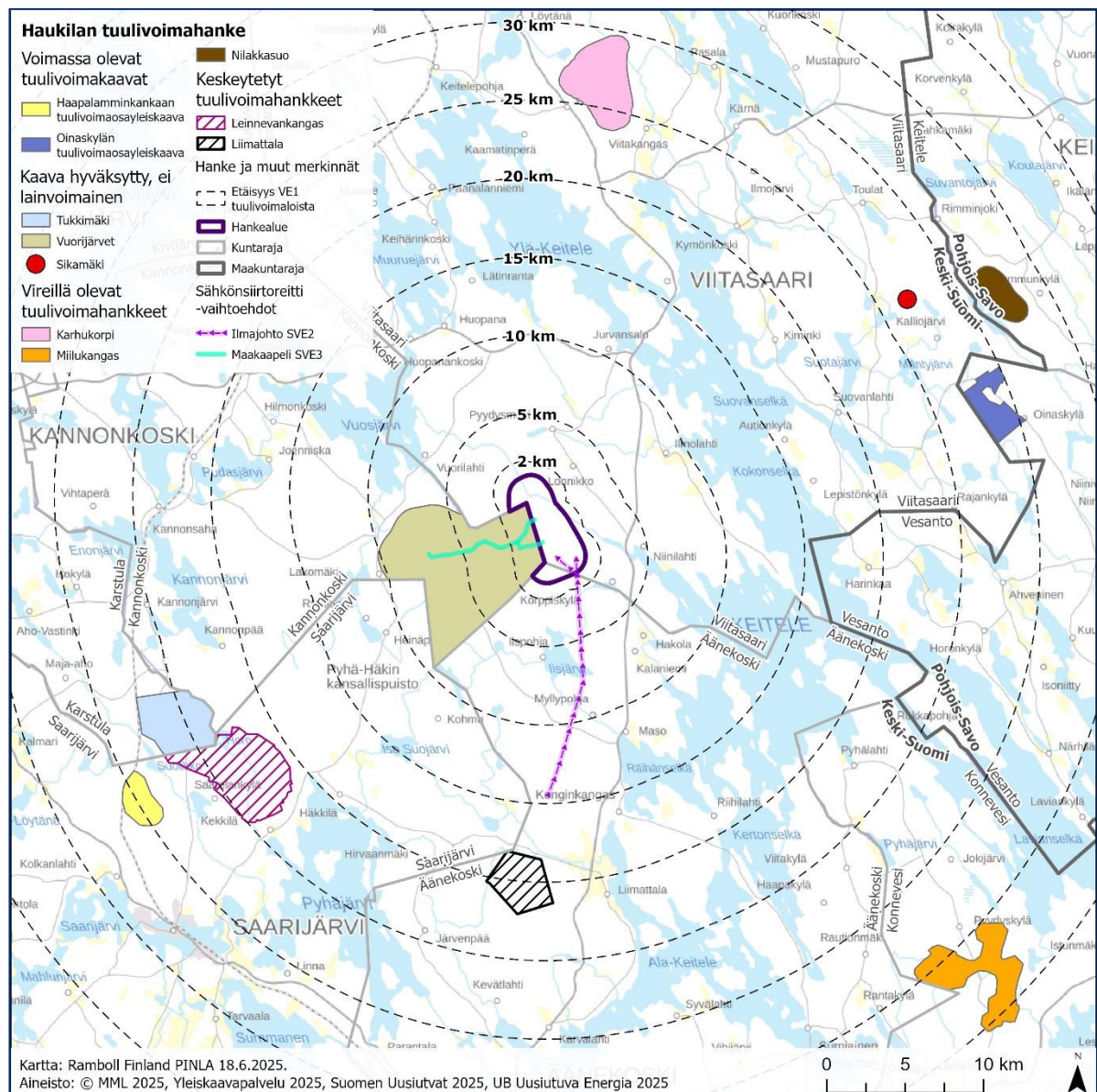
Voimajohdon (ilmajohto) tekninen käyttöikä on tuulivoimaloiden käyttöikää pidempi, jopa 60–80 vuotta. Tuulipuiston toiminnan päättyessä voimajohtoa voidaan mahdollisuuksien mukaan hyödyntää alueelle rakennettavan uuden tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoon tai muihin sähkönsiirtotarpeisiin.

Voimajohdon elinkaaren päättyessä syntyvät jätteet kierrätetään niin, että mahdollisimman suuri osa jätteistä toimitetaan kierrätettäväksi ja ne jätteet, joita ei voida kierrättää materiaalina, hyödynnetään energiantuotannossa. Loppusijoitukseen päätyvä jätemäärä pyritään minimoimaan. Suuri osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan tarvittaessa myös maanalaiset betoniset perustuspilarit.

6.4 Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin

Lähin suunnittelussa oleva hanke on Vuorijärvet (34 voimalaa), joka rajautuu Haukilan hankealueen rajaan lännessä. Kannonkosken kunnanvaltuusto on hyväksynyt Vuorijärvien tuulivoimaosayleiskaavan AKL 37 §:n mukaisesti (26.5.2025 10 §). Myös Karstulan kunnanvaltuusto on hyväksynyt Tukkimäen tuulivoimaosayleiskaavan sekä Karstulan itäisten ja läntisten vesistöjen rantaosayleiskaavan osittaisen muutoksen AKL 37 §:n mukaisesti (26.5.2025 § 24). Kaavat eivät ole vielä lainvoimaisia.

Haukilan hankkeen ympäristöön noin 30 kilometrin säteelle sijoittuvat muut tuulivoimahankkeet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 6-6) ja taulukossa (Taulukko 6-2).



Kuva 6-6. Haukilan tuulivoimahankkeen ympäristöön noin 30 km etäisyydelle sijoittuvat tuulivoimahankkeet.

Taulukko 6-2. Muut tuulivoimahankkeet 30 km säteellä Haukilan hankkeen ympäristössä. Taulukossa esitetty tilanne muiden tuulivoimahankkeiden osalta tarkistettu 6.6.2025. Etäisyydet on ilmoitettu vaihtoehdon VE1 voimaloista. Voimalat lkm= suunniteltujen voimaloiden maksimi lukumäärä.

Hanke, kunta	Toimija	Voimalat lkm	Tila	Etäisyys km	Ilman-suunta
Vuorijärvet, Kannonkoski	ABO Wind Oy	34	Kaava hyväksytty, ei lainvoimainen	0	Länsi
Liimattala, Äänekoski	Energiequelle	7	Kaavoitus keskeytetty	18,2	Etelä
Leinnevan- kangas, Saari- järvi	Pohjan Voima ja Metsähallitus	14	Kaavoitus keskeytetty	20,6	Lounas
Tukkimäki, Karstula	Pohjan Voima ja Metsähallitus	9	Kaava hyväksytty, ei lainvoimainen	23,1	Lounas
Karhukorpi, Viitasaari	Eolus Finland Oy	20	Kaavaluonnos	23,7	Pohjoinen
Sikamäki, Viitasaari	Tuulivoimapuisto Vöyrinkangas Oy	3	Luvitettu	26,8	Koillinen
Oinaskylä, Vesanto	Tuulivoimapuisto Vöyrinkangas Oy	6	Luvitettu	27,2	Koillinen
Haapalammin- kangas, Saarijärvi	Winda Energy	5	Tuotannossa	28,8	Lounas
Nilakkasuo, Keitele	Eurowind Energy Oy	6	Kaavoitus aloitettu	31,1	Koillinen
Miilukangas, Konnevesi	Myrsky Energia	18	Kaavoitus aloitettu	33,9	Kaakko

7. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN

7.1 Arviointimenettelyn kuvaus

Ympäristövaikutusten arviointi on lakiin (252/2017) ja asetukseen (277/2017) perustuva menettely, jonka tarkoituksena on paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa, myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. Lisäksi YVA-menettelyn tärkeänä tavoitteena on pyrkiä ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä.

YVA-menettely ei itsessään ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamiseksi, vaan sen avulla tuotetaan tietoa hanketta koskevaa päätöksentekoa ja lupaprosessia varten. YVA-menettelyssä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä, eikä menettelystä tai sen aikana laadittujen asiakirjojen sisällöstä voi valittaa menettelyn kuluessa.

YVA-menettely on kaksivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa hankevastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiohjelman, jonka tarkoituksena on mm. esittää tiedot laadituista ja suunnitelluista selvityksistä, arvioinnissa käytettävistä menetelmistä sekä hankkeen aikataulusta. Yhteysviranomaisen antaa ohjelmasta lausunnon, jossa huomioidaan suunnitelman kuulemisvaiheessa annetut lausunnot ja mielipiteet.

Arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon perusteella hankkeesta vastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiselostuksen, jossa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehtoista sekä yhtenäinen arvio niiden ympäristövaikutuksista. Yhteysviranomaisen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Arviointiselostus ja perusteltu päätelmä tulee liittää lupahakemusasiakirjoihin.

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti, sillä se luetaan YVA-lain liitteen 1 kohtaan:

- 7) energian tuotanto:
- e) tuulivoimahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia.

7.2 Arviointimenettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaavana toimii UBRE Wind Echo Ky / UB Uusiutuva Energia ja yhteysviranomaisena Keski-Suomen ELY-keskus. Hankevastaava vastaa nähtävillä olevista YVA-asiakirjoista. Yhteysviranomaisen varmistaa, että YVA toteutetaan YVA-lain mukaisesti. YVA-konsulttina hankkeessa toimii Ramboll Finland Oy.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt, joiden oloihin ja etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

7.3 Arviointiohjelman laatijat

Hankkeesta vastaavan (UBRE Wind Echo Ky / UB Uusiutuva Energia) toimeksiannosta YVA-konsulttina toimii Ramboll Finland Oy. *Hankkeesta vastaavan puolesta* YVA-ohjelman laatimiseen ovat osallistuneet Niina Kotomäki ja Heikki Kauppinen.

YVA-asetuksen 277/2017 3 § 7 momentin mukaisesti YVA-ohjelman laatimiseen *konsultilta* työhön osallistuneet henkilöt ja heidän pätevyytensä on esitetty taulukossa (Taulukko 7-1). Tulevaan vaikutusten arviointityöhön YVA-selostusvaiheessa osallistuu laajasti eri alojen asiantuntijoita ja heidän pätevyytensä esitetään YVA-selostuksessa.

Taulukko 7-1. YVA-ohjelman laatimiseen osallistuneet konsultin henkilöt.

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	Pätevyys
Johanna Korkiakoski YVA-projektipäällikkö	Korkiakoskella (FM, maantiede) on kokemusta ympäristöalan tehtävistä yli 13 vuoden ajalta, jonka aikana toiminut asiantuntijan ja projektipäällikön tehtävissä pääosin YVA- ja ympäristölupahankkeissa. Laatinut useita vaikutusten arviointeja erityisesti maisemaan ja sosiaalisiin vaikutuksiin liittyen. Kokemusta erityisesti tuulivoimahankkeista sekä kaivosteollisuudesta.
Pinja Lämsä YVA-projektikoordinaattori, paikkatieto, nykytilat, elinkeinot, terveys	Lämsä (FM, maantiede) työskentelee projektikoordinaattorina ja paikkatietoasiantuntijana vaikutusten arvioinnin parissa. Lämsä on laatinut YVA-, kaava- ja lupahankkeissa nykytilakuvauksia, asukaskyselyitä ja vastannut paikkatiedoista, lisäksi hän on laatinut arviointeja terveydestä ja elinkeinoista ja palveluista.
Iris Broman Kaavan projektipäällikkö, yhdyskuntarakenne ja kaavoitus	Broman (DI) toimii Rambollin Kestävä kaupunkikehitys -yksikössä suunnittelupäällikkönä. Hänellä on yli 25 vuoden kokemus alueidenkäytön suunnittelusta, maankäytön kehittämishankkeista, kaavoituksesta ja vaikutusten arvioinnista. Työtehtävät ovat liittyneet erityisesti strategiseen maankäytön suunnitteluun, yleiskaavoitukseen ja vaikutusten arviointiin. Bromanin erityisosaaminen liittyy monialahankkeisiin, laajojen kokonaisuuksien hallintaan ja kokonaisvaltaiseen, yhteensovittavaan alueidenkäytön suunnitteluun. Bromanilla on kaavan laatijan pätevyys (YKS 226).
Laura Jalonen Kaavasuunnittelija, yhdyskuntarakenne ja kaavoitus	Jalonen (Ins. AMK) toimii Rambollin Kestävä kaupunkikehitys -yksikössä maankäytön suunnittelijana. Jalosella on 5 vuoden kokemus ja hänen osaamiseensa lukeutuvat mm. yleis- ja asemakaavoitus, strategisemman tason suunnittelu sekä vaikutusten arviointi.
Edward Klun Luontoprojektipäällikkö, linnusto	Klun (FT, ekologia ja evoluutiobiologia) toimii ympäristöasiantuntijana Rambollin Nature-yksikössä, jossa hän työskentelee keskityen erityisesti linnustoon kohdistuviin maastaselvityksiin ja vaikutusten arviointeihin.
Linda Uusihakala Luontoasiantuntija, Natura	Uusihakala (FM, biologia) toimii Rambollilla luontoasiantuntijana ja linturyhmän ryhmäpäällikkönä. Uusihakalan tehtäviin kuuluvat luontaselvitykset, vaikutusten arvioinnit ja Natura-arvioinnit etenkin tuulivoimahankkeissa, sekä luontovaikutusten arviointi ja mitaaminen arvoketjuissa.
Eeva-Riitta Jänönen Asiantuntija, laadunvarmistus, elinot ja viihtyvyys	Jänönen (FM, maantiede) toimii projektipäällikkönä ja asiantuntijana muun muassa tuulivoiman, jätehuollon ja muun teollisuuden YVA-hankkeissa noin 7,5 vuoden ajan. Erityisosaamisena hänellä on ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi (sosiaaliset vaikutukset).
Riikka Fred Maaperä ja pohjavedet	Fred (FT, geologia) työskentelee projektikoordinaattorina ja asiantuntijana vaikutusten arviointiyksikössä. Fredillä on kokemusta useammasta YVA-menettelystä. Hänen erityisosaamistaan ovat

	vaikutukset maa- ja kallioperään, pohjavesiin sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen.
Susanna Hirvonen Pintavedet	Hirvonen (FM, evoluutiogenetiikka) työskentelee ympäristövaikutusten arvioinnin projekteissa asiantuntijana ja projektipäällikkönä Vaikutusten arviointi yksikössä. Hänen kokemuksensa painottuu energiantuotannon ja biopolttoaineiden tuotannon ympäristövaikutuksiin. Hirvosen erityisosaamista ovat vesistövaikutukset.
Teemu Roikonen Kalasto	Roikonen (FM, kalataloustiede) työskentelee asiantuntijana ja projektipäällikkönä kalastoon ja kalastukseen liittyvissä tehtävissä, joista hänellä on kokemusta noin 12 vuoden ajalta.
Annika Grönvall Ilmasto	Grönvall (DI) työskentelee Rambollilla ympäristökonsulttina Vaikutusten arviointi -yksikössä. Hänen osaamisensa painottuu uusiutuvien energiajärjestelmien ympärille, kuten tuuli- ja aurinkovoimaan. Rambollilla hän on työskennellyt 3 vuotta toimien YVA-koordinaattorin tehtävissä sekä asiantuntijana arvioiden hankkeiden ilmastovaikutuksia.
Sirpa Paavilainen Maisema ja kulttuuriympäristö	Paavilaisella (maisema-arkkitehti) on monipuolinen kokemus eri maisemasuunnittelun ja maisemaselvitysten sekä arviointien tehtävistä yli 10 vuoden ajalta. Paavilainen toimii Rambollilla projektipäällikkönä ja asiantuntijana.
Ville Virtanen Melu ja väike	Virtasella (Ins., AMK) on kokemusta laajasti melu- ja väikeasian tuntijan työtehtävistä mm. tuulivoima-, louhos-, teollisuus- ja kaavahankkeista noin 8 vuoden ajalta.

7.4 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun hankkeesta vastaava jättää arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. YVA-menettelyn ensimmäinen vaihe eli ohjelmavaihe päättyy, kun yhteysviranomais antaa lausuntonsa YVA-ohjelmasta. Jälkimmäinen vaihe on selostusvaihe, jossa ympäristövaikutusten arviointityö tehdään arviointiohjelman perusteella huomioiden yhteysviranomaisen antama lausunto, asukkaiden mielipiteet ja muiden viranomaistahojen lausunnot. Arvioinnin tulokset kootaan arviointiselostukseen, joka toimitetaan yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomais antaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmänsä 2 kk kuluessa nähtävillä oloajan päättymisestä.

Taulukossa (Taulukko 7-2) on esitetty tämän hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn alustava aikataulu, joka tarkentuu hankkeen edessä. YVA-menettely on jaettu ohjelma- ja selostusvaiheisiin. Haukilan tuulivoimahankkeen osalta ennakoneuvottelu pidettiin 28.5.2025. Arviointiohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle kesällä 2025 ja arviointiselostus jätetään alustavan aikataulun mukaan syksyllä 2026. YVA-menettelyn kanssa samanaikaisesti etenee myös kaavaprosessi Viitasaaren ja Äänekoskien kaupunkien alueilla. Hankkeen osayleiskaava laaditaan erillisenä menettelynä mutta yhteensovitetuna YVA-menettelyn kanssa.

Taulukko 7-2. Hankkeen YVA-menettelyn ja kaavoituksen alustava aikataulu.

Vaihe	Aikataulu
YVA-ohjelma ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS)	Elo-syyskuu 2025
Erillisselvitykset	2025–2026
YVA-selostus sekä kaavan valmisteluaineistosta kuuleminen	Syksy 2026
Kaavaehdotus	Alkuvuosi 2027
Kaavan hyväksymiskäsittely	Loppuvuosi 2027

7.5 Osallistuminen ja vuorovaikutus

Kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt voivat lainsäädännön mukaan:

- esittää kannanottonsa hankkeen vaikutusten selvitystarpeista silloin, kun hankkeen arviointiohjelman vireille tulosta ilmoitetaan sekä
- esittää kannanottonsa arviointiselostuksen sisällöstä, kuten tehtyjen selvitysten riittävydestä, arviointiselostuksen tiedottamisen yhteydessä.

Arviointimenettelyssä käydään läpi saadut kannanotot ja tarkastellaan, miten ne tulee ottaa huomioon arvioinneissa ja/tai suunnittelussa. Seuraavissa kappaleissa kuvataan Haukilan tuulivoima-hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn liittyvät neuvottelut, kokoukset ja tilaisuudet sekä tiedotustoimet.

7.5.1 Ennakkoneuvottelu

Arviointiohjelman laatimisen aikana (28.5.2025) pidettiin ennakkoneuvottelu, missä käytiin läpi hanke ja sen YVA-menettelyyn liittyvät asiat, kuten aikataulu ja osallistuminen sekä suunnitellut selvitykset. Ennakkoneuvotteluun osallistui hankkeesta vastaavan (UBRE Wind Echo Ky / UB Uusiutuva Energia), konsultin (Ramboll Finland Oy) ja yhteysviranomaisen (Keski-Suomen ELY-keskus) lisäksi edustajat seuraavilta tahoilta:

- Keski-Suomen ELY-keskus
- Keski-Suomen museo
- Keski-Suomen liitto
- Viitasaaren kaupunki
- Äänekosken kaupunki

Kutsuttuna neuvotteluun oli myös Kannonkosken kunta.

7.5.2 Sidosryhmätilaisuus paikallisille tahoille

Hankkeessa järjestettiin sidosryhmätilaisuus 10.6.2024 paikallisille sidosryhmille, kuten kyläyhdistyksille, metsästysseuroille, muille alueella toimiville yhdistyksillä ja yhteisöille, joiden toimintaan hanke saattaa vaikuttaa. Tilaisuudessa sidosryhmille esittäytyi hanketoimija hankkeineen, jonka jälkeen konsultti esittely YVA-ohjelman ja osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) sisältöä. Keskustelua käytiin esittelyn lopuksi etenkin luontoselvitysten kattavuudesta, suurpetohavainnoista ja yhteisvaikutuksista Vuorijärvien (Kannonkoski) hankkeen kanssa. Osa tilaisuuteen osallistuneista toi esille vastustavansa tuulivoimaa. Tilaisuuteen kutsuttiin yhteensä 27 tahoja, joista 10 osallistui. Kutsutut tahot on esitelty seuraavassa taulukossa (Taulukko 7-3).

7.5.3 Yleisötilaisuudet

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana järjestetään yleisötilaisuudet, joissa osallisille kerrotaan hankkeesta ja arvioinnista. Osalliset voivat tilaisuuksissa tuoda esille omia näkemyksiään mm. arvioitavista vaikutuksista, toiminnoista ja niiden sijoittumisesta.

Yleisötilaisuus järjestetään sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen nähtävilläolon aikana. Yleisötilaisuudesta tiedotetaan hankkeen julkisen kuulutuksen yhteydessä ja/tai erillisenä ilmoituksena paikallislehdissä, kuntien ilmoitustauluilla ja internetsivuilla. Ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestetään Viitasaarella syyskuussa 2025.

Taulukko 7-3. Sidosryhmätalaisuuteen kutsutut tahot. Tilaisuuteen osallistuneet tahot on esitelty vasemmalla.

Kokoukseen osallistunut	Kutsuttu, mutta ei osallistunut
Niinilahden kyläyhdistys	Vuorilahden kylätoimikunta
Ilmolahden kyläseura	Soliskylän kyläyhdistys
Konginkankaan kyläyhdistys	Huopanan kyläseura
Kautianniemen osakaskunta	Mökkiläisfoorumi
SLL Keski-Suomen piiri	Kalaniemen kylätoimikunta
Saarijärven seudun luonnonystävät ry	Viitasaaren riistanhoitoyhdistys
Pelastetaan Suomen Luonto ry	Ala-Keiteleen riistanhoitoyhdistys
Keski-Suomen ELY-keskus	Kannonkosken-Kivijärven riistanhoitoyhdistys
Viitasaaren kaupunki	Niinilahden metsästysseura
Äänekosken kaupunki	MTK Keski-Suomi
	MHY Keski-Suomi
	Ala-Keiteleen luonnonystävät ry
	Keski-Suomen lintutieteellinen yhdistys
	Viitasaaren Yrittäjät
	Äänekosken Yrittäjät
	Vuorilahti 44590-ryhmä
	Pro Vuorijärvet

7.5.4 Tiedotus ja palautteet

Hankkeesta ja YVA-menettelystä tiedottamisessa hyödynnetään ympäristöhallinnon internetsivuille perustettua YVA-hankesivua www.ymparisto.fi/haukilaan-tuulivoimahanke-YVA. Kuulutukset julkaistaan ELY-keskuksen internetsivuilla, www.ely-keskus.fi/kuulutukset sekä vaikutusalueen kuntien virallisilla ilmoitustauluilla. Nähtävillä olosta tiedotetaan yllä mainitulla hankesivuilla sekä vaikutusalueen paikallislehdissä.

Hankkeesta vastaava julkaisee hankkeeseen liittyviä tiedotteita omilla internetsivuillaan osoitteessa www.ub-uusiutuva.fi. Hankkeen etenemisestä kiinnostuneet voivat lisäksi tilata em. internetsivulta uutiskirjeen. Hankkeesta toteutetaan lisäksi digitaalinen YVA, joka on saatavilla sekä hankevastavan että ympäristöhallinnon internetsivuilla.

Eri tavoin saatu palaute (esim. yleisötilaisuudet, verkkopalaute) analysoidaan osana sosiaalisten vaikutusten arviointia. Palaute otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon suunnittelussa ja päätöksenteossa.

7.5.5 Asukaskysely

Hankkeen aikana alueen lähialueen vakituksille asukkaille ja vapaa-ajanasukkaille toteutetaan asukaskysely, jolla selvitetään hankealueen nykytilaa ja käyttöä sekä lähialueen asukkaiden ja vapaan-ajanasukkaiden näkemyksiä hankkeen vaikutuksista asumiseen ja virkistykseen. Kysely toteutetaan kohdennetusti 500 vastaanottajan otannalla niin, että siihen voi vastata sekä sähköisesti että paperilomakkeella. Kyse ei täten ole kaikille avoimesta kyselystä. Tarkemmin toteutustapaa on kuvattu luvussa 29.3.

8. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET

8.1 Arvioivat ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan Haukilan hankkeen vaikutukset YVA-lain (YVA-laki, 252/2017) ja -asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat alla mainittuihin tekijöihin (Kuva 8-1) sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Arviointi kohdennetaan **todennäköisesti merkittäviin** ympäristövaikutuksiin.



Kuva 8-1. Arvioitavat vaikutukset YVA-lain mukaan.

Yleisesti voidaan todeta, että tuulivoimahankkeen vaikutukset ovat osittain pysyviä, osittain väliaikaisia ja osittain vain rakentamisen aikaisia. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti liikenteeseen ja maankäytön muutokseen. Pysyviä vaikutuksia aiheutuu muun muassa maisemalle ja linnustolle.

Jotta ympäristövaikutusten arviointi voidaan kohdentaa YVA-lain mukaisesti todennäköisesti merkittäviin ympäristövaikutuksiin, on ohjelmavaiheessa pyritty tunnistamaan hankkeen todennäköisesti merkittävimmät mutta toisaalta myös merkityksettömät ympäristövaikutukset. Alustava arvio vaikutusten merkittävyydestä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 8-1), jonka lisäksi vaikutusten arviointia on kuvattu tarkemmin sekä rajattu jäljempänä kunkin vaikutusosa-alueen menetelmäkuvauksessa (luvut 9–28).

Taulukko 8-1. Alustava arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä vaikutuksista.

Todennäköisesti merkittävimmät vaikutukset	Linnusto, maisema ja kulttuuriympäristö, välke, elinolot ja viihtyvyys, pintavedet (pienvedet), luonnonvarojen hyödyntäminen rakentamisen aikana, yhteisvaikutukset Vuorijärvien hankkeen kanssa
Vähäisiä-kohtalaisia vaikutuksia	Maa- ja kallioperä, pohjavedet, suojelualueet ja ekologinen verkosto, terveys, liikenne, melu, yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus, arkeologinen kulttuuriperintö
Vaikutukset myönteisiä	Ilmasto
Vaikutukset, joiden merkittävyydestä ei ole vielä varmuutta	Kasvillisuus ja luontotyytit, eläimistö
Merkityksettömiä / ei arvioida tarkemmin	Elinkeinoelämä, luonnonvarojen hyödyntäminen toiminnan aikana, ilmanlaatu

Mikäli selostusvaiheessa tehtävän vaikutusten arvioinnin aikana jokin vaikutus osoittautuukin merkittäväksi, arvioidaan se YVA-lain mukaisesti. Toisaalta osa vaikutuksista, jotka tunnistetaan alkuvaiheessa todennäköisesti merkittäviksi, voidaan lieventää osana hankesuunnittelua lievennystoimin, kun mahdolliset vaikutukset tunnistetaan ajoissa.

8.2 Laadittavat selvitykset

Ympäristövaikutusten arviointia varten on laadittu / laaditaan seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa arviointityössä:

- Luontoselvitykset
 - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
 - Viitasammakkoselvitys (eDNA)
 - Liito-oravaselvitys
 - Lepakkoselvitys
 - Lumijälkilaskenta
- Linnustoselvitykset
 - Pöllöselvitys
 - Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys
 - Pesimälinnustokartoitukset (ml. kaakkuri)
 - Kuukkeliselvitys
 - Petolintuseuranta
 - Muuttolinnustoselvitys: syys- ja kevätmuutonseuranta
- Sähkönsiirtoreittien luontoselvitykset
 - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
 - Viitasammakkoselvitys (eDNA)
 - Liito-oravaselvitys
 - Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys
 - Pesimälinnusto
- Natura-arviointi Kivetyt Natura-alueelle
- Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys
- Näkyvyysanalyysi maastomallin avulla
- Havainnekuvat
- Arkeologinen inventointi
- Erikoiskuljetusten saavutettavuusselvitys
- Melumallinnus
- Välkemallinnus
- Asukaskysely

Myöhemmin YVA-menettelyn jälkeen kaavoituksen yhteydessä ei lähtökohtaisesti suunnitella tehtävän uusia selvityksiä. Uusia ja täydentäviä selvityksiä tehdään, mikäli voimalapaikkojen, tiestön tai sähkönsiirron sijoittelussa tapahtuu esimerkiksi tehtävien selvitysten tulosten pohjalta siirtoja alueille, joita ei ole selvitetty sekä mikäli niitä perustellussa päätelmässä nousee esille.

8.3 Vaikutusten ajoittuminen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia ja toiminnan päättämisen aikaisia ympäristövaikutuksia omana kokonaisuutenaan, sillä ne poikkeavat ajalliselta kestoaltaan ja osittain myös muilta piirteiltään tuulivoimapuiston käytön aikaisista vaikutuksista.

Rakentamisen vaikutukset

Haukilan tuulivoimapuiston rakentaminen kestää arvioltaan 1–2 vuotta. Tuulivoimaloiden sekä niihin liitettävien kaapeleiden ja huoltoteiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat lähinnä rakennustöihin liittyvä liikenne ja melu sekä työllisyysvaikutus. Myös alueella liikkuminen voi rajoittua rakentamisen aikana.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset alkavat kunkin alueen valmistuttua ja jatkuvat tuulivoimaloiden käyttöiän ajan. Tuulivoimalan perustuksen ja tornin arvioitu käyttöikä on noin 30–40 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikää voidaan kuitenkin pidentää riittävällä huollolla ja osien vaihdolla. Toisena ja todennäköisenä vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusituilla tuulivoimaloilla.

Toiminnan päättyminen

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Syntyvät purkujätteet pyritään ohjaamaan kierrätykseen ja hyötykäyttöön. Kokonaisuudessaan lähes 90 % prosenttia tuulivoimalaitoksessa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Myös kierrätykseen kelpaamattomien materiaalien energiasisältö pystytään nykyisin hyödyntämään polttamalla ne korkeita lämpötiloja käyttävissä jätteidenpolttolaitoksessa.

Toiminnan päättyessä perustukset voidaan jättää paikalleen ja maisemoida. Mikäli alueelle rakennetaan uusi tuulivoimala, tulee vanhat perustukset purkaa ja rakentaa uudet. Perustukset voidaan myös purkaa käytön päätyttyä ja niiden raaka-aineet voidaan kierrättää. Perustusten purkamisessa noudatetaan purkuhetkellä voimassa olevaa ympäristölainsäädäntöä. Nykyisen lainsäädännön tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee huomioida mahdollinen rakentamislain (RakL) mukainen purkamisluvan tarve, jota edellytetään asemakaava-alueella ja yleiskaava-alueella, mikäli kaavassa niin määrätään.

8.4 Ehdotus vaikutusalueen rajauksesta

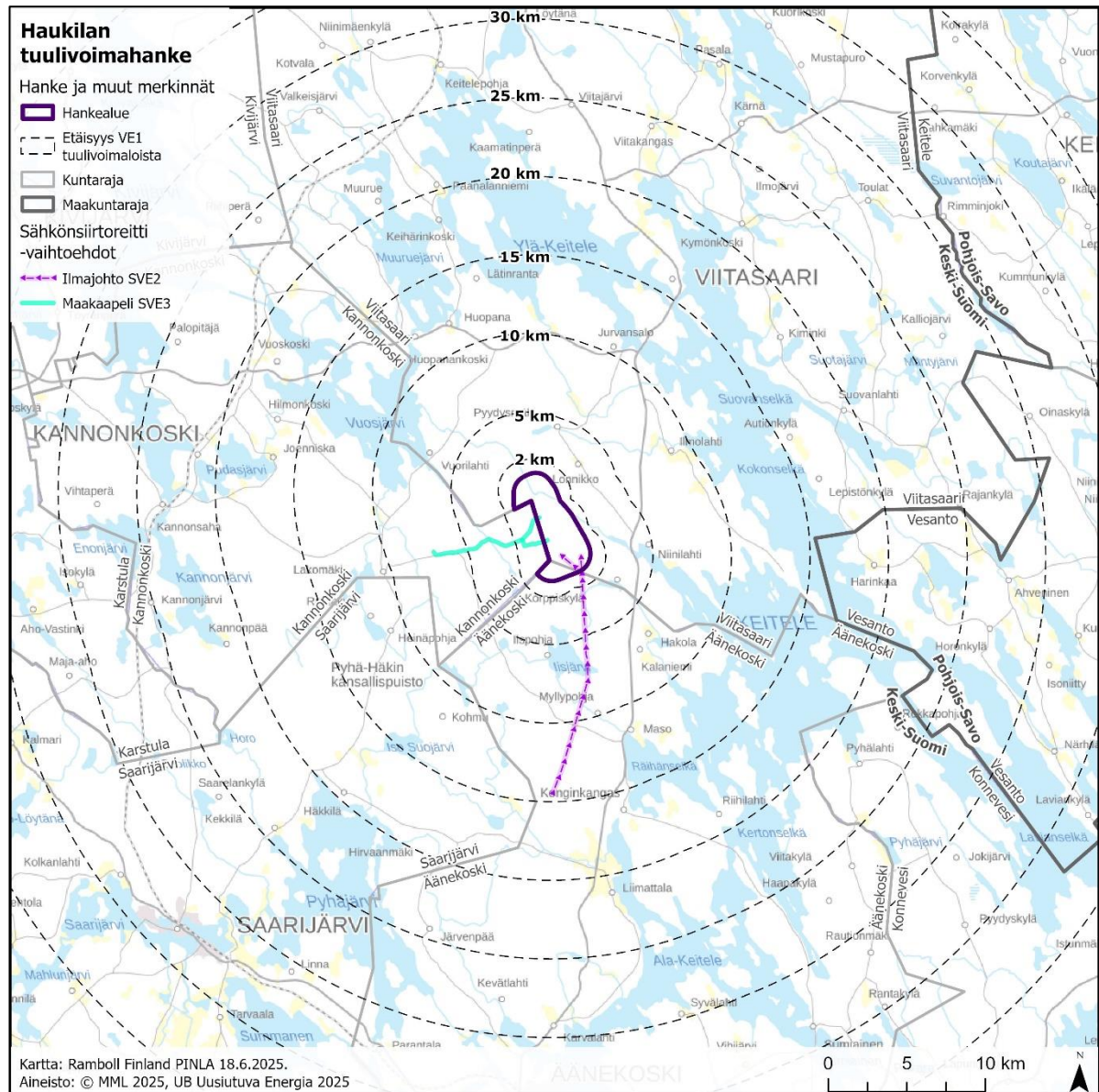
Vaikutusalueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta, sillä osa vaikutuksista rajoittuu rakennuskohteiden läheisyyteen ja osa levittäytyy laajemmalle alueelle. Ympäristövaikutusten tarkastelun alueen rajausta pyritään määrittämään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana niin laajaksi, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän tarkasteltavan alueen ulkopuolella. Mikäli ympäristövaikutusten arviointiprosessin aikana todetaan, että jollakin ympäristövaikutuksella onkin ennakoitua laajempi vaikutusalue, määritellään vaikutusalue uudelleen. Tarkastelun alue on minimissään hankealue sekä liityntävoimajohtoyhteys alueelliseen sähköverkon liittymään asti.

Ympäristövaikutukset, kuten melu-, välke- ja kasvillisuusvaikutukset, ovat selvimmin havaittavissa hankealueen välittömässä läheisyydessä. Kun siirrytään alueelta kauemmas, ympäristövaikutukset vähenevät asteittain ja lopulta ne eivät enää ole havaittavissa olevia. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin vaikutusalue käsittää hankealueen lähiympäristön asukkaiden ja muiden sidosryhmien lisäksi myös suuremman maantieteellisen alueen. Nämä laaja-alaiset, epäsuorat vaikutukset liittyvät ensisijaisesti alueen työllistävään vaikutukseen.

Voimajohtojen osalta vaikutusten tarkastelussa sovelletaan etäisyysvyöhykkeitä:

- Välitön vaikutusalue (etäisyys voimajohtopylvästä noin 50 metriä)
- Lähialue (etäisyys voimajohtopylvästä noin 200 metriä)
- Kaukoalue (etäisyys voimajohtopylvästä 200 metriä–2 kilometriä)

Seuraavassa kuvassa (Kuva 8-2) on esitetty tuulivoimahankkeen vaikutusalueet etäisyysvyöhykeinä ja jäljempänä on tarkennettu vaikutusalueen kuvausta eri vaikutusosa-alueittain. Kartalla esitetyt etäisyysvyöhykkeet on muodostettu vaihtoehdon VE1 voimaloiden perusteella ja myös jäljempänä YVA-ohjelmassa esitetyt etäisyydet pohjautuvat pääosin vaihtoehtoon VE1, ellei toisin ole mainittu. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimalasijoittelu poikkeaa hieman toisistaan, minkä vuoksi etäisyyksissä (voimalasta esim. lähimpään suojelualueeseen) on pientä eroa. Voimajohtojen osalta vaikutusten tarkastelu rajoittuu 2 kilometriin edellä kuvatun tavoin.



Kuva 8-2. Ehdotus hankkeen vaikutusalueen rajauksiksi. Etäisyysvyöhykkeet kartalle muodostettu vaihtoehdon VE1 voimaloiden mukaan. Voimajohdon (SVE1) vaikutusalue rajoittuu 2 kilometriin.

Luontovaikutukset (maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kasvillisuus, maaeläimistö, arvokkaat elinympäristöt, linnusto): Vaikutukset arvioidaan ensisijaisesti voimaloiden rakennuspaikoilta ja niiden lähiympäristössä noin 200 metriä etäisyydeltä ja noin 50 metriä ulkoisen sähkönsiirron voimajohdon molemmiin puolin. Pesimälinnuston lisäksi tarkastellaan lintujen muuttolähteitä ja kerääntymisalueita noin viiden kilometrin etäisyydeltä hankealueesta. Vaikutukset ekologiseen verkostoon ja luonnon monimuotoisuuteen voivat ulottua kauemmaksi.

Maankäyttö ja kaavoitus: Yhdyskuntarakennetta tarkastellaan hankealuetta laajempaan kokonaisuutena. Tarkastelualue on tuulivoimapuistoalue lähiympäristöineen noin kahden kilometrin säteellä ja voimajohtoalue lähiympäristöineen noin 500 metrin säteellä.

Maisema ja kulttuuriympäristö: Maisemavaikutusten tarkastelualue on laaja. Välitön lähivaikutusalue ulottuu 0–2 km etäisyydelle voimaloista. Lähivaikutusalue ulottuu useimmiten noin 8–10 kilometrin päähän ja ulompi vaikutusalue (välialue) noin 20–24 km etäisyydelle voimaloista. Kaukovaikutusalueen ajatellaan olevan 30 kilometrin päähän ulottuva alue, jonka jälkeen voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee. Voimalaitokset voivat optimaalisissa oloissa olla havaittavissa jopa noin 40 kilometriin asti. Voimajohdon osalta maisemavaikutusalue on suppeampi. Ilmajohdo erottuu selkeällä säällä enimmillään viiden kilometrin päähän, mutta ilmajohdon maisemavaikutusten arviointi keskitetään johtolinjan lähi- ja dominanssivyöhykkeelle noin 500–700 metrin etäisyydelle asti. Vaikutuksia muinaisjäänneksiin tarkastellaan rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimapuiston ja voimajohdon alueella (noin 50 metriä johdon keskilinjasta). Maisemaan sidottujen muinaisjäänneosten osalta vaikutusalue on laajempi ja peilautuu edellä esitettyihin tuulivoimaloiden vaikutusalueisiin (eri etäisyysvyöhykkeet).

Liikenne: Liikennevaikutuksia tarkastellaan hankkeen lähiteiden osalta keskittyen niihin reitteihin, joita pitkin liikennöinti alueelle on suunniteltu toteutettavan. Toisaalta rakentamisvaiheen liikennevaikutukset (mm. erikoiskuljetukset) ulottuvat laajemmalle alueelle, yleensä valtavyöhylien varrelle.

Ilmasto: Vaikutuksia ilmastoon arvioidaan tarkastelemalla hankkeen vaikutuksia alueellisiin ja paikallisiin ilmastostrategioihin ja -tavoitteisiin. Ilmastovaikutuksia arvioidaan tuulivoimapuiston elinkaaren ajalta rakentamisesta toiminnan päättämiseen laskennallisesti ja/tai sanallisesti vaikutusmekanismin mukaan. Tuulivoimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmiä on arvioitu nykyisten menetelmien avulla. Lisäksi hankkeessa arvioidaan vaikutuksia hiilinieluihin ja hiilivarastoon.

Ilmastomuutoksen vaikutukset: Ilmastomuutoksen vaikutuksia arvioidaan osana onnettomuus- ja poikkeustilanteita skenaariotarkastelun avulla. Lisäksi kartoitetaan hankealueen läheisyydessä sijaitsevat tulvariskialueet. Lisäksi käsitellään ilmastomuutokseen sopeutumista ja riskeihin varautumista. Tämä osio arvioinnista keskittyy nimenomaan arvioimaan ilmastomuutoksen mahdollisia vaikutuksia hankkeeseen.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset: Vaikutusalueen on arvioitu keskittyvän noin kolmen kilometrin etäisyydelle tuulivoimapuistoalueesta (esimerkiksi maisema-, melu- ja välkevaikutukset). Toisaalta esimerkiksi työllisyys-, talous- ja liikennevaikutukset heijastuvat selvästi laajemmalle alueelle, kuten kunnan ja maakunnan tasolle. Voimajohtoreitin vaikutuksia tarkastellaan noin 200 metrin etäisyydellä voimajohdosta.

Yhteisvaikutukset: Yhteisvaikutuksia lähialueelle suunniteltavien muiden tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan sillä laajuudella, kun yhteisvaikutuksia on odotettavissa hankkeista saatavilla olevan tiedon mukaan. Tämän arviointiohjelman aikaisen tiedon perusteella yhteisvaikutusten kannalta keskeisin on viereinen Vuorijärvien hanke, joka huomioidaan mm. melun, välkkeen ja maiseman mallinnusten osalta. Yhteisvaikutusten arviointia on tarkennettu luvussa 34.

8.5 Merkittävyyden arviointi

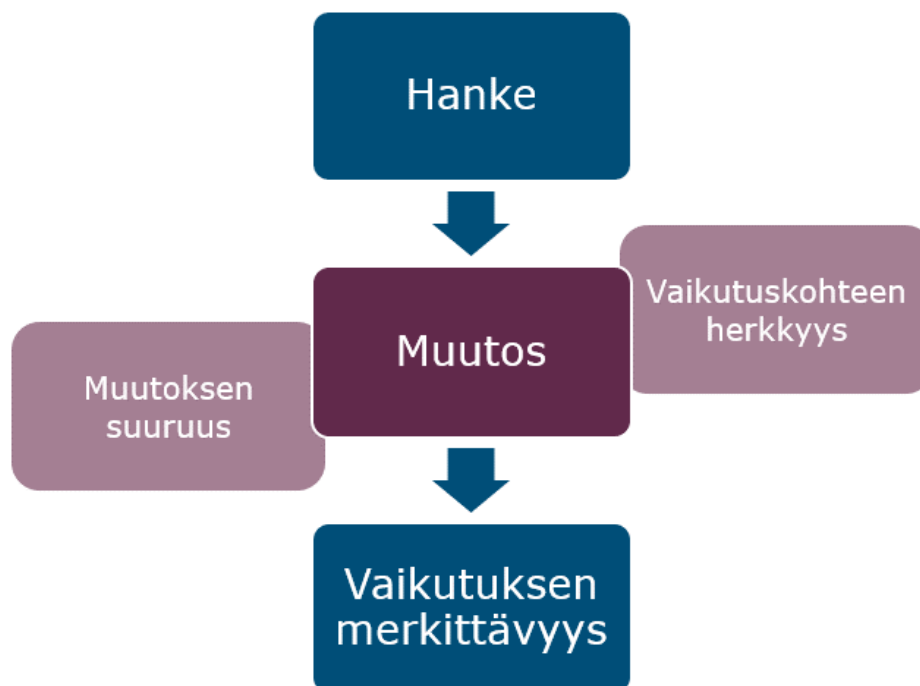
Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset tunnistetaan ja arvioidaan järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana. Vaikutuksella tarkoitetaan suunnitellun toiminnan aiheuttamaa muutosta ympäristön tilassa.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa vertaillaan hankkeen toteuttamisen (VE1 ja VE2) ja hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) ympäristövaikutuksia sekä niiden välisiä eroja. Vertailu tehdään käytettävissä olevan tiedon ja arviointityön aikana tarkennettavan tiedon perusteella. Vaikutusten arvioinneissa käytettävät vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 1.

Vaikutuskohteen herkkyyttä arvioidaan sen perusteella, kuinka hyvin ympäristö sietää syntyvää vaikutusta. Tämän perusteella vastaanottavan ympäristön herkkyys voi olla *vähäinen, kohtalainen, suuri tai erittäin suuri*.

Muutoksen suuruudella tarkoitetaan vaikutuksen voimakkuutta, kestoa ja laajuutta, minkä perusteella vaikutuksen suuruus voi olla *pieni, keskisuuri, suuri tai erittäin suuri*.

Vaikutuksen merkittävyyttä arvioidaan muutoksen suuruudella ja vastaanottavan ympäristön herkkyyden perusteella (Kuva 8-3). Vaikutusten merkittävyys määritetään ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys, jolloin vaikutukset voivat olla *merkityksettömiä, vähäisiä, kohtalaisia, suuria tai erittäin suuria*.



Kuva 8-3. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi.

Vaihtoehtojen vertailu esitetään havainnollisesti taulukoituna ja värikoodein eroteltuna vaikutusten suunnan ja merkittävyyden suhteen (Kuva 8-4). Vaikutus voi olla myönteinen tai kielteinen.

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muu- tosta	Pieni	Keski- suuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

Kuva 8-4. Esimerkkikuva arviointikehikosta vaikutuksen merkittävyyden määrittymisestä.

8.6 Vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu

Hankkeen vaihtoehtojen vaikutuksia vertaillaan vaikutusten arvioinnin tulosten perusteella vertailutaulukon avulla. Vertailutaulukkoon kirjataan havainnollisella ja yhdenmukaisella tavalla vaihtoehtojen keskeiset vaikutukset. Vaihtoehtojen vertailu esitetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

8.7 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot ja arvioinnin epävarmuustekijät

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään toimenpiteitä, joilla haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää. Nämä voivat koskea esimerkiksi tuulivoimaloiden sijoittelua ja kokoa, ilmajohto- tai maakaapelilinjauksia, voimaloiden perustustekniikkaa, teknisiä keinoja tai rakentamisajankohtaa. Arviointiselostuksessa tullaan lisäksi esittämään arvioinnin epävarmuustekijät. Epävarmuustekijät esitetään kunkin vaikutusten arvioinnin osa-alueen yhteydessä. Arvioinnin epävarmuustekijöiden osalta keskitytään sellaisiin seikkoihin, jotka voivat selkeästi vähentää arvioinnin luotettavuutta.

8.8 Vaikutusten seuranta

Arviointiselostuksessa tulee tarvittaessa esittää ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella laaditaan suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten tarkkailemiseksi. Tarkkailun avulla voidaan havainnoida mm. kuinka hyvin tehty arviointi vastaa todellisuutta. Lisäksi voidaan selvittää esim. aiheuttavatko rakennustyöt sellaisia ympäristön tilan muutoksia, että niiden estämiseksi on ryhdyttävä tarpeellisiin toimenpiteisiin. Seuranta tuottaa myös tärkeää tietoa toteutuneiden tuulivoimahankkeiden mahdollisista ympäristövaikutuksista.

Lähtökohtaisesti tuulivoimahanke suunnitellaan siten, että hankkeesta ei aiheudu kohtuutonta haittaa, eikä hanke edellytä ympäristölupaa. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaissa tarkoitettua

kohtuutonta rasisusta. Haukilan tuulivoimahankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä Viitasaaren ja Äänekosken kaupungit. Tarkkailua koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätöksen lupaehdoissa ja ympäristöviranomaisen hyväksyy virallisen tarkkailuohjelman. Lupapäätöksen tarkkailuohjelmassa tullaan määrittelemään ympäristön tarkkailun ja raportoinnin toteutus.

YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET

Seuraavissa luvuissa kuvataan Haukilan alueelle suunnitellun tuulivoimahankkeen hankealueen ja sen lähialueen ympäristön nykytilaa sekä menetelmät, joilla hankkeen vaikutuksia tullaan arvioimaan vaikutuslajeittain. Vaikutusten arvioinnissa alueen nykytila toimii lähtökohtana, johon hankkeen tuomien muutosten suuruutta ja merkittävyyttä arvioidaan.

Kappaleiden alussa on kuvattu yleisesti tuulivoimahankkeissa havaittuja mahdollisia vaikutuksia ja niiden syntymekanismeja. Haukilan tuulivoimahankkeen osalta vaikutusten arviointi tehdään nyt käynnissä olevan YVA-ohjelmavaiheen jälkeen. **Arvioinnin tulokset kootaan YVA-selostukseen, joka julkaistaan arviolta syksyllä 2026.**

9. MAA- JA KALLIOPERÄ

9.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuulivoimahankkeiden vaikutukset hankealueen maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden perustusten ja nostoalueiden, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen sekä mahdollisten kallioperän louhinnan ja maaperän massanvaihdon yhteydessä.

Maa- ja kallioperän muokkaustoimet ovat paikallisia ja kohdistuvat tuulivoimalan perustamis- ja nostoalueelle ja tieyhteyksille. Maan muokkaustoimien myötä maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia.

Tuulivoimalat kytketään sähköasemaan maakaapeleiden avulla. Kaapeleiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään hankealueella jo muokattua maata kuten tiestön vierusalueita niin, että seuraukset luonnolle jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Teiden, kaapeliojien, kenttäalueiden sekä sähkönsiirron ja muiden oheisrakenteiden rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta vaikutuksia maa- ja kallioperään.

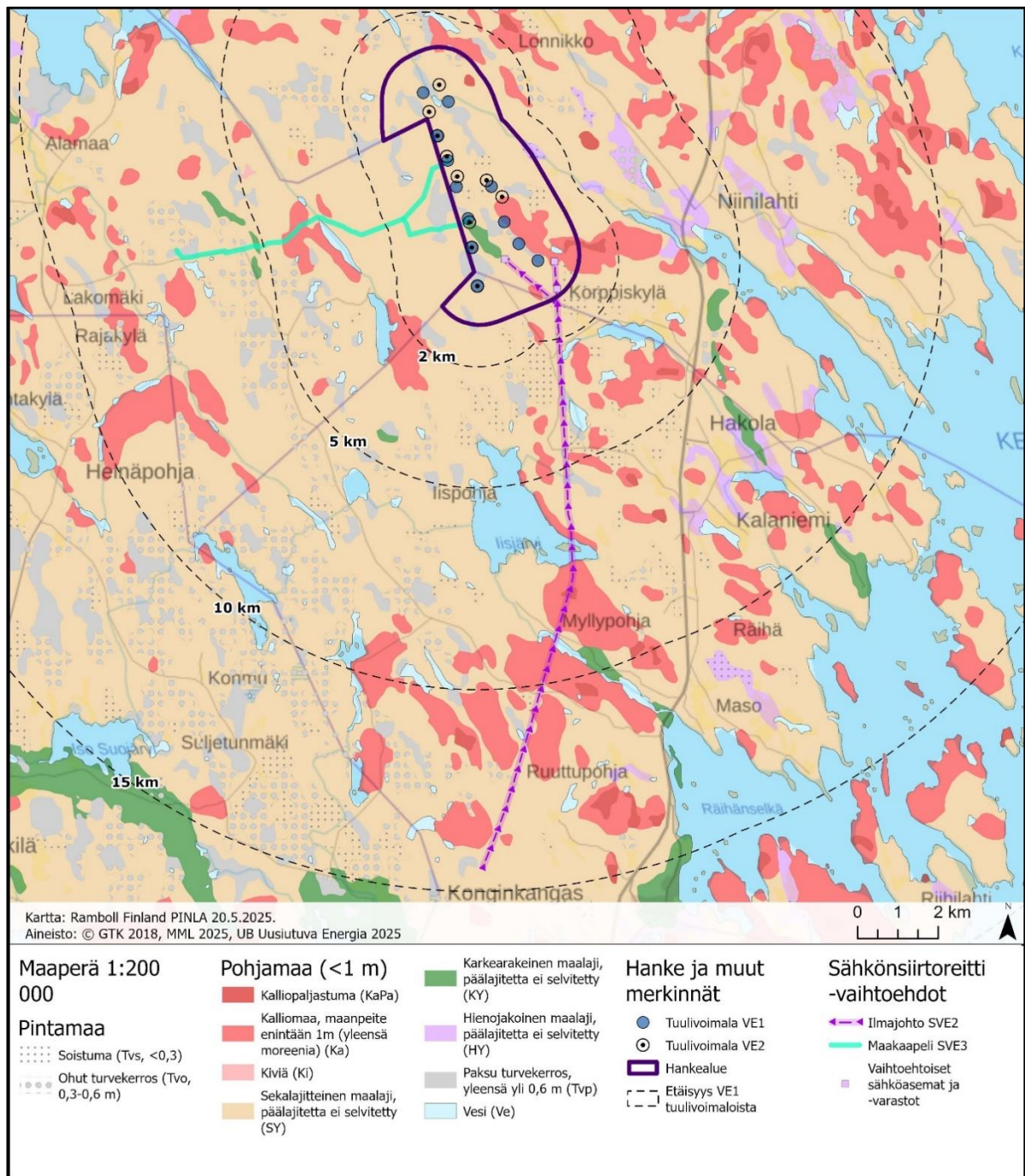
Tuulivoimaloiden toiminnasta ei synny uusia vaikutuksia maa- tai kallioperään. Huoltotoimenpiteiden yhteydessä käsitellään pieniä määriä öljyä ja muita maaperälle mahdollisesti haitallisia aineita, mikä voi aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin poikkeustilanteessa. Riskejä voidaan kuitenkin lieventää huolellisella työskentelyllä ja varautumalla ennakoon. Poikkeustilanteessa tuulivoimalan rikkoutuminen voi myös aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin. Tuulivoimalan rikkoutumisesta aiheutuvaa maaperän pilaantumisriskiä pidetään pienenä.

Tuulivoimapuiston toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja alue maiseoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat tyypillisesti rakentamisvaiheen kaltaisia. Purkamisen jälkeen alueet maisemoidaan, mutta muutokset maa- ja kallioperään ovat pysyviä. Alueen tiestö tulee jäämään paikoilleen toiminnan loppumisen jälkeenkin.

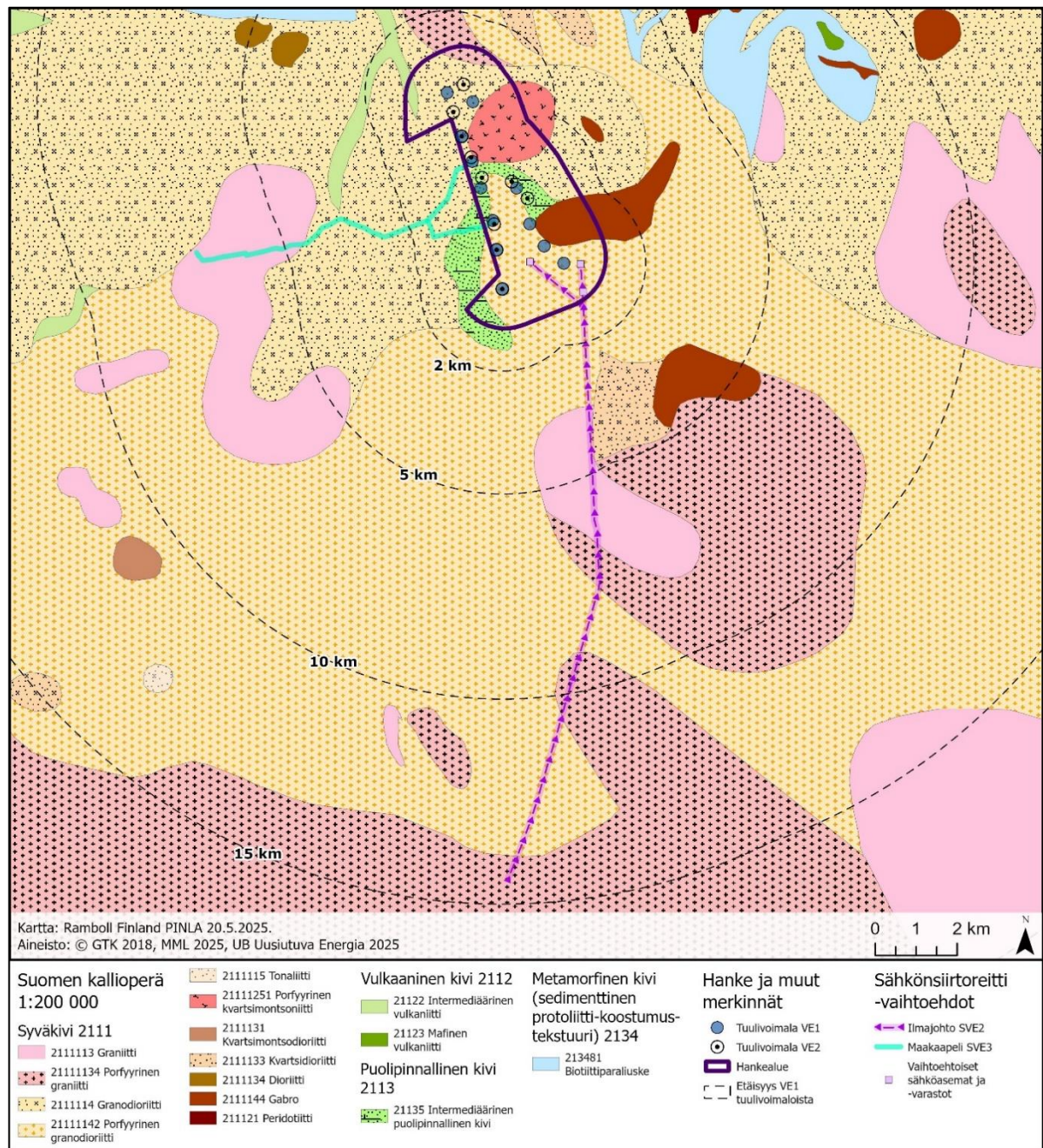
9.2 Nykytila ja kehitys

Hankealueen maaperä koostuu pääosin sekalajitteisesta maalajista, paksusta turvekerroksesta ja kalliomaasta (maanpeite enintään 1 m) (Kuva 9-1). Sekalajitteiden maalajin päällä esiintyy paikoin myös soistumaa ja ohutta turvekerrosta. Hankealueella on myös pienehköt määrät karkealajitteista maalajia, kalliopaljastumaa, hienojakoista maalajia sekä vesistö. Hankealueella ei esiinny happamia sulfaattimaita, eikä mustaliuskeita (GTK 2022). Hankealueen kallioperä koostuu suurimmaksi osaksi granodioriitista ja porfyirisestä granodioriitista (Kuva 9-2). Lisäksi esiintyy porfyyristä kvartsimontsoniittia ja porfyyristä graniittia, intermediääristä puolipinnallista kiveä ja vulkaniittia sekä gabroa (GTK 2018).

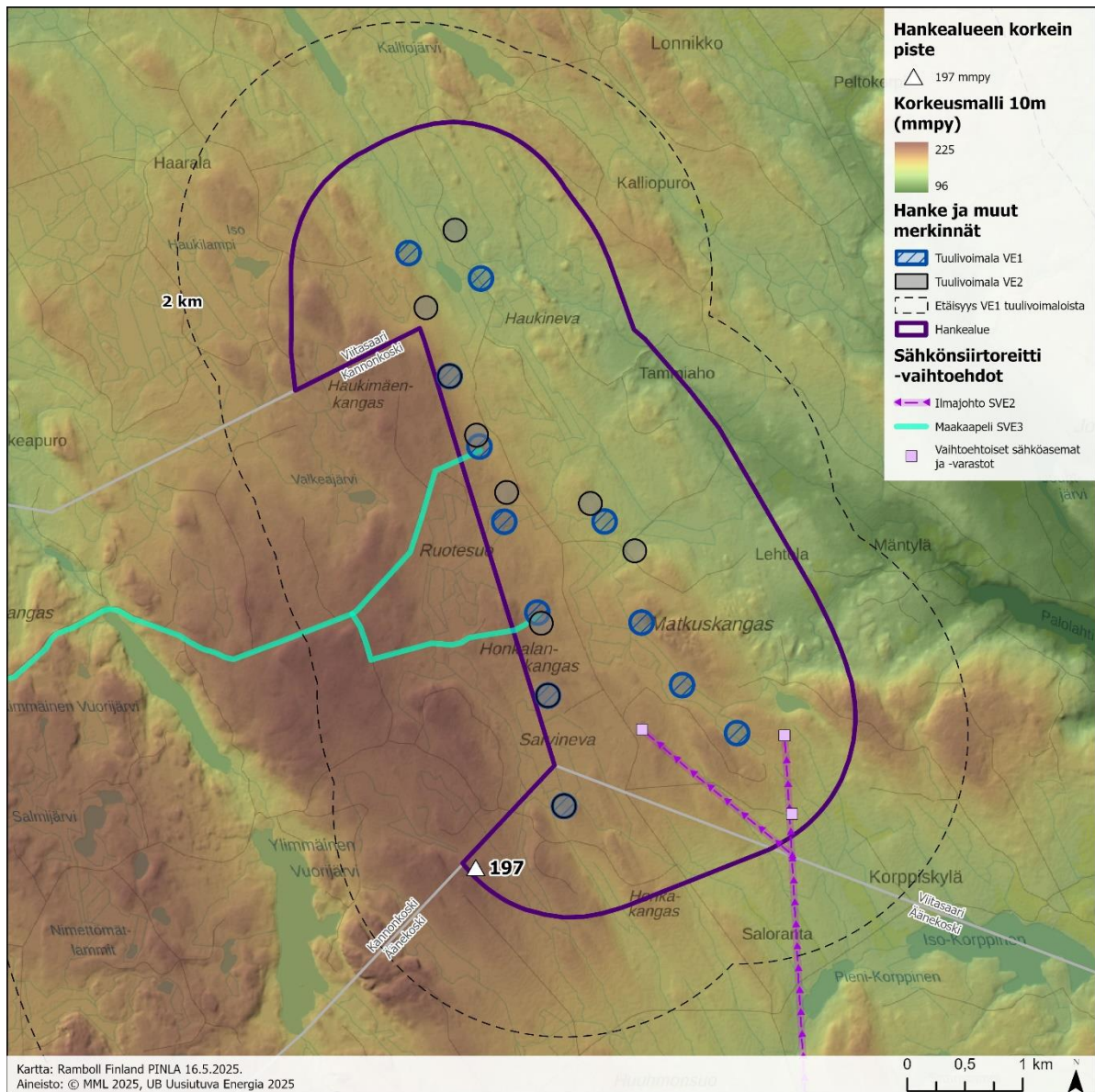
Hankealueella maanpinnan korkeus vaihtelee tasosta 120 metriä merenpinnan tason yläpuolella tasoon 197 m mpy, hankealueen sisäisen korkeuseron ollessa suurimmillaan noin 77 metriä. Alavimmat maastonkohdat sijoittuvat hankealueen itälaidalle, maasto kohoaa länttä kohti (Kuva 9-3).



Kuva 9-1. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien maaperä.

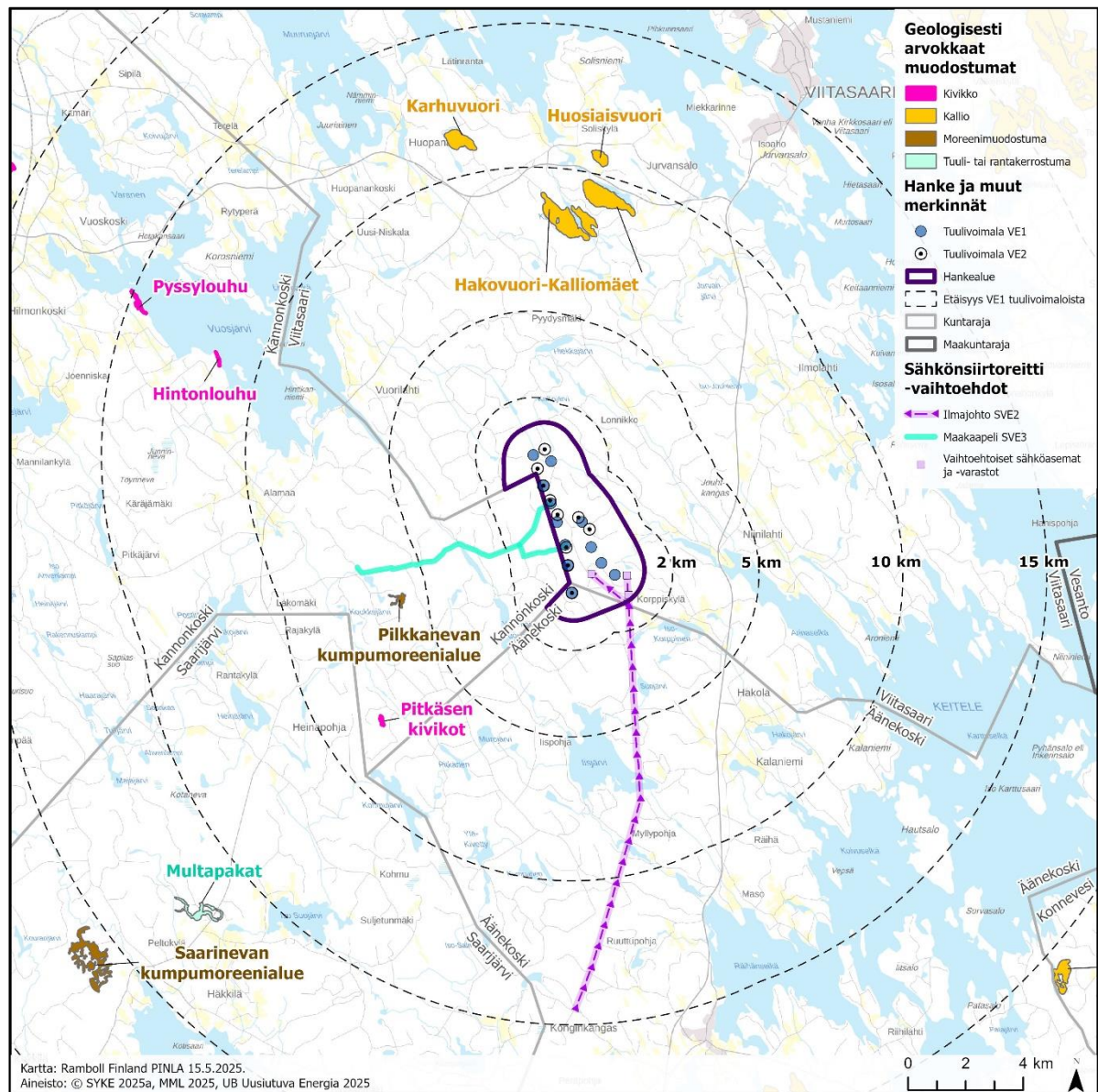


Kuva 9-2. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien kallioperä.



Kuva 9-3. Hankealueen korkeusmalli.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia (SYKE 2024). Lähin arvokas muodostuma on Pilkkanevan kumpumoreenialue (MOR-Y09-069, arvoluokka 4), se sijaitsee lännessä noin 5,7 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta (Kuva 9-4). Hankealueesta pohjoiseen sijaitsee Hakovuori-Kalliomäet kallioalue (KAO090246, arvoluokka 3) noin 7,6 km päässä. Pitkäsen kivikot (KIVI-13-019, uhkurakkaa, arvoluokka 4) sijoittuu hankealueesta lounaaseen noin 7,9 kilometrin etäisyydelle. Multapakan tuulikerrostuma sijaitsee noin 16,4 km etäisyydellä lounaaseen hankealueesta.



Kuva 9-4. Hankealuetta ja sähkönsiirtoreittejä lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE2 ja SVE3 reiteillä maaperä koostuu pääosin sekalajitteisesta maa-lajista ja kalliomaasta (maanpeite enintään 1 m) (Kuva 9-1). Sähkönsiirtoreitillä SVE2 kallioperä koostuu pääosin porfyirisestä granodioriitistä, porfyirisestä graniitista ja graniitista (Kuva 9-2). Sähkönsiirtoreitin SVE3 kallioperä koostuu granodioriitistä, graniitista ja intermediärisestä puoli-pinnallisesta kivistä. Sähkönsiirtoreitin alueella esiintyy jonkin verran korkeusvaihtelua.

Sähkönsiirtoreitillä tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä geo-logisia muodostumia (Kuva 9-4). Lähin arvokas muodostuma sähkönsiirtoreitille SVE3 on Pilkkanevan kumpumoreenialue, joka sijaitsee noin 0,9 kilometrin etäisyydellä. Lähin arvokas muodostuma sähkönsiirtoreitille SVE2 on sama Pilkkanevan kumpumoreenialue, joka sijaitsee noin 6,5 kilometrin etäisyydellä.

9.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Haukilan tuulivoimahankkeen vaikutukset hankealueen maa- ja kallioperään arvioidaan hankkeen suunnitelmien ja alueelta olemassa olevan maa- ja kallioperätiedon perusteella. Hankkeen maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arviointi tehdään pääosin karttatarkasteluna.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioidaan suhteessa tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakenteiden sijoituspaikkojen olosuhteisiin. Arvioinnissa otetaan huomioon maan muokkauksen aiheuttamat ympäristövaikutukset, kuten tarvittavan ja poistettavan maa-aineksen määrä ja siitä aiheutuvat vaikutukset sekä mahdolliset maa-ainesten varastoinnista aiheutuvat vaikutukset. Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon myös yleisellä tasolla tuulivoimaloiden perustustekniikka ja perustuksiin käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään. Sähkönsiirron osalta huomioidaan maakaapelin ja mahdollisen voimajohdon rakentamisen vaikutukset maa- ja kallioperään.

Alueella ei esiinny happamia sulfaattimaita eikä mustaliuskeita, joten niiden osalta vaikutuksia tuulivoimaloiden tai muiden rakenteiden sijoittamiseen alueelle ei arvioida.

10. POHJAVEDET

10.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Yleisesti tuulivoimahankkeiden merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin muodostuvat voimaloiden perustusten, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä, mikäli maanrakennustöitä tehdään pohjavedenpinnan alapuolella.

Rakentaminen voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden muodostumisolosuhteissa, laadussa tai virtausuunnissa. Puuston ja pintamaan poisto voi lisätä veden imeytymistä maaperään, kun taas tiiviit rakenteet vähentävät imeytymistä. Maan tasoitus voi ohentaa pohjavettä suojaavia maakerroksia ja siten vähentää imeytyvän veden luontaista puhdistumista sekä tehdä pohjavedestä alttiimpaa pilaantumiselle.

Maankaivu pohjavedenpinnan alapuolella voi aiheuttaa pohjaveden samentumista sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kasvua. Kallion louhinnassa mahdollisesti käytettävistä räjähteistä voi myös päätyä tyyppiyhdisteitä pohjaveteen. Kaivantojen rakentamisaikainen kuivatus muuttaa hetkellisesti pohjaveden määrää ja mahdollisesti virtausta, mikä voi vaikuttaa heikentävästi pohjaveden laatuun.

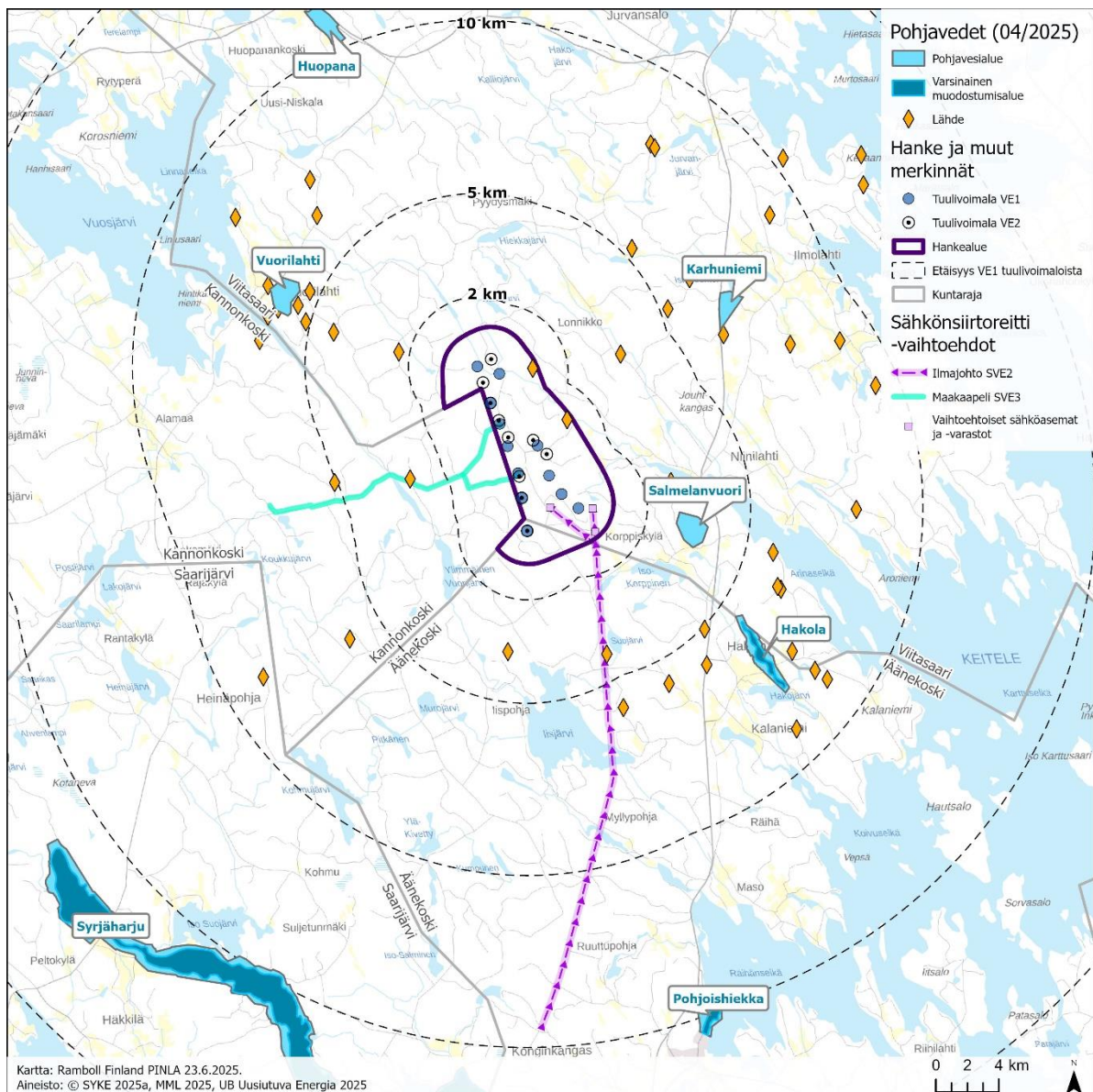
Rakentamisessa ja kuljetuksissa käytettävien ajoneuvojen ja koneiden polttoaineet ja öljyt aiheuttavat onnettomuustilanteissa riskin pohjaveden laadulle, mikäli polttoainetta tai muita kemikaaleja pääsee onnettomuus- tai häiriötilanteissa vuotamaan maaperään. Riskejä voidaan vähentää huolellisella työskentelyllä ja varautumalla ennakoon.

Tuulivoimaloiden käytöstä ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Onnettomuus- ja häiriötilanteissa voimaloissa käytettävien kemikaalien (mm. voitelu- ja hydraulikkaöljyt) pääsy maaperään voi aiheuttaa riskin maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle.

10.2 Nykytila ja kehitys

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin luokiteltu pohjavesialue Salmelanvuori (0993117) on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (luokka 1), mikä sijaitsee noin 2,9 kilometrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella (Kuva 10-1). Hankealueen kaakkoispuolella n. 5,5 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Hakolan (0999253) vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (luokka 1). Hankealueesta luoteeseen sijaitsee Vuorilahden (0993119) pohjavesialue 5,6 km etäisyydellä ja koillispuolella 6,3 km etäisyydellä on Karhuniemen (0993129) pohjavesialue. Näistä molemmat kuuluvat vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialueisiin (luokka 1). Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE2 ja SVE3 reiteille tai läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita.

Hankealueella sijaitsee kaksi tiedossa olevaa lähdeä. Lähteet eivät sijoitu alustaville voimalapai-koille. Hankealueen pohjavesien tilasta ei ole tarkempaa tietoa. Hankealueen maaperäolosuhteet huomioiden pohjaveden luontainen muodostuminen on alueella mahdollisesti melko vähäistä. Sähkönsiirtoreitillä SVE2 ja SVE3 ei sijaitse lähteitä, mutta molempien reittien läheisyydessä sijaitsee yhdet lähteet SVE2 reitiltä noin 208 metrin etäisyydellä ja SVE3 reitiltä noin 171 metrin etäisyydellä.



Kuva 10-1. Pohjavesialueet ja lähteet hankealueella ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä.

10.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Hankealueen ja sen lähiympäristön sekä suunniteltujen sähkönsiirtoreittien alueiden luokitellut pohjavesialueet selvitetään olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun aineistoon pohjautuen. Pohjavesialueita tarkastellaan karttatarkastelun ja muun olemassa olevan selvitysaineiston perusteella.

Hankkeen pohjavesivaikutukset ajoittuvat lähinnä tuulivoimapuiston rakentamisaikaan. Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon suunniteltujen tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa huomioidaan myös hankkeen rakentamisen kuivatusvaikutus ja kuivatustoimien mahdolliset vaikutukset pohjavesiin.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita, eikä hankealueen maaperäolosuhteet ole suotuisimmat pohjaveden muodostumiselle. Vaikutukset pohjavesien laatuun, määrään ja virtausolosuhteisiin arvioidaan asiantuntija-arviona tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien suunnitelmien, ympäristöhallinnon aineistojen sekä muun saatavilla olevan aineiston pohjalta.

11. PINTAVEDET

11.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Hankkeesta aiheutuvat pintavesivaikutukset voidaan jakaa kahteen päävaikutusmekanismiin: muodostuva vesistökuormitus eli vaikutuksiin veden laadussa, ja alueella tapahtuvat hydrologiset muutokset eli vaikutuksiin alueelta tulevan veden määrässä ja kiertokulussa.

Pintavesiin syntyy kuormitusvaikutusta hankkeen rakentamisvaiheessa, kun puuston poiston ja rakentamisen yhteydessä pintamaa rikkoutuu, jolloin sadevesien mukana alueelta lähtee liikkeelle kiintoainesta, ravinteita sekä turvemaita humusta ja rautaa. Tuulipuiston toiminnan aikana alueelta tuleva vesistökuormitus on vähäisempää, mutta kuormituspiikkejä voi syntyä rankkasateilla ennen kuin maamassat asettuvat. Turvemaita humusta voi kulkeutua vesistöön vielä vuosien ajan. Purkamisvaiheessa vaikutusmekanismit vesistökuormituksen syntyyn ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa. Kuormitusvaikutukset ovat pääosin lyhytaikaisia ajoittuen rakentamisen aikaan.

Hydrologisia muutoksia syntyy, kun alueelta häviää haihduttavaa puustoa ja muuta kasvillisuutta sekä rakentamisesta aiheutuvista muutoksista: Puuttomat, vähemmän vettä läpäisevät alueet ja ojitus lisäävät alueelta syntyvää valuntaa ja virtausolojen äärevöitymistä. Ojituksella on paikallisesti myös kuivattava vaikutus. Hydrologiset vaikutukset ovat pääosin pitkäaikaisia tai pysyviä, mutta paikallisia.

Rakentamisessa ja kuljetuksissa käytettävien ajoneuvojen ja koneiden polttoaineet ja öljyt aiheuttavat onnettomuustilanteissa riskin pintaveden laadulle, mikäli polttoainetta tai muita kemikaaleja pääsee onnettomuus- tai häiriötilanteissa vuotamaan maaperään ja sitä kautta pintavesiin. Lisäksi konetöiden aikana on pieni riski erilaisille kemikaalivuodoille, mutta näitä voidaan ehkäistä hyvillä ja huolellisilla työtapoilla. Tuulivoimaloissa käytetään erilaisia kemikaaleja, joiden päätyminen vesistöön on teoriassa mahdollista, mikäli voimala kaatuisi. Poikkeus- ja onnettomuustilanteita ja niiden vaikutusten arviointia käsitellään tarkemmin luvussa 33. Sekä vedenlaadun muutoksilla että hydrologisilla muutoksilla voi olla haitallisia vaikutuksia kalastoon ja muuhun vesieliöstöön. Tuulivoimaloiden käytöstä ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pintavesiin.

Sähkönsiirrosta aiheutuvat pintavesivaikutukset ovat samankaltaisia kuin tuulivoimapuiston. Puiston sisäisen sähkönsiirron rakentamisesta ei synny sellaisia merkittäviä vaikutuksia, jotka olisivat erotettavissa tuulipuiston tiestön rakentamisesta syntyvistä vaikutuksista. Ulkoisen sähkönsiirron osalta vaikutukset syntyvät pääosin puuston poistosta ja maaperän rikkomisesta sekä rakentamisesta johtuvista vähäisistä ja paikallisista muutoksista kuormituksessa ja hydrologiassa. Kuormitus vertautuu metsätalouden kuormitukseen, mutta toisin kuin metsätaloudessa, sähkönsiirtoreiteille ei voida jättää riittävää puustoista suojavyöhykettä alueille, joilla ilmajohto rakennetaan esimerkiksi puron yli.

11.2 Nykytila ja kehitys

Haukilan hankealue sijaitsee Kymijoen päävesistöalueella (14). Tarkemmin hankealue sijoittuu neljälle 3. jakovaiheen valuma-alueelle (1990): Keski-Keiteleen lähialue (14.421), Hakojoen (14.423), Vuosjärven (14.441) ja Niinijoen (14.424) valuma-alueille, joista pääosin Niinijoen valuma-alueelle (Kuva 11-1). Hankealue on pääosin ojitettua, ja virtaussuunta on itään-kaakkoon.

Hankealueella ei sijaitse ekologisesti luokiteltuja vesistöjä tai metsätaloudelle herkkiä vesistöjä. Hankealueella sijaitsee 4 järveä/lampea Kilpinen, Matkuslampi, Karvalampi ja Haukilampi. Virtavesistä hankealueen pohjoisosassa laskee Kalliojärvenpuro kaakkoon, jossa se yhtyy Haukilammesta alkunsa saavaan Niinijokeen. Kalliojärvenpuron luonnontilaisuus Purohelmiaineistossa arvioidun mukaisesti on suojeluarvoltaan vähäinen. Herttatietokannassa on vain yksi näyte Niinijoesta vuodelta 1993, mikä ei kerro sen tilasta nykyisin. Purohelmiaineiston mukaan Niinijoen muuttuneisuus-tila on arvioitu heikentyneeksi. Ympäristöhallinnon koekalastusrekisterin mukaan Niinijoessa on toteutettu sähkökoekalastuksia kolmella eri koealalla vuonna 2023. Saalislajisto on koostunut kivisimpusta ja mateesta. Paikallisilta saadun tiedon mukaan Niinijoelta on tehty taimenhavaintoja vuonna 2024 (suullinen tiedonanto Niinijoen kunnostussuunnitelmasta). Koekalastusrekisteristä ei löydy tietoja hankealueen muiden vesistöjen osalta.

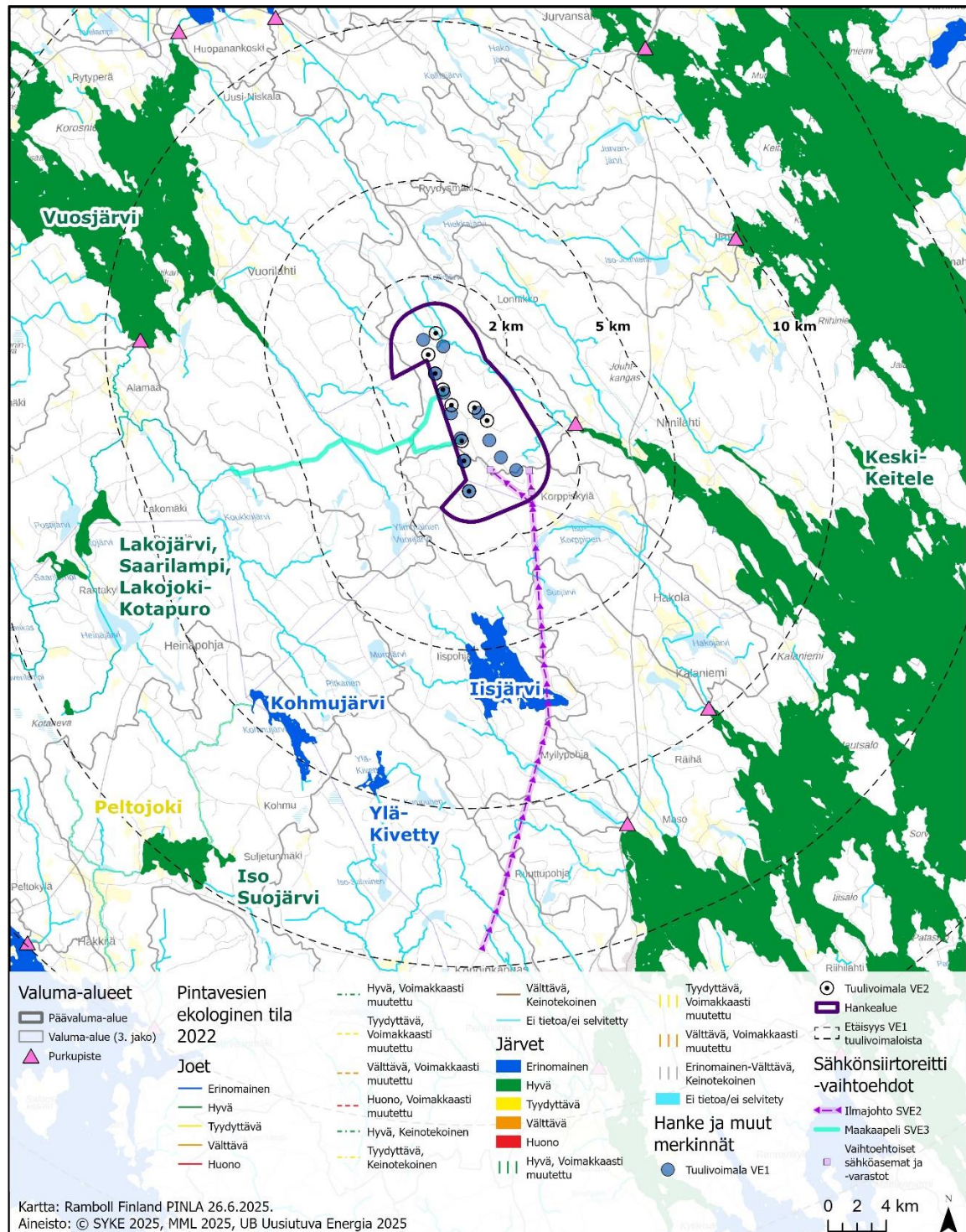
Hankealueen länsipuoleiselta Ruotesuolta virtaa hankealueen poikki Ruotepuro, joka hankealueen itäpuolella laskee Niinijokeen. Ruotepurosta on purotaimenhavaintoja (LSSAVI/6623/2015). Hankealueen eteläosassa sijaitsevalta Matkusnevan turvetuotantoalueelta virtaa Kilpispuro hankealueen itäpuolelle, jossa sekin laskee Niinijokeen. Purohelmiaineistossa Kilpispuron luokitus jää epäselväksi, mutta on ilmeisesti ainakin jonkin verran heikentynyt. Luonnontilaiset purot ja norot ovat vesilain suojelemia luontotyyppisiä. Soveltuvat kohteet kartoitetaan osana hankkeen kaavoituksen/YVA:n tarpeisiin laadittavaa kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitystä.

Hankealueesta arviolta alle puolet on ojitettua aluetta. Hankealueelle sijoittuu kolme turvetuotantoaluetta: Haukineva, Matkusneva ja Sarvineva, joista yksi on toiminnassa ja kahdella toiminta on päättynyt. YVA-selostukseen tullaan näiden osalta täydentämään nykytilaa ja alueen kehitystä turvetuotannon ympäristölupien ja tarkkailuraporttien perusteella.

Lähialueen vesistöistä, jotka ovat kartoitettu ekologiselta tilaltaan, lähimmäksi hankealuetta tulee Keski-Keitele. Hankealueesta itään päin sijoittuva Keski-Keitele kuuluu keskikokoisiin humusjärviin ja se on ekologiselta tilaltaan hyvä. Sen hydrologis-morfologiset muuttujat on luokiteltu erinomaisiksi ja fysikaaliskemialliset sekä biologiset muuttujat hyväksi. Kemiaallinen tila on hyvää huonompi, mutta ekologinen tilatavoite on saavutettu. Paineena tilaluokituksen muutokselle on maatalouden ravinnekuormitus sekä hajakuormituksen laskeuma. Hankealueesta etelään sijaitsee Iisjärvi, joka kuuluu pieniin ja keskikokoisiin vähähumuksisiin järviin ja on ekologiselta tilaltaan erinomainen. Hankealueesta lounaaseen päin sijoittuu Ylä-Kivetty, joka kuuluu runsashumuksisiin järviin ja sen ekologinen tila on erinomainen. Ylä-Kivetyt läheisyydessä länteen päin sijaitsee Kohmujärvi, joka

kuuluu matalahumuksisiin järviin ja on ekologiselta tilaltaan erinomainen. Hankealueesta lounaaseen sijaitsee Vuosjärvi, joka kuuluu keksikokoisiin humusjärviin ja on ekologiselta tilaltaan hyvä. Lähin ekologiselta tilaltaan luokiteltu joki on Vuosjärvestä liittyvä Lakojoki-Kotapuro, se kuuluu keskisuuriin turvemaiden jokiin ja on tilaltaan hyvä. Näistä YVA-ohjelman mukaisella hankesuunnitelmalla mahdollisella vaikutusalueella tulisi olemaan ainoastaan Keski-Keiteleen Palolahti.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse tulvariskialueita.



Kuva 11-1. Valuma-alueet ja vesistöt hankealueella ja sähkönsiirron läheisyydessä.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE2 ja SVE3 linjaukset sijoittuvat myös Kymijoen päävesistöalueelle (14). Sähkönsiirtoreitti SVE2 sijoittuu kuuden 3. jakovaiheen valuma-alueelle: Keski-Keiteleen lähialue (14.421), Iisjoen (14.422), Hakojoen (14.423), Niinijoen (14.424), Isojoen (14.414) ja Ala-Keiteleen lähialue (14.411) valuma-alueille. Sähkönsiirtoreitti SVE3 sijoittuu neljän 3. jakovaiheen valuma-alueelle: Hakojoen (14.423), Niinijoen (14.424), Vuosjärven (14.441) ja Lakojoen (14.444) valuma-alueille. Sähkönsiirtoreitille SVE2 sijoittuu Pieni-Korppinen, Suojärvi, Iisjärvi, Kaijanjärven, Kilpilampi sekä Pykälistönpuro. Näistä vain Iisjärvi on luokiteltu ja on tilaltaan erinomainen. Iisjärvi kuuluu pieniin ja keskikokoisiin vähähumuksisiin järviin. Sen fysikaaliskemialliset ja hydrologis-morfologiset muuttujat on luokiteltu erinomaisiksi, biologiset muuttujat hyväksi. Kemiallinen tila on hyvää huonompi, mutta ekologinen tilatavoite on saavutettu. Paineena tilaluokituksen muutokselle on hajakuormitus. Koekalastusrekisterissä ei ole tietoja Iisjärvestä, mutta siitä etelään virtaavasta Iisjoesta on saatu 2016 saaliiksi ahventa, taimenta, kivisimppua ja madetta. Virtavesien osalta Purohelmiaineistossa luonnontilaisuus jää epäselväksi, mutta tila arvioidaan ainakin jonkin verran heikentyneeksi.

Sähkönsiirtoreitille SVE3 sijoittuu luokittelemattoman Keskimmäisen Vuorijärvi sekä Pilkkapuro, josta ei ole tietoa Purohelmiaineistossa. Vaihtoehto päättyy Heinänevalle, jonka poikki virtaava Heinäjärvestä alkunsa saava uoma on Purohelmiaineiston mukaan luonnontilaltaan heikentynyt. Sekä hankealueen että sähkönsiirron osalta pintavesien nykytilankuvausta täydennetään tarpeen mukaan YVA-selostukseen tarkentuneen hankesuunnitelman ja määritettävän vaikutusalueen perusteella.

11.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon tuulivoimaloiden rakenteiden perustustekniikka, hankealueen sisäinen maakaapelointi sekä huoltoteiden rakentaminen ja parantaminen, niissä käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Valuma-aluekohtaisessa tarkastelussa huomioidaan eroosio ja vaikutukset jokivarressa yleispiirteisesti suunnittelun sen hetkinen tarkkuus huomioiden. Arvioinnissa huomioidaan myös hankkeen rakentamisen hydrologiset vaikutukset yleisellä tasolla olemassa olevan tiedon perusteella. Sähkönsiirtoreittien osalta vaikutukset arvioidaan vastaavasti. Vaikutusalue sekä hankkeen että sähkönsiirron osalta määritellään tarkemmin tehtävän vaikutustenarvioinnin yhteydessä.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin (laatu ja määrä) arvioidaan asiantuntija-arviona tuulivoimapuiston suunnitelmien, ympäristöhallinnon aineistojen, kartta- ja tarvittaessa maastotarkastelun perusteella. Lähtöaineistona käytetään myös alueelle tehtävää kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitystä, jonka yhteydessä selvitetään myös alueen pienvesiä. Erityistä huomiota arvioinnissa kiinnitetään mahdollisiin luonnontilaisiin pienvesiin ja lainsuojaamiin kohteisiin. Samalla arvioidaan hankkeen yleispiirteiset vaikutukset alapuolisten vastaanottavien vesistöjen laatuun ja tilaan vesipuidedirektiivi sekä alueelliset vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat huomioiden.

13. KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

13.1 Yleistä tuulivoimaloiden vaikutuksesta

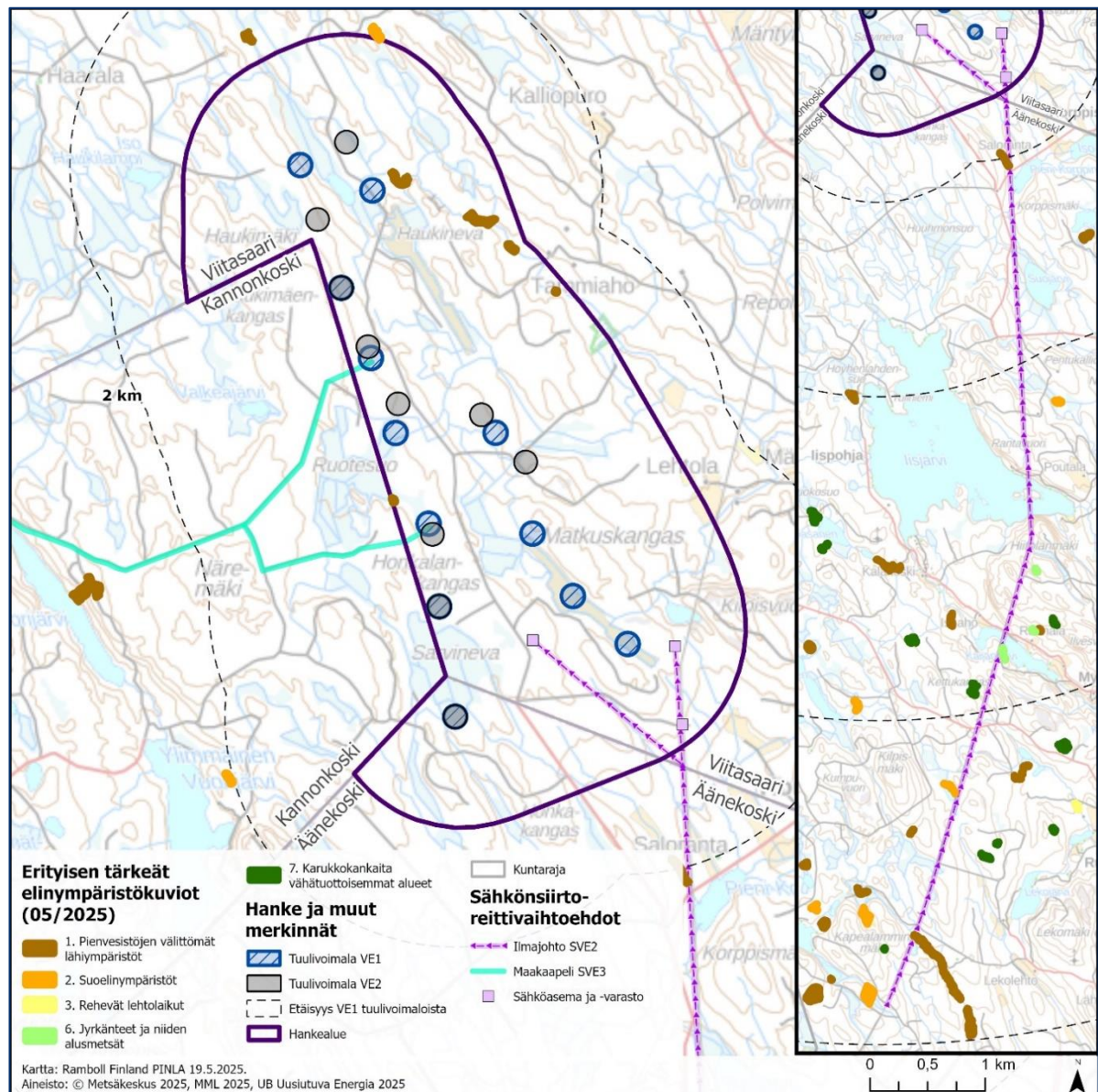
Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana tehtävä puuston hakkuu, maaston tasaaminen ja muut rakentamiseen liittyvät toimet hävittävät tuulivoimaloiden, sähköaseman ja huoltoteiden rakentamisalueiden nykyisen kasvillisuuden. Rakentamisalueita laajemmilla alueilla voi muodostua maaston ja kasvillisuuden kulumisvaurioita työkoneiden liikkumisesta ja maanläjityksestä johtuen. Lisäksi puustoa voidaan paikoitellen joutua kaatamaan muun muassa teiden mutkissa ja kokoamisalueella rakentamisalueita laajemmin voimalakomponenttien kuljettamista ja kokoamista varten.

13.2 Nykytila ja kehitys

Hankealue sijoittuu luonnonmaantieteellisessä jaottelussa suurimmaksi osaksi eteläborealiselle vyöhykkeen Järvi-Suomen osuuteen (2b), pieni osa sijoittuu keskiborealaisen vyöhykkeen, Pohjanmaan (3a) osaan (Metsäkasvillisuusvyöhykkeet ja niiden lohkot 2017, SYKE 2025a). Suokasvillisuusvyöhykkeiden aluejaossa hankealue sijoittuu Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasoihin (3a) (Suokasvillisuuden aluejako 2015, SYKE 2025a). Ilmakuva- ja karttatarkastelun perusteella hankealue on pääasiassa vaihtelevan ikäistä ojitettua talousmetsää, jonka vesistöjen alueella suot on ojitettu (MML 2025). Lisäksi alueella on yksi voimassa oleva turvetuotantoalue ja kaksi aluetta, joilla turpeenotto on jo päättynyt. Metsätaloustoimien myötä alueelle on myös syntynyt avoimia alueita ja nuoria taimikoita. Hankealueella on melko tiheä metsäautotieverkosto.

Haukilan hankealueelta on tiedossa uhanalaisten lajien esiintymiä röyhysarasta (Suomen Lajitietokeskus 2024). Metsäkeskuksen aineistojen perusteella hankealueella sijaitsee kokonaan tai osittain kuusi metsälain (1093/1996) 10 §:n tarkoittamaa metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeää elinympäristöä (ETE-kohde). Metsälain 10 §:n kohteet on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 13-1). Tiedossa olevien metsälain 10 §:n mukaisten kohteiden lisäksi hankealueella voi sijaita kohteita, joita ei ole kartoitettu. Mahdollisten erityisen tärkeiden elinympäristöjen määritelmät täytävien kohteiden esiintymistä tarkastellaan kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen maastotöiden yhteydessä.

Viereisen Vuorijärvien hankealueella ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä on tehty kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys. Vuorijärvien alueella havaittiin kuusi silmälläpidettävää luontotyyppiä sekä ympäristöhallinnon eliölajit tietojärjestelmän mukaan hankealueelta on tiedossa seitsemän uhanalaisen kasvilajin esiintymät: Hiuskoukkusammal, Ryytisammal, Kantokorvasammal, Kalliokeuhkojäkäle, Suovalkku, Suopunakämmekä ja Musta-apila (FCG 2023).



Kuva 13-1. Hankealueelle ja sähkönsiirron välittömään läheisyyteen sijoittuvat Metsälain 10 § erityisen tärkeät elinympäristöt Metsäkeskuksen aineiston mukaan.

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2 reitti sijoittuu suurimmaksi osaksi keskiboreaalisen vyöhykkeen, Pohjanmaan (3a) osaan, pieni osa sijoittuu eteläborealiselle vyöhykkeen Järvi-Suomen osuuteen (2b) ja sähkönsiirtoreitti SVE3 sijoittuu myös samoille vyöhykkeille, mutta lähes kokonaan eteläborealiselle vyöhykkeelle. Suokasvillisuusvyöhykkeiden aluejaossa sähkönsiirtoreitti SVE2 sijoittuu pääosin Sisä-Suomen vietto- ja rahkakeitaisiin (2a) ja pieniltä osin Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasoihin (3a). Suokasvillisuusvyöhykkeiden aluejaossa SVE3 sijoittuu kokonaan Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasoihin (3a). Sähkönsiirtoreitti SVE2 kulkee hankealueelta etelään jo olemassa olevan johtoaukean vierellä, viereiset alueet ovat suurimmaksi osaksi metsätaloustyössä olevia metsiä tai metsätalouden jäljiltä avoimia alueita. Sähkönsiirtoreitti SVE3 on maakaapeli, joka sijoitetaan lähes kokonaan olemassa olevan metsäautotiestön ja suunnitellun Vuorijärvien hankkeen huoltotiestön viereen, ja jonka viereiset alueet ovat suurimmaksi osaksi metsätalouden alueita.

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2 reitille tai sen läheisyyteen sijoittuu neljä metsälain (1093/1996) 10 §:n tarkoittamaa metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeää elinympäristöä (ETE-

kohde). Sähkönsiirtoreitille SVE3 ei sijoitu metsälaki kohteita. Kyseiset metsälain 10 §:n kohteet on esitetty yllä olevassa kuvassa (Kuva 13-1). Tiedossa olevien metsälain 10 §:n mukaisten kohteiden lisäksi voi alueella sijaita kohteita, joita ei ole kartoitettu. Kuten hankealueen kohdalla, mahdollisten erityisen tärkeiden elinympäristöjen määritelmät täyttävien kohteiden esiintymistä tarkastellaan sähkönsiirtoreitin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen maastotöiden yhteydessä.

13.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvien vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia ja niistä aiheutuvia vaikutuksia nykytilaan. Kasvillisuuteen ja kasvupaikkoihin kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aiheuttamasta luonnonympäristöjen häviämisestä ja niiden pirstaloitumisesta sekä mahdollisista pinta- ja pohjavesiin kohdistuvista muutoksista. Arvioinnissa keskitytään huomionarvoisiin luontokohteisiin ja suojelullisesti tai muutoin merkittävään kasvilajistoon kohdistuviin vaikutuksiin sekä luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena ja alueisiin, joille kohdistuu rakentamista.

Kasvillisuusselvityksen perusteella laaditaan kuva alueen yleisistä luonnonolosuhteista, huomionarvoisista luontokohteista ja lajistosta sekä laaditaan voimalakohtainen kuvaus. Lisäksi kuvataan muiden rakennettavien alueiden luonnonolosuhteet. Hankealueelle toteutetaan heinä-elokuussa 2025 kasvillisuus- ja luontotyyppien maastoselvitykset. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitystä tehdään hankealueella 7 päivää ja sähkönsiirron alueella 3 päivää.

Maastokäynnit kohdennetaan ensisijaisesti suunniteltujen tuulivoimaloiden rakentamisalueille sekä lähtötietojen perusteella luontoarvojen kannalta mahdollisesti arvokkaiksi arvioiduille alueille. Luontoarvojen kannalta merkittävät kohteet käsittävät muun muassa luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia avosoita, varttuneita metsiä, puroja, lähteitä ja kallioalueita. Maastokäynneillä keskitytään erityisesti uhanalaisiin tai silmälläpidettäviin (Hyvärinen ym. 2019), luonnonsuojelulain 74 § (9/2023) mukaisesti rauhoitettuihin tai muuten huomionarvoisiin putkilokasvilajeihin, uhanalaisiin luontotyypeihin (Kontula & Raunio 2018a, Kontula & Raunio 2018b), luonnonsuojelulain 64 §:n suojeltuihin luontotyypeihin ja vesilain 2. luvun 11 §:n mukaisiin luontotyypeihin. Huomionarvoiset kohteet arvioidaan ”Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi”- oppaan mukaan (Mäkelä & Salo 2024). Metsälain 10 §:n tarkoittamilla erityisen tärkeillä elinympäristökuvioilla keskitytään kohteen luontotyyppiluokittelun mukaiseen tunnistamiseen ja todellisen rajauksen määrittämiseen.

Maastokäyntien kohdentamiseen hyödynnetään ilmakehän- ja peruskarttatarkastelua, metsävaratietoja (Metsäkeskus 2025), alueella laadittuja muita selvityksiä sekä uhanalaisten lajien havaintotietoja (Suomen Lajitietokeskus 2024), Ympäristöhallinnon Avoin tieto -ympäristö- ja paikkatietopalvelua sekä Zonation-paikkatietoanalyysiä. Zonation-analyysi tuo ilmi metsien monimuotoisuusarvojen suhteellista vaihtelua perustuen tarkasteltavan alueen aineistoon kasvillisuuden ja puuston rakenteesta, metsänkäsittelystä, lajihavainnoista sekä metsäkuvioiden kytkeytyneisyydestä mm. metsälain 10 §:n kohteisiin. Analyysin perusteella voidaan tunnistaa mahdollisesti erityisen monimuotoisia ja todennäköisimmin luonnontilaisia karkeistettuja alueita. Analyysin käytettävissä olevat aineistot eivät kuitenkaan ole täydellisiä eivätkä mallinnukset ota huomioon esimerkiksi vesitalouden luonnontilaisuudesta kertovia tietoja, joiden perusteella kohteen todellinen arvo selviää vasta maastossa (Mikkonen ym. 2018).

Tuulivoimalapaikkojen rakentamisalueet kartoitetaan 200 m säteeltä ja potentiaalisesti arvokkaat kohteet kierretään jalkaisin havainnoiden alueen kasvillisuuden ominaispiirteitä, luontoarvoja sekä luonnontilaisuutta. Samassa yhteydessä tarkistetaan hankealueen tiestön läheisyyteen sijoittuvia

arvokkaita kohteita. Havainnot tallennetaan paikkatietona ESRI:n Field Maps-sovellukseen. Selvitysten ja lähtötietojen perusteella laaditaan hankealueen yleispiirteinen kuvaus. Tuulivoimalapaikat ja luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävät kohteet kuvataan tarkemmin.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksestä laaditaan YVA-selostuksen liitteeksi erillinen raportti, jossa raportoidaan käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset. YVA-selostuksen vaikutusarvioissa selvityksen sisältö esitetään tarkoituksen mukaisessa laajuudessa ja mahdollisuuksien mukaan tiivistetysti.

Vaikutusarvioinnin lähtötietoina käytetään ilmakuvia- sekä peruskarttatarkastelua, alueella laadittuja muita selvityksiä sekä Suomen Lajitietokeskuksen ylläpitämää Laji.fi-palvelun aineistoja uhanalaista lajeista, Ympäristöhallinnon Avoin tieto -ympäristö- ja paikkatietopalvelua, Suomen Metsäkeskuksen avoimia aineistoja (metsävaratiedot sekä erityisen tärkeät elinympäristöt) ja tämän YVA-menettelyn yhteydessä tehtävää kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitystä.

Hankealueelle toteutettavan selvityksen tavoin myös suunnitellulle sähkönsiirron reitille toteutetaan kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys. Maastokäynnit kohdennetaan lähtötietojen ja ilmakuvatarkastelun perusteella potentiaalisesti huomionarvoisille alueille ja erityistä huomiota kiinnitetään johtoreitillä sijaitseviin mahdollisiin arvokkaisiin luontokohteisiin ja huomionarvoiseen lajistoon. YVA-selostuksen liitteeksi laaditaan sähkönsiirron kasvillisuudesta ja luontotyypeistä erillinen raportti.

Arvioinnissa otetaan huomioon luonnonympäristöltään arvokkaat kohteet:

- Uhanalaiset luontotyypit sekä huomionarvoinen lajisto
- Metsälain 10 §:n mukaiset erityisen arvokkaat elinympäristöt
- Vesilain 2. luvun 11 §:n tarkoittamat arvokkaat pienvedet
- Luonnonsuojelulain 64 §:n (9/2023) luontotyypit

Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvien vaikutusten arviointi laaditaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia ja niistä aiheutuvia vaikutuksia kohteen nykytilaan. Arvioinnissa keskitytään huomionarvoisiin luontokohteisiin ja suojellisesti tai muutoin merkittävään kasvilajistoon kohdistuviin vaikutuksiin ja rakentamisalueisiin, sekä luonnon monimuotoisuuden kokonaisuutena.

Arviointiin sisällytetään hankealueen pienvesistöt. Suunnittelun lähtökohtana on, ettei pienvesien tai virtavesien luonnontila saa vaarantua hankkeen vaikutusten takia.

14. LUONNON MONIMUOTOISUUS JA EKOLOGINEN VERKOSTO

14.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksista

Tuulivoimahankkeen toteuttamisen myötä ekologiseen verkostoon ja luonnon ydinalueisiin voi kohdistua sekä välittömiä että välillisiä vaikutuksia. Välittömät vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikana, mikäli rakentamistoimet kohdistuvat ekologisesti arvokkaille alueille tai luovat fyysisen kulkeutuksen lajiston liikkumiselle. Rakentaminen muuttaa usein pysyvästi alueen maaperää ja vaikuttaa tuulivoimahankkeen elinkaaren päässäkin alueen luontotyypeihin. Välillisten häiriövaikutusten myötä lajiston liikkuminen häiriintyy tai luonnon ydinalueen laatu heikkenee. Luonnon monimuotoisuuden ydinalueisiin voi kohdistua laadullista heikkenemistä mm. melun, keinovalaistuksen ja ihmistoiminnan lisääntymisen myötä. Välillisten vaikutusten myötä luonnon ydinalueet voivat supistua ja reunavaikutus kasvaa.

Tuulipuiston rakentaminen muuttaa eläinten elinympäristöä ja pirstoo metsäalueita. Rakentamisen seurauksena luonnolliset kulkuyhteydet voivat heikentyä. Osa lajeista voi kuitenkin myös hyötyä alueelle rakennettavista teistä ja käyttää niitä kulkuyhteyksinä (esim. hirvieläimet, suurpedot, pohjanlepakat). Yhtenäisten metsäalueiden ja laajojen ekologisten kokonaisuuksien pirstoutuminen aiheuttaa kuitenkin pääsääntöisesti haittaa luonnon monimuotoisuudelle ja useimmille suojeluperusteisille lajeille sekä luontotyypeille. Tuulivoimahankkeen toiminnan aikana voi aiheutua lajistoon kohdistuvaa häiriövaikutusta, joka voi heikentää ekologistia verkostoja sekä luonnon ydinalueita.

Tuulivoimaloita varten raivattavat alueet ja uudet tiestöt aiheuttavat koko maakunnan mittakavassa pienialaista ja pistemäistä metsäalueiden pirstoutumista, joka on rinnastettavissa metsätalouden aiheuttamaan pirstoutumiseen. Tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien huoltoteiden ja muun infrastruktuurin rakentaminen ei aiheuta merkittävää heikennystä ekologiseen verkostoon, sillä tuulivoimaloiden vaatimat pinta-alat ovat pienet, ja huoltotiet noudattelevat etupäässä olemassa olevia metsäautoteitä. Tuulivoimaloiden välisten etäisyyksien ollessa kyllin suuria, niiden väliset metsäiset alueet toimivat ekologisina yhteyksinä. Yhteisvaikutuksia rakenteellisiin yhteyksiin voi kuitenkin syntyä metsätalouden kanssa, sillä tilapäisiä katkoksia yhteyksiin voi tulla, mikäli tuulivoimaloiden välissä tehdään laajoja päätehakkuita.

14.2 Nykytila ja kehitys

Edellisen luvun (12 kasvillisuus- ja luontotyytit) mukaan hankealue on pääosin metsätalouskäytössä olevaa metsää, sen synnyttämiä avoimempia alueita sekä turvetuotantoalueita (kaksi lopettanut toimintansa, yksi käytössä). Hankealueelle sijoittuu lisäksi 5 lampea tai järveä. Luonnontilaisia tai sen kaltaisia avosu- ja metsäalueita sijoittuu vähän ympäristöön. Ilmakuvatarkastelun perusteella hankealueella on metsäisiä yhteyksiä alueen poikki, mutta aluetta halkoo myös monet metsätiet sekä aukeat alueet. Vaikka metsäiset elinympäristöt ovat rakenteellisesti kytkeytyneet toisiinsa eli tarjoavat eri eliölajeille kohtalaisen katkeamattoman, soveltuvan kulkuyhteyden aukopaikoista huolimatta, ei rakenteellinen yhteys kuitenkaan kerro toiminnallisesta kytkeytyvyydestä eli siitä, hyödyntävätkö eri lajit tosiasiallisesti näitä yhteyksiä (Mäkelä ja Salo 2024).

Hankealue sijoittuu Keski-Suomen maakunnan alueelle, maakuntakaavassa ei ole osoitettu viher- tai viher- ja metsäalueita tai muita ekologiseen verkostoon liittyviä merkintöjä. Äänekosken rakennetun alueen kaavassa on esitetty ekologisesta ja luontomatkailun kannalta merkittävä alue, joka sijoittuu lähimmillään noin 2 km etäisyydelle hankealueesta etelään. Kyseiseltä alueelta lähtee etelämpää myös merkittävä ekologinen yhteys länsi-itä suunnassa Valtatie 4 yli itään.

14.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Arvioinnissa hyödynnetään alueelta tehtyjä mallinnuksia (melu, värähtely) ja julkisesti saatavilla olevaa paikkatietoaineistoa alueen luontotyyteistä sekä kasvi- ja eläinlajistosta sekä hankkeen yhteydessä tehtyjen/tehtävien luontoselvitysten tuloksia. Näiden perusteella voidaan arvioida, mihin lajistoon ekologisella verkostolla on hankealueen ympäristössä erityisesti vaikutusta. Lajikohtaiset häiriövaikutukset määritetään asiantuntija-arvioihin ja kirjallisuuteen perustuen. Vaikutukset ekologiseen verkostoon ja luonnon ydinalueisiin määritetään vastaavasti asiantuntija-arviona, perustuen käytettävissä olevaan lähtöaineistoon ja kirjallisuuteen.

15. LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN IV(A) LAJIT JA MUU HUOMIONARVOINEN ELÄIMISTÖ

15.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksista

Tuulivoimahankkeiden vaikutuksista hankealueen ja sen lähiympäristön eliöstöön erityisen huomionarvoisia ovat harvinaisiin, suojeltuihin ja rauhoitettuihin lajeihin, kuten liito-oravaan, lepakoihin tai viitasammakkoon kohdistuvat vaikutukset. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden sekä sähkönsiirtoreitien rakentamisen aikana vaikutukset eläimistöön ja lajistoon kohdistuvat ensisijaisesti rakentamisen alueille. Vaikutukset voivat olla välittömiä, jolloin lajin esiintymispaikka ja/tai elinympäristö häviää rakentamisen seurauksena. Välillisten vaikutusten, kuten häiriön lisääntymisen seurauksena, esiintymispaikan ja/tai elinympäristön laatu voi heikentyä.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaisia vaikutuksia aiheutuu pääosin ihmistoiminnan lisääntymisestä mm. huoltotoimenpiteiden vuoksi. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat pääosin vähäisiä, joista keskeisimpänä lepakoiden lisääntynyt törmäysriski ja melun aiheuttama stressireaktio viitasamakoille. Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista. Tuulivoimaloiden, huoltotieyhteyksien ja voimajohdon rakentaminen voivat aiheuttaa lajille soveltuvien elinympäristöjen menetyksiä tai niiden pirstoutumista sekä turvallisten kulkuyhteyksien katkeamista.

15.2 Nykytila ja kehitys

15.2.1 Liito-orava

Liito-orava (*Pteromys volans*) on rauhoitettu luonnonsuojelulain nojalla ja kuuluu luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin. Luonnonsuojelulain 78 § mukaan tiukkaa suojelua edellyttävään eläinlajiin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei saa hävittää eikä heikentää. Hankealue sijaitsee liito-oravan levinneisyysalueella. Hankealueelta ei ole tiedossa aiempia liito-oravahavaintoja, mutta 2–5 km etäisyydeltä vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista on tehty useita havaintoja liito-oravasta vuosien 2001–2024 aikana (Suomen Lajitietokeskus 2024). Viereisen Vuorijärvien hankkeen alueella on tehty liito-orava selvitys, jossa havaittiin kolmella eri alueella yhteensä 7 eri papanapuuta sekä muutama näköhavainto. Levähdys- ja lisääntymisalueita ei löydetty. Liito-oravaa todettiin Vuorijärven rannalta, Vuoripuron ja Lammaspuron varrelta sekä Lammaspuron metsästä, jotka toimivat lajin kulkureitteinä (FCG 2023).

Hankealueen tavoin myös suunnitellut sähkönsiirtoreitti vaihtoehdot sijaitsevat liito-oravan levinneisyysalueella. Sähkönsiirtoreittien SVE2 ja SVE3 läheisyydestä on molemmista yksittäiset havainnot liito-oravasta viimeisen 20 vuoden ajalta Suomen lajitietokeskuksen rekisterin perusteella.

15.2.2 Lepakot

Kaikki Suomessa esiintyvät lepakot ovat luonnonsuojelulailla rauhoitettuja. Lepakoihin kohdistuvan esiintymisselvitysten ensisijaisena perusteena on kohdelajien EU:n luontodirektiivin (1992/43/ETY) liitteen II ja/tai liitteen IV(a) mukainen suojeluvaihtoehto. Luonnonsuojelulain 78 § mukaan tiukkaa suojelua edellyttävään eläinlajiin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei saa hävittää eikä heikentää. Lepakolajejamme koskee myös Suomen hyväksymä erillinen Euroopan lepakoiden suojelusopimus (EUROBATS, Valtiosopimus 104/1999), minkä mukaan jäsenmaiden on pyrittävä säästämään lepakaille tärkeitä alueita.

Lepakointa tavataan hyvin monenlaisissa avoimissa ja puoliavoimissa ympäristöissä. Lepakoiden pesä- ja päivälepopaikat (myös kolopuut) keskittyvät ihmisvaikutteisissa ympäristöissä etenkin vanhaan rakennuskantaan rajoituville paikoille ja vähintään luonnontilaisen kaltaisilla kohteilla varttuneille kolopuustoisille metsäkuviolle tai etenkin lepopaikoiksi soveltuville kivikoille ja louhikoille.

Hankealueelta ei ole tiedossa aiempia lepakkohavaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2024). Viereisen Vuorijärvien hankkeen alueella on tehty lepakkoselvitys, jossa havaittiin hyvin vähän lepakoita (pohjanlepakko, viiksisiippa/isoviiksisiippa), eikä alue ole elinympäristöjen rakenteen perusteella lepakoille tärkeää aluetta (FCG 2023).

15.2.3 Viitasammakko

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on rauhoitettu luonnonsuojelulain nojalla ja kuuluu luontodirektiivin liitteen IV lajeihin. Luonnonsuojelulain 78 § mukaan tiukkaa suojelua edellyttävään eläinlajiin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei saa hävittää eikä heikentää. Laji lisääntyy makean veden allikoissa ja toisaalta myös hyvin vähäsuolaisessa murtovedessä. Viitasammakon levinneisyys painottuu Suomessa etelä- ja keskiosiin, mutta havaintoja on koko maasta tunturialueita lukuun ottamatta. Suomessa viitasammakko vaikuttaa olevan runsaimmillaan luonnontilaisessa elinympäristössä, kuten soilla, ja harvalukuisimmillaan kaupunkiympäristöissä.

Hankealue sijaitsee viitasammakoiden levinneisyysalueella ja karttatarkastelun perusteella alueella on joitakin viitasammakolle potentiaalisesti soveltuvia elinympäristöjä. Hankealueelta tai sen lähiympäristöstä ei ole tiedossa aiempia viitasammakkohavaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2024). Viereisen Vuorijärvien hankkeen alueella ei erikseen ole tehty viitasammakkoselvitystä, mutta esiintymispotentiaalia on tarkasteltu maastoselvitysten yhteydessä soveltuvien elinympäristöjen kautta ja esiintymiseen on kiinnitetty huomiota kaikkien alueella toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä. Alueelta ei paikannettu viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueita, sopivia elinympäristöjä havaittiin niukasti Koukkujärven, Heinäjärven ja Pieni Heinäjärven sekä Nuottasen rannoilla (FCG 2023).

Myös suunnitellut sähkönsiirtoreitit SVE2 ja SVE3 sijaitsevat viitasammakoiden levinneisyysalueella ja karttatarkastelun perusteella alueella on viitasammakolle potentiaalisesti soveltuvia elinympäristöjä. Suunnitellulta sähkönsiirtoreitiltä tai sen lähiympäristöstä ei ole tiedossa aiempia viitasammakkohavaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2024).

15.2.4 Muu eläimistö

Saukon (*Lutra lutra*) LC, dir. II-IV levinneisyysalue Suomessa on laaja. Saukon elinpiiri muodostuu usein kymmenien kilometrien pituisesta vesistöreitistä. Elinpiiriin kuuluu kaiken kokoisia virtavesiä suurista jokivesistöistä pieniin ojiin, sekä lampia, järviä tai merenrantaa. Vaikka saukot toisinaan kulkevat pitkiä matkoja sekä maalla että yli selkävesien, todellinen aktiivikäytössä oleva elinpiiri on kapeahko rantaviivaa seuraileva vyöhyke kuivan maan ja syvän veden välissä (Nieminen & Ahola, 2017). Hankealueelta ei ole havaintoja saukosta (Suomen Lajitietokeskus 2024). Viereisen Vuorijärvien hankkeen alueella ei havaittu saukkoa muiden luontoselvitysten yhteydessä, mutta pidettiin todennäköisenä, että saukko käyttää todennäköisesti alueen isompia virtavesiä kulkureittinä ja ruokailualueina (FCG 2023).

Sudesta on tehty useampia näkö- ja jälkihavaintoja hankealueella ja sen läheisyydessä viimeisen kahden kuukauden aikana Luonnonvarakeskuksen karttapalvelun (LUKE 2025) perusteella ja lähin reiviiri on yli 90 km päässä (tarkastettu 19.6.2025). Sähkönsiirtoreiteillä sudesta ei ollut havaintoja

samalla ajanjaksolla. Karhun osalta hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä on useita näkö- ja jälkihavaintoja viimeisen kahden kuukauden ajalta (LUKE 2025). Sidosryhmätilaisuudessa 10.6.2025 saatujen tietojen mukaan lähialueella on tehty kansalaishavaintoja susista, ilveksestä, karhusta ja ahmasta. Saatujen tietojen mukaan Niinilahden ja Ilmolahden alueella on liikkunut ainakin yksi susi.

Ilveksestä ei ole havaintoja hankealueelta tai sähkönsiirtoreitin SVE2 lähiympäristöstä viimeisen kahden kuukauden ajalta. Sähkönsiirtoreitin SVE3 varrelta on muutama jälkihavainto. Ahmasta ei ole havaintoja viimeisen kahden kuukauden ajalta hankealueelta tai sähkönsiirtoreittien alueelta (LUKE 2025). Ahmasta on tehty havainto Lajitietokeskuksen (2025) mukaan vajaa 5 km etäisyydeltä vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista. Viereisen Vuorijärvien hankealueen todettiin olevan osa karhujen reviiriä. Sudesta todettiin, ettei Vuorijärvien alueella sijaitse vakituista reviiriä, eikä lajista tehty havaintoja. Ilvestä tai ahmaa ei myöskään tavattu Vuorijärvien hankkeen luontoselvitysten yhteydessä.

Lisäksi Haukilan hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä esiintyy hirviä ja kauriita, jonka lisäksi alueelta on tehty yksittäisiä metsäpeurahavaintoja. Hankealue ei kuitenkaan sijaitse metsäpeuran kesä- ja talvilaidunalueella tai vaellusreitillä. Viereisen Vuorijärvien hankkeen luontoselvityksissä alueen eläimistön kuvaillaan olevan tyypillistä karulle metsätalousvaltaiselle metsä- ja suoalueelle. Tyypillisiä nisäkkäitä ovat esimerkiksi hirvi, kettu, metsäjänis sekä useat eri pikkunisäkäslajit.

Ympäristöhallinnon koekalastusrekisterin mukaan Niinijoessa on toteutettu sähkökoekalastuksia kolmella eri koealalla vuonna 2023. Saalislajisto on koostunut kivisimpusta ja mateesta. Paikallisilta saadun tiedon mukaan Niinijoelta on tehty taimenhavaintoja vuonna 2024 (suullinen tiedonanto Niinjoen kunnostussuunnitelmasta). Koekalastusrekisteristä ei löydy tietoja hankealueen muiden vesistöjen osalta.

15.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Luontodirektiivin liitteen IV(A) lajien ja muun huomionarvoisen eläimistön esiintyminen hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä selvitetään olemassa olevien tietojen ja maastotutkimuksen avulla (Taulukko 15-1 ja Taulukko 15-2). Selvityksestä laaditaan YVA-selostuksen liitteeksi erilliset raportit, joissa raportoidaan käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset. YVA-selostuksen vaikutusten arvioinnissa selvityksen sisältö esitetään tarkoituksen mukaisessa laajuudessa ja mahdollisuuksien mukaan tiivistetysti.

Taulukko 15-1. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien erillisselvitykset hankealueella.

Selvitys	Varatut maastotyöpäivät	Selvitysajankohta
Liito-oravaselvitys	4	Toukokuu 2025
Lepakkoselvitys	6	Kesä-elokuu 2025
Viitasammakko, eDNA	1	Toukokuu 2025
Lumijälkilaskenta	4	Helmi-maaliskuu 2025

Taulukko 15-2. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien erillisselvitykset suunnitellulla sähkönsiirtoreitillä.

Selvitys	Varatut maastotyöpäivät	Selvitysajankohta
Liito-oravaselvitys	2	Toukokuu 2025
Viitasammakko, eDNA	1	Toukokuu 2025

15.3.1 Liito-oravaselvitys

Liito-oravan esiintymistä selvitetään huhti-toukokuussa maastokäynneillä, jossa etsitään lajin ruokailu- ja pesimäpaikoiksi sopivien puiden ja puuryhmien alta liito-oravan ulostepapanoita. Erityisen tarkasti tarkistetaan mahdollisten kolopuiden, suurempien kuusten sekä isojen haapojen ja muiden lehtipuiden tyvet sekä risupesien alapuolet. Selvitys laaditaan Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt -oppaan (Nieminen & Ahola 2017) sekä LUOPAS-oppaan (Mäkelä & Salo 2024) mukaisesti.

Maastokäynnit kohdistetaan karttatarkastelun ja lähtötietoaineistojen avulla etukäteen tunnistetuille liito-oravan kannalta potentiaalisille kohteille. Selvityskohteet rajataan ilmakuvien sekä metsävaratietojen ja valtakunnallisen metsien inventoinnin aineistojen perusteella hyödyntäen tietoja etenkin puuston iästä ja lajikoostumuksesta.

Liito-oravaselvityksestä laaditaan YVA-selostuksen liitteeksi erillinen raportti, jossa raportoidaan käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset. YVA-selostuksen vaikutusarvioissa selvityksen sisältö esitetään tarkoituksen mukaisessa laajuudessa ja mahdollisuuksien mukaan tiivistetysti. Raportissa huomioidaan mahdollisten lisääntymis- ja levähdysalueiden rajaukset, potentiaalisten elinalueiden rajaukset sekä mahdolliset kulkuyhteydet merkitään kartalle ja kuvataan raportissa sanallisesti ja valokuvin.

15.3.2 Viitasammakkoselvitys

Viitasammakot ovat helpoimmin havaittavissa ja tunnistettavissa kutuaikana toukokuussa niiden ääntelystä. Ääntelyn havainnointi on myös ainoa luotettava keino saada jonkinlainen käsitys viitasammakoiden lukumääristä alueella. Koska ääntelyyn perustuva lajinmääritys on luotettavaa, ei ulkonäköön perustuvaa lajin määrittystä tarvita. Näin pystytään välttämään pyydystämisen aiheuttama häiriö kudun aikana. Myöhäinen ilta-yö on viitasammakoiden soitimen aktiivisinta aikaa, mutta laji on äänessä myös päivisin soitimen huippuaikana. Kutuaika vaihtelee kevään etenemisen mukaan, jolloin lajia ei aina selvityksen ajankohtana havaita.

Viitasammakon esiintymistä alueella selvitetäänkin ympäristö-DNA-menetelmää (eDNA) hyödyntäen perinteisen viitasammakoiden ääntelyyn perustuvan selvityksen sijaan. Näytteenotto suoritetaan tietyn protokollan mukaisesti. Vesinäyte otetaan vesistöstä ennalta määrityistä viitasammakolle potentiaalisista paikoista keskittyen potentiaalsiin elinympäristöihin, jotka sijoittuvat lähelle tieverkostoa ja/tai suunniteltuja tuulivoimalapaikkoja. Vesi suodatetaan hienon suodattimen läpi, joka vangitsee eDNA:ta. Suodattimet säilytetään DNA:n säilytyspuskurin avulla DNA:n hajoamisen estämiseksi. Näytteet toimitetaan laboratorioon ja siellä DNA eristetään suodattimista ja molekyylietekniikoiden avulla kohdennetut DNA-sekvenssit monistetaan. DNA-sekvenssejä verrataan referenssitietokantoihin lajien tunnistamiseksi eli tässä tapauksessa viitasammakon DNA-tietoihin. Mikäli tietokantaa vastaavaa DNA-sekvenssiä löytyy, saadaan tieto, että viitasammakkoa esiintyi näytteenottohetkellä tai lähiaikoina vesistössä.

Viitasammakkoselvityksestä laaditaan YVA-selostuksen liitteeksi erillinen raportti, jossa raportoidaan käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset. YVA-selostuksen vaikutusarvioissa selvityksen sisältö esitetään tarkoituksen mukaisessa laajuudessa ja mahdollisuuksien mukaan tiivistetysti.

15.3.3 Lepakkoselvitys

Selvitys toteutetaan aktiivikartoituksena. Selvitys tehdään Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen kartoitusohjeen 2024 mukaisesti. Maastotyöt eli lepakoiden havainnointi aktiividetektoreilla tehdään kesä-, heinä- ja elokuun aikana kolmena kartoituskertana. Seuranta toteutetaan auringon laskun ja aamuyön välisenä aikana, selkeinä ja lämpiminä öinä, jolloin lepakoiden saalistusaktiivisuus on korkeimmillaan. Lepakoiden havainnoimiseen käytetään ultraääni-ilmaisinta (ns. lepakko-detektoria), jolla voidaan havaita ja tallentaa lepakoiden kaikuluotausääniä reaaliajassa. Maastotyöt suunnitellaan ilmakehän ja karttatarkastelun sekä muiden luontoselvitysten maastokäyntien perusteella. Kartoitusreitteinä käytetään pääasiassa alueen tie- ja polkuverkostoa. Selvitysalue luokitellaan Suomen Lepakkotieteellisen yhdistyksen ohjeistuksen mukaisesti luokkiin I-III. Lisäksi arvioidaan alueen arvoa lepakoiden kokonaisuutena.

Lepakkoselvitykset toteutetaan maastokaudella 2025 ja niihin on varattu yhteensä kuusi maastotyöpäivää: 2 kesäkuussa, 2 heinäkuussa ja 2 elokuussa. Lepakkoselvityksestä laaditaan YVA-selostuksen liitteeksi erillinen raportti, jossa raportoidaan käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset. YVA-selostuksen vaikutusarvioissa selvityksen sisältö esitetään tarkoituksen mukaisessa laajuudessa ja mahdollisuuksien mukaan tiivistetysti.

15.3.4 Muu eläimistö

Suurpetojen (susi, ilves, ahma ja karhu) saatavilla olevat tilasto- ja havaintotiedot kerätään Luonnonvarakeskuksen ylläpitämästä Luonnonvaratieto-karttapalvelusta, joka sisältää avoimen datan Tassuhavainnoista, sekä Suomen Lajitietokeskuksen ylläpitämästä Laji.fi-järjestelmästä. Alueen suurpetokannoista ollaan tarpeen mukaan yhteydessä alueen petoyhdyshenkilöihin. Haukikan hankkeessa toteutetaan lumijälkilaskenta, jonka yhteydessä havainnoidaan suurpetojen liikkumista alueella. Lisäksi muiden maastokäyntien yhteydessä tullaan kiinnittämään huomiota suurpetojen ja niiden saaliseläinten mahdolliseen esiintymiseen alueella ja lajien kannalta huomionarvoisiin ympäristöihin. Suurpeto- ja saaliseläinhavaintoja tiedustellaan lisäksi paikallisilta ja metsästysseurojen edustajilta mm. sidosryhmätyöskentelyn yhteydessä. Myös saukon esiintymistä alueella selvitetään lumijälkilaskennan ja olemassa olevien muiden havaintojen avulla.

Lumijälkilaskennasta laaditaan YVA-selostuksen liitteeksi erillinen raportti, jossa raportoidaan käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset. YVA-selostuksen vaikutusarvioissa selvityksen sisältö esitetään tarkoituksen mukaisessa laajuudessa ja mahdollisuuksien mukaan tiivistetysti.

Luonnontilaisten jokiympäristöjen arvokasta lajistoa, kuten jokihelmisimpukkaa tai taimenta, ei selvitetä erikseen luontokartoituksilla, vaan hankesuunnitelmassa ja toteutusvaiheessa huomioidaan riittävät suojaetäisyydet kaikkiin potentiaaliin elinympäristöihin. Vähimmäissuojaetäisyytenä käytetään 50 metrin etäisyyttä.

16. LINNUSTO

16.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuulivoimaloiden rakentamisesta ja käytöstä voi aiheutua suoria ja epäsuoria vaikutuksia alueen linnustoon. Tuulivoimalan suorat vaikutukset syntyvät lintujen törmäyksistä voimalan torniin ja la-poihin. Epäsuoria vaikutuksia ovat häirinnän, estevaikutuksen ja elinympäristössä aiheutuvien muutosten vaikutukset alueen lintulajistoon ja yksilömääriin. Vaikutukset riippuvat tuulivoimaloiden

koosta ja määrästä, voimala-alueen maasto-olosuhteista sekä alueen lintulajiston koostumuksesta ja lintujen määrästä.

16.2 Nykytila ja kehitys

IBA-alueet (Important Bird and Biodiversity Areas) ovat osa BirdLife Internationalin maailmanlaajuista hanketta tärkeiden lintukohteiden suojelemiseksi. Suomessa sijaitsevat 100 IBA-aluetta ovat osa tärkeiden lintualueiden verkostoa, joka turvaa niiden pesimä-, muutto ja talvehtimisaikaisia alueita. FINIBA-alueet (*Finnish Important Bird Areas*) ovat kansallisesti merkittäviä uhanalaisten, silmälläpidettävien ja kansainvälisten vastuulajien kerääntymis- ja pesimisalueita (BirdLife Suomi 2025).

Hankealueella ei sijaitse merkittäviä lintualueita (Kuva 16-1). Lähin kansallisesti tärkeä lintualue (FINIBA) on hankealueen rajasta idässä n. 2,4 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Keitele-Konnevesi. Keitele-Konnevesi levittäytyy hyvin laajalle alueelle pohjois-etelä suuntaisesti muodostaen selkävesikompleksin. Lähin kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA) Maanigan lintuvedet sijaitsee hankealueesta n. 80 kilometrin etäisyydellä koilliseen. Lähin maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI-alue) Pieni Lyytykänsaari sijaitsee noin 11,5 km päässä. Sähkönsiirtoreittiä SVE2 lähin FINIBA alue on Keitele-Konnevesi noin 2,1 km etäisyydellä ja lähin MAALI alue on Liimattala noin 4,8 km etäisyydellä.

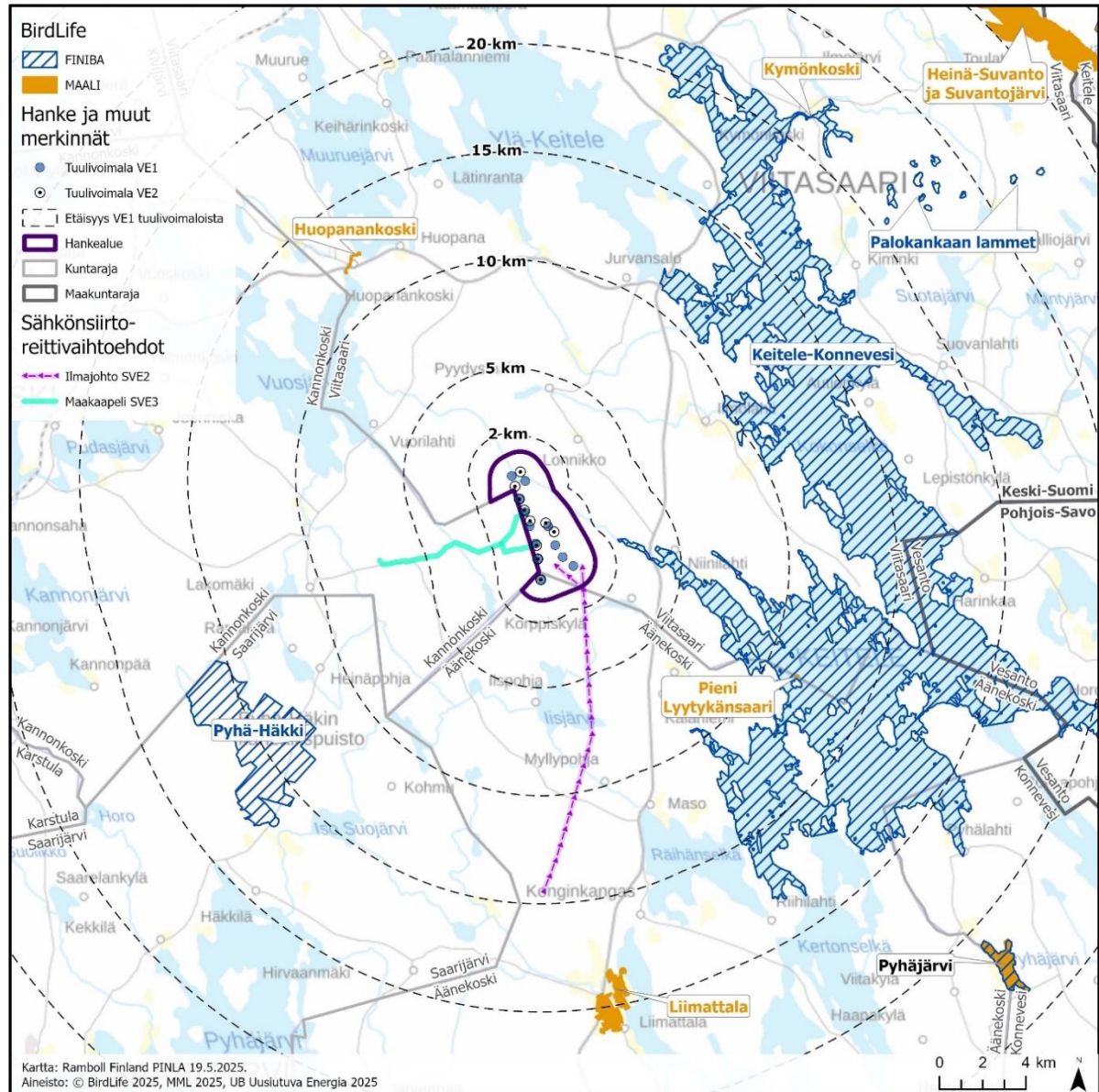
Hankealue sijoittuu kurjen syysmuuttoreitille (Kuva 16-2). Haukikan hankealueelta on tiedossa uhanalaisten lajien esiintymiä haarapääskystä, hiirihaukasta, hömötiaisesta, räystäspääskystä ja töyhtötiaisesta (Suomen Lajitietokeskus 2024).

Viereisen Vuorijärvien hankealueella (pl. sähkönsiirtoreitit) on tehty pesimälinnusto-, metsäkanojen soidinpaikka-, pöllö- ja kaakkuriselvitys sekä kevät- ja syysmuutonseuranta YVA-menettelyn aikana. Kaavamenettelyn edetessä linnustonselvityksiä on täydennetty mm. kuukkeli- ja maakotkaselvityksillä vuosina 2023–2024. Kaava-alueen linnustolliset arvot keskittyvät hyvin selvästi alueen vesistöille ja etupäässä muutamille pienille lammille sekä alueen iäkkäimmille metsäkuvioille (FCG 2023, FCG 2025).

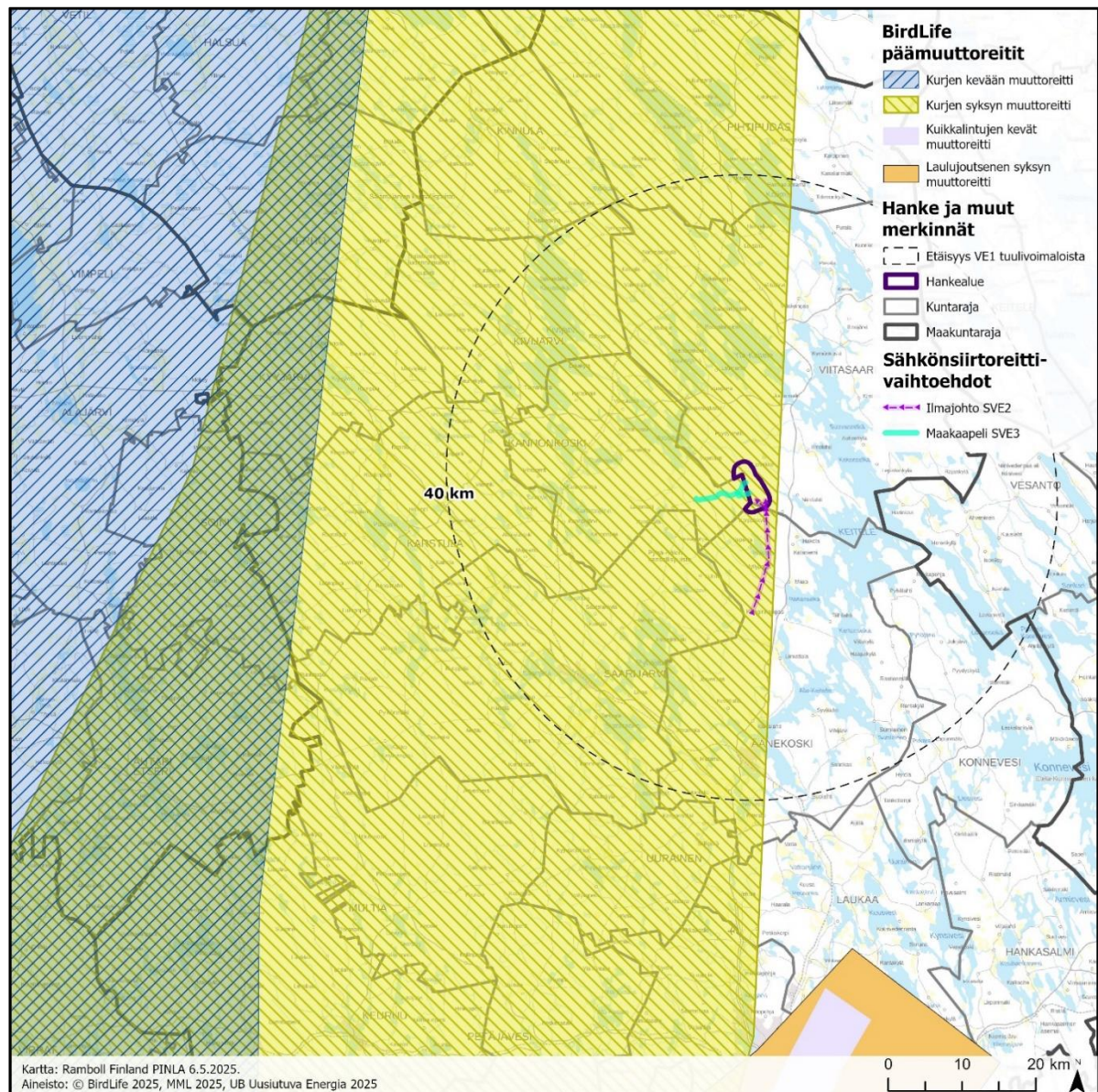
Tehtyjen selvitysten perusteella Vuorijärvien alueella havaittiin runsaasti metsoja ja neljä soidin aluetta. Teeriä havaittiin vähän. Alueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu suurten petolintujen (esim. maakotka, sääksi) pesäpaikkoja, eikä vuoden 2024 tehdyn selvityksen perusteella Vuorijärvien alueelle tai sen välittömään läheisyyteen sijoitu aktiivisesti käytössä olevaa kotkareviiriä tai maakotkan pesintää. Alueen keskiosaan sijoittuu mehiläishaukan ja hiirihaukan reviirit, mutta niiden pesäpaikkoja ei paikallistettu. Alueelle osuu osittain sinisuohaukan, tuulihaukan, kanahaukan ja varpushaukan reviirit tai pesäpaikat. Pöllöistä alueella havaittiin keväällä soidinääntelevä varpuspöllö sekä useammalla reviirillä helmipöllöjä ja viirupöllöjä (sekä myös viirupöllön pesä). Alueella pesi tai havaittiin töyhtöhyppää, taivaanvuohia, liroa, kuovia, laulujoutsenta, metsähanhea ja kuikkaa. Vuorijärvien kevätmuutonseurannassa runsaimpia havaittuja muuttajia olivat hanhet (metsähanhi), kurki, sepelkyhky ja laulujoutsen ja syysmuutonseurannassa runsaimpia havaittuja lajeja olivat kurki ja hanhet. Muutonseurannoissa kaikkien lajien yksilömäärät jäivät jopa Keski-Suomen mittakaavassa varsin vähäisiksi (FCG 2023, FCG 2025)

Vuorijärvien alueen arvokkaimpia pesimälajeja ovat kaakkuri ja kuukkeli. Neljä paria kaakkureita pesii tai on pesinyt kuudella lammella alueen keskiosissa, johon parhaimmat pesimälammet sijoittuvat. Kaakkurien pesimäpaikoissa ja etenkin pesimämenestyksessä on vuosittaista vaihtelua. Ylimmäisellä ja Keskimmäisellä Vuorijärvellä on merkitystä seudun kaakkuripopulaatiolle, sillä lintuja havaittiin järvillä ruokailulentojen yhteydessä. Lentoja suuntautui myös kaakkoon ja itäkaakkoon –

todennäköisesti Iisjärven suuntaan tai kauemmas Keiteleeseen lahdille. Vuorijärvien alueella on pieni kuukkelipopulaatio, jonka elinympäristöt keskittyvät hankealueen itäosaan sekä sen itäpuolelle. Kuukkelia on havaittu vuoden 2020 selvityksissä sekä sitä ennen alueen iäkkäimmissä talouskäytössä olevissa metsissä. Kyseisiä metsiä on avohakattu maast selvitysten jälkeen, joten kuukkelin elinympäristöt alueella ovat kaventuneet entisestään. Vuoden 2024 kartoituksessa todettiin kuukkelikannan keskittyneen pienelle alueelle koilliskulmaan (FCG 2023, FCG 2025).



Kuva 16-1. Hankealuetta ja sähkönsiirtoreittejä lähimmät linnuston kannalta tärkeitä alueet (IBA ja MAALI).



Kuva 16-2. Hankealuetta lähimmät lintujen päämuuttoreitit.

16.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Linnuston esiintyminen sekä pesimä-, soidin- ja muuttokäyttäytyminen tuulivoimahankkeen hankealueella selvitetään olemassa olevien tietojen ja maastotutkimuksien avulla (Taulukko 16-1). Selvityksistä laaditaan YVA-selostuksen liitteeksi erilliset raportit, joissa raportoidaan käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset. YVA-selostuksen vaikutusten arvioinnissa selvityksen sisältö esitetään tarkoituksen mukaisessa laajuudessa ja mahdollisuuksien mukaan tiivistetysti.

Selvitysten ja arvioinnin lähtötiedoiksi hankittiin hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvien petolintujen ja pöllöjen pesäpaikkatiedot sekä havainnot muista huomionarvoisista pesimälajeista (uhanalaiset, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit, Suomen kansainvälisen linnustonseurannan erityisvastuulajit (EVA)), Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi-järjestelmästä (Lajitietokeskus 2024). Linnustotiedot haettiin noin 25 km säteellä hankealueesta. Lisäksi hankitaan BirdLife Keski-Suomi ry:ltä BirdLifen Tiira-havaintoaineistoa hankealueen ympäristöstä suurin piirtein 10 vuoden ajanjaksolta

sekä hyödynnetään Vuorijärvien hankkeessa tuotettua selvitystietoa alueen pesimälinnustosta (FCG 2023, FCG 2025).

Taulukko 16-1. Linnustoon liittyvät hankealueen erillisselvitykset. Tarkemmat selvitysajankohdat raportoidaan YVA-selostuksen yhteydessä. *Selvitys toteutetaan tarpeen mukaan. **Kuukkeliselvityksessä havainnot tehdään riistakameraseurannan avulla.

Selvitys	Varatut maastotyöpäivät	Selvitysajankohta
Pöllöselvitys	4	Maaliskuu 2025
Metsäkanalintuselvitys	6	Huhtikuu 2025
Pesimälinnustonselvitys	8	Touko-kesäkuu 2025
Kuukkeliselvitys	**	Elokuu 2025-maaliskuu 2026
Kaakkuriselvitys*	3	Heinäkuu 2025
Petolintuseuranta	6	Kesä-heinäkuu 2025
Syysmuutonseuranta	15	Syys-lokakuu 2025
Kevätkuutonseuranta	15	Huhti-kesäkuu 2025

Taulukko 16-2. Linnustoon liittyvät sähkönsiirtoreittien erillisselvitykset. Tarkemmat selvitysajankohdat raportoidaan YVA-selostuksen yhteydessä.

Selvitys	Varatut maastotyöpäivät	Selvitysajankohta
Metsäkanalintuselvitys	4	Huhtikuu 2026
Pesimälinnustonselvitys	3	Touko-kesäkuu 2026

16.3.1 Pöllöselvitys

Pöllöselvitys toteutetaan maaliskuussa 2025 pöllöjen aktiivisena soidinaikana. Maastotyöhön varataan neljä maastotyöpäivää. Pöllöselvityksen tulokset raportoidaan YVA-selostuksen liitteenä. Selvityksen lähtötietoina käytetään hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuneita aiempia pöllöhavaintoja Suomen lajitietokeskuksen (2024) Laji.fi-järjestelmästä.

Pöllöjen soidinääntelyjä kartoitetaan kulkemalla autolla alueen metsäautoteitä ja pysähtelemällä tasaisin, noin 500 metrin väliajoin tekemään äänihavaintoja. Pöllöselvitystä täydennetään myös pesimälinnustolaskentojen sekä muiden maastokäyntien yhteydessä saaduilla pöllöhavainnoilla.

16.3.2 Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys

Metsäkanalintujen soidinpaikkojen selvitys toteutetaan huhtikuun aikana 2025. Maastotyöhön varataan kuusi maastotyöpäivää. Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksen tulokset raportoidaan YVA-selostuksen liitteenä. Maastoselvitys suositellaan toistettavaksi keväällä 2026 ajallisen kattavuuden parantamiseksi ja vuosittaisen vaihtelun arvioimiseksi.

Selvityksen lähtötietoina käytetään hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuneita aiempia metsäkanalintuhavaintoja Suomen lajitietokeskuksen (2024) Laji.fi-järjestelmästä. Maastokäynnit kohdistetaan karttatarkastelun ja lähtötietojen perusteella metsäkanalintujen potentiaalisiin elinympäristöihin, joita tarkennetaan paikalliseen metsästysseuraan tehdyn yhteydenoton perusteella. Lisäksi metsäkanalintuja havainnoidaan muiden maastoselvitysten yhteydessä.

Metsäkanalintuselvityksessä käydään lumisena aikana läpi hankealueen voimalapaikat ja niiden läheisyyteen sijoittuvat potentiaaliset metson soidinpaikat päiväsaikaan hiihtäen, metsoja havainnoiden ja metsojen jättämiä jälkiä, kuten siivenvetoja, jalanjälkiä, jätöksiä ja hakomispuita etsien. Jälkien ja jätösten perusteella metsojen soidinpaikkoja paikallistetaan auringonnousun aikaan.

Teerien soidinpaikkoja havainnoidaan maastossa metsojen soidinpaikkaselvitysten ohessa kulke-
malla aamuisin potentiaaliksi arvioiduilla alueilla. Selvitystä täydennetään äänihavainnoin, sillä koi-
raiden soidinääntely kantaa kuulaalla ilmalla parinkin kilometrin päähän. Myös pyitä ja riekkoja
havainnoidaan (äänet, näköhavainnot, jäljet ja jätökset) metsäkanalintuselvityksen ohessa.

Myös hankkeen sähkönsiirtoreitti vaikuttaa metsäkanalintujen soidinpaikkoihin erityisesti rakenta-
mistöiden aiheuttamien elinympäristömuutosten kautta sekä törmäysriskin kautta. Sähkönsiirtorei-
tille toteutetaan metsäkanalintuselvitys vuonna 2026. Metsäkanalintuselvitys toteutetaan neljänä
päivänä huhtikuussa. Selvityksessä noudatetaan hankealueelle kohdistettuja kartoituksia vastaavia
menetelmiä. Selvitystulokset raportoidaan YVA-selostuksen liitteenä.

16.3.3 Pesimälinnustوسelvitys

Pesimälinnustوسelvitys toteutetaan touko-kesäkuussa 2025. Maastotyöhön käytetään yhteensä
kuusi maastotyöpäivää. Pesimälinnustوسelvityksen tulokset raportoidaan YVA-selostuksen liitteenä.
Lähtötietoina hankittiin alueen aikaisemmat lintuhavainnot (uhanalaiset sekä lintudirektiivin liitteen
lajit) sekä hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvien päiväpetolintujen ja pöttöjen pesäpaikka-
tiedot Suomen Lajitietokeskuksen hallinnoimasta rekisteristä.

Maastossa selvitysalueen pesimälinnustoa selvitetään maalinnustolaskennassa yleisesti käytettyjä
kartoitus- ja linjalaskentamenetelmiä (esim. Koskimies & Väisänen 1988, Koskimies 1994, Järvinen
& Väisänen 1975) käyttäen. Hankealueen pesimälinnustoa ja sen tiheyttä inventoitiin linjalasken-
tamenetelmällä. Pesimälinnuston linjalaskenta on menetelmä, jota käytetään yleiskuvan saamiseksi
alueen pesimälinnuston lajistosta ja tiheyksistä. Laskennan suoritetaan kahdella noin 6 km pitkällä
ennalta valitulla reitillä kesäkuun alussa aamuisin. Kaikki havaitut linnut kirjataan ja havainnoista
merkittään ylös laji, yksilömäärä, etäisyys ja käyttäytyminen, kuten laulaminen tai pesintään viit-
taava toiminta. Sen sijaan suunnitellut tuulivoimalapaikat sekä sähköasemat 200 metrin säteellä
kartoitetaan pesimälinnuston kartoitusmenetelmällä, joka soveltuu paremmin tarkemman tiedon
keräämiseen.

Inventoitavilla alueilla tavoitteena oli selvittää erityisesti uhanalaisten ja suojelutoimien kannalta
merkittävien lajien esiintyminen hankealueella sekä niiden kannalta potentiaalisten elinympäristö-
jen tunnistaminen. Pesimälinnustوسelvitysten maastotyöt ajoittuvat touko-kesäkuulle, ja myös mui-
den luontoselvityskäyntien ohessa kerättiin lisätietoa alueen pesimälajistosta.

Hankkeen sähkönsiirtoreitti vaikuttaa pesimälinnustoon erityisesti rakentamistöiden aiheuttamien
elinympäristömuutosten kautta sekä törmäysriskin kautta. Sähkönsiirtoreitille toteutetaan pesimä-
linnustوسelvitys vuonna 2026. Pesimälinnustوسelvitys toteutetaan kolmena päivänä touko-kesä-
kuussa. Pesimälinnustolaskennat toteutetaan linja- ja kartoituslaskentana pistelaskentojen sijaan.
Selvitystulokset raportoidaan YVA-selostuksessa.

Kuukkelin (*Perisoreus infaustus*) esiintymistä ja levinneisyyttä hankealueella selvitetään kiinnittä-
mällä erityistä huomiota lajiin hankealueen metsäkanalintu-, pesimälinnusto- ja petolintuselvitysten
aikana. Tarkoituksena on tunnistaa mahdolliset kuukkelin reviirit hankealueen sisällä ja sen ympä-
ristössä. Maastotyö keskittyy vanhoihin, yhtenäisiin kuusivaltaisiin metsiin, joiden tiedetään tarjoa-
van lajin kannalta sopivaa elinympäristöä, hyödyntäen aiemmin havaittujen kuukkeliyksilöiden tun-
nettuja sijainteja Suomen lajitietokeskuksen (2024) Laji.fi-järjestelmästä. Maastokartoituksen tu-
eksi Haukilan hankealueella aktivoidaan uudelleen jo olemassa oleva lintujen ruokintapaikka yh-
teistyössä paikallisen lintuharrastajan kanssa elokuusta 2025 maaliskuuhun 2026. Ruokintapaikalle
asennetaan riistakamera, jonka avulla kerätään lisätietoa alueella liikkuvien kuukkeliiden määrästä.

Tavoitteena on saada tarkempaa tietoa paikallispopulaation koosta ja tukea lajin pitkäaikaisseuranta suhteessa suunniteltuun hankkeeseen. Kuukkeliselvityksen tulokset raportoidaan YVA-selostuksen liitteenä.

Pesimälinnusto- ja petolintuselvitysten aikana on tarkoitus kartoittaa, sijoittuuko hankealueelle tai sen läheisyyteen kaakkureille potentiaalisia pesimälampia tai -järviä. Pesimälinnustonselvityksen yhteydessä maastokäynneillä alueen lammet ja järvet käydään tarkistamassa pesivien kaakkurien esiintymisen varalta sekä arvioidaan niiden potentiaalisuus etenkin kaakkureille. Lisäksi seurataan mahdollisia hankealueen kautta tapahtuvia kaakkurien ruokailulentoja petolintuseurantojen yhteydessä. Mikäli kaakkuria havaitaan näiden selvitysten aikana, suoritetaan erillinen kaakkuriselvitys (3 pv) heinäkuussa lentoreittien selvittämiseksi hankealueella. Kaakkuriselvityksen tulokset raportoidaan YVA-selostuksen liitteenä.

16.3.4 Petolintuselvitys

Hankealueella tehdään petolintuseuranta kuuden päivän ajan kesä-heinäkuussa 2025. Lisäksi paikallisia petolintuja havainnoidaan kevät- ja syysmuutonseurannan yhteydessä. Kesän petolintuseuranta toteutetaan tarkkailemalla korkeilta ja avoimilta paikoilta petolintujen lentoja hankealueella. Seuranta tehdään myös kiertelemällä hankealueen hakkuuaukkoja ja muita mahdollisia saalistusalueita. Tarkkailuissa tehdyt havainnot ja lentoreitit kirjataan yksityiskohtaisesti. Lisäksi näkö- ja kuulohavaintojen, lähtöaineistojen sekä karttatarkastelun perusteella pyritään paikallistamaan ja todentamaan petolintujen pesäpaikkoja hankkeen vaikutusalueelta. Lähtötietona selvityksessä käytetään aiempia havaintoja ja pesäpaikkatietoja Suomen lajitietokeskuksen (2024) Laji.fi-järjestelmästä. Päiväpetolintuselvityksen tulokset raportoidaan YVA-selostuksen liitteenä.

16.3.5 Muuttolinnusto - kevät- ja syysmuutto

Hankealueen läpimuuttavan linnuston maastoselvitykset jakaantuvat sekä kevät- että syysmuuton osalle. Kevätmuutonseuranta ajoitetaan kevään 2025 edistymisen mukaan huhti-kesäkuun väliselle ajalle ja kevätmuuttoa seurataan 15 päivänä. Syysmuutonseuranta ajoitetaan vuoden 2025 syyslokakuulle ja muuttoa seurataan 15 päivänä. Muutonseurannan tulokset raportoidaan YVA-selostuksen liitteenä. Raportissa esitellään muutonseurannan tulokset ja arvioidaan alueen merkittävyyttä lintujen muuttoväylänä.

Muutonseurantapäivät pyritään kohdentamaan erityisesti isokokoisten lintulajien (mm. hanhet, kurjet, joutsenet, petolinnut) voimakkaimmille muuttopäiville, jotta pystytään muodostamaan kokonaiskuva hankealueen merkittävyydestä kyseisten lajien muuttoreittinä. Muutonseurannan havaintopaikka pyritään valitsemaan siten, että sieltä avautuisi mahdollisimman laaja-alainen näkyvyys hankealueelle ja mahdollisesti myös hankealueen ulkopuolelle. Havaituista lajeista kirjataan laji- ja yksilömäärien lisäksi tiedot ylös yksilöiden tai parvien muuttosuunnista, ohituspuolesta suhteessa suunniteltuun tuulivoima-alueeseen sekä muuttokorkeudesta (lentokorkeudet jaetaan eri luokkiin esim. 0–50 m, 50–100 m, 100–300 m, yli 300 m). Lisäksi muutonseurannan ohessa käydään havainnoimassa lähialueen potentiaalisia levähdysalueita, mm. peltoaukeat.

17. SUOJELUALUEET

17.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuulivoimaloiden rakentaminen ja käyttö ei saa merkittävästi heikentää suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Vaikutusten ulottuminen luonnonsuojelualueille riippuu luonnonsuojelualueiden etäisyydestä tuulivoimaloiden alueesta sekä alueen suojeluperusteista.

17.2 Nykytila ja kehitys

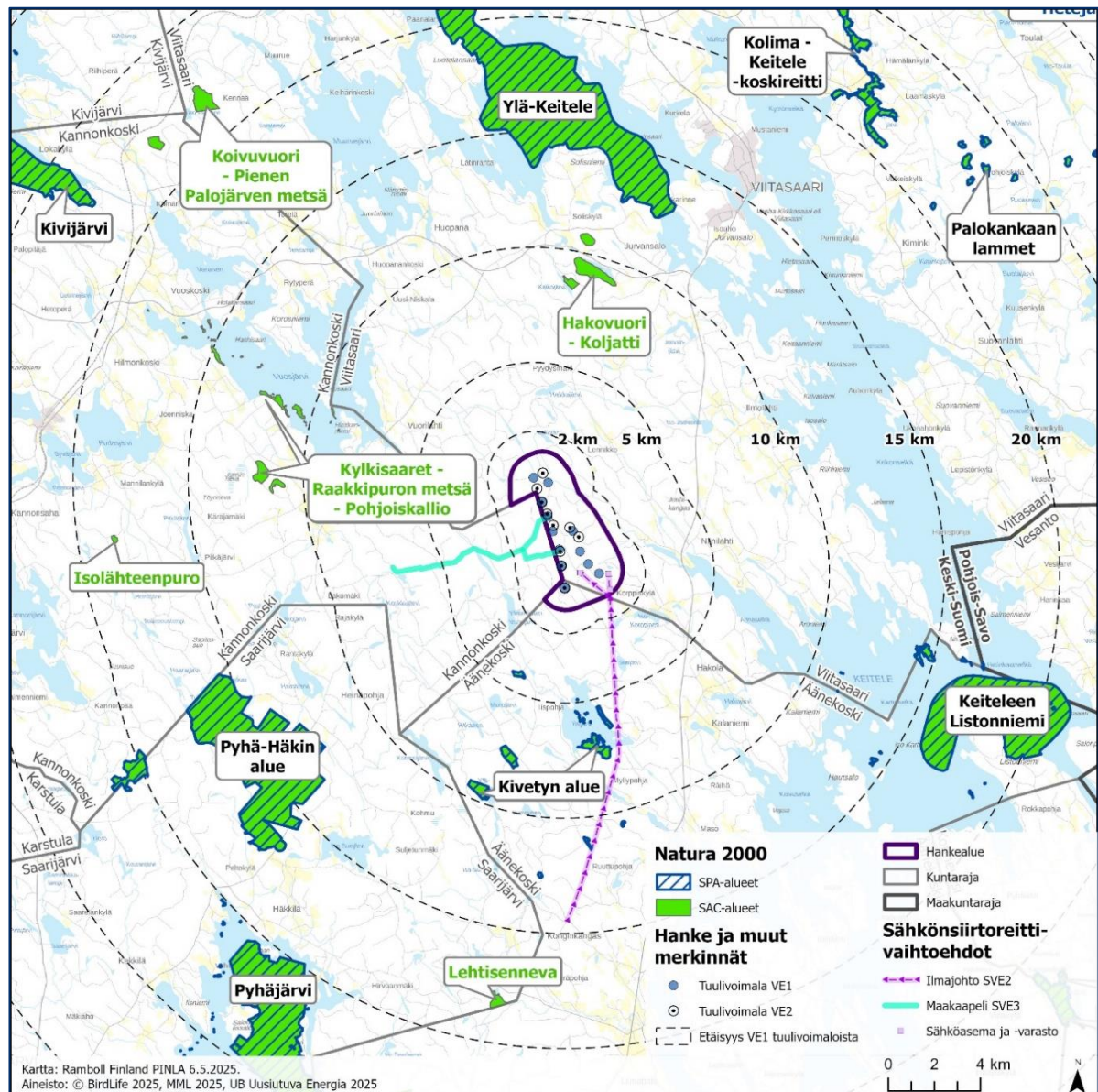
Natura 2000 -alueiden verkostolla suojellaan koko Euroopan unionissa tärkeitä luontotyyppejä ja lajeja. Tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen. Natura-alueet voivat olla joko luontodirektiivin mukaisia erityisen suojelutoimien alueita (SAC, Special Areas of Conservation), joilla toteutetaan niille esiintyvien luontotyyppien ja lajien kannalta tärkeitä suojelutoimenpiteitä, tai lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita (SPA, Special Protection Areas).

Lähin Natura-alue (SPA ja SAC) on Kivetyn alue (SPA/SAC, FI0900121), joka sijaitsee noin 4,1 kilometrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen-etelään (Kuva 17-1). Kivetyn alue (168 ha) muodostuu pienehköistä vanhojen metsien suojelualueista ja arvokkaista pienvesistä. Alue on yleisilmeeltään pienipiirteistä soiden, kivikkoisten kankaiden ja havupuumetsien mosaiikkia, joiden väli-alueet ovat talousmetsiä. Suojeluperusteena luontotyypeissä on suurimmaksi osaksi boreaaliset luonnonmetsät ja puustoiset suot. Suojelun perusteena olevia lajeja ovat useat eri lintulajit (esim. pöllöjä, haukkoja) ja liito-orava. Alueella on lisäksi yksi uhanalainen laji (YM 2025b). Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVE2 sivuaa itäpuolitse Kivetyn Natura-alueen yhtä osa-aluetta (Kilpilampi) olemassa olevan voimajohtojen rinnalla. Olemassa oleva voimajohto sijoittuu Kilpilammen ja suunnitellun sähkönsiirtoreitin SVE2 väliin, jolloin SVE2-reitin johtoauea ei laajene kyseiselle Naturan osa-alueelle.

Hankealueesta noin 8,3 km pohjoiseen sijaitsee Natura-alue Hakovuori–Koljatti (SACFI0900120) ja noin 8,7 km etäisyydellä luoteessa Natura-alue Kylkisaaret–Raakkipuron metsä–Pohjoiskallio (SACFI0900091). Muut Natura-alueet sijaitsevat yli kymmenen kilometrin etäisyydellä.

Haukilan hankealueella sijaitsee osittain yksityinen Karhunkorven luonnonsuojelualue. Muut yksityismaiden luonnonsuojelualueet sijoittuvat yli kahden kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta. Pyhä-Häkin kansallispuisto sijaitsee noin 12,5 km etäisyydellä hankealueesta lounaaseen. Puolet kansallispuistosta on metsiä ja toinen puoli suota. Alue on monimuotoinen ja sen erityispiirre on aarniometsät. Alueella esiintyy mm. runsaasti kolopesijöitä (Metsähallitus 2025). Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien varrelle ei sijoitu luonnonsuojelualueita.

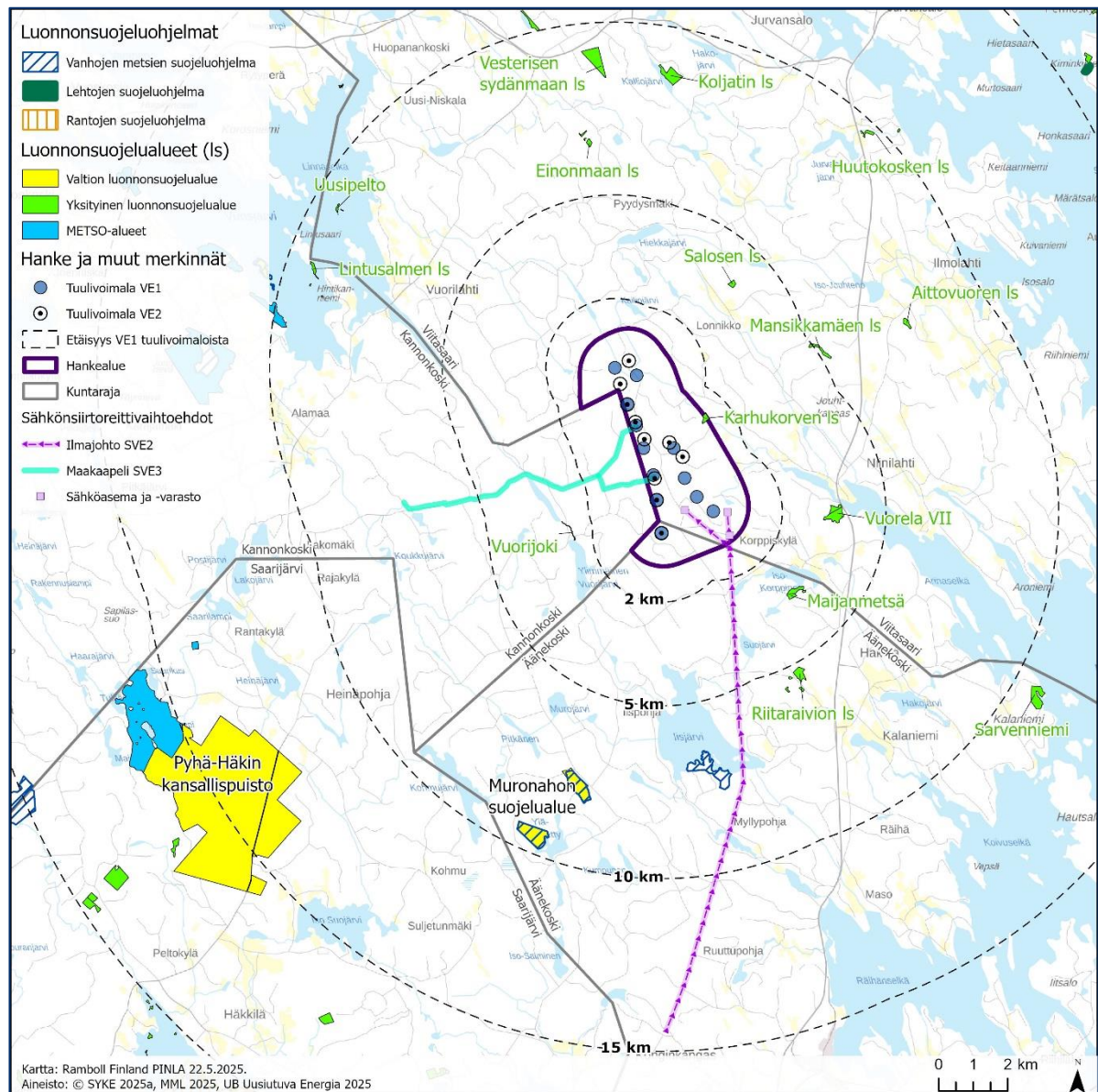
Hankealueen lähiympäristöön sijoittuvat Natura-alueet on esitetty kartalla (Kuva 17-1) sekä taulukossa (Taulukko 17-1) ja muut luonnonsuojelualueet kartalla (Kuva 17-2).



Kuva 17-1. Hankealuetta ja sähkönsiirtoreittejä lähimmät Natura-alueet.

Taulukko 17-1. Natura-alueet 20 km etäisyydellä vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista.

Kohde	Etäisyys km	Ilmansuunta	Tyyppi
Kivetyn alue	4,1	etelä	SAC/SPA
Hakovuori - Koljatti	8,3	pohjoinen	SAC
Kylkisaaret - Raakkipuron metsä - Pohjoiskallio	8,7	luode	SAC
Keiteleen Listonniemi	11,3	kaakko	SAC/SPA
Ylä-Keitele	12,4	pohjoinen	SAC/SPA
Pyhä-Häkin alue	12,5	lounas	SAC/SPA
Lehtisenneva	17,8	etelä	SAC
Isolähteenpuro	18,3	länsi	SAC
Pyhäjärvi	19,9	kaakko	SAC/SPA



Kuva 17-2. Hankealuetta ja sähkösiirtoreittejä lähimmät suojelualueet.

17.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Arvioitaessa tuulivoimahankkeen vaikutuksia lähimpiin suojelualueisiin hyödynnetään YVA-menettelyn muiden vaikutusten arviointien tuloksia. Arvioinnissa hankkeen vaikutuksia arvioidaan suhteessa kunkin suojelualueen erityispiirteisiin ja niiden suojelun perusteena oleviin luonnonarvoihin.

Hankkeen vaikutukset Kivetyn Natura-alueeseen arvioidaan luonnonsuojelulain 35 §:n mukaisena Natura-arviointina hyödyntäen Mäkelä ja Salo (2024) ohjeistusta. Arvioinnissa huomioidaan hankkeen vaikutusmekanismit Natura-alueeseen, Natura-alueen suojeluperusteet ja niiden herkkyydet hankkeen aiheuttamille heikentäville vaikutuksille. Natura-arviointi tulee YVA-selostuksen liitteeksi.

18. ILMASTO JA ILMASTONMUUTOKSEEN SOPEUTUMINEN

18.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuulivoima on uusiutuva energiatuotantomuoto, eikä sen tuotannosta synny suoria päästöjä ilmaan. Kun otetaan huomioon koko tuulivoimahankkeen elinkaari, muodostuu päästöjä voimaloiden osien valmistuksesta, tarvittavista kuljetuksista hankealueelle, voimaloiden ja tarvittavan infran rakentamisesta, huoltokäynneistä hankealueelle sekä toiminnan päätyttyä puiston purkutöistä ja edelleen osien kuljetuksista ja kierrätyksestä.

Sähkön siirron osalta päästöjä syntyy samoista tekijöistä kuin tuulivoimaloidenkin tapauksessa. Päästöjä syntyy maakaapelin ja/tai voimajohdon materiaaleihin tarvittavien raaka-aineiden hankinnasta, materiaalien valmistuksesta, sähkön siirron toteutukseen liittyvien rakenteiden ja materiaalien kuljetuksista hankealueelle, rakentamisen vaikutuksista, toimintavaiheessa muodostuvasta sähkön siirtöhäviöistä sekä edelleen kaapelin ja sen rakenteiden käytöstä poistosta toiminnan päätyttyä.

Lisäksi voimaloiden ja sähkön siirtoreittien rakennusvaiheessa hankealueelta poistetaan puustoa, kasvillisuutta sekä maa-aineksia, jotka toimivat paikallisina hiilivarastoina ja -nieluinä. Näiden osalta hankealueen hiilivaraston ja -nielun osuudet vähenevät.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman korvattaessa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä jatkossa vastaamalla jatkuvasti kasvavaan energiankulutuksen kasvuun yhteiskunnassa. Tuulivoimalla tuotetun päästöttömän energian voidaan olettaa korvaavan sähköntuotantorakenteesta fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköntuotantomuotoja. Tätä vaikutusta kutsutaan päästövähennyspotentiaaliksi. Vaikutus pienenee sitä mukaan, kun sähköntuotantorakenteesta poistuu fossiilisilla polttoaineilla tuotetut energiamuodot. Vaikutusta ei synny, kun sähköntuotantorakenteessa ei enää lopulta ole korvattavia energiantuotantomuotoja.

Purkamisvaiheessa voimala puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määristä. Suurin osa voimalan komponenteista pystytään kuitenkin kierrättämään tehokkaasti. Kierrätys vähentää syntyvän jätteen määrää, pienentää uusien raaka-aineiden tarvetta, joka edelleen vähentää syntyviä päästöjä uusien materiaalien valmistukseen verrattuna.

18.2 Nykytila ja kehitys

Suomessa vuonna 2024 sähköä tuotettiin 83 TWh, josta 56 % tuotettiin uusiutuvien energialähteiden avulla ja 95 % hiilidioksidineutraalisti. Lisäksi 3 TWh sähköä tuotiin ulkomailta. Eniten sähköä tuotetaan Suomessa ydin-, tuuli- ja vesivoiman avulla (Energiateollisuus 2025). Tulevaisuudessa sähköntuotantorakenteessa uusiutuvilla energiavaroilla tuotetun sähkön osuuden odotetaan kasvavan. Ilmastolakiin kirjatun tavoitteen mukaan viimeistään vuonna 2035 Suomessa tuotettaisiin hiilidioksidipäästöjä korkeintaan sen verran kuin niitä voidaan sitoa hiilinieluihin.

Viitasaaren kunnassa syntyneet päästöt vuonna 2023 (ennakkotieto) olivat 48,3 kt CO₂e, mistä suurimmat päästölähteet syntyivät maataloudesta sekä liikenteestä. Äänekosken kunnassa syntyneet päästöt vuonna 2023 (ennakkotieto) olivat 81,8 kt CO₂e, mistä suurin osa tuli liikenteestä, maataloudesta ja jätteiden käsittelystä. Keski-Suomen maakunnan osalta vuoden 2023 päästöt olivat 1298,7 kt CO₂e, josta suurimmat päästölähteet olivat tieliikenne sekä maatalous (SYKE 2025b).

Viitasaaren ja Äänekosken seutu lukeutuu suurimmaksi osaksi eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Alueella on matalampaa järviseutua sekä länteen mennessä korkeampaa metsien ja soiden aluetta. Vuoden keskilämpötila on Keski-Suomessa n. +3–4 °C (keskiarvo 1991–2020), kylmimmät kuukaudet ovat tammi- ja helmikuu ja keskimäärin lämpimin kuukausi on heinäkuu (Kersalo ja Pirinen 2009; Gregow ym. 2021).

Ilmaston arvioidaan lämpenevän noin 1,7–5,4 °C sekä sademäärien lisääntyvän alueella kuluvaan vuosisadan aikana (riippuen käytettävästä RCP-skenaariosta). On myös hyvä huomata, että ilmasto on jo lämmennyt: jakso 1991–2020 oli noin 0,5°C lämpimämpi kuin 1981–2010. Riippuen tulevien vuosien kasvihuonekaasupäästöjen kehittymisestä maailmanlaajuisesti, keskilämpötila on vuosisadan puolivälissä noin 1,8–3,0 °C korkeampi kuin nykyisin (Gregow ym. 2021).

18.3 Ilmastovaikutusten arviointi

Hankkeen ilmastovaikutukset arvioidaan tuulivoimapuiston elinkaaren aikana muodostuviin ilmastovaikutuksiin soveltaen elinkaariarviointia eli LCA (life cycle assessment) -laskentaa. Vaikutus esitetään hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂e), joka kuvaa vaikutusta ilmaston lämpenemiseen (global warming potential, GWP). Ilmastovaikutuksia arvioidaan tuote-, rakentamis-, käyttö- ja elinkaaren loppuvaiheiden aikana. Lisäksi huomioon otetaan myös elinkaarilaskennan ulkopuolelle jäävät hyödyt kuten toiminnan aikana muodostuva päästövähennyspotentiaali. Elinkaariarvioinnin vaiheet on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 18-1).

Taulukko 18-1. Elinkaarilaskennan vaiheet.

Elinkaaren vaihe	Toiminnot
A1-A3: Tuotevaihe	Raaka-aineen hankinta, kuljetus valmistukseen ja tuotteen valmistus
A4-A5: Rakentamisvaihe	Kuljetus työmaalle, työmaatoiminnot
B: Käyttövaihe	Tuotantovaiheen aikainen kunnossapito ja korjaukset ja osien vaihdot
C1-C4: Elinkaaren loppuvaihe	Purkaminen, kuljetus jatkokäsittelyyn, purkujätteen käsittely, purkujätteen loppusijoitus
D: Elinkaaren ulkopuolelle jäävät hyödyt tai haitat	Toiminnan aikana muodostuva päästövähennyspotentiaali

Tuulivoiman elinkaaren aikaiset päästöt arvioidaan Siemens Gamesan (2022) EPD-raportin mukaisen päästökertoimen avulla, joka huomioi päästöt koko elinkaaren ajalta ottaen huomioon tuulivoimaloiden materiaalien valmistuksen, rakentamisen, tuotantoajan huoltotoimenpiteet sekä energiahäviöt, purkamisen ja jätteiden käsittelyyn liittyvät päästöt. Selvityksen mukaan maatuulivoiman elinkaaripäästöt ovat noin 5,1 grammaa hiilidioksidiekvivalenttia (gCO₂e) tuotettua kilowattituntia kohden.

Sähkönsiirron päästöt lasketaan Fingridin voimajohtohankkeiden YVA-selostuksissa käytettyjen päästökertoimien mukaan (Fingrid Oyj 2025). Maakaapelin valmistusvaiheen päästöjen arvioinnissa on hyödynnetty keskijännitekaapeleille ja suojaputkille soveltuvia päästökertoimia julkaistujen tietolähteiden perusteella (esim. Suomen ympäristökeskus 2025d, Ramboll 2025). Asennus- ja purkutöihin liittyvät päästöt arvioidaan saatavilla olevan tiedon perusteella joko laskennallisesti tai sanallisesti.

Vaikutukset metsien hiilinieluun ja -varastoon arvioidaan laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Lisäksi huomioidaan hankkeen rajoittava vaikutus esimerkiksi sähkönsiirron osalta metsän kasvuun ja hiilinielujen syntyyn. Arvioinnissa hyödynnetään Corine Land Cover 2018 -maanpeiteluokkia ja Luonnonvarakeskuksen (2023) alueellisia metsävaratietoja. Lisäksi laskennassa hyödynnetään yleisesti hyväksytyjä oletuksia puubiomassan hiilensidotakyvystä sekä metsien keskimääräisestä hiilinielupotentiaalista. Maaperän hiilivaraston muutos ja siitä syntyvä hiilivaraston poistuma arvioidaan käyttämällä ajantasaisia laskentaan suunniteltuja työkaluja kuten Alueellisen hiilitaseen laskentatyökalua (Simosol ja Ramboll 2014).

Vuosittainen päästövähennyspotentiaali lasketaan jokaiselle tuulipuiston tuotantovuodelle sähkön tuotannon määrän ja sähköntuotannon päästökertoimen avulla. Suomen sähköntuotannon päästökertoimen oletetaan muuttuvan energia-alan vähähiilisyystiekartan (AFRY 2020) skenaarion mukaan. Nollavaihtoehdon vaikutukset ilmastoon arvioidaan huomioimalla sähköntuotanto tilanteessa, jossa hanke ei toteudu.

Arvioinnissa vaikutuksia verrataan paikallisiin ja maakunnallisiin päästötasoihin, jotta muutoksen suuruutta voidaan arvioida merkittävyysarvioimisen tueksi. On kuitenkin hyvä huomioida, että muodostuvat ilmastovaikutukset ovat globaaleja, eivätkä rajoitu pelkästään kunnan alueelle.

Tuulivoiman toimintaympäristöön kohdistuvat ilmastomuutoksen vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona hyödyntäen ajantasaisia tutkimustuloksia ja ilmastoennusteita. Ilmastomuutos voi vaikuttaa sekä myönteisesti että kielteisesti tuulivoiman tuotantomahdollisuuksiin. Ilmasto-oppaan mukaan (ilmasto-opas.fi) ilmasto on lämmennyt Suomessa 1880-luvulta noin kaksi astetta ja Suomen lämpötila voidaan ennustaa nousevan tulevaisuudessa enemmän ja nopeammin kuin maapallolla keskimäärin. Ilmastomuutoksen arvioidaan vaikuttavan erityisesti sademäärien kasvuun ja muutosten olevan suurempia talvella kuin kesällä. Paikallisia eroavaisuuksia on ja voidaan olettaa, että tuulisuus kuten myös myrskyisyys lisääntyy ainakin merialueilla ja rannikolla, mahdollisesti paikoin sisämaassakin. Lisäksi ilmastomuutos vaikuttaa tuulivoiman tuotannon kautta myös sähkön hintatason vaihtelua, erityisesti kesä- ja talvihintojen välillä. Lisäksi ilmastomuutos vaikuttaa paikalliseen energiantuotannon ja täten myös valtakunnalliseen energiantuotantoon säästä riippuvaisen energiantuotannon, kuten tuuli- ja aurinkovoiman, osuuden noustessa. Säästä riippuvainen energiantuotanto on alttiimpaa ilmastomuutoksen vaikutukselle kuin säästä riippumattomat tai vähemmän riippuvaiset tuotantomuodot.

Ilmastomuutokseen varautumisessa ja sopeutumisessa otetaan huomioon lisääntyvät sään ääri-ilmiöt sekä tulvien lisääntyminen tulva-alueilla. Uusi rakentaminen pyritään sijoittamaan tulva-vaara-alueiden ulkopuolella tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin. Lisäksi ilmastomuutokseen sopeutumisen näkökulmasta arvioinnissa pyritään tunnistamaan ilmastomuutoksesta hankkeelle mahdollisesti aiheutuvat riskit, joita voivat olla mm. ilmaston ääriolosuhteiden vaikutukset tuulivoimapuiston toimintaan, kuten tuulisuuden mutta myös myrskyisyyden lisääntyminen. Arvioinnissa hyödynnetään mm. sään ääri-ilmiöiden esiintyvyyteen liittyviä ennusteita

Vaikutusten arviointi toteutetaan asiantuntija-arviona, joka perustuu lähtötietoihin, yleisesti käytössä oleviin päästökertoimiin sekä saatavilla olevaan tietoon. Arvioinnissa hyödynnetään Suomen ympäristöministeriön ohjeistusta ilmastovaikutusten arvioinnista YVA- ja SOVA-menettelyissä (Hildén ym. 2021). Päästökertoimien ja tietopohjan ajantasaisuus varmistetaan arvioinnin tekohetkellä.

19. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ SEKÄ KAAVOITUS

19.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Laaja-alainen tuulivoimahanke muodostaa maankäytöllisen kokonaisuuden, jolla sijainnista riippuen voi olla yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittamiseen ja aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä. Välillisiä vaikutuksia maankäyttöön tuulivoimapuistoalueella ja sen lähiympäristössä voi aiheutua muun muassa toiminnan aikaisesta melusta ja vilkkuvasta varjosta eli välkkeestä, jotka rajoittavat asumisen ja muiden ympäristöhäiriöille herkkien toimintojen sijoittumista tuulivoimaloiden läheisyyteen.

19.2 Nykytila ja kehitys

19.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Ne on kuvattu tarkemmin luvussa 5.1.3.

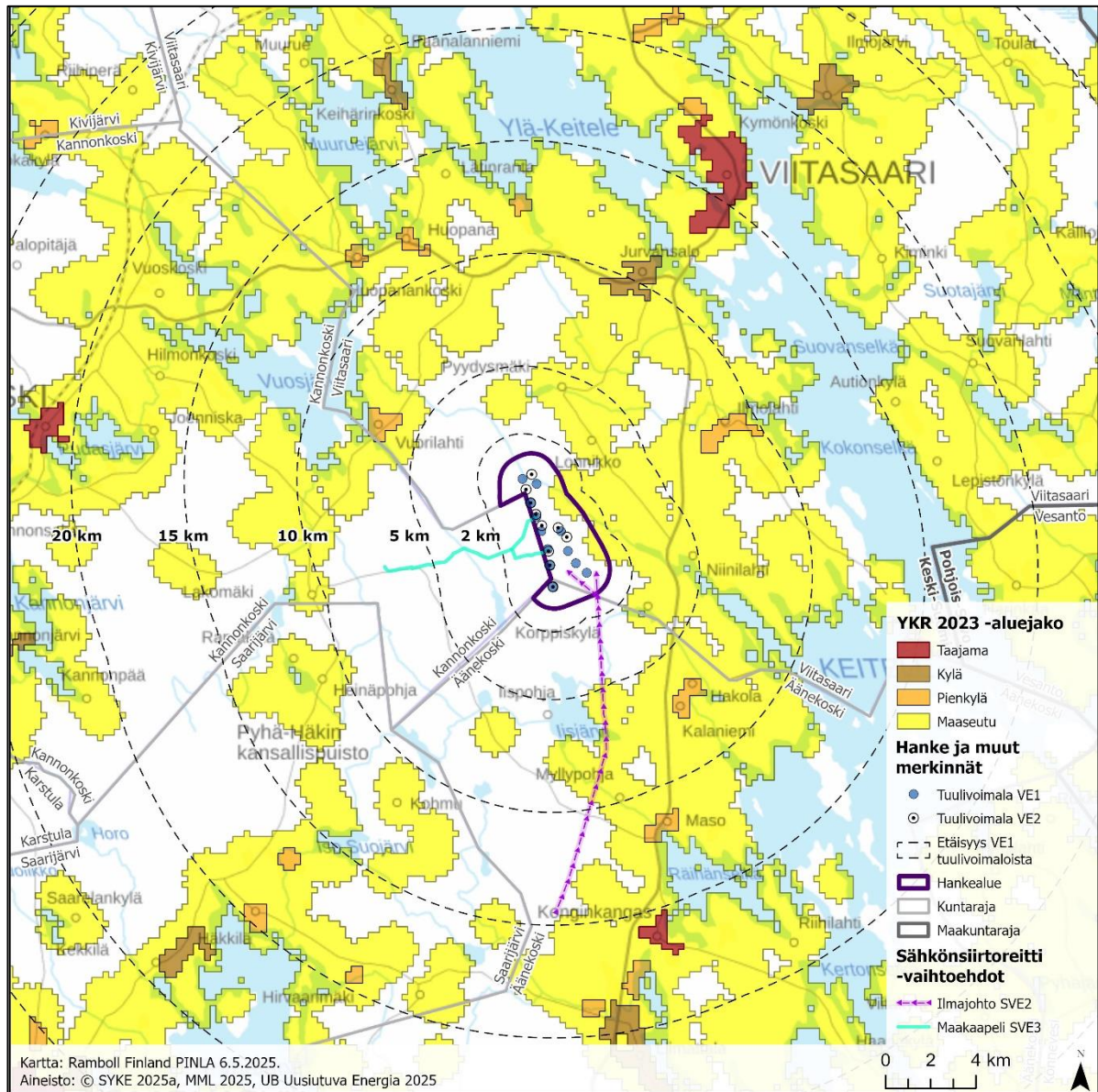
19.2.2 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hankealue sijaitsee Keski-Suomen maakunnassa pääosin Viitasaaren kunnan lounais-eteläosassa ja pieniltä osin myös Äänekosken kunnan pohjoisosassa. Hankealue sijaitsee noin 14 kilometrin etäisyydellä Viitasaaren keskustasta lounaaseen, noin 20 km etäisyydellä Kannonkosken keskustasta itä-kaakkoon ja noin 34 kilometrin etäisyydellä Äänekosken keskustasta pohjoiseen.

Kylämaista yhdyskuntarakennetta kuvaavan YKR-aluejaon tavoitteena on esittää vakituiseen asutukseen perustuvat taajamien ulkopuolisen haja-asutusalueen rakennus- ja asutustihentymät. Luokitusjaon mukaan pienkyliin kuuluvat 20–39 asukkaan kylät ja kyliin yli 39 asukkaan kylät. Harvaan maaseutasutukseen kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu taajamiin, kyliin eivätkä pienkyliin, mutta joissa on vähintään yksi asuttu rakennus kilometrin säteellä. Taajamilla tarkoitetaan vähintään 200 asukkaan taajaan rakennettua aluetta, jossa on otettu huomioon asukasluvun lisäksi rakennusten lukumäärä, kerrosala ja keskittyneisyys (YKR 2023, SYKE 2025a).

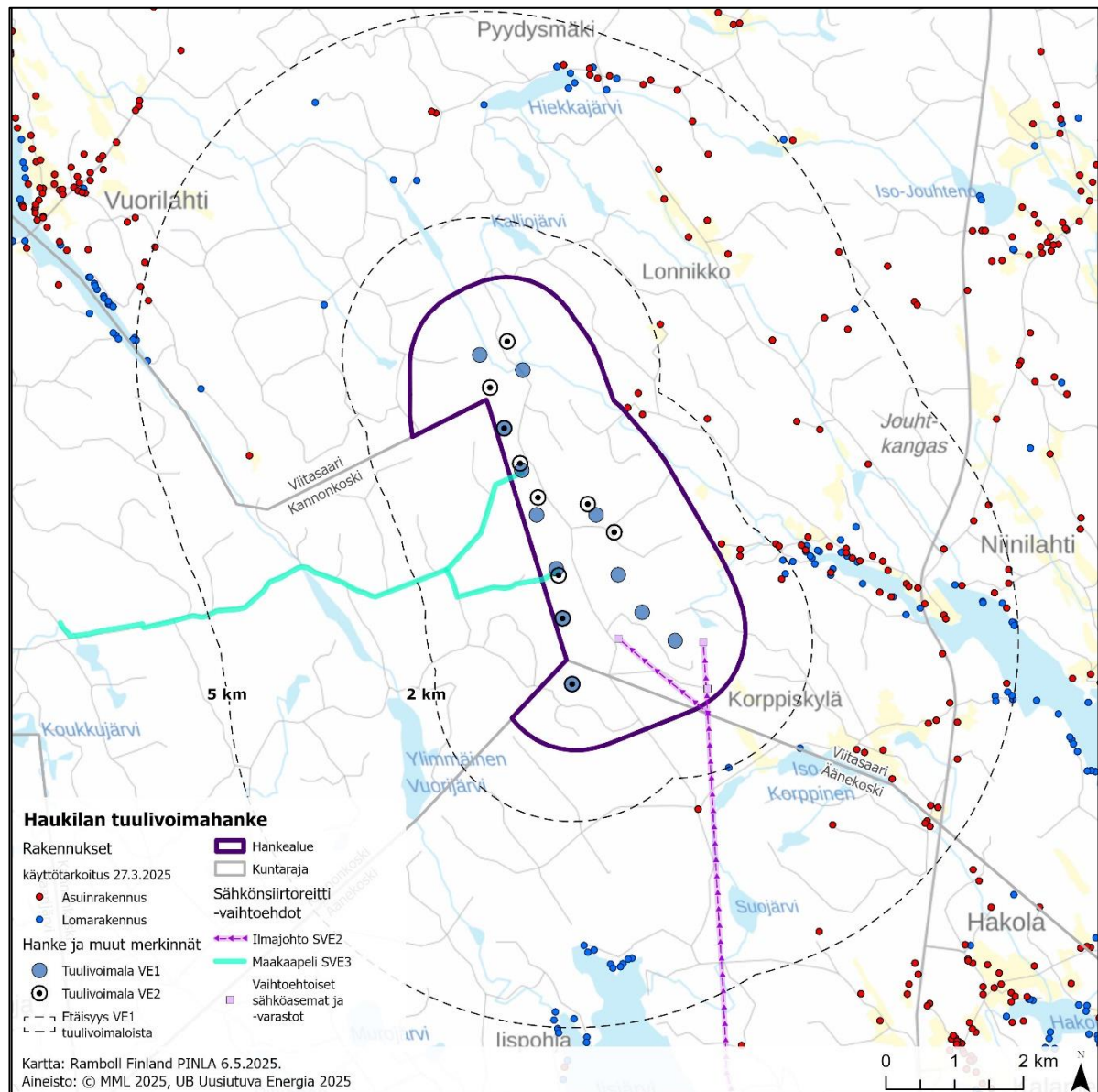
Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän aineiston ja yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun perusteella hankealue sijaitsee taajama- ja kylämaisen rakenteen ulkopuolella (Kuva 19-1). Pieni osa hankealueesta sijaitsee harvan maaseutumaisen asutuksen vyöhykkeellä. Lähimmät pienkyläalueet Vuorilahti, Ilmolahti, Hakola/Kalaniemi sijoittuvat noin 6–8 kilometrin etäisyydelle VE1 tuulivoimaloista. Lähin kylä on Jurvansalon kylä noin 9 km etäisyydellä koilliseen ja lähin taajama on Viitasaaren kaupunkitaajama noin 13 kilometrin etäisyydellä koilliseen. Konginkankaan taajama sijaitsee noin 15 km etäisyydellä etelään. Kannonkosken taajama sijaitsee noin 20 etäisyydellä länteen-luoteeseen.

Yhdyskuntarakenteen seurantarajestelmän aineiston ja yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun perusteella sähkönsiirtoreitti SVE2 kulkee taajama- ja kylämäisen rakenteen ulkopuolella maaseutumaisen asutuksen vyöhykkeellä tai lähes asumattomilla alueilla. Sähkönsiirtoreitti SVE3 kulkee kokonaan lähes asumattomilla alueilla. Sähkönsiirtovaihtoehdon sijoittuminen yhdyskuntarakenteessa on esitetty kuvana aiemmin tekstissä (Kuva 19-1).



Kuva 19-1. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien lähialueiden yhdyskuntarakenteen aluejaot vuoden 2023 mukaan.

Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 1,5 kilometrin etäisyydellä ja lähin lomarakennus noin 1,9 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (Taulukko 19-1). Lähimmät asuin- ja lomarakennusten keskittymät sijoittuvat hankealueen itäpuolelle Palolahden alueelle Mäntylään noin 2–3 kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista. Asuinrakennuksia sijoittuu hankealueen ympäristössä alle viiden kilometrin etäisyydellä pääasiassa Hiekkajärven, Iso-Korppisen järven ja Lonnikon alueelle. Lomarakennuksia sijoittuu alle 5 km etäisyydellä Iisjärven sekä Hiekkajärven rannoille. Alla olevassa kuvassa (Kuva 19-2) on esitetty asuin- ja lomarakennukset etäisyysvyöhykkeittäin hankealueen ympäristössä.



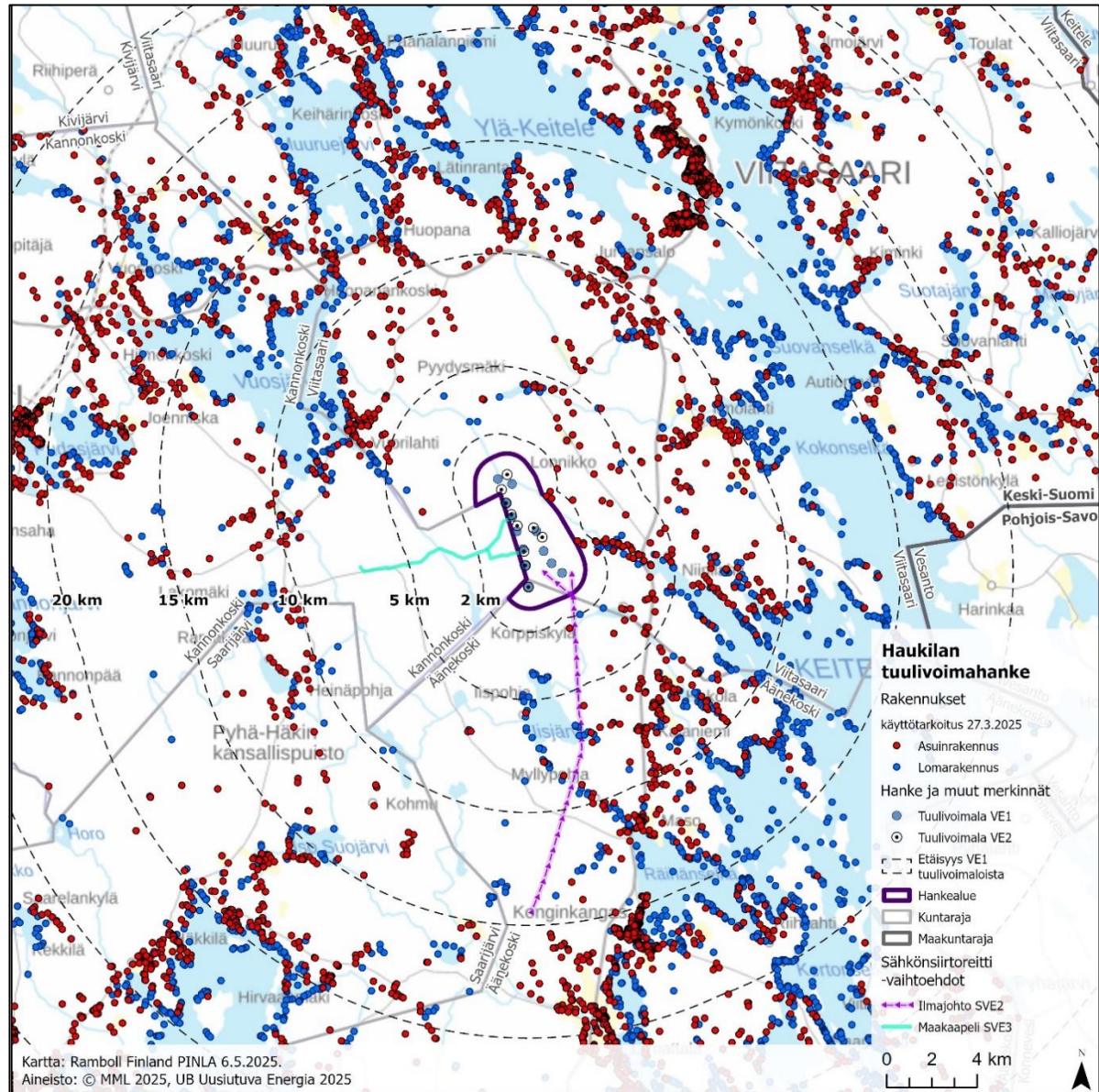
Kuva 19-2. Hankealueen lähialueilla sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset 5 km etäisyydellä.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-1) on esitetty rakennusten määrät etäisyysvyöhykkeittäin lähimmistä voimaloista vaihtoehtojen VE1 ja VE2 ympäristössä.

Taulukko 19-1. Rakennusten määrät voimaloista etäisyysvyöhykkeittäin hankealueen ympäristössä.

Rakennusten määrät voimaloista etäisyysvyöhykkeittäin	Asuinrakennukset VE1	Lomarakennukset VE1	Asuinrakennukset VE2	Lomarakennukset VE2
alle 2 km	5	2	5	0
2–5 km	79	61	58	51
5–10 km	415	341	414	317
Lähimmän rakennuksen etäisyys (m)	1521	1877	1520	2491

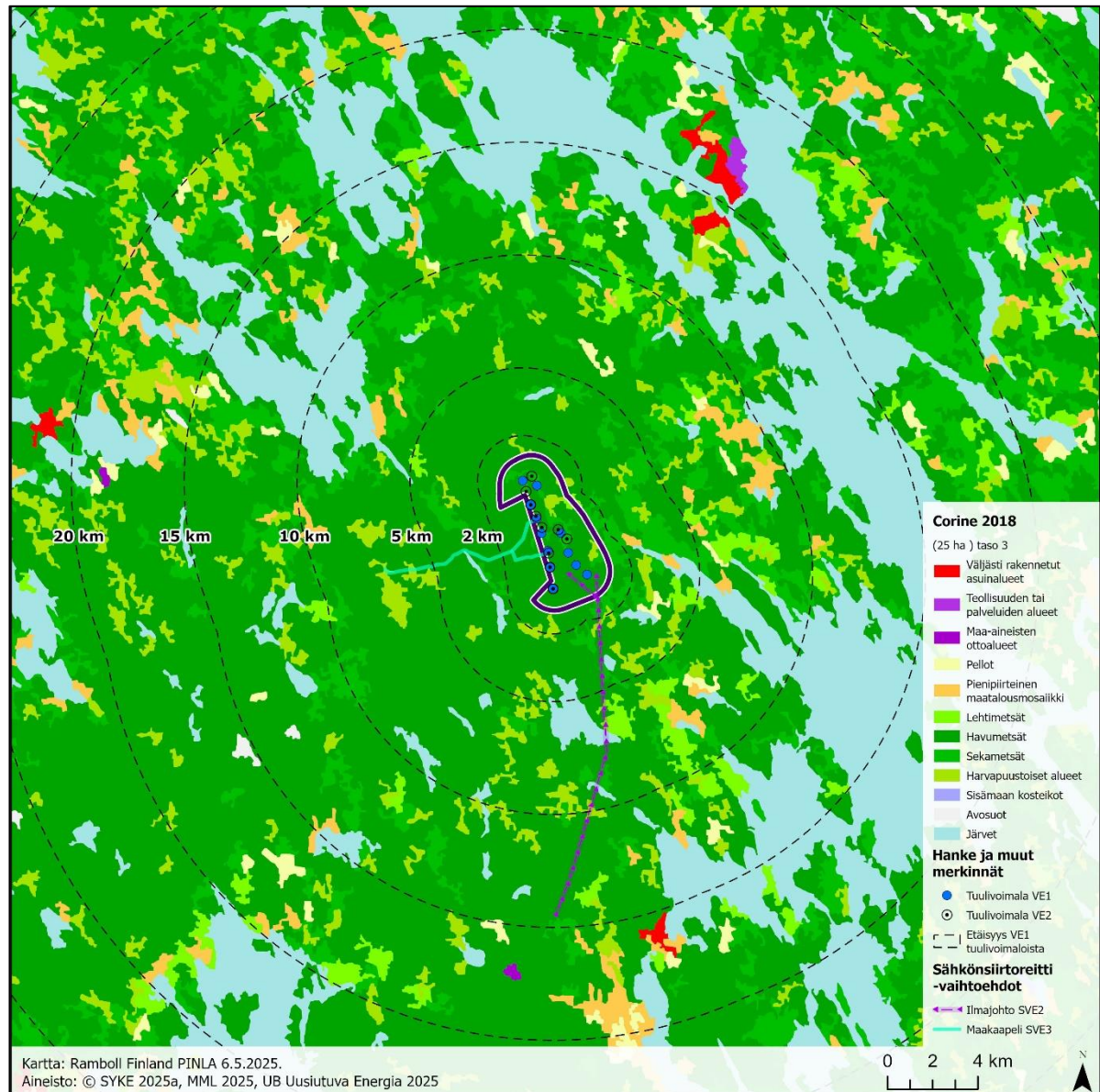
Sähkönsiirtoreitin SVE2 läheisyydessä sijaitsee asuin- ja lomarakennuksia pääosin Iisjärven itäpuolella. Alle 200 metrin etäisyydelle sähkönsiirtovaihtoehdon keskilinjasta ei sijoitu yhtään asuinrakennusta ja vain yksi lomarakennus. Lähimmän asuinrakennuksen etäisyys sähkönsiirron keskilinjasta on noin 360 metriä ja lähimmän lomarakennuksen noin 150 metriä. Sähkönsiirtoreitti SVE3 sijaitsee etäällä asuin- ja lomarakennuksista. Asuin- ja lomarakennusten sijoittuminen sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2 ympäristössä on esitetty alla kuvassa (Kuva 19-3).



Kuva 19-3. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien lähialueilla sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset 20 km etäisyydellä.

Hankealue on Corine 2018 -maanpeiteaineiston mukaisesti pääasiassa havumetsäistä aluetta, mutta alueella on myös harvapuustoisia alueita, sekametsiä ja lehtimetsää. Hankealueen lähiympäristö on vastaavaa. Reilun kahden kilometrin päähän sijoittuu pienipiirteistä maatalousmosaikkia. Alueen maankäyttö on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 19-4). Sähkönsiirtoreitti SVE2 sijoittuu Corine 2018 -maanpeiteaineiston mukaisesti pääasiassa havumetsäiselle alueelle, mutta alueella on myös harvapuustoisia alueita, sekametsiä, lehtimetsää ja vesistöjä. Sähkönsiirtoreitti

SVE3 sijoittuu Corine 2018 -maanpeiteaineiston mukaisesti pääasiassa havumetsäiselle alueelle, mutta alueella on myös harvapuustoisia alueita.



Kuva 19-4. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien lähiympäristön maankäyttömuodot vuoden 2018 Corine -aineiston mukaan.

19.2.3 Maa-alueiden omistus

Enemmistö suunniteltujen tuulivoimaloiden vaatimista alueista on vuokrattu, ja puuttuvien alueiden osalta neuvottelut etenevät maanomistajien kanssa. Näiden lisäksi hankevastaava on tehnyt ja tulee tekemään hankealueen maanomistajien kanssa tuulenottoalueen maanvuokrasopimuksia.

19.2.4 Kaavoitustilanne

19.2.4.1 Maakuntakaava

Voimassa olevat maakuntakaavat

Hankealueella on voimassa kaksi maakuntakaavaa:

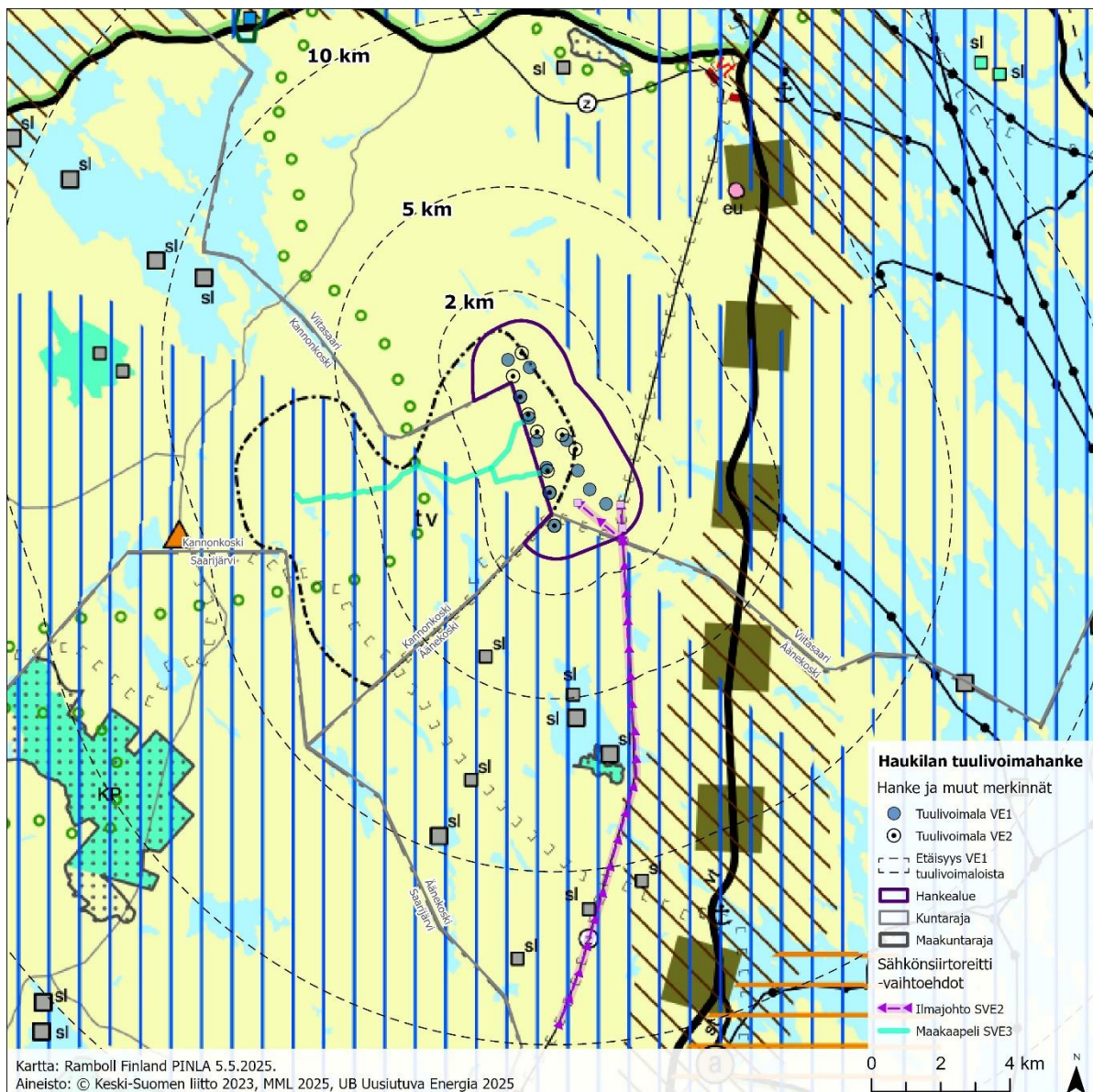
- **Keski-Suomen maakuntakaava** on hyväksytty maakuntavaltuustossa 1.12.2017 ja se on saanut lainvoiman 28.1.2020.
- **Keski-Suomen maakuntakaava 2040** on hyväksytty maakuntavaltuustossa 8.12.2023. Maakuntahallitus päätti 23.2.2024 määrätä maakuntakaavan tulemaan voimaan maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla ennen kuin se on saanut lainvoiman. Maakuntakaava 2040 kuulutettiin voimaan 19.3.2024, mutta kaava ei ole vielä saanut lainvoimaa. Kaavan hyväksymispäätöksestä on valitettu.

Keski-Suomen maakuntakaava on luonteeltaan kokonaismaakuntakaava ja Keski-Suomen maakuntakaava 2040 vaihemaakuntakaava. Keski-Suomen maakuntakaava 2040 muuttaa tai täydentää lainvoimaista Keski-Suomen maakuntakaavaa seudullisesti merkittävän tuulivoiman ja liikenteen osalta, minkä lisäksi maakuntakaavassa on tarkasteltu hyvinvoinnin aluerakenteen elementtejä. Muilta osin lainvoimainen Keski-Suomen maakuntakaava jää voimaan sellaisenaan.

Keski-Suomen maakuntakaavassa hankealue on osoitettu kokonaisuudessaan *biotalouteen tukeutuvaksi alueeksi*. Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita. Kaavoitettavan alueen eteläosassa on *matkailun ja virkistyskäytön vetovoima-alueen merkintä*, jolla on osoitettu maakunnallisesti tärkeät matkailu- ja virkistyskäytössä olevat tai siihen soveltuvat alueet. Kaakossa kaavoitettavaa aluetta viistää *voimalinja* sekä *moottorikelkkareitti*. Moottorikelkkareitti kulkee lisäksi hankealueen eteläosassa kuntarajan tuntumassa. Hankealueen läheisyyteen on osoitettu mm. *Natura 2000 -alueen kohdemerkintä*, *luonnonsuojelualueen kohdemerkintä*, *ulkoilureitti*, *kulttuuriympäristön vetovoima-alue* sekä *valtatie 4 kehittämisakseli*.

Hankealueen tuulivoimalat sijoittuvat pääosin **Keski-Suomen maakuntakaavan 2040** mukaiselle *Kannonkosken tuulivoimatuotantoon soveltuvalle alueelle*. Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät (vähintään 10 tuulivoimalaa) tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet.

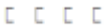
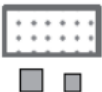
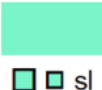
Ote Keski-Suomen maakuntakaavojen yhdistelmästä on esitetty seuraavassa kuvassa ja osayleiskaavoituksessa huomioitavat maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset on koottu alla olevaan taulukkoon.

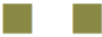


Kuva 19-5. Ote Keski-Suomen maakuntakaavayhdistelmästä ja hankkeen sijoittumisesta sen alueelle.

Taulukko 19-2. Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat maakuntakaavamerkinnät.

Hankealueelle sijoittuvat maakuntakaavamerkinnät	
	Biotalousalueen tukeutuva alue (Keski-Suomen maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätaloustalouteen tarkoitettuja alueita. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen suunnittelussa varmistetaan maa- ja metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä turvataan hyvien ja yhtenäisten metsä- ja peltoalueiden säilyminen maaseutuelinkeinojen käytössä.
	Tuulivoimatuotantoon soveltuva alue (Keski-Suomen maakuntakaava 2040) Erytisominaisuutta kuvaavalla merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoimatuotantoon soveltuva alue. Seudullisesti merkittäviä ovat vähintään kymmenen (10) tuulivoimalan alueet. Merkintään ei sisälly MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, liikenneväyliin, pinta- ja pohjavesiin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, matkailuun ja muihin elinkeinoihin, luontoon, maakotkaan ja muuhun linnustoon.

	sekä meluja väkevaikutukset. Kulttuuriympäristöjen valtakunnallisten ja maakunnallisten arvojen säilyminen on varmistettava. Lisäksi on otettava huomioon maisemalliset vaikutukset järvillä. Lentoliikenteen ja Puolustusvoimien toimintaedellytykset tulee turvata sekä ottaa erityisesti huomioon Puolustusvoimien toiminnasta sekä tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksistä johtuvat rajoitteet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoimatuotantoalueiden yhteisvaikutukset. Sähköverkkoon liittymisessä on pyrittävä hyödyntämään olemassa olevia johtokäytäviä. Tuulivoima-alueiden liittämiseksi sähköverkkoon on pyrittävä hyödyntämään yhteisiä johtokäytäviä. Sähkönsiirtolinjat tulee toteuttaa luontovaikutusten sekä maa- ja metsätalouden harjoittamisen kannalta mahdollisimman vähäisin vaikutuksin. <u>Aluekohtaiset tarkentavat määräykset (niiltä osin kuin koskevat kaavoitettavaa aluetta):</u> Alueiden Höystösensuo, Kannonkoski, Miilukangas ja Tukkimäki yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu merkittävää haitallista maisemallista vaikutusta kansallispuistojen virkistys- ja matkailukäyttöön. Alueiden Kannonkoski ja Liimattala yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava kaakkurin elinympäristöt ja merkittävät lentoreitit.
	Matkailun ja virkistysalueen vetovoima-alue (Keski-Suomen maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti tärkeät matkailu- ja virkistyskäytössä olevat tai siihen soveltuvat alueet. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueidenkäytön suunnittelussa turvataan toimivat reitistöt ja virkistysalueet ja niiden maisema- ja ympäristöarvot sekä matkailullinen hyödyntäminen. Alueen käytön suunnittelussa on huolehdittava, ettei hanke tai suunnitelma yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston perusteena olevia luonnonarvoja. metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.
	Moottorikelkkailureitti (Keski-Suomen maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan moottorikelkkailun runkoreitistö ohjeellisenä.
	Voimalinja (Keski-Suomen maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat sekä suunnitelmiltaan riittävän valmiit (voima-johtohankkeelle tehty YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arviointimenettely tai sähkömarkkinalain mukainen ympäristöselvitys) 110 kV, 220 kV ja 400 kV voimalinjat. Linjalla on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
Kaavoitettavan alueen läheisyyteen sijoittuvat seuraavat maakuntakaavamerkinnot	
	Ulkoilureitti (Keski-Suomen maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan Keski-Suomen maakunta- ja eräitä muita sitä tukevia ulkoilureittejä ohjeellisina.
	Natura 2000 -alue (Keski-Suomen maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue.
	Luonnonsuojelualue (Keski-Suomen maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. <u>Suojelumääräys:</u> Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes suojelualue varsinaisesti perustetaan. Naturaan tai suojeluohjelmiin kuulumattomat alueet on eritelty alueluettelossa ja niiden toteutus perustuu vapaaehtoisuuteen.
	Valtie/kantatie (Keski-Suomen maakuntakaava) Valtateina osoitetaan valtakunnallista ja maakuntien välistä pitkämatkaista liikennettä välittäviä maanteita. Kantateina osoitetaan valtateita täydentäviä, maakuntia palvelevia maanteita, jotka yhdistävät kaupunkitasoisia keskuksia tärkeimpiin liikennesuuntiin. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. <u>Suunnittelumääräys:</u>

	Valta- ja kantateitä tulee kehittää käyttäjälähtöiseen palvelutasojatteluun perustuen siten, että varmistetaan etenkin pitkämatkaisen liikenteen sujuvuus ja turvallisuus. Valtatietä 4 kehitettäessä tulee ottaa huomioon EU:n TEN-T-ydinliikenneverkolle asetut vaatimukset. Teillä tulee varautua kevytväyläjärjestelyihin taajamien ja kylämäisen asutuksen kohdalla sekä linjausmuutoksiin, eritasoliittymiin, rinnakkaistie- ja liittymäjärjestelyihin sekä lisäkaistoihin/ohituskaistoihin, jotka täsmentyvät tarkemman suunnittelun yhteydessä.
	Valtatien 4 kehittämisakseli (Keski-Suomen maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan Keski-Suomen Strategiassa määritelty toiminnallisesti merkittävä liikennekäytävä, jonka runkona toimiva valtatie on osa EU:n TEN-T-ydinliikenneverkkoa. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueidenkäytön suunnittelussa on kehittämisakselilla varauduttava tavoitetilaan, joka mahdollistaa valtatie kehittäminen TEN-T-ydinliikenneverkon vaatimusten mukaisena. Sillä tulee kiinnittää huomiota pitkämatkaisen liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen sekä liikenteen ja matkailun palveluihin ja yritystoiminnan edistämiseen. Tien kehittämisen tulee perustua matkojen ja kuljetusten käyttäjälähtöiseen palvelutasojatteluun. Kehittämisakseli on myös joukkoliikenteen laatuikäytävä, jonka liityntäyhteyksiä ja -pyysäköintiä tulee kehittää.
	Kulttuuriympäristön vetovoima-alue (Keski-Suomen maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan maakunnan kulttuuriympäristön monimuotoiset aluekeskittymät. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen kehittämisessä tulee hyödyntää kulttuuriympäristön monimuotoisuutta. Alueidenkäytön suunnittelulla edistetään kulttuuriympäristöjen kestävää käyttöä ja hoitoa. Alueilla metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.
Hankealueella huomioitavat koko maakuntakaavaa koskevat suunnittelumääräykset	
Uusiutuva energia (Keski-Suomen maakuntakaava 2040) Tuulivoiman ja siihen liittyvän sähkönsiirron suunnittelussa tulee ottaa huomioon vaikutukset asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, elinkeinoin, luontoon, pinta- ja pohjavesiin ja eri hankkeiden yhteisvaikutukset sekä vaikutukset ilmastoon ja luonnon monimuotoisuuteen. Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto Puolustusvoimien pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 km:n etäisyydelle Puolustusvoimien alueista eikä alle 12 km:n etäisyydelle varalaskupaikoista.	
Uusiutuva energia (Keski-Suomen maakuntakaava) Asuin-, kauppa-, teollisuus-, työpaikka- tai vapaa-ajan alueita suunniteltaessa on mahdollisuuksien mukaan selvitettävä geoenergian ja puun hyödyntämismahdollisuudet.	
Biotalous (Keski-Suomen maakuntakaava) Maa- ja metsätalous sekä turvetuotanto tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että kulloinkin voimassa olevassa Keski-Suomen pintavesien toimenpideohjelmassa esitetyt vesienhoidon tavoitteet saavutetaan.	
Kulttuuriympäristö (Keski-Suomen maakuntakaava) Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tunnetut muinaisjäännekohteet ja maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sekä arvokkaat perinnemaisemat. Ajantasainen tieto on tarkistettava museoviranomaiselta ja perinnemaisemien osalta toimivaltaiselta viranomaiselta. Maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty maakuntakaavan alueluettelossa.	

Vireillä olevat maakuntakaavat

Alueella ei ole vireillä olevia maakuntakaavoja.

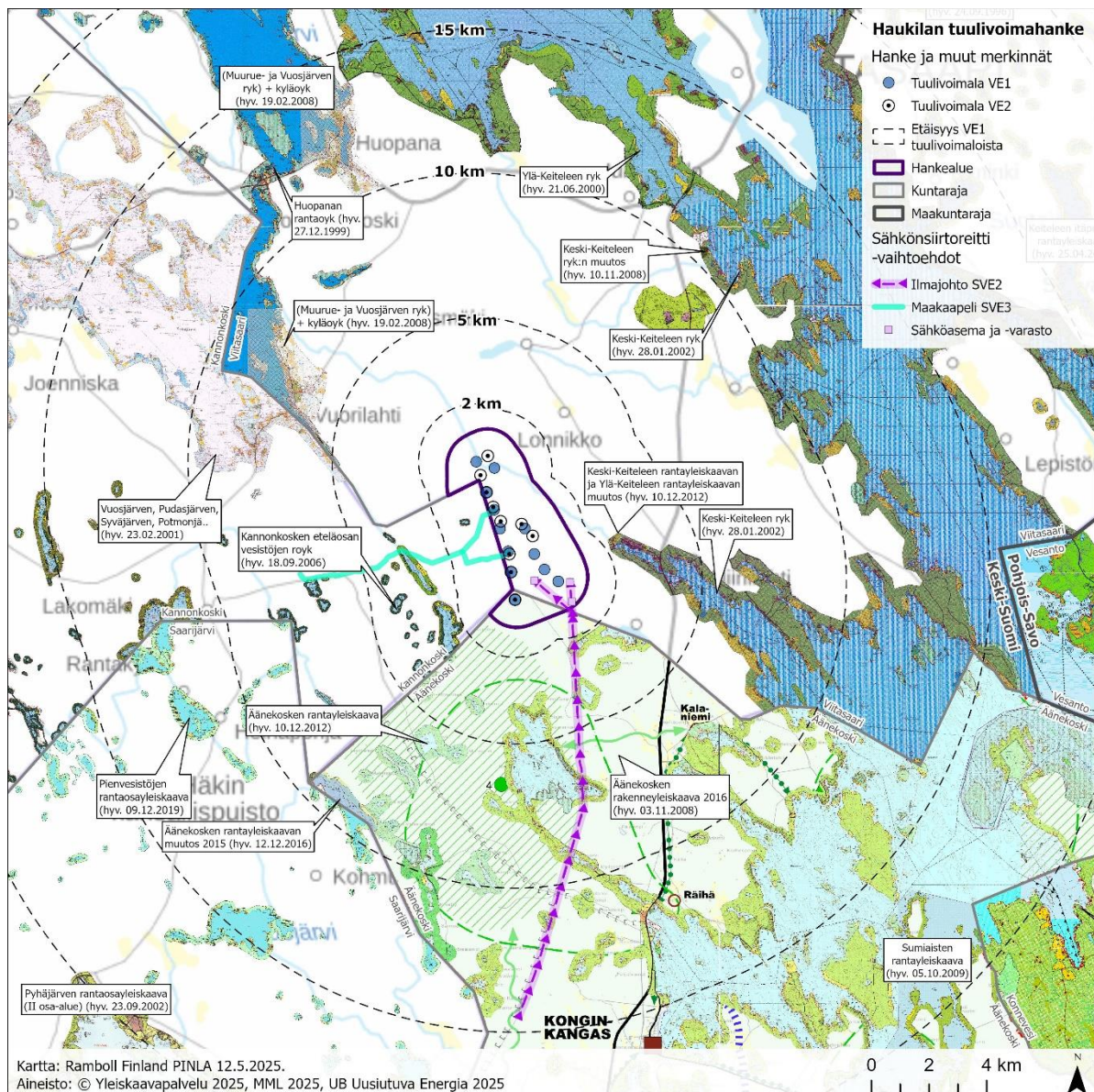
19.2.4.2 Yleiskaavat ja rantayleiskaavat

Voimassa olevat yleiskaavat ja rantayleiskaava

Hankealueella ei ole voimassa oikeusvaikutteisia yleiskaavoja. Äänekoskella kaavoitettavalle alueelle osuu oikeusvaikutukseton **Äänekosken rakenneyleiskaava 2016**, joka on hyväksytty 3.11.2008. Hankealueen läheisyyteen on oikeusvaikutuksettomassa rakenneyleiskaavassa osoitettu *ekologisesti ja luontomatkailun kannalta merkittävä vyöhyke*.

Hankealueen läheisyydessä on voimassa seuraavat osayleiskaavat (suluissa lähimmät vesistöt Haukilan tuulivoimapuiston hankealueeseen nähden):

- **Keski-Keiteleen rantayleiskaava** (Viitasaari) sijoittuu noin 1 km etäisyydelle kaakkoon. Kaava on hyväksytty 28.1.2002.
- **Keski-Keiteleen rantayleiskaavan ja Ylä-Keiteleen rantayleiskaavan muutos** (Viitasaari) sijoittuu n. 1 km etäisyydelle kaakkoon. Kaava on hyväksytty 10.12.2012.
- **Muurue- ja Vuosjärven rantayleiskaava ja niihin rajautuvien kylien osayleiskaava** (Viitasaari) sijoittuu reilun 3,5 km etäisyydelle luoteeseen. Kaava on hyväksytty 19.2.2008.
- **Äänekosken rantayleiskaava** (Äänekoski) sijoittuu n. 1 km etäisyydelle etelään. Kaava on hyväksytty 10.12.2012 sekä Kohmujärven ja Pyhäsalon osalta 4.3.2013. (Pieni-Korppinen ja Iso-Korppinen).
- **Kannonkosken eteläosan vesistöjen rantaosayleiskaava** (Kannonkoski) sijoittuu n. 700 metrin etäisyydelle länteen. Kaava on hyväksytty 18.9.2006. (Valkeajärvi)
- **Vuosjärven, Pudasjärven, Syväjärven, Potmonjärven, Luomajärven, Koivujärven, Te-relammen ym. rantaosayleiskaava** (Kannonkoski) sijoittuu n. 3,5 km etäisyydelle luoteeseen. Kaava on hyväksytty 13.9.1999.



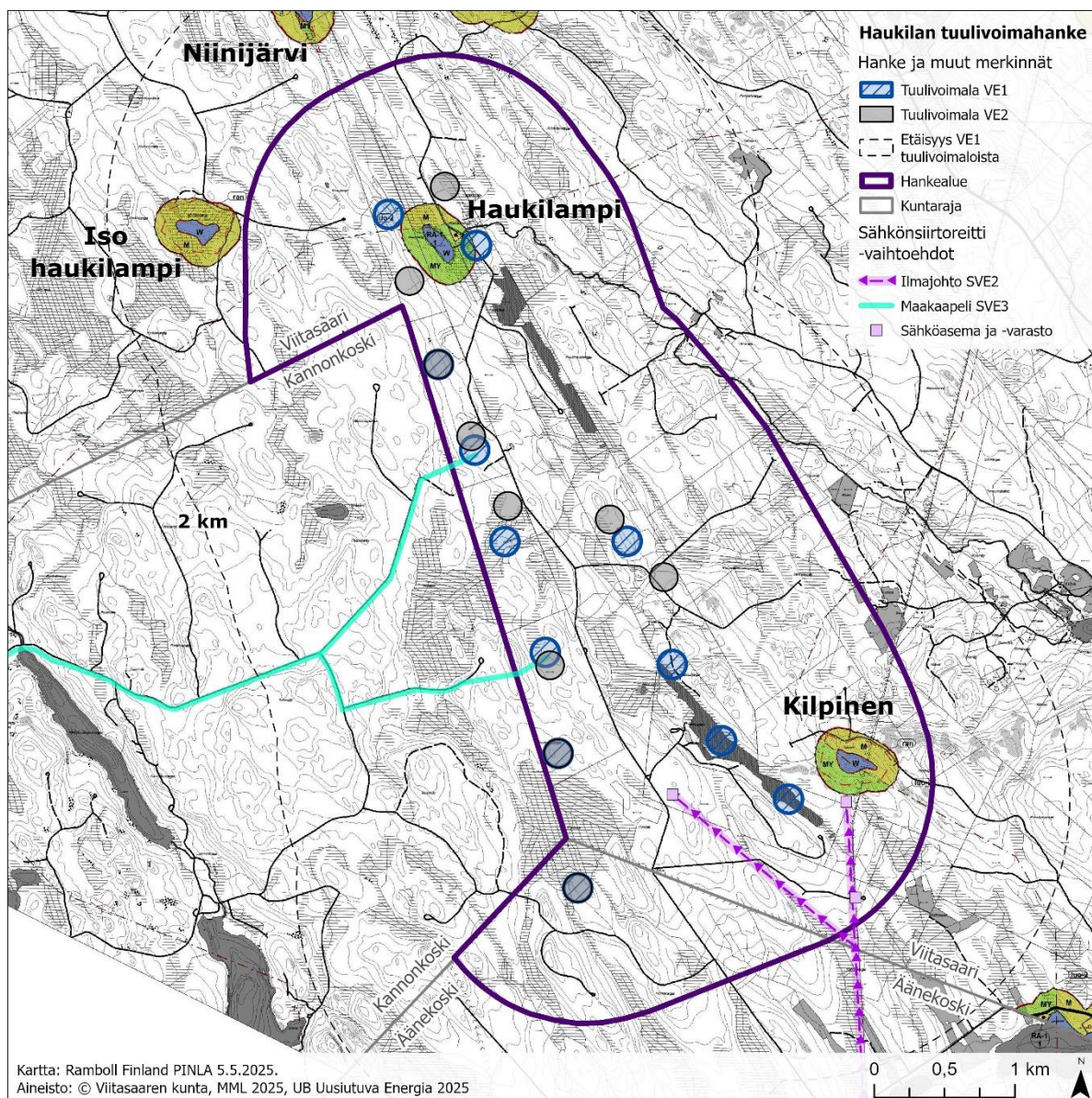
Kuva 19-6. Yleiskaavatilanne hankealueella ja sen lähiympäristössä.

Vireillä olevat yleiskaavat ja rantayleiskaavat

Viitasaarella on hankealueella vireillä **Keiteleen länsipuolen rantayleiskaavan** laatiminen. Valmisteluvaiheen aineisto on ollut nähtävillä kuulemista varten 23.11.–22.12.2017.

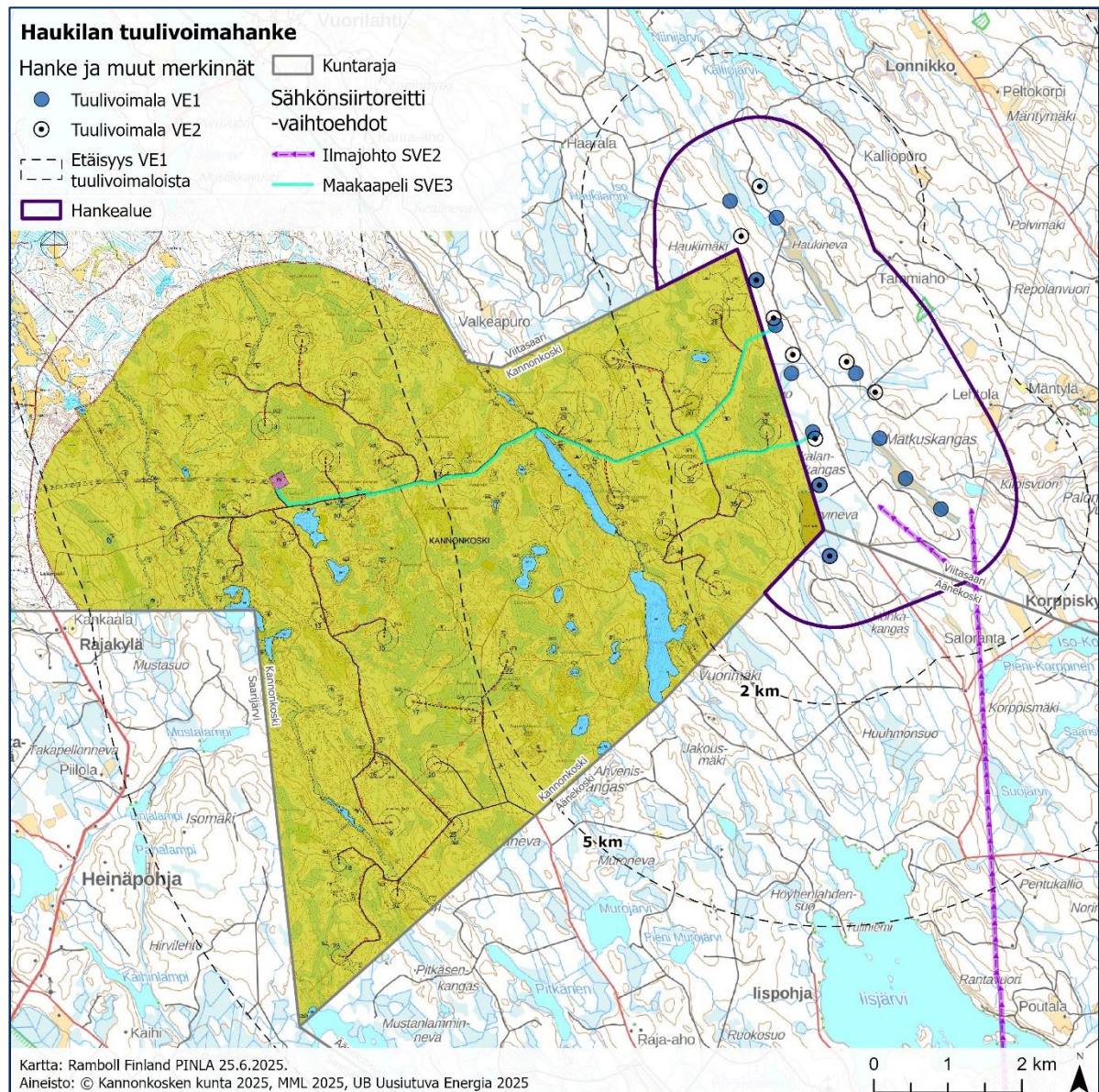
Hankealueelle sijoittuu rantayleiskaavan kaavamerkintöjä Haukilammen sekä Kilpisen alueille. Molemmille alueille on osoitettu *maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M)*, *maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY)* sekä *vesialuetta (W)*, minkä lisäksi molemmat sijaitsevat osin *luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaalla alueella (linnusto, luo-2)*. Haukilammen alueelle on osoitettu nykyisen metsästysmajan kohdalle *loma-asuntoalue (RA-1)*, jolla sijaitsee rakennettu, säilytettävä rakennuspaikka. Kilpisen ranta-alue on osoitettu *rantakaava-alueeksi (ran)*. Kilpisen alueen poikki on osoitettu *ohjeellinen moottorikelkkareitti*.

Rantayleiskaavassa on osoitettu alueita myös hankealueen välittömään läheisyyteen Iso Haukilammen (n. 30 metrin etäisyydellä hankealueesta), Niinijärven (n. 350 metrin etäisyydellä hankealueesta) ja Kalliojärven (n. 250 metrin etäisyydellä hankealueesta) alueille. Iso Haukilammen ympäristö on osoitettu *rantakaava-alueeksi (ran)*. Niinijärven eteläosaan on osoitettu *loma-asuntoalue (RA)*, jossa on kolme *suunniteltua, rakentamatonta rakennuspaikkaa*. Kalliojärven rannalle on osoitettu kolme erillistä *loma-asuntoaluetta (RA)*, joista jokaiselle on osoitettu yksi *suunniteltu, rakentamaton rakennuspaikka*.



Kuva 19-7. Ote vireillä olevan Keiteleen länsipuolen rantayleiskaavan kaavaluonnoksesta. Hankealueen eteläosaan sijoittuu Kilpinen ja pohjoisosaan Haukilampi. Luoteessa alueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee Iso Haukilampi ja pohjoisessa Niinijärvi.

Hankealue rajautuu Kannonkosken puolella 26.5.2025 hyväksytyyn, ei lainvoimaiseen, **Vuorijärvien tuulivoimapuiston yleiskaavaan**. ABO Energy Suomi Oy (ent. ABO Wind Oy) suunnittelee alueelle enintään 34 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enimmillään 300 metriä. Voimalamäärää on pienennetty alkuperäisestä suunnitelmasta YVA:ssa esille tulleiden vaikutusten takia.



Kuva 19-8. Vuorijärvien tuulivoimapuiston hyväksytty yleiskaava (ei lainvoimainen) suhteessa Haukilan tuulivoimapuiston kaavoitettavaan alueeseen.

Yli 6 km etäisyydellä hankealueesta koilliseen Viitasaaressa on vireillä **Ilmolahden ampumaradan yleiskaava**, jota valmistellaan yhdessä Keiteleen länsipuolen rantayleiskaavan kanssa ja jonka valmisteluvaiheen aineisto on ollut nähtävillä kuulemista varten 23.11.–22.12.2017.

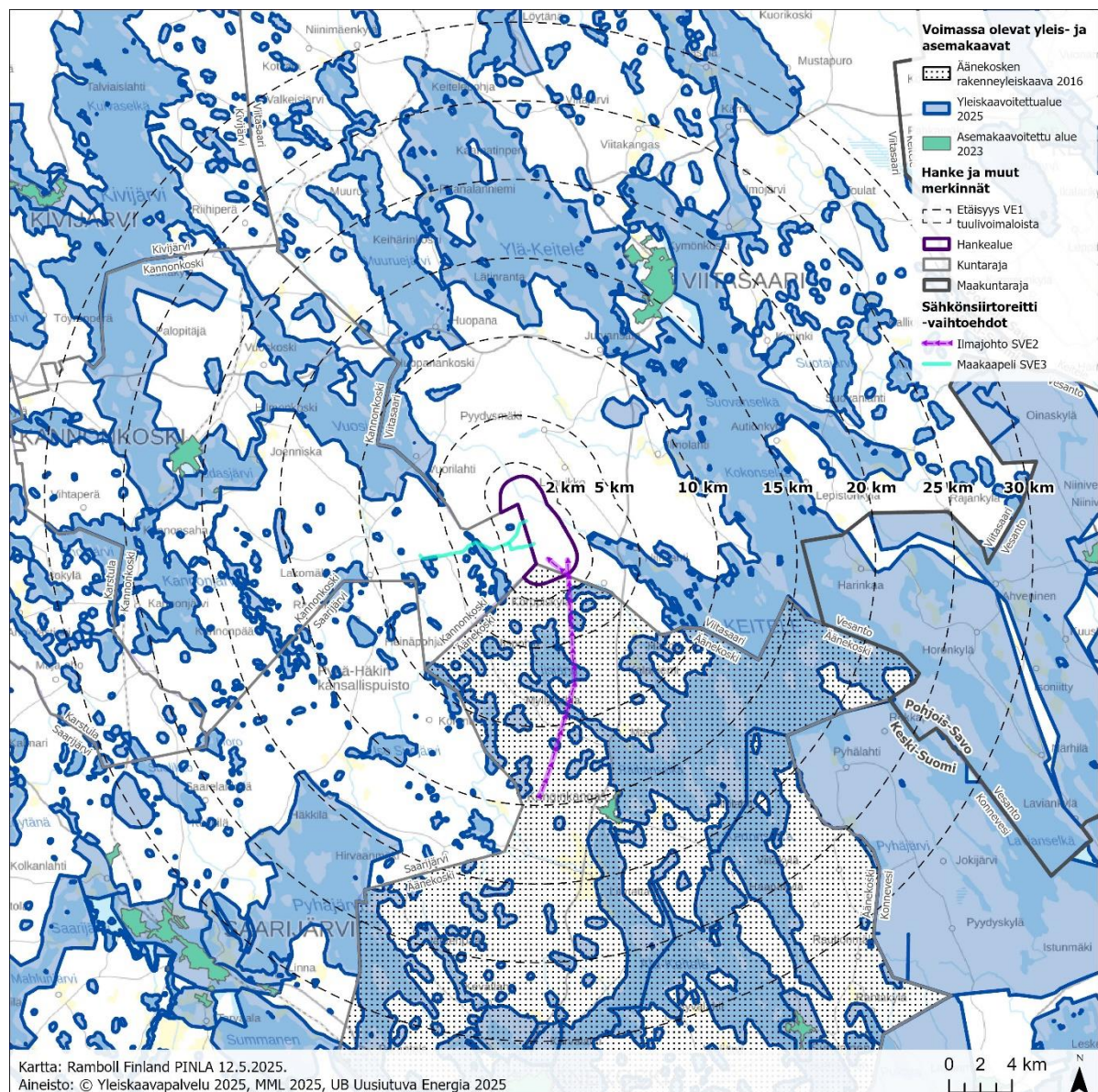
19.2.4.3 Asemakaavat ja ranta-asemakaavat

Voimassa olevat asemakaavat ja ranta-asemakaavat

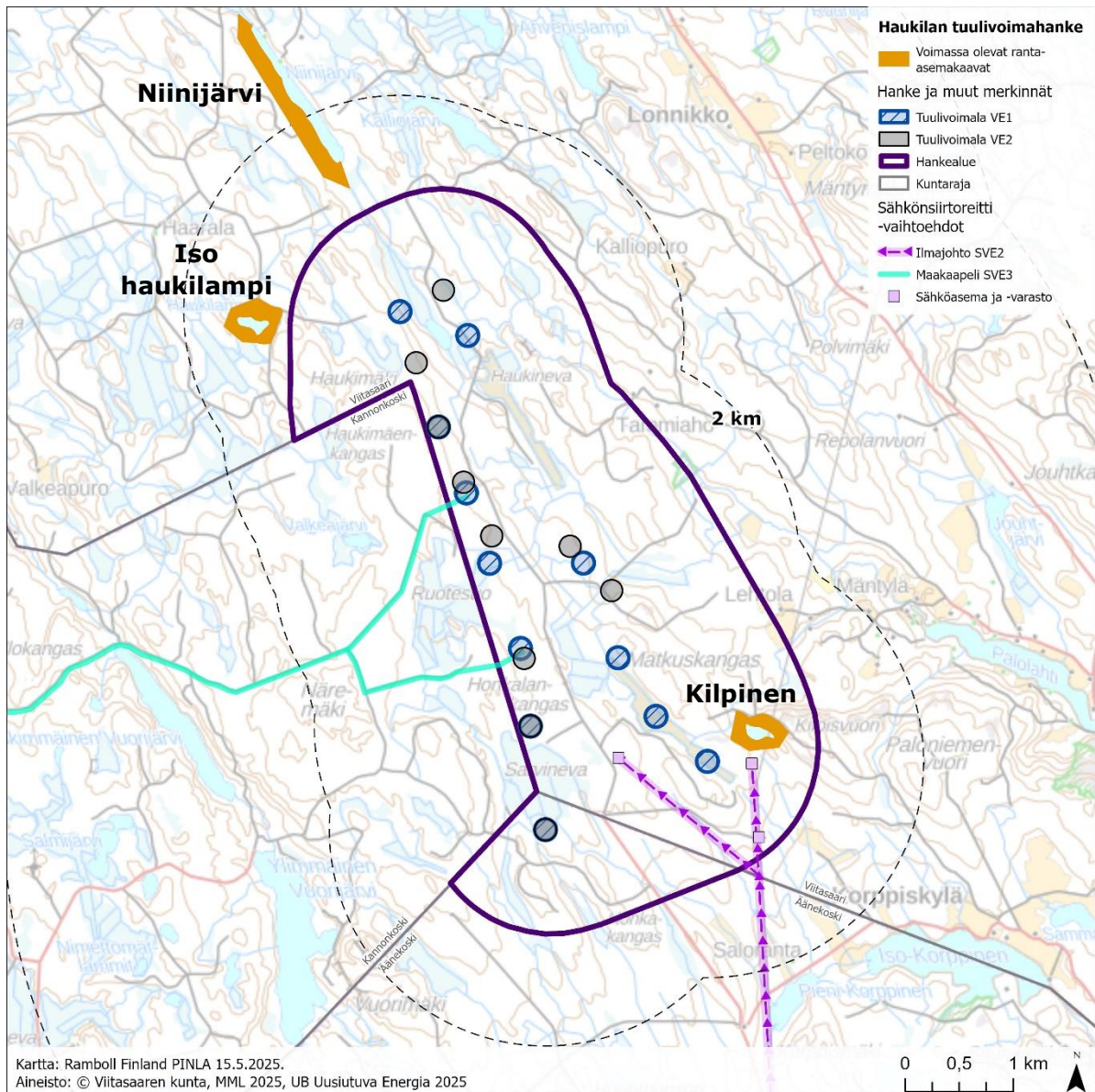
Hankealueella on Viitasaarella voimassa **Nelostien länsipuolen rantakaava**, jonka Keski-Suomen ympäristökeskus on vahvistanut 29.9.1998. Rantakaava sijoittuu kaavoitettavalla alueella Kilpisen alueelle, joka on kaavassa osoitettu *maa- ja metsätalousalueena, jolla rakentaminen on kielletty (M)*.

Nelostien länsipuolen rantakaavan alueita sijoittuu lisäksi hankealueen välittömään läheisyyteen luoteessa Iso Haukilammen sekä pohjoisessa Niinijärven ympäristössä. Iso Haukilammen ympäristö on osoitettu kokonaan *M-alueena*. Niinijärven alue on osoitettu myös pääosin *M-alueeksi*, mutta Niinijärven rannalle on osoitettu *loma-asuntojen korttelialue, jolla on normaali rakennuspaikkakohdainen rakennusoikeus (RA-1)*. RA-1-alueelle on Niinijärven rantaan osoitettu rakennuspaikkojen lukumääräksi 3.

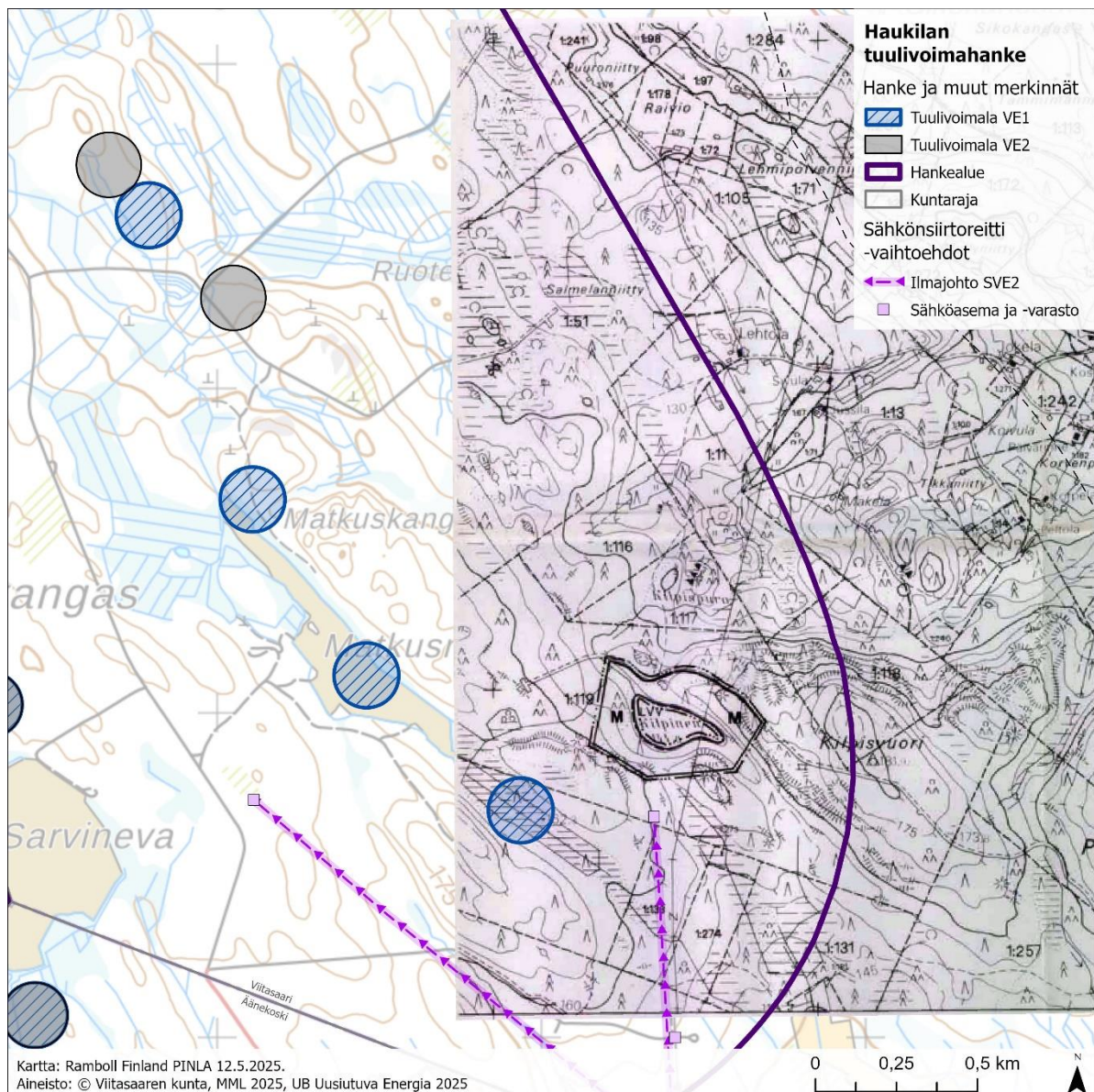
Hankealueen läheisyydessä on voimassa Viitasaarella **Tevillan rantakaava** (vahvistettu lääninhallituksessa 8.1.1974), Äänekoskella **Iisjärven-Keiteleen rantakaava** (vahvistettu lääninhallituksessa 7.5.1992) sekä **Valkaman leirikeskuksen rantakaava** (vahvistettu lääninhallituksessa 25.5.1990).



Kuva 19-9. Asemakaavoitettu alue, joka ei kuitenkaan sisällä ranta-asemakaavoja. Hankealueella sijaitsee Nelostien länsipuolen rantakaava. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee Tevillan rantakaava, Iisjärven-Keiteleen rantakaava ja Valkaman leirikeskuksen rantakaava.



Kuva 19-10. Voimassa olevat ranta-asemakaavat hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä.



Kuva 19-11. Ote Nelostien länsipuolen rantakaavasta niiltä osin kuin se sijoittuu hankealueelle.

Vireillä olevat asemakaavat ja ranta-asemakaavat

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole vireillä asema- tai ranta-asemakaavoja.

19.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona. Arviointia varten selvitetään hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä sekä voimassa ja vireillä olevat kaavat sekä muut maankäytösuunnitelmat. Nykyisestä maankäytöstä selvitetään maankäytön perusluokat vaikutusalueella, asutus, loma-asutus, tieyhdydet, tekninen huolto, elinkeinot ja virkistys. Lisäksi arvioinnissa käytetään ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtäviä selvityksiä (mm. melu- ja väkivaikutukset, maisemaselvitys). Myös yleisötilaisuuksissa ja lausunnoissa sekä neuvotteluissa saatu palaute huomioidaan.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulipuiston ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä. Hankkeen vaikutuksia tarkastellaan aineelliseen omaisuuteen, kuten alueella harjoitettavaan metsätalouteen. Tuulipuiston rakennuspaikkojen kohdalla alue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotannon alueeksi. Muualla tuulipuiston alueella maankäyttö jatkuu entisellään. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkoja ei aidata, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan vain paikallisesti. Alueelle rakennettava huoltotie- ja maakaapeliverkosto voivat rajoittaa maa- ja metsätalouden harjoittamista menetetyn maan muodossa. Toisaalta alueelle rakennettavat hyväkuntoiset huoltotiet ovat avuksi maa- ja metsätalouden kuljetuksissa sekä muussa toiminnassa alueella, ja niitä voidaan käyttää ympäri vuoden muuhunkin liikkumiseen.

Välillisiä vaikutuksia tuulipuistoalueella ja sen lähiympäristössä voi aiheutua muun muassa toiminnan aikaisesta melusta ja vilkkuvasta varjosta eli välkkeestä, jotka rajoittavat asumisen ja muiden ympäristöhäiriöille herkkien toimintojen sijoittumista tuulivoimaloiden läheisyyteen.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetään, vaikuttaako tuulipuistohanke hankealueen ja sen lähiympäristön nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön. Maankäyttöön kohdistuvissa vaikutuksissa huomioidaan erityisesti hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitseville asuin- ja lomakiinteistöille kohdistuvat vaikutukset. Alueellisen tarkastelutason lisäksi tarkastellaan hankkeen yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona. Vastaava arviointi tehdään sähkönsiirron vaihtoehdon osalta.

YVA-lain mukaisesti hankkeessa arvioidaan vaikutukset aineelliseen omaisuuteen. Aineelliseen omaisuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa keskitytään kiinteistöihin, joita käytetään vakinaiseen ja vapaa-ajan asumiseen sekä elinkeinonharjoittamiseen (mm. maa- ja metsätalous). YVA-selostuksessa arvioidaan, miten hanke vaikuttaa kiinteistöjen käyttöön. YVA-menettelyssä ei arvioida omaisuuteen mahdollisesti kohdistuvaa arvomuutosta, eikä menettelyssä ei oteta kantaa kiinteistöjen arvoon.

20. MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

20.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuulivoimarakentamisesta aiheutuu vaikutuksia alueen maisemaan. Tuulivoimalat erottuvat kokonsa ja muotonsa puolesta ympäristön perinteisistä elementeistä ja tuulivoimalan torni ja roottorin näkyvät laajalle alueelle. Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot näkyvät pimeään aikaan kauas etenkin rakentamattomassa maisemassa.

Tuulivoimapuistojen näkyvyyteen vaikuttavat mm. tuulivoimaloiden koko, rakenne, mahdollinen huomioväri ja valaistus, voimaloiden lukumäärä ja ryhmittely voimala-alueella, voimaloiden sijaintipaikan maastonmuodot sekä sääolosuhteet.

Tuulivoimaloiden sähkönsiirto maakaapeleita pitkin ei aiheuta merkittävää muutosta maisemaan, mutta ilmajohtoja pitkin tehtävä sähkönsiirto kantaverkkoihin muokkaa siirtoreitin maisemaa matkan varrella.

20.2 Nykytila ja kehitys

Hankealue ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat maisemallisessa maakuntajaossa Itäisen Järvi-Suomen Keski-Suomen järvisuudun alueelle. Tarkennetussa maisematyyppijaossa seutu sijoittuu Keiteleeseen.

ja Koliman vesistö ja metsäalueelle. Alue koostuu metsistä ja vesistöistä, kumpuilevasta maastosta ja jylhistä rotkolaaksoista. Aluetta halkoo harjujakso, joka ei erotu suurmaisemassa. Selännevyöhykkeillä järvien väleissä on laajoja suoalueita. Vesistöjä yhdistävät kosket ja kapeat vesireitit. Kuusivaltaisilla rinteillä on myös lehtomaisia ympäristöjä. Metsätalouden merkitys alueella on leimaa-antavaa. Karjatalous, pienet talot hajallaan ja pientilat ominaisia alueen maatalousympäristöille. Maisema-alueen koillisosassa mäkitasutus saa jopa vaara-asutuksen piirteitä. Karjatalouden myötä alueella on paljon perinnebiotooppeja ja arvokkaita laidunympäristöjä (Muhonen 2005).

Hankealue on pinnanmuodoiltaan kumpuilevaa ojitettua metsätalousmaata, minkä seurauksena maisema on pääosin sulkeutunutta metsämaisemaa. Lisäksi esiintyy muutamia turvetuotantoalueita (yksi käytössä oleva ja kaksi toimintansa lopettanutta) sekä avohakkuualueita.

Hankealueen pohjois-itäosassa aluetta halkoo Niinijoki ja Kalliojärvenpuro sekä hankealueen keskiosissa Ruotepuro. Alavimmat maastonkohdat sijaitsevat jokilaaksossa, josta maasto kohoaa kohti länttä. Alueen korkeimmat kohdat kohoavat noin 197 m mpy korkeuteen hankealueen eteläosassa (Kuva 9-3). Hankealueella on muutamia pieniä lampia. Hankealueen ympäristössä on myös useita pieniä järviä tai lampia. Lisäksi hankealueella kulkee muutamia pienempiä yksityis- ja metsäautoiteita. Hankealueen lähivaikutusalue on maisemallisilta piirteiltään hankealuetta vastaavaa. Sen sijaan kauempana maisemalle leimallisia ovat suuret järvet, kuten Keitele, joka kiertää hankealuetta pohjoisesta, idän kautta etelään noin 10–20 km etäisyydellä.

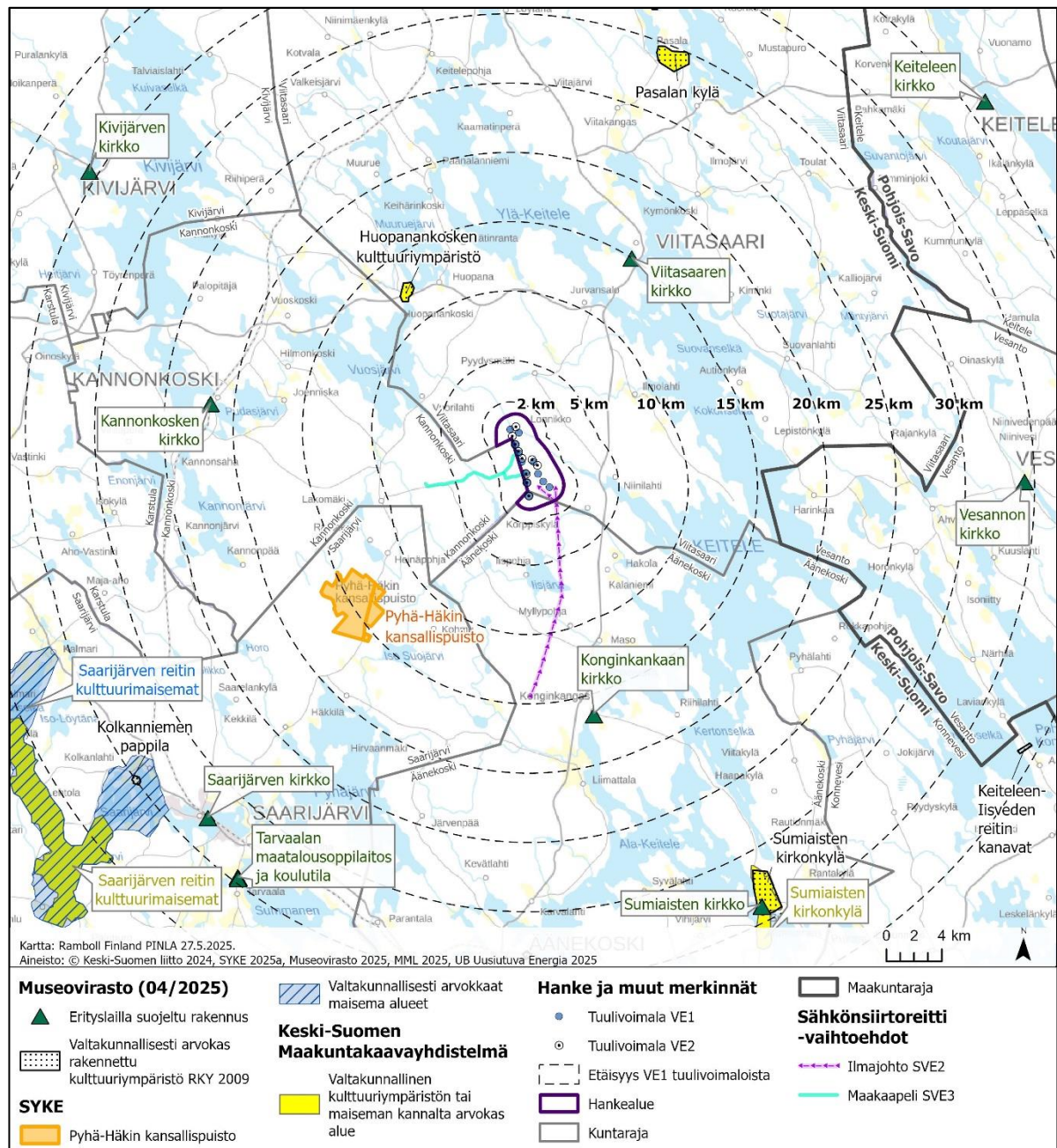
Lähimmät asuin- ja lomarakennusten keskittymät sijoittuvat hankealueen itäpuolelle Palolahden alueelle Mäntylään noin 2–3 kilometrin etäisyydelle vaihtoehdon VE1 voimaloista. Asuinrakennuksia sijoittuu hankealueen ympäristössä alle viiden kilometrin etäisyydellä pääasiassa Hiekkajärven, Iso-Korppisen järven ja Lonnikon alueelle. Lomarakennuksia sijoittuu alle 5 km etäisyydellä Iisjärven sekä Hiekkajärven rannoille.

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Lähimmät **valtakunnallisesti arvokkaat** rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009): Huopanankosken kulttuuriympäristö n. 11,8 km luoteeseen, Kannonkosken kirkko n. 21,7 km länteen ja Pasalan kylä n. 28,4 km koilliseen voimaloista. Huopanankosken kulttuuriympäristö on koskipaikan monipuolista käyttöä mylly- ja lohenkalastuspaikkana sekä uittoväylänä kuvastava kokonaisuus. Huopanankoski tunnetaan ennen kaikkea kirjailija Juhani Ahon tuotannosta. Pasalan kylänä tunnettu alue on edustava esimerkki hajakylätyyppisestä maanviljelyskylästä. Kannonkosken kirkko kuuluu Suomen modernismin arkkitehtuurin perusteoksiin.

Hankealueen ympäristössä sijaitsevat valtakunnalliset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 20-1) ja taulukossa (Taulukko 20-1).

Taulukko 20-1. Valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet noin 30 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Etäisyydet ilmoitettu VE1 tuulivoimaloista kilometreinä.

Kohde	Etäisyys km	Ilmansuunta	Tyyppi
Huopanankosken kulttuuriympäristö	11,8	luode	RKY, KSM
Pyhä-Häkin kansallispuisto	12,5	lounas	kansallispuisto
Viitasaaren kirkko	15,0	koillinen	Suojeltu rakennus=SR
Konginkankaan kirkko	16,4	etelä	SR
Kannonkosken kirkko	21,7	länsi	RKY, SR
Pasalan kylä	28,4	koillinen	RKY, KSM



Kuva 20-1. Hankealueella ja sähkönsiirtoreittien lähiympäristössä sijaitsevat valtakunnalliset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet noin 30 km etäisyydellä.

Lähimmät **erityislailla suojellut rakennukset** (ks. Kuva 20-1): Viitasaaren kirkko n. 15,0 km koilliseen, Konginkankaan kirkko n. 16,4 km etelään ja Kannonkosken kirkko n. 21,7 km länteen voimaloista. Pienessä Haapasaaressa sijaitseva Viitasaaren puukirkko on muodoltaan tasavartinen ja sisäviisteinen ristikirkko, jossa on länsitorni. Ristikeskuksessa on pieni lyhty. Alun perin uusgo-tiikkaa edustaneen kirkon paljolti klassinen nykyasu on vuoden 1925 korjauksen tulosta.

Pyhä-Häkin kansallispuisto sijaitsee n. 12,5 km lounaaseen voimaloista. Kansallispuistolla on luon-toarvojen lisäksi virkistys- ja maisemallista arvoa. Keski-Suomen Maakuntakaavayhdistelmässä olevat valtakunnalliset kulttuuriympäristön tai maiseman kannalta arvokkaat alueet vastaavat pää-osin edellä esitettyjä valtakunnallisia arvokohteita (ks. Kuva 20-1) lukuun ottamatta Saarijärven kulttuurimaisemat -kohdetta, joka sijaitsee yli 30 km päässä lounaassa.

Lähimmät **maakunnallisesti arvokkaat** maisema-alueet Keski-Suomen puolelta: Liimattala n. 18,5 km etelään, Kymönkosken reitti ja Pasala n. 19,7 km koilliseen, Rahkola n. 26,9 km lounaaseen, Toulat n. 27,3 km koilliseen vaihtoehdon VE1 voimaloista. Liimattalan peltoaukeat ovat Keski-Suomessa harvinaisen avaraa ja tasaista viljelysmaisemaa. Kymönkosken reitti ja Pasalan kylä edustavat historialtaan rikasta ja maisemaltaan monipuolista Keski-Suomen pohjoisosien koskireitien varrelle muodostunutta kulttuurimaisemaa. Pasalan kylä muodostaa eheän ja maisemakuvaltaan hyvin yhtenäisen viljelysmaiseman. Rahkolan maisema-alue edustaa Saarijärven reitin vesistö ja viljelymaat -maisematyyppiä. Rahkolan rakennuskanta on tavallista edustavampaa ja kulttuuri- ja luonnonpiirteet muodostavat yhdessä luonnonpiirteiden kanssa tasapainoisen ja monipuolisen maisemakokonaisuuden. Toulat edustaa Keiteleen ja Koliman vesistö ja metsäalueen maisematyyppiä. Maisema-alueella on pienimuotoinen torppiin pohjautuva asutus, ja rantapellot sijaitsevat pitkänomaisen Toulat-järven rannalla, metsäisten kankaiden ympäröimänä. Maakunnalliset kohteet on esitetty jäljempänä sekä kartalla (Kuva 20-2) että taulukossa (Taulukko 20-2).

Lähimmät maakunnallisesti arvokkaat, kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeät alueet tai kohteet Pohjois-Savon puolelta: Vesijärven maisema-alue n. 21,3 km itään ja Horonjärven ympäristön vanhoja maatiloja n. 26,4 km kaakkoon voimaloista. Vesijärven länsiranta on hyvin laakeaa ja elinvoimaista peltomaisemaa, jolle syntynyt melko tiivis kyläalue muodostaa maisemaltaan maakunnassa poikkeavan kylätyypin. Horonkylän alueella on säilynyt suhteellisen paljon vanhaa, monipuolista maatalarakentamista. Pihapiirit eivät muodosta yhtenäistä kulttuurimaisemaa, vaan sijaitsevat pääasiassa yksittäin, monet Horonjärventien varrella (Majon, Aution, Iisakkilan ja Lypsylän tilat).

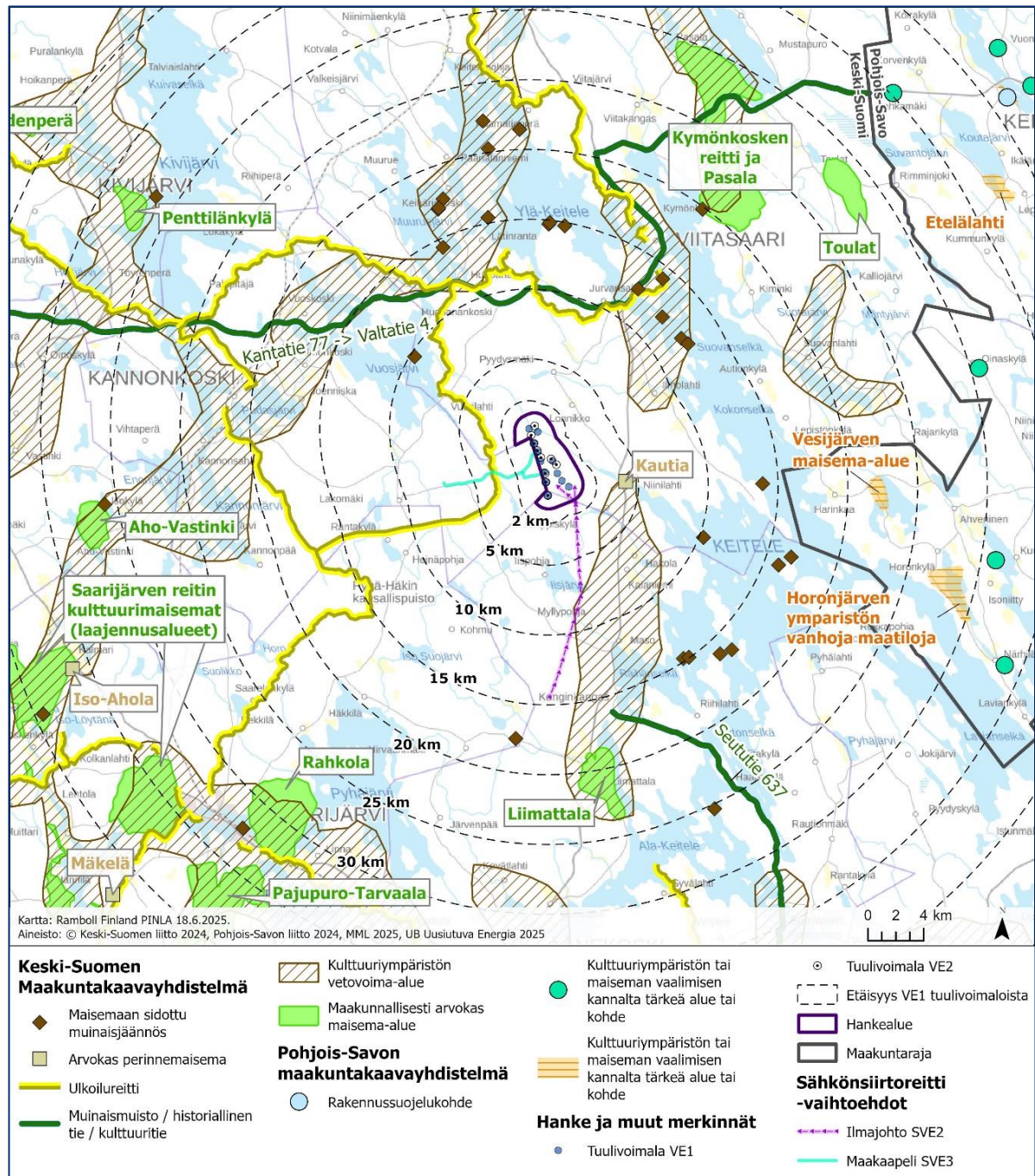
Lähimmät maakunnallisesti arvokkaat maisema-/matkailutiet Keski-Suomen puolelta: kantatie 77 – valtatie 4 – kantatie 77 lähimmillään n. 9,2 km pohjoiseen, ja seututie 637 lähimmillään n. 16,2 km kaakkoon vaihtoehdon VE1 voimaloista. Maisema- ja matkailuteiden arvot perustuvat paljolti niiltä aukeaviin maisemanäkymiin, joiden säilyminen edellyttää säännöllisiä hoitotoimia. Maakuntakaavassa on osoitettu ulkoilureittinä Keski-Suomen maakuntaura ja siihen liittyvät paikalliset ulkoilureitit. Reitti kulkee hankealueen länsireunaa lähimmillään n. 2,9 km voimaloista. Ura on suunniteltu 1970-luvulla ja on osa Euroopan kaukovaellusreittiä, se on osaksi toteutettu ja aktiivisessa käytössä.

Taulukko 20-2. Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat maakunnalliset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet. KS=Keski-Suomen maakuntakaavayhdistelmä, PS=Pohjois-Savon maakuntakaavayhdistelmä.

Etäisyydet ilmoitettu VE1 tuulivoimaloista kilometreinä.

Kohde	Etäisyys km	Ilmansuunta	Tyyppi
Ulkoilureitti	2,9	pohjoinen-länsi-lounas	KS ulkoilureitti
Kautia	4,1	itä	KS perinnemaisema
Kantatie 77 → Valtatie 4	9,2	pohjoinen	KS maisema-/matkailutie
Seututie 637	16,2	kaakko	KS maisema-/matkailutie
Liimattala	18,5	etelä	KS maisema-alue
Kymönkosken reitti ja Pasala	19,7	koillinen	KS maisema-alue
Vesijärven maisema-alue	21,3	itä	PS kulttuuri/maisema-alue
Horonjärven ympäristön vanhoja maatiloja	26,4	kaakko	PS kulttuuri/maisema-alue
Rahkola	26,9	lounas	KS maisema-alue
Toulat	27,3	koillinen	KS maisema-alue

Keski-Suomen maakuntakaavan 2040 maisemavaikutusten arvioinnin tueksi on laadittu selvitys Maisemaan sidottu muinaisjäännökset (Keski-Suomen museo 2021). Lähin maisemaan sidottu muinaisjäännös Linnasaari 1 (esihistoriallinen lapinraunio) sijaitsee n. 9,7 km luoteeseen voimaloista.

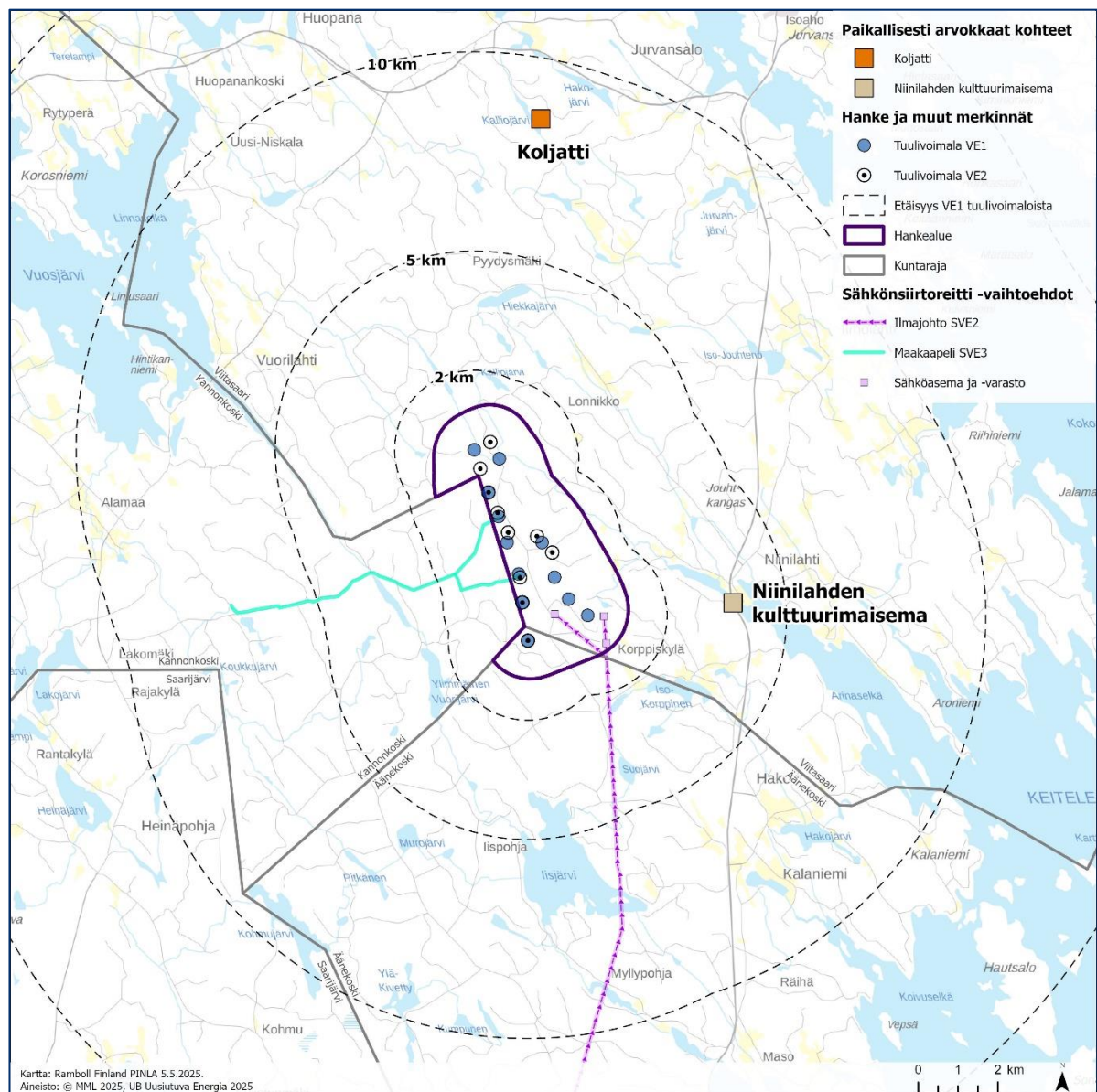


Kuva 20-2. Hankealueella ja sähkönsiirtoreittien lähiympäristössä sijaitsevat maakunnalliset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet noin 30 km etäisyydellä.

Hankealueen ympäristöön sijoittuu Keski-Suomen maakuntakaavan kulttuuriympäristön veto-voima-alueita: 30 km etäisyydellä voimaloista alueita on yhteensä 5 kpl. Merkinnällä osoitetaan maakunnan kulttuuriympäristön monimuotoiset aluekeskittymät. Hankealueen ympäristöön sijoituu myös runsaasti Keski-Suomen maakuntakaavan matkailun ja virkistysten vetovoima- aluetta etenkin laajojen vesistöjen alueille. Merkinnällä on osoitettu maakunnallisesti tärkeät matkailu- ja

virkistyskäytössä olevat tai siihen soveltuvat alueet, jotka ovat nähtävissä maakuntakaavakartalta (Kuva 19-5).

Lähimmät paikallisesti arvokkaat kohteet ja alueet: Koljatti n. 8,5 km pohjoiseen ja Niinilahden kulttuurimaisema n. 3,7 km itään voimaloista (Kuva 20-3). Koljatin kallioalue on luonnonsuojelu-alue, joka tunnetaan erityisesti näyttävästä, pystysuorasta kalliojyrkänteestä. Niinilahden kulttuurimaisema pitää sisällään viitasaarelaisen talonpojan elinkeinohistorian; vanhojen talonpoikaistilojen rantapelloilta ja -laitumilta aukeavat vesistömaisemat, joita elävöittävät useat venekoppelit. Tilan alueella ovat Viitasaaren kulttuuriympäristöohjelmassa esitetty perinnebiotooppi- ja perinne- maisema-arvoiltaan maakunnallisesti arvokkaat Kautian laitumet aivan valtatie 4 tuntumassa. Viitasaaren kulttuuriympäristöohjelmassa on myös tunnistettu paikallisesti arvokas perinnebiotooppi Haukkalan laidunniitty noin 9,5 km etäisyydellä pohjoiseen (Viitasaaren kulttuuriympäristöohjelma 2007). Äänekosken kulttuuriympäristöohjelmassa maakunnallisesti arvokkaaksi rakennetuksi ympäristöksi luokiteltu Kalaniemen koulu ja lähiympäristö sijaitsee kaakossa noin 7 km päässä VE1 tuulivoimaloista (Äänekosken kulttuuriympäristöohjelma 2006).



Kuva 20-3. Paikallisiksi tunnistetut maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet Koljatti ja Niinilahti.

20.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Tuulivoimahankkeen maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointia varten laaditaan selvitys, jossa tuodaan esiin tuulivoimarakentamisen vaikutusten kannalta oleelliset ympäristön piirteet ja arvot. Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnalliset ja maakunnalliset arvoalueet osoitetaan kartalla. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään Maanmittauslaitoksen, Geologian tutkimuskeskuksen (GTK), Suomen ympäristökeskuksen (SYKE), Luonnonvarakeskuksen (LUKE) ja Museoviraston paikkatietoaineistoja, ilmakuvia sekä maakuntaliitojen ja kuntien aineistoja ja selvityksiä.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutuksien osalta määritellään vaikutuksen laajuus, luonne ja merkittävyys. Maisemavaikutusten arviointimenetelminä käytetään etäisyysvyöhyketarkastelua, maisema-analyysiä, kuvasovitteina tehtyjä havainnekuvia, näkymäalueanalyysiä sekä maastohavaintoihin perustuvaa asiantuntija-arviota. Näiden avulla muodostetaan käsitys maiseman ominaispiirteistä, arvoista, maiseman muutosherkkyydestä sekä näihin kohdistuvista vaikutuksista. Menetelmät on kuvattu myöhemmin tässä kappaleessa.

Optimaalisissa oloissa tuulivoimalan torni voi erottua jopa 40 kilometrin etäisyydelle. Maisemavaikutuksien muodostumisessa etäisyys tuulivoimalan ja arvioitavan kohteen välillä on merkittävä tekijä. Maisemavaikutus voi olla dominoiva vielä 8...10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja tätä suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee.

Hankkeen tuulivoimaloiden visuaalisen vaikutuksen hallitsevuuden kuvaamiseksi tehdään etäisyysvyöhyketarkastelut. Etäisyystarkastelua hyödynnetään erityisesti maisemakuvan sekä rakennetun kulttuuriympäristön ja maiseman arvoihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Maisemavaikutusten arvioimiseksi tarkastellaan eri etäisyysvyöhykeitä, joilla tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ovat merkittävyydeltään erilaisia (YM 2024). Tarkasteltavat etäisyysvyöhykkeet ovat:

Tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö: etäisyys 0...1–2 km voimaloista

- välittömät vaikutukset maisemaan

Lähivaikutusalue: etäisyys noin 0–2 ... 8–10 km voimaloista

- alue, jolla visuaaliset vaikutukset voivat olla niin merkittäviä, että ne voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun
- tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia
- tuulivoimaloiden liike vahvistaa vaikutelmaa

Ulompi vaikutusalue (välialue): etäisyys noin 8–10 ... 20–24 km voimaloista

- alue, jolle voimalat voivat näkyä selvästi, mutta muut näkökentän elementit kilpailevat huomiosta
- alue, jolla niiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa
- voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta
- tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita
- voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa

Kaukovaikutusalue: etäisyys noin 20–24 ... 30 km voimaloista

- alue, jolle voimalat ja niiden lentoestevalot voivat näkyä, mutta jolla niillä ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta; poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet
- tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita

Teoreettinen maksiminäkyvyysalue: noin 30 km ... 40 km voimaloista

- voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä; todennäköisesti ei merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta

Maisemavaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon koko teollisen kokoluokan tuulivoimaloiden teoreettinen näkymäalue. Arviointityö painottuu kuitenkin niille etäisyysvyöhykkeille, joille voidaan olettaa syntyvän merkittävimpiä vaikutuksia. Haukilan hankkeessa maisemallisten kokonaisuuksien yleispiirteinen vaikutusten tarkastelu ulotetaan noin 30 kilometrin säteelle hankealueesta. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja merkittäviin rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan noin 20 kilometrin etäisyydelle hankealueesta ulottuvalla tarkastelualueella. Arvoalueet ja -kohteet luetteloidaan ja niiden luonne ja arvokkaat ominaispiirteet kuvataan. Mahdollisiin paikallisesti arvokkaisiin kohteisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan lähivaikutusalueelta 0...10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Tätä etäämälle kohdistuvat vaikutukset kuvataan yleispiirteisemmällä tarkkuudella. Näitä tarkasteluetäisyyksiä kauempana olevat kohteet esitetään kartalla, ja niiden ominaispiirteet ja arvot kuvataan, mikäli yleispiirteisessä tarkastelussa havaitaan, että niihin voidaan olettaa kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia.

Sähkön siirron maisemalliset vaikutukset muodostuvat pääosin ilmajohtojen johtokäytävistä sekä pylväistä ja johdoista. Ilmajohto erottuu selkeällä säällä enimmillään viiden kilometrin päähän, mutta ilmajohtojen maisemavaikutusten arviointi keskitetään johtolinjan lähi- ja dominanssivyöhykkeelle noin 500–700 metrin etäisyydelle asti. Huomionarvoista on, että mikäli sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina, puusto kaadetaan linjauksen kohdalta maarakennustöiden yhteydessä.

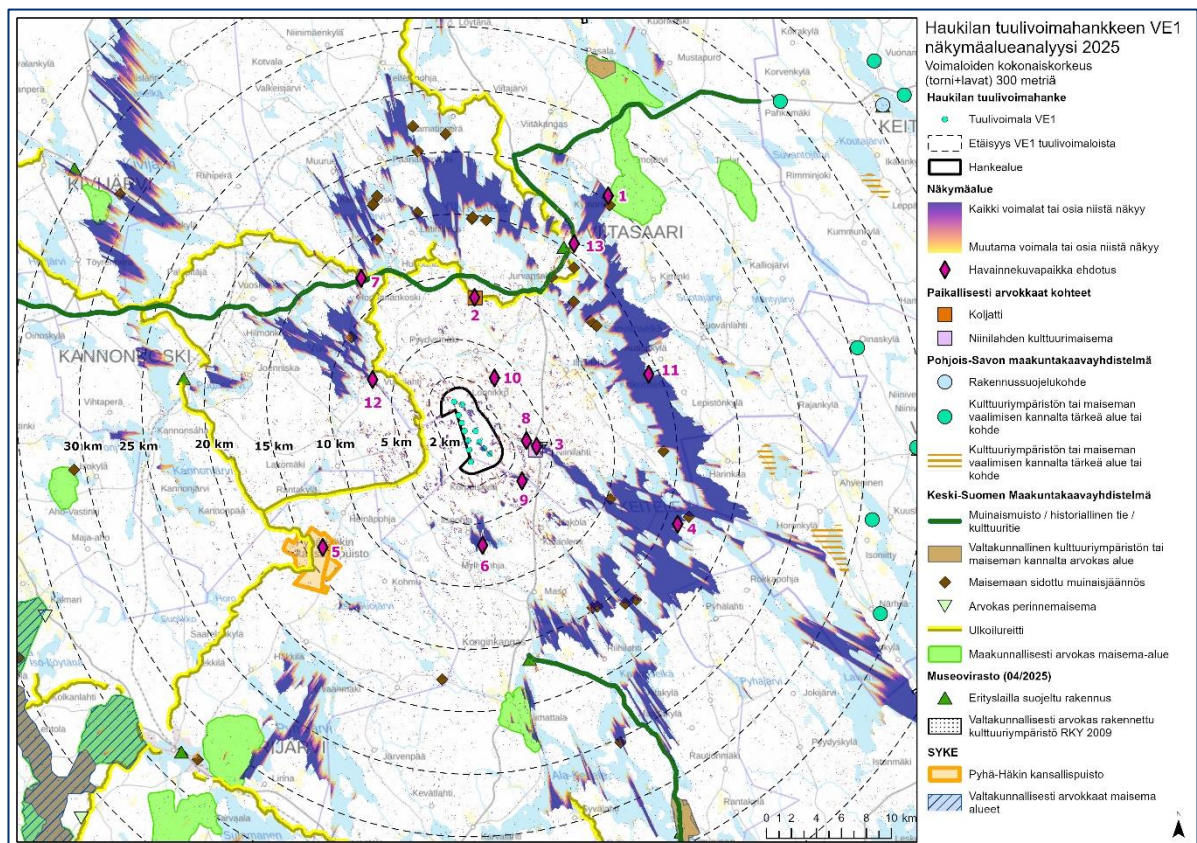
Maisema-analyysissä kuvataan seudun maisemarakenne, maisemalliset kokonaisuudet, kuten vesistöt ja jokivarret, metsä- ja viljelyalueet, sekä maiseman ja kulttuuriympäristöjen valtakunnalliset ja maakunnalliset arvokohteet. Analyysit perustuvat paikkatietoaineistoihin ja aiempiin selvityksiin. Arvokohteiden osalta lähtötietoina käytetään valtakunnallisia ja maakunnallisia maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä koskevia inventointeja sekä maakuntakaavoitusta varten laadittuja selvityksiä ja päivitysinventointeja.

Maisemavaikutusten arvioinnissa hyödynnetään paikkatietopohjaista näkymäalueanalyysia, joka perustuu tuulivoimaloiden sijoitus suunnitelmaan ja korkeustietoihin, maaston korkeustietoihin ja peitteisyyteen (maastomalli). Mallinnuksessa käytetään Maanmittauslaitoksen maastotietokannan laserkeilausaineistoa tai korkeusaineistoa ja Luonnonvarakeskuksen paikkatietoaineistoa puustotiedoista. Näkymäalueanalyysin avulla voidaan arvioida tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten laajuutta ja niiden kohdistumista. Analyysi antaa myös käsityksen mahdollisista näkymäsuunnista, joihin vaikutusarvioinnissa tulee erityisesti kiinnittää huomiota. Näkymäalueanalyysissä mallinnetaan alueet, joille tuulivoimalat tulevat näkymään ja alueet, joilla tuulivoimalat eivät todennäköisesti näy. Analyysissä otetaan huomioon maaston muodot ja puusto, mutta ei esimerkiksi rakennusmassoja tai pihakasvillisuutta.

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä, vaikutuksen luonnetta ja merkittävyyttä maisemassa havainnollistetaan valokuviiin tehtävien kuvasovitteiden avulla. Kuvien teossa hyödynnetään maastomallia Maanmittauslaitoksen avoimien aineistojen tarkkuudella. Valokuvasovitteet laaditaan normaalipolttovalilla kuvattuihin nykytilavalokuviiin. Kuvat otetaan kameras 50 mm objektiivilla ihmisen silmän korkeudelta, jolloin ne vastaavat mahdollisimman hyvin ihmisen näköhavaintoa maisemasta. Lisäksi valokuvasovitteet esitetään ns. rautalankamalleina, joista ilmenee tuulivoimaloiden numerointi ja esimerkiksi puuston ja maastonmuotojen taakse jäävät tuulivoimalat. Kuvasovitteiden paikat valitaan siten, että kuvilla voidaan havainnollistaa kyseiselle hankkeelle tyypillisiä maisemallisia vaikutuksia,

maisemallisiin arvoihin kohdistuvia ja hankkeesta asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia. Myös lentoestevalojen maisemavaikutuksia havainnollistetaan havainnekuvalle.

Alustava ehdotus havainnekuvapaikoista on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 20-4, liite 2) ja taulukossa (Taulukko 20-3). Tarkemmat kuvauspaikat ja lopullinen laadittavien havainnekuviin määrä päätetään näkymäalueanalyysin, maastokäynnin ja YVA-ohjelmasta saadun palautteen perusteella huomioiden mahdolliset muutokset sekä hankesuunnitelmassa että nykytilassa (esim. muut tuulivoimahankkeet).



Kuva 20-4. Vaihtoehdon VE1 mukaisen näkymäalueanalyysin ja alueen maisemakohteiden pohjalta laadittu alustava ehdotus mahdollisista havainnekuvapaikoista. Kartta esitetty suurempana liitteessä 2.

Taulukko 20-3. Havainnekuvapaikkojen alustavan ehdotuksen selite. *Keskeiset kohteet Vuorijärvien hankkeen kanssa laadittavista yhteishavainnekuvista. Etäisyydet ilmoitettu VE1 tuulivoimaloista kilometreinä.

Nro	Kohde	Etäisyys km	Ilman-suunta	Tyyppi
1	Hanhiniemi	20,4	koillinen	uimaranta, vesireitti
2	Koljatti	8,5	pohjoinen	paikallinen maisema ja virkistyskohde
3	Niinilahti	3,8	itä	perinnemaisema
4	Keitelelen maisemaan sidottu muinaisjäännös	16,1	kaakko	maisemaan sidottu muinaisjäännös, vesireitti
5*	Pyhä-Häkin kansallispuisto	13,7	lounas	kansallispuisto
6*	Iisjärvi	6,8	etelä	loma-asutus, voimajohto
7*	Huopankoski	12,4	luode	rakennettu kulttuuriympäristö
8	Palolahti	3,1	itä	uimaranta
9	Korppiskylä	3,4	kaakko	kylä
10	Lonnikko	3,4	koillinen	asutus
11*	Leukaniemi	14,22	itä	virkistyskäyttö
12	Vuorilahti, Kolarinsalmi	6,76	luode	silta
13	Valtatie 4	15,7	koillinen	matkatie

Tuulivoimarakentamisella on erittäin laaja maisemavaikutusalue. Tästä syystä maisemavaikutusten arviointi tehdään ja raportoidaan vaikutuskohteittain. Tämä tarkoittaa sitä, että kunkin vaikutuskohteen herkkyys sekä tuulivoimarakentamisen aiheuttaman muutoksen suuruus kyseisessä vaikutuskohteessa tarkastellaan erikseen. Vaikutuskohteet jaotellaan seuraaviin pääteemoihin: arvoalueet ja arvokohteet, asutusmaisemat, virkistyskohteet ja -alueet.

Vaikutusarvioinnin taustaksi määritellään arvioitavan kohteen, kuten maisemallisen kokonaisuuden tai arvokohteen herkkyys muutokselle eli ns. maisemallinen sietokyky. Sietokyky koostuu muun muassa maiseman mittasuhteista, maiseman visuaalisesta luonteesta (maisemakuva) ja historiallisesta kerroksellisuudesta.

Tuulivoimaloiden rakentamisen maisemaan tuoman muutoksen suuruus ja merkittävyys arvioidaan suhteessa maisemalliseen sietokykyyn. Vaikutuksen suuruuteen liittyviä selvitettäviä asioita ovat mm. tuulivoimaloiden ja voimajohdon maisemallinen vaikutusalue ja vaikutuksen voimakkuus. Hankkeen osalta arvioidaan, millaisia ja kuinka merkittäviä maisemavaikutuksia tuulivoimalat ja voimajohto aiheuttavat maiseman rakenteeseen, luonteeseen ja laatuun.

Vaikutuskohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittely perustuu tässä hankkeessa sovellettaviin kriteereihin (liite 1). Herkkyyden määrittely ei ole yksiselitteistä, koska usein vaikutuskohteet vastaa kriteereiltään erilaisia herkkyyksiluokkia. Tällöin asiantuntijan tehtävänä on ollut tunnistaa kyseisen vaikutuskohteen oleelliset piirteet ja arvioida, mikä herkkyyksiluokka (vähäinen-erittäin suuri) vastaa vaikutuskohdetta parhaiten suhteessa arvioitavaan tuulivoimarakentamisen aiheuttamaan muutokseen. Usein vaikutuskohteen herkkyyksiluokka muodostuu herkimpien kriteerien mukaisesti.

Maisemaselvityksestä laaditaan erillinen raportti YVA-selostuksen liitteeksi, jossa tekstein, teemakartoin ja valokuvin kuvataan alueen maisema ja kulttuuriympäristön piirteet ja arvot.

21. ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ

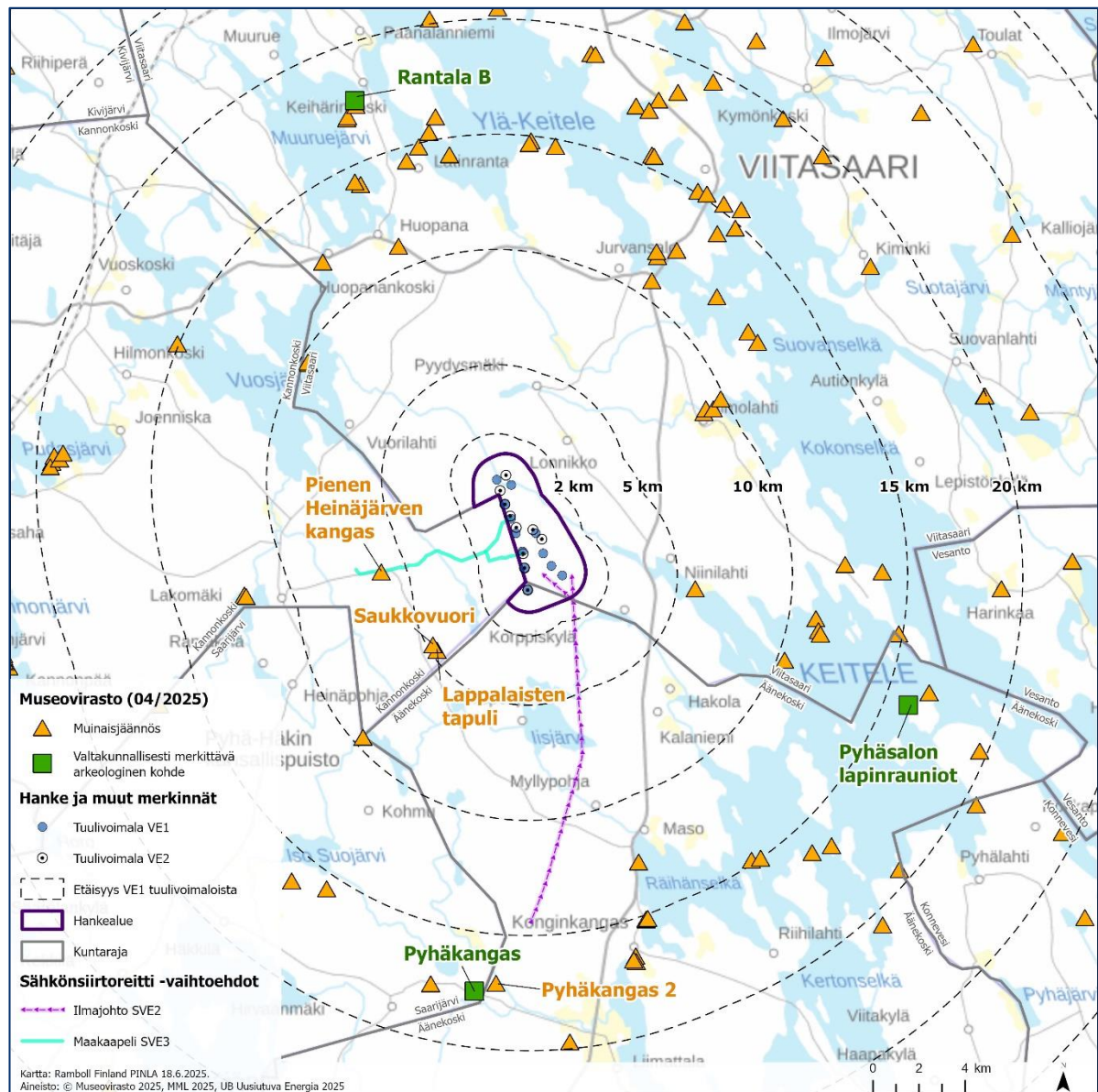
21.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuulivoimapuiston rakenteiden, kuten tuulivoimaloiden, sisäisen sähkönsiirron ja huoltotieverkon suunnittelussa täytyy huomioida hankealueella mahdollisesti sijaitsevat kiinteät muinaisjäännökset, ja rakennustöiden vaikutukset niihin. Rakentamisen lisäksi muinaisjäännökset tulee huomioida myös tuulivoimapuiston huolto- ja kunnostustöissä.

21.2 Nykytila ja kehitys

Hankealueella ei sijaitse tiedossa olevia kiinteitä muinaisjäännöksiä. Lähimmät muinaisjäännökset Lappalaisten tapuli (1000047778, tarinapaikka, korkea luonnonkivipaasi) ja Saukkovuori (1000047816, kiviröykkiö) sijaitsevat n. 4,7 km lounaaseen voimaloista (Kuva 21-1). Sähkönsiirtoreittiä SVE2 lähin muinaisjäännös on Pyhäkangas 2 (1000039479, hiilimiilu) noin 3 km etäisyydellä. Sähkönsiirtoreittiä SVE3 lähin muinaisjäännös on Pienen Heinäjärven kangas (1000045475, merkkipuu) noin 22 metrin etäisyydellä. Hankealueelle ja ulkoiselle sähkönsiirtoreitille SVE2 tullaan toteuttamaan arkeologinen inventointi.

Museovirasto on laatinut valtakunnallisesti merkittävien arkeologisten kohteiden inventoinnin, jonka tavoitteena on ollut kohdevalikoima, joka antaa mahdollisimman hyvän kokonaiskuvan Suomen muinaisuudesta. VARK-alueet koostuvat yhdestä tai useammasta valtakunnallisesti merkittäväksi arvioidusta arkeologisesta kohteesta. Hankealueella ei ole VARK-alueita, vaan lähimmät kohteet sijaitsevat etelässä Pyhäkangas 17,6 km, kaakossa Pyhäsalon lapinrauniot 16,0 km sekä pohjoisessa Rantala B 17,6 km etäisyydellä.



Kuva 21-1. Muinaisjäänökset sekä valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset kohteet hankealueella ja sähkönsiirron läheisyydessä noin 20 km etäisyydellä.

21.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Vaikutusten arvioimiseksi hankealueella sekä sähkönsiirtoreitin varrella tehdään arkeologinen inventointi. Inventoinnissa noudatetaan alan vakiintuneita tutkimusmenetelmiä. Esiselvityksessä aiempien arkeologisten selvitysten, historiallisten karttojen, tutkimuskirjallisuuden, paikannimistön, laserkeilausaineiston ja muun aineiston perusteella asemoidaan tunnetut sekä mahdolliset uudet potentiaaliset muinaisjäänökset ja muut arkeologiset kulttuuriympäristökohteet nykyiselle karttapohjalle. Esiselvityksen perusteella tehdään riskianalyyysikartoitus, joka on arvio muinaisjäänösten ja muiden arkeologisten kohteiden potentiaalisesta esiintymisestä alueella.

Esiselvityksen perusteella suunnitellaan maastossa tehtävä inventointi. Maastotyössä tarkastetaan aiemmin tunnetut arkeologiset kohteet, muuttuvan maankäytön alueet (sikäli kuin ne ovat tiedossa), sekä alueen ne osat, joita voi pitää erityisen potentiaalisina arkeologisten kohteiden kannalta. Inventoitavat maastonkohdat tarkastetaan silmänvaraisesti ja niitä tutkitaan tarpeen mukaan

kevyellä maaperäkairalla ja metallinilmaisimella. Potentiaalisiksi katsotuille kohdille kaivetaan lapiolla koekuoppia. Niiden maakerrokset ja mahdolliset esinelöydöt havainnoidaan, dokumentoidaan ja tulkitaan. Maastotyön dokumentointi tehdään sanallisesti, digitaalisin valokuvoin ja satelliittipäikantimellä kartoittaen. Mahdolliset arkeologisesti relevantit esinelöydöt puhdistetaan ja luetteloidaan alan vaatimusten mukaisesti museokokoelmiin.

Esille mahdollisesti tulevien kiinteiden muinaisjäännösten tai muiden arkeologisten kulttuuriperintökohteiden luonne ja laajuus määritetään arkeologisen inventoinnin käytäntöjen mukaisesti siten, että niiden mahdollinen vaikutus maankäyttöön voidaan luotettavasti ja täsmällisesti arvioida.

Inventoinnista laaditaan erillisraportti, joka sisältää mm. taustaselvityksen kohdealueen historiasta, maankäytöstä, tutkimushistoriasta, geologiasta ja maisemasta, käytetyistä esiselvitys- ja kenttätömenetelmistä, kohdekuvaukset valokuvineen ja karttoineen, luettelo mahdollisista löydöistä sekä kohteiden statuksen määrittäminen ja suojeluehdotuksen antaminen.

Inventoinnin tuloksia käytetään YVA-selostuksessa vaikutusten asiantuntija-arviossa Museoviraston muinaisjäännösrekisterin lisäksi. Inventointiraportti esitetään YVA-selostuksen liitteenä ja toimitetaan lisäksi alueelliselle vastuumuseolle.

Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioidaan arkeologisen inventoinnin tulosten perusteella. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan arvioitavan kohteen ja hankkeeseen liittyvän rakentamisen välinen etäisyys, ja arvioidaan kohteen muuttumista ja säilymistä. Vaikka mitään riskiä kiinteän muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen ei olisi, voi arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistua hankkeesta aiheutuvia visuaalisia maisemavaikutuksia. Ympäröivän maiseman muuttuminen voi heikentää kohteen ymmärtämistä tukevia ympäristön piirteitä ja mahdollisia maisemaan liittyviä kytköksiä, jos arkeologiseen kohteen alkuperäiseen merkitykseen liittyy oleellisesti ympäröivän maiseman luonne. Haukikan hankealueen ympäristössä sijaitsee arkeologisia kohteita, joilla on maiseman suojeluun liittyviä arvoja, joten arvioinnissa huomioidaan myös arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvat maisemavaikutukset. Maisemavaikutuksia arvioidaan kuitenkin aina tapauskohtaisesti, mikäli selkeitä perusteita sille on ja arkeologiseen kohteeseen liittyy oleellisesti ympäröivän maiseman luonne.

22. LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Luonnonvarat voidaan jakaa varantoihin ja virtoihin. Luonnonvarat kuten auringonsäteily ja tuuli ovat jatkuvia virtoja, joiden käyttö ei vaikuta niiden määrään. Varannot ovat uusiutumattomia tai uusiutuvia. Uusiutuvat luonnonvarat eivät ehdy, ellei niitä käytetä enemmän kuin ne uusiutuvat. Esimerkiksi tuuli- ja vesivoima ovat uusiutuvia luonnonvaroja.

Luonnonvarat voidaan jakaa myös aineettomiin ja aineellisiin. Aineellisilla luonnonvaroilla on omistaja ja omistajuus voidaan siirtää. Aineettomia luonnonvaroja ei voi omistaa ja niiden arvoa on vaikea mitata rahassa.

22.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuulivoimahankkeista muodostuu välittömiä vaikutuksia luonnonvaroihin voimaloiden, huoltoteiden ja nostoalueiden sekä sähkönsiirron rakentamisen kautta, mikä edellyttää raaka-aineita sekä energiaa. Rakentamisvaiheeseen liittyy myös luonnonvaroihin vaikuttavaa maa-ainesten ottoa ja käyttöä sekä puiden kaatamista.

Voimaloiden käytön aikana vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia, kun tuulivoimaloiden alueita, huoltoteitä ja muita tukirakenteita varten raivattavat alueet eivät enää ole käytössä mm. marjastukseen, sienestykseen sekä metsänhoitoon. Rakentamisen jälkeen tuulivoimaloita ympäröivät alueet ovat tavanomaiseen tapaan käytössä em. toimintoihin. Toiminnan aikana tuulivoimaloilla voidaan katsoa myös olevan positiivinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen, jos niiden tuottama uusiutuva energia vähentää uusiutumattomien energianlähteiden käyttöä.

Toiminnan loppuminen aiheuttaa lieviä vaikutuksia tuulivoimaloiden purkamisen myötä. Kielteisiä vaikutuksia voi tulla mahdollisesta puuston raivaamisesta teiden varsilta tuulivoimaloiden osien kuljettamisen yhteydessä, sekä perustusten mahdollisesta poistamisesta. Alueen ennallistaminen tuo toisaalta myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, kun tuulivoimala-alueet palautuvat metsätalous- ja virkistyskäyttöön.

22.2 Nykytila ja kehitys

Hankealue ja sähkönsiirtoreitin SVE3 linjaus ovat nykyisellään pääosin metsätalousskäytössä, minkä vuoksi hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy nykyisellään metsätalouteen ja metsien monikäyttöön. Sähkönsiirtoreitin SVE2 sijoittuessa olemassa olevan voimajohdon viereen on alue jo suurimmaksi osaksi johtoaukeaa, lähellä olevat alueet ovat suurimmaksi osaksi metsätalouden käytössä. Paikalliset voivat hyödyntää alueen metsiä jokaisen oikeuksiin perustuen marjastukseen ja sienestykseen sekä muuhun luonnossa liikkumiseen.

Hankealueella, sähkönsiirtoreitillä tai niiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse voimassa olevia maa-aineksen tai kalliokiviaineksen ottolupia. Lähin kalliokiven ottolupa (Konginkankaan valtionmaa 1:5, 3325) sijaitsee n. 3,1 kilometrin etäisyydellä lounaassa ja lähin soran ja hiekan ottolupa (TVH:n Syrjäharjun sora-alue, 3505) noin 15,3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen. Suomen ympäristökeskuksen maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot karttapalvelun mukaan hankealueella ei sijaitse kiviainesvarantoalueita eikä maa-ainemuodostumia pohjaveden yläpuolella (SYKE 2025c).

Hankealueella sijaitsee yksi käytössä oleva ja kaksi päättynyttä turvetuotantoaluetta. Hankealueen lähetyvillä ei ole voimassa olevia malminetsintäluvapahakemuksia tai varausilmoituksia (TUKES 2025).

22.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Yleensä tuulivoimahankkeen luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan sekä luonnonvarojen käytön että niiden käytön estymisen kannalta.

Luonnonvarojen käyttöön liittyvistä vaikutuksista suurin osa kohdistuu tuulivoimaloiden ja niiden oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita sekä energiaa. Tuulivoimalan osien valmistus tapahtuu hankealueen ulkopuolella, eikä voimaloiden toimittajaa ja toteutettavaa voimalatyyppiä ole vielä tässä vaiheessa valittu. Täten voimaloiden osien valmistamisesta ei ole käytössä sellaisia tietoja, että niiden vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen voitaisiin täsmällisesti arvioida. Luonnonvarojen hyödyntämistä tarkastellaan yleisellä tasolla ilmastovaikutusten arvioinnin yhteydessä hankkeen toteutuksessa tarvittavien materiaalien kulutuksen sekä purkuvaiheen hyöty- ja kierrätysmahdollisuuksien osalta. Ilmastovaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös tuulivoiman päästöjä vähentävä vaikutus tuulienergian tuottamisen kannalta. Muilta osin merkittävimpiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuu maa-ainesten hyödyntämisen ja metsien monikäytön osalta. Hankkeen tarvitsemat maa- ja kiviainesmäärät sekä muokattava maa-ala huomioidaan osana maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arviointia. Metsien

monikäytön osalta luonnonvarojen hyödyntämistä arvioidaan osana maankäyttöön sekä elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arviointeja.

Yllä esitetyn mukaan hankkeen vaikutukset alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan karttatarkastelun, muiden selvitysten, lausuntojen ja mielipiteiden perusteella asiantuntija-arviona osana vaikutuksia maa- ja kallioperään, ilmastoon, maankäyttöön sekä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, **eikä erillistä arviointia vaikutuksista luonnonvarojen hyödyntämiseen tehdä.**

23. ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT

23.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuulivoimahankkeen vaikutukset elinkeinoelämään voivat olla myönteisiä tai kielteisiä riippuen, tarkoitetaanko niillä hankkeen eri vaiheiden aiheuttamia työllisyysvaikutuksia, tuulivoimasta saatavaa kiinteistöverotuloa, maanomistajien maanvuokratuloa vai hankkeen aiheuttamia rajoituksia tai haittoja nykyiselle elinkeinotoiminnalle kuten maa- ja metsätaloudelle tai matkailuelinkeinoille.

Haitallisia vaikutuksia paikkaan sidottuihin elinkeinoihin syntyy siitä, että voimalat vievät maapinta-alaa voimalan rakennuspaikan, huoltoalueen ja tieverkoston osalta, jolloin näiden alueiden maankäyttömuoto muuttuu energiantuotannoksi eikä niitä voida hyödyntää entiseen tapaan muuhun käyttöön. Toisaalta uudet ja parannetut tiet kuitenkin palvelevat kaikkia alueella liikkuvia.

Tuulivoiman työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat tuulivoimahankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta, sekä tuulivoimaloissa käytettävien komponenttien ja materiaalien teollisesta valmistamisesta. Paikallisella tasolla hanke työllistää erityisesti rakentamisvaiheessa maanrakennus- ja betoniyrityksiä. Lisänä tulevat epäsuorat työpaikat, jotka syntyvät hankepaikkakunnille etenkin vilkkaan rakennusvaiheen aikana, mikä voi näkyä alueen palveluiden kysynnässä.

Kunta saa tuulivoimasta kiinteistöverotuloa. Tuulivoimalasta kiinteistöverotettavia rakennelmia ovat perustukset, torni sekä konehuoneen runko. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

23.2 Nykytila ja kehitys

Vuonna 2023 Viitasaaren kunnan väkiluku oli 5877. Viitasaaren työllisyysaste oli vuonna 2022 noin 79,9 % ja työttömien osuus työvoimasta oli 10,8 %. Vuonna 2022 työpaikkoja oli 2106 ja työpaikkaomavaraisuusaste oli 104,1 %. Suurin osa työpaikoista oli palvelualoilla, 65,3 %, jalostuksen osuus oli 23,8 % ja alkutuotannossa työpaikkoja oli 9,8 % (Tilastokeskus 2025). Vuonna 2023 Äänekosken kunnan väkiluku oli 17 971. Äänekosken työllisyysaste oli vuonna 2022 noin 73,1 % ja työttömien osuus työvoimasta oli 12,2 %. Vuonna 2022 työpaikkoja oli 7333 ja työpaikkaomavaraisuusaste oli 108,5 %. Suurin osa työpaikoista oli palvelualoilla, 51,7 %, jalostuksen osuus oli 45,5 % ja alkutuotannossa työpaikkoja oli 2,0 % (Tilastokeskus 2025).

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien SVE2 ja SVE3 metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä. Lisäksi alueelle sijoittuu muutama turvetuotantoalue, joista yksi voimassa oleva ja kaksi päättynyttä. Hankealueella, sähkönsiirtoreitillä tai niiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse maa-aineksenotto-paikkoja tai yrityksiä.

23.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Yleisesti tuulivoimahankkeiden vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kielteisiä ja myönteisiä vaikutuksia alueen elinkeinoihin ja palveluihin. Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä arvioidaan asian-
tuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättävien tietojen perusteella. Haukilan lähiympäristöstä ei ohjelmavaiheessa tunnistettu tuulivoimalle herkkiä elinkeinotoimijoita, kuten matkailua. **Vaikutuksia elinkeinoihin ja palveluihin ei esitetä tämän takia arvioitavaksi. Vaikutukset metsätalouteen hankealueen ja sähkönsiirron osalta ja hankealueella turvetuotantoon arvioidaan osana maankäyttöön sekä elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arviointia.**

24. LIIKENNE

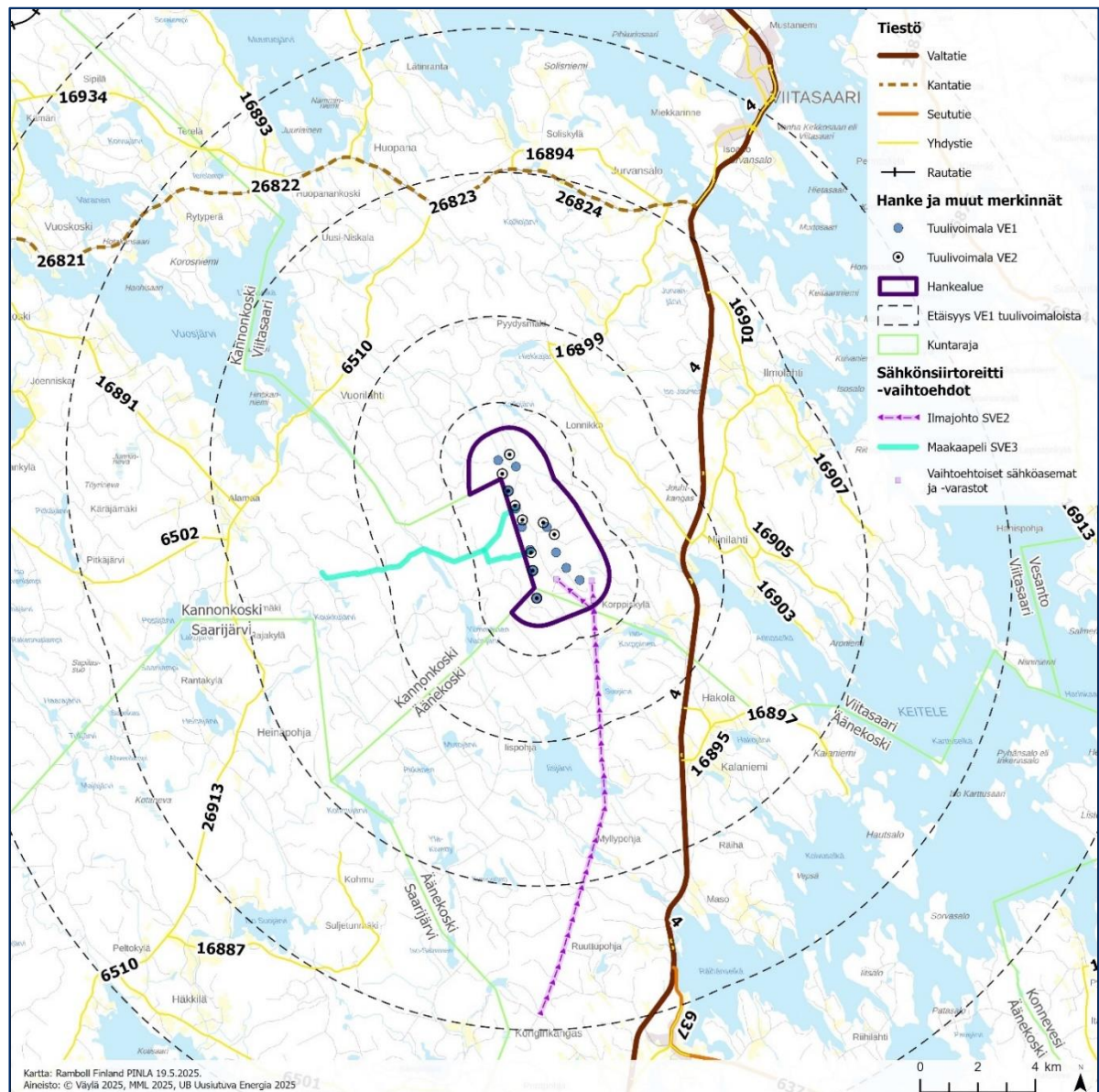
24.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuulivoimahankkeista merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät pääosin rakentamisvaiheessa tuulivoimaloiden perustusten rakentamiseen liittyvästä kuljetus- ja muusta liikenteestä sekä tuulivoimaloiden osien kuljetuksesta hankealueelle.

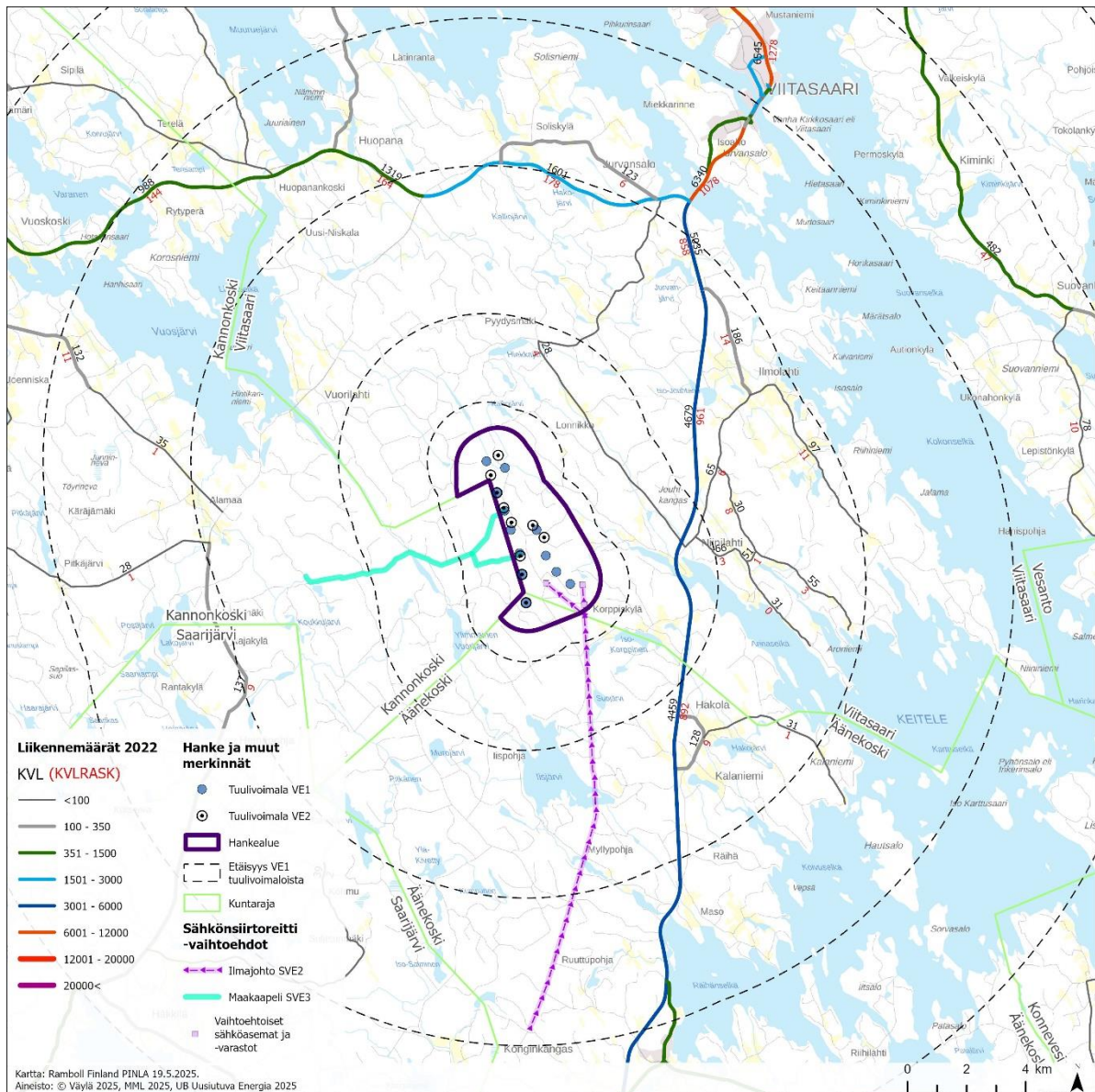
Toimintavaiheessa hankkeen liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä pienimuotoisesta huoltoliikenteestä. Toiminnan päättyessä hankkeen liikennevaikutukset vastaavat rakentamisvaiheen vaikutuksia, kun rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä tie- ja kenttäalueiden rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kuljetuksista sekä suurien tuulivoimakomponenttien erikoiskuljetuksista.

24.2 Nykytila ja kehitys

Hankealueen itäpuolella lähimmillään noin 3,6 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimaloista kulkee valtatie 4 (E75) ja koillispuolella lähimmillään noin 3,2 kilometrin etäisyydellä tie 16899 (Lonnikontie) (Kuva 24-1). Alueen tiestö ja keskimääräiset liikennemäärät on esitetty kartoilla alla (Kuva 24-2). Hankealuetta lähin rautatie kulkee pohjois-eteläsuunnassa noin 20 kilometriä hankealueen länsipuolella (pääraide 004 Jyväskylä–Haapajärvi). Hankealueen lähin lentoasema on Jyväskylän lentoasema, joka sijaitsee noin 57 kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella.



Kuva 24-1. Hankealueen ja sähkönsiirron läheiset tiet tienumeroin esitettynä.



Kuva 24-2. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien lähiympäristön liikennereitit (maantiet, rautatiet). Kuvassa tien vierellä mustalla kulkeva luku tarkoittaa keskimääräistä vuorokausiliikennemäärää (KVL) ja punaisella oleva luku raskaan liikenteen määrää (KVLRS).

24.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Hankkeen liikennevaikutusten arvioinnissa keskitytään lähinnä hankkeen vaikutuksiin liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen. Lisäksi arvioidaan liikenteen muita vaikutuksia, kuten vaikutuksia hankealueen tiestön ja siltojen kuntoon. Liikenteen melu- ja ilmanlaatuvaikutusten häiritsevyyttä arvioidaan osana elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien arviointia. Siinä huomioidaan liikennereitin varrella sijaitsevat herkäät häiriintyvät kohteet, kuten koulut.

Liikennevaikutusten arvioimiseksi selvitetään tuulivoimahankkeessa käytettävät kuljetusreitit. Vaikutusten arvioinnissa selvitetään hankealueen tiestön nykyiset liikennemäärät ja raskaan liikenteen osuus sekä toisaalta hankkeen aiheuttamat liikennemäärät hankkeen eri toimintavaiheissa. Liiken-

nevaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon myös hankealueen tiestön nykyiset onnettomuusmäärät, tiestön leveys ja tiestön kunto. Lisäksi kuljetusreittien varrella sijaitsevat mahdolliset häiriintyvät kohteet selvitetään. Tarkastelualueena ovat pääteiltä tuulivoimaloille johtavat tiet.

Vaikutuksia arvioitaessa tarkastellaan kuljetusreittejä ja -määriä sekä suhteutetaan raskaan liikenteen määrä reittien nykyisiin liikennemääriin. Raskaiden ajoneuvojen määrää verrataan kokonaisliikennemäärään, koska raskaiden ajoneuvojen osuus vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen. Hetkellisiä liikenteen lisääntymisen huippuja arvioidaan sanallisesti. Liikennemäärien kansallisia ja alueellisia keskiarvoja vastaavilta tieluokilta voidaan käyttää apuna arvioitaessa hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyyttä. Tieverkoston ja siltojen kuntoa niiden kantavuuteen liittyen voidaan arvioida erilaisista rekistereistä saatujen tietojen perusteella sekä asianomaisten viranomaisten tietojen perusteella.

Hankkeen lentoestelupien menettelystä on kerrottu tarkemmin luvussa 35.1.11.

25. ILMANLAATU

25.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Ilmanlaatua heikentävät päästöt ovat hiukkasmaisia tai kaasumaisia aineita, jotka ovat peräisin luonnosta tai ihmisen toiminnasta. Suomessa, kuten muissakin kehittyneissä maissa, suurimpia ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ovat tieliikenne, energiantuotanto- ja teollisuuslaitokset, puun pienpoltto, työkoneet sekä satamissa ja rannikoiden läheisyydessä olevat laivat. Paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavat monet tekijät kuten vuodenaika, sääolot, maastonmuodot, päästökorkeudet sekä päästömäärät. Lisäksi osa päästöistä kulkeutuu muualta Euroopasta kaukokulkeumana (THL 2023).

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset ilmanlaatua heikentävät suorat ja epäsuorat vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien valmistuksesta sekä kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella rakentamisaikana, rakentamisen aikaisista koneiden ja laitteiden käytöstä, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta. Lisäksi tuulivoimapuiston, tieverkoston ja sähkösiirtoreitin rakentamisesta voi aiheutua ilmaan pölyämistä esimerkiksi maa-ainesten käsittelyn yhteydessä.

Tuulivoima ei toimintavaiheessaan synnytä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Hankkeen myönteiset vaikutukset aiheutuvat tuulivoiman korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, sillä tuulivoima ei synnytä kasvihuonekaasu- tai hiilidioksidipäästöjä ilmaan. Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa energiantuotannon päästöjen huomattavaa vähentämistä kasvihuonekaasupäästöjen ohella myös muiden ilmapäästöjen osalta, koska ilmanlaatuun vaikuttavien ilmapäästöjen (mm. rikkidioksidi, typen oksidit) määrät ovat tuulivoimatuotannossa vähäisiä esimerkiksi fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna. Tuulivoimalla voidaan myös korvata ilmaston kannalta haitallisempien polttoaineiden käyttöä, esimerkiksi liikenteen sähköistyessä voidaan uusiutuvalla energialla korvata fossiilisia polttoaineita ja samalla vähentää liikenteestä aiheutuvia päästöjä, jolla voi olla myönteisiä vaikutuksia paikalliseen ilmanlaatuun.

Purkamisvaiheessa voimala puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn. Purkamisesta syntyy rakennusvaiheen kaltaisia vaikutuksia.

25.2 Nykytila ja kehitys

Viitasaarella tai Äänekoskella ei sijaitse Ilmatieteenlaitoksen taustamittausverkon järjestelmää. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Paikallisesti ilmanlaatuun vaikuttavia toimintoja alueella on maantieliikenne ja vähäisissä määrin metsätalouden ja turvetuotannon työkonien aiheuttamat päästöt.

25.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Tuulivoimahankkeiden rakentamisvaiheen päästöt aiheutuvat pääosin hetkellisesti lisääntyneestä liikenteestä ja työkonien käytöstä. Näitä päästövaikutuksia arvioitaessa hankkeen liikenteen päästöt suhteutetaan alueellisesti kuntakohtaisiin tieliikenteen päästöihin. Yleisesti tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaisen liikenteen päästöt nostavat eniten typen oksidipäästöjä. Kokonaisvaikutus jää kuitenkin rajalliseksi ja vähäiseksi, kun otetaan huomioon rakentamisvaiheen lyhyt kesto sekä se, että hankkeen aiheuttamat liikennepäästöt ovat pieniä suhteessa kunnan koko liikennepäästöihin.

Näin ollen vastaavanlaisten hankkeiden vaikutusten arviointeihin perustuen Haukilan tuulivoimahankkeen päästöjen arvioidaan olevan suhteellisen pieniä. Rakentamisesta aiheutuvat päästöt ovat lyhytaikaisia ja päästöjä esiintyy lähinnä päästölähteiden, eli teiden, läheisyydessä eikä niillä katsota olevan vaikutusta laajemmin kunnan ilmanlaatuun. Päästöt ovat väliaikaisia ja kestävät vain tuulipuiston rakentamisen ajan.

Tuulivoimaloiden toimintavaiheen aikana ei muodostu ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Tuulivoimahankkeen käyttövaiheen aikana muodostuvat päästöt ovat hyvin pienet ja päästöjä syntyy lähinnä huolloista ja korjauksista sekä näihin liittyvistä kuljetuksista.

Tuulivoimalan osien valmistuksesta ja osien kuljetuksesta muualla kuin hankealueella ja sen lähiympäristössä aiheutuvia vaikutuksia ilmanlaatuun ei arvioida. Riippuen hankkeesta sekä esimerkiksi käyttöön otettavasta tuulivoimalan mallista, voivat toiminnot, kuten tuulivoimalan osien valmistus, sijaita hyvinkin etäällä hankealueesta.

Tämän perusteella **ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkityksettömiksi, eikä niitä arvioida YVA-selostuksessa**. Liikenteen aiheuttama pölyäminen arvioidaan osana elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arviointia, mikäli kuljetusreitillä varrella sijaituu herkkiä kohteita, kuten kouluja.

26. MELU

26.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuu yleensä pääosin lyhytkestoisia ja paikallisia meluvaikutuksia. Vaikutuksia syntyy mm. rakentamiseen liittyvistä maansiirtotöistä, maa-ainekuljetuksista, voimaloiden ja niiden komponenttien kuljetuksen ja asentamisen aikaisesta melusta, perustan peittämisestä/suojaamisesta ja voimajohtojen ja kaapelien vetämisestä aiheutuvasta melusta. Rakentamisvaihe on melko lyhyt suhteessa voimaloiden koko elinkaareen.

Tuulivoimaloiden käytön aikana meluvaikutuksia syntyy tuulivoimalan käyntiäänestä, joka koostuu pääosin laajakaistaisesta lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakaistaisemmasta

sähköntuotantokoneiston melusta. Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun voimakkuuteen, taajuuteen ja ajalliseen vaihteluun vaikuttavat erityisesti voimalatyyppi, lukumäärä sekä voimalan etäisyys, tuulen suunta ja nopeus suhteessa tarkastelupisteeseen. Melun leviäminen ympäristöön riippuu paikallisten maasto-olosuhteiden lisäksi hetkellisistä sääoloista.

Toiminnan päättymisen meluvaikutus on verrattavissa rakentamisen aikaisiin meluvaikutuksiin, kun voimat ja muu tuulivoimapuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maisemoidaan, jolloin vähäistä melua aiheutuu mm. maansiirtotöistä ja -koneista.

Sähkönsiirrolla on käytännössä meluvaikutuksia ainoastaan rakentamisvaiheessa, ja ne vastaavat tuulivoimaloiden rakentamisaikaisia meluvaikutuksia ympäristössään. Valmistumisen jälkeen ilmasähkölinjoista voi aiheutua koronaääntä, joka on havaittavissa aivan sähkölinjojen vieressä. Siirtevä ääni aiheutuu johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevistä koronapurkauksista.

26.2 Nykytila ja kehitys

Hankealueen lähiympäristössä ei sijaitse nykytilanteessa olemassa olevia laitoksia, joista aiheutuisi melua. Hankealue lähiympäristöineen on pääosin metsätalouskäytössä. Lisäksi hankealueella kulkee muutamia pienempiä yksityis- ja metsäautoteitä. Nykytilassa alueella muodostuu melua liikenteestä (mm. valtatie 4) sekä metsätalous- ja turvetuotantotoimista.

Myös sähkönsiirtoreitit SVE2 ja SVE3 kulkevat pääsääntöisesti metsätalousvaltaisella alueella siten niiden alueelle muodostuu melua em. toimintojen lisäksi liikenteestä. Vuorijärvien tuulivoimahankkeen tämänhetkisen aikataulun mukaan hankkeen rakentaminen ajoittuisi vuosille 2027–2028,. Näin ollen tulevaisuudessa Haukilan hankealueelle voi kohdistua meluvaikutusta Vuorijärvien voimaloista. Vuorijärvien hankkeen melumallinnuksen mukaan tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

26.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Tuulivoimahankkeen toiminnasta aiheutuvia meluvaikutuksia hankealueen ympäristössä arvioidaan melumallinnuksen avulla. Melumallinnus tehdään ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 Tuulivoimaloiden melun mallintaminen mukaisesti. Keskiäänitason meluvyöhykelaskenta ja lähimpien altistuvien kohteiden kohdalla tehtävät keskiäänitason reseptoristelaskennat tehdään ISO 9613-2 mukaisella laskentastandardilla. Pienitaajuisen melun laskenta tehdään erillislaskentana ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti samoihin reseptoripisteisiin kuin keskiäänitason laskennat. Rakennusten sisälle aiheutuvia pienitaajuisia melutasoja arvioidaan Turun ammattikorkeakoulun tekemässä tutkimuksessa (Keränen ym. 2019) esitettyjen pientalojen julkisivun ilmään eristävyyssarvojen avulla.

Meluvyöhykkeiden ja reseptoripisteiden laskennassa käytetään SoundPlan melumallinnusohjelmaa. Mallinnukset tehdään 3-ulotteisessa maastoaineistossa. Lähtötietoina mallinnuksessa käytetään tuulivoimaloiden suunnittelutietoja (sijainti, napakorkeus, voimaloiden äänitehotasot). Mallinnuksessa käytettävä maastomalli luodaan Maanmittauslaitoksen aineistosta. Melukartoissa esitettävät rakennustiedot (rakennusten sijainnit ja käyttötarkoitus) perustuvat Maanmittauslaitoksen maastotietokantaan ja muuhun YVA:n ja kaavoituksen aineistoon.

Tulokset esitetään ohjearvoihin verrannollisina keskiäänitasoina (L_{Aeq} -meluvyöhykkeet) karttapohjalla ja lukuarvoina reseptoripisteiden kohdalla. Mallinnuksen tuloksia verrataan Valtioneuvoston asetukseen 1107/2015 tuulivoimalaitosten melun ohjearvoista. Pienitaajuisen melun laskenta teh-

dään 1/3-oktaavikaistoittain taajuusalueelta 20–200 Hz ja vertailu tehdään sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön asetuksen 545/2015 asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista mukaisesti sisätilojen melun toimenpiderajoihin (§ 12). Melun häiritsevyyttä käsitellään elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa

Melumallinnuksen tuloksia käytetään YVA-selostuksessa meluvaikutusten asiantuntija-arviossa, ja mallinnus esitetään erillisraporttina YVA-selostuksen liitteenä.

Rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikaisia meluvaikutuksia arvioidaan YVA-selostuksessa sanallisesti perustuen olemassa oleviin tutkimuksiin ja selvityksiin vastaavanlaisten rakentamistoimenpiteiden meluvaikutuksista. Voimajohdon koronamelu arvioidaan sanallisesti asiantuntija-arviona.

27. VÄLKE

27.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa tuulivoimalan ollessa käytössä aiheutuu valon ja varjon vilkkumista eli välkevaikutusta. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuodenajan- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten puusto, kasvillisuus ja pilvisuus. Pisimmälle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla (aamulla, illalla). Tuulivoimalan lapojen aiheuttama varjo heikkenee liikuttaessa etäämmälle voimalasta, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmän havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu tuulivoimalan roottorin lavan leveydestä ja muodosta. Esimerkiksi Ruotsin tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa määritellään, että välkevaikutus huomioidaan, mikäli lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen voimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttavat lisäksi tuulivoimaloiden käyttöaste, puusto ja paikallinen säätila (pilvisuus ja tuulisuus). Välkettä ei esiinny, kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimala ei ole käynnissä, tai auringon asema on välkkeen muodostumiselle epäedullinen. Myös tuulen suunnalla on vaikutusta varjon muodostukselle. Poikittain aurinkoon oleva voimala aiheuttaa erilaisen varjon kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala. Mikäli tuulivoimalat eivät näy katselupisteeseen, ei myöskään välkettä aiheudu kyseiseen kohteeseen.

Suomen sijainnin vuoksi yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika) sekä lounais- ja kaakkoispuolille (aamu- ja iltajat). Suomessa voimala aiheuttaa välkevaikutusta eteläpuolelleen vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

Vilkkuva varjo voi olla joillekin herkille henkilöille se on häiritsevä, toisia se ei häiritse. Mahdollinen häiritsevyys riippuu myös siitä, asutaanko tai oleillaanko kohteessa (katselupisteessä) aamulla, päivällä ja illalla, jolloin ilmiötä voi esiintyä tai onko kyseessä vakituinen asunto tai loma-asunto, toimitila tai tehdasalue.

27.2 Nykytila ja kehitys

Hankealueen tai sähkönsiirtoreittien ympäristössä ei ole tuulivoimaloita, joista aiheutuisi välkevaikutuksia. Vuorijärvien tuulivoimahankkeen tämänhetkisen aikataulun mukaan hankkeen rakentaminen on suunniteltu alustavasti vuosille 2027–2028. Näin ollen tulevaisuudessa Haukilan hankealueelle voi kohdistua välkevaikutusta Vuorijärvien voimaloista.

27.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Suunniteltujen tuulivoimaloiden aiheuttaman liikkuvan varjon esiintyvyys eli välkevaikutukset mallinnetaan Ympäristöministeriön oppaan 5/2016 oppaan Tuulivoimarakentamisen suunnittelu mukaisesti. Mallinnus tehdään EMD WindPro -ohjelman SHADOW-moduulilla. Lähtötietoina mallinnuksessa käytetään hankealueelle sijoitettavien tuulivoimaloiden suunnittelutietoja (sijainti, napakorkeus ja roottorin halkaisija).

Mallinnuksessa käytettävä maastomalli luodaan Maanmittauslaitoksen aineistosta. Välkekartoissa esitettävät rakennustiedot (rakennusten sijainnit ja käyttötarkoitus) perustuvat Maanmittauslaitoksen maastotietokantaan ja muuhun YVA:n ja kaavoituksen aineistoon.

Mallinnuksessa tarvittavat auringonpaisteisuustietoina käytetään Ilmatieteen laitoksen lähimmän sääaseman keskiarvoisia arvoja ilmastolliselta vertailukaudelta 1991–2020. Mallinnettavien tuulivoimaloiden vuotuinen tuulivoimalan toiminta-aika arvioidaan Ilmatieteen laitoksen tuuliatlaksista saatavien alueen tuulitietojen perusteella.

Laskennalla tuotetaan välkevyöhykekartta Real Case-mallinnuksesta (tuntia vuodessa). Välkeselvityksessä esitetään myös vaikutusalueella sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten lukumäärä, joiden kohdalla tehdään reseptoripistelaskennat. Reseptoripistelaskennoista raportoidaan pistekohtaiset välkemäärät ja välkkymisen ajankohdat.

Välkemallinnukset tehdään ns. ”real case” analyysinä ilman puustoa. Tuulivoimaloista aiheutuvalle välkevaikutukselle ei ole määritetty Suomessa raja- tai ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkistamassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016) oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta, joten mallinnuksen tuloksia verrataan Euroopan muiden maiden suosituksiin ja käytössä olevaan muuhun ohjeistukseen. Välkeselvityksen tuloksia käytetään YVA-selostuksessa välkevaikutusten asiantuntija-arviossa ja selvitys esitetään erillisraporttina YVA-selostuksen liitteenä. Välkkeen häiritsevyyttä käsitellään elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

28. Terveys

28.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuulivoimalla tapahtuva sähköntuotanto on päästötöntä, eikä siten aiheuta terveydelle haitallisia perinteisiä päästöjä ilmaan, vesistöön tai maaperään. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana päästöjä voi tilapäisesti muodostua teiden ja sähkölinjojen rakentamisen yhteydessä, mutta ne päättyvät voimalan valmistumisen jälkeen. Sen sijaan tuulivoimaloista voi aiheutua toiminnanaikaisia melu- ja välkevaikutuksia, joiden suuruutta ja määrää voidaan mitata ja aiheutunutta terveysvaikutusta arvioida käyttäen erilaisia tunnistettuja ja terveysperusteisia ohjearvoja ja suosituksia. Tuulivoimalan lapojen kulumisesta voi aiheutua ympäristöön mikromuovipäästöjä, joiden määrä

riippuu useista eri tekijöistä, kuten voimalan koosta, lavoissa käytetyistä materiaaleista ja vallitsevista olosuhteista. Lisäksi hankkeesta voi äärimmäisen harvinaisissa tilanteissa koitua erilaisia terveydelle haitallisia häiriö- ja riskitilanteita, joita on käsitelty selostuksen luvussa 30 (onnettomuus- ja poikkeustilanteet). Meluvaikutuksia tarkastellaan tarkemmin luvussa 26 ja välkevaikutuksia luvussa 27.

Pienitaajuinen melu: Tuulivoimaloista peräisin oleva melu koostuu pienitaajuisesta melusta (20–200 Hz) ja infraäänestä (< 20 Hz), joka on ihmisen kuuloalueen ulkopuolella. Kokeellisesti on osoitettu, että infraäänen aistimiseen tarvitaan merkittävästi voimakkaampi melumäärä, kuin tyypillisesti esiintyy tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä (Yokohama ym. 2014, Maijala ym. 2020a ja 2020b). Tyypillisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä kuuluvat äänen tasot ovat vähäisempiä kuin esimerkiksi liikenneympäristössä ja infraäänien osalta pienempiä tai samaa luokkaa kuin kaupunkikeskustoissa, mutta usein suurempia kuin luonnonympäristöissä (Turunen 2021, Turunen ym. 2021a). Melusta ja meluaistimuksesta aiheutuvat haittavaikutukset voidaan kokea häiritseviksi, tai joissain tapauksissa niistä voi aiheutua terveyshaittaa. Häiritseväksi koettu ääni tai ääniaistimus, tuulivoimalan näkeminen ja yksilön suhtautuminen tuulivoimalaan voi myös selittää koettuja terveyshaittoja. Häiritsevyyteen vaikuttaa myös merkityksellisen kuullun äänenpainetason vaihtuvuus tai äänen luonne, kuten sen sykkinnän kasvaminen (Maijala ym. 2020a ja 2020b).

Tyypillinen tuulivoimalamelusta ja muusta melusta aiheutuva haitta on sen häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Tuulivoimalasta aiheutuvan melun vaikutusta unihäiriöön on kuitenkin rajallisesti saatavilla (Flemmer ja Flemmer, 2023). Tuulivoimalasta koituvan koetun haitan on myös arvioitu olevan yksi mahdollinen syy unihäiriöiden sekä useiden muiden ilmoitettujen terveyshaittojen syntyyn. Mahdollisena on pidetty myös maaperän, maastonmuotojen ja rakennusten erilaisten rakenteiden ja käytettyjen materiaalien kykyä resonoida voimalasta syntyneiden äänien kanssa, joista aiheutuva melu on muuntunut ja siten helpommin aistittavissa ja vaikuttaa äänen häiritsevyyteen ja siten myös stressivasteen kasvuun (Flemmer ja Flemmer, 2023). Tämän vuoksi tuulivoimalualueiden välillä vaikuttaa olevan eroja siinä, miten häiritseväksi melu koetaan. Eroja koetuissa aistimuksissa voi syntyä myös tuulen luonteesta, joka on lähellä merialueita tasaisempaa ja jatkuvaa, kun sisämaassa tuulen puuskaisuus voi vaikuttaa syntyvän melupäästön luonteeseen. Tieteellistä näyttöä tuulivoimaloiden kuulukynnyksen ylittävän melun vaikutuksesta sairauksien syntyyn, esiintyvyyteen tai uusien sairauksien syntyyn ei ole (Lanki ym. 2017).

Tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvista ihmisistä osa on yhdistänyt aiheutuneet terveyshaitat infraääniin (Turunen ym. 2021a). Toistaiseksi lukuisissa infraääniin liittyvissä tutkimuksissa ei ole voitu osoittaa selkeää syy-seuraussuhdetta infraäänien ja terveyshaitan synnyn välillä (Turunen 2021, Turunen ym. 2021b, Lanki ym. 2017, Maijala ym. 2020a ja 2020b, Flemmer ja Flemmer 2023). Toistaiseksi eläin- ja solukokeissa tehtyjä havaintoja ei ole vielä voitu osoittaa todelliseksi esimerkiksi epidemiologisissa tutkimuksissa. Infraäänien tai tärinän aiheuttama terveyshaitta ei välttämättä ole peräisin aistitusta kuulohavainnosta, mikä vaikeuttaa koetun terveyshaitan aiheuttajan selvittämistä. Toistaiseksi tuulivoimalasta peräisin olevasta ympäristömelusta ja infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei ole tieteellistä näyttöä (Turunen 2021; WHO 2018; Lanki ym. 2017). Tuulivoimaloiden läheisyys lisää kuitenkin niiden häiritsevyyttä. Saman tuloksen vahvistaa tutkimus (Hongisto ym., 2022, Radun ym., 2022), jonka mukaan tuulivoimaloiden äänitasot voimaloiden läheisyydessä asuvien pihamailla eivät olleet liitettävissä oireisiin tai sairauksiin, kun sen sijaan korkean tieliikenteen äänitason yhteydessä havaittiin selvästi enemmän oireita ja sydänsairauksia. Tieliikenteen läheisyydessä asuessa terveyshaittoja aiheuttavat myös liikenteen päästöt ilmaan, joiden vaikutus erikseen tai yhteisvaikutus melun kanssa poikkeavat merkittävästi tuulivoimalasta aiheutuvista päästöistä. Tuulivoiman ja infraäänien välisen terveyshaitan syntymisen syy-yhteyttä ei voitu osoittaa myöskään tutkimuksessa, jossa hyödynnettiin pitkäaikaismittauksia, ky-

selytutkimuksia ja kuuntelukokeita (Maijala ym. 2020a ja 2020b). Mittausten mukaan noin 1,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsevien asuntojen äänenpainetaso ja siellä esiintyvä ääniympäristö muuttui kaupunkimaiseen suuntaan, mutta kuuntelukokeissa infraäänien esiintymistä ei kyetty havaitsemaan. Ääninäytteiden sisältämä infraääni ei vaikuttanut äänen häiritsevyyteen eikä tahdosta riippumattoman hermoston stressiä ilmentäviin vasteisiin. Muutkin kansalliset (esim. Hongisto ja Oliva 2017; Turunen ja Lanki 2015) ja kansainväliset tieteelliset katsausartikkelit sekä vertaisarvioitut tutkimusartikkelit (esim. van Kamp & van den Berg, 2021; Bolin ym. 2011) osoittavat selkeästi, ettei tuulivoimaloiden tuottaman infraäänien haitallisista vaikutuksista ihmisten terveyteen ole voitu tieteellisesti osoittaa. Mittaustekniikoiden ja -menetelmien kehittyminen lisää tietoa tuulivoimaloiden melupäästöistä, joka saattaa tarkentaa ja tuoda uutta tietoa nykyisiin tulkitoihin terveyshaittojen syntyyn liittyen. Toistaiseksi tuulivoimaloiden läheisyydessä asumisen ei ole kuitenkaan havaittu muuttavan asukkaiden reseptilääkkeiden käyttöä tai niiden ajallisia ja alueellisia muutoksia, koskien mm. sydän- ja verisuonitauti, rytmihäiriö-, huimaus-, kipu-, masennus-, uni- ja rauhoittavien lääkkeiden käyttöä vaativina oireina ja sairauksina (Turunen ym. 2022).

Useissa tutkimuksissa tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvien kerrotaan kokeneen terveyteen liittyviä muutoksia ja haittoja, vaikka niille ei ole voitu osoittaa tieteellisestä selitystä. Huoli oman kiinteistön arvosta voi herättää taloudellista pelkoa, mikä puolestaan saattaa pahentaa jo olemassa olevia terveydellisiä ongelmia tai jopa aiheuttaa uusia (esim. Crichton ym. 2013; Magari ym. 2014; Michaud ym. 2016a; Turunen ym. 2021b). Koettu terveyshaitta voi olla silti olla todellinen, mutta sen syntymekanismi ei ole välttämättä peräisin esimerkiksi infraäänille altistumisesta, koska niitä esiintyy rakennetussa kaupunkiympäristössä, mutta myös luonnollisissa ympäristöissä esimerkiksi tuulen ja meren synnyttäminä. Sen sijaan syy voi olla peräisin häiritsevyydessä, asenteessa tuulivoimaa kohtaan, voimaloiden aiheuttamasta taloudellisesta huolesta (vaikutus asuntojen hintaan) ja niistä aiheutuvaan krooniseen stressireaktioon. Tämä voi johtaa siihen, että autonominen hermosto suhtautuu tuulivoimaloihin ja infraääniin kuten fobioihin (Flemmer ja Flemmer, 2023).

Välke: Tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama välkevaikutus syntyy auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka syntyy auringon paistaessa ja tiettyinä vuorokauden aikana. Vaikutus voi ulottua useiden satojen metrien päähän tuulivoimalasta. Välkevaikutuksen on todettu aiheuttavan ärsytystä tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvilla, mutta niistä ei ole voitu osoittaa aiheuttavan terveyshaittoja (Freiberg ym. 2018). Välkkeen ei ole todettu aiheuttavan fotosensitiivistä (valoherkkää) epilepsiaa sairastaville epilepsiakohtausta. Valon välkkymisen taajuus, joka yleisimmin aiheuttaa kohtauksia, on 3–30 Hz välillä (Yuan ym. 2017), kun tuulivoimaloiden siipien pyörimisnopeus on tätä hitaampi (Priestley 2011).

Lentoestevalot: Tuulivoimaloiden lentoestevalot voivat aiheuttaa häiriintymistä ja ihmisten ärsyyntymistä alueilla, jonne valot tai niiden välkkyminen näkyy (Freiberg ym. 2019, Michaud ym. 2016b). Lentoestevaloilla ei sinänsä ole todettu suoria terveydelle haitallisia vaikutuksia, mutta sillä voi olla terveydellinen vaikutus mm. stressireaktion kautta (Pohl ym. 2021). Valojärjestelmät, jotka aktivoituvat tarvittaessa, on todettu vähentävän valojen aiheuttamaa ärsyyntymistä (Aaen ym. 2022).

Mikromuovit: Tuulivoimalat altistuvat pintarakenteita kuluttaville olosuhteille niiden käytön aikana. Pintamateriaalien kulumisnopeus riippuu useista tekijöistä, kuten mm. lapojen pyörimisnopeus, sateen määrä ja olomuoto, ilmansaasteiden määrä, UV-säteily sekä lavoissa käytetty pinnoitusmateriaali. Arviot kulumisesta aiheutuvista mikromuovipäästöistä vaihtelevat runsaasti, riippuen voimalatyypistä ja -koosta, arvioituista käyttötunneista, pyörimisnopeudesta ja lukuisista eri tekijöistä. Kulumisen tarkka arvioiminen on erittäin vaikeaa, koska ympäristöön leviävät päästöt pitäisi erottaa muista lähteistä johtuvista taustapäästöistä ja tunnistaa juuri ko. mikromuovien lähde. Tutkittua tietoa lapojen todellisesta kulumisesta on saatavilla toistaiseksi rajoitetusti (WSP, 2024).

Mikromuovipäästöt ovat pääasiassa peräisin lapojen pinnoitukseen käytetyistä materiaaleista, joista yksi tyypillisimmistä on polyuretaani. Lapojen komposiittiosat kuluivat vähemmän kuin niitä suojaavat pintamateriaalit. Tämän takia komposiitissa käytetyn bisfenoli A:n vaikutus terveyshaittojen syntyyn on arvioitu jäävän vähäiseksi, koska se hajoaa luonnossa muutamien päivien kuluessa (WSP, 2024). Näiden syitten takia tuulivoimaloista vapautuvan mikromuovin vaikutus ihmisten terveyteen arvioidaan olevan vähäistä tai ainakin hankalasti todennettavaksi, eikä sitä arvioida erikseen YVA-selostuksessa.

28.2 Nykytila ja kehitys

Hankealue ja sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 sijoittuvat Viitasaaren ja Äänekosken kunnan alueelle, Keski-Suomen maakuntaan. Viitasaaren kunnassa asui vuoden 2023 lopussa yhteensä 5 877 henkilöä. Väestöstä 13,6 % oli 0–17-vuotiaita, 46,3 % 18–64-vuotiaita, ja 40,1 % 65 vuotta täyttäneitä. Viitasaaren ikävakioidu sairastavuusindeksi vuonna 2022 oli 110,9 ja trendi on ollut laskeva vuosina 2019–2022. Äänekosken kunnassa asui vuoden 2023 lopussa yhteensä 17 971 henkilöä. Väestöstä 17,7 % oli 0–17-vuotiaita, 51,9 % 18–64-vuotiaita, ja 30,4 % 65 vuotta täyttäneitä. Äänekosken ikävakioidu sairastavuusindeksi vuonna 2022 oli 110,1 ja trendi on ollut laskeva vuosina 2019–2022 (THL 2025; Tilastokeskus 2025).

Sairastavuusindeksi ilmaisee alueen väestön sairastavuutta suhteessa koko maan tasoon. Koko maan indeksin arvo on 100. Alueellinen indeksi kertoo sairausryhmien yleisyydestä suhteessa koko maan samanikäisen väestön sairastavuuteen. Viitasaaren ja Äänekosken sairastavuus on maan sairastavuutta suurempi. Molempien kuntien suhteessa hieman korkeampi indeksi poikkeaa laajemmasta alueellisesta trendistä, Keski-Suomen ikävakioidu sairastavuusindeksi oli 101,6 vuonna 2022 (THL 2025).

28.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Suunnitellun tuulivoimahankkeen terveysvaikutusten arvioinnissa huomioidaan mallinnuksen avulla arvioitu suunniteltujen tuulivoimaloiden aiheuttama ääni. Arviointiselvityksessä melumallinnuksen tuloksia verrataan viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin, joiden ylittäminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Arviointiselostuksessa ei arvioida infraäänien vaikutuksia terveyteen, sillä siitä ei ole tieteellistä näyttöä, kuten luvussa 28.1 todettiin.

Välkevaikutuksella ei ole tunnettuja terveyshaittoja, mutta välkkeen vaikutusalueella asuvat voivat kokea sen häiritseväksi. Välkkeen ei ole todettu aiheuttavan fotosensitiivistä (valoherkkää) epilepsiaa sairastaville epilepsiakohtausta. Valon välkkymisen taajuus, joka yleisimmin aiheuttaa kohtauksia, on 3–30 Hz välillä (Yuan ym. 2017), kun tuulivoimaloiden siipien pyörimisnopeus on tätä hitaampi (Priestley 2011). Välkkeen aiheuttama häiritsevä vaikutus arvioidaan YVA-selostuksessa osana elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arviointia. Arviointiselostuksessa ei arvioida välkkeen vaikutuksia terveyteen.

29. ELINOLOT JA VIIHTYVYYS SEKÄ VIRKISTYSKÄYTTÖ

29.1 Yleistä tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuulivoimahankkeiden ympäristöön tai yhteiskuntaan kohdistuvista vaikutuksista, jotka muuttavat ihmisten elin- ja toimintaoloja välittömästi tai välillisesti, voi syntyä elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia. Vaikutukset voivat kohdistua suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen

esimerkiksi melu- tai välkevaikutusten kautta. Toisaalta luontoon, elinkeinoelämään tai energiantuotantoon kohdistuvat muutokset vaikuttavat välillisesti myös ihmisten hyvinvointiin.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista käytetään termiä sosiaaliset vaikutukset. Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa suoraa tai epäsuoraa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa.

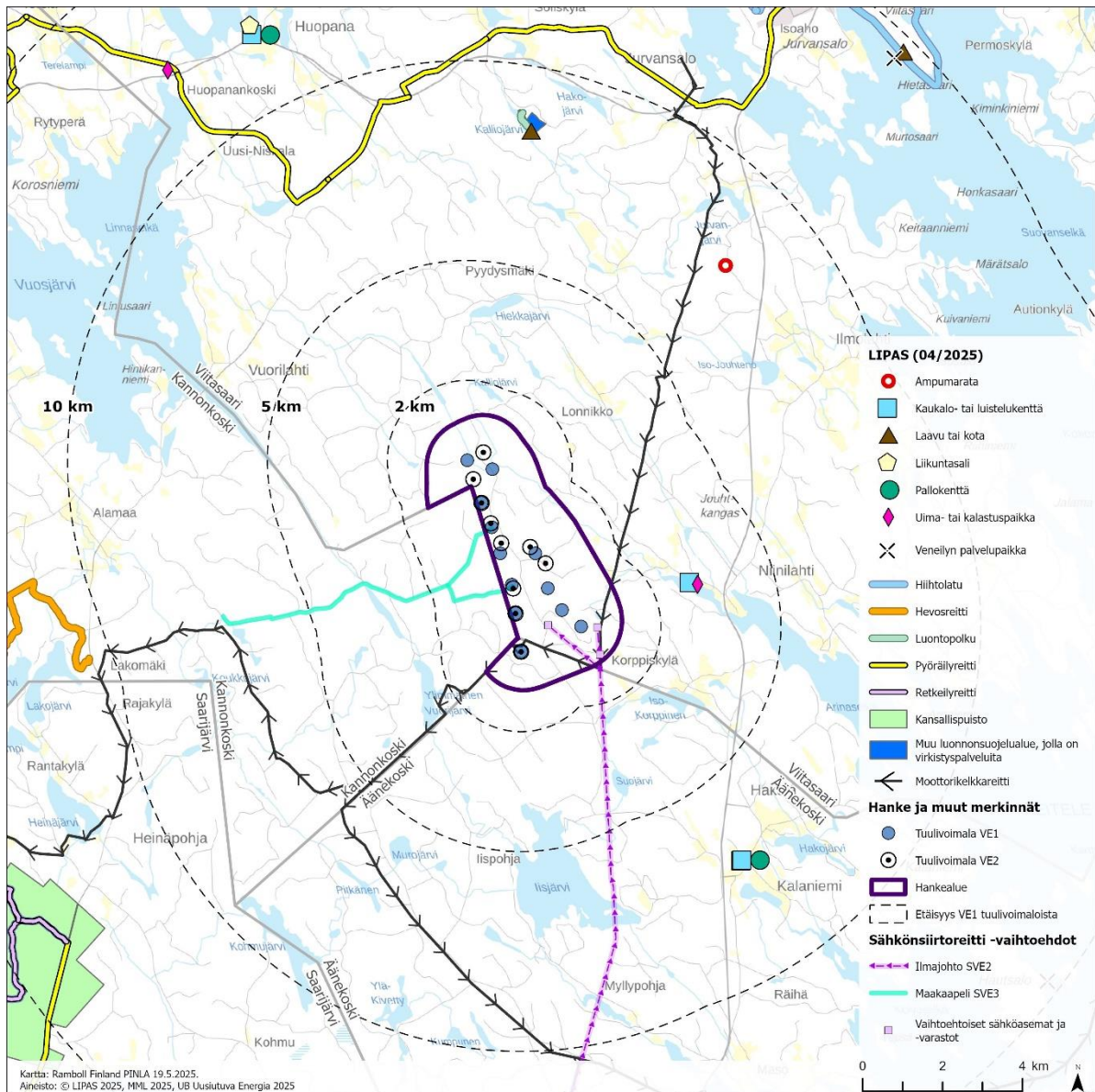
Tuulivoimapuistojen toimintavaiheessa ihmisiin voi kohdistua maisema-, melu- ja välkevaikutuksia, joilla voi olla vaikutuksia esimerkiksi asumisviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia syntyy kunnalle kiinteistöverojen ja maanomistajille vuokratuottojen muodossa. Toiminnan päättymisvaiheessa vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimalat puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisvaiheesta poiketen toiminnan päättymisvaiheessa puretun voimalan alue voidaan maisemoida, millä voi olla myönteinen vaikutus virkistyskäytölle.

29.2 Nykytila ja kehitys

Haukilan hankealue on pääosin metsäistä ja rakentamatonta. Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät asuin- ja lomarakennusten keskittymät sijoittuvat hankealueen itäpuolelle Palolahden alueelle noin 2–3 kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista. Lisäksi hankealueen ympäristössä on muutamia yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia. Hankealueella ja sen lähiympäristössä Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset on esitetty luvussa 19.

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä ei sijaitse kouluja tai päiväkoteja. Lähimmät koulut, päiväkodit ja terveysasemat sijaitsevat Viitasaaren keskustaajamassa n. 14 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Konginkankaan koulu sijaitsee noin 4,7 km etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä SVE2.

Hankealueen eteläosissa kulkee moottorikelkkaura (Kelkkareitit.fi 2025). Hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä SVE2 ei ole virallisia liikunta- tai retkeilypalveluita. Lähimmät LIPAS-tietokannan mukaiset kohteet ovat kaukalo ja uimapaikka noin 3,1 kilometrin etäisyydellä (Kuva 29-1). Hankealueesta noin 12,5 kilometrin etäisyydellä lounaaseen sijaitsee Pyhä-Häkin kansallispuisto, jonka ympäristössä on myös useita virkistysreittejä hiihtäjille, pyöräilijöille ja retkeilijöille. Hankealueesta pohjoiseen noin 8,5 km päässä sijaitsee Koljatin alue, joka on luonnonsuojelualue, jossa on virkistyspalveluita mm. ulkoilureitti ja kota.



Kuva 29-1. LIPAS-tietokannan mukaiset virkistyskohteet hankealueen läheisyydessä noin 10 km etäisyydellä.

29.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Haukilan tuulivoimahankkeen sosiaalisten vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa selvitetään ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan erityisesti hankkeen lähialueella noin 2–3 kilometrin etäisyydellä voimaloista, jonka sisälle suorat vaikutukset, kuten melu- ja välkevaikutukset, rajoittuvat. Lisäksi arvioinnissa huomioidaan laajempi tarkastelualue maisemavaikutusten osalta keskittyen lähimpiin asuin- ja virkistysympäristöihin perustuen näkymäalueanalyysiin ja huomioiden erityisesti asutus- ja loma-asutuskäyttämät. Sosioekonomisia vaikutuksia tarkastellaan kunnan, alueen ja valtakunnan tasolla.

Lähtöaineistona ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetään laadittuja selvityksiä, kartta- ja tilastoaineistoja, YVA-ohjelmasta annettuja mielipiteitä ja lausuntoja sekä muita vaikutusarviointoja. Myös eri tilaisuuksissa saatu palaute huomioidaan.

Yhden sosiaalisten vaikutusten arvioinnin lähtötietoaineiston tulevat muodostamaan alueen lähi-asukkaille toteutettavan asukaskyselyn tulokset. Kyselyn tuloksista saadaan lisätietoja mm. alueen virkistyskäytöstä ja metsästyksen liittyvistä alueista sekä alueen merkityksestä paikallisille. Hankkeen aikana alueen lähialueen vakituksille asukkaille ja vapaa-ajanasukkaille tullaan toteuttamaan asukaskysely. Alustavan suunnitelman mukaan kysely toteutetaan siten, että siihen voi vastata sähköisesti tai paperilomakkeella. Kysely toimitetaan noin 5 km etäisyydellä hankealueesta tai voimalapaikoista ja yhden kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreiteistä niille kiinteistöille, joilla sijaitsee asuin- tai lomarakennus. Otantaa täydennetään satunnaisotannalla toimittamalla kysely etäisyysvyöhykkeellä 5–10 km sijaitseville asuin- tai lomarakennuksille siten, että vastaanottajien kokonaismäärä on noin 500 (sisältäen edellä mainitun otannan). Kysely toimitetaan niille, joiden osoitetiedot ovat saatavilla Digi- ja väestöviraston rekisteristä. Kyselyitä toimitetaan yksi taloutta kohden. Kyselyllä selvitetään hankealueen nykytilaa ja käyttöä sekä lähialueen asukkaiden ja vapaan-ajanasukkaiden näkemyksiä hankkeen vaikutuksista asumiseen ja virkistykseen. Kyselystä kootaan erillinen tulosraportti YVA-selostuksen liitteeksi.

Sosiaalisten vaikutusten arviointimenetelmänä käytetään lähtöaineistojen asiantuntija-analyysiä. Arvioinnissa yhdistyvät kokemuseräisen, subjektiivisen tiedon analyysi sekä asiantuntija-arvio. Asukkaiden ja muiden osallisten näkemyksiä tarkastellaan suhteessa hankkeen muihin vaikutusten arviointituloksiin ja nykytilatietoihin. Vaikutuksia metsästyksen arvioidaan YVA-selostuksessa osana virkistyskäyttöä.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtökohtana ovat hankkeen myötä tapahtuvat muutokset seuraavissa tekijöissä:

- asuin- ja elinympäristön viihtyisyydessä, turvallisuudessa ja terveellisyydessä (vakituiset ja loma-asukkaat)
- virkistyskäyttömahdollisuuksissa (esim. ulkoilu, hiihto, retkeily, marjastus, metsästys)
- ihmisten huolissa ja peloissa, tulevaisuuden suunnitelmissa
- yhteisöllisyydessä ja paikallisessa identiteetissä
- palveluissa ja elinkeinotoiminnassa (maa- ja metsätalous, matkailu jne.)

Muutoksia arvioidaan suhteessa nykytilaan sekä nykytilan mahdolliseen kehittymiseen ilman suunniteltua tuulivoimahanketta.

30. VAIKUTUKSET VIESTINTÄYHTEYKSIIN

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä antenni-tv-vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetinasemaan ja tv-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet.

Tuulivoimapuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetinasemaan ja tv-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Digita Oy:n Antenni-TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Pihtiputaalla (36 kilometrin päässä) sijaitsevalta lähetinasemalta. Tuulipuiston mahdollisista vaikutuksista tv-signaaliin voidaan pyytää lausunto Digita Oy:ltä, joka vastaa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisio asemista.

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämissä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Suomessa radiolinkkiluvat myöntää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Haukilan tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan voidaan pyytää lausunto alueen radioverkkotoimijoilta.

Mikäli häiriövaikutuksia viestintäyhteyksissä on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisulla välttää ongelmat. Hankkeen vaikutuksia viestintäyhteyksiin tarkastellaan tarkemmin YVA-selostuksessa.

31. VAIKUTUKSET PUOLUSTUSVOIMIEN TOIMINTAAN

Alueiden käytön suunnittelussa on otettava huomioon myös maanpuolustuksen ja rajavallvonnan tarpeet ja turvattava riittävät alueelliset edellytykset varuskunnille, ampuma- ja harjoitusalueille, varikkotoiminnalle sekä muille maanpuolustuksen ja rajavallvonnan toimintamahdollisuuksille. Alueidenkäytössä on turvattava lentoliikenteen nykyisten varalaskupaikkojen ja lennonvarmistusjärjestelmien kehittämismahdollisuudet sekä sotilasilmailun tarpeet.

Tuulivoimarakentamisella voi olla Puolustusvoimien kannalta merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia, jotka tulee selvittää ja ottaa huomioon mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tyypillisimmät vaikutukset kohdistuvat puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn (ilma- ja merivalvontatutkiin), sotilasilmailuun sekä joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön varuskunta-, varikko-, harjoitus- ja ampuma-alueilla.

Haukilan tuulivoimapuiston vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan selvitetään pyytämällä lausunto Pääesikunnalta. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää puolustusvoimilta hankkeen hyväksyvää lausuntoa. Puolustusvoimilta on saatu hankkeesta myönteinen lausunto.

Hankkeesta vastaava pyytää Puolustusvoimilta uuden lausunnon hankkeen edetessä ja voimalatyyppin ja voimaloiden sijainnin varmistuessa.

32. VAIKUTUKSET SÄÄTUTKIEN TOIMINTAAN

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille. Häiriöt saattavat vaikuttaa Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Suosituksen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Lisäksi alle 20 km etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset.

Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Petäjävedellä Kintauksessa noin 70 kilometriä hankealueesta lounaaseen. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia säätutkien toimintaan, eikä niitä arvioida tarkemmin YVA-selostuksessa.

33. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistetaan hankkeeseen liittyviä mahdollisia häiriötapahtumia ja vaikutusketjuja sekä häiriöiden seurauksia. Näitä voivat olla esim. törmäysriskit ja turvallisuuteen liittyvät asiat. Tuulivoimapuiston turvallisuusvaikutukset liittyvät muun muassa lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisen jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Lisäksi tuulivoimapuistolla voi olla turvallisuusriskejä lento- ja tieliikenteelle. Tuulivoimaloiden rakentamisen yhteydessä ja toiminnan aikana tapahtuvien onnettomuus- ja poikkeustilanteiden aikana on myös mahdollisuus haitallisten aineiden pääsyle vesistöön tai maaperään.

Riskitarkastelu tehdään analysoimalla mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden todennäköisyys ja niistä aiheutuvat vaikutukset. Arvioinnissa esitetään myös riskien vähentämiskeinot ja korjaavat toimenpiteet.

Tuulivoiman toimintaympäristöön kohdistuvat ilmastonmuutoksen vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona osana ilmastovaikutusten arviointia (luku 18) hyödyntäen ajantasaisia tutkimustuloksia ja ilmastoennusteita.

34. YHTEISVAIKUTUKSET

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Arvioinnissa selvitetään, voiko Haukilan tuulivoimahankkeen tarkasteltavista hankevaihtoehdoista suorien vaikutusten lisäksi aiheutua yhdessä muiden lähialueen olemassa olevien tai suunniteltujen (vähintään YVA- tai lupamenettely käynnissä) hankkeiden kanssa kumuloituvia tai toisiaan vahvistavia ympäristövaikutuksia. Yhteisvaikutusten arvioinnissa käytetään muissa hankkeissa tuotettua ja julkisesti saatavilla olevaa arviointitietoa (mm. YVA- ja kaavamenettelyissä tuotettu tieto). Yhteisvaikutusten arvioinnin sisältö ja tarkuus ovat riippuvaisia saatavilla olevasta tiedosta.

Haukilan hankealuetta lähin tiedossa oleva tuulivoimahanke on Vuorijärvien hanke, joka sijoittuu aivan Haukilan hankkeen kylkeen länsi-eteläpuolelle. Seuraavaksi lähimmät ja etenevät hankkeet tämänhetkisen tiedon mukaan ovat Tukkimäki, Karhukorpi, Sikamäki, Oinaskylä, Nilakkasuo, Haapalamminkangas ja Miilukangas, jotka sijoittuvat noin 23–34 km etäisyydelle Haukilan hankealueesta. Hankkeista ja niiden tilanteesta on kerrottu tarkemmin luvussa 6.4.

Merkittävimmät yhteisvaikutukset arvioidaan aiheutuvan viereisen **Vuorijärvien** hankkeen kanssa. Alustavan tarkastelun perusteella suurimpia yhteisvaikutuksia voi kohdistua meluun, välkkeeseen, linnustoon, maisemaan sekä elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona pääosin olemassa olevan aineiston perusteella, minkä lisäksi laaditaan yhteismelu- ja välkemaalinnukset Haukilan ja Vuorijärvien hankkeen kanssa. Maiseman näkymäalueanalyysi laaditaan 20 km etäisyydelle sijoittuvista hankkeista, joista on saatavilla riittävä tiedot. Lisäksi laaditaan yhteisvaikutusten havainnekuvia Vuorijärvien hankkeen kanssa.

Koska etäisyyttä muihin tällä hetkellä tiedossa oleviin hankkeisiin (mm. Tukkimäki) on yli 20 km, vaikutukset kauempana sijaitsevien hankkeiden kanssa arvioidaan alustavan tarkastelun perusteella rajautuvan mahdollisiin maisema- ja linnustovaikutuksiin. Nämä arvioidaan sanallisesti YVA-selostuksessa.

Toteutuessaan Haukilan ja Vuorijärvien hankkeet muodostavat yhtenäisen kokonaisuuden, mikä huomioidaan yhteisvaikutusten arvioinnissa. Yleisesti hankkeet aiheuttavat luonnonympäristöjen pirstoutumista ja voivat vaikuttaa eri lajien leviämismahdollisuuksiin, mikäli lajeille sopivat elinympäristöt vähenevät tai heikkenevät. Yhteisvaikutuksia **luonnonympäristöön ja linnustoon** arvioidaan Vuorijärvien hankkeessa tehtyjen selvitysten ja vaikutusten arviointien sekä Haukilan hankkeessa tehtävien selvitysten perusteella. Arvioinnissa tarkastellaan muun muassa alueen lajiston elinympäristöjen mahdollisia pirstoutumisvaikutuksia sekä mahdollisia vaikutuksia muutto- ja pesimälinnustoon (mm. estevaikutus, kurjen muuttoreitti).

Maiseman yhteisvaikutusten arvioinnissa keskitytään lähivaikutusalueen herkimpiin kohteisiin, joihin näkyy kahden tai useamman tuulivoimahankkeen tuulivoimaloita. Yhteisvaikutusten arviointi kohdistetaan erityisesti Haukilan lähivaikutusalueelle 0–8 km etäisyydelle. Lisäksi tarkastellaan maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueiden sekä -kohteiden mahdollisia yhteisvaikutuksia 30 km etäisyydelle asti.

Tilanteissa, joissa kahden tai useamman tuulivoima-alueen tuulivoimaloita näkyy samaan katse-lusektoriin, yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan merkittävämpiä. Maisemavaikutusten arviointia varten, läheisten tuulivoimahankkeiden yhteisen näkemäalueanalyysin (hankkeet 20 km asti) ja havainnekuvien tarve tarkistetaan suunnittelun ja arvioinnin edetessä. Näkemäalueanalyysia ja havainnekuvia voidaan tehdä hankkeista, joissa on tiedossa tuulivoimaloiden suunnitellut sijainnit sekä voimalatyytit korkeustietoineen. Ehdotus yhteisvaikutusten havainnekuvien paikoista on esitetty kuvassa (Kuva 20-4, paikat 5, 6, 7 ja 11). Alustavat paikat ovat Pyhä-Häkin kansallispuisto, Iisjärvi, Huopanankoski ja Leukaniemi. Tarkemmat kuvauspaikat ja lopullinen laadittavien havainnekuvien määrä päätetään näkemäalueanalyysin, maastokäynnin ja YVA-ohjelmasta saadun palautteen perusteella huomioiden mahdolliset muutokset sekä hankesuunnitelmassa että nykytilassa (esim. muut tuulivoimahankkeet).

Maisemallisten yhteisvaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon myös peräkkäisestä näkyvyydestä aiheutuvan vaikutukset. Peräkkäinen näkyvyys tarkoittaa tilannetta, jossa katselijan liikkuaessa esimerkiksi asuin ympäristössään, (maisema)tiellä tai virkistysreiteillä, aukeaa näkymiä eri tuulivoima-alueille eri katselupaikoista, mutta niin usein, että se vaikuttaa alueen tai reitin luonteeseen. Peräkkäisten näkymien aiheuttama vaikutusalue määritellään tarkemmin YVA-selostusvaiheessa.

Vuorijärvien tuulivoimahanke sijoittuu aivan hankealueeseen kiinni, jolloin **melun ja välkkeen** osalta yhteisvaikutuksia voi aiheutua. Melun ja välkkeen osalta yhteisvaikutusten arvioinnin tueksi laaditaan melun ja välkkeen yhteisvaikutusten mallinnus Vuorijärvien hankkeen kanssa.

Elinolojen ja viihtyvyyden näkökulmasta yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti meluun, välkkeen, maisemaan sekä virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten kautta. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten vaikutusalue määräytyy näiden yhteisvaikutusten vaikutusalueen mukaiseksi. Arvioinnin aineistona käytetään myös mahdollisia mielipiteissä esitettyjä näkemyksiä hankkeiden yhteisvaikutuksista, minkä lisäksi tietoa ja näkemyksiä kerätään myös asukaskyselyssä.

Sähkönsiirron yhteisvaikutusten arvioinnin tarve arvioidaan YVA-selostusvaiheessa. Sähkönsiirron yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan olemassa olevat voimalinjat, joiden viereen samaan maastokäytävään tämän hankkeen sähkönsiirtoreitit sijoittuvat. Muiden tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoreittien osalta tarkastetaan ajantasainen suunnittelutilanne YVA-selostusvaiheessa.

Arvioinnin suorittaa Ramboll Finland Oy:n asiantuntijaryhmä yhdessä. Asiantuntija-arviona esitetään arvio lisäävätkö lähimmät tuulivoimapuistohankkeet toistensa aiheuttamia vaikutuksia ja miten mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää.

35. TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

35.1 Tarvittavat luvat ja päätökset

Seuraavassa on esitetty tuulivoimahankkeen tarvitsemat suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset. Huomiona, että nykyinen maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL 132/1999) muuttuu vuoden 2025 alussa. Uusi rakentamislaki tuli voimaan 1.1.2025 ja samalla maankäyttö- ja rakennuslaista kumottiin rakentamisen osuus, ja lain nimi muuttuu alueidenkäyttölaiksi.

35.1.1 YVA-menettely

Ympäristövaikutusten arviointi on ympäristövaikutusten arvioinnista annettuun lakiin (252/2017) ja asetukseen (277/2017) perustuva menettely, jonka tarkoituksena on paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa, myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnittelussa. Lisäksi YVA-menettelyn tärkeänä tavoitteena on pyrkiä ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä.

Haukilan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti, sillä se luetaan YVA-lain liitteen 1 kohtaan:

7) energian tuotanto: e) tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia;

YVA-menettely ei itsessään ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamiseksi, vaan sen avulla tuotetaan tietoa hanketta koskevaa päätöksentekoa ja lupaprosessia varten. YVA-menettelyssä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä, eikä menettelystä tai sen aikana laadittujen asiakirjojen sisällöstä voi valittaa menettelyn kuluessa.

YVA-menettely on kaksivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa hankevastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiohjelman, jonka tarkoituksena on mm. esittää tiedot laadituista ja suunnitelluista selvityksistä, arvioinnissa käytettävistä menetelmistä sekä hankkeen aikataulusta. Yhteysviranomaisen antaa ohjelmasta lausunnon, jossa huomioidaan suunnitelman kuulemisvaiheessa annetut lausunnot ja mielipiteet.

Arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon perusteella hankkeesta vastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiselostuksen, jossa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehtoista sekä yhtenäinen arvio niiden ympäristövaikutuksista. Yhteysviranomaisen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Arviointiselostus ja perusteltu päätelmä tulee liittää lupahakemusasiakirjoihin. Lupaviranomainen ottaa YVA-selostuksen ja perustellun päätelmän huomioon luvassa.

35.1.2 Kaavoitus

Seudullisesti merkittäviä tuulivoimalahankkeita ohjataan maakuntakaavalla, osoittamalla siihen ns. tuulivoima-alueita, sekä alueita joihin tuulivoimalarakentamista ei tulisi suunnitella. Maakuntakaavasta vastaa maakunnan liitto. Paikallisemman tason tuulivoimahankkeiden kaavoitusta ohjaavat kunnat yleiskaavalla sekä asemakaavalla, mutta näidenkin alemman tason kaavojen tulee olla maakuntakaavan tavoitteiden mukaisia.

Alueidenkäyttölain (132/1999, AKL) 1.4.2011 voimaan tullut muutos (AKL 77 a §) mahdollistaa tuulivoimaloiden rakentamisen yleiskaavan, tai sen osan (osayleiskaavan) perusteella, kunhan oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa on määrätty kaavan käyttämisestä rakennusluvan myöntämisen perusteena. Haukilan tuulivoimahanke edellyttää sellaista kunnan laatimaa oikeusvaikutteista yleiskaavaa, jonka perusteella voimaloille voidaan myöntää rakentamisluvat.

35.1.3 Rakentamislupa

Uusi rakentamislaki tuli voimaan 1.1.2025. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää rakentamislain (571/2023) 42 § mukaista rakentamislupaa kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Myös alueelle rakennettava sähköasema tarvitsee rakentamisluvan.

35.1.4 Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta

Sähköntuottajan tulee sähkömarkkinalain (588/2013) 64 §:n mukaisesti ilmoittaa Energiamarkkinavirastolle voimalaitoksen rakentamissuunnitelmasta ja käyttöönottoamisesta sekä voimalaitoksen pitkäaikaisesta tai pysyvästä käytöstä poistamisesta, mikäli voimalaitos on teholtaan vähintään yhden megavoltin alueeseen (noin megawatin) suuruinen.

35.1.5 Voimajohtolinjan tutkimuslupa

Rakennettavalle voimajohtolinjalle tulee voimansiirtoyhtiön hakea Maanmittauslaitokselta lunastuslain (603/1977, 84 §) mukaista tutkimuslupaa, joka oikeuttaa luvan saajan tutkimaan maastoa ja maaperän rakennettavuutta voimajohtoalueelta yksityiskohtaisempaa suunnittelua varten.

35.1.6 Sähkönsiirron lunastus- ja ennakkoalueen ottolupa

Voimajohtoalueelle haetaan oikeus sopimusteitse tai lunastamalla, joka mahdollistaa johdon rakentamisen, käytön ja kunnossapidon (603/1977). Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto.

35.1.7 Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa

Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa tarvitaan, mikäli hankkeessa rakennetaan vähintään 110 kilovoltin voimajohto. Sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa pyydetään Energiavirastolta.

35.1.8 Liittymissopimus sähköverkkoon

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oyj:n tai hankealueen sähköverkkoyhtiön kanssa.

35.1.9 Fingridiltä pyydettävä risteämälausunto ja ohjeistus

Voimajohtoalueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvasta rakentamisesta tulee pyytää Fingridiltä erillinen risteämälausunto. Risteämä voi olla myös esimerkiksi tuulivoimala, aurinkovoimala, tie, alkukulkua, maanmuokkaustoimenpide, rakennelma tai rakennus, joka sijoittuu voimajohdon läheisyyteen.

35.1.10 Erikoiskuljetuslupa

Erikoiskuljetuslupaa edellytetään kuljetettavien tuulivoimarakenteiden ylittäessä normaaliliikenteelle sallitut mittarajat. Erikoiskuljetuslupien myöntäjä on Pirkanmaan ELY-keskus. Raskaan liikenteen kuljetuksia varten voi hakea ennakkopäätöksen Pirkanmaan ELY-keskuksen kuljetus-lupayksiköltä.

35.1.11 Lentoestelupa

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja – turvallisuuteen tulee selvittää. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa tarvitsevat lentoesteluvan. Luvan tarve määritellään tarkemmin ilmailulaissa (864/2014). Lupaa haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.

35.1.12 Puolustusvoimien lausunto

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa Puolustusvoimien aluevalvonnassa käyttämiin sensorijärjestelmiin, mikä voi heikentää aluevalvontatehtävän suorittamista. Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle.

35.1.13 Purkamislupa

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee ottaa huomioon alueidenkäyttölain (AKL 139 §) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen muun muassa kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. Purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia asianmukaisesti syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. Purkamisen lupamenettelystä tulee huomioida purkamisajankohtana kulloinkin voimassa oleva lainsäädäntö, kuten purkamislupahakemus ja kiertotalouteen liittyvä lainsäädäntö sekä jätelainsäädäntö.

Vuoden 2025 alusta astui voimaan rakentamislaki (751/2023). Lain 16 § mukaan rakentamis- tai purkamislupaa on esitettävä purkumateriaali- ja rakennusjätteselvitys, josta on käytävä ilmi arviot rakennus- tai purkuhankkeessa syntyvien purkumateriaalien määristä.

35.2 Tapauskohtaisesti muut mahdollisesti tarvittavat luvat

Seuraavat luvat voivat tulla kyseeseen, jos luvan tarpeen kriteerit täyttyvät:

- Ympäristölupa: ympäristönsuojelulaki (527/2014) ja naapurisuuhdelaki (26/1920)
- Ojituksesta ilmoittaminen: vesilaki (587/2011)
- Vesilain mukainen lupa: vesilaki (587/2011)
- Vesilain mukainen poikkeuslupa: vesilaki (587/2011)
- Luonnonsuojelulain poikkeuslupa: luonnonsuojelulain rauhoitetut lajit (LSL 9/2023 74 §) sekä EU:n luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (LSL 78 §)

- Muinaismuistolain kajoamislupa: muinaismuistolaki (295/1963, 11 § ja 13 §)
- Maa-aineslupa: maa-aineslaki (555/1981)
- Metsälain (1093/1996 11 §) mukainen poikkeuslupa
- Ilmoitus Natura-alueisiin vaikuttavista toimenpiteistä: luonnonsuojelulaki (9/2023)
- Liittymälupa maantiehen: laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)
- Suunnittelulupa maantieverkon parantamiseen: laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)
- Työlupa tiealueella työskentelyyn: laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)
- Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle: laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)
- Kunnan suostumus sähköjohdon sijoittamiseen: sähkömarkkinalaki (588/013)
- Muita rakentamiseen liittyviä lupia: ratatyölupa, tasoristeyslupa, kaivulupa

Seuraavassa on kuvattu keskeisiä muita mahdollisesti tarvittavia lupia tarkemmin.

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tapauskohtaisesti vaatia ympäristönsuojelulain (527/2014, YSL) 27 §:n mukaisen **ympäristöluvan**, jos tuulivoimalan toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelain (26/1920, NaapL) 17 §:ssä tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia vaikutuksia voivat olla lähinnä aiheutuva melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon muodostuminen (välke). Ympäristölupahakemuksen käsittelee kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi ja seuraamiseksi.

Vesilain mukaista lupaa (587/2011) edellytetään, mikäli tuulivoimarakentaminen saattaa aiheuttaa vaikutuksia vesistöön. Tarvittaessa vesilain mukaista lupaa aluehallintovirastolta. Hanke voi edellyttää **vesilain** (587/2011) 2. luvun 11 §:n mukaista **poikkeuslupaa**, mikäli hanke vaarantaisi luonnontilaisen lähteen taikka noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan. Lupaa haetaan aluehallintovirastolta, joka voi yksittäistapauksissa hakemuksesta myöntää poikkeusluvan, jos mainittujen vesiluontotyyppien suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu.

Luonnonsuojelulain poikkeamislupaa edellytetään, mikäli tuulivoimarakentamisessa ja toiminnassa ei voida noudattaa luonnonsuojelulain mukaisia määräyksiä. Keskeisimpiä tuulivoimahankkeeseen liittyviä poikkeamislupia ovat luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeaminen, luontotyyppin muuttamiskiellosta poikkeaminen, erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeaminen, lajien rauhoitussäännöksistä poikkeaminen sekä luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta poikkeaminen. Tarvittaessa luonnonsuojelulain poikkeamislupaa haetaan ELY-keskukselta.

Muinaismuistolain kajoamislupaa edellytetään, mikäli muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain kajoamisluvan myöntää Museovirasto. Lupahakemuksessa on esitettävä lupaharkinnan kannalta tarpeellinen ja riittävä selvitys.

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

Sähkömarkkinalain (588/2013) 17 §:n mukaan nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon reitille tulee saada **kunnan suostumus**, jos oikeutta sähköjohdon sijoittamiseen ei perusteta kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta annetun lain (603/1977) mukaisessa lunastusmenettelyssä ja sähköjohto rakennetaan muualle kuin kaavassa tätä varten varatulle alueelle.

SANASTO

Lyhenne / termi	Määritelmä
BESS	Akkuenergiavarasto (Battery Energy Storage System)
CO₂	Hiilidioksidi
CO₂e	Hiilidioksidiekvivalentti
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
ETE-kohde	metsälain (1093/1996) 10 §:n tarkoittama metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä elinympäristö
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet
ha	Hehtaari
IBA	Kansainvälisesti arvokas lintualue
kg	Kilogramma
km	Kilometri
km²	Neliökilometri
kV	Kilovoltti, 1 000 voltia
KVL	Keskivuorokausiliikenne
KVLras	Keskivuorokausiliikenne, raskaat ajoneuvot
LSL	Luonnonsuojelulaki (9/2023)
LUKE	Luonnonvarakeskus
m	Metri
m²	Neliömetri
m³	Kuutiometri
m mpy	Metriä merenpinnan yläpuolella
MAALI-alue	Maakunnallisesti tärkeä lintualue
MRL	Maankäyttö ja rakennuslaki
MW	Megawatti
NaapL	Laki eräistä naapuruussuhteista (26/1920)
Natura 2000	EU:n laajuinen luonnonsuojelualueiden verkosto, perustettu direktiivin 92/43/ETY perusteella
OAS	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma
pH	Liuksen happamuutta tai emäksisyyttä kuvaava numeerinen asteikko
RCP-skenaario	Representative Concentration Pathway, kasvihuonekaasujen pitoisuuksien mahdollinen kehityskulku
RKY	Rakennettu kulttuuriympäristö
SAC	Natura-alueet on jaoteltu SAC-, SPA- ja SCI-alueisiin. SAC-alueet ovat luontodirektiivin mukaisia erityisen suojelutoiminnan alueita.
SDG	Kestävän kehityksen tavoitteet (Sustainable Development Goals)
SPA	SPA-alueet lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita.
SVE1	Sähkönsiirron vaihtoehto 1 YVA-menettelyssä
SYKE	Suomen ympäristökeskus
THL	Terveysten ja hyvinvoinnin laitos

Lyhenne / termi	Määritelmä
TWh	Terawattitunti
VAMA	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue
VAT	Valtakunnallisesti alueidenkäyttötavoitteet
VE0	Vaihtoehto 0 YVA-menettelyssä (hanketta ei toteuteta)
VE1	Vaihtoehto 1 YVA-menettelyssä
VE2	Vaihtoehto 2 YVA-menettelyssä
W	Watti
YKR	Yhdyskuntarakenne
YSL	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi (laki 252/2017, asetus 277/2017)
äärevöityminen	Voimistuva vaihtelu ääripäiden välillä (esim. tulvien ja kuivuusjaksojen voimistuminen)

LÄHTEET

Aaen, S.B., Lyhne, I., Rudolph, D.P., Nedergaard Nielsen, H., Tolnov Clausen, L., Kirkegaard, J.K., 2022. Do demand-based obstruction lights on wind turbines increase community annoyance? Evidence from a Danish case. *Renewable Energy*. 192: 164-173.

AFRY, 2020. Finnish Energy – Low carbon roadmap. Viitattu: 6.6.2025. Saatavilla: https://energia.fi/wp-content/uploads/2023/08/Taustaraportti_-_Finnish_Energy_Low_carbon_roadmap.pdf.

BirdLife Suomi, 2025. Tärkeit lintualueet. Viitattu 7.4.2025. Saatavilla: <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet>.

Bolin, K., Bluhm, G., Eriksson, G., Nilsson, M. E, 2011. Infrasound and low frequency noise from wind turbines: exposure and health effects. *Environmental Research Letters*, Volume 6, Number 3.

Crichton, F., Chapman, S., Cundy, T. & Petrie, K. J., 2013. The link between health complaints and wind turbines: support for the nocebo expectations hypothesis. *Frontiers in Public Health* 2014; 2: 220.

Dierckx, A., Gonzalez, N., Schmid, M. ja Wegman, T., 2020. Accelerating Wind Turbine Blade Circularity. Saatavilla: <https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/reports/WindEurope-Accelerating-wind-turbine-blade-circularity.pdf>.

Energiatallisuus, 2021. Energia-alan vähähiilisyystiekartta. Saatavilla: <https://energia.fi/julkaisut/energia-alan-vahahiilisyystiekartta/>.

Energiatallisuus, 2025. Energiavuosi 2024, Sähkö. Viitattu 07.04.2025. Saatavilla: https://energia.fi/wp-content/uploads/2025/01/Sahkovuosi-2024_20250115.pdf.

FCG, 2023. Abo Wind Oy:n Vuorijärvien tuulivoimapuisto ja sähkönsiirto, Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/YVA-selostus_Kannonkoski_Vuorij%C3%A4rvet_SAAVUTETTAVA%20%282%29.pdf.

FCG, 2025. Abo Energyn Oy:n Kannonkosken Vuorijärvien tuulivoimapuiston tuulivoimayleiskaava ja Eteläosan vesistöjen rantaosayleiskaavan osittainen muutos. Kaavaselostus (ehdotusvaihe). Saatavilla: https://www.kannonkoski.fi/sites/default/files/tiedostot/poytakirjat_ja_esitysluistat/Kunnanhallitus/Khall%20liitteet%20%2C%2027.1.2025.pdf

Flemmer, C., Flemmer, R., 2023. Wind turbine infrasound: Phenomenology and effect on people. *Sustainable Cities and Society*. 89 (2023) 104308.

Fingrid Oyj, 2025. Rakentaminen, Hankkeet. Viitattu 6.6.2025. Saatavilla: <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/rakentaminen/hankkeet/>.

Freiberg, A., Scheffer, C., Hegewald, J., Seidler, A., 2019. The influence of wind turbine visibility on the health of local residents: a systematic review. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 2019. 92: 609-628.

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siirä, S-M., 2021. Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. Viitattu: 8.4.2025. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/341832>.

GTK, 2018. Geologian tutkimuskeskus. Maankamara avoin paikkatietopalvelu. Maa- ja kallioperä 1:200 000. Viitattu 4.4.2025. Saatavilla: <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>.

GTK, 2022. Happamat sulfaattimaat karttapalvelu. Viitattu 4.4.2025. Saatavilla: <https://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html>.

Hiilineutraalisuomi.fi, 2025. Hinku-verkosto. Viitattu 2.4.2025. Saatavilla: <https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Hinku>.

Hildén, M., Mela, H. ja Saastamoinen, U., 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18. ISBN pdf: 978-952-361-0.

Hongisto, V., Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J. & Alakoivu, R., 2022. Tuulivoiman ja tieliikenteen melun terveysvaikutukset. *Ympäristö ja Terveys -lehti* 1, 2022, 53 vsk.

Hongisto, V. & Oliva, D. 2017. Tuulivoimaloiden infraäänit ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239. Saatavilla: <https://suomenuusiutuvat.fi/media/infra-ani2017.pdf>.

Hyvärinen, E., Justlén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. ja Liukko U-M., 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/299501>.

Järvinen, O. & Väisänen R. A., 1975. Estimating relative densities of breeding birds by line transect method. *Oikos* 26: 316-322.

Kelkkareitit.fi, 2025. Suomen moottorikelkkareitit ja -urat karttapalvelu. Viitattu 14.4.2025. Saatavilla: <https://kelkkareitit.fi/>.

Kersalo, J. ja Pirinen, P. 2009. Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja, 185 s. Viitattu 8.4.2025. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/15734>.

Keränen, J., Hakala, J. ja Hongisto, V., 2019. The sound insulation of façades at frequencies 5–5 000 Hz. Building and Environment, volume 156, s. 12-20. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.03.061>.

Koskimies P. 1994. Linnustonseuranta ympäristöhallinnon hankkeissa - Ohjeet alueelliseen seurantaan. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja B18.

Koskimies & Väisänen 1988. Linnustonseurannan havainnointiohjeet. Luonnontieteellinen keskusmuseo.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018a. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018b. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018.

Kumpulainen, M., 2021. Keski-Suomen museo. Maisemaan sidotut muinaisjäännökset. Viitattu: 28.5.2025. Saatavilla: <https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/2022/03/Maisemaan-sidotut-muinaisjaannokset.pdf>.

Lanki, T., Turunen, A., Maijala, P., Heinonen-Guzejev, M., Kännälä, S., Toivo, T., Toivonen, T., Ylikoski, J. & Yli-Tuomi, T., 2017. Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 28/2017. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-229-3>.

LUKE, 2025. Luonnonvarakeskus. Luonnonvaratieto - Suurpedot havainto karttapalvelu. Viitattu 7.4.2025. Saatavilla: <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot>.

LUKE, 2023. Tilastotietokanta. Puuston keskitilavuus metsämaalla (m³/ha). Viitattu 6.6.2025. Saatavilla: https://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__04%20Metsa__06%20Metsavarat/?tablelist=true&rxid=f8ed5f38-9607-4c55-91c9-791d660b234e.

Magari, S.R., Smith, C.E., Schiff, M. & Rohr, A.C., 2014. Evaluation of community response to wind turbinerelated noise in Western New York State. Noise & Health. 16 (71).

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L., Pakarinen, S., Kaukinen, C., Lukander, K., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., Tiippana, K., Virkkala, J., Stickler, E. & Sainio, M. 2020a. Infrasound does not explain symptoms related to wind turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2020:34.

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Sainio, M. 2020b. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminta. Näkökulmia ajankohtaisiin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi. 11/2020.

Metsähallitus, 2025. Pyhän-Häkin kansallispuisto. Viitattu 15.4.2025. Saatavilla: <https://www.luontoon.fi/fi/kohteet/pyha-hakin-kansallispuisto>.

Metsäkeskus 2025. Metsävaratiedot – paikkatietoaineistot. Saatavilla: <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/metsatietoaineistot/metsavaratiedot>.

Michaud, D.S., Keith, S.E., Feder, K., Voicescu, S.A., Marro, L., Than, J., Guay, M., Bower, T., Denning, A., Lavigne, E., Whelan, C., Janssen, S.A., Leroux, T. & van den Berg, F., 2016a. Personal and situational variables associated with wind turbine noise annoyance. *J Acoust Soc Am.* 139 (3).

Michaud, D.S., Feder, K., Keith, S.E., Voicescu, S.A., Marro, L., Than, J., Guay, M., Denning, A., McGuire, D., Bower T., Lavigne, E., Murray, B.J., Weiss, S.K., van den Berg, F. 2016b. Exposure to wind turbine noise: Perceptual responses and reported health effects. *J Acoust Soc Am.* 139. 1443–1454.

Mikkonen, N., Leikola, N., Lahtinen, A., Lehtomäki, J. & Halme, P., 2018. Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet Suomessa. Suomen ympäristö 9/2018. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/234359>.

Motiva, 2024. Tuulivoimaloiden purkaminen ja kierrätys. Viitattu 3.4.2025. Saatavilla: https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkamisen_ja_kierratys.

Muhonen, M., 2005. Keski-Suomen maakunnallinen maisemaselvitys – maisemallinen osa-aluejako. Keski-Suomen Ympäristökeskus. Viitattu 23.5.2025. Saatavilla: https://www.skjkl.fi/Saarijarvi/Tarvaala/K-S_makunnallinen_maisemaselvitys.pdf.

Museovirasto, 2025. Kulttuuriympäristön paikkatietoaineistot, Muinaisjäännökset, RKY 2009, Suojellut rakennukset. Aineisto ladattu 9.4.2025. Saatavilla: <https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot>.

Mäkelä, K. & Salo, P., 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023.

Nieminen, J. & Ahola, A. (toim.), 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt.

Pohl, J., Rudolph, D., Lyhne, I., Clausen, N-E., Aaen, S.B., Hübner, G., Kørnø, L., Kirkegaard, J.K. 2021. Annoyance of residents induced by wind turbine obstruction lights: A cross-country comparison of impact factors. *Energy Policy.* 156:112437.

Priestley, T. 2011. An introduction to shadow flicker and its analysis. NEWEEP webinar #5.

Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu, R., Hongisto, V., 2022. Health effects of wind turbine noise and traffic noise on people living near wind turbines. *Renewable and Sustainable Energy Reviews.* Volume 157, April 2022, 112040.

Ramboll, 2025. Energiamurros ja maankäytön ilmastovaikutusten arviointi Pohjois-Pohjanmaalla EMMI-hanke TP2. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaiheakuntakaavan tuulivoimatuotant-

non ja sähkönsiirron ilmastovaikutukset sekä aurinkovoimatuotannon yleistarkastelu. Pohjois-Pohjanmaan liitto. Viitattu 6.6.2025. Saatavilla: <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2024/02/EMMI-TP2-selvitys-022024.pdf>.

Siemens Gamesa, 2022. Electricity from a European onshore wind farm using SG 6.6-155 wind turbines. Viitattu 6.6.2025. Saatavilla: <https://www.environdec.com/library/epd5835>.

Simosol & Ramboll, 2014. Alueellisen hiilitaseen laskentatyökalu.

Sitra, 2021. Enabling cost-efficient electrification in Finland. Saatavilla: <https://media.sitra.fi/2021/09/30130958/sitra-enabling-cost-efficient-electrification-in-finland.pdf>.

STY, 2014. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset, raportti 3.11.2014. Saatavilla: <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalan-purkaminen-kustannukset-final-mod-24042015-1.pdf>.

STY, 2022. Suomen tuulivoimayhdistys ry, Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa – uusi kotimainen ratkaisu syntyi usean toimijan yhteisprojektissa. Saatavilla: <https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/ensimmaiset-tuulivoimaloiden-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa-uusi-kotimainen-ratkaisu-syntyi-usean-toimijan-yhteisprojektissa>.

STY, 2023. Suomen tuulivoimayhdistys ry. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. Viitattu: 2.4.2025. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final.pdf

Suomen Lajitietokeskus, 2024. Lajien havaintotiedot. Saatavilla: <https://laji.fi>. Tietopyynnöt 15.8.2024 nisäkkäät ja 3.10.2024 linnut ja muu eläimistö.

Suomen Uusiutuvat, 2025. Tuulivoima Suomessa vuositilastot 2024. Viitattu: 2.4.2025. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoima_vuositilastot-2024-1.pdf.

SYKE, 2024. Suomen ympäristökeskus ja Geologian tutkimuskeskus. Geologisten muodostumien inventoinnit. Viitattu 4.4.2025. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/geologinen-monimuotoisuus/geologisten-muodostumien-valtakunnalliset-inventoinnit>.

SYKE, 2025a. Suomen ympäristökeskus. Avoimet paikkatietoaineistot: Valuma-alueet 1990, Suokasvillisuuden aluejako 2015, Metsäkasvillisuuden vyöhykkeet 2017, Arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat 2017, Arvokkaat moreenimuodostumat 2018, Corine 2018, Arvokkaat kivikot 2020, Arvokkaat maisema-alueet 2021, Luonnonsuojeluohjelmat 2021, Arvokkaat kallioalueet 2024, YKR 2023, Asemakaavoitetut alueet 2023, Ranta10 2025, Natura alueet 2025, Luonnonsuojelualueet valtio & yksityinen 2025, Pohjavesialueet 2025. Aineistot ladattu 4.4.2025. Saatavilla: <https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/ladattavat-paikkatietoaineistot>.

SYKE, 2025b. Suomen ympäristökeskus. Kuntien ja alueiden KHK-päästöt, Viitasaari ja Keski-Suomi. Viitattu 8.4.2025. Saatavilla: <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>.

SYKE, 2025c. Suomen ympäristökeskus. Maa-ainesten ottoluvat ja kiviainesvarannot. Saatavilla: <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422>. Viitattu 10.4.2025.

SYKE, 2025d. CO2data -päästötietokanta. Viitattu 6.6.2025. Saatavilla: <https://co2data.fi/>.

THL, 2023. Ilmansaasteet. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Viitattu 3.4.2025. Saatavilla: <https://thl.fi/aiheet/ymparistoterveys/ilmansaasteet>.

THL, 2025. Terveiden ja hyvinvoinninlaitos, Sotkanet. Tilastotietoa väestön terveydestä ja hyvinvoinnista. Viitattu 14.4.2025. Saatavilla: <https://sotkanet.fi/sotkanet/fi/haku>.

Tilastokeskus, 2025. Kuntien avainluvut Viitasaari, Äänekoski ja Kannonkoski. Viitattu: 18.6.2025. Saatavilla: <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2021&active1=SSS>.

TUKES, 2025. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. Kaivosrekisterin karttapalvelu. Viitattu 10.4.2025. Saatavilla: <https://gtkdata.gtk.fi/Kaivosrekisteri/index.html>.

Turunen, A., Lanki, T., 2015. Tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutukset. Ympäristö ja Terveys -lehti 5, 2015, 46. vsk. 76–81.

Turunen, A. 2021. Tuulivoimamelun terveysvaikutukset. Mitä tällä hetkellä tiedetään? Keski-Suomen tuulivoimapäivät (esitys). Terveiden ja hyvinvoinnin laitos, 2.11.2021.

Turunen, A., Tiittanen P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki T., 2021a. Symptoms intuitively associated with wind turbine infrasound. Environmental research (192) 110360.

Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki T., 2021b. Self-reported health in vicinity of five power production areas in Finland. Environmental International. 151 (2021) 106419.

Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Lanki, T. & Korhonen, M.J., 2022. Reseptilääkkeiden käyttö tuulivoimatuotantoalueiden ympäristössä. Ympäristö ja Terveys -lehti 1, 2022, 53. vsk.

van Kamp, I. ja van den Berg, F., 2021. Health effects related to wind turbine sound: An update. Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18, 9133. Saatavilla: <https://doi.org/10.3390/>.

Viitasaaren kulttuuriympäristöohjelma, 2007. Viiden kosken kuljettama. Pohjoisen Keski-Suomen Toiminnallinen Kulttuuriympäristö (POTKU-) hanke Keski-Suomen ympäristökeskus, Jyväskylä.

Väylä, 2025. Liikennemäärät vuodelta 2022. Saatavilla: <https://vayla.fi/vaylista/aineistot/kartat/liikennemaarakartat>

YM, 2014. Ympäristöministeriö. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

YM, 2024. Ympäristöministeriö. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165785/YM_2024_29.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

YM, 2025a. Ympäristöministeriö. Suomen kansallinen ilmasto-politiikka. Viitattu 2.4.2025. Saatavilla: <https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka>.

YM, 2025b. Ympäristöministeriö. Natura-alueet. Viitattu: 15.4.2025. Saatavilla: https://www.ym-paristo.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/.

Yuan, Q., Zhou, W., Zhang, L., Zhang, F., Xu, F., Leng, Y., Wei, D., Chen, M. 2017. Epileptic seizure detection based on imbalanced classification and wavelet packet transform. *Seizure*, Volume 50, 99–108.

WHO, World Health Organization. Regional Office for Europe. 2018. Environmental noise guidelines for the European region. ISBN 978 92 890 5356 3. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/279952/9789289053563-eng.pdf?sequence=1>

WSP, 2024. Myrsky Energia Oy:n Luumäen Suurikankaan tuuli- ja aurinkovoimapuistohanke, Liite 13: Tuulivoimalat ja mikromuovi. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/LIITE%2013_Myrsky%20Luum%C3%A4ki%20Suurikangas_Tuulivoimaloiden%20mikromuoviselvitys.pdf

Äänekosken kulttuuriympäristöohjelma, 2006. Koivistolta klubinmäelle. Pohjoisen Keski-Suomen toiminnallinen kulttuuriympäristö (POTKU-) hanke Keski-Suomen ympäristökeskus, Jyväskylä.