

METSÄ-JUNTULAN ENERGIAPUISTO YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA



METSÄ-JUNTULAN ENERGIAPUISTOHANKE, HYRYNSALMI
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA

Projekti	Metsä-Juntulan energiapuistohanke
Projekti nro	1510088656
Asiakirjatyyppe	Ympäristövaikutusten arviointiohjelma
Päivämäärä	11.9.2026
Laatija	Nino Pulla, Antti Kumpula, Juho Jolkkonen, Anne Suihkonen, Taika Huhtinen, Ramboll Finland Oy
Tarkastaja	Johanna Kantanen, Ramboll Finland Oy
Hyväksyjä	Niina Kotomäki, UB Uusiutuva Energia

SISÄLTÖ

YHTEYSTIEDOT	5
TIIVISTELMÄ	6
1. JOHDANTO	9
2. HANKKEESTA VASTAAVA	10
3. SUUNNITTELU- JA TOTEUTTAMISAIKATAULU	10
4. HANKKEEN VAIHTOEHDOT	11
4.1 Arvioitavat vaihtoehdot	11
4.2 Sähkön siirron vaihtoehdot	12
4.3 Kaavoituksen vaihtoehdot	13
5. HANKKEEN TAUSTA, TARKOITUS JA PERUSTELUT	14
5.1 Hankkeen liittyminen EU:n ja kansallisiin suunnitelmiin, ohjelmiin ja tavoitteisiin	15
5.1.1 Ilmasto ja ilmastomuutoksen ehkäisy	15
5.1.2 Luonnonsuojelu	17
5.1.3 Alueidenkäyttö	18
5.1.4 Luonnonvarojen kestävä käyttö	19
5.2 Ympäristö ja kestävä kehitys	19
6. HANKKEEN TEKNINEN KUVAAUS	20
6.1 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen	20
6.1.1 Tuulivoima	20
6.1.2 Aurinkovoima	25
6.1.3 Sähkön siirto	26
6.1.4 Sähkön varastointi	27
6.2 Toiminta-aika	27
6.3 Toiminnan päättymisen, käytöstä poisto ja kierrätys	28
6.3.1 Tuulivoima	28
6.3.2 Aurinkovoima	30
6.3.3 Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit	31
6.3.4 Sähkön siirtorakenteet	31
6.4 Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin	31
7. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN	33
7.1 Arviointimenettelyn kuvaus	33
7.2 Arviointimenettelyn osapuolet	34
7.3 Arviointiohjelman laatijat	34
7.4 YVA-menettelyn aikataulu	35
7.5 Osallistuminen ja vuorovaikutus	36
7.5.1 Ennakkoneuvottelu	36
7.5.2 Sidosryhmätilaisuus paikallisille tahoille	36
7.5.3 Yleisötilaisuudet	38
7.5.4 Poronhoitolain 53 §:n mukainen menettely	38
7.5.5 Natura-arviointimenettely	38
7.5.6 Tiedotus ja palautteet	39
7.5.7 Asukaskysely	39
8. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET	39

8.1	Arvioivat ympäristövaikutukset	39
8.2	Laadittavat selvitykset	40
8.3	Vaikutusten ajoittuminen	41
8.4	Ehdotus vaikutusalueen rajauksesta	42
8.5	Merkittävyyden arviointi	45
8.6	Vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu	46
8.7	Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot ja arvioinnin epävarmuustekijät	46
8.8	Vaikutusten seuranta	46
9.	YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET	47
10.	MAA- JA KALLIOPERÄ	47
10.1	Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta	47
10.2	Nykytila ja kehitys	48
10.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	52
11.	POHJAVEDET	53
11.1	Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta	53
11.2	Nykytila ja kehitys	53
11.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	54
12.	PINTAVEDET	55
12.1	Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta	55
12.2	Nykytila ja kehitys	56
12.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	58
14.	KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT	59
14.1	Yleistä tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaikutuksesta	59
14.2	Nykytila ja kehitys	59
14.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	60
15.	LUONNON MONIMUOTOISUUS JA EKOLOGINEN VERKOSTO	62
15.1	Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksista	62
15.2	Nykytila ja kehitys	62
15.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	63
16.	LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN IV(A) LAJIT JA MUU HUOMIONARVOINEN ELÄIMISTÖ	63
16.1	Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksista	63
16.2	Nykytila ja kehitys	64
16.2.1	Liito-orava	64
16.2.2	Lepakot	64
16.2.3	Viitasammakko	64
16.2.4	Muu eläimistö	64
16.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	65
16.3.1	Liito-oravaselvitys	65
16.3.2	Viitasammakkoselvitys	66
16.3.3	Lepakkoselvitys	66
16.3.4	Muu eläimistö	67
17.	LINNUSTO	67
17.1	Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta	67
17.2	Nykytila ja kehitys	67
17.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	68

17.3.1	Pöllöselvitys	69
17.3.2	Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys	69
17.3.3	Pesimälinnustospelvitys	70
17.3.4	Päiväpetolintuselvitykset	70
17.3.5	Muuttolinnusto	71
18.	SUOJELUALUEET	71
18.1	Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta	71
18.2	Nykytila ja kehitys	71
18.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	76
19.	ILMASTO JA ILMASTONMUUTOKSEEN SOPEUTUMINEN	76
19.1	Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta	76
19.2	Nykytila ja kehitys	77
19.3	Ilmastovaikutusten arviointi	77
20.	YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ SEKÄ KAAVOITUS	79
20.1	Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta	79
20.2	Nykytila ja kehitys	79
20.2.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	79
20.2.2	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	79
20.2.3	Maa-alueiden omistus	84
20.2.4	Kaavoitustilanne	84
20.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	98
21.	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ	99
21.1	Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta	99
21.2	Nykytila ja kehitys	100
21.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	104
22.	ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ	110
22.1	Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta	110
22.2	Nykytila ja kehitys	110
22.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	112
23.	LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN	113
23.1	Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta	114
23.2	Nykytila ja kehitys	114
23.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	114
24.	PORONHOITO	115
24.1	Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta	115
24.2	Nykytila ja kehitys	115
24.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	116
25.	ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT	117
25.1	Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta	117
25.2	Nykytila ja kehitys	117
25.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	117
26.	LIIKENNE	118
26.1	Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta	118
26.2	Nykytila ja kehitys	118
26.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	120
27.	ILMANLAATU	121
27.1	Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta	121

27.2	Nykytila ja kehitys	122
27.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	122
28.	MELU	122
28.1	Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta	122
28.2	Nykytila ja kehitys	123
28.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	123
29.	VÄLKE	124
29.1	Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta	124
29.2	Nykytila ja kehitys	124
29.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	124
30.	TERVEYS	125
30.1	Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta	125
30.2	Nykytila ja kehitys	128
30.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	128
31.	ELINOLOT JA VIIHTYVYYS SEKÄ VIRKISTYSKÄYTTÖ	128
31.1	Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta	128
31.2	Nykytila ja kehitys	129
31.3	Vaikutusten arviointimenetelmä	130
32.	VAIKUTUKSET VIESTINTÄYHTEYKSIIN	131
33.	VAIKUTUKSET PUOLUSTUSVOIMIEN TOIMINTAAN	132
34.	VAIKUTUKSET SÄÄTUTKIEN TOIMINTAAN	132
35.	ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET	132
36.	YHTEISVAIKUTUKSET	133
37.	TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET	135
37.1	Kaavoitus	135
37.2	Rakentamislupa	136
37.3	Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta	136
37.4	Voimajohtolinjan tutkimuslupa	136
37.5	Sähkönsiirron lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa	136
37.6	Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	136
37.7	Liittymissopimus sähköverkkoon	137
37.8	Fingridiltä pyydettävä risteämäläusunto ja ohjeistus	137
37.9	Erikoiskuljetuslupa	137
37.10	Lentoestelupa	137
37.11	Puolustusvoimien lausunto	137
37.12	Purkamislupa	138
37.13	Tapauskohtaisesti muut mahdollisesti tarvittavat luvat	138

SANASTO 140**LÄHTEET 142****LIITTEET**

Liite 1. Vaikutusten arvioinnin kriteeristö

Liite 2. Alustava ehdotus havainnekuvapaikoista

YHTEYSTIEDOT



Hankkeesta vastaava

Metsä-Juntulan Energiapuisto Ky
Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energia
Aleksanterinkatu 21 A
00100 Helsinki

Yhteyshenkilö:

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



YVA-yhteysviranomainen

Lupa- ja valvontavirasto
PL 20
13035 LVV

Yhteyshenkilö:

Airi Määttä
Puh. 0295 255 977
Sähköposti airi.maatta@lvv.fi



YVA-konsultti

Ramboll Finland Oy
Sepänkatu 20
90100 Oulu

Yhteyshenkilö:

Johanna Kantanen
Puh. 044 4936 744
Sähköposti johanna.kantanen@ramboll.fi

TIIVISTELMÄ

Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energian hankeyhtiö Metsä-Juntulan Energiapuisto Ky (ent. UBRE Wind Charlie Ky) suunnittelee Hyrynsalmen kunnan alueelle energiapuistohanketta. Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energia on vuonna 2023 perustettu rahasto, jonka sijoitusstrategiana ovat pitkäaikaiset sijoitukset uusiutuvan energian hankkeisiin ja tuotantoon. Metsä-Juntulan hankkeen tavoitteena on lisätä osaltaan fossiilista sähköntuotantoa korvaavaa tuuli- ja aurinkovoimatuotantoa ja siten tukea kansallisia sekä alueellisia energia- ja ilmastotavoitteita. Hankealue sijaitsee noin 5,5 kilometrin etäisyydellä Hyrynsalmen keskustasta etelään.

Suunnitellun tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan **ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA)**. YVA on lakisääteinen menettely, jonka tarkoituksena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnittelussa. Lisäksi 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 päätöksenteossa sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Arvioinnissa olennaista on avoimuus ja toimiva vuorovaikutus eri tahojen kesken. 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.

Tässä hankkeessa **hankkeesta vastaavana** toimii erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energian hankeyhtiö Metsä-Juntulan Energiapuisto Ky, joka on vastuussa YVA-laissa tarkoitetun hankkeen valmistelusta tai toteuttamisesta, ja huolehtii tarvittavien ympäristöselvitysten tekemisestä. Hankkeesta vastaava käyttää YVA-menettelyssä apuna asiantuntijaa, **YVA-konsulttia**, joka on tässä hankkeessa Ramboll Finland Oy. Menettelyä ohjaa ja valvoo **yhteysviranomaisena** toimiva Lupa- ja valvontavirasto (LVV).

Metsä-Juntulan energiapuistohankkeen YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavat toteuttamisvaihtoehdot:

- **VE1:** enintään 7 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on 6–10 MW. 25 ha aurinkovoima-alueita, joiden kokonaisteho on noin 20 MWp.
- **VE2:** enintään 7 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on 6–10 MW.

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

Hankkeessa tutkitaan kahta sähkönsiirtoreittiä, **SVE1** ja **SVE2**, jotka molemmat sijoittuvat hankealueen sisälle. Vaihtoehdossa **SVE1** hankealueelle rakennetaan sähköasema SA1, johon sähkö johdetaan tuuli- ja aurinkovoimaloilta maakaapelein. Sähköasemalta (SA1) liitytään suoraan hankealueelle sijoittuvalle suunnitteilla olevalle Fingridin Seitenjärven sähköasemalle 110 kV:n voimajohdolla (ilmajohto), jonka kokonaispituus on noin 4,9 km. Vaihtoehdossa **SVE2** hankealueelle rakennetaan sähköasema SA2, johon sähkö johdetaan tuuli- ja aurinkovoimaloilta maakaapelein. Sähkö-

asemalta (SA2) liitytään suoraan hankealueelle sijoittuvalle suunnitella olevalle Fingridin Seitenjärven sähköasemalle 110 kV:n voimajohdolla (ilmajohto), jonka kokonaispituus on noin 0,9 km. Hankkeessa selvitetään myös sähkön varastoinnin mahdollisuutta kahdelle vaihtoehtoiselle energiavarastolle (BESS).

Tämä asiakirja on Metsä-Juntulan energiapuistohankkeen **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.

Metsä-Juntulan hankealue on pääosin tasaista, ojitettua, metsätalousvaltaista ja harvapuustoista aluetta, mutta sillä sijaitsee myös avosuola-alue. Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat noin 1,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista kaakkoon Seitenjärven rannalla. Hankealueen läpi kulkee metsäteollisuuden raakapuu- ja puukuljetuksia palveleva rautatie ja lisäksi hankealueelle sijoittuu pieniä tieyhteyksiä ja metsäautoteitä. Hankealueella ei ole järviä tai lampia, mutta sen läheisyydessä on useita vesistöjä, kuten Seitenjärvi ja Emäjoki. Hankealueella on kolme puroa: Nilkanpuro, Tapaninpuro sekä Kärkkäisenpuro. Hankealueen pohjoisosissa on havaittu luonnonsuojelulain (2023/9) 69 §:n nojalla rauhoitettua kaitakämmekkää (vaarantunut VU). Lisäksi hankealueen ulkopuolella, luoteispuolella sijaitsevan talomuseon ympäristössä on havaittu huomionarvoisia lajeista ketonoidanlukkua (silmläpidettävä NT) sekä ahokissankäpälää (silmläpidettävä NT). Metsäkeskuksen aineistojen perusteella Metsä-Juntulan hankealueella ei sijaitse metsälain (1093/1996) 10 §:n tarkoittamia metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Suurpedoista on yksittäishavaintoja hankealuetta ympäröiviltä 10 x 10 km petoruuduilta viimeiseltä kahdelta vuodelta. Hankealueelta ei ole havaintoja luontodirektiivin liitteen IV lajeista. Hankealueen välitön lähialue ei sisällä laajoja tunnettuja lintukeskittymiä ja lähin kansallisesti tärkeä lintualue (FINIBA) sijaitsee lähimmillään noin 6,6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta luoteeseen. Muut arvokkaat linnustoalueet sijaitsevat tätä kauempana. Hankealuetta lähimmät luonnonsuojelualueet ovat Lehtoniemen ja Moilasmetsän yksityiset luonnonsuojelualueet 400 ja 583 metrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Hankealue sijaitsee poronhoitoalueella, Hallan paliskunnan alueella. Maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta hankealueen ympäristössä on useita valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaita kohteita sekä useita kiinteitä muinaisjäänneksiä. Hankealueella on kaksi tiedossa olevaa kiinteää muinaisjäännettä, Soilukkasuon tervahauta ja Oravivaaran pyyntikuoppa. Hankealueen itäpuolella kulkee valtakunnallinen UKK-vaellusreitti, mutta muuten lähimmät liikunta- ja virkistyskohteet sijaitsevat yli neljän kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Ympäristövaikutusten arviointi kohdennetaan todennäköisesti merkittäviin ympäristövaikutuksiin. Yleisesti voidaan todeta, että tuuli- ja aurinkovoimahankkeen 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. Alustavasti todennäköisesti merkittävimmät vaikutukset tulevat kohdistumaan linnustoon, yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen, maisemaan ja kulttuuriympäristöön, luonnonvarojen hyödyntämiseen, elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä yhteisvaikutuksiin muiden lähialueen hankkeiden kanssa.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely alkaa, kun hankkeesta vastaava Metsä-Juntulan Energia- puisto Ky toimittaa tämän ympäristövaikutusten arviointiohjelman yhteysviranomaiselle eli LVV:lle.

LVV tiedottaa arviointiohjelman vireilläolosta verkkosivuillaan ja sanomalehdissä, huomioiden hankkeen vaikutusalueen. Nähtävilläolon aikana eri tahoilla on mahdollisuus antaa hankkeesta mielipiteitä ja lausuntoja LVV:lle 30–60 päivän ajan. LVV 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 kommentteista. Lausunto julkaistaan ympäristöhallinnon YVA-hankesivuilla.

YVA-menettelyn rinnalla omana menettelynään laaditaan **Metsä-Juntulan energiapuistohankkeen osayleiskaavaa (OYK)**. Hankkeen osayleiskaava laaditaan erillisenä menettelynä mutta mahdollisuuksien mukaan yhteensovitettuna YVA-menettelyn kanssa. YVA-ohjelma sekä kaavoitukseen liittyvä osallistumis- ja arviointisuunnitelma asetetaan nähtäville syyskuussa 2026. Alustavan aikataulun mukaan Metsä-Juntulan energiapuiston YVA-selostus ja osayleiskaavaluonnos asetetaan nähtäville syksyllä 2027. Osayleiskaavaehdotus valmistellaan kaavaluonnoksen ja YVA-selostuksesta saadun perustellun päätelmän jälkeen, jolloin osayleiskaavaehdotus tulisi nähtäville keväällä 2028 ja osayleiskaavan hyväksymiskäsittely ajoittuisi kesälle 2028.

Osayleiskaavojen saatua lainvoiman, jokaiselle voimalalle haetaan rakentamislupa. Voimaloiden rakentaminen voisi alkaa aikaisintaan loppuvuonna 2028. Koko puiston rakentaminen kestäisi arviolta noin 1–2 vuotta, jolloin energiapuiston käyttöönotto tapahtuisi aikaisintaan vuonna 2030.

1. JOHDANTO

Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energian hankeyhtiö Metsä-Juntulan Energiapuisto Ky suunnittelee Hyrynsalmen kunnan alueelle energiapuistohanketta, joka koostuu tuulivoimaloista, aurinkoenergiasta ja energiavarastosta. Hankealue sijaitsee noin 5,5 kilometrin etäisyydellä Hyrynsalmen keskustasta etelään ja noin 13 km etäisyydellä Ristijärven keskustasta koilliseen. Ristijärven kunnanraja sijaitsee lähimmillään noin 115 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Hankealueen sijainti on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 1-1).

Hankkeessa on tarkoitus rakentaa enintään 7 tuulivoimalaa, joiden kokonaisteho on yhteensä noin 42–70 MW. Yksittäisen voimalan teho on noin 6–10 MW. Rakennettavilta tuulivoimaloilta ja aurinkovoimaloilta sähkö siirretään sisäiselle sähköasemalle, josta se johdetaan Suomen sähköverkkoon. Sähkön siirron vaihtoehtoja on kaksi: SVE1, liittyminen Fingridin Seitenjärven suunnitellulle sähköasemalle noin 4,9 km:n 110 kV:n voimajohdolla (ilmajohto) sekä SVE2, liittyminen Fingridin Seitenjärven suunnitellulle sähköasemalle noin 0,9 km:n 110 kV:n voimajohdolla (ilmajohto). Sähkön siirron vaihtoehdot sijoittuvat hankealueen sisälle. Lisäksi hankkeessa selvitetään sähkön varastoinnin mahdollisuutta kahdelle vaihtoehtoiselle energiavarastolle (BESS).



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 Energia hankeyhtiö Metsä-Juntulan Energiapuisto Ky.

Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energia on vuonna 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 hankkeiden 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 37. Metsä-Juntulan energiapuiston toteuttaminen edellyttää mm. kaavoittamista ja rakentamislupaa.

YVA-ohjelma sekä kaavoitukseen liittyvä osallistumis- ja arviointisuunnitelma asetetaan nähtäville syyskuussa 2026. Alustavan aikataulun mukaan Metsä-Juntulan energiapuiston osayleiskaavaaluonnos sekä YVA-selostus asetetaan nähtäville syksyllä 2027. Osayleiskaavaehdotus valmistellaan kaavaluonnoksen ja YVA-selostuksesta saadun perustellun päätelmän jälkeen, jolloin osayleiskaavaehdotus tulisi nähtäville keväällä 2028 ja osayleiskaavan hyväksymiskäsittely ajoittuisi kesälle 2028.

Osayleiskaavojen saatua lainvoiman jokaiselle voimalalle haetaan rakentamislupa. Voimaloiden rakentaminen voisi alkaa aikaisintaan loppuvuonna 2028. Koko puiston rakentaminen kestäisi arviolta noin 1–2 vuotta, jolloin energiapuiston käyttöönotto tapahtuisi aikaisintaan vuonna 2030.

4. HANKKEEN VAIHTOEHDOT

4.1 Arvioitavat vaihtoehdot

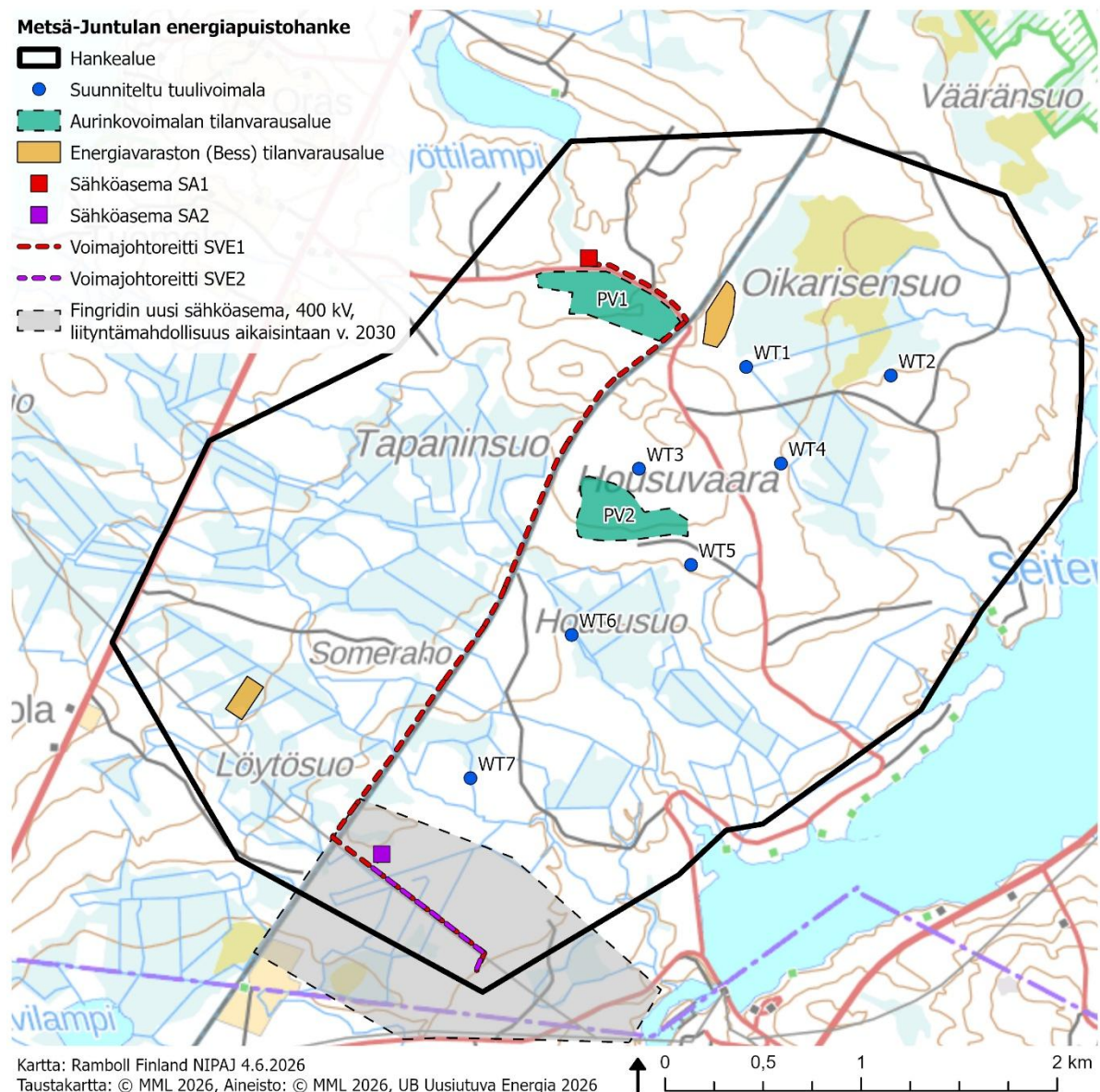
Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen eli Metsä-Juntulan energiapuiston toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Lisäksi tarkastelussa on vertailuna vaihtoehto, jossa hanke jätetään toteuttamatta (vaihtoehto VE0).

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

Vaihtoehdossa VE1 Hyrynsalmen kunnan alueelle rakennetaan enintään 7 tuulivoimalaa ja enintään yhteensä 25 ha aurinkovoima-alueita. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, napakorkeus 200 m ja roottorin halkaisija 200 m. Tuulivoimaloiden yksikköteho on noin 6–10 MW ja kokonaisteho on noin 42–70 MW. Aurinkovoiman kokonaisteho on noin 20 MWp.

Vaihtoehdossa VE2 Hyrynsalmen kunnan alueelle rakennetaan enintään 7 voimalan tuulivoimapuisto. 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 42–70 MW.

Toteuttamisvaihtoehdot VE1 ja VE2 eroavat toisistaan aurinkovoimaloiden osalta. Metsä-Juntulan hankealueen rajausta ja vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaiset alustavat tuuli- ja aurinkovoimaloiden sijaintipaikat on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 4-1).



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

4.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan myös hankkeeseen liittyvien toimintojen, kuten sähkönsiirtoyhteyden, ympäristövaikutuksia.

Hankkeessa arvioidaan kahta eri sähkönsiirron toteuttamisvaihtoehtoa, jotka molemmat sijoittuvat hankealueen sisälle, sekä sähkönsiirron toteuttamatta jättämistä. Sähkönsiirron alustavat reittivaihtoehdot on esitetty kartalla (Kuva 4-1).

Vaihtoehdossa SVE1 hankealueelle rakennetaan sähköasema SA1, johon sähkö johdetaan tuuli- ja aurinkovoimaloilta maakaapelein. Maakaapelit pyritään sijoittamaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen. Sähköasemalta (SA1) liitytään suoraan hankealueelle sijoittuvalla suunnitteilla olevalle Fingridin Seitenjärven sähköasemalle 110 kV:n voimajohtolla (ilmajohto), jonka kokonaispituus on noin 4,9 km.

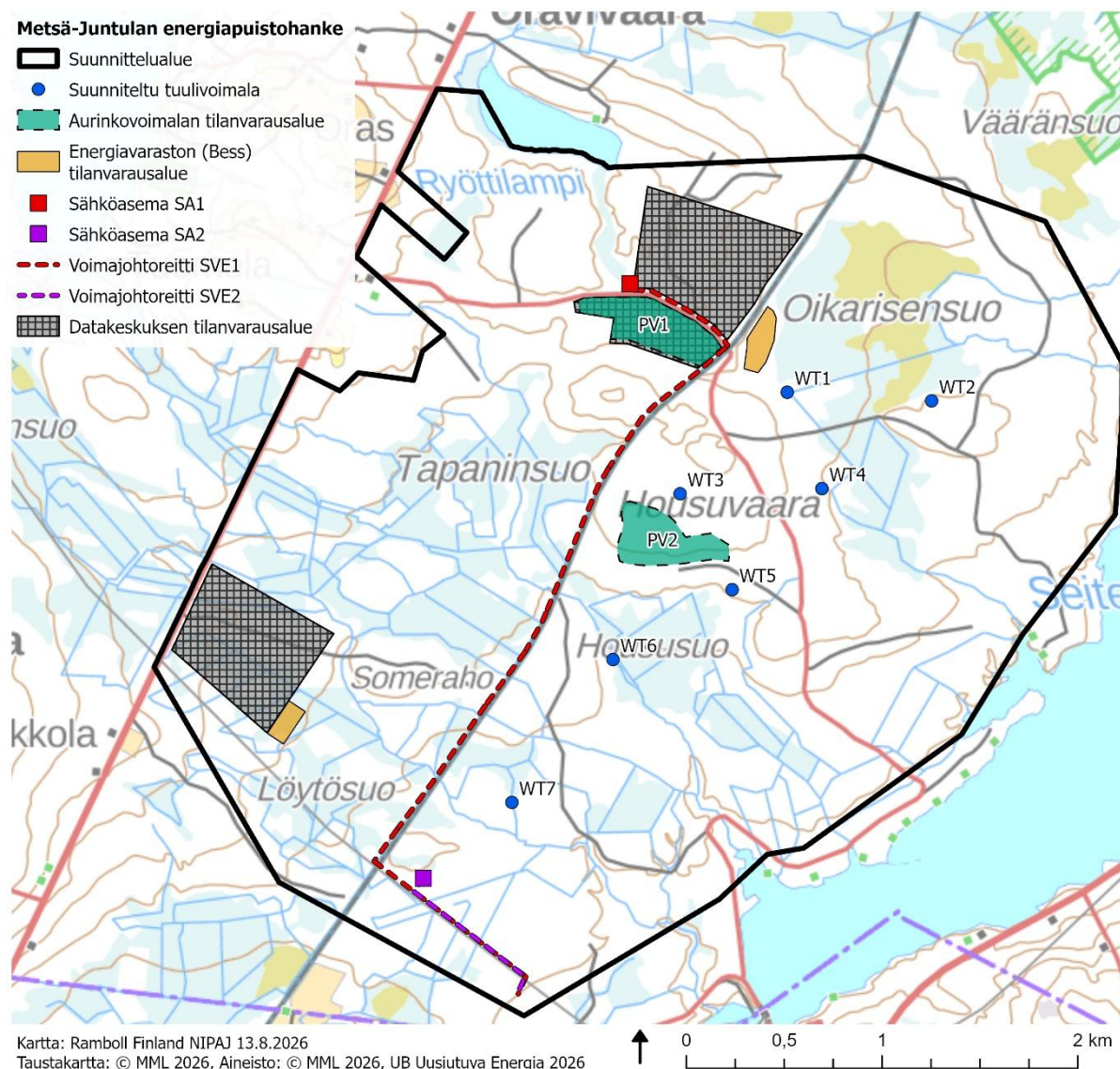
Vaihtoehdossa SVE2 hankealueelle rakennetaan sähköasema SA2, johon sähkö johdetaan tuuli- ja aurinkovoimaloilta maakaapelein. Maakaapelit pyritään sijoittamaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen. Sähköasemalta (SA2) liitytään suoraan hankealueelle sijoittuvalle suunnitteilla olevalle Fingridin Seitenjärven sähköasemalle 110 kV:n voimajohdolla (ilmajohto), jonka kokonaispituus on noin 0,9 km.

Sähkön varastointi energiavarastolla eli niin sanotun BESS-järjestelmän (Battery Energy Storage System) avulla mahdollistaa tuulivoimalla tuotetun sähköenergian varastoinnin. Metsä-Juntulan hankkeessa selvitetään sähkön varastoinnin mahdollisuutta. Energiavarastojen tilanvaraukset ovat vaihtoehtoisia.

4.3 Kaavoituksen vaihtoehdot

Metsä-Juntulan energiapuiston osayleiskaavoitus on käynnistynyt kunnanhallituksen hyväksyttyä kaavoitusaloitteen 19.8.2025 (§ 134). Osayleiskaavan tavoitteena on mahdollistaa energiapuiston toteuttaminen luonnonympäristön ominaispiirteet ja ympäristövaikutukset huomioon ottaen sekä ehkäistä ja lieventää hankkeesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia.

Kaavoituksessa tarkastellaan tuuli- ja aurinkovoiman lisäksi myös mahdollisuutta sijoittaa suunnittelualueelle datakeskustoimintoja, sekä muuta alueelle soveltuvaa teollista toimintaa. Suunnittelualueelle on osoitettu kaksi datakeskustoimintojen tilavarausaluetta, joiden sijainti on esitetty kuvassa (Kuva 4-2). YVA-menettelyssä ei arvioida datakeskustoimintojen vaikutuksia, sillä datakeskustoimintojen suunnittelu ei ole vielä YVA-menettelyn aikana riittävän pitkällä. Kun datakeskustoimintojen suunnittelu etenee ja tarkentuu, niiden vaikutuksia arvioidaan erillisessä YVA-menettelyssä, mikäli toiminnot sitä edellyttävät.



Kuva 4-2. Osayleiskaavassa arvioitavat vaihtoehdot.

5. HANKKEEN TAUSTA, TARKOITUS JA PERUSTELUT

Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta (YM 2026). Keskeisenä keinona tavoitteen saavuttamiseksi 1.7.2022 astui voimaan ilmastolaki (423/2022), joka sisältää päästövähennystavoitteet vuosille 2030 ja 2040 sekä päivitetyn tavoitteen vuodelle 2050 (YM 2026). 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. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden toteuttaminen edistää näiden tavoitteiden saavuttamista sekä lisää merkittävästi Suomen energiaomavaraisuutta. Tuoreimpien arvioiden mukaan maatuulivoiman osuus Suomen sähköntuotannosta voi nousta yli 70 % kaikesta sähköntuotannosta vuoteen 2050 mennessä (Sitra 2021). Suomessa toiminnassa

olevat tuulivoimalat kattoivat vuoden 2025 aikana 27 % Suomen sähköntuotannosta (Energiateollisuus ry 2026). Aurinkovoiman osalta vuoden 2025 kokonaiskapasiteetti oli yhteensä 352 MW (Suomen Uusiutuvat 2026). Fingridin ennusteiden mukaan aurinkovoimaloiden kapasiteetti voisi kasvaa 16 000 megawattiin vuoteen 2035 mennessä (Fingrid 2024).

Metsä-Juntulan energiapuistohankkeen tavoitteena on lisätä osaltaan uusiutuvan energian tuotantoa ja siten tukea kansallisia sekä alueellisia energia- ja ilmastotavoitteita. Toteutuessaan energiapuisto vaikuttaa positiivisesti alueen työllisyyteen ja elinkeinotoimintaan. Energiapuiston merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa, jolloin se työllistää paikallisia suoraan esimerkiksi puunkorjuu-, maanrakennus- ja perustamistöissä sekä välillisesti työmaalla työskentelevien tarvitsemisissa majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Toiminnan aikana energiapuisto työllistää suoraan huolto- ja kunnossapitotehtävissä ja teiden aurauksessa, sekä välillisesti näiden työntekijöiden tarvitsemisissa palveluissa. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan edistämisen myötä energiapuisto 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

Alla on esitetty EU:n ja kansallisia suunnitelmia, ohjelmia ja tavoitteita mm. kestävänsä energiansaannin turvaamiseksi, hiilineutraaliuden saavuttamiseksi, ilmastomuutoksen hillitsemiseksi sekä kiertotalouden edistämiseksi. Metsä-Juntulan energiapuistohanke muiden uusiutuvan energian tuotannon hankkeiden tavoin pyrkii edistämään päästöjen vähentämistä ja säästämään luonnonvarojen kulutusta tuottamalla vihreää energiaa kestäväällä tavalla. Samalla se vastaa kasvavaan sähkökulutukseen ja tukee siirtymää kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa. Hankkeessa pyritään toimimaan kiertotalouden periaatteiden mukaan.

Euroopan Unionin ilmasto- ja energias strategia 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 vähenemään.

Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal 2019

EU:a viedään tällä ohjelmalla kohti kestäväää taloutta 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 (KAISU)

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden eli ns. taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi. Taakanjakosektoriin kuuluvat liikenteen, maatalouden, rakennusten erillislämmityksen, työkoneiden, jätteiden käsittelyn, jätteenpolton, F-kaasujen sekä päästökaupan ulkopuoliset teollisuuden päästöt. Hallitus hyväksyi uuden keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman joulukuussa 2025

Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma

Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Ensimmäinen pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma on nähtävillä tammikuuhun 2026 asti. Ilmastosuunnitelmassa 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 keskeisen kehityksen tavoitteiden mukaisesti edistää maankäytön, metsätalouden ja maatalouden siirtymistä kohti ilmastokestävyyttä eli päästöjen vähentämistä, nielujen aikaansaamien poistumien vahvistamista sekä sopeutumista ilmastomuutokseen. Suunnitelmassa määritetään ne ilmastoliittiset toimenpiteet, joilla maankäyttösektorille (LULUCF-sektori) asetetut ilmastotavoitteet voidaan saavuttaa. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma edistää osaltaan Suomen tavoitetta saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä.

Energia-alan ilmastotiekartta

Energiateollisuuden uusi ilmastotiekartta on osa visiota menestyvän Suomen energiatulevaisuudesta. Visiossa tulevaisuudesta esitetään kaksi vaihtoehtoista kehityskulkua vuoteen 2040. Energiateollisuuden visiossa tulevaisuus rakentuu erityisesti tuuli-, aurinko- ja ydinvoiman kasvu, lämmön talteenotolle, vety- ja sähköverkoille, asiakkaiden hyvälle asemalle energiamarkkinoilla sekä talteen otetun hiilidioksidin käytölle raaka-aineena.

Kiertotalouden strateginen ohjelma

Valtioneuvosto teki periaatepäätöksen kiertotalouden strategisesta ohjelmasta keväällä 2021. Tavoitteena on muutos, jolla kiertotaloudesta luodaan talouden uusi perusta vuoteen 2035 mennessä. Ohjelmalla hallitus haluaa vahvistaa Suomen roolia kiertotalouden edelläkävijänä. Ohjelman tavoitteena on hiilineutraali kiertotalousyhteiskunta vuoteen 2035 mennessä. Ohjelman tavoitteisiin luokituu mm. uusiutumattomien luonnonvarojen käytön vähentäminen, uusiutuvien luonnonvarojen kestävä käyttö siten, ettei kotimaan primääriraaka-aineiden kokonaiskulutus ylitä vuonna 2023 vuoden 2015 tasoa, resurssien tuottavuuden kaksinkertaistuminen vuoden 2015 tilanteesta vuoteen 2035 mennessä sekä materiaalien kiertotalousasteen kaksinkertaistaminen vuoteen 2035 mennessä.

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.

Energia-alan biodiversiteettikartta

Energia-ala sitoutuu biodiversiteettikarttassaan luonnon monimuotoisuuden edistämiseen niin, että vuoteen 2035 mennessä alan kokonaisvaikutus on nettopositiivinen. Energia-ala on vaikuttava toimija yhteiskunnan viemisessä kohti kestävästä tulevaisuudesta ja siksi ala haluaa tarttua luonnon monimuotoisuuden edistämiseen. Biodiversiteettikartta esittää alan tavoitteet ja konkreettiset toimet luonnon monimuotoisuuden parantamiseksi.

EU:n maaperästrategia

EU:n 2021 julkaistulla maaperästrategialla pyritään varmistamaan, että vuoteen 2050 mennessä kaikki EU:n maaperäekosysteemit ovat terveitä ja vastustuskykyisempiä ja voivat siten tarjota elintärkeitä palvelujaan myös jatkossa. Uutta maata ei enää oteta käyttöön ja maaperän pilaantuminen on laskenut tasolle, jolla se ei enää aiheuta haittaa ihmisten terveydelle tai ekosysteemeille. Maaperän suojelusta ja kestävästä hoidosta ja huonontuneen maaperän ennallistamisesta on tullut yleisiä toimintatapoja. Osana strategian toimeenpanoa neuvosto on hyväksynyt syyskuussa 2025 virallisesti maaperän seurantaan koskevan direktiivin, jolla luodaan ensimmäinen EU:n laajuinen kehys

maaperän arvioimiseksi ja seuraamiseksi. Jäsenmailla on direktiivin voimaantulosta kolme vuotta aikaa saattaa se osaksi kansallista lainsäädäntöään.

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 ilmastonmuutoksen 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 tuulivoimapotentiaalin 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.

Hyrynsalmen kulttuuriympäristöohjelma

Hyrynsalmen kulttuuriympäristöohjelma on vuonna 1998 julkaistu alueellinen selvitys, joka toimii alueen kulttuuriperinnön vaalimisen ja maankäytön suunnittelun pohjana. Se kartoittaa alueen arvokkaat rakennetut ympäristöt, perinnemaisemat sekä arkeologiset kohteet ja sen tavoitteena on turvata alueen identiteetin säilyminen ja huomioida kulttuurihistorialliset arvot esimerkiksi kunnan kaavoituksessa ja maankäytössä.

Ristijärven kulttuuriympäristöohjelma

Ristijärven kulttuuriympäristöohjelma on 2000-luvun alussa julkaistu alueellinen raportti, joka kartoittaa ja suojelee kunnan arvokkaita kulttuurimaisemia ja rakennusperintöä. Se toimii tärkeänä työkaluna alueen maankäytön suunnittelussa ja kaavoituksessa.

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 jätesuunnitelma vuoteen 2027"*. Siihen sisältyy sekä jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämisen suunnitelma että jätehuoltosuunnitelma. Toimenpiteiden etenemistä kartoitetaan puoleksavälissä jätesuunnitelmakautta 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 kestävällä tavalla.

6. HANKKEEN TEKNINEN KUVAAUS

6.1 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen

Metsä-Juntulan energiapuistohankkeessa hankealueen kokonaispinta-ala on noin 1 395 hehtaaria. Kaikki suunnitellut toiminnot, sähkönsiirto mukaan lukien, sijoittuvat hankealueelle. Energiapuiston rakentamisen, mukaan lukien tiestön perusparannus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytykset ja sähköasennukset, ennakoitaan kestävän noin 1–2 vuotta.

6.1.1 Tuulivoima

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

Hankealueelle rakennetaan voimaloita yhdistävä maakaapeliverkosto. Alueelle rakennetaan hankealueen sisäinen sähköasema, johon voimalat kytkeytyvät maakaapeliverkon kautta. Sähköasemalla muunnetaan maakaapeliverkostosta saapuva teho 110 kV:n jännitteelle ja liitytään Fingridin rakentaman Seitenjärven sähköaseman (valmistuu arviolta 2030) kautta valtakunnan verkkoon. 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.

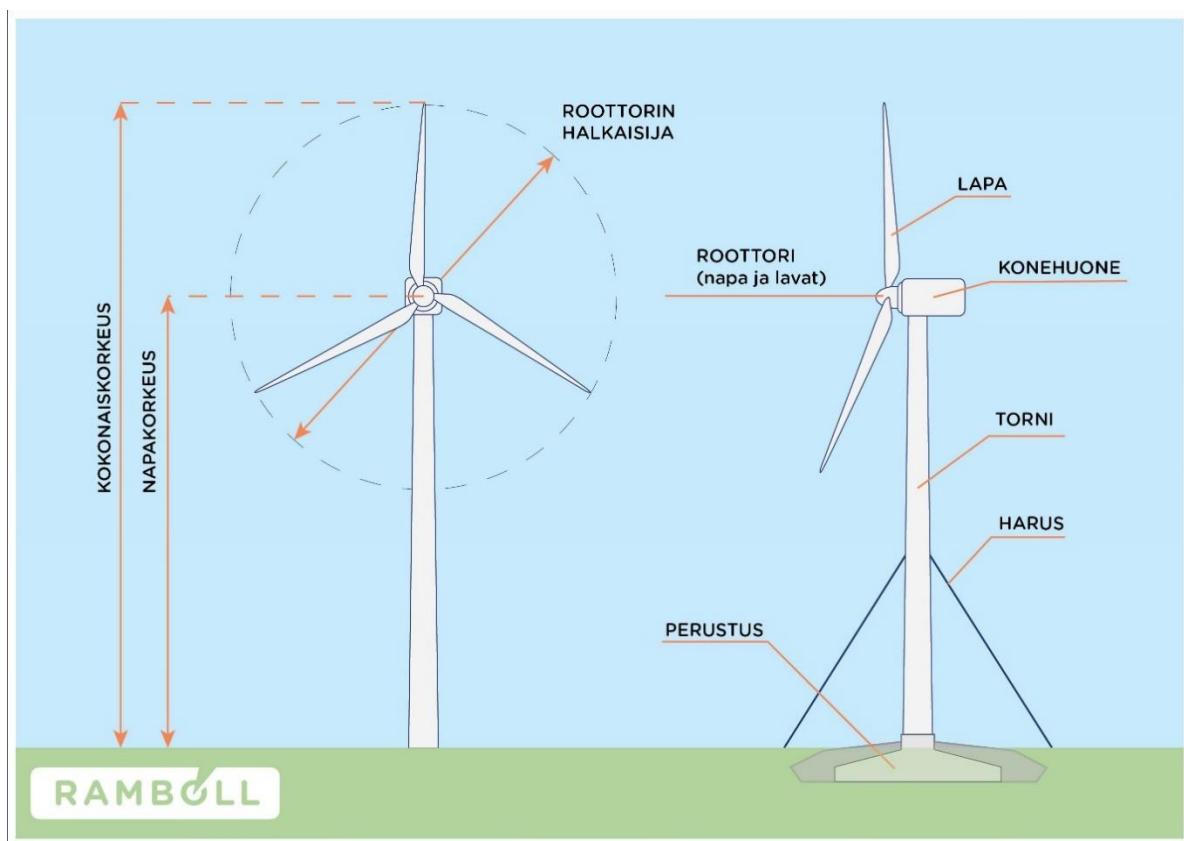
Seuraavassa luvussa (6.1.1.1) on kuvattu tuulivoimahankkeita ja niiden teknisiä ratkaisuja yleisesti. Lopullinen toteutustapa selviää suunnittelun edetessä.

6.1.1.1 Tuulivoimaloiden rakenne

Metsä-Juntulan tuulivoimahanke käsittää alustavien suunnitelmien mukaan enintään 7 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. Metsä-Juntulan energiapuistohankkeen voimalat toteutetaan haruksettomina.

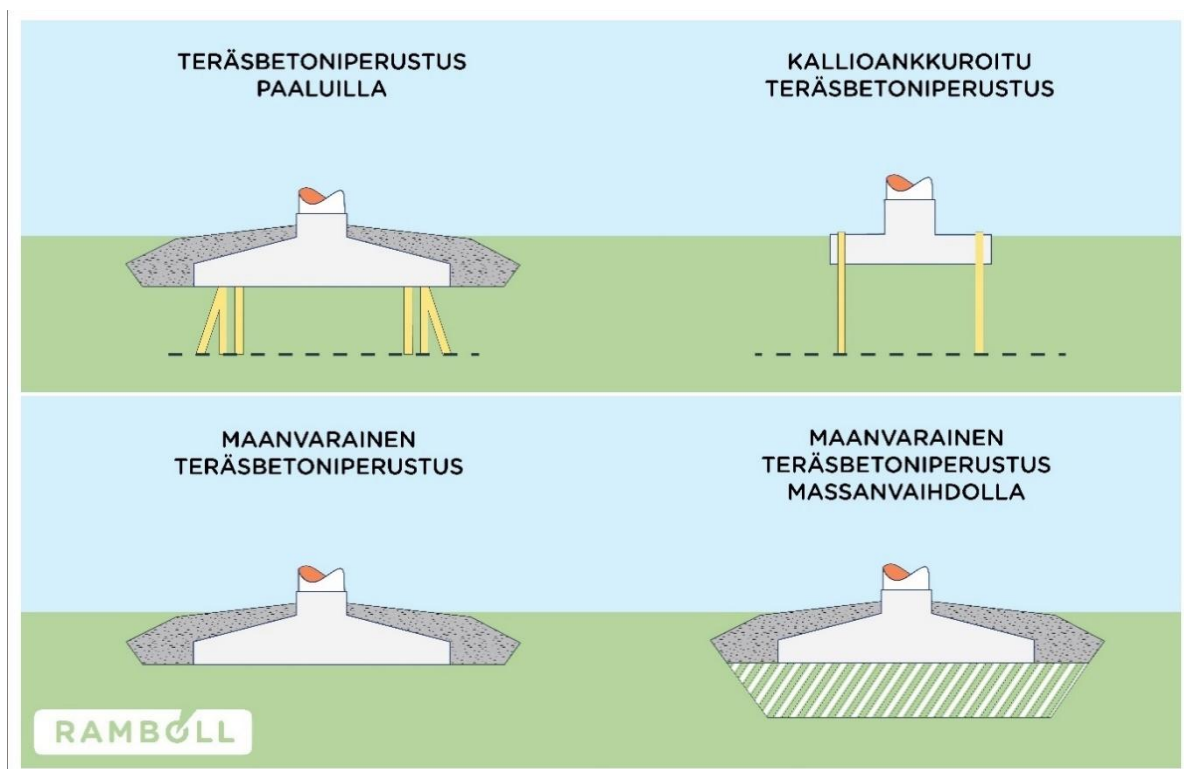


Kuva 6-1. Tuulivoimalan periaatekuva.

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.

6.1.1.2 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 massanvaihoilla, 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 vaihdella 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

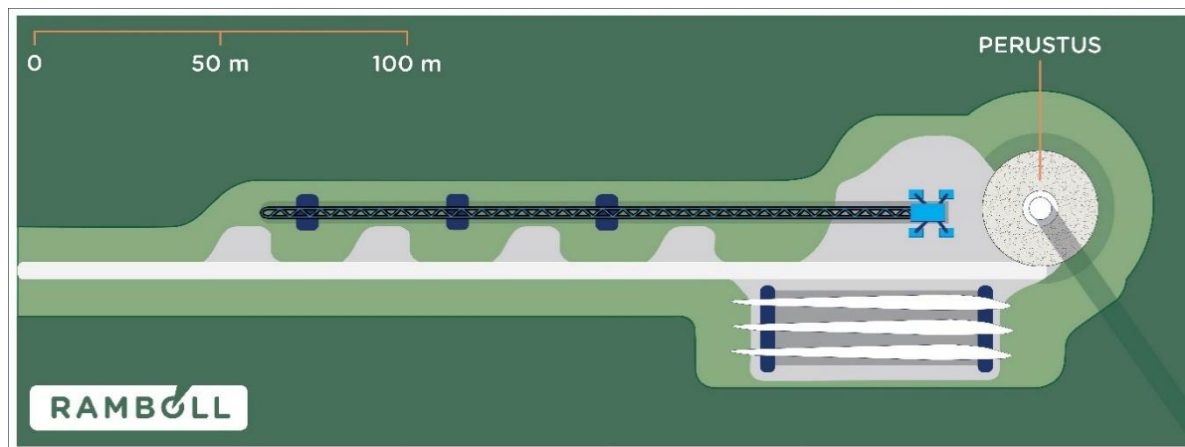
Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvissä ja lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen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

6.1.1.3 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 metsätaloudeksi, rakentamisen päättyttyä.

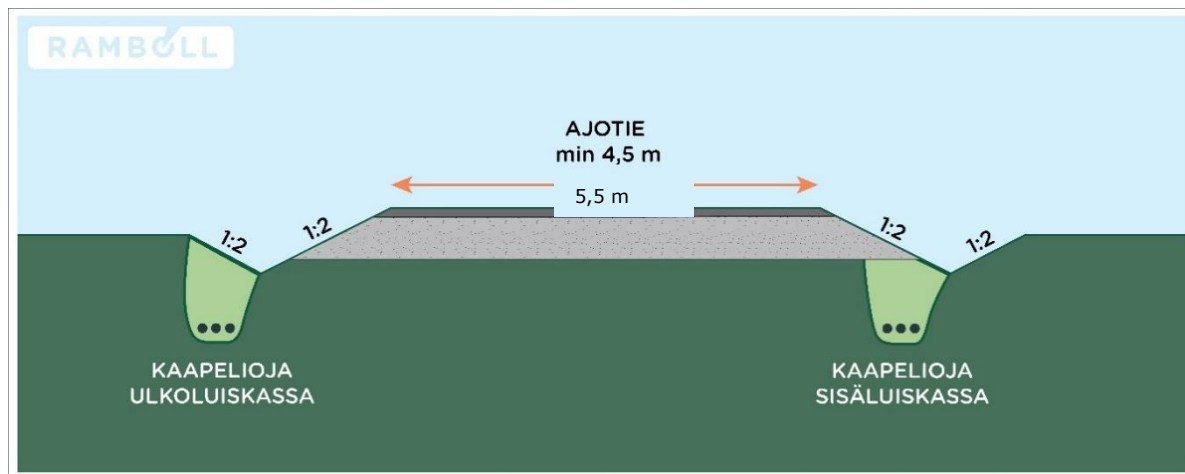


Kuva 6-3. Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta.

6.1.1.4 Liikennöinti ja huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan voimalalta toiselle johdettava 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 työkoneiden 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. Suunnitelmat hankealueelle rakennettavista ja parannettavista huoltoteistä tarkentuvat hankkeen edetessä.

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. Metsä-Juntulan energiapuistohankkeessa alustava sisään tuloreitti YVA-ohjelmavaiheessa on Viitostien (valtatie 5) ja Vanhantien (yhdystie 8890) kautta hankealueelle. 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. Alustava erikoiskuljetusreitti suunnitellaan hankkeen edetessä ja se tulee yhä tarkentumaan aina rakentamisvaiheeseen asti mm. satamien, tiestön ym. tekijöiden mahdollisesti muuttuessa.

Teiden ja nostoalueiden rakentamisen aikana tapahtuu kiviainesten kuljetuksia, joiden määrä riippuu rakentamisoloista, kiviaineshankinnan optimoinnista ja aineiden hankintapaikoista. Perustusten rakentamisvaiheessa suurimmat liikennemäärät aiheutuvat betonin kuljetuksesta. Perustamista vasta 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 raudoitus-terästä.

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 jätteen kuljetuksista. Toisin kuin rakentamisvaiheessa, purkamisvaihe ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetuskalustoa kuin paikalle kuljettaminen, koska voimalanosat puretaan yleensä pienempiin osiin.

6.1.2 Aurinkovoima

Tuulivoimaloiden lisäksi hankealueelle suunnitellaan useampaa aurinkovoima-aluetta. Aurinkovoimaloille on varattu alueen esisuunnittelussa noin 25 hehtaaria. Aurinkovoima-alueen teho on arviolta noin 20 MWp.

Aurinkopaneelijärjestelmä koostuu useista sarjaan kytketyistä paneeleista ja ne asetetaan tasoon. Yleisin aurinkopaneelin väri nykyteknologialla on tummansininen. Paneelirivistön suuntaus on tyypillisesti 25–35 astetta etelään. Korkeudeltaan aurinkopaneelit ovat maksimissaan 3–4 metriä riippuen asennuskulmasta ja perustamistavasta. Aurinkopaneelien heijastavuus riippuu mallista, tyypillisesti se on alle 5 % paneelin pintaan tulevasta auringon säteilystä.

Aurinkovoima-alueilla tuotettu sähkö siirretään hyödyntäen tuulivoimaloiden kanssa samoja maakaapelireittejä sekä samoja sähköasemia ja sähkönsiirron vaihtoehtoja. Aurinkovoima-alueelle rakennetaan kevyempiä huoltoteitä ja muutoin hyödynnetään tuulivoimaa varten rakennettavaa tai parannettavaa tieverkostoa.

Maanmuokkaustyöt voivat aiheuttaa esim. pohjaveden samentumista, mutta vaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvat rakennusvaiheen päätyttyä. Aurinkopuiston toimintavaiheessa ei normaalilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen.

Aurinkopaneelit sijoitetaan 1–3 m korkeudelle maanpinnasta. Aurinkovoima-alue aidataan turvallisuuksista n. 2 m korkealla verkkoaidalla. Mikäli paneelialue rakennetaan erillisinä alueina, eri alueet aidataan omina osinaan. Aita estää isompien eläimien kuten hirvien kulun aurinkovoima-alueelle. Estevaikutuksesta ei ole kuitenkaan merkittävää vaikutusta suuremmille eläimille, sillä aidattava alue on koko suunnittelualueeseen nähden suhteellisen pieni ja sen ympärillä on laajasti elinympäristöä isommille eläimille. Pienet tavanomaiset eläimet, esim. jänis pystyy kulkemaan aidan alitse aurinkovoima-alueelle ja sieltä pois.

Aurinkovoima-alueelle kulkemiseen käytetään olemassa olevaa tiestöä. Aurinkovoimalan komponentit kuljetetaan alueelle rekoilla, jolloin metsäteitä vahvistetaan ja levennetään tarpeen vaatiessa. Lisäksi aurinkovoimalan ympärille tehdään kevytrakenteinen noin 4 m leveä tie esimerkiksi huoltotoimia varten. Lisäksi keskellä aurinkovoima-aluetta sijaitseville keskijännitemuuntamoille johtavat noin 5 m leveät tiet rakennetaan kantavaksi pelastustoimien varalta.

Aurinkovoimala ei aiheuta ympäristöriskejä asennus- ja toimintavaiheessa. Sadevesien imeytymistä maaperään ei estetä ja käyttämättä jäänyt pinta-ala voidaan metsittää paneelien varjostus huomioiden. Aurinkopuistossa mahdollisesti käytettävistä muuntajaöljyistä voi huoltojen yhteydessä sattuneessa onnettomuustilanteessa aiheutua pilaantumisriskiä maaperään. Piipaneeli ei sisällä ympäristölle myrkyllisiä aineita, eikä täten aiheuta hajotessaan ympäristöriskiä. Aurinkovoima-alue aidataan turvallisuuksista.

6.1.2.1 Aurinkovoiman perustamistekniikat

Maaperusteiset paneelit perustetaan joko paalu-, tukipilari- tai jalustaperustukselle riippuen alueen geoteknisistä ominaisuuksista. Voimala perustetaan maaperätutkimusten ja vetokokeiden perusteella joko perustuspainoin tai juntattavilla tai ruuvattavilla paaluilla.

Ruuvipaaluperustus

Ruuvipaalutuksessa maaperään asennettava ruuvipaalu koostuu nimensä mukaisesta teräspalkista, jonka rungossa käytetään ruuvimaisia kierteitä. Perustus porataan maahan työkoneiden avulla, jonka jälkeen paneelien telineet asennetaan perustuksien päälle. Kierteiden ansiosta tämänkaltaisen perustus soveltuu parhaiten pehmeälle maaperälle.

Tukipilariperustus

Tukipilariperustuksessa maaperään perustetaan I- tai U-muotoiset teräspalkit, joiden varaan aurinkopaneelien telineet ja itse paneelit asetetaan. Teräspalkkien paalutus maaperään toteutetaan työkoneiden avulla. Perustustekniikka soveltuu parhaiten vähäkiviselle kitkamaalle.

Jalustaperustuksille asennettava perustus

Mikäli paneelit asennetaan perustuspainoin, betoniset painot levitetään alueelle kaivinkonein. Telineenä toimii kaksijalkainen teräs-alumiiniteline. Telinekehikko asennetaan kaksijalkaisten teräspylväiden päälle. Tämänkaltaisen perustustekniikka soveltuu parhaiten kovapohjaiselle maastolle.

6.1.3 Sähkönsiirto

Energiapuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulivoimapuistoon rakennetaan yksi sähköasema, johon sähkö johdetaan tuuli- ja aurinkovoimaloilta maakaapelein. 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.

Maakaapeli- ja sähköaseman tarkempi sijoittuminen suunnitellaan hankkeen edetessä. Sähkö siirretään sähköasemalta hankealueelle sijoittuvan Fingridin Seitenjärven suunnitteilla olevan 400 kV:n sähköaseman kautta valtakunnalliseen verkkoon. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 sähkö siirretään sähköasemavaihtoehdolta SA1 noin 4,9 km:n pituisella 110 kV:n voimajohtolla Fingridin tulevalle sähköasemalle. Vaihtoehdon SVE1 reitti kulkee pääosin olemassa olevan junaradan vierellä ja siitä jo olemassa olevan voimajohtoon rinnalla Fingridin sähköasemalle. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE 2 sähkö siirretään sähköasemavaihtoehdolta SA2 noin 0,9 km:n 110 kV:n voimajohtolla olemassa olevan voimajohtoon rinnalla Fingridin suunnitteilla olevalle Seitenjärven 400 kV:n sähköasemalle. Voimajohto käsittää pylvään lisäksi johtoalueen, jonka muodostama johtoaukea ja johtoaukean molemmiin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet, joilla puiden kasvukorkeus on rajoitettua. Voimajohtoon pylvästyypit sekä johtoalueen ja -aukean leveys tarkentuvat suunnittelun edetessä.

6.1.4 Sähkön varastointi

Tuuli- ja aurinkovoimalat tuottavat sähköä auringonsäteilyn, tuulen nopeuden ja voimakkuuden mukaan, mikä aiheuttaa vaihtelua tuotantomäärissä. Sähkön varastointi energiavarastolla eli niin sanotun BESS-järjestelmän (Battery Energy Storage System) avulla mahdollistaa tuuli- ja aurinkovoimalla tuotetun sähköenergian varastoinnin ja hyödyntämisen optimaalisina aikoina esimerkiksi silloin, kun tuotanto on alhaisempaa tai kulutus sähköverkossa on korkeaa. Energiavarastoja voidaan myös hyödyntää säätösähkömarkkinoilla sähköjärjestelmän vakauden ylläpitämiseen.

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

Metsä-Juntulan hankkeessa selvitetään sähkön varastoinnin mahdollisuutta. Energiavaraston 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. Aurinkopaneelien tehokapasiteetti laskee käyttöiän lisääntyessä. Paneelien keskimääräinen käyttöikä on noin 25–40 vuoden ajalle.

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 jääähdytysnesteistä, suodattimista sekä akuista ja pattereista. Jätteet lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn.

6.3 Toiminnan päättymisen, käytöstä poisto ja kierrätys

6.3.1 Tuulivoima

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 jätelakia (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 / tuulivoimala	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 (energiaa 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

6.3.1.1 Tuulivoimalan komponentit

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 soveltuvin osin 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 tarkoitukseenmukaisimmalla 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 Reposaaressa. 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 edistyneisempiä 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 budjetoii 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 käyttämisestä. 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 2023).

6.3.1.2 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 viranomaismääräykset 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 purkuvuudesta, jolla varmistetaan tuulivoimaloiden purkaminen äärimäisissä tilanteissa.

6.3.1.3 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.

6.3.2 Aurinkovoima

Käytön jälkeen aurinkopaneelien useimmat komponentit voidaan käyttää sellaisenaan uudelleen tai kierrättää (IEA 2018). EU:n sähkö- ja elektroniikkajätettä koskevan direktiivin (EU 2012/19) mukaan, kaikkien aurinkopaneelien Euroopan markkinoille valmistavien tuottajien on huolehdittava paneelien keräyksen ja kierrätyksen rahoittaminen niiden käyttöänsä loputtua. Piipohjaisten aurinkopaneelien toiminta perustuu pieniin piikidekennoihin. Paneeleissa käytettäviä muita materiaaleja ovat piikidekennojen päälle asetettu lasi, alumiinista ja muovista koostuvat kehykset sekä sähkönsiirron mahdollistavat johtimet ja muut polymeerit. (IEA 2018)

Paneelien kierrätysprosessi aloitetaan lasin ja muiden osien erottamisella. Paneeleissa käytetty lasi sisältää joitakin epäpuhtauksia, jotka voidaan erottaa mekaanisesti. Murskatussa lasissa saattaa esiintyä vielä tämänkin jälkeen epäpuhtauksia, mutta massaa voidaan kuitenkin käyttää muun kier-

rätetyn lasin kanssa. Muut yleiset metallit kuten alumiini ja teräs tai johtimissa oleva metallit voidaan kierrättää perinteisten metallinkierrätysmenetelmien avulla. (IEA 2018) Paneelin komponenteista piikidekennojen kierrätys on vaativin ja haastavin prosessi. Tarkoituksena on erottaa pii ja muut arvokkaat metalliosat toisistaan ja ottaa ne talteen joko mekaanisesti, kemiallisesti tai termisen käsittelyn avulla. Termisessä erottamisessa piikennot lämmitetään korkeassa lämpötilassa, jolloin jäljelle jäävä pii, lasi ja metallit voidaan erotella mekaanisesti toisistaan. Erottamisen jälkeen jakeet voidaan kierrättää omina jakeinaan. Kemiallisessa käsittelyssä komponentit erotetaan toisistaan liuottimen ja kemiallisen reaktion avulla, jonka jälkeen jäljelle jäävä pii, lasi ja metallit voidaan manuaalisesti erotella toisistaan ja kierrättää omina jakeinaan. Kemiallisen käsittelyn jälkeen piitä voidaan käyttää uudelleen paneelien valmistusprosessissa. (IEA 2018)

6.3.3 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.

6.3.4 Sähkönsiirtorakenteet

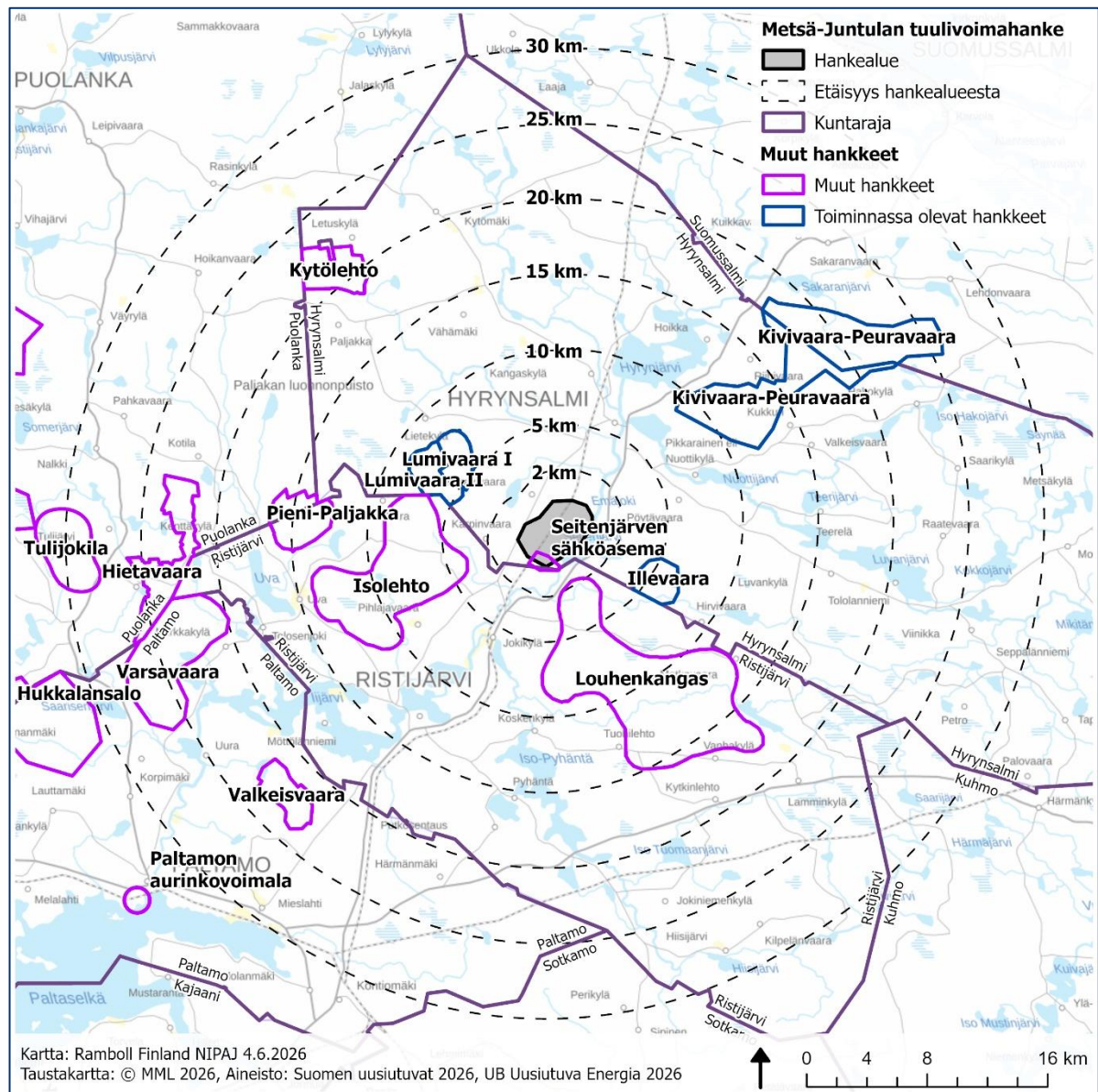
Voimajohdon (ilmajohto) tekninen käyttöikä on tuulivoimaloiden käyttöikää pidempi, jopa 60–80 vuotta. Tuulipuiston toiminnan päättyessä voimajohtoa voidaan mahdollisuuksien mukaan hyödyntää alueelle rakennettavan uuden tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoon tai muihin sähkönsiirtotarpeisiin.

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 Fingridin Seitenjärven 400 kV:n sähköasema, joka sijoittuu osittain Metsä-Juntulan hankealueelle. Seitenjärven sähköasema on suunnitteluvaiheessa ja se on suunnitelmien mukaan valmistumassa vuonna 2030. Metsä-Juntulan energiapuiston tuottama sähkö on suunniteltu johdettavan Seitenjärven tulevalle sähköasemalle.

Metsä-Juntulan hankkeen ympäristöön noin 30 kilometrin säteelle sijoittuvat muut hankkeet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 6-5) ja taulukossa (Taulukko 6-2).



Kuva 6-5. Metsä-Juntulan energiapuistohankkeen ympäristöön noin 30 km etäisyydelle sijoittuvat tuuli- ja aurinkovoimahankkeet.

Taulukko 6-2. Muut hankkeet 30 km säteellä Metsä-Juntulan hankkeen ympäristössä. Taulukossa esitetty tilanne muiden hankkeiden osalta tarkistettu 3.6.2026. Etäisyydet on ilmoitettu hankealueesta. Voimalat lkm.= suunniteltujen voimaloiden maksimi lukumäärä.

Hanke, kunta	Hanke-tyyppi	Toimija	Voimalat lkm / suunniteltu alueen pinta-ala	Tila	Etäisyys hankealueesta (km) ja ilman-suunta
Seitenjärven sähköasema, Hyrynsalmi & Ristijärvi	Sähköasema	Fingrid	155 ha	Suunnittelu	0 (Etelä)
Louhenkangas, Ristijärvi	Tuulivoima	Fortum	49	Luvitus / Selvitykset käynnissä	1,7 (Etelä)

Hanke, kunta	Hanke- tyyppi	Toimija	Voimalat lkm / suunnitte- lualueen pinta-ala	Tila	Etäisyys hankealu- eesta (km) ja ilman- suunta
Isolehto, Ristijärvi	Tuulivoima	Fortum	27	Luvitus / Selvityk- set käynnissä	3,6 (Länsi)
Illevara, Hyrnsalmi	Tuulivoima	ABO Wind Oy	5	Tuotannossa	4,2 (Itä)
Lumivaara II, Hyrnsalmi	Tuulivoima	PROKON Wind Energy Finland Oy	9	Tuotannossa	4,5 (Luode)
Lumivaara I, Hyrnsalmi	Tuulivoima	Energiequelle Oy	8	Tuotannossa	4,6 (Luode)
Kivivaara-Peura- vara, Hyrnsalmi & Suomussalmi	Tuulivoima	Taaleri Energia / Loiste Energia Oy	30	Tuotannossa	8,7 (Koilli- nen)
Pieni-Paljakka, Ristijärvi & Puolanka	Tuulivoima	PROKON Wind Energy Finland Oy	9	Kaavoitus käyn- nissä / Perusteltu päätelmä saatu	12,4 (Länsi)
Kytölehto, Hyrnsalmi	Tuulivoima	Eolus Finland Oy	11	Suunnittelu	18,6 (Luode)
Varsavaara, Paltamo	Tuulivoima	PROKON Wind Energy Finland Oy	12	Luvitus / Selvityk- set käynnissä	19,9 (Länsi)
Hietavaara, Puolanka	Tuulivoima	wpd Suomi Oy	18	Luvitus / Selvityk- set käynnissä	21,1 (Länsi)
Valkeisvaara, Paltamo	Tuulivoima	Eurowind Energy Oy	6	Luvitus / Selvityk- set käynnissä	21,3 (Lou- nas)
Tulijokila, Puolanka	Tuulivoima	Erikoissijoitusra- hasto UB Uusi- tuva Energia	9	Luvitus / Selvityk- set käynnissä	27,8 (Länsi)

7. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN

7.1 Arviointimenettelyn kuvaus

Ympäristövaikutusten arviointi on lakiin (252/2017) ja asetukseen (277/2017) perustuva menet-
tely, jonka tarkoituksena on paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten
huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa, myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistu-
mismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. Lisäksi YVA-menettelyn tärkeänä tavoitteena on pyr-
kiä 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 asiakir-
jojen sisällöstä voi valittaa menettelyn kuluessa. Kuulemisvaiheissa YVA-menettelyn aikana on kui-
tenkin mahdollisuus esittää mielipiteitä hankkeesta ja sen YVA-menettelystä.

YVA-menettely on kaksivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa hankevastaava laatii ympäristövaiku-
tusten 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 Metsä-Juntulan Energiapuisto Ky / UB Uusiutuva Energia ja yhteysviranomaisena Lupa- ja valvontavirasto. 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 (Metsä-Juntulan Energiapuisto Ky / UB Uusiutuva Energia) toimeksiannosta YVA-konsulttina toimii Ramboll Finland Oy. *Hankkeesta vastaavan puolesta* YVA-ohjelman laatimiseen osallistui Niina Kotomäki.

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 Kantanen FM, ympäristötiede ja -teknologia Kokemusvuodet: 11	YVA-projektipäällikkö, laadunvarmistus Kantanen toimii Rambollilla projektipäällikkönä, asiantuntijana sekä projektikoordinaattorina Vaikutusten arviointi -yksikössä. Hän on työskennellyt erityisesti uusiutuvaan energiaan, kuten maa- ja merituulivoimaan liittyvien YVA-projektien parissa. Hänen osaamisensa painottuu erityisesti vesistö- ja meriluontovaikutusten arviointiin.
Nino Pulla AMK, ympäristösuunnittelija	YVA-projektikoordinaattori, paikkatietoasiantuntija

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	Pätevyys
Kokemusvuodet: 2	Pulla toimii ympäristökonsulttina YVA-hankkeissa paikkatietoasiantuntijana ja projektikoordinaattorina. Hänellä on monipuolinen osaaminen ympäristöön vaikuttavista tekijöistä sekä paikkatieto-analyyseistä ja karttojen visualisoinnista. Pulla työskentelee laaja-alaisesti erilaisten ympäristö- ja maankäyttöhankeiden parissa, joissa yhdistyvät tekniset, ekologiset ja suunnittelulliset näkökulmat. Hän ymmärtää hyvin eri maankäyttömuotojen ja luonnon ympäristön keskinäisiä vaikutuksia ja osaa hyödyntää paikkatietoaineistoja monipuolisesti vaikutusten arvioinnissa.
Taika Huhtinen FM, biologia Kokemusvuodet: 4	YVA-projektikoordinaattori, pintavedet Huhtinen toimii Rambollilla projektikoordinaattorina ja asiantuntijana YVA-hankkeissa ja pintavesiarvioinneissa. Hän osaa yhdistää vesiekologian ja luonnonsuojelun näkökulmat hankesuunnitteluun, tunnistaa keskeiset vesistövaikutukset ja varmistaa, että arviointi täyttää lainsäädännön ja viranomaisohjeiden vaatimukset. Opinnoista ja työkokemuksesta Huhtisella on kertynyt vahva pohja ekologisesti vaikuttaville ja toteuttamiskelpoisille ratkaisuille.
Antti Kumpula FM, maantiede Kokemusvuodet 8	Kaavan projektipäällikkö, maankäyttö ja kaavoitus Kumpula toimii vanhempänä projektipäällikkönä, kaavoituksen asiantuntijana sekä paikkatietoasiantuntijana. Kumpulalla on kokemusta kaavojen vaikutusarvioinneista ja hän on toiminut asiantuntijana ja projektipäällikkönä useissa tuulivoimahankkeiden kaavoitusprosesseissa, joihin liittyy YVA- menettely, niin konsultin kuin kunnan kaavoittajan roolissa.
Satu Kellokumpu FM, maantiede Kokemusvuodet: 3	Kaavasuunnittelija Kellokumpu toimii Vaikutusten arviointi -yksikön maankäyttöryhmässä suunnittelijana. Hänen pääasiallisiin työtehtäviinsä kuuluu paikkatietoasiantuntijan sekä suunnittelijan työtehtävät. Kellokummulla on kokemusta paikkatietoasiantuntijan sekä kaavasuunnittelijan ja -piirtäjän tehtävistä YVA- ja kaavahankkeissa.
Juho Jolkkonen FM, ekologia ja evoluutiobiologia Kokemusvuodet: 6	Luontoselvityksen projektipäällikkö, linnusto, luontodirektiivin liitteen IV(A) lajit ja muu huomion arvoinen eläimistö Jolkkonen toimii ympäristöasiantuntijana ja luontoprojektipäällikkönä Rambollin Nature-yksikössä. Hän on erikoistunut erityisesti linnustoon kohdistuviin maastoselvityksiin sekä vaikutusten arviointiin, ja hänellä on kuuden vuoden kokemus luontoselvityksistä ja ympäristövaikutusten arvioinnista.
Anne Suihkonen Miljösuunnittelija ins. AMK, LuK maantiede Kokemusvuodet: 12	Maisema ja kulttuuriympäristö Suihkonen toimii erityyppisissä maankäytön ja rakentamisen hankkeissa maisema-asiantuntijana, suunnittelijana ja projektipäällikkönä. Suihkonen laatii kaavoitukseen ja YVA-hankkeisiin liittyviä maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksiä sekä arvioi maiseman ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia.

7.4 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun hankkeesta vastaava jättää arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. YVA-menettelyn ensimmäinen vaihe eli ohjelmavaihe päättyy, kun yhteysviranomainen 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. Yhteysviranomainen 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. Metsä-Juntulan energiapuistohankkeen osalta ennakkoneuvottelu pidettiin 16.6.2026. Arviointiohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle syyskuussa 2026 ja arviointiselostus jätetään alustavan aikataulun mukaan syksyllä 2027. YVA-menettelyn kanssa samanaikaisesti etenee myös kaavaprosessi Hyrynsalmen kunnan alueella. Hankkeen osayleiskaava laaditaan erillisenä menettelynä mutta yhteensovittuna YVA-menettelyn kanssa.

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

Vaihe	Aikataulu
YVA-ohjelma ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS)	Syys-lokakuu 2026
Erillisselvitykset	2025–2027
YVA-selostus sekä kaavan valmisteluaineistosta kuuleminen	Syksy 2027
Kaavaehdotus	Kevät 2028
Kaavan hyväksymiskäsittely	Kesä 2028

7.5 Osallistuminen ja vuorovaikutus

Kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt voivat lainsäädännön mukaan:

- esittää kannanottonsa hankkeen vaikutusten selvitystarpeista silloin, kun hankkeen arviointiohjelman vireilletulosta 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 Metsä-Juntulan energiapuistohankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn liittyvät neuvottelut, kokoukset ja tilaisuudet sekä tiedotustoimet.

7.5.1 Ennakkoneuvottelu

Arviointiohjelman laatimisen aikana (16.6.2026) pidettiin ennakkoneuvottelu, missä käytiin läpi hanke ja sen YVA-menettelyyn liittyvät asiat, kuten aikataulu ja osallistuminen sekä suunnitellut selvitykset. Ennakkoneuvotteluun osallistui hankkeesta vastaavan (Metsä-Juntulan Energiapuisto Ky / UB Uusiutuva Energia), konsultin (Ramboll Finland Oy) ja yhteysviranomaisen (Lupa- ja valvontavirasto) lisäksi edustajat seuraavilta tahoilta:

- Kainuun museo
- Kainuun liitto
- Hyrynsalmen kunta
- Ristijärven kunta
- Kainuun ympäristöterveyspalvelut
- Hyrynsalmen, Paltamon, Ristijärven ja Suomussalmen kuntien ympäristövalvonta

Kutsuttuna neuvotteluun olivat myös Metsähallitus ja Väylävirasto, mutta näiltä tahoilta ei neuvotteluun tullut osallistujia.

7.5.2 Sidosryhmätilaisuus paikallisille tahoille

YVA-menettelyn vuorovaikutuksen ja osallistumisen tueksi perustettiin sidosryhmä, jonka tarkoituksena on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan yrityksen sekä sidosryhmien

välillä. Sidosryhmätalaisuus järjestetään paikallisille sidosryhmille, kuten kyläyhdistyksille, metsästysseuroille sekä muille alueella toimiville yhdistyksille ja yhteisöille, joiden toimintaan hanke saattaa vaikuttaa.

Sidosryhmän kokous järjestettiin 18.8.2026 etäyhteydellä. Hankkeesta vastaava esittäytyi tilaisuudessa sidosryhmille ja esitteli hanketta. Tämän jälkeen konsultti esitteli YVA-menettelyä sekä YVA-ohjelman ja osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) sisältöä. Esittelyjen jälkeen käytiin keskustelua melumallinnuksesta ja -arvioinnista, pintavesivaikutuksista mm. Emäjokeen, hankkeiden yhteisvaikutuksista erityisesti luontoon, luontoselvitysten laadusta, vaikutuksista metsätalouteen sekä maankäytön muutoksista. Keskustelussa nousi esille huoli metsästyksen toimintaedellytysten supistumisesta ja alueiden käytöstä. Keskustelussa myös kyseenalaistettiin Hyrynsalmen kunnan oikeusvaikutukseton tuulivoimaosayleiskaava. Tilaisuuteen kutsuttiin yhteensä 32 tahoa, joista 6 osallistui. Kutsutut tahot on esitelty seuraavassa taulukossa (Taulukko 7-3).

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

Kokoukseen osallistunut	Kutsuttu, mutta ei osallistunut
Jokikylä ry (Ristijärvi)	Hyrynsalmen kirkonkylän kyläyhdistys ry
Hyryn korpisudet	Moisiovaaran kyläyhdistys
Suomen luonnonsuojeluliitto Kainuun piiri ry	Ristijärven Kirkonkylän Kyläyhdistys
Metsänhoitoyhdistys Kainuu ry	Hyrynsalmen vanhempainyhdistys
Oravivaaran metsästys ry	MLL Hyrynsalmen yhdistys
Karpinvaaran metsästäjät	Eläkeliiton Hyrynsalmen yhdistys
	Hyrynsalmen eläkeläiset ry
	Hyrynsalmen Martat
	Kaunislehdon Talomuseon Ystävät ry
	Museoyhdistys Sodan ja Rauhan Rata / Hyrynsalmen Vanha Asema
	Mustarinda Ry
	Hyrynsalmen Kisa-siskot ry
	Rasti-Hyry
	Hyrynsalmen Isku (hiihto)
	Hyrynsalmen Isku (jääkiekko)
	SuRa Frisbeegolf / Korven kopse
	4H-yhdistys
	SPR Hyrynsalmi
	Hyrynsalmen sydänyhdistys
	Ylä-Kainuun luonto ry
	Kainuun lintutieteellinen yhdistys ry
	MTK-Ylä Kainuu
	Hyrynsalmi-Ristijärvi RHY
	Kajaanin metsästäjät
	Oravivaaran kalaveden osakaskunta
	Ristijärven metsästysseura

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 Hyrynsalmella lokakuussa 2026.

7.5.4 Poronhoitolain 53 §:n mukainen menettely

Poronhoitolaki (848/1990) turvaa poronhoitajille poronhoito-oikeuden eli vapaan laidunnusoikeuden: ”Poronhoitoa saadaan tässä laissa säädetyn rajoituksen harjoittaa poronhoitoalueella maanomistus- tai hallinto-oikeudesta riippumatta” (3 §). Tämä tarkoittaa, että porot saavat vapaasti oleskella alueilla ja ottaa niiltä ravintonsa (HE 244/1989). Laiduntamiseen liittyy kuitenkin rajoituksia, eli porot eivät saa laiduntaa tietyillä alueilla eivätkä aiheuttaa niillä alueilla vahinkoja (esim. viljelykset ja metsänuudistusalojen taimikot). Poronhoitolain 53 § asettaa maankäyttöasioissa neuvotteluvelvollisuuden, joka koskee valtion maita koko poronhoitoalueella: ”Suunnitellessaan valtion maita koskevia, poronhoidon harjoittamiseen olennaisesti vaikuttavia toimenpiteitä valtion viranomaisten on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa.”

Metsä-Juntulan energiapuistohankkeen poronhoitolain 53 §:n mukainen neuvottelu tullaan järjestämään loppuvuodesta 2026.

7.5.5 Natura-arviointimenettely

Mikäli maatuulivoimahanke sijoittuu Natura 2000 -alueelle tai sen läheisyyteen, tulee arvioida hankkeen vaikutukset alueen suojeluarvoihin luonnonsuojelulain mukaisesti. Natura 2000 -menettelyn vaiheet ovat:

- Tarveharkinta (LSL 35 §): Arvioidaan, saattaako hanke merkittävästi heikentää Natura 2000 -alueen suojeluarvoja. Jos vaikutuksia ei voida ennalta sulkea pois, edellytetään varsinaisen arvioinnin laatimista.
- Varsinainen Natura-arviointi (LSL 35 §): Laaditaan yksityiskohtainen arviointi hankkeen vaikutuksista Natura-alueen suojeluperusteisiin, kuten luontotyyppeihin ja lajeihin. Arviointi liitetään osaksi YVA-selostusta tai lupahakemusta.
- Viranomaiskäsitely ja päätös (LSL 39 §): Viranomainen arvioi, voidaanko hanke hyväksyä. Jos arvioinnissa todetaan, että hanke aiheuttaisi merkittävää haittaa Natura-alueelle, hanke voidaan hyväksyä vain poikkeuksellisesti, kun:
 - yleinen etu sitä vaatii (esim. uusiutuvan energian tavoitteet),
 - vaihtoehtoisia toteutustapoja ei ole, ja
 - haittojen kompensoimiseksi esitetään riittävät toimenpiteet.

Lisäksi luonnonsuojelulain 41 §:ssä säädetään Natura 2000 -verkoston toteuttamisesta ja 42 §:ssä suojelun lakkauttamisesta ja verkoston heikentymisen korvaamisesta.

Luonnonsuojelulain 35 §:n mukaista Natura-arviointia ei katsota tarvittavan hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksen osana, hankealueen ja Natura-alueiden (SAC) välisen, yli 6 km etäisyyden vuoksi. Natura-alueiden suojeluperusteet ovat kasvillisuutta, luontotyyppejä sekä liito-orava (Pöyhövaara), minkä vuoksi hankkeen ei arvioida aiheuttavan suoria tai epäsuoria vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteisiin.

7.5.6 Tiedotus ja palautteet

Hankkeesta ja YVA-menettelystä tiedottamisessa hyödynnetään ympäristöhallinnon internetsivuille perustettua YVA-hankesivua www.ymparisto.fi/metsa-juntulan-energiapuisto-YVA. Kuulutukset julkaistaan Lupa- ja valvontaviraston internetsivuilla, www.lvv.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 <https://ub-uusiutuva.fi/energiapuisto/metsa-juntulan-energiapuisto/>. Hankkeen etenemisestä kiinnostuneet voivat lisäksi tilata em. internetsivulta uutiskirjeen. Hankkeesta toteutetaan lisäksi digitaalinen YVA, joka on saatavilla sekä hankevastaavan että ympäristöhallinnon internetsivuilla.

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

7.5.7 Asukaskysely

Hankkeen aikana toteutetaan asukaskysely hankkeen lähialueen vakituksille asukkaille ja vapaa-ajanasukkaille. Kyselyllä selvitetään hankealueen nykytilaa ja käyttöä sekä lähialueen asukkaiden näkemyksiä hankkeen vaikutuksista asumiseen ja virkistykseen. Kysely toteutetaan alustavasti 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 31.3.

8. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET

8.1 Arvioivat ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan Metsä-Juntulan 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 tuuli- ja aurinkovoimahankkeen 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 merkittävydestä 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.

Vaikutuksen merkittävyys	Kohteet
Todennäköisesti merkittävimmät vaikutukset	Linnusto, yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus, maisema ja kulttuuriympäristö, luonnonvarojen hyödyntäminen, elinolot ja viihtyvyys, yhteisvaikutukset muiden lähialueen hankkeiden kanssa
Vähäisiä-kohtalaisia vaikutuksia	Maa- ja kallioperä, pohjavedet, pintavedet, suojelualueet, ilmastopäästöt, liikenne, melu, välke, terveys
Vaikutukset myönteisiä	Ilmastohyödyt
Vaikutukset, joiden merkittävydestä ei ole vielä varmuutta	Kasvillisuus ja luontotyytit, eläimistö, arkeologinen kulttuuriperintö, poronhoito
Merkityksettömiä / ei arvioida tarkemmin	Ilmanlaatu, elinkeinoelämä

Mikäli selostusvaiheessa tehtävän vaikutusten arvioinnin aikana jokin vaikutus osoittautuikin 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
 - Liito-oravaselvitys
 - Lepakkoselvitys
 - Lumijälkilaskenta
- Linnustoselvitykset
 - Pöllöselvitys
 - Metsäkanalintuselvitys
 - Pesimälinnustoselvitys
 - Petolintuselvitys
 - Merikotkan lentoseuranta
 - Muuttolinnustoselvitys: syys- ja kevätmuutonseuranta
- Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys

- Näkyvyysanalyysi
- Havainnekuvat
- Arkeologinen inventointi
- Erikoiskuljetusten saavutettavuusselvitys
- Melumallinnus
- Välkemallinnus
- Asukaskysely
- Poronhoitoselvitys

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 tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisen aikaisia ja toiminnan päättämisen aikaisia ympäristövaikutuksia omana kokonaisuutenaan, sillä ne poikkeavat ajalliselta kestoaltaan ja osittain myös muilta piirteiltään tuuli- ja aurinkovoimapuiston käytön aikaisista vaikutuksista.

Rakentamisen vaikutukset

Metsä-Juntulan energiapuiston rakentaminen kestää arvioltaan 1–2 vuotta. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden 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

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset alkavat kunkin alueen valmistuttua ja jatkuvat puiston käyttöänsä 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. Aurinkovoimaloiden käyttöikä on noin 25–30 vuotta.

Toiminnan päättyminen

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston 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. Aurinkovoiman osalta kierrätysaste on tuulivoimaa korkeampi sen ollessa jopa 95 %.

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

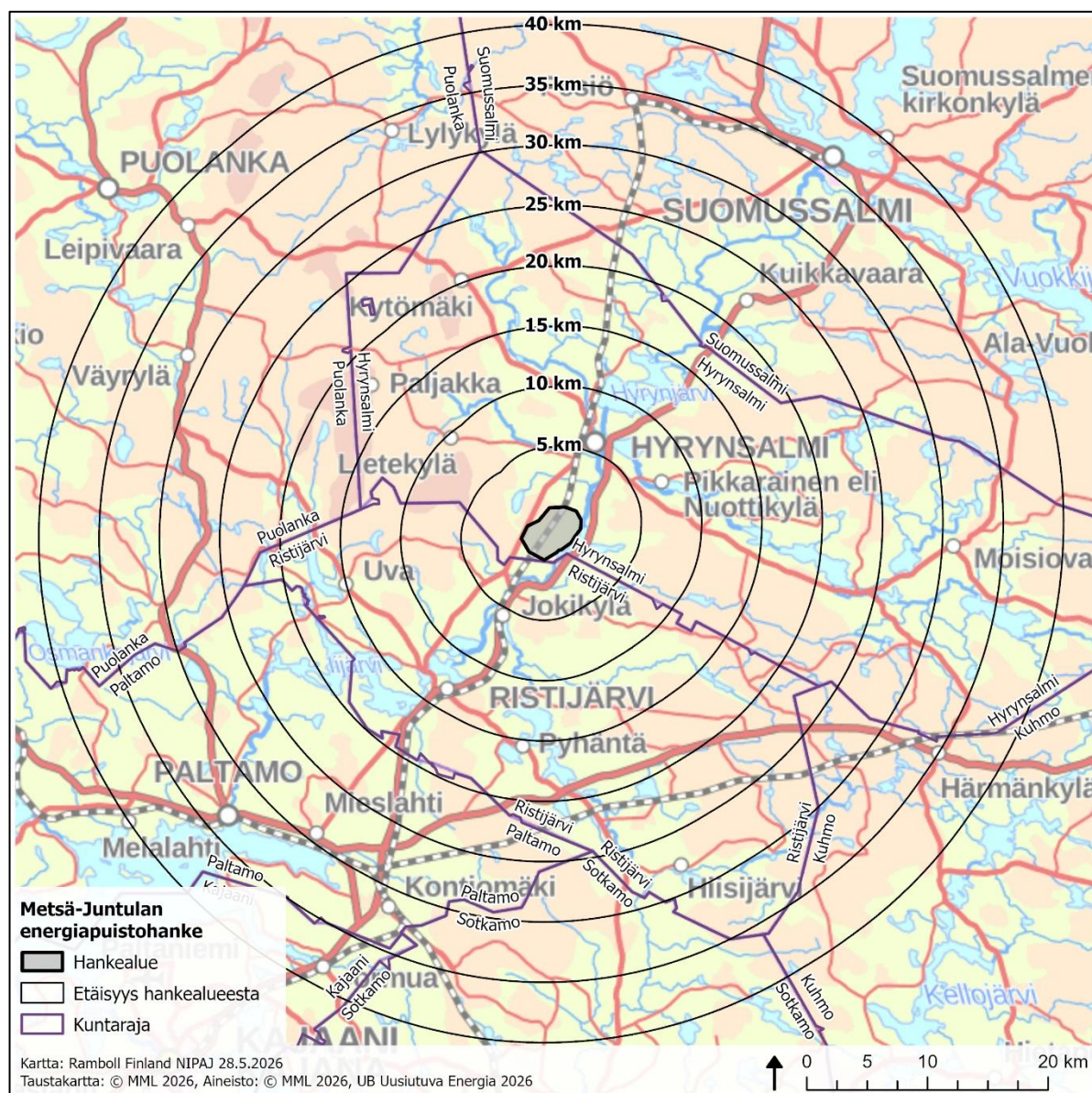
Vaikutusalueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta, sillä osa vaikutuksista rajoittuu rakennuskohteiden läheisyyteen ja osa levittäytyy laajemmalle alueelle. Ympäristövaikutusten tarkastelualueen rajausta pyritään määrittämään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana niin laajaksi, ettei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

Ympäristövaikutukset, kuten melu-, välke- ja kasvillisuusvaikutukset, ovat selvimmin havaittavissa hankealueen välittömässä läheisyydessä. Etäisyyden kasvaessa vaikutukset vähenevät asteittain, kunnes ne eivät enää ole havaittavissa. 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 energiapuistohankkeen vaikutusalueet etäisyysvyöhykkeinä ja jäljempänä on tarkennettu vaikutusalueen kuvausta eri vaikutusosa-alueittain. Kartalla esitetyt etäisyysvyöhykkeet on muodostettu hankealueen perusteella ja myös jäljempänä YVA-ohjelmassa esitetyt etäisyydet pohjautuvat pääosin hankealueeseen, ellei toisin ole mainittu. Voimajohtojen osalta vaikutusten tarkastelu rajoittuu 2 kilometriin edellä kuvatun tavoin.



Kuva 8-2. Ehdotus hankkeen vaikutusalueen rajauksiksi. Etäisyysvyöhykkeet kartalle on muodostettu hankealueen mukaan.

Luontovaikutukset (maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kasvillisuus, maaeläimistö, arvokkaat elinympäristöt, linnusto): Vaikutukset arvioidaan ensisijaisesti tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä sähkönsiirron rakennuspaikoilla sekä niiden lähiympäristössä noin 200 metrin etäisyydellä. Pesimälinnuston lisäksi tarkastellaan lintujen muuttoreittejä ja keraantumisalueita noin 5–10 kilometrin etäisyydeltä hankealueesta. Vaikutukset ekologiseen verkostoon ja luonnon monimuotoisuuteen voivat ulottua kauemmaksi.

Poronhoito: Poronhoitoon kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan ensisijaisesti paliskuntatasolla. Tutkimuskirjallisuuden perusteella tuulivoimalat voivat vaikuttaa porojen käyttäytymiseen noin 3–5 kilometrin etäisyydellä aiheuttaen välttelyä. Tuulivoimahankkeen vaikutukset voivat kumuloitua laidunkiertoon ja poronhoitotöihin, vaikuttaen koko paliskunnan toimintaan.

Maankäyttö ja kaavoitus: Yhdyskuntarakennetta tarkastellaan hankealuetta laajempänä kokonaisuutena. Tarkastelualue on hankealue lähiympäristöineen noin viiden kilometrin säteellä.

Maisema ja kulttuuriympäristö: Maisemavaikutusten tarkastelualue on laaja. Välitön lähivaikutusalue ulottuu 0–2 km etäisyydelle tuulivoimaloista. Lähivaikutusalue ulottuu useimmiten noin 8–10 kilometrin päähän ja ulompi vaikutusalue (välialue) noin 20–24 km etäisyydelle tuulivoimaloista. Kaukovaikutusalueen ajatellaan olevan 30 kilometrin päähän ulottuva alue, jonka jälkeen voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee. Tuulivoimalat voivat optimaalisissa oloissa olla havaittavissa jopa noin 40 kilometriin asti. Aurinkovoimaloiden maisemavaikutus huomioidaan välittömällä lähivaikutusalueella. Voimajohdon osalta maisemavaikutusalue on suppeampi. Ilmajohto erottuu selkeällä säällä enimmillään viiden kilometrin päähän, mutta sähkönsiirron 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 noin 10 kilometrin etäisyydeltä hankealueesta, keskittyen niihin reitteihin, joita pitkin liikennöinti alueelle on suunniteltu toteutettavan. Toisaalta rakentamisvaiheen liikennevaikutukset (mm. tuulivoimaloiden erikoiskuljetukset) ulottuvat laajemmalle alueelle, yleensä valtaväylien varrelle.

Ilmasto: Vaikutuksia ilmastoon arvioidaan tarkastelemalla hankkeen vaikutuksia alueellisiin ja paikallisiin ilmastostrategioihin ja -tavoitteisiin. Ilmastovaikutuksia arvioidaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston elinkaaren ajalta rakentamisesta toiminnan päättämiseen laskennallisesti ja/tai sanallisesti vaikutusmekanismien mukaan. Tuuli- ja aurinkovoimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kiertäytymismenetelmiä on arvioitu nykyisten menetelmien avulla. Lisäksi hankkeessa arvioidaan vaikutuksia hiilinieluihin ja hiilivarastoon.

Ilmastonmuutoksen vaikutukset: Ilmastonmuutoksen vaikutuksia arvioidaan osana onnettomuus- ja poikkeustilanteita skenaariotarkastelun avulla. Lisäksi kartoitetaan hankealueen läheisyydessä sijaitsevat tulvariskialueet. Lisäksi käsitellään ilmastonmuutokseen sopeutumista ja riskeihin varautumista. Tämä osio arvioinnista keskittyy nimenomaan arvioimaan ilmastonmuutoksen 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 tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden kanssa arvioidaan sillä laajuudella, kun yhteisvaikutuksia on odotettavissa hankkeista saatavilla olevan tiedon mukaan. Tämän arviointiohjelman aikaisen tiedon perusteella yhteisvaikutusten kannalta keskeisiä hankkeita ovat hankealueelle sijoittuva Seitenjärven 400 kV sähköasemahanke sekä alle 5 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuvat Louhenkankaan ja Isolehdon tuulivoimahankkeet, jotka huomioidaan mm. melun, välkkeen ja maiseman mallinnusten osalta. Yhteisvaikutusten arviointia on tarkennettu luvussa 36.

8.5 Merkittävyyden arviointi

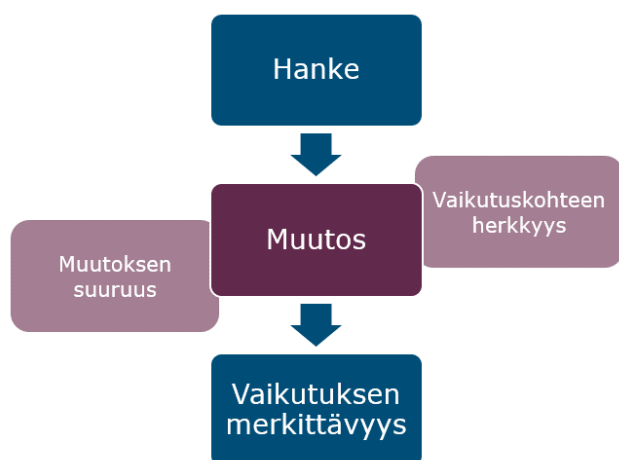
Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset tunnistetaan ja arvioidaan järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana soveltaen IMPERIA-hankkeen arviointimenetelmää. Vaikutuksella tarkoitetaan suunnitellun toiminnan aiheuttamaa muutosta ympäristön tilassa.

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	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	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 tuuli- ja aurinkovoimaloiden 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 tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden mahdollisista ympäristövaikutuksista.

Lähtökohtaisesti hanke suunnitellaan siten, että hankkeesta ei aiheudu kohtuutonta haittaa, eikä hanke edellytä ympäristölupaa. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuuli- tai aurinkovoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Metsä-Juntulan energiapuistohankkeessa ympäristöluvan tarpeen mää-

rittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä Hyrynsalmen kunta. Tarkkailua koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätöksen lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy virallisen tarkkailuohjelman. Lupapäätöksen tarkkailuohjelmassa tullaan määrittelemään ympäristön-tarkkailun ja raportoinnin toteutus.

9. YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET

Seuraavissa luvuissa kuvataan Metsä-Juntulan alueelle suunnitellun tuuli- ja aurinkovoimahankkeen hankealueen ja sen lähialueen ympäristön nykytilaa sekä menetelmät, joilla hankkeen vaikutuksia tullaan arvioimaan vaikutuskohteittain. Vaikutusten arvioinnissa alueen nykytila toimii lähtökohtana, johon hankkeen tuomien muutosten suuruutta ja merkittävyyttä arvioidaan.

Kappaleiden alussa on kuvattu yleisesti tuuli- ja aurinkovoimahankkeissa havaittuja mahdollisia vaikutuksia ja niiden syntymekanismeja. Metsä-Juntulan energiapuistohankkeen osalta vaikutusten arviointi tehdään nyt käynnissä olevan YVA-ohjelmavaiheen jälkeen. **Arvioinnin tulokset kootaan YVA-selostukseen, joka julkaistaan arviolta syksyllä 2027.**

10. MAA- JA KALLIOPERÄ

10.1 Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät pääosin rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia aiheutuu erityisesti perustusten, nosto- ja kenttäalueiden, huoltotiestön sekä sähkönsiirron rakenteiden rakentamisesta. Näihin liittyy maan muokkausta, tasausta, mahdollinen kallion louhinta sekä maamassojen vaihtoa. Vaikutukset ovat paikallisia, kohdistuvat voimaloiden perustamisalueille ja tieyhteyksille, ja ovat luonteeltaan pysyviä mutta pinta-alaltaan rajallisia.

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

Voimalat kytketään sähköasemaan maakaapeleilla. Kaapeloinnissa pyritään hyödyntämään jo muokattuja alueita, kuten tiestön vierusalueita, jotta ympäristövaikutukset jäävät vähäisiksi. Teiden, kaapeliojien, kenttäalueiden sekä sähkönsiirron ja muiden rakenteiden rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Toimintavaiheessa ei synny uusia vaikutuksia maa- ja kallioperään. Huoltotoimenpiteisiin liittyy pieniä määriä öljyä ja muita haitallisia aineita, mikä voi aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin poikkeustilanteissa. Riskejä voidaan kuitenkin vähentää huolellisella työskentelyllä ja ennakkoinnilla. Poikkeustilanteessa tuulivoimalan rikkoutuminen voi myös aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin. Tuulivoimalan rikkoutumisesta aiheutuvaa maaperän pilaantumisriskiä pidetään kuitenkin vähäisenä.

Energiapuiston toiminnan loppuessa voimalat ja muut rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat tyypillisesti rakentamisvaiheen kaltaisia.

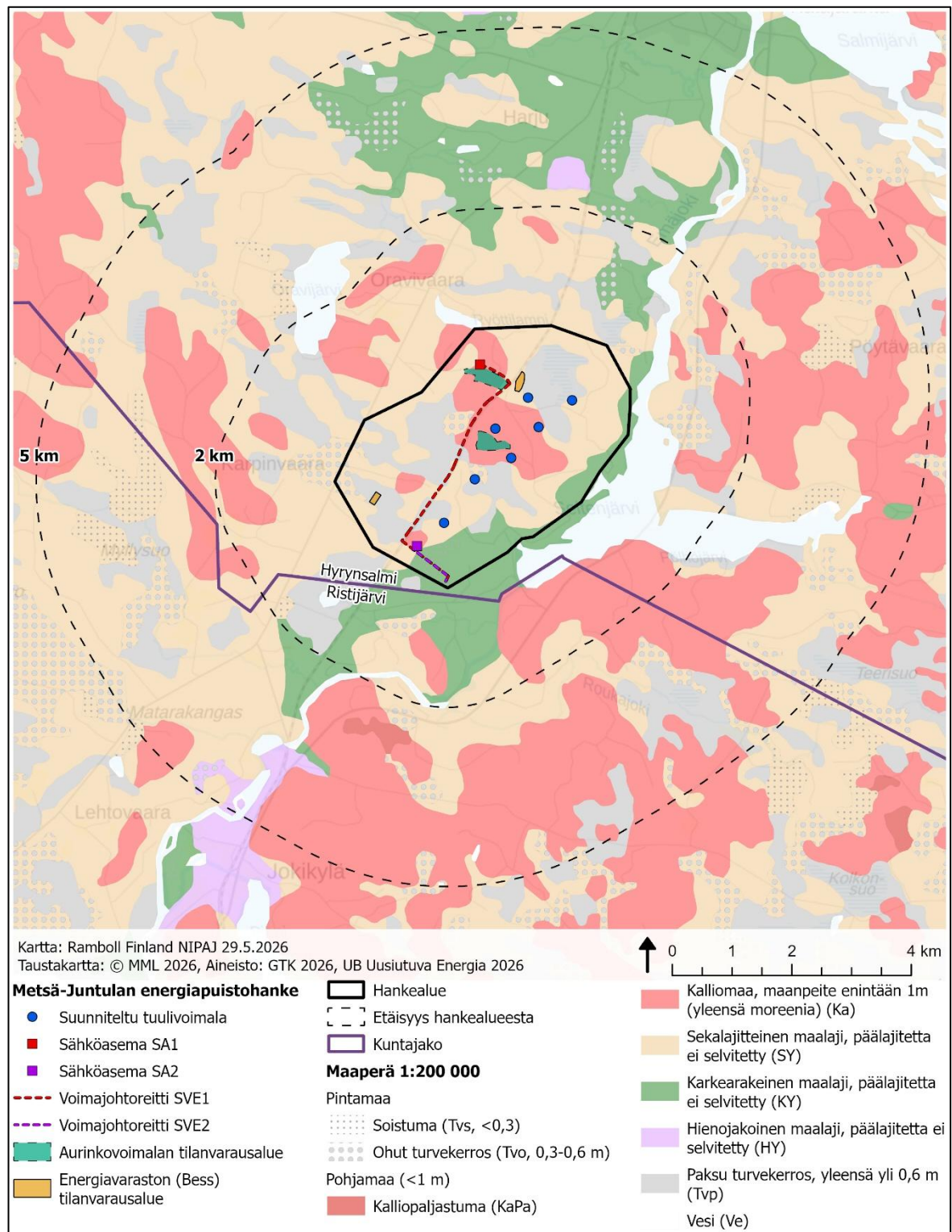
Purkamisen jälkeen alueet maisemoidaan, mutta muutokset maa- ja kallioperään ovat pysyviä. Alueen tiestö tulee jäämään paikoilleen toiminnan loppumisen jälkeenkin.

10.2 Nykytila ja kehitys

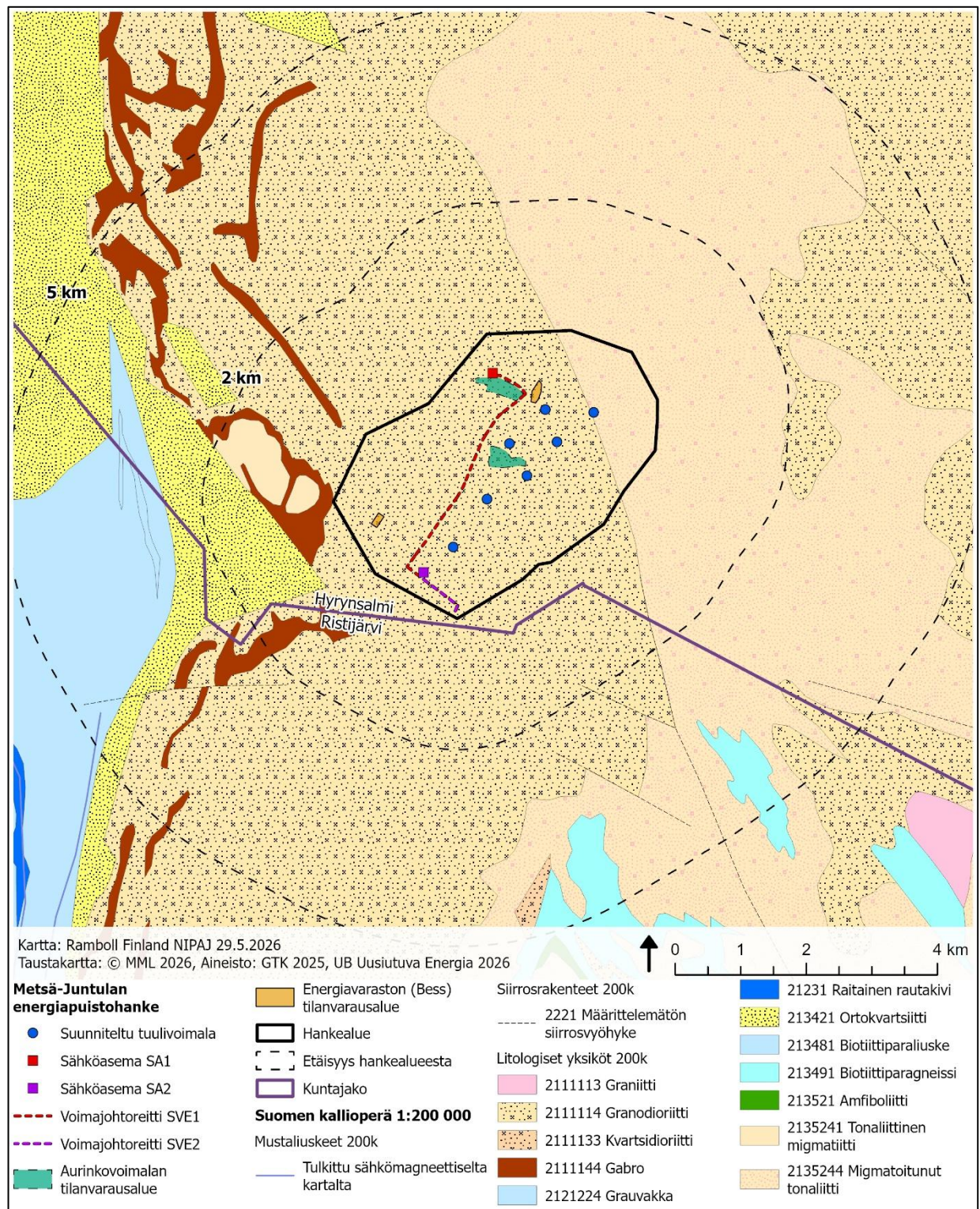
Hankealueen maaperä koostuu sekalajitteisesta maalajista, kalliomaasta ja paksusta turvekerroksesta. Lisäksi hankealueen itä- ja eteläpuolella esiintyy karkearakeista maalajia, jonka päälajia ei ole tarkemmin selvitetty (Kuva 10-1).

Hankealueen kallioperä koostuu pääosin granodioriitista, ja koillisosassa esiintyy migmatoittunutta tonaliittia (Kuva 10-2). GTK:n maankamara-aineiston perusteella alueella ei esiinny mustaliusketta (GTKa 2026).

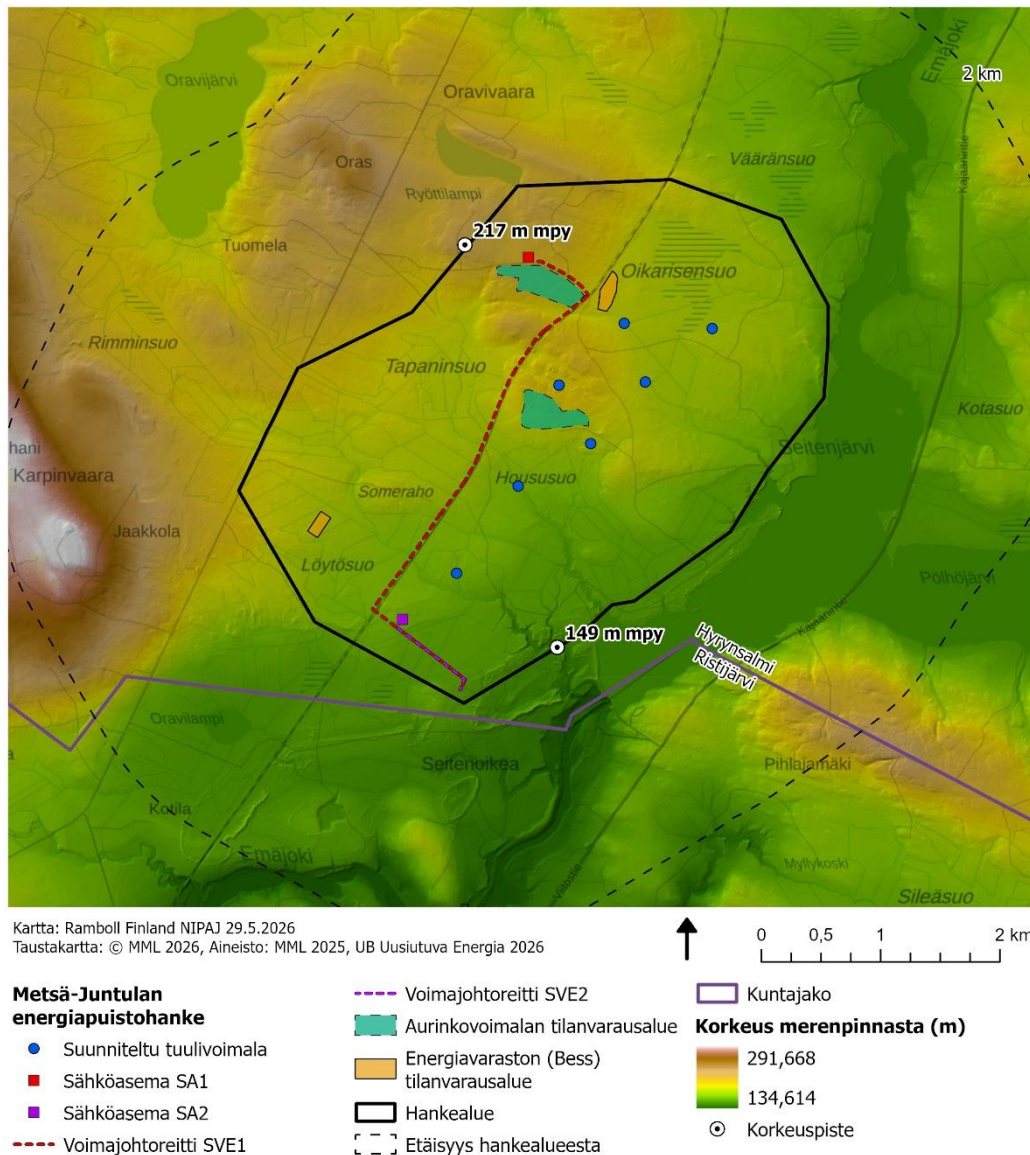
Hankealueella maanpinnan korkeus vaihtelee noin 149 metristä 217 metriin merenpinnan yläpuolella, jolloin hankealueen sisäinen korkeusero on noin 68 metriä. Alavimmat maastonkohdat sijaitsevat hankealueen eteläosassa, ja maasto kohoaa pohjoiseen päin. (Kuva 10-3).



Kuva 10-1. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien maaperä.

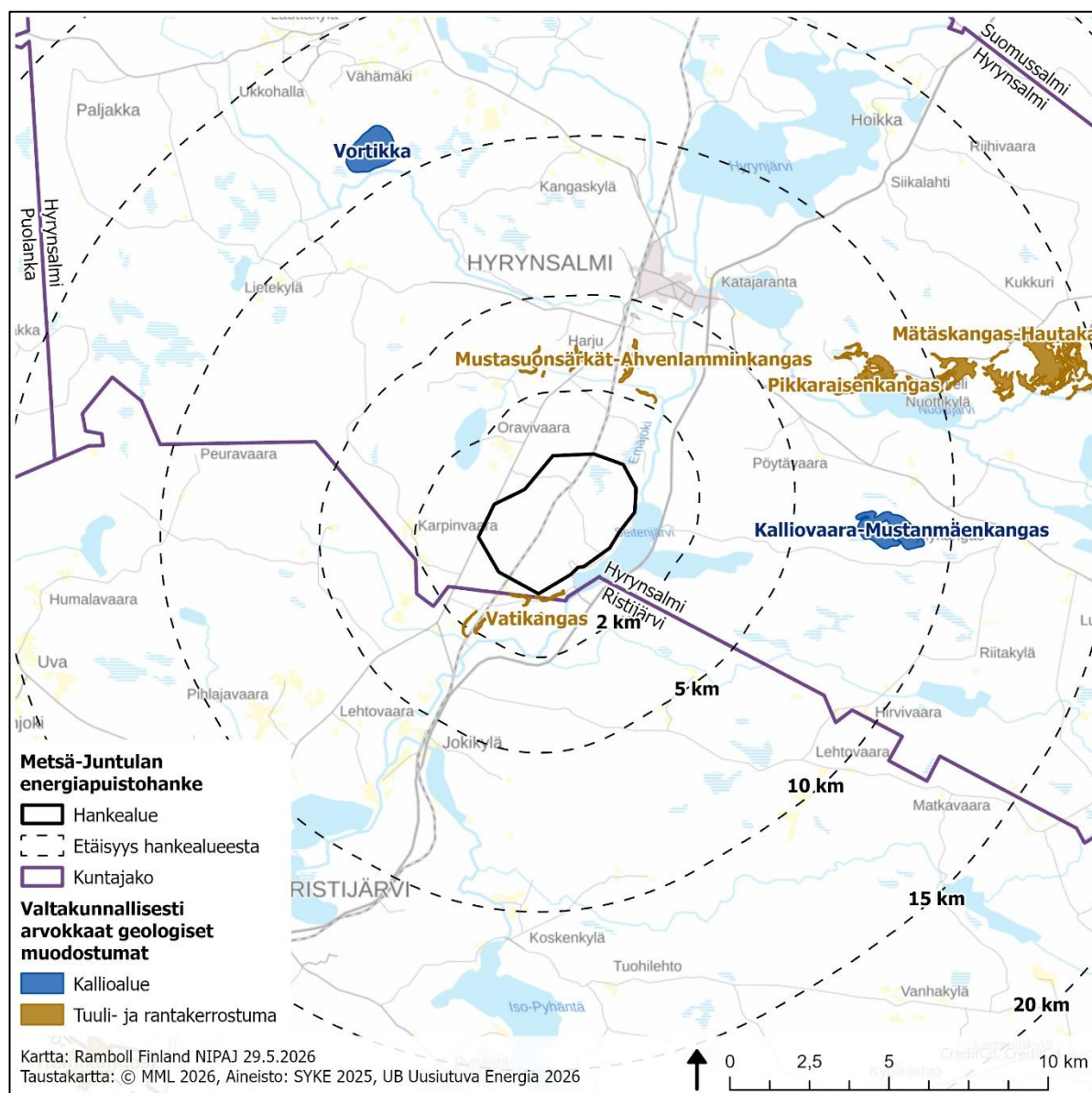


Kuva 10-2. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien kallioperä.



Kuva 10-3. Hankealueen korkeusmalli.

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia. Lähin arvokas muodostuma on etelässä noin 130 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta sijaitseva Vatikankaan tuulikerrostuma (TUU-12-045, arvoluokka 4) (Kuva 10-4). Muita lähialueen arvokkaita geologisia muodostumia ovat pohjoisessa noin 2,5 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Mustasuonsärkät–Ahvenlaminkankaan tuulikerrostuma (TUU-12-044, arvoluokka 4), koillisessa noin 7 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Pikkaraisenkankaan tuulikerrostuma (TUU-12-038, arvoluokka 3) sekä idässä noin 7 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Kalliovaara–Mustanmäen kankaan arvokas kallioalue (KAO110126, arvoluokka 4).



Kuva 10-4. Hankealuetta ja sähkönsiirtoreittejä lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat.

10.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Metsä-Juntulan energiapuistohankkeen 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 tuuli- ja aurinkovoimaloiden, 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 voimajohdon rakentamisen vaikutukset maa- ja kallioperään.

Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse tunnettuja mustaliuskealueita tai potentiaalisia happamien sulfaattimaiden esiintymisalueita, vaan lähimmät tiedossa olevat alueet sijoittuvat noin kuuden kilometrin etäisyydelle hankealueesta (GTK 2026b). Tästä johtuen happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskeen vaikutuksia ei arvioida tarkemmin.

11. POHJAVEDET

11.1 Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta

Yleisesti tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden 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 virtaus-suunnissa. 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.

Maankaivuu 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 ennakkoon.

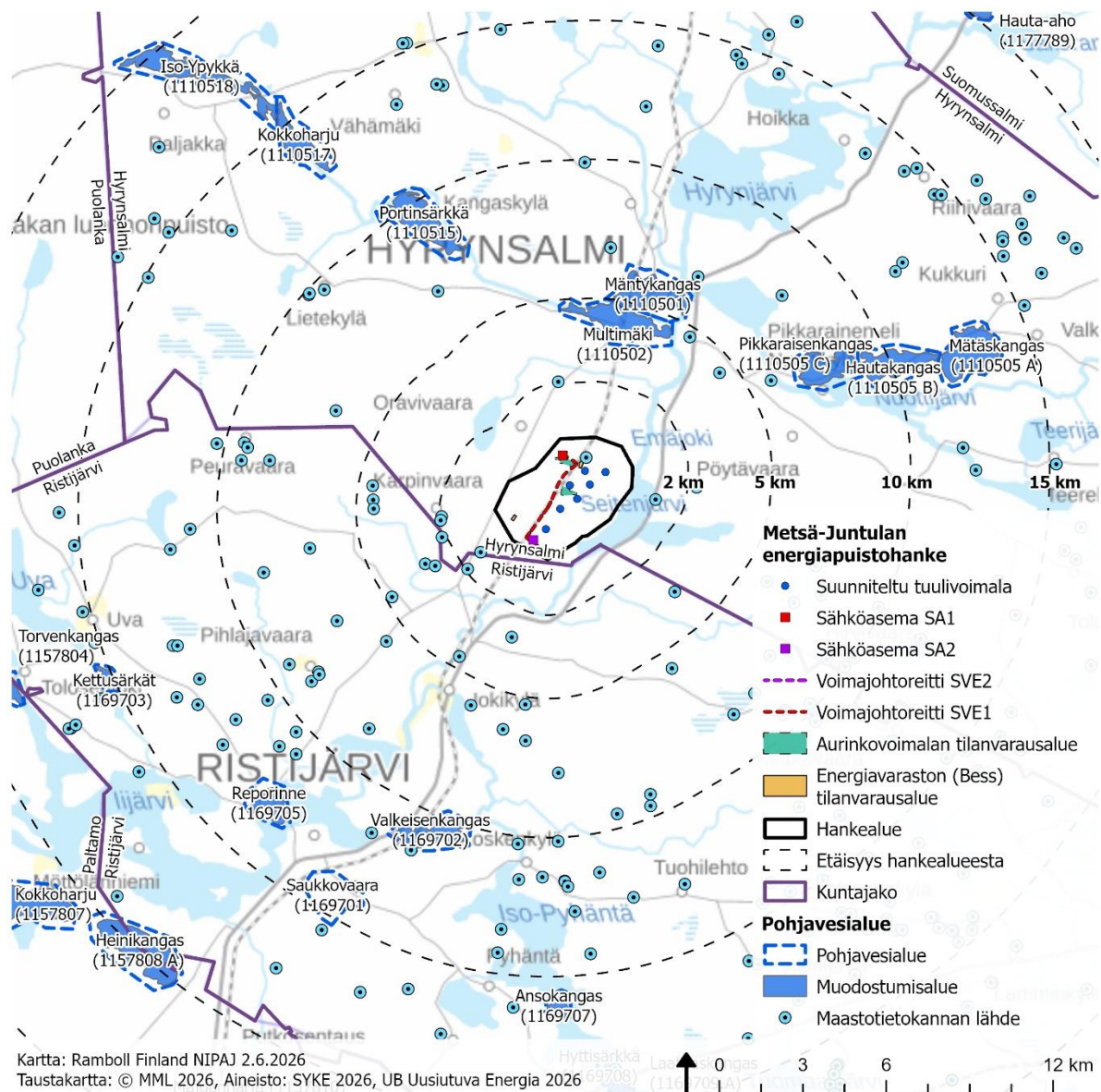
Tuuli- ja aurinkovoimaloiden käytöstä ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Onnettomuus- ja häiriötilanteissa voimaloissa käytettävien kemikaalien (mm. voitelu- ja hydraulikkaöljyt) pääsy maaperään voi aiheuttaa riskin maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle.

11.2 Nykytila ja kehitys

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita (Kuva 11-1). Lähimmät luokitellut pohjavesialueet ovat hankealueen pohjoispuolella sijaitsevat Multimäen (1110502) ja Mäntykankaan (1110501) pohjavesialueet, jotka ovat vedenhankintaa varten tärkeitä pohjavesialueita (luokka 1). Multimäen pohjavesialue sijaitsee noin 3,5 kilometrin ja Mäntykankaan pohjavesialue noin 5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Hankealueelta koilliseen noin 6,5 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Pikkaraisenkankaan pohjavesialue (1110505 C) ja luoteeseen noin 7,5 kilometrin etäisyydellä Portinsärkän pohjavesialue (1110515). Molemmat kuuluvat luokkaan 2: muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue.

Hankealueella sijaitsee yksi maastotietokantaan merkattu lähde hankealueen eteläosassa, Oikari-sensuon länsipuolella.



Kuva 11-1. Pohjavesialueet ja lähteet hankealueella ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä.

11.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

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

Hankkeen pohjavesivaikutukset ajoittuvat lähinnä energiapuiston 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 pohjave-

sien laatuun, määrään ja virtausolosuhteisiin arvioidaan asiantuntija-arviona energiapuiston ja sähkönsiirtoreittien suunnitelmien, ympäristöhallinnon aineistojen sekä muun saatavilla olevan aineiston pohjalta.

12. PINTAVEDET

12.1 Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta

Hankkeesta aiheutuvat pintavesivaikutukset jakautuvat kahteen päävaikutusmekanismiin: hydrologisiin muutoksiin (veden määrän, virtaussuuntien ja kierron muutokset) sekä vesistökuormitukseen (muutokset veden laadussa). Vaikutukset vaihtelevat rakentamis-, toiminta- ja purkuvaiheiden välillä. Tuulivoiman, aurinkovoiman ja sähkönsiirron vaikutukset eroavat myös hieman toisistaan, vaikka vaikutusten päämekanismit ovat kaikissa samat. Sekä vedenlaadun muutoksilla että hydrologisilla muutoksilla voi olla haitallisia vaikutuksia kalastoon ja muuhun vesieliöistöön.

Rakentaminen aiheuttaa hydrologisia muutoksia haihduttavan puuston ja kasvillisuuden poiston sekä maanmuokkauksen ja ojituksen seurauksena. Tämä voi lisätä valuntaa, muuttaa virtaussuuntia tai aiheuttaa virtausolojen äärevöitymistä. Ojituksella on paikallinen kuivattava vaikutus, ja hydrologiset muutokset ovat pääosin pitkäaikaisia tai pysyviä. Aurinkovoima-alueilla vaikutusten suuruuteen vaikuttavat erityisesti alueelle rakennettavat valumavesien hallintarakenteet.

Tuulivoiman, aurinkovoiman ja sähkönsiirron rakentamisen aikana pintavesiin kohdistuu kuormitusta, kun puuston poiston ja rakentamisen yhteydessä pintamaa rikkoutuu vapauttaen kiintoainesta, ravinteita sekä turvemaiilla humusta ja rautaa. Kuormitus on pääosin lyhytaikaista ja painottuu rakentamisvaiheeseen, mutta rankkasateet voivat aiheuttaa kuormituspiikkejä ennen maamassojen stabiloitumista. Turvemaiilla humuskuormitusta voi esiintyä pitkään, jos pohjaveden pinta laskee ojituksen seurauksena. Kuormitusvaikutukset ovat pääosin lyhytaikaisia ajoittuen rakentamisen aikaan. Purkamisvaiheen vaikutukset ovat vastaavia kuin rakentamisvaiheessa.

Energiapuiston toiminnan aikana vesistökuormitus on vähäistä, mutta hydrologisten muutosten pysyvyys voi ylläpitää kuormitusta etenkin turvemaiilla, jos ojitus on muuttanut olosuhteita merkittävästi. Kuormituspiikkejä voi esiintyä rankkasateilla myös toiminnan aikana, erityisesti ennen maamassojen vakiintumista.

Aurinkovoima-alueella riski hydrologisten muutosten ja vesistökuormituksen lisääntymiseen on tuulivoimaa suurempi. Vaikutuksiin vaikuttavat erityisesti mahdollinen turvekerros, kasvittuneisuus, kuivatus sekä vesienkäsittelyrakenteet.

Sähkönsiirrosta aiheutuvat pintavesivaikutukset liittyvät pääasiassa rakentamisesta johtuvaan vesistökuormitukseen ja hydrologisiin vaikutuksiin. 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 suoja-vyöhykettä alueille, joilla voimajohto rakennetaan esimerkiksi puron yli.

Rakentamisen ja kuljetusten koneet aiheuttavat onnettomuustilanteissa riskin pintavesille polttoaine- ja öljyvuotojen kautta. Myös kemikaalivuodot ovat mahdollisia, mutta ehkäistävissä hyvillä työmenetelmillä. Tuulivoimaloiden rikkoutuminen voi teoriassa aiheuttaa kemikaalipäästöjä veteen,

mutta tällaiset tilanteet ovat harvinaisia. Poikkeus- ja onnettomuustilanteita ja niiden vaikutusten arviointia käsitellään tarkemmin luvussa 35. Sekä vedenlaadun muutoksilla että hydrologisilla muutoksilla voi olla haitallisia vaikutuksia kalastoon ja muuhun vesieliöistöön. Tuulivoimaloiden käytöstä ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pintavesiin.

12.2 Nykytila ja kehitys

Metsä-Juntulan hankealue sijaitsee Oulujoen (59) päävesistöalueella. Tarkemmin hankealue sijoittuu kahdelle 3. jakovaiheen valuma-alueelle (1990): Seitenjärven - Hyrynjärven lähialueen (59.431) ja Roukavirran alueen (59.422) valuma-alueille, joista pääosin Seitenjärven - Hyrynjärven lähialueen valuma-alueelle. Hankealue on suurelta osin ojitettua, ja virtaussuunta on kaakkoon kohti Seitenjärveä ja Emäjokea. Koekalastusrekisteristä ei löytynyt tietoa Emäjoen kalalajistosta.

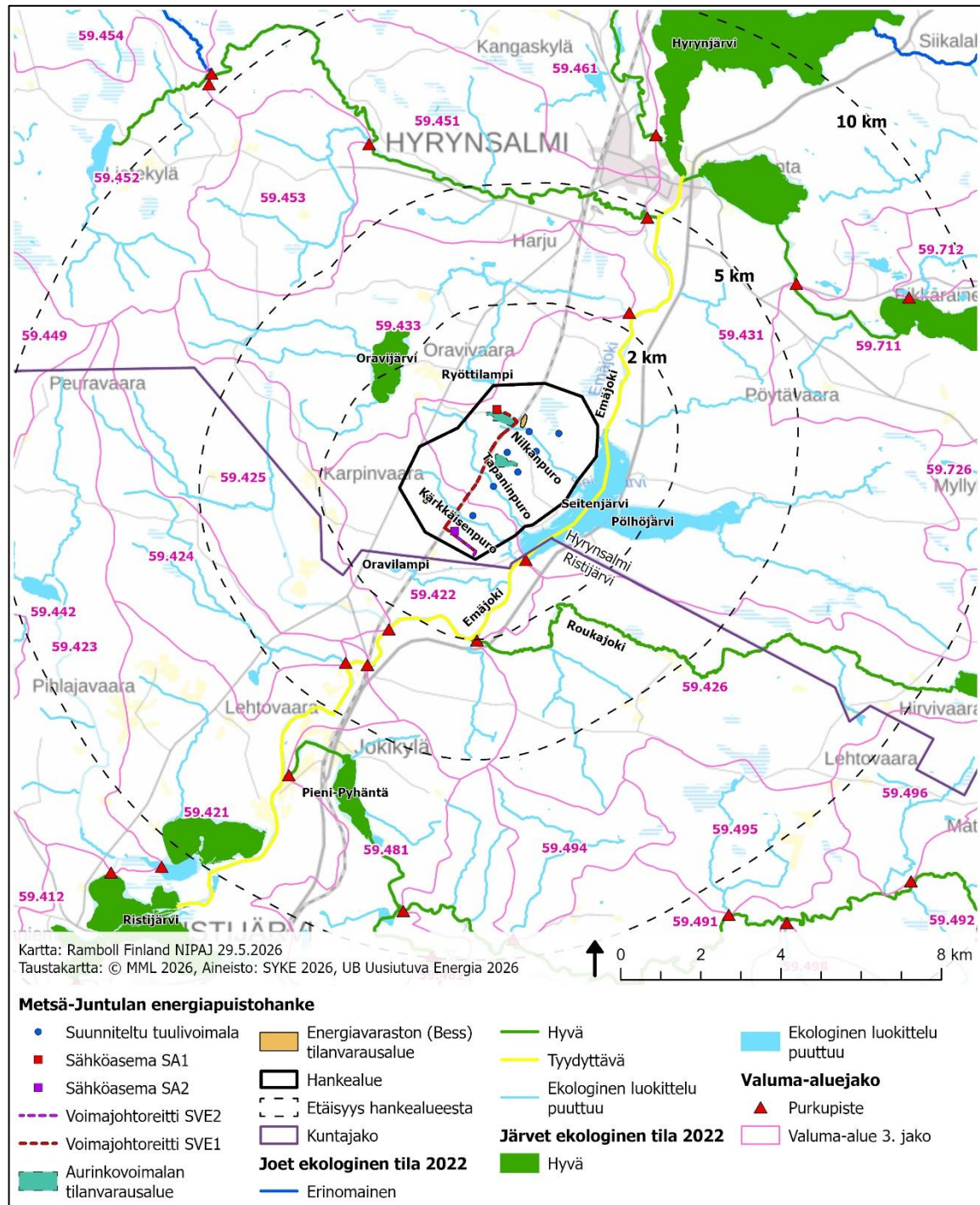
Hankealueella ei sijaitse järviä tai lampia (Kuva 12-1). Lähin hankkeen mahdollisella vaikutusalueella sijaitseva ekologisesti luokiteltu vesistö on suuriin kangasmaiden jokiin kuuluva, noin 65 km pitkä Emäjoki. Emäjoen ekologinen tila on tyydyttävä, mutta suhteessa parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan tila luokitellaan hyväksi. Emäjokeen virtausmatka hankealueelta on noin 640 metriä. Hankealueen läpi virtaavat luokittelemattomat Nilkanpuro, Tapaninpuro ja Kärkkäisenpuro. Nilkanpuro ja Tapaninpuro laskevat hankealueen itäpuolella sijaitsevaan Seitenjärveen (289 ha), jonka kautta Emäjoki virtaa lounaaseen. Kärkkäisenpuro puolestaan laskee suoraan Emäjokeen Seitenjärven lounaispuolella. Emäjoki virtaa edelleen lounaaseen Ristijärven (375 ha) kautta Iijärveen (2 200 ha). Virtausmatka hankealueelta Ristijärveen on noin 16 kilometriä. Ristijärvi kuuluu pieniin humusjärviin ja sen ekologinen tila on luokiteltu hyväksi.

PUROHELMI-hankkeessa on arvioitu valtakunnallisesti pienten virtavesien tilaa ja luonnontilaisuutta mallinnuksen avulla. Aineistossa purohabitaattien ennustettu muuttuneisuus on luokiteltu viiteen luokkaan (1–5), joista luokka 1 kuvaa voimakkaimmin muuttuneita ja luokka 5 luonnontilaisimpia kohteita (SYKE 2026d). Hankealueen purojen PUROHELMI-luokitus on pääosin 3. Kärkkäisenpuron alaosan ennustettu muuttuneisuus on luokkaa 4, mikä viittaa vain lievästi heikentyneeseen tilaan. Sen sijaan yksi Kärkkäisenpuroon laskeva lyhyt uomaosuus kuuluu luokkaan 1 eli voimakkaasti muuttuneisiin kohteisiin. Karttatarkastelun perusteella muut hankealueella sijaitsevat virtavedet ovat pääosin kaivettuja tai perattuja ojia.

Kärkkäisenpuro on paikoin hyvin kapea mutta syvä uoma turvemaan keskellä, ja uomaa reunustavat leveät tulvatasanteet. Puro sijaitsee Roukavirran valuma-alueella (59.422), ja sen osavalmualueen pinta-ala on noin 6,4 km². Emäjoen Seitenjärven voimalaitokselle on laadittu esiselvitys kalojen ylösvaelluksen mahdollistavasta ohitusratkaisusta (Ramboll 2024). Yhtenä tarkasteltavana vaihtoehtona on luonnonmukainen ohitusuoma, joka hyödyntäisi Kärkkäisenpuron nykyistä uomaa. Ohitusuoman toimivuuden kannalta puron virtaamaolosuhteet ovat keskeisessä asemassa, sillä riittävä virtaama parantaa kalojen ohjautumista ohitusuomaan. Kärkkäisenpurolla tehtiin sähkökoekalastuksia vuonna 2023 (Ramboll 2024), mutta koekalastuksissa ei saatu lainkaan kaloja. Puron alaosa on nykytilassaan jyrkkä, minkä vuoksi vesisyvytydet jäävät pieniksi ja virtausnopeudet ovat suuria. Lisäksi puro voi jäätyä talvisin pohjaa myöten. Emäjokeen laskevissa vesissä esiintyy kuitenkin edelleen taimenkantoja (Ramboll 2024).

Kärkkäisenpuro ei ole luokiteltu vesimuodostuma, ja vesistöstä on käytettävissä vain yksi vedenlaadun näytteenottokerta syyskuulta 2001. Tuolloin veden kokonaisravinnepitoisuudet olivat alhaisia: kokonaistyyppipitoisuus oli 330 µg/l ja kokonaisfosforipitoisuus 18 µg/l, mikä vastaa yleisesti erinomaista tai hyvää virtavesien kemiallista laatua. Vesi oli lievästi hapanta (pH 6,7) sekä rauta- ja humuspitoista, mikä on tyypillistä suovaltaisten valuma-alueiden vesille. Veden alkaliniteetti oli korkea, joten puskurikyky happamoitumista vastaan oli erinomainen. Kärkkäisenpuron nykytilasta

ei kuitenkaan ole saatavilla tuoreempia vedenlaatutietoja, eikä yhden näytteenottokerran perusteella voida tehdä pitkälle meneviä johtopäätöksiä vedenlaadusta.



Kuva 12-1. Valuma-alueet ja vesistöt hankealueella ja sähkönsiirron läheisyydessä.

12.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan rakentamisen vaatima kuivatus eli uudet ojituksen ja vanhojen ojien perkaus, ja siitä aiheutuvat rakentamisen aikaiset sekä pysyvät hydrologiset vaikutukset. Mahdolliset valuma-alue muutokset arvioidaan pinta-alamuutoksina, jolloin saadaan yleiskäsitys myös hydrologiaan kohdistuvista muutoksista kuten vesimäärästä ja virtaamasta. Vesistökuormituksen osalta huomioidaan rakentamisen aiheuttama eroosio ja mahdolliset hydrologisten muutosten aiheuttamat pitkäaikaiset vaikutukset. Vesistökuormitusta arvioidaan ensisijaisesti sanallisesti, eikä esimerkiksi kuormituslaskelmien avulla. Sekä hydrologisten vaikutusten että vesistökuormituksen osalta arvioidaan, kuinka paljon hankkeen aiheuttamat paineet ja muutokset vaikuttavat nykytilanteeseen.

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. Aurinkovoima-alueen vaikutusten arvioinnissa huomioidaan alueelle suunniteltu valumavesien viivytys ja käsittely.

Vaikutukset kohdistuvat hankealueelle sekä pintavesien purkureiteille vastaanottaviin vesistöihin. Vaikutusalue sekä energiapuiston että sisäisen sähkönsiirron osalta määritellään tarkemmin vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Hankkeen vaikutukset pintavesien laatuun ja määrään arvioidaan asiantuntija-arviona tuuli- ja aurinkovoimapuiston suunnitelmien, ympäristöhallinnon aineistojen sekä kartta- ja tarvittaessa maastotarkastelun perusteella. Lähtöaineistona käytetään myös alueelle tehtävää kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitystä, jonka yhteydessä selvitetään myös alueen pienvesiä. Arvioinnin tausta-aineistona hyödynnetään selvitystä Maatuulivoiman rakentamisen vesistövaikutukset: esiselvitys vaikutuksista, niiden arviointitavoista ja haittojen lieventämisestä.

Hydrologiaan ja vedenlaatuun kohdistuvat vaikutukset voivat vaikuttaa epäsuorasti myös vesieliöistöön. Näitä vaikutuksia arvioidaan asiantuntijatyönä. Arvioinnissa huomioidaan pintavesien purkureitillä olevien vesimuodostumien riskitekijät ja muiden hankkeiden yhteisvaikutukset. Erityistä huomiota arvioinnissa kiinnitetään mahdollisiin luonnontilaisiin pienvesiin ja lainsuojaamiin kohteisiin. Arvioinnissa tarkastellaan lisäksi hankkeen mahdollisia vaikutuksia Seitenoikean voimalaitokselle suunniteltuun kalojen ylösvaelluksen ohitusratkaisuun sekä sen toimintaedellytyksiin, erityisesti virtaamaolosuhteiden ja veden määrän mahdollisten muutosten osalta. Arvioinnissa huomioidaan vesipuidedirektiivi sekä alueelliset vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat.

14. KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

14.1 Yleistä tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaikutuksesta

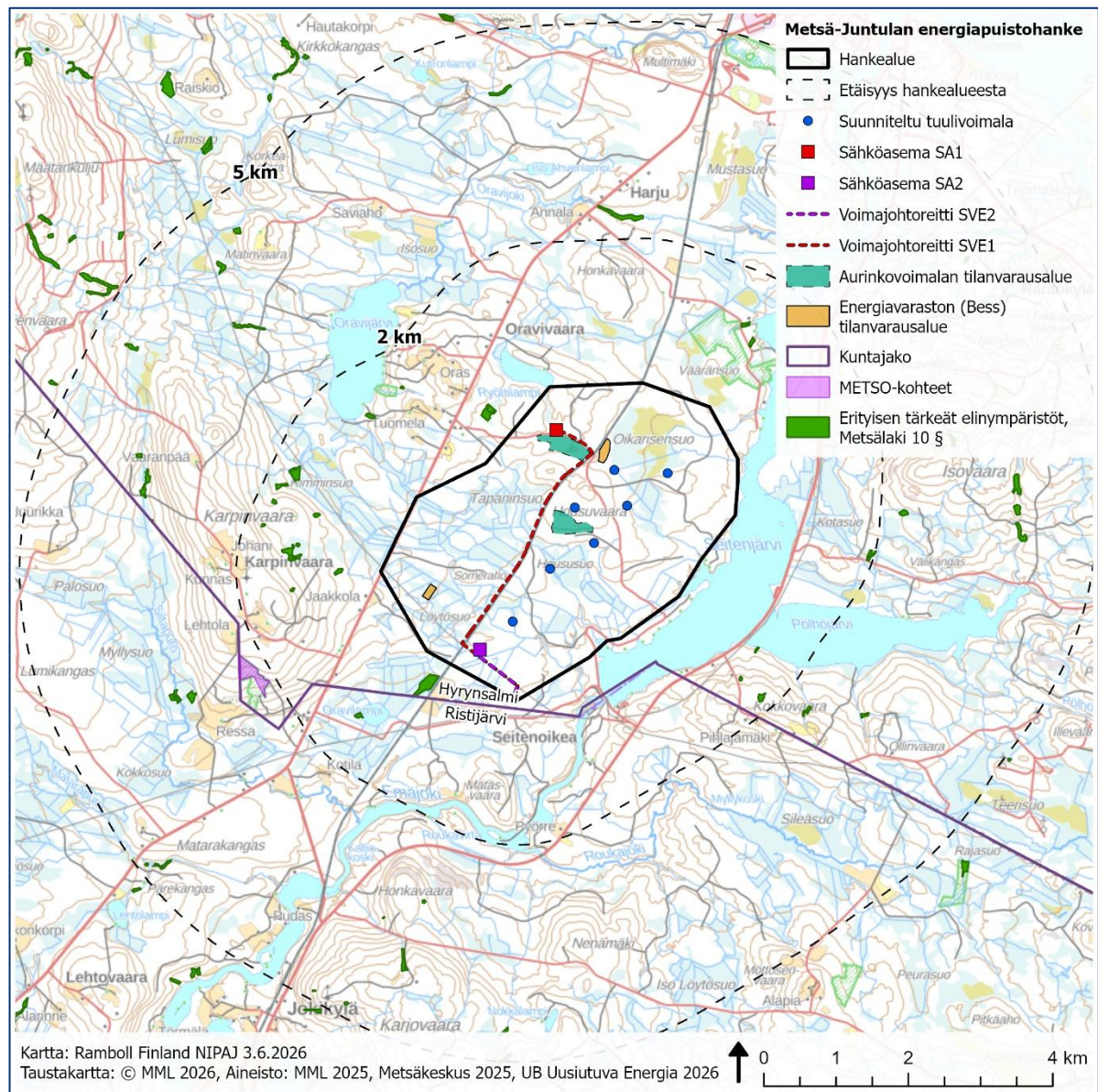
Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen aikana tehtävä puuston hakkuu, maaston tasaaminen ja muut rakentamiseen liittyvät toimet hävittävät tuuli- ja aurinkovoimaloiden, energiavarastoaluiden, sähkönsiirtoreitin, sähköaseman ja huoltoteiden rakentamisalueiden nykyisen kasvillisuuden. Rakentamisalueita laajemmilla alueilla voi muodostua maaston ja kasvillisuuden kulumisvaurioita työkoneiden liikkumisesta ja maanlajityksestä johtuen. Lisäksi puustoa voidaan paikoitellen joutua kaatamaan muun muassa teiden mutkissa ja kokoamisalueella rakentamisalueita laajemmin voimalakomponenttien kuljettamista ja kokoamista varten. Epäsuoria pintavesivaikutuksia voi muodostua erityisesti soihin, mikäli erilaiset maanrakennustyöt ja voimalarakenteet vaikuttavat pintavesien valuntaan.

14.2 Nykytila ja kehitys

Hankealue sijoittuu luonnonmaantieteellisessä jaottelussa keskiboreaaliselle vyöhykkeelle, Pohjois-Karjalan–Kainuun (3b) vyöhykkeelle (Metsäkasvillisuusvyöhykkeet ja niiden lohkot 2017). Suokasvillisuusvyöhykkeiden aluejaossa hankealue sijoittuu Kainuun aapasoiden suokasvillisuusvyöhykkeeseen (3c) (Suokasvillisuuden aluejako 2015). Ilmakuva- ja karttatarkastelun perusteella hankealue on pääasiassa vaihtelevan ikäistä ojitettua talousmetsää (MML 2025). Metsätaloustoimien myötä alueelle on myös syntynyt avoimia alueita ja nuoria taimikoita.

Suomen Lajitietokeskuksen aineiston perusteella hankealueen pohjoisosissa sijaitsevalla Oikarisen suolla on havaittu luonnonsuojelulain (2023/9) 69 §:n nojalla rauhoitettua kaitakämmekkää (vaarantunut VU). Lisäksi hankealueen luoteispuolelle sijoittuvan talomuseon ympäristössä on havaittu huomionarvoisia lajeista ketonoidanlukkoa (silmläpidettävä NT) sekä ahokissankäpälää (silmläpidettävä NT). Ahokissankäpälää on havaittu myös hankealueen länsipuolella kulkevan maantien 8890 varrella (Suomen Lajitietokeskus 2024).

Metsäkeskuksen aineistojen perusteella Metsä-Juntulan hankealueella ei sijaitse metsälain (1093/1996) 10 §:n tarkoittamia metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä elinympäristöjä (ETE-kohde). Metsälain 10 §:n kohteet hankealueen läheisyydessä on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 14-1). Tiedossa olevien metsälain 10 §:n mukaisten kohteiden lisäksi hankealueella voi sijaita kohteita, joita ei ole kartoitettu. Mahdollisten erityisen tärkeiden elinympäristöjen määritelmät täyttävien kohteiden esiintymistä tarkastellaan kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen maastotöiden yhteydessä.



Kuva 14-1. Hankealueelle ja sähkönsiirron välittömään läheisyyteen sijoittuvat Metsälain 10 § erityisen tärkeät elinympäristöt Metsäkeskuksen aineiston mukaan.

14.3 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 suojelluista tai muutoin merkittävään kasvilajistoon kohdistuviin vaikutuksiin sekä luonnon monimuotoisuuden 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. Tuuli- ja aurinkovoiman hankealueelle on toteutettu heinä-elokuussa 2025 kasvillisuus- ja luontotyyppien 6 päivän maastoselvitys sen aikaisen

suunnitelmalayoutin perusteella. Hankealueelle tehdään heinä-elokuussa 2026 lisäselvityksiä vuoden 2025 jälkeen muuttuneiden tuulivoima-alueiden, aurinkovoima-alueiden, sähkönsiirtoreittien ja energiavarastoalueiden (BESS) suunnitelmien mukaisille alueille 3 maastopäivän verran.

Maastokäynnit kohdennetaan hankkeen 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 luontotyyppeihin (Kontula & Raunio 2018a, Kontula & Raunio 2018b), luonnonsuojelulain 64 §:n suojeltuihin luontotyyppeihin ja vesilain 2. luvun 11 §:n mukaisiin luontotyyppeihin. Huomionarvoiset kohteet arvioidaan ”Luontonselvitykset 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 ilmakuva- 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. 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 laadittavaa kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitystä, ilmakuvia- sekä peruskarttatarkastelua, alueella laadittuja muita selvityksiä sekä Suomen Lajitietokeskuksen ylläpitämää Laji.fi-palvelun aineistoja uhanalaista lajeista, Ympäristöhallinnon Avoin tieto - ympäristö- ja paikkatietopalvelua ja Suomen Metsäkeskuksen avoimia aineistoja (metsävaratiedot sekä erityisen tärkeät elinympäristöt) ja tämän YVA-menettelyn yhteydessä tehtävää kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitystä.

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) luontotyytit

Kasvillisuuteen ja luontotyyppihin 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.

15. LUONNON MONIMUOTOISUUS JA EKOLOGINEN VERKOSTO

15.1 Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksista

Energiapuistohankkeen 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 kulkuesteen lajiston liikkumiselle. Rakentaminen muuttaa usein pysyvästi alueen maaperää ja vaikuttaa energiapuistohankkeen elinkaaren päässäkin alueen luontotyyppihin. 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.

Energiapuiston 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, pohjanlepakot). Yhtenäisten metsäalueiden ja laajojen ekologisten kokonaisuuksien pirstoutuminen aiheuttaa kuitenkin pääsääntöisesti haittaa luonnon monimuotoisuudelle ja useimmille suojelupeusteisille lajeille sekä luontotyypeille. Energiapuistohankkeen toiminnan aikana voi aiheutua lajistoon kohdistuvaa häiriövaikutusta, joka voi heikentää ekologisia verkostoja sekä luonnon ydinalueita.

Voimaloita varten raivattavat alueet ja uudet tiestöt aiheuttavat koko maakunnan mittakaavassa pienialaista ja pistemäistä metsäalueiden pirstoutumista, joka on rinnastettavissa metsätalouden aiheuttamaan pirstoutumiseen. Voimaloiden ja niihin liittyvien huoltoteiden ja muun infrastruktuurin rakentaminen ei aiheuta merkittävää heikennystä ekologiseen verkostoon, sillä etenkin 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 voimaloiden välissä tehdään laajoja päätehakkuita.

15.2 Nykytila ja kehitys

Metsä-Juntulan energiapuistoalue sijoittuu Hyrynsalmen kunnan alueelle, melko keskelle Kainuun maakuntaa. Edellisen luvun (luku 14, kasvillisuus- ja luontotyytit) mukaan hankealue on pääosin metsätaloustähtäessä olevaa metsää sekä metsätalouden synnyttämiä avoimempia alueita. Hanke-

alueelle sijoittuu lisäksi yksittäinen avosuo, Oikarisensuo. Ilmakuvatarkastelun perusteella hankealuetta halkovat monet metsätiet, junarata sekä metsätalouden synnyttämät aukot. Vaikka metsäiset elinympäristöt ovat rakenteellisesti kytkeytyneet toisiinsa eli tarjoavat eri eliölajeille kohtalaisen katkeamattoman, soveltuvan kulkuyhteyden aukkopaikoista huolimatta, ei rakenteellinen yhteys kuitenkaan kerro toiminnallisesta kytkeytyvyydestä eli siitä, hyödyntävätkö eri lajit tosiasiallisesti näitä yhteyksiä (Mäkelä ja Salo 2024).

Maakuntakaavassa on noin 700 metrin etäisyydellä hankealueesta etelään merkitty valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma, Vatikangas. Alle 5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsevat luonnon monimuotoisuuden kannalta erittäin tärkeä alue (Emäjoki), valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostumat (Mustasuonsärkät-Ahvenlamminkangas) sekä arvokas harjualue (Multimäki). Lähin maakuntakaavaan merkitty luonnonsuojelualue ja Natura-alue (Pöyhövaara) sijaitsee noin 6,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta itään. Kainuun maakuntakaavoituksen avuksi ekologisia yhteyksiä selvittäneen ELMA-hankkeen (Kainuun liitto 2016) tulosten perusteella hankealue sijoittuu pääosin ydinalueille tarkasteltaessa metsä-, suo- ja kosteikkoalueiden rakenteellista kytkeytyneisyyttä Kainuun maakunnan alueella.

15.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Arvioinnissa hyödynnetään alueelta tehtyjä mallinnuksia (melu, välke) ja julkisesti saatavilla olevaa paikkatietoaineistoa alueen luontotyypeistä 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 käytävissä olevaan lähtöaineistoon ja kirjallisuuteen.

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

16.1 Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksista

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksista hankealueen ja sen lähiympäristön eliöstöön erityisen huomionarvoisia ovat harvinaisiin, suojeltuihin ja rauhoitettuihin lajeihin, kuten liito-oravaan, lepakoihin tai viitasammakkoon kohdistuvat vaikutukset. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden, energiavarastoalueiden, huoltoteiden sekä sähkönsiirtoreittien 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.

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

16.2 Nykytila ja kehitys

16.2.1 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 (Suomen Lajitietokeskus 2024). Noin kilometrin sisällä hankealueen rajasta on havaittu liito-oravia kahdella eri metsäkuviolla. Havainnot ovat vuosilta 2012 ja 2018 (Suomen Lajitietokeskus 2024).

16.2.2 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 suojeluvuote. Luonnonsuojelulain 78 § mukaan tiukkaa suojelua edellyttävään eläinlajiin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei saa hävittää eikä heikentää. Lepakkolajejamme koskee myös Suomen hyväksymä erillinen Euroopan lepakoiden suojelusopimus (EUROBATS, Valtiosopimus 104/1999), minkä mukaan jäsenmaiden on pyrittävä säästämään lepakoille tärkeitä alueita.

Lepakoita 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 tai sen läheisyydestä ei ole tiedossa aiempia lepakkohavaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2024).

16.2.3 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, mutta karttatarkastelun perusteella alueella on vain vähän viitasammakolle potentiaalisesti soveltuvia elinympäristöjä. Hankealueelta tai sen lähiympäristöstä ei ole tiedossa aiempia viitasammakkohavaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2024). Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole tiedettävästi tehty aiempia viitasammakkoselvityksiä.

16.2.4 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 tai sen läheisyydestä ei ole havaintoja saukosta (Suomen Lajitietokeskus 2024).

Metsä-Juntulan hankealueen lähin **susireviiri** (Vuosangan susipari) sijaitsee noin 25 kilometrin päässä. (LUKE 2025). Lisäksi Iivantiiran susiparin reviiri sijaitsee noin 35 kilometrin päässä idässä ja Pahkavaaran perhelauman reviiri noin 35 kilometrin päässä lännessä. Hankealueelta tai sen läheisyydestä ei ole tehty susihavaintoja viimeisen vuoden aikana (tarkastettu 4.6.2026). Ainoat lähialueen havainnot (2 kpl varmistettuja havaintoja) sijoittuvat Hyrynsalmen taajaman länsipuolelle.

Karhun osalta hankealueelle sijoittuvalta 10 x 10 km ruudulta on tehty kaksi jälkihavaintoa viimeisen vuoden ajalta (LUKE 2025). **Iivksestä** on tehty yhteensä neljä näköhavaintoa, 11 jälkihavaintoa ja kaksi muuta havaintoa viimeisen vuoden aikana hankealueelle sijoittuvalta 10 x 10 km ruudulta. Vahvistettuja havaintoja näistä on 12. Iivshavaintoja on tehty melko runsaasti myös ympäröivillä 10 x 10 km ruuduilla. Suurin havaintomäärä on hankealueen pohjoispuoliselta, Hyrynsalmen taajaman länsipuoliselta ruudulta, josta iivshavaintoja on viimeisen vuoden ajalta yhteensä 26. **Ahmasta** tehtyjä havaintoja vastaavalta alueelta viimeisen vuoden ajalta on kolme, joista kaksi on jälkihavaintoja ja yksi muita havaintoja. (LUKE 2025, tarkastettu 4.6.2026). Lisäksi ympäröiviltä 10 x 10 km ruuduilta on tehty vastaavia yksittäishavaintoja ahmoista.

Metsä-Juntulan hankealue sijoittuu **poronhoitoalueelle**. Poroista tehtyjä havaintoja kirjataan ylös luontoselvityksissä. Poronhoitoalueen sijainnin vuoksi hankealue ei sijoitu **metsäpeurojen** levinneisyysalueelle tai potentiaalisille vasomis- ja vasanhoitoalueille. Metsäpeurojen levinneisyysalueen ja poronhoitoalueen erottava aita sijaitsee noin 4 km päässä hankealueen kaakkoispuolella.

Muita Metsä-Juntulan lähialueiden tyypillisiä nisäkkäitä ovat esimerkiksi hirvi, kettu, metsäjänis sekä useat eri pikkunisäkäslajit.

16.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Luontodirektiivin liitteen IV(A) lajien ja muun huomionarvoisen eläimistön esiintyminen hankealueella selvitetään olemassa olevien tietojen ja maastoselvityksen avulla (Taulukko 16-1). 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 16-1. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien erillisselvitykset hankealueella.

Selvitys	Varatut maastotyöpäivät	Selvitysajankohta
Liito-oravaselvitys	3	toukokuu 2025
Lepakkoselvitys	6	kesä-elokuu 2025
Viitasammakko	1	toukokuu 2025
Lumijälkilaskenta	4	helmi-maaliskuu 2025

16.3.1 Liito-oravaselvitys

Liito-oravan esiintymistä selvitettiin vuoden 2025 toukokuussa maastokartoituksella, jossa etsittiin lajin ruokailu- ja pesimäpaikoiksi sopivien puiden ja puuryhmien alta liito-oravan ulostepapanoita. Erityisen tarkasti tarkistettiin mahdollisten kolopuiden, suurempien kuusten sekä isojen haapojen

ja muiden lehtipuiden tyvet sekä risupesien alapuolet. Selvitys laadittiin Euroopan unionin luonto-direktiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt -oppaan (Nieminen & Ahola 2017) sekä LUOPAS-oppaan (Mäkelä & Salo 2024) mukaisesti.

Maastokäynnit kohdistettiin karttatarkastelun ja lähtötietoaineistojen avulla etukäteen tunnistetuille liito-oravan kannalta potentiaalisille kohteille. Selvityskohteet rajattiin ilmakuvien sekä metsävara-tietojen 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 tarkoituksenmukaisessa laajuudessa ja mahdollisuuksien mukaan tiivistetysti. Raportissa huomioidaan mahdollisten lisääntymis- ja levähdysalueiden rajaukset, potentiaalisten elin-alueiden rajaukset sekä mahdolliset kulkuyhteydet merkitään kartalle ja kuvataan raportissa sanallisesti ja valokuvin.

16.3.2 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 määritystä tarvita. Näin pystytään välttämään pyydystämisen aiheut-tama häiriö kudun aikana. Myöhäinen ilta-yö on viitasammakoiden soitimen aktiivisinta aikaa, mutta laji on äänessä myös päivisin soitimen huippuaikana.

Viitasammakon esiintymistä alueella selvitettiin yhtenä (1) yönä toukokuussa 2025. Selvityksen tavoitteena oli selvittää viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdysalueet. Maastoselvityksessä kes-kityttiin esiarvioinnin perusteella lajille potentiaalsiin elinympäristöihin, jotka sijoittuvat lähelle tie-verkostoa ja/tai suunniteltuja tuulivoimalapaikkoja. Lajille elinympäristönä tyypillisten lammikoiden ja kosteikkojen ranta-alueet käytiin läpi maastossa.

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

16.3.3 Lepakkoselvitys

Hankealueelle toteutettiin lepakkoselvitys aktiivikartoituksena vuonna 2025 Ramboll Finland Oy:n toimesta. Selvitys tehtiin Suomen lepakotieteellisen yhdistyksen kartoitusohjeen 2024 mukaisesti. Maastotyöt eli lepakoiden havainnointi aktiividetektoreilla tehtiin kesä-, heinä- ja elokuun aikana kolmena kartoituskertana yhteensä kuutena (6) maastopäivänä. Seuranta toteutettiin auringon las-kun ja aamuyön välisenä aikana, selkeinä ja lämpiminä öinä, jolloin lepakoiden saalistusaktiivisuus oli korkeimmillaan. Lepakoiden havainnoimiseen käytettiin ultraääni-ilmaisinta (ns. lepakkodetek-toria), jolla voitiin havaita ja tallentaa lepakoiden kaikuluotausääniä reaaliajassa. Kartoitusreittinä käytettiin pääosin alueen tieverkostoa. Selvitysalue luokiteltiin havaintojen perusteella Suomen Le-pakotieteellisen yhdistyksen ohjeistuksen mukaisesti luokkiin I-III. Lisäksi alueen arvoa lepakoille arvioitiin kokonaisuutena.

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

16.3.4 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.

Hankkeen luontoselvitysten osana toteutettiin lumijälkilaskenta, jonka yhteydessä havainnoidaan suurpetojen ja saukon liikkumista alueella. Lumijälkilaskenta toteutettiin kahtena laskentakierroksena helmi-maaliskuussa 2025, yhteensä kuutena (6) maastopäivänä. Lisäksi muiden maastokäyntien yhteydessä tullaan kiinnittämään huomiota suurpetojen ja niiden saaliseläinten mahdolliseen esiintymiseen alueella, jälkiin sekä lajien kannalta huomionarvoisiin ympäristöihin. Suurpeto- ja saaliseläinhavainnot tiedustellaan lisäksi paikallisilta ja metsästysseurojen edustajilta mm. sidosryhmätyöskentelyn yhteydessä.

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.

17. LINNUSTO

17.1 Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisesta ja käytöstä voi aiheutua suoria ja epäsuoria vaikutuksia alueen linnustoon. Tuulivoimalan suorat vaikutukset syntyvät lintujen törmäyksistä voimalan torniin ja lapoihin. Epäsuoria vaikutuksia ovat häirinnän, estevaikutuksen ja elinympäristössä aiheutuvien muutosten vaikutukset alueen lintulajistoon ja yksilömääriin. Vaikutukset riippuvat tuulivoimaloiden koosta ja määrästä, aurinkopaneelialueiden laajuudesta, tuulivoima- ja aurinkopaneelialueiden maasto-olosuhteista sekä alueen lintulajiston koostumuksesta ja lintujen määrästä. Lisäksi energiavarastot, sähköasemat, huoltotiet sekä sähkönsiirtoreitit aiheuttavat pesimälinnustoon kohdistuvaa vaikutusta erityisesti rakennustoista aiheutuvan elinympäristön häviämisen ja pirstoutumisen kautta.

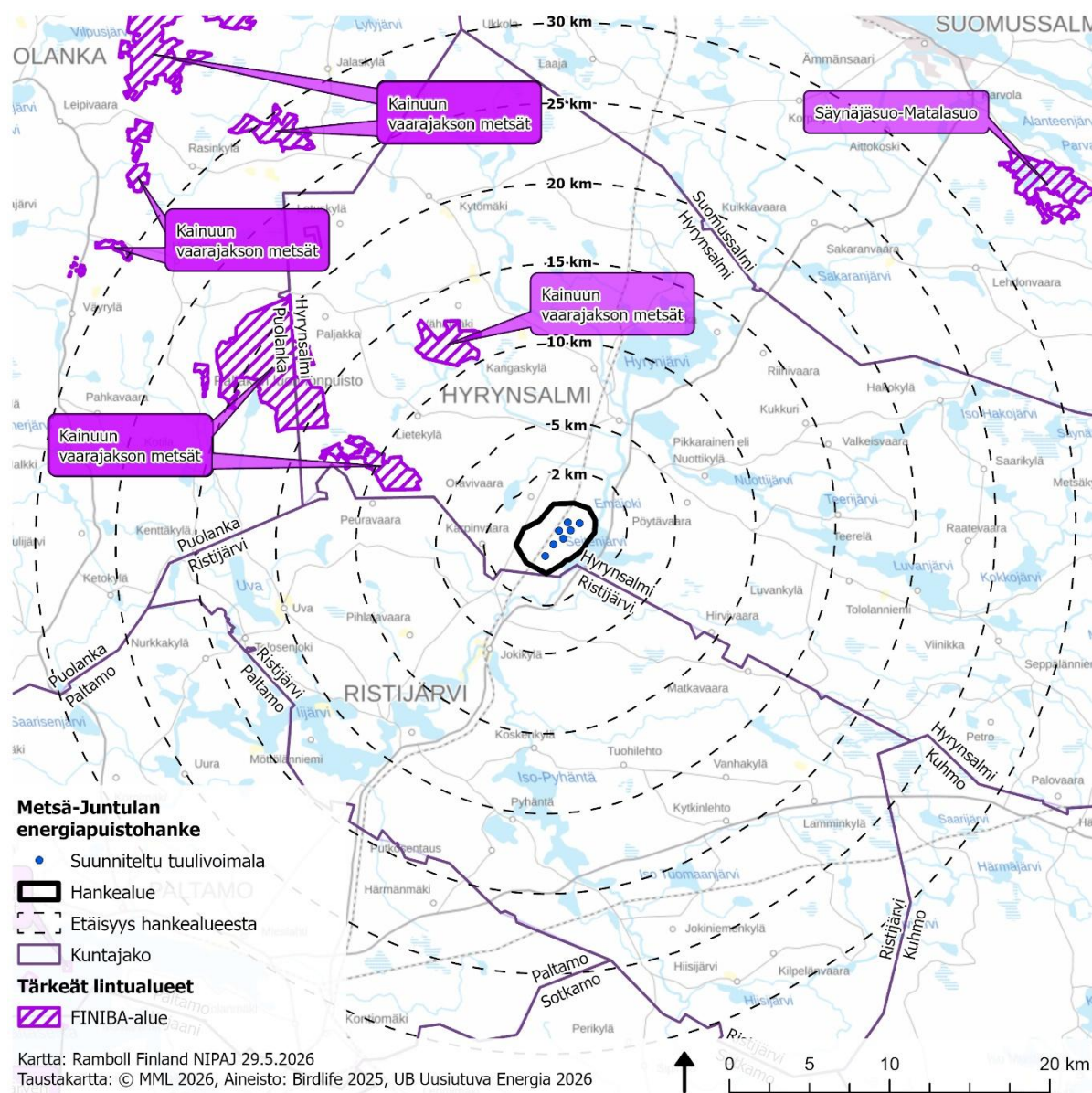
17.2 Nykytila ja kehitys

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse merkittäviä lintualueita (Kuva 17-1) (BirdLife Suomi, 2026). Lähin kansallisesti tärkeä lintualue (FINIBA) on hankealueen rajasta luoteeseen n. 6,6 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Kainuun vaarajakson metsät. Lähin kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA) Juortanansalo sijaitsee hankealueesta n. 64 kilometrin etäisyydellä itään. Lähin maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI-alue) sijaitsee noin 85 km päässä.

IBA-alueet (Important Bird and Biodiversity Areas) ovat osa BirdLife Internationalin maailmanlaajuisia hanketta tärkeiden lintukohteiden suojelemiseksi. Suomessa sijaitsevat 100 IBA-aluetta ovat osa tärkeiden lintualueiden verkostoa, joka turvaa niiden pesimä-, muutto ja talvehtimisaikaisia alueita. IBA-alueet sisältyvät myös FINIBA-alueisiin. FINIBA-alueet (Finnish Important Bird Areas) ovat kansallisesti merkittäviä uhanalaisten, silmälläpidettävien ja kansainvälisten vastuulajien kerääntymis- ja pesimisalueita. (BirdLife Suomi, 2026)

Hankealue ei sijaitse minkään lintulajin päämuuttoreitillä (Toivanen ja Lehtiniemi 2023). Lähimmät päämuuttoreitit sijoittuvat yli 100 kilometrin päähän hankealueesta.

Suomen Lajitietokeskuksen (2024) aineiston perusteella hankealueelta ei ole tehty aiempia havaintoja huomionarvoisista pesimälinnuista (uhanalaiset, silmälläpidettävät ja EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit). Hankealueen koillispuolelta on tehty yksittäishavainto tuulihaukasta, ja Seitenjärven ympäristössä on havaittu pesimälajeina mm. kuikka, kalatiira ja harmaalokki. Lisäksi Seitenjärven alueelta on aiempia havaintoja kiertelevistä merikotkista sekä yksittäishavaintoja muuton aikana levähtävistä mustalinnuista ja pilkkasiivistä.



Kuva 17-1. Hankealuetta lähimmät linnuston kannalta tärkeät alueet.

17.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Linnuston esiintymistä sekä pesimä-, soidin- ja muuttokäyttäytymistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeen hankealueella selvitetään olemassa olevien tietojen ja maastotutkimuksien avulla (Taulukko

17-1). 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 2026). Linnustohavainnot haettiin kaikkien huomionarvoisten lajien (uhanalaiset, silmälläpidettävät ja EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit) osalta noin 12 km säteellä hankealueesta.

Taulukko 17-1. Linnustoon liittyvät hankealueen erillisselvitykset. Tarkemmat selvitysajankohdat raportoidaan YVA-selostuksen yhteydessä.

Selvitys	Varatut maastotyöpäivät	Selvitysajankohta
Pöllöselvitys	4 & 4	Maaliskuu 2025, Maaliskuu 2026
Metsäkanalintuselvitys	6 & 6	Huhti-toukokuu 2025, Huhti-toukokuu 2026
Pesimälinnustonselitys	6 & 4	Touko-kesäkuu 2025, Touko-kesäkuu 2026
Merikotkan lentoseuranta	20	Maalis-syyskuu 2026
Petolintuseuranta	6	Heinä-elokuu 2025
Syysmuutonseuranta	10	Syys-lokakuu 2025
Kevätmuutonseuranta	10	Huhti-toukokuu 2026

17.3.1 Pöllöselvitys

Pöllöselvitys toteutettiin maaliskuussa 2025 pöllöjen aktiivisena soidinaikana. Selvitys toteutettiin kahdella kierroksella, yhteensä neljänä yönä. Pöllökantojen vuosittaisen vaihtelun huomioimiseksi pöllöselvitys toistettiin hankealueella maaliskuussa 2026. Selvityksen lähtötietoina käytetään hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuneita aiempia pöllöhavaintoja Suomen lajitietokeskuksen (2024) Laji.fi-järjestelmästä. Pöllöselvityksen tulokset raportoidaan YVA-selostuksen liitteenä. Tarkemmat pesäpaikat ja pesintään viittaavat havainnot esitetään vain viranomaiskäyttöön tarkoitettussa liitteessä.

Pöllöjen soidinääntelyjä kartoitettiin kulkemalla autolla alueen metsäautoteitä ja pysähtelemällä tasisin, noin 500 metrin väliajoin tekemään äänihavaintoja. Pöllökuuntelussa havaittujen reviirien pesäpaikkoja pyrittiin paikallistamaan touko-kesäkuussa toteutetuissa pesimälinnustonselvityksissä. Lisäksi pöllöjä havainnointiin myös muiden maastonselvitysten yhteydessä.

17.3.2 Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys

Metsäkanalintujen soidinpaikkojen selvitys toteutettiin kahdella selvityskierroksella, huhti-toukokuun aikana vuonna 2025. Maastotyöhön käytettiin kuusi maastotyöpäivää. Metsäkanalintukantojen vuosittaisen vaihtelun huomioimiseksi selvitys toistettiin hankealueella keväällä 2026. Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksen tulokset raportoidaan YVA-selostuksen liitteenä.

Metsäkanalintuselvityksen lähtötietoina käytettiin hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuneita aiempia metsäkanalintuhavaintoja Suomen lajitietokeskuksen (2024) Laji.fi-järjestelmästä. Maastokäynnit kohdistettiin karttatarkastelun ja lähtötietojen perusteella metsäkanalintujen potentiaaliin elinympäristöihin. Metsäkanalintuselvityksessä käytiin lumisena aikana läpi mm. hankealueen

voimalapaikat ja niiden läheisyyteen sijoittuvat potentiaaliset metson soidinpaikat päiväsaikaan hiihtäen, metsoja havainnoiden ja metsojen jättämiä jälkiä, kuten siivenvetoja, jalanjälkiä, jätöksiä ja hakomispuita etsien. Havaittujen soidinalueiden rajausta ja kukkojen määrää selvitettiin toisella selvityskierroksella, aktiivisimpaan soidinaikaan huhti-toukokuun vaihteessa. Teerien soidinpaikkoja havainnoitiin maastossa metsojen soidinpaikkaselvitysten ohessa kulkemalla aamuisin potentiaalisiksi arvioiduilla alueilla sekä äänihavaintojen perusteella. Pyitä ja riekkoka havainnoitiin (äänet, näköhavainnot, jäljet ja jätökset) metsäkanalintuselvityksen ohessa. Lisäksi metsäkanalintuja havainnoitiin muiden maastoselvitysten yhteydessä.

17.3.3 Pesimälinnustoselvitys

Pesimälinnustoselvitys toteutettiin kahdella selvityskierroksella touko-kesäkuussa 2025. Maastotyöhön käytettiin yhteensä kuusi maastotyöpäivää. Pesimälinnustoselvitys toteutetaan uudestaan keväällä 2026, muuttuneiden voimalapaikkojen sekä sähkönsiirron, aurinkovoimaloiden sekä energiavarastojen (BESS) alueiden osalta, ja siihen resursoidaan neljä maastotyöpäivää. Lisäksi alueen pesimälajistosta kerätään havaintoja myös muiden luontoselvityskäyntien ohessa. Pesimälinnustoselvityksen tulokset raportoidaan YVA-selostuksen liitteenä. Lähtötietoina hankittiin alueen aikaisemmat lintuhavainnot (uhanalaiset sekä lintudirektiivin liitteen lajit) sekä hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvien päiväpetolintujen ja pöllöjen pesäpaikkatiedot Suomen Lajitietokeskuksen hallinnoimasta rekisteristä.

Pesimälinnustoselvityksen tavoitteena on kartoittaa erityisesti uhanalaisten ja suojelutoimien kannalta merkittävien lajien esiintymistä hankealueella sekä niiden kannalta potentiaalisten elinympäristöjen tunnistaminen. Maastossa selvitysalueen pesimälinnustoa selvitettiin maalinnustolaskennassa yleisesti käytettyjä kartoitus- ja linjalaskentamenetelmiä (esim. Koskimies & Väisänen 1988, Koskimies 1994, Järvinen & Väisänen 1975) käyttäen. Hankealueen pesimälinnustoa inventoitiin yksityiskohtaisemmin kartoituslaskennalla tuuli- ja aurinkovoimalarakenteiden, energiavarastojen sekä sähkönsiirron suunnitelluilta sijoitusalueilta sekä karttatarkastelun perusteella tunnistetuilta potentiaalisesti huomionarvoisilta elinympäristökuvioilta, kuten avosoilta ja varttuneilta metsäkuvioilta. Lisäksi hankealueen eri osissa toteutettiin linjalaskentaa, pesimälinnuston yleispiirteiden ja alueellisen paritiheyden määrittämiseksi. Pesimälinnustoselvityksen tavoitteena oli saada kattava yleiskuva hankkeen vaikutusalueen pesimälajistosta sekä tunnistaa uhanalaisten ja suojelutoimien kannalta merkittävien lajien pesimäympäristöt.

17.3.4 Päiväpetolintuselvitykset

Hankealueella tehtiin petolintuseurantaa kuuden päivän ajan kesä-heinäkuussa 2025. Lisäksi paikallisia petolintuja havainnoidaan merikotkan lentoseurannan, pesimälinnustoselvityksen sekä kevät- ja syysmuuton seurannan yhteydessä. Kesän petolintuseuranta toteutetaan tarkkailemalla korkeilta ja avoimilta paikoilta petolintujen lentoja hankealueella. Seurantaa tehdään myös kiertelemällä hankealueen hakkuuaukkoja ja muita mahdollisia saalistusalueita. Tarkkailuissa tehty havainnot ja lentoreitit kirjataan yksityiskohtaisesti. Lisäksi näkö- ja kuulohavaintojen, lähtöaineistojen sekä karttatarkastelun perusteella pyritään paikallistamaan ja todentamaan petolintujen pesäpaikkoja hankkeen vaikutusalueelta. Päiväpetolintuselvityksen tulokset raportoidaan YVA-selostuksen liitteenä. Tarkemmat pesäpaikat ja pesintään viittaavat havainnot esitetään vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä.

Merikotkan lentoseurantaa toteutettiin vuoden 2025 aikana 20 maastotyöpäivän ajan, yhteensä 109 tunnin ajan. Lentoseurannan pääpainona oli noin 3 km päässä hankealueesta sijaitsevan merikotkan pesän reviirin lentoseuranta. Lisäksi havainnoitiin muita alueella mahdollisesti liikkuvia

merikotkia. Lentoseurannan tulokset raportoidaan YVA-selostuksen osana, vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä.

17.3.5 Muuttolinnusto

Hankealueen läpimuuttavan linnuston maastonselvitykset jakaantuvat sekä kevät- että syysmuuton osalle. Syysmuuton seuranta toteutettiin vuoden 2025 syys-lokakuussa 10 päivän ajan. Kevätmuuton seuranta toteutettiin keväällä 2026 huhti-toukokuussa 10 päivänä. Muuton seurannan tulokset raportoidaan YVA-selostuksen liitteenä. Raportissa esitellään muuton seurannan tulokset ja arvioidaan alueen merkittävyyttä lintujen muuttoväylänä.

Muuton seuranta päivät pyrittiin kohdentamaan erityisesti isokokoisten lintulajien (mm. hanhet, kurjet, joutsenet, petolinnut) voimakkaimmille muuttopäiville, jotta pystytään muodostamaan kokonaisuvaikutus hankealueen merkittävyydestä kyseisten lajien muuttoreittinä. Muuton seurannan havaintopaikka valittiin siten, että sieltä avautuisi mahdollisimman laaja-alainen näkyvyys hankealueelle ja sen ulkopuolelle. Havaituista lajeista kirjattiin laji- ja yksilömäärien lisäksi tiedot ylös yksilöiden tai parvien muuttosuunnista, ohituspuolesta suhteessa suunniteltuun tuulivoima-alueeseen sekä muuttokorkeudesta (lentokorkeudet jaettiin eri luokkiin: 0–50 m, 50–100 m, 100–300 m, yli 300 m). Lisäksi muuton seurannan ohessa käytiin havainnoimassa lähialueen potentiaalisia levähdysalueita, mm. peltoaukeita ja järven selkiä.

18. SUOJELUALUEET

18.1 Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen ja käyttö ei saa merkittävästi heikentää suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Vaikutusten ulottuminen luonnonsuojelualueille riippuu luonnonsuojelualueiden etäisyydestä tuuli- ja aurinkovoimala-alueisiin sekä alueen suojeluperusteista.

18.2 Nykytila ja kehitys

Metsä-Juntulan hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Lähin Natura-alue on Pöyhövaara (SAC, FI1200057), joka sijaitsee n. 6,4 kilometrin etäisyydellä hankealueesta itään. Tarkemmat tiedot kyseisestä alueesta on esitetty alla. Hankealueesta n. 6,6 km luoteeseen sijaitsee Säkkinenlatvasuo - Jännesuo - Lamminsuo ja Peuravaaran (SAC, FI1200055) Natura-alue ja n. 7,5 km etäisyydellä luoteeseen Raiskion Rutjun (SAC, FI1200003) Natura-alue. Muut Natura-alueet sijaitsevat yli kymmenen kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen lähiympäristöön sijoittuvat Natura-alueet on esitetty kartalla alla (Kuva 18-1) sekä taulukossa (Taulukko 18-1). Lähin lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue (SPA) on hankealueelta kaakkoon, noin 33 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitseva Säynäjäsuon - Matalasuon alue (SPA, FI1200712).

Natura 2000 -alueiden verkostolla suojellaan koko Euroopan unionissa tärkeitä luontotyyppisiä 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).

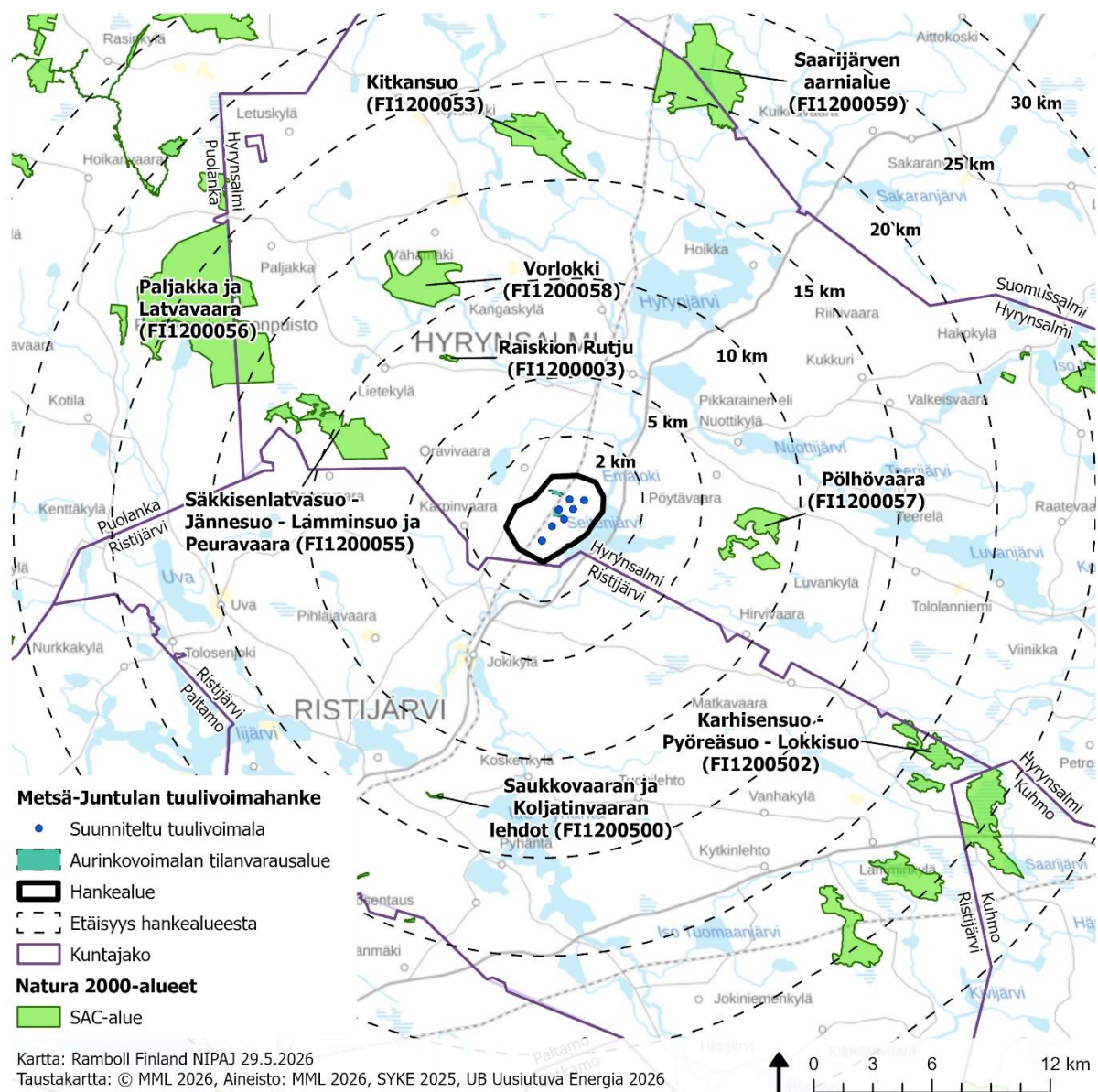
Pöyhövaara (SAC, FI1200057) sijaitsee noin 6,4 km etäisyydellä hankealueelta itään. Suojelun perusteena olevat luontotyyppit ovat humuspitoiset järvet ja lammet (11 ha), vuorten alapuoliset

tasankojoet, joissa *Ranunculus fluitans* ja *Callitriche-Batrachium*- kasvillisuutta (0,1 ha), vaihettumissuot ja rantasuot (10 ha), aapasuot (12 ha), kasvipeitteiset silikaattikalliot (11 ha), boreaaliset luonnonmetsät (292 ha), harjumuodostumien metsäiset luontotyytit (4 ha) sekä puustoiset suot (30 ha). Alueen suojelun perusteena oleva laji on liito-orava.

Säkkisenlatvasuo - Jännesuo - Lamminsuo ja Peuravaara (SAC, FI1200055) sijaitsee noin 6,6 km etäisyydellä hankealueelta luoteeseen. Suojelun perusteena olevat luontotyytit ovat humuspitoiset järvet ja lammet (1,6 ha), vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa *Ranunculus fluitans* ja *Callitriche-Batrachium*- kasvillisuutta (0,03 ha), vaihettumissuot ja rantasuot (0,5 ha), fennoskandian lähteet ja lähdesuot (0,32 ha), letot (3,4 ha), aapasuot (240 ha), kasvipeitteiset silikaattikalliot (0,05 ha), boreaaliset luonnonmetsät (405 ha), boreaaliset lehdot (34 ha), fennoskandian metsäluhdet (0,1 ha) sekä puustoiset suot (7 ha). Alueen suojelun perusteena oleva laji on lettorikko.

Raiskion Rutju (SAC, FI1200003) sijaitsee noin 7,5 km etäisyydellä hankealueelta luoteeseen. Suojelun perusteena olevat luontotyytit ovat fennoskandian lähteet ja lähdesuot (0,3 ha), letot (3,4 ha), aapasuot (7,1 ha), boreaaliset lehdot (4,3 ha), fennoskandian metsäluhdet (0,5 ha), puustoiset suot (2,6 ha). Alueen suojeluperusteena olevat lajit ovat lettorikko ja kiiltosirppisammal.

Aivan hankealueen koillispuolella, noin 600 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta, sijaitsee Lehtoniemen yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA253455) ja noin 700 metrin etäisyydellä Moilas-metsän (YSA263613) yksityismaiden luonnonsuojelualue. Noin 1 kilometrin etäisyydellä hankealueesta luoteeseen sijaitsee Aataminniemen (YSA207656) yksityismaiden luonnonsuojelualue. Muut luonnonsuojelulain nojalla lailla tai asetuksella yksityiselle tai valtion maalle perustetut luonnonsuojelualueet sijaitsevat yli 2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen lähiympäristön suojelualueet on esitetty kartalla (Kuva 18-2) sekä taulukossa (Taulukko 18-1).

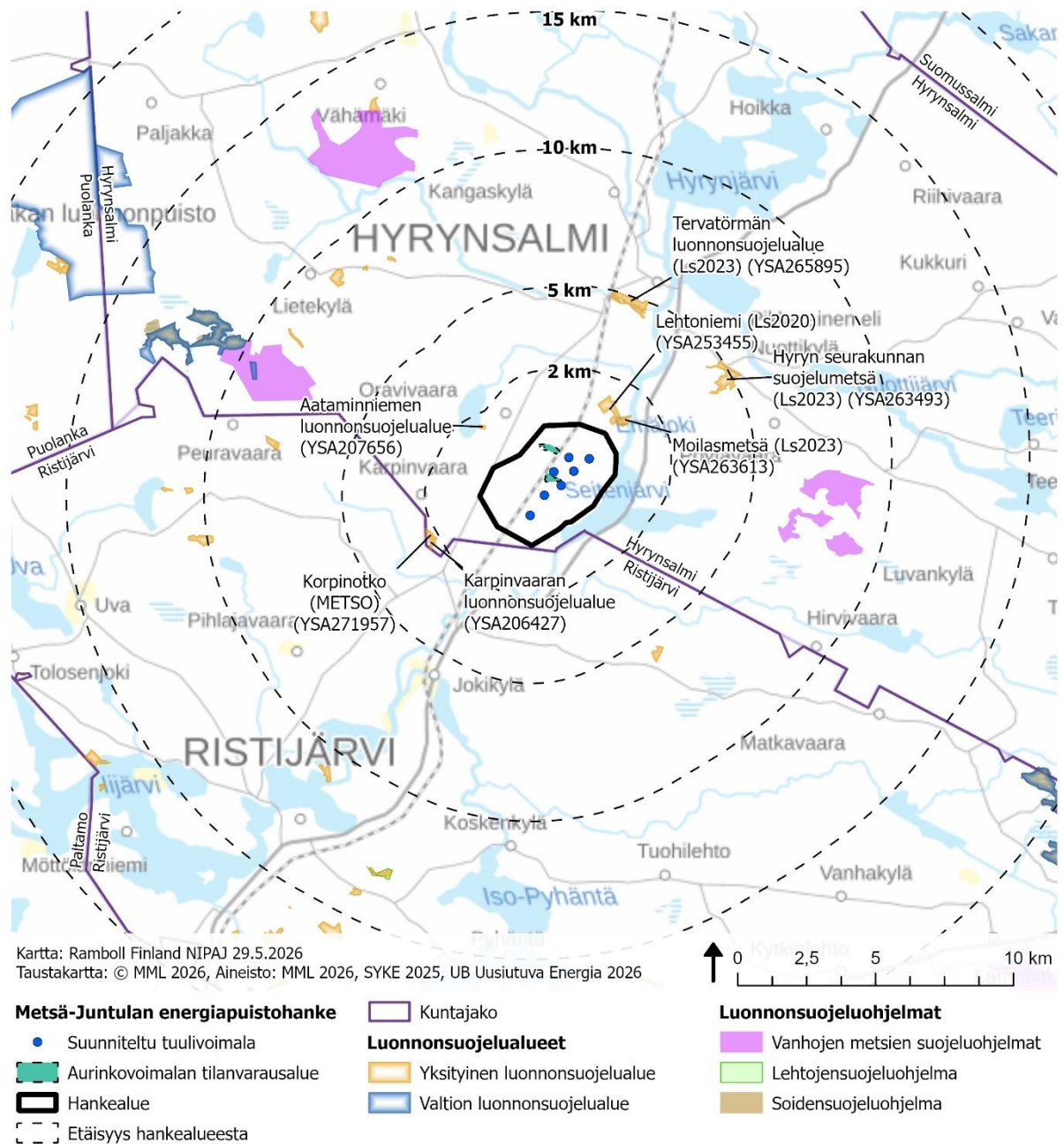


Kuva 18-1. Hankealuetta lähimmät Natura-alueet.

Taulukko 18-1. Natura-alueet 25 km etäisyydellä hankealueesta.

nro	Kohde	Etäisyys hanke- alueesta, km	Ilmansuunta	Tyyppi
1	Pöyhövaara	6,4	itä	SAC
2	Säkkisenlatvasuo - Jännesuo - Lamminsuo ja Peuravaara	6,6	luode	SAC
3	Raiskion Rutju	7,5	luode	SAC
4	Vorlokki	10,5	luode	SAC
5	Saukkovaaran ja Koljatinvaaran lehdot	12,7	lounas	SAC
6	Paljakka ja Latvavaara	13,5	luode	SAC
7	Kitkansuo	15,2	pohjoinen	SAC
8	Karhisensuo - Pyöreäsuu - Lökkisuo	18,4	kaakko	SAC

nro	Kohde	Etäisyys hanke- alueesta, km	Ilmansuunta	Tyyppi
9	Saarijärven aarnialue	19,1	koillinen	SAC
10	Näätäsuo	20,7	luode	SAC
11	Joutensuon - Mustosensuon alue, Myllykoski ja Hiidenkirkko	21,2	koillinen	SAC
12	Pirunkirkon aarnialue	21,2	luode	SAC
13	Kalliojärvi - Pitämävaara	21,5	kaakko	SAC
14	Kinnussuo - Mustinsuo	23,2	kaakko	SAC
15	Kiiminkijoki	23,7	luode	SAC



Kuva 18-2. Hankealuetta lähimmät suojelualueet.

Taulukko 18-2. Hankealueesta 5 km säteellä sijaitsevat suojelualueet.

nro	Kohde	Etäisyys hanke-alueesta, km	Ilmansuunta	Tyyppi
1	Lehtoniemi (Ls2020)	0,6	koillinen	Yksityinen luonnonsuojelualue
2	Moilasmetsä (Ls2023)	0,7	koillinen	Yksityinen luonnonsuojelualue
3	Aataminniemen luonnonsuojelualue	1,0	luode	Yksityinen luonnonsuojelualue
4	Karpinvaaran luonnonsuojelualue	2,2	lounas	Yksityinen luonnonsuojelualue
5	Hyryn seurakunnan suojelumetsä (Ls2023)	4,0	koillinen	Yksityinen luonnonsuojelualue
6	Tervatörmän luonnonsuojelualue (Ls2023)	4,5	koillinen	Yksityinen luonnonsuojelualue

18.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

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

Luonnonsuojelulain 35 §:n mukaista Natura-arviointia ei katsota tarvittavan hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksen osana, hankealueen ja Natura-alueiden (SAC) välisen, yli 6 km etäisyyden vuoksi. Natura-alueiden suojeluperusteet ovat kasvillisuutta, luontotyyppejä sekä liito-orava (Pöyhövaara), minkä vuoksi hankkeen ei arvioida aiheuttavan suoria tai epäsuoria vaikutuksia Natura-alueiden suojelunperusteisiin.

19. ILMASTO JA ILMASTONMUUTOKSEEN SOPEUTUMINEN

19.1 Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta

Ilmaston lämpenemiseen vaikuttaviin päästöihin kuuluvat kasvihuonekaasut kuten hiilidioksidi (CO_2), metaani (CH_4) ja typpioksiduuli (N_2O). Kasvihuonekaasujen lisääntyminen ilmakehässä voimistaa kasvihuoneilmiötä, mikä johtaa maapallon keskilämpötilan nousuun ja vaikuttaa sääolosuhteisiin, merien lämpenemiseen ja jäätiköiden sulamiseen. Ilmaston lämpenemiseen vaikuttavia päästöjä syntyy pääosin fossiilisten polttoaineiden käytöstä, teollisuudesta, liikenteestä, sekä maa- ja metsätaloudesta.

Tuuli- ja aurinkovoima ovat uusiutuvia energiatuotantomuotoja, eikä niiden tuotannosta synny suoria päästöjä ilmaan. Kun otetaan huomioon koko hankkeen 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.

Sähkönsiirron osalta päästöjä syntyy samoista tekijöistä kuin tuuli- ja aurinkovoimaloidenkin tapauksessa. Päästöjä syntyy maakaapelin ja/tai voimajohdon materiaaleihin tarvittavien raaka-ainesten hankinnasta, materiaalien valmistuksesta, sähkönsiirron toteutukseen liittyvien rakenteiden ja materiaalien kuljetuksista hankealueelle, rakentamisen vaikutuksista, toimintavaiheessa muodostuvasta sähkönsiirtohäviöistä sekä edelleen kaapelin ja sen rakenteiden käytöstä poistosta toiminnan päätyttyä.

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

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuuli- ja aurinkovoiman korvatesa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä jatkossa vastaamalla jatkuvasti kasvavaan energiankulutuksen kasvuun yhteiskunnassa. Tuuli- ja aurinkovoimalla tuotetun päästöttömän energian voidaan olettaa korvaavan sähköntuotantorakenteesta fossiilisilla polttoaineilla tuotettuja sähköntuotantomuotoja. Tätä vaikutusta kutsutaan päästövähennyspotentialiksi. Vaikutus pienee sitä mukaan, kun sähköntuotantorakenteesta poistuu fossiilisilla polttoaineilla tuotetut energia-muodot. Vaikutusta ei synny, kun sähköntuotantorakenteesta ei enää lopulta ole korvattavia energiantuotantomuotoja.

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

Ilmastomuutos voi vaikuttaa sekä myönteisesti että kielteisesti tuulivoiman tuotantomahdollisuuksiin. 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 sisämaasakin. 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.

19.2 Nykytila ja kehitys

Vuonna 2025 Suomessa tuotettiin sähköä 79 TWh, josta 57 % tuotettiin uusiutuvien energialähteiden avulla ja 96 % hiilidioksidineutraalisti. Lisäksi 5,6 TWh sähköä tuotiin ulkomailta. (Energiateollisuus, 2026). Eniten sähköä tuotetaan Suomessa ydin-, tuuli- ja vesivoiman avulla. 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.

Hyrynsalmen kunnassa syntyvät päästöt vuonna 2024 olivat 21 000 tCO₂e. Suurimmat päästölähteet olivat maatalous, tieliikenne sekä työkoneet. Kainuun maakunnan osalta vuoden 2024 päästöt olivat 496 200 tCO₂e, josta suurimmat päästölähteet olivat tieliikenne, maatalous ja työkoneet. (Syke 2026b)

Hyrynsalmen seutu lukeutuu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Mantereisuus on ilmastoa hallitseva tekijä ja sen vaikutus on sitä suurempi, mitä idempänä ollaan. Toinen huomattava tekijä on korkeussuhteet, sillä maasto nousee huomattavasti Oulujärven tasolta korkeille yli 300 metrin korkeudella oleville vaaraseuduille. Vuoden keskilämpötila on Oulujärven eteläosissa n. +2 °C laskien Suomussalmen pohjoisrajalla n. +0,5 asteeseen. Kylmimmät kuukaudet ovat tammi- ja helmikuu ja keskimäärin lämpimin kuukausi on heinäkuu. (Kersalo ja Pirinen 2009)

Ilmaston arvioidaan lämpenevän sekä sademäärien muuttuvan alueella kuluvan vuosisadan aikana. On myös hyvä huomata, että ilmasto on jo lämmennyt: jakso 1991–2020 oli noin 0,6 °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)

19.3 Ilmastovaikutusten arviointi

Hankkeen ilmastovaikutukset arvioidaan energiapuiston elinkaaren aikana muodostuviin ilmastovaikutuksiin soveltaen elinkaariarviointia eli LCA (life cycle assessment) -laskentaa. LCA laskennan tarkoituksena on huomioida tuotteen tai prosessin koko elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset. LCA-laskennan toteuttamisen tueksi on laadittu kansainvälisen standardointijärjestön ISO 14040-sarjan standardit. Elinkaarilaskennan yhtenä tarkastelun kohteena ovat muodostuvat ilmastovaiku-

tukset, joihin myös Metsä-Juntulan hankkeessa keskitytään. Vaikutus on esitetty hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂e), joka kuvaa vaikutusta ilmaston lämpenemiseen (global warming potential, GWP). Elinkaariarvioinnin vaiheet on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 19-1).

Ilmastovaikutuksia arvioidaan tuote-, rakentamis-, käyttö- ja elinkaaren loppuvaiheiden aikana. Lisäksi huomioon otetaan myös elinkaarilaskennan ulkopuolelle jäävät hyödyt kuten toiminnan aikana muodostuva päästövähennyspotentiaali.

Taulukko 19-1. 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 elinkaari päästöt ovat noin 5,1 grammaa hiilidioksidiekvivalenttia (gCO₂e) tuotettua kilowattituntia kohden.

Sähkön siirron päästöt lasketaan Fingridin voimajohtohankkeiden YVA-selostuksissa käytettyjen päästökertoimien mukaan (Fingrid 2025). Maakaapelin valmistusvaiheen päästöjen arvioinnissa on hyödynnetty keskijännitekaapeleille ja suoja putkille 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 Suomen ympäristökeskuksen (2026a) kehittämän Hiilikartta -työkalun avulla. Työkalu laskee muutoksen suunnittelualueen nykytilan sekä suunnitelman aiheuttaman tilanteen välillä käyttäen paikkatietoon perustuvaa tietoa alueen kasvilisästä sekä maaperästä.

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 merkittävyyden arvioimisen tueksi. On kuitenkin hyvä huomioida, että muodostuvat ilmastovaikutukset ovat globaaleja, eivätkä rajoitu pelkästään kunnan alueelle.

Tuulivoiman toimintaympäristöön kohdistuvat ilmastonmuutoksen vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona hyödyntäen ajantasaisia tutkimustuloksia ja ilmastoennusteita.

Ilmastomuutokseen varautumisen ja sopeutumisen arvioinnissa otetaan huomioon lisääntyvät sään ääri-ilmiöt sekä tulvien lisääntyminen tulva-alueilla. Uusi rakentaminen pyritään sijoittamaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin. Lisäksi ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulmasta arvioinnissa pyritään tunnistamaan ilmastonmuutoksesta hankkeelle mahdollisesti aiheutuvat riskit, joita voivat olla mm. ilmaston ääriolosuhteiden vaikutukset energiapuiston 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.

20. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ SEKÄ KAAVOITUS

20.1 Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta

Laaja-alainen energiapuistohanke 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 energiapuiston ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä. Välillisiä vaikutuksia maankäyttöön energiapuistoalueella 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.

20.2 Nykytila ja kehitys

20.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

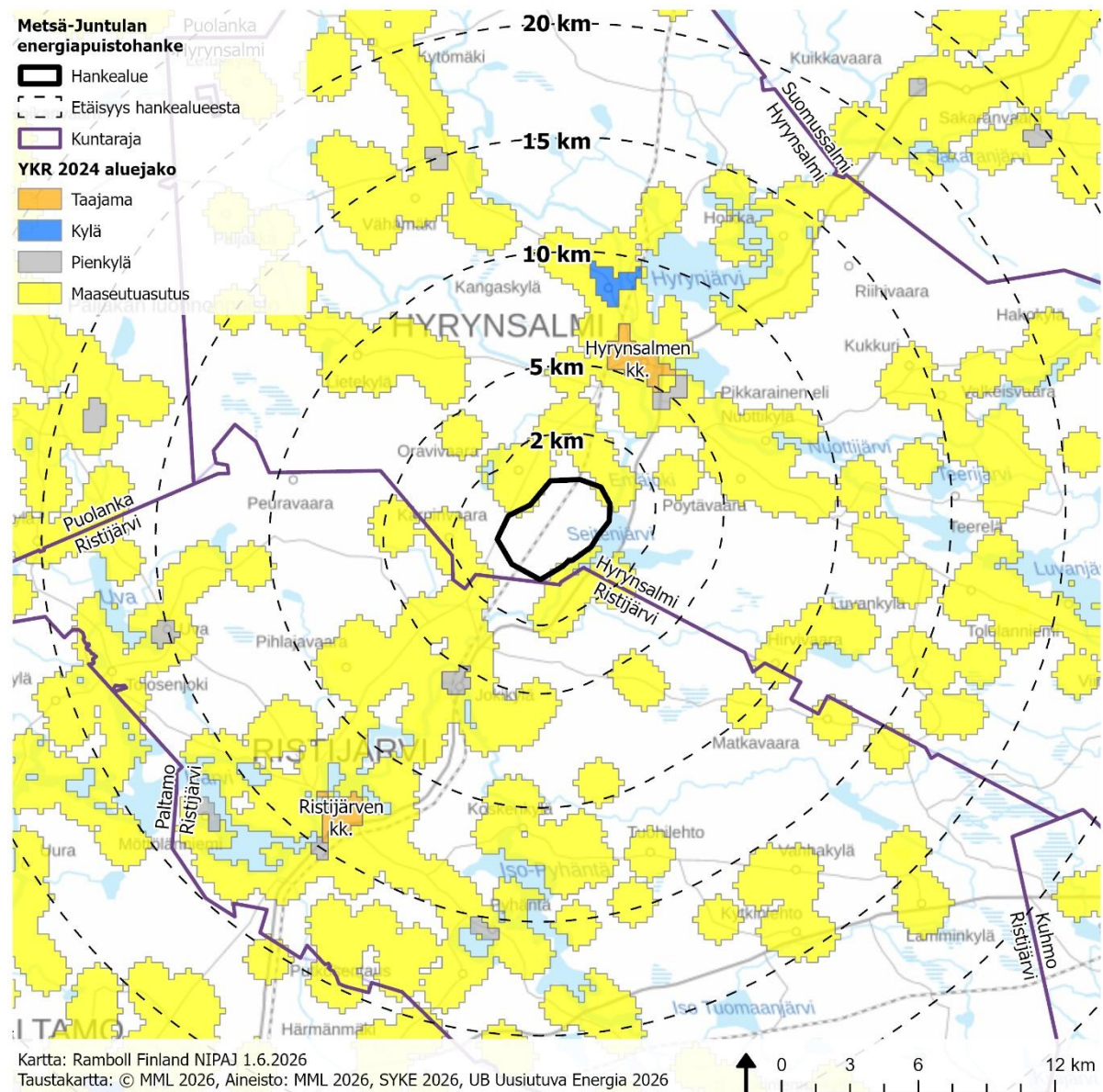
Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Ne on kuvattu tarkemmin luvussa 5.1.3.

20.2.2 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hankealue sijaitsee Kainuun maakunnassa Hyrynsalmen kunnan eteläosassa, noin 5,5 kilometrin etäisyydellä Hyrynsalmen keskustasta. Ristijärven kuntaraja sijaitsee aivan hankealueen välittömässä läheisyydessä, vain noin 130 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Puolangan kuntaraja sijaitsee noin 13 kilometrin etäisyydellä ja Suomussalmen ja Paltamon kuntarajat noin 17 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Kylämäistä yhdyskuntarakennetta kuvaavan YKR-aluejaon tavoitteena on esittää vakituiseen asutukseen perustuvat taajamien ulkopuolisen haja-asutusalueen rakennus- ja asutustihentymät. Luokitukseen mukaan pienkyliin kuuluvat 20–39 asukkaan kylät ja kyliin yli 39 asukkaan kylät. Harvaan maaseutuasutukseen 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. (SYKE 2026e).

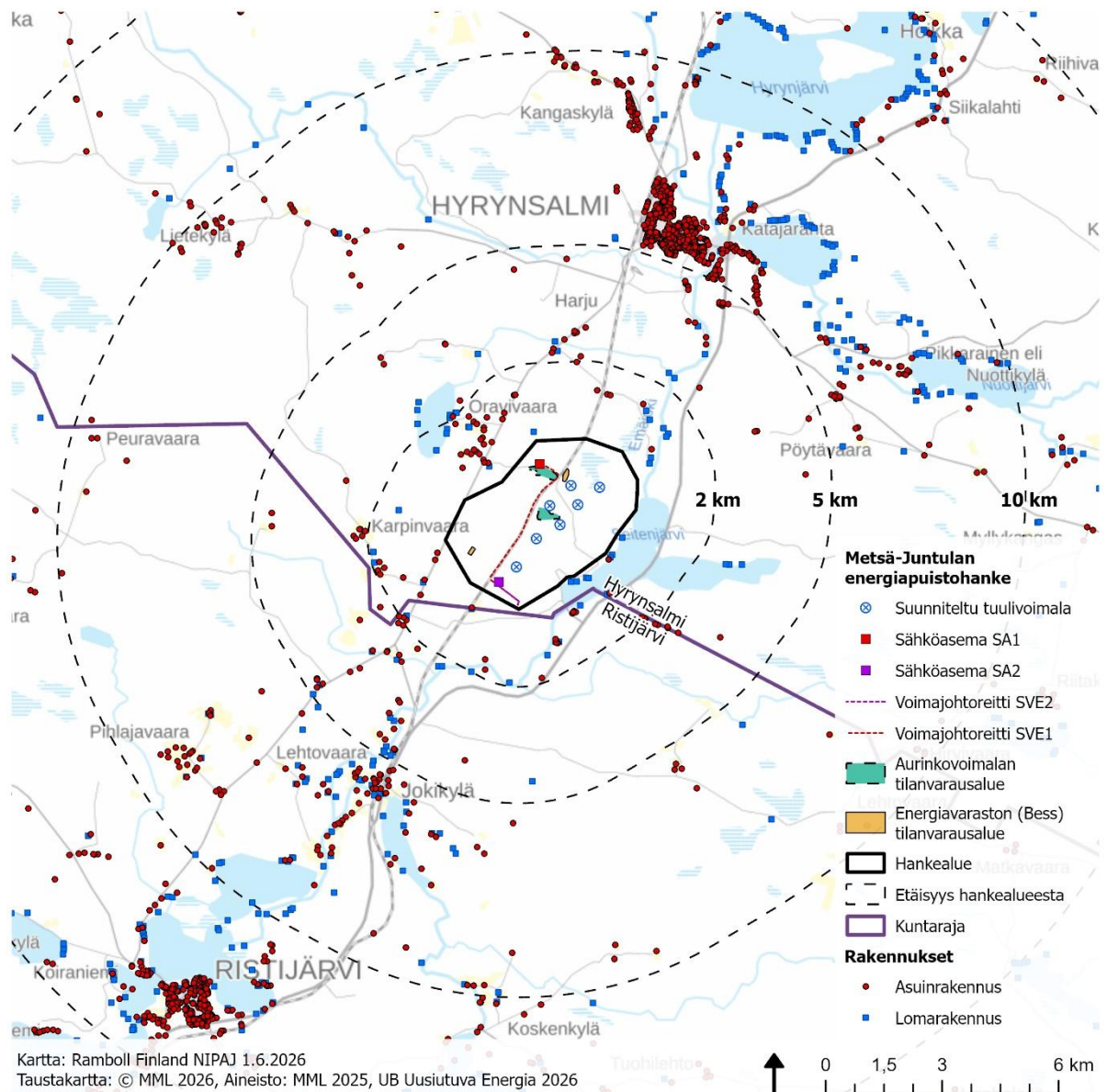
Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän aineiston ja yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun perusteella hankealue sijaitsee taajama- ja kylämäisen rakenteen ulkopuolella osittain maaseutumaisen asutuksen vyöhykkeellä (Kuva 20-1). Lähimmät pienkyläalueet sijoittuvat noin 5 kilometrin etäisyydelle hankealueesta koilliseen (Tiilitörmä) ja lounaaseen (Jokikylä). Hankealueen lähin taajama-alue on Hyrynsalmen kirkonkylä (keskustaajama) noin 5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen.



Kuva 20-1. Hankealueen lähialueiden yhdyskuntarakenteen aluejaot vuoden 2023 mukaan.

Keskeltä Hankealuetta kulkee etenkin metsäteollisuuden raakapuukuljetuksia palveleva Kontiomäki – Pesiökylä pääraide ja hankealueen länsireunaa leikkaa yhdystie 8890 (Ristijärvi-Hyrynsalmi) noin 1,8 kilometrin matkan. Hankealueen itä-kaakkopuolella noin kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee valtatie 5 (Helsinki-Sodankylä).

Maanmittauslaitoksen maastotietokanta-aineiston perusteella hankealueella ei sijaitse vakituksessa käytössä olevia asuin- tai lomarakennuksia. Hankealueen ympäristössä asuin- ja lomarakentaminen keskittyy etenkin vesistöjen ja teiden varsille. Yksittäisiä keskittymiä ovat muun muassa Hyrynsalmen Oravivaaran alue hankealueen luoteispuolella noin 2 kilometrin etäisyydellä, Hyrynsalmen keskustaajaman alue noin 5 kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella, Ristijärven Jokikylän alue noin 2–5 km etäisyydellä hankealueen eteläpuolella ja Ristijärven keskustaajama noin 12 km etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella. Hankealueen lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat alle 1,5 km etäisyydellä hankealueen rajasta. Lähin asuinrakennus sijaitsee Seitenjärven rannalla 1 542 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta ja lomarakennus Seitenjärven rannalla 1 420 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Seuraavassa kuvassa on esitetty asuin- ja lomarakennukset hankealueen ympäristössä (Kuva 20-2).



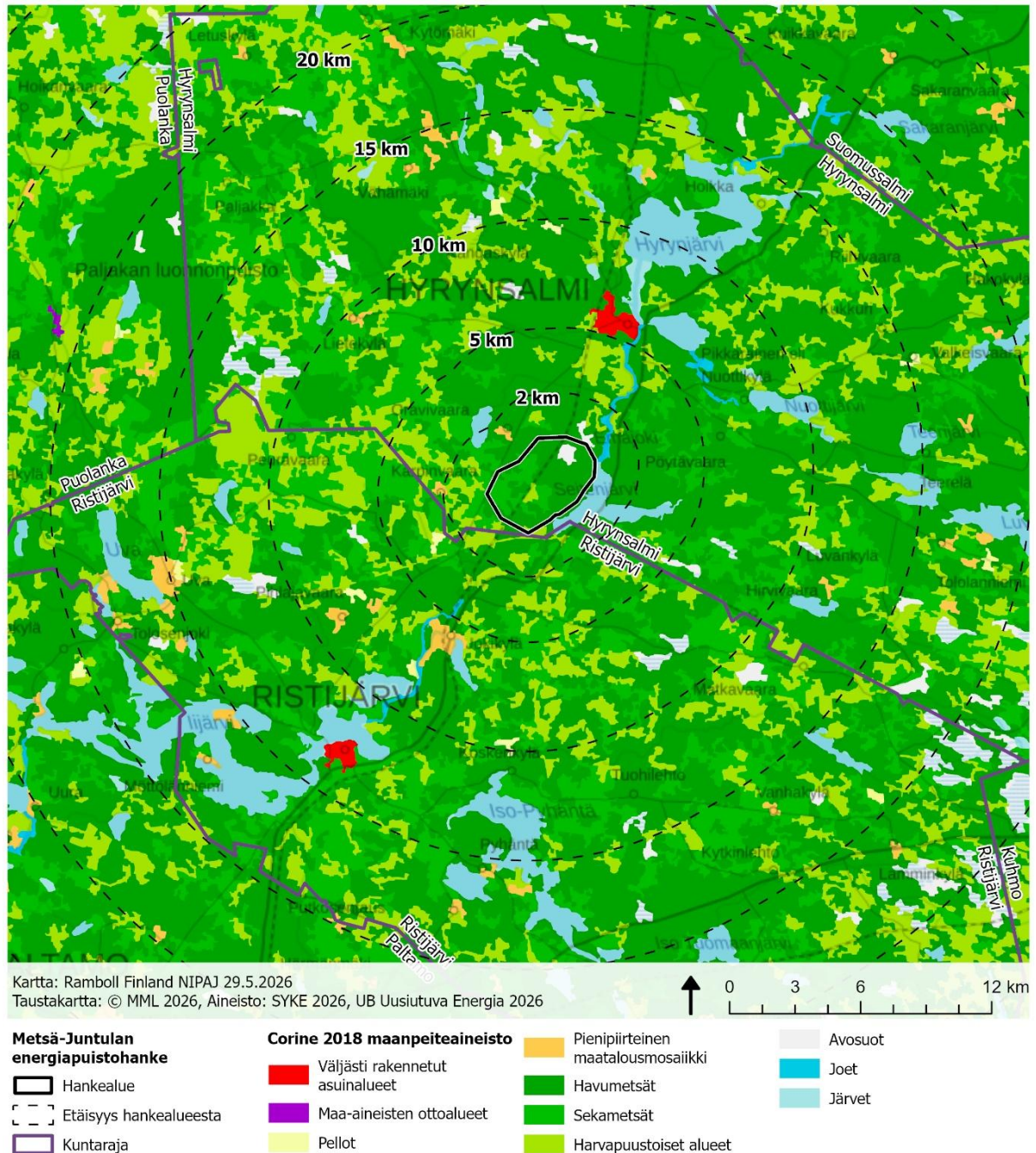
Kuva 20-2. Hankealueen lähialueilla sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset.

Seuraavassa taulukossa on esitetty asuin- ja lomarakennusten määrät voimaloista etäisyysvyöhykkeittäin tuulivoimaloiden ympäristössä (Taulukko 20-1).

Taulukko 20-1. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaiset asuin- ja lomarakennukset sekä niiden lukumäärät etäisyysvyöhykkeittäin suunnitelluista tuulivoimaloista.

Rakennusten määrä voimaloista etäisyysvyöhykkeittäin	Asuinrakennukset	Lomarakennukset
alle 2 km	8	13
2–5 km	101	43
5–10 km	737	153
Lähimmän rakennuksen etäisyys (m)	1542	1420

Hankealue on Corine 2018 -maanpeiteaineiston mukaisesti metsätalousvaltaista aluetta ja harvapuustoista aluetta, ja sillä sijaitsee myös avosualue. Hankealueen lähiympäristö on suurimmaksi osaksi havu- ja sekametsää ja harvapuustoista aluetta, mutta sillä sijaitsee myös pienipiirteisiä maatalousalueita sekä avosualueita. Hankealueelle sijoittuvista vesimuodostumista on kerrottu edellä kappaleessa 12. Pintavedet. Alueen maankäyttö on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 20-3).



Kuva 20-3. Hankealueen ja sen lähiympäristön maankäyttömuodot vuoden 2018 Corine -aineiston mukaan.

20.2.3 Maa-alueiden omistus

Pääosa 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.

20.2.4 Kaavoitustilanne

20.2.4.1 Maakuntakaava

Voimassa olevat maakuntakaavat

Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan Hyrynsalmen kunnan alueelle, jossa on voimassa Kainuun maakuntakaavat. Kainuun maakunnassa on voimassa seuraavat kuusi maakuntakaavaa.

Kainuun maakuntakaava 2020

Kokonaismaakuntakaava 2020 on hyväksytty Kainuun maakuntavaltuustossa 7.5.2007 ja Valtioneuvosto on vahvistanut maakuntakaavan 29.4.2009. Kaava on saanut lainvoiman KHO:n päätöksillä 13.10.2009 ja 20.2.2013. Maakuntakaava 2020 kattaa koko Kainuun alueen ja siinä on käsitelty kaikki kaavan valmistelu aikana tunnistetut keskeiset maankäyttömuodot.

Kainuun 1. vaihemaakuntakaava

Kainuun 1. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 19.3.2012, ja se on vahvistettu ympäristöministeriössä 19.7.2013. Kaava koskee puolustusvoimain ampuma- ja harjoitusalueita sekä niiden melualueita.

Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava

Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 1.12.2014 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 7.3.2016. Kaava koskee vähittäiskaupan suuryksiköiden sijoittumista ja mitoitus Kainuussa.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 30.11.2015 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 31.1.2017.

Kainuun vaihemaakuntakaava 2030

Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 16.12.2019. Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 käsittelee alue- ja yhdyskuntarakennetta, virkistystä, liikennejärjestelmää, luonnon- ja kulttuuriympäristöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Maakuntakaavassa osoitettavien uusien kaavaratkaisujen osalta Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 kumoaa tai muuttaa osin Kainuun maakuntakaavan 2020 kaavaratkaisuja ja sisältää teknisiä korjauksia Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaavan ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan kaavamerkintöihin ja -määräyksiin.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035

Kainuun maakuntavaltuusto päätti vuonna 2019 käynnistää vaihemaakuntakaavan laatimisen vuonna 2015 hyväksytyn Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamiseksi. Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen oli ajankohtaista, sillä nopeasti kehittyvän toimialan nähtiin mahdollistavan uusia tarkastelunäkökuulia ja uusia potentiaalisia alueita tuulivoimatuotannolle. Kaavoitusprosessin päätteeksi maakuntavaltuusto hyväksyi 12.12.2023 Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 ja siihen liittyvän kaavaselostuksen liitteineen sekä kumosi silloin voimassa olevien maakuntakaavojen maakuntakaavamerkinnot ja määräykset siltä osin kuin tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 on osoitettu niihin muutoksia.

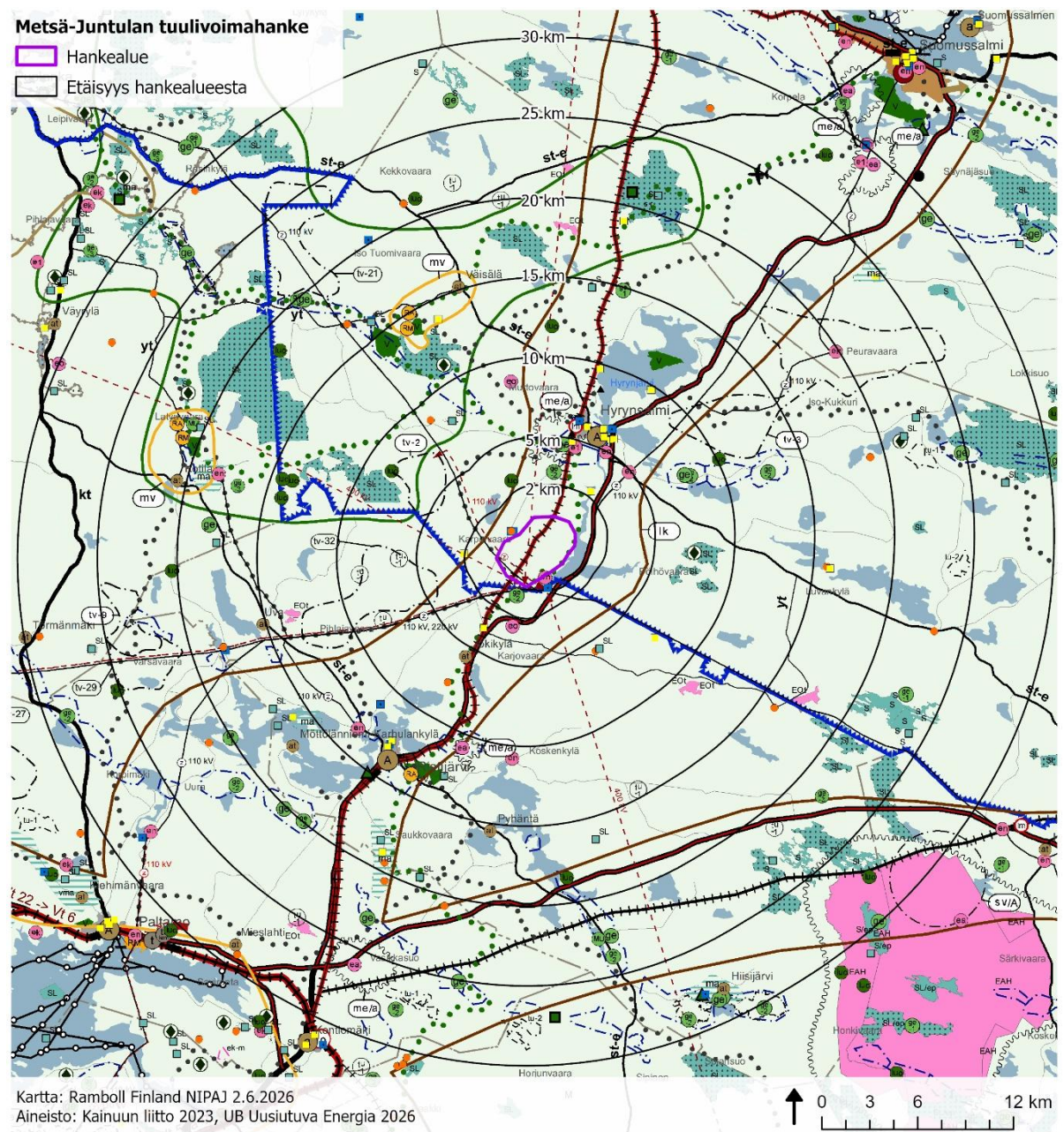
Kainuun tuulivoimamaakuntakaavasta 2035 on valitettu Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen. Maakuntahallitus on 12.02.2024 (§ 26) päättänyt määrätä maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla maakuntakaavan tulemaan voimaan ennen kuin se on saanut lainvoiman. Muutoksenhakuviranomainen voi kieltää maakuntakaavan hyväksymispäätöksen täytäntöönpanon.

Hyväksytyssä tuulivoimamaakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta.

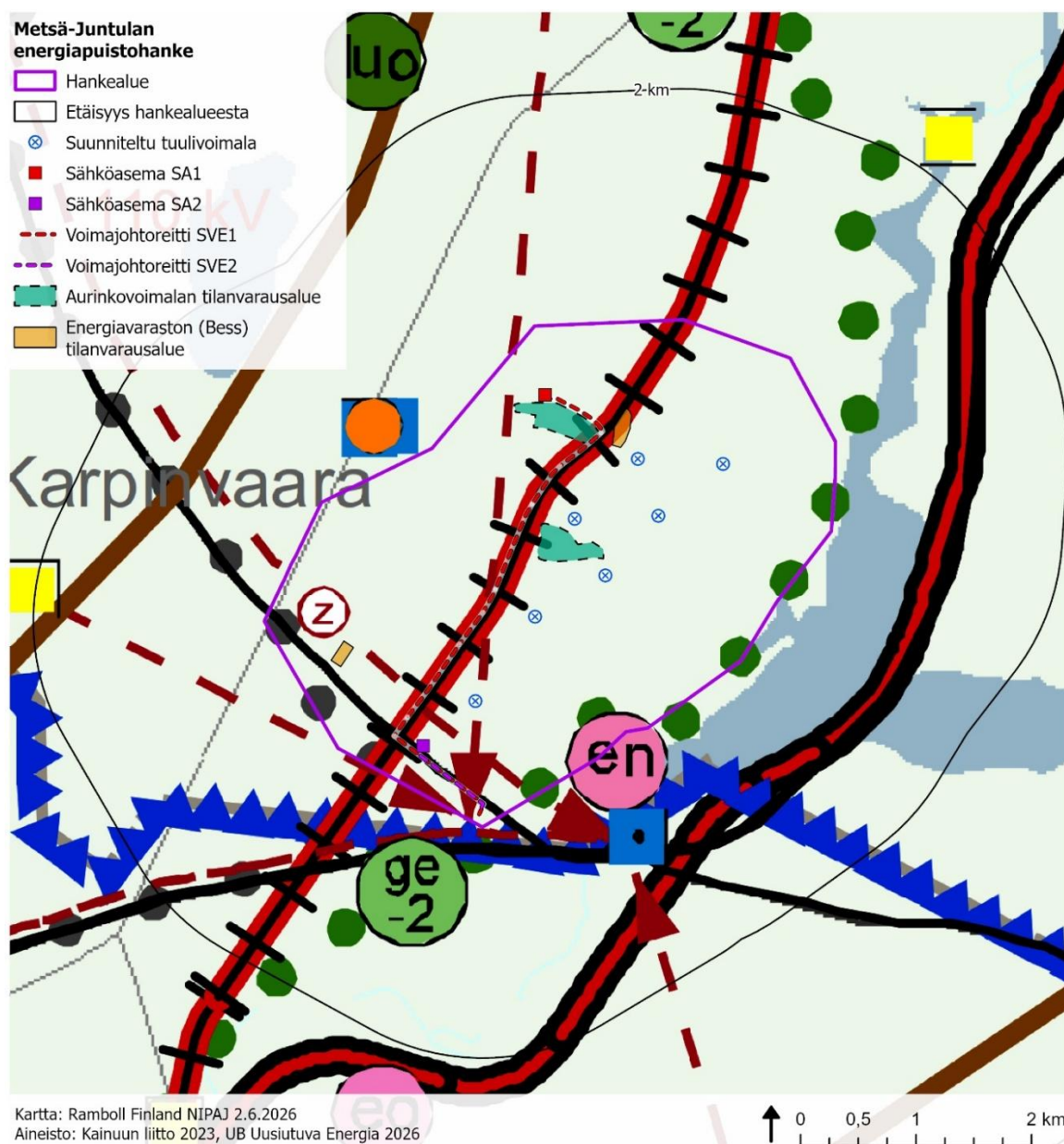
Hankealueen sijoittumista Kainuun voimassa oleviin maakuntakaavoihin on tarkasteltu maakuntakaavayhdistelmän avulla. Voimassa olevat maakuntakaavamerkinnot on esitetty epävirallisessa yhdistelmämaakuntakaavassa, jonka avulla pyritään selkeyttämään kaavojen tulkintaa. Hankkeen sijoittuminen maakuntakaava yhdistelmään on esitetty seuraavilla kartoilla (Kuva 20-4 ja Kuva 20-5).

Hankealueen eteläkulmassa kulkee maakuntakaavassa osoitettu ulkoilureitti ja hankealueen lounaiskulmassa moottorikelkkareitti. Lisäksi hankealueen lävitse kulkee merkittävästi parannettava päärata ja liikennepaikka, ohjeellinen 400 kV pääsähkötiedon yhteystarve sekä 110 kV pääsähkötiedon, joiden kaikkien alueella on voimassa AKL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Hankealueen eteläreunassa sijaitsee energiahuollonalue. Hankealueen luoteisreunassa on kaavaan osoitettu valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävä perinnemaisemakohde. Metsä-Juntulan hankealuetta ei ole osoitettu tuulivoimaloiden alueena voimassa olevissa maakuntakaavoissa. Noin 200 metrin etäisyydellä hankealueesta etelään sijoittuu poronhoitoalueen raja ja noin 700 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta on valtakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde.

Hankealueesta alle 30 kilometrin etäisyydellä on Kainuun voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitettu tuulivoimaloiden alueena tv-32 (Isolehto) ja tv-2 (Lumivaara) noin 4 kilometriä hankealueesta, tv-3 (Kivivaara-Peuravaara) noin 9 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, tv-21 (Kytölehto) noin 18 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, tv-29 (Varsavaaran laajennus) noin 21 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, tv-9 (Varsavaara) noin 22 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Alla olevassa kuvassa (Kuva 20-4) on esitetty Metsä-Juntulan hankealue maakuntakaavojen yhdistelmäkartalla.



Kuva 20-4. Hankealueen sijoittuminen Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartalla.



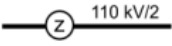
Kuva 20-5. Suunniteltujen voimaloiden sijoittuminen suhteessa Kainuun maakuntakaavojen yhdistelmäkartalla.

Hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat seuraavat maakuntakaavamerkinnot on esitetty alla olevassa taulukossa Taulukko 20-2.

Taulukko 20-2. Hankealuetta ja sähkönsiirtovaihtoehtoa koskevat maakuntakaavamerkinnot.

Kuvio	Selite
	PERINNEMAISEMAKOHDTE (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihe- maakuntakaava 2030): Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä pe- rinnemaisema- ja perinnebiotooppikohteita. Suunnittelumääräys: Alueiden suunnittelussa tulee turvata kohteen kulttuuri- ja luonnonperintöar- vojen säilyminen.

Kuvio	Selite
	VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS KULTTUURIHISTORIALLINEN KOHDE TAI ALUE (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. Suunnittelumääräys: Alueiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet sekä ominaispiirteet ja turvata merkittävien kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on varattava museoviranomaiselle tilaisuus antaa lausunto.
	TUULIVOIMALOIDEN ALUE (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035): Osa-aluemerkinnällä tv osoitetaan alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään vähintään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Merkinnällä osoitetaan alueen erityisominaisuutta potentiaalisena tuulivoimatuotantoon soveltuvana alueena. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. Maakuntakaavan merkinnöillä ei osoiteta yksittäisten tuulivoimaloiden sijaintia, eikä määritetä alueiden kokonaisvoimalamäärää, alueille sijoitettavien voimaloiden suurinta sallittua korkeutta tai voimalatehoa. Alueella ei ole voimassa MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella maakuntakaavaa edellyttävänä tuulivoimaloiden alueen rajana pidetään vähintään kolmen (3) teollisen kokoluokan voimalaa, mikäli niiden muodostama tuulivoimaloiden alue sijaitsee kokonaan tai osittain alle 5 kilometrin etäisyydellä Oulujärvestä. Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien kehittämistarpeet ja toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Alueiden tv-3 Kivivaara-Peuravaara ja tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas tuulivoimaloiden sijoittelun ja tuulivoimaloiden määrän suunnittelulla on turvattava alueella todetun rauhoitetun petolintulajin suotuisa suojelutaso. Alueiden tv-11 Iso-Koirakangas, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv-23 Katajamäki, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-28 Takiankangas, tv-33 Kiviharju ja tv-34 Ylihongikko tuulivoimaloiden sijoittelun, määrän ja korkeuden suunnittelulla tulee ottaa huomioon tuulivoimahankkeen ja 9 eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset linnustoon ja on turvattava alueiden välittömässä läheisyydessä esiintyvän rauhoitetun petolintulajin suotuisa suojelutaso. Alueiden tv-2 Lumivaara, tv-4 Piiparinmäki, tv-5 Murtomäki (Harsunlehto), tv-7 Maaselänkangas, tv-10 Murtiovaara, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv-21 Kytölehto, tv-24 Maaselänkangas laajennus, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-23 Katajamäki, tv-30 Harmajapää, tv-33 Kiviharju ja tv-34 Ylihongikko suunnittelussa on huolehdittava siitä, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 35 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.

Kuvio	Selite
	Maakuntakaavan toteuttamisessa alueilla tv-2 Lumivaara, tv-3 Kivivaara-Peuravaara, tv-4 Piiparinmäki, tv-5 Murtomäki (Harsunlehto), tv-7 Maaselänkangas, tv-9 Varsavaara, tv-11 Iso Koirakangas, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv-23 Katajamäki, tv-24 Maaselänkangas laajennus, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-28 Takiankangas ja tv-35 Vaarinkangas ja niiden suunnittelussa on otettava huomioon luontoarvot ja LSL 78 § mukaisesti luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit, joiden lisääntymisja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Tuulivoimaloiden alueilla tv-2 Lumivaara, tv-3 Kivivaara-Peuravaara, tv21 Kyttölehto, tv-30 Harmajapää ja tv-33 Kiviharju suunnittelussa on turvattava porotalouden toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimaloiden sijoittelun ja määrän suunnittelussa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavia toimenpiteitä suunniteltaessa on valtion maiden osalta neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa. Alueen tv-27 Hukkalansalo tuulivoimaloiden sijoittelun ja tuulivoimaloiden määrän suunnittelulla tulee ottaa huomioon alueen lähialueella todettu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja sen ominaispiirteet sekä turvata merkittävien maisemallisten arvojen säilyminen.
	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAISET ALUEET (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030): Merkinnällä M osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita. Suunnittelumääräys: Maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita voidaan käyttää alueen pääasialliseen käyttötarkoitukseen sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös erityislainsäädännön ohjaamana muihin tarkoituksiin, kuten luontais- tai muuhun elinkeinotoimintaan, turvetuotantoon, maa- ja kiviainesten ottoon, haja-asutusluonteiseen pysyvään ja loma-asumiseen sekä jokamiehen oikeuden rajoissa ulkoiluun ja retkeilyyn. Alueille voidaan perustaa yksityisiä suojelualueita. Ilman erityisiä perusteita hyviä ja yhtenäisiä peltoalueita ei tule ottaa taajamatoimintojen käyttöön. Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta.
	PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV, 220 kV, 110 kV (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035) Merkinnällä osoitetaan 400 kV:n, 220 kV:n ja 110 kV:n kantaverkon ja 110 kV:n alueverkon nykyiset pääsähköt (voimajohdot). Pääsähköt johdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueilla on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV, 110 kV (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä osoitetaan uudet ohjeelliset 400 kV ja 110 kV pääsähköt johdot. Pääsähköt johdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueilla on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE 400 kV, 110 kV (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2030, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)

Kuvio	Selite
	Merkinnällä osoitetaan uudet 400 kV:n ja 110 kV:n pääsähköjohtojen yhteys-tarpeet. Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueella ei ole voimassa MRL 33.1 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa uudet pääsähköjohdot on pyrittävä sijoittamaan samaan tai olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen
	ENERGIAHUOLLON ALUE (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihe- maakuntakaava 2030) Merkinnällä en osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voima-lat sekä muuntamoja sähköasema-alueet. Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Vesivoimalaitosalueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaelluskalojen nousuesteen poistamiseksi tarvittavan kalatien ra-kentaminen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varautua uusien pääsähköjohto-yhteyksien kytkeytymiseen ko. alueelle.
	VALTATIE/KANTATIE (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä osoitetaan valtatiet / kantatiet. Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liiken-teen väylien toteuttamista erityisesti kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.
	MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA PÄÄRATA JA LIIKENNEPAIKKA (Kai- nuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä osoitetaan merkittävästi parannettavat pääradat sekä sen nykyiset liikennepaikat ja uudet liikennepaikat. Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava tasoristeysten pois-tamiseen ja radan kantavuuden parantamiseen akselipainoltaan 25 tonnin pai-noisille junille.
	PORONHOITOALUEEN RAJA (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä osoitetaan poronhoitoalueen rajan sijainti Kainuussa. Suunnittelumääräys: Maankäytön suunnittelussa on turvattava porotalouden ja muiden luontaiselin-keinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomi-oon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotusja ruokintapaikat sekä pyyn-tiaidat. Valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa.
	ULKOILUREITTI (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakunta- kaava 2030)

Kuvio	Selite
	Merkinnällä osoitetaan vähintään ylikunnalliset ja maakunnallisesti merkittävät yleisen liikkumisen kannalta tärkeät ohjeelliset ulkoilureitit. Reitit voidaan perustaa sopimuksilla tai ulkoilulain mukaisesti.
• • • • •	MOOTTORIKELKKAILUREITTI (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät yleisen liikkumisen kannalta tärkeät ohjeelliset moottorikelkkailureitit.
	VIRKISTYSALUE (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä V osoitetaan vähintään seudullisia virkistysalueita ja seudullisesti merkittäviä virkistysalueita ja virkistyskäytön kehittämisalueita taajama-alueiden ulkopuolella. Alueella on voimassa MRL 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen virkistyskäytön kehittämiseen sekä luonnon ja ympäristöarvojen säilymiseen. Alueen toteuttaminen ei saa vaarantaa alueella sijaitsevan tai siihen rajoittuvan Natura-alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n mukaisesti alueellisen ELY-keskuksen tai vastaavan toimivaltaisen viranomaisen lausunto. Rakentamismääräys: Alueelle saa rakentaa yleistä virkistyskäyttöä varten tarkoitettuja rakennuksia
	LIIKENTEEN YHTEISTYÖKÄYTÄVÄ (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Kehittämisperiaatemerkinällä lk esitetään keskeisten liikenneväylien ja maaseutuasutuksen alueita, joiden kehittämisessä on tarvetta kansainväliseen, yli-maakunnalliseen ja/tai kuntien väliseen yhteistyöhön. Kehittämisperinnällä osoitetaan kansainvälinen Oulu-Kajaani-Vartius – vyöhyke, Kajaani-Kuhmo-Vartius -vyöhyke sekä maakuntarajat ylittävä Viitostien kehittämisvyöhyke ja NIIKA kehittämisvyöhyke. Suunnittelumääräys: Liikenteen yhteistyökäytävää kehitetään maaseudun kulttuuriympäristöön, maisemaan sekä sujuviin ja turvallisiin liikenneyhteyksiin tukeutuvana monipuolisen elinkeinotoiminnan, asumisen, vapaa-ajan, liikenteen ja matkailun vyöhykkeenä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota kulttuuriympäristön ja maiseman hoitoon sekä liikenteen ja matkailun palvelujen kehittämiseen. Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon korkealuokkaisen maantie- ja rautatieliikenteen sekä energia- ja tietoliikennejohtojen tilavaraukset ja rajoitukset ympäröivälle maankäytölle.
	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun 1. vaihemaakuntakaava, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Kohdemerkinällä luo osoitetaan suojelualueiden ulkopuolella olevat merkittävimmät uhanalaisten kasvien ja hyönteisten esiintymisalueet. LUO-merkinöillä voidaan varmistaa uhanalaisten lajien huomioiminen erilaisissa toimenpiteissä. Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeiden alueiden kaavamerkintään sisältyvät sekä tärkeimmät suojelualueiden ulkopuoliset uhanalaisten kasvien ja hyönteisten esiintymät. Suunnittelumääräys:

Kuvio	Selite
	Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, että suunniteltu maankäyttö ei vaaranna uhanalaisten kasvien tai hyönteisten elinoloja.
	MAA-AINESTEN OTTOALUE (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä eo osoitetaan vähintään seudullisesti merkittävät kalliokiviainesten ottoalueet.
	MAAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ KULTTUURIHISTORIALLINEN KOHDE TAI ALUE (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava alueen tai kohteen merkittävien kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen. Arvokaisiin kohteisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on varattava museoviranomaiselle tilaisuus antaa lausunto.
	PERINNEMAISEMAKOHDE (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä perinnemaisema- ja perinnebiotooppikohteita. Suunnittelumääräys: Alueiden suunnittelussa tulee turvata kohteen kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilyminen.
	RVOKAS HARJUALUE (Kainuun maakuntakaava 2020) Valtakunnalliseen harjijensuojeluohjelmaan kuuluvien alueiden lisäksi Kainuun maakuntakaavassa osoitetaan merkinnällä ge luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaita harjualueita. Suunnittelumääräys: Alueen käyttöä suunniteltaessa tulee erityisesti ottaa huomioon arvokkaan harjualueen geologiset ominaispiirteet ja maisemalliset arvot.
Liikenneturvallisuus	Yleinen suunnittelumääräys (Kainuun maakuntakaava 2020): Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa alueiden käyttöä koskevassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota liikenneturvallisuuden edistämiseen sekä sujuvan ja hyvän liikenneympäristön saavuttamiseen.
Rantojen käyttö	Yleinen suunnittelumääräys (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030): Ranta-alueita tulee kehittää viihtyisinä asumisen ja virkistyksen alueina huomioon ottaen vapaa-ajan, osa-aika- tai pysyvän asumisen tarpeet. Alueiden suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota sähköisten palvelujen saatavuuteen, olemassa olevaan infrastruktuuriin sekä ympärivuotisen käytön edellytyksiin. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee ottaa huomioon yleisen virkistyskäytön tarpeet ja vesille pääsyn mahdollisuudet, luonnon- ja maisema-arvot sekä vesi- ja energiahuollon järjestäminen.
Muinaisjäännökset ja muu arkeologinen kulttuuriperintö	Yleinen suunnittelumääräys (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030): Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa alueidenkäyttöä koskevassa suunnittelussa tulee tarkistaa kiinteitä muinaisjäännöksiä ja muuta arkeologista kulttuuriperintöä koskeva ajantasainen tieto museoviranomaisten

Kuvio	Selite
	ylläpitämistä rekistereistä ja arvioida yhteistyössä museoviranomaisten kanssa mahdollisten aluetta / kohdetta koskevien selvitysten tai tutkimusten tarve.
TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN	Yleisiä suunnittelumääräyksiä (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2030, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035): Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa kansallisen turvallisuuden, puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien, voimajohtojen sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulla suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erilaisiin tutka- ja radiojärjestelmiin sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia tuulivoimaloiden korkeuden, määrän ja sijoittelun avulla.
ENERGIANSIIRTO	Yleisiä suunnittelumääräyksiä (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035): Energiantuotantoalueita suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota energian siirtoyhteyksien järjestämiseen. Lähekkäin sijoittuvien energiantuotantoalueiden liittäminen voimansiirtoverkkoon on ensisijaisesti pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa. Energiansiirtoyhteyksiä suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen energiansiirtohankkeen sekä eri energiantuotanto- tai -siirtohankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

Vireillä olevat maakuntakaavat

Kainuun maakuntahallitus on päättänyt kokouksessaan 16.3.2026 (37 §) käynnistää maakuntakaavan tarkistamisen. Kainuun maakuntakaavan tarkistamisen tavoitteena on ajantasaistaa voimassa olevat Kainuun maakuntakaavat. Maakuntakaavassa käsitellään kaikki keskeiset maankäyttökysymykset lukuun ottamatta tuulivoimatemaa. Maakuntakaavan tavoitevuosi on 2040.

20.2.4.2 Yleiskaavat ja rantayleiskaavat

Voimassa olevat yleiskaavat ja rantayleiskaava

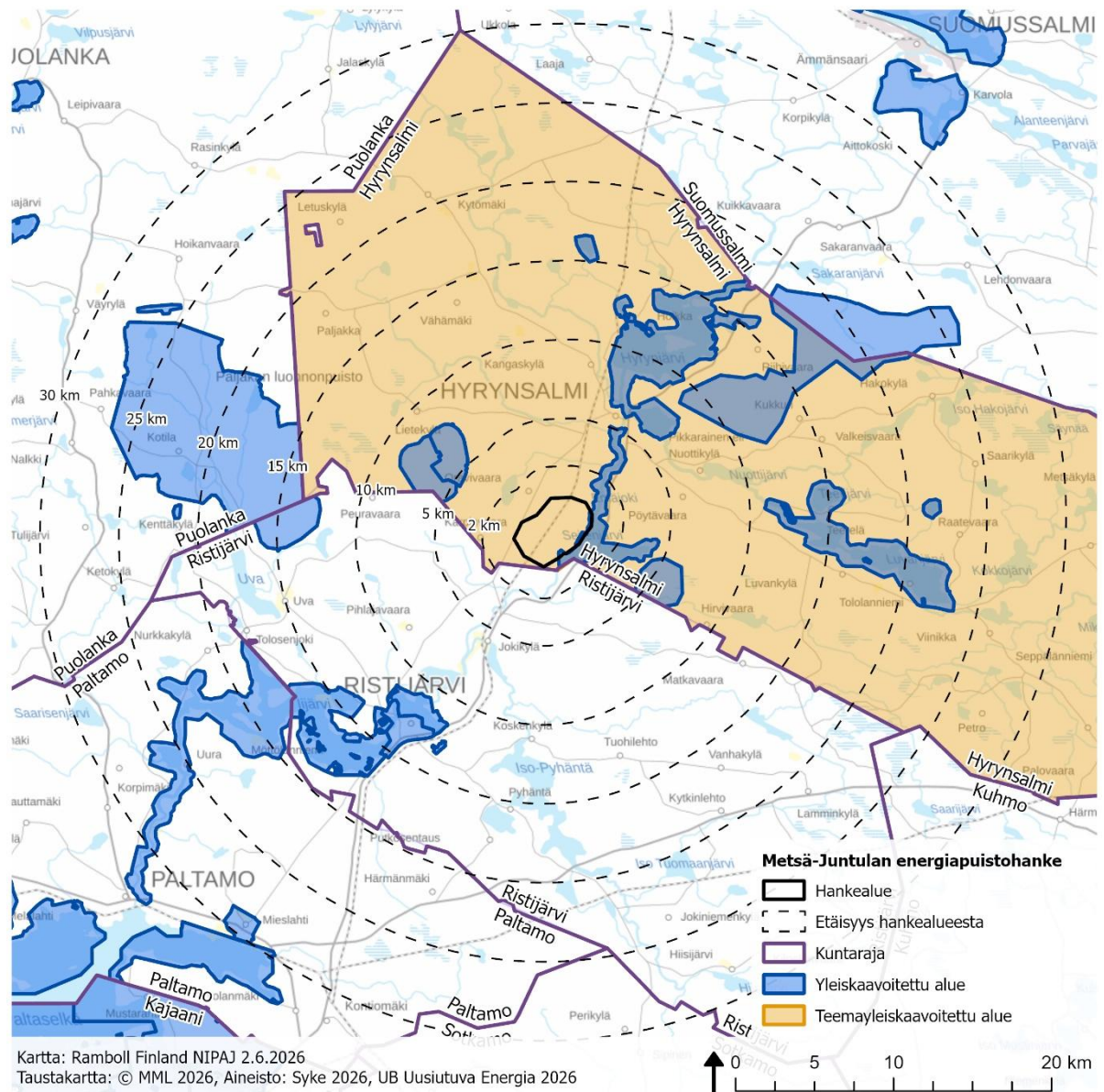
Hankealueella ja sen lähiympäristössä on voimassa useita yleiskaavoja, joista osa on oikeusvaikutteisia ja osa oikeusvaikutuksettomia. Oikeusvaikutteiset yleiskaavat ohjaavat alueen maankäyttöä sitovasti, kun taas oikeusvaikutuksettomat kaavat toimivat ohjeellisina suunnitteluvälineinä.

Merkittävimpana oikeusvaikutteisena yleiskaavana hankealueella on Emäjoen vesistön rantayleiskaava. Hankealue ulottuu itäreunastaan osittain Emäjoen vesistön rantayleiskaavan osa-alueen 1/2 (15.11.2004) kaava-alueelle, mutta suunnitellut voimalat eivät sijoitu tämän kaavan alueelle. Hankealueesta noin 25 kilometrin säteellä sijaitsee lisäksi useita oikeusvaikutteisia rantaosayleiskaavoja sekä tuulivoimapuistojen osayleiskaavoja. Rantaosayleiskaavat koskevat pääasiassa loma-asutusta, ja tuulivoimaosayleiskaavat on laadittu hankekohtaisesti rakentamisen ohjaamiseksi.

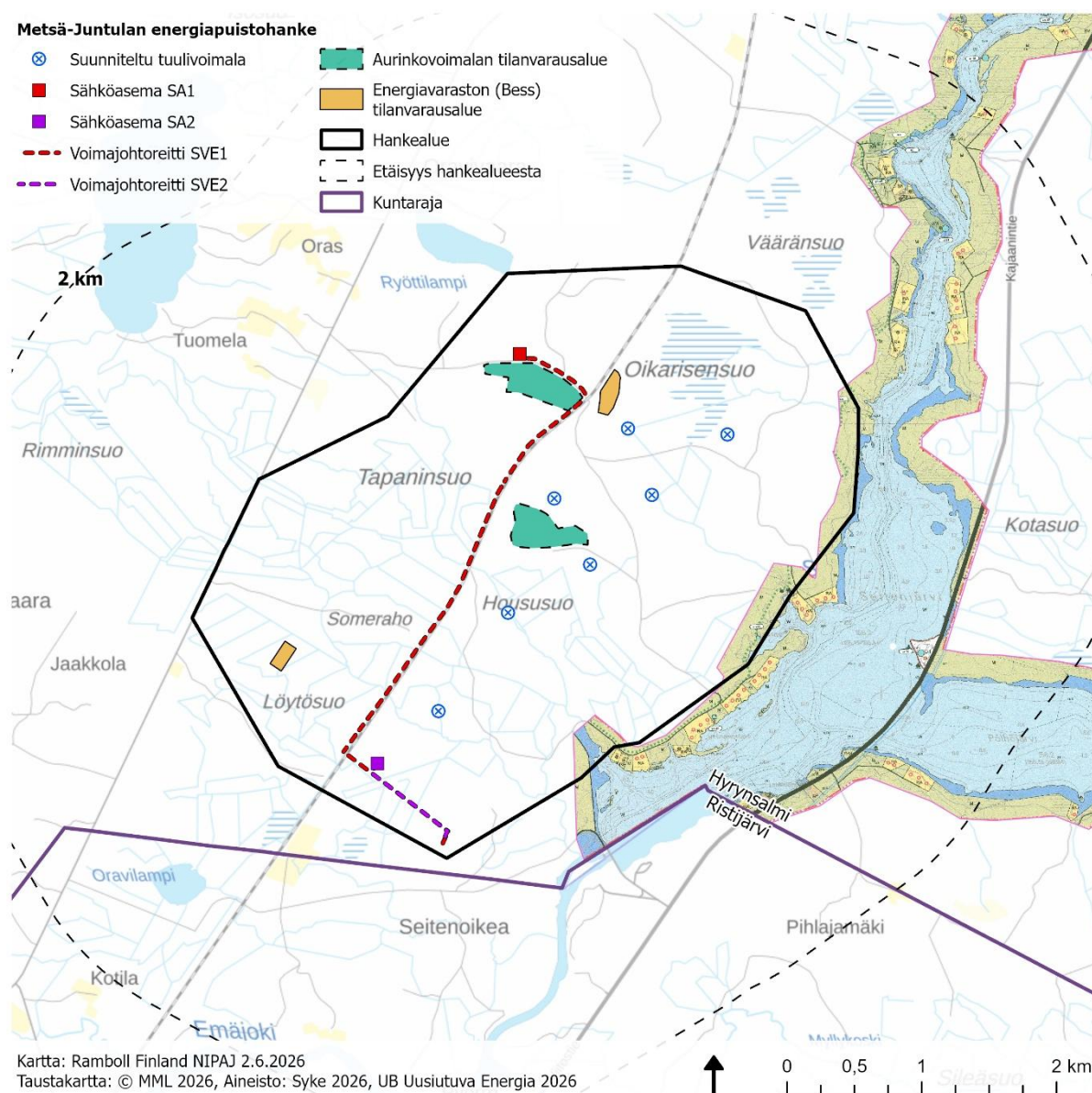
Oikeusvaikutuksettomista kaavoista keskeisin on Hyrynsalmen tuulivoimayleiskaava, joka on koko kunnan alueen strateginen yleiskaava. Kaavassa osoitetaan tuulivoimarakentamiselle soveltuvat alueet, mutta se ei ole maankäyttö- ja rakennuslain 77a §:n mukainen yleiskaava, jota voitaisiin käyttää suoraan rakennuslupien perusteena. Hankekohtaiset, rakentamista ohjaavat tarkemmat yleiskaavat laaditaan erikseen, eikä tuulivoimayleiskaava ohjaa muuta maankäyttöä. Kaavaluonnos oli nähtävillä vuonna 2022 ja kaavaehdotus vuonna 2023. Kaava hyväksyttiin kunnanvaltuustossa 9.11.2023 (§ 30), mutta hyväksymispäätöksestä valitettiin Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen. Hallinto-oikeus hylkäsi valitukset 5.3.2025, ja kaava tuli voimaan 13.5.2025.

Metsä-Juntulan hankealue sijoittuu kokonaan Hyrynsalmen tuulivoimayleiskaavan alueelle. Hankealue ei kuitenkaan sijoitu kaavaan osoitetuille tuulivoimaloiden alueille tai potentiaalisille tuulivoimatuotannon alueille, vaan kaavassa hankealueen lävitse kulkee ohjeellinen uusi 400 kV sähkölinja.

Hankealueen ympäristössä voimassa olevat yleiskaavat ja taajamien asemakaavat on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 20-6).



Kuva 20-6. Yleiskaavoitetut alueet hankealueen ympäristössä.



Kuva 20-7. Emäjoen vesistön rantayleiskaava hankealueella ja sen läheisyydessä.

Hankealueen ympäristössä noin 25 kilometrin etäisyydellä on voimassa seuraavat:

- Hyrynsalmen tuulivoimayleiskaava (hyväksytty 2023) – hankealue sijoittuu kaava-alueelle Hyrynsalmella
- Emäjoen vesistön rantayleiskaava, osa-alue 1/2 (hyväksytty 2004) – hankealueen itäreuna sijoittuu kaava-alueelle Hyrynsalmella
- Lumivaaran tuulivoimahankkeen osayleiskaava, Prokon Wind Energy Finland Oy (hyväksytty 2016) – noin 4 km luoteeseen Hyrynsalmella
- Lumivaaran tuulivoimahankkeen osayleiskaava, Otsotuuli Oy/UPM-Kymmene Oyj (hyväksytty 2016) – noin 4 km luoteeseen Hyrynsalmella
- Illevaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava (hyväksytty 2019) – noin 4 km itään Hyrynsalmella
- Kivivaara-Peuravaara-tuulivoimapuiston osayleiskaava (hyväksytty 2014) – noin 9 km koilliseen Hyrynsalmella
- Iijärven-Ristijärven rantaosayleiskaava (hyväksytty 2002) – noin 11 km lounaaseen Ristijärvellä

- Luvanjärven rantaosayleiskaava (hyväksytty 2001) – noin 11 km itään Hyrynsalmella
- Emäjoen vesistön rantayleiskaavan muutos ja laajennus (hyväksytty 2014) – noin 11 km koilliseen Hyrynsalmella
- Pieni-Paljakan tuulivoimapuiston osayleiskaava (hyväksytty 2025) – noin 12 km länteen Ristijärvellä
- Ristijärven kirkonkylän yleiskaava 2035 (hyväksytty 2017) – noin 12 km lounaaseen Ristijärvellä
- Luvanjärven rantaosayleiskaavan muutos, Kynäkosken alue (hyväksytty 2005) – noin 12 km itään Hyrynsalmella
- Saukkovaaran osayleiskaava, alue 1 (hyväksytty 2010) – noin 13 km lounaaseen Ristijärvellä
- Kotilan alueen osayleiskaava (hyväksytty 1990) – noin 13 km länteen Puolangalla
- Iijärven–Ristijärven rantaosayleiskaavan muutos, Iiniemi (hyväksytty 2006) – noin 15 km lounaaseen Ristijärvellä
- Kemilän rantaosayleiskaava (hyväksytty 2005) – noin 17 km lounaaseen Ristijärvellä
- Iijärven ja Kiehimänjoen rantaosayleiskaava (hyväksytty 2006) – noin 17 km lounaaseen Palta-mossa
- Luvanjärven–Niemelänjärven rantaosayleiskaavan muutos (hyväksytty 2006) – noin 17 km itään Hyrynsalmella
- Kivivaara-Peuravaara-tuulivoimapuisto (hyväksytty 2014) – noin 18 km koilliseen Suomussalmella

Vireillä olevat yleiskaavat ja rantayleiskaavat

Metsä-Juntulan hankealueella ei ole vireillä olevia yleiskaavoja. Hankealueen lähiympäristössä on kuitenkin vireillä kaksi tuulivoimapuiston osayleiskaavaa Ristijärven kunnan alueella.

Hankealueen eteläpuolella, noin 2 kilometrin etäisyydellä, on vireillä Louhenkankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava (vireille 15.4.2025). Vireilletulovaiheen osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaan kaava laaditaan alueidenkäyttölain 77 a §:n mukaisena yleiskaavana, jota voidaan käyttää suoraan rakennuslupan perusteena. Kaavoituksen tavoitteena on mahdollistaa noin 49 tuulivoimalan sekä niihin liittyvien huoltoteiden ja maakaapeleiden rakentaminen. Voimaloiden suunniteltu korkeus on enintään 320 metriä ja yksikköteho noin 6–10 MW. Hankkeen sähkönsiirto on alustavasti suunniteltu toteutettavan kaava-alueelle rakennettavalta sähköasemalta valtakunnan verkkoon joko 110 kV:n tai 400 kV:n voimajohdolla Fingridin Seitenjärven suunnitteilla olevalle sähköasemalle.

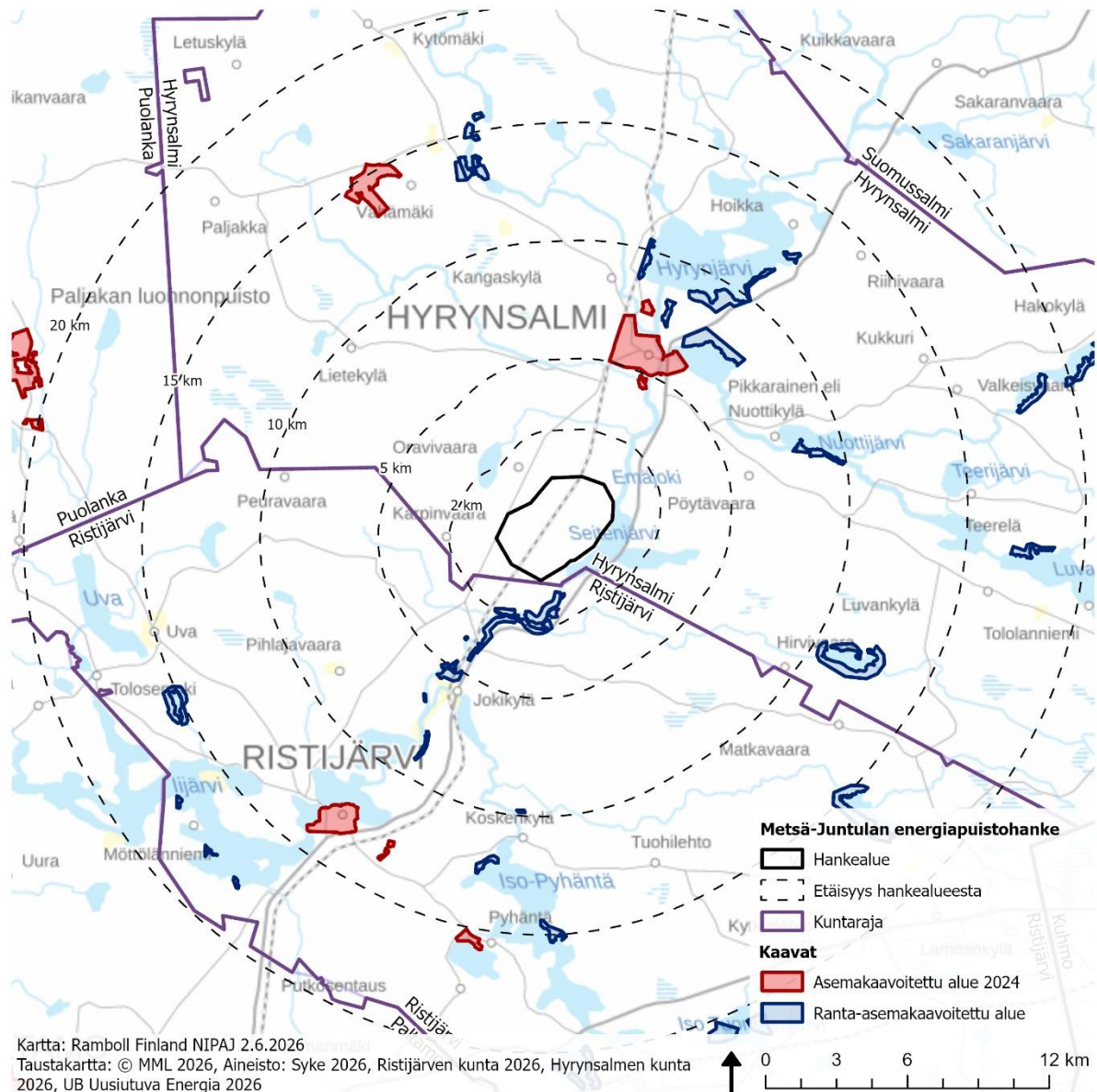
Hankealueen lounaispuolella, noin 6 kilometrin etäisyydellä, on vireillä Isolehdon tuulivoimaosayleiskaava, jonka kaavaluonnos on ollut nähtävillä 3.6.–25.7.2025. Fortum suunnittelee hanketta Ristijärven kunnan pohjoispuolelle, ja alueelle on suunniteltu sijoitettavaksi enintään 27 tuulivoimalaa. Voimaloiden suunniteltu korkeus on enintään 320 metriä ja yksikköteho 6–10 MW. Hankkeen sisäinen sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa maakaapelilla sähköasemalle, jolta sähkö siirretään todennäköisesti 400 kV:n liittymisjohdolla Seitenoikean suunnitteilla olevalle Fingridin uudelle sähköasemalle. Liittymisjohdon reittivaihtoehtoja on kaksi, joiden pituus on noin 8–10 kilometriä.

20.2.4.3 Asemakaavat ja ranta-asemakaavat

Voimassa olevat asemakaavat ja ranta-asemakaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa. Lähin asemakaavoitettu alue sijaitsee Hyrynsalmen kirkonkylällä, noin 4,5 kilometrin etäisyydellä. Ristijärven keskustaajaman asemakaava sijaitsee noin 12 km etäisyydellä, Hyrynsalmen Ukkohallan asemakaava sijaitsee noin 13 kilometrin etäisyydellä ja Puolangan Kotilan ja paljakan asemakaavat sijaitsee noin 20 kilometrin etäisyydellä.

Hankealuetta lähin ranta-asemakaava on Emäjoen ranta-asemakaava (hyväksytty vuonna 2018), joka sijaitsee lähimmillään alle kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Hankealueen ympäristössä noin 20 kilometrin säteellä on useita pienialaisia ranta-asemakaavoja. Lähimmät sijaitsevat Salmijärven ranta-alueella noin 7 kilometrin etäisyydellä hankealueen koillispuolella, sekä noin 9 kilometrin etäisyydellä Nuottijärven ranta-alueella hankealueen koillis-itäpuolella.



Kuva 20-8. Asemakaavoitettut alueet ja ranta-asemakaavoitettut alueet hankealueen läheisyydessä.

Vireillä olevat asemakaavat ja ranta-asemakaavat

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

20.3 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 maankäytön suunnitelmat. Nykyisestä

maankäytöstä selvitetään maankäytön perusluokat vaikutusalueella: asutus, loma-asutus, tieyhteydet, tekninen huolto, elinkeinot ja virkistys. Lisäksi arvioinnissa käytetään ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtäviä selvityksiä (mm. melu- ja välkemallinnukset, maisemaselvitys). Myös yleisötilaisuuksissa ja lausunnoissa sekä neuvotteluissa saatu palaute huomioidaan.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuuli- ja aurinkovoimahankeen ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä. Hankkeen vaikutuksia tarkastellaan aineelliseen omaisuuteen, kuten alueella harjoitettavaan metsätalouteen. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakennuspaikkojen kohdalla alue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotannon alueeksi. Muualla hankealueella maankäyttö jatkuu entisellään. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkoja ei aidata, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan vain paikallisesti. Aurinkovoiman osalta aitausta voidaan toteuttaa. Alueelle rakennettava huoltotie- ja maakaapeliverkosto voivat rajoittaa maa- ja metsätalouden harjoittamista menetetyin 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 puistoalueella 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 tuuli- ja aurinkovoimahanke hankealueen ja sen lähiympäristön nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön. Maankäyttöön kohdistuvissa vaikutuksissa huomioidaan erityisesti hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitseville asuin- ja loma-kiinteistöille 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.

21. MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

21.1 Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankeiden vaikutuksesta

Tuuli- ja aurinkovoimarakentamisesta aiheutuu vaikutuksia alueen maisemaan. Tuulivoimalat erottuvat kokonsa ja muotonsa puolesta ympäristön perinteisistä elementeistä, ja tuulivoimalan torni ja roottorit näkyvät laajalle alueelle. Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot näkyvät pimeään aikaan kauas etenkin rakentamattomassa maisemassa. Aurinkovoimalan rakenne mataline paneeliseinään vaikuttaa maisemassa tyypillisesti paikallisemmin kuin tuulivoimalat. Aurinkovoimaloiden vaikutus maisemaan on riippuvainen siitä, kuinka laajalle alueelle niitä rakennetaan. Maiseman ominaispiirteet voivat joko korostaa tai häivyttää vaikutusta.

Tuuli- ja aurinkovoimapuistojen näkyvyyteen vaikuttavat mm. tuulivoimaloiden koko, rakenne, mahdollinen huomioväritys ja valaistus, voimaloiden lukumäärä ja ryhmittely voimala-alueella, voimaloiden sijaintipaikan maastonmuodot sekä sääolosuhteet. Aurinkovoimalat näkyvät vähemmän tasaisessa kuin kumpuilevassa maastossa. Aurinkovoimaloiden paneelit muodostavat yhtenäisen ja tyypillisesti geometrisen ja järjestelmällisen muodon, joka erottuu luonnonmuodoista.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden voimajohtoja pitkin tehtävä sähkönsiirto kantaverkkoihin muokkaa maisemaa siirtoreitin matkan varrella paikallisesti.

21.2 Nykytila ja kehitys

Metsä-Juntulan hankealue ja sähkönsiirtoreitti sijoittuvat Hyrynsalmen keskustaajamasta noin 5 km etelään. Alue sijoittuu Suomen maisemallisessa maakuntajaossa Kainuun ja Kuusamon vaaramaan maisemamaakuntaan, ja siinä tarkemmin Kainuun vaaraseudun osa-alueelle. Maisemamaakunnassa tyypillisesti mannerjäätikko on antanut moreenipeitteisen maan pinnanmuodoille suunnan luoteesta kaakkoon, mikä ilmenee drumliineina, harjuina ja järvinä. Maisemamaakunnassa on useiden suurten järvien ja reittivesistöjen ohella monilukuinen määrä pienempiä järviä ja jokivesistöjä. Soita on myös runsaasti, yleensä yli kolmannes maa-alasta. Alue kuuluu eteläosistaan keskiboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen. Metsiä on runsaasti. Vallitsevat metsätyypit ovat yleensä suhteellisen karuja kangasmetsiä. Puusto on useimmiten Kainuussa mäntyvaltaista. Pellot ovat pieniä ja ne sijaitsevat yleensä huuhtoutumattomilla lakialueilla vaaraviljelyksinä. Asutus on maisemamaakunnan alueella harvaa. (Ympäristöministeriö 1992)

Kainuun vaaraseudun länsipuoliskolla on jylhä vaarajakso. Puolangalla vaarajakson jyrkkäpiirteiset huiput kuten Paljakka, Kuirivaara ja Siikavaara nousevat lähes 400 m korkeuteen. Seudulla on maisemamaakunnalle tyypillisesti runsaasti sekä suuria reittimäisiä järvivesistöjä että pienempiä järviä. Myös puro- ja jokiluonto on runsasta. Soita on runsaasti, paikoin jopa yli puolet maa-alasta. Suoyhdistymät edustavat lähinnä Pohjanmaan aapasoitaa. Melko karujen mäntyvaltaisten metsien joukossa on paikoin runsaasti lehtipuita muistona seudun intensiivisestä kaskiviljelystä. Koko seudulla on harvaa vaara-asutusta, joka on tasaisesti jakautunut vaarojen rinteille ja vesistöjen varalle. Kylissä on muutama talo ja rakennukset ovat väljästi ja säännöttömästi ryhmiteltyjä. Koko seudulla tavattavan vaara-asutuksen yhteisenä piirteenä ovat avarat ja pitkät näkymät. (Ympäristöministeriö 1992).

Hankealue on pääosin tasaista tiheästi ojitettua metsätalousmaata, minkä seurauksena maisema on pääosin sulkeutunutta metsämaisemaa. Lisäksi esiintyy Oikarisensuo-niminen avosuo, tiheästi ojitettuja harvapuustoisia suoalueita sekä avohakkuualueita. Hankealueen läpi kulkee koillinen-lounassuunnassa päärata nro 552 (Kontiomäki–Pesiökylä). Lisäksi hankealueella kulkee muutamia pienempiä yksityis- ja metsäautoteitä. Kajaanintie (Vt5) kulkee hankealueen läheisyydessä itäpuolella, ja Vanhatie (8890) länsipuolella.

Alavimmat maastonkohdat sijaitsevat hankealueen eteläosassa Kärkkäisenpuron ja Tapaninpuron puronvarsilla, josta maasto kohoaa luoteeseen. Alueen korkeimmat kohdat kohoavat n. 217 m mpy korkeuteen hankealueen luoteisosassa (Kuva 10-3). Hankealueella ei sijaitse järviä tai lampia. Hankealueen ympäristössä on kuitenkin useita järviä tai lampia. Hankealueen itäpuolella sijaitsevat Seitenjärvi ja Pölhöjärvi. Emäjoki laskee pohjoisesta Hyrynsalmen suunnasta Seitenjärven kautta Ristijärveen.

Lähin taajama on hankealueen pohjoispuolella sijaitseva Hyrynsalmen keskustaajama, jonka asutus ulottuu lähimmillään noin 5 kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta. Lisäksi vakituista ja vapaa-

ajan asutusta on lähialueiden vesistöjen ympäristössä sekä Oravivaaran ja Karpinvaaran alueilla, lähimmillään noin 80 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Kainuun maakuntakaavayhdistelmän aineiston mukaan 20 kilometrin säteellä Metsä-Juntulan hankealueesta sijaitsee 32 maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Näistä lähimmäksi suunniteltuja tuulivoimaloita sijoittuu Kaunislehdon talomuseo (perinnemaisemakohde), joka sijaitsee aivan hankealueen luoteispuolen rajalla, noin kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista. Kaunistenlehdon talomuseon alueesta on kerrottu tarkemmin alempana valtakunnallisesti arvokkaiden rakennettujen kulttuuriympäristöjen yhteydessä.

Muita lähelle sijoittuvia maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ovat:

- Johanin luhtiaitta (Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde) noin 2 kilometriä hankealueesta länteen. Kolmiosainen luhtiaitta edustaa korkeatasoista talonpoikaisrakentamista ja on rakennettu 1700–1800 lukujen vaihteessa. (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018).
- Snellmanin kalamaja (Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde) noin 2,5 kilometriä hankealueesta koilliseen.
- Jokikylän Kalliokosken silta (Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde) noin 3,4 kilometriä hankealueesta lounaaseen. Kalliokosken kaksikerroksinen terässilta on rakennettu 1930-luvulla ja on maisemallisesti vaikuttava. (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018).
- Lietejoen rautatiesilta (Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde) noin 5 kilometriä hankealueesta pohjoiseen. Lietejoen rautatiesilta on holvikaarinen kivisilta, joka on alkuperin rakennettu vuonna 1938 ja saksalaisten tuhojen jäljiltä uudelleen rakennettu vuonna 1948. (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018).

Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

Hankealueelle sijoittuu yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009) -kohde, Kaunislehdon talomuseo. Kaunislehdon talomuseo sijaitsee hankealueen luoteisreunassa hankealueen rajalla, noin kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista. Vaara-asutusta edustavan Kaunislehdon talomuseon pihapiiri rakennuksineen on 1800- ja 1900-luvun taitteesta ja sen pihapiirissä on kaikkiaan 18 rakennusta, joista osa on alkuperäisellä paikallaan. Pihapiirin vanhin rakennus on vuodelta 1774. (Museovirasto 2009c)

Muita hankealueen lähelle sijoittuvia valtakunnallisesti arvokkaita kohteita ovat:

- Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset Seitenoikea (RKY 2009 -kohde) noin 500 metriä hankealueesta etelään. Seitenoikea on yksi Oulujoki Osakeyhtiön valtakunnallista sähköntuotantoa varten Emäjoen vesireiteille rakentamista voimalaitos- ja asuntoalueista. Voimalaitoksia on rakennettu Oulujoen ja Emäjoen vesireiteille vuosina 1941–1961. (Museovirasto 2009d)
- Hyrynsalmen kirkko (RKY 2009 -kohde) noin 6 kilometriä hankealueesta koilliseen sekä alueelle sijoittuvat kirkkolailla suojellut kirkkorakennukset. Hyrynsalmen kirkko on vuonna 1786 rakennettu Pohjois-Kainuun kirkkoherrakunnan keskuskirkko. Kirkko kuuluu 1700-luvun lopun merkittävimpiin puukirkkoihin. Kirkkorakennus ja kellotapuli ovat Kainuun merkittävimpiä rakennusmuistomerkkejä. (Museovirasto 2009a)
- Hyrynsalmen rautatieasema (RKY 2009 -kohde) noin 6,1 kilometrin etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen sekä alueella sijaitseva 1998 rautatiesopimuksella suojeltu asemarakennus. Hyrynsalmen rautatieasema-alueella on asemarakennuksen ja tavaramakasiinin lisäksi neljä asuinrakennusta. Rautatieasema oli toisen maailmansodan aikaan strategisesti tärkeä pääteasema. Asemarakennus on rakennettu vuonna 1939. (Museovirasto 2009b)

30 kilometrin säteellä hankealueesta ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (VAMA).

Hankealueen ympäristössä 20 kilometrin säteellä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsevat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 21-1) ja taulukossa (Taulukko 21-1).



Kuva 21-1. Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Taulukko 21-1. Maakunnallisesti ja valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueet ja kohteet noin 20 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

Kohde	Etäisyys hankealueesta, km	Ilmansuunta	Tyyppi
Kaunislehdon talomuseo	0,03	pohjoinen	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)
Kaunislehdon talomuseo	0,4	pohjoinen	Perinnemaisemakohde
Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset, Seitenoikea	0,5	etelä	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)
Johanin luhtiaitta	2	länsi	Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde
Snellmanin kalamaja	2	koillinen	Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde
Jokikylän Kalliokosken silta	4	lounas	Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde
Lietejoen rautatiesilta	5	pohjoinen	Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde
Möttösenvaara, Möttösenvaaran tilan kuusihaka	6	kaakko	Perinnemaisemakohde
Hyrnsalmen kunnantalo	6	koillinen	Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde
Iston koulun alue	6	koillinen	Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde
Seo huoltoasema	6	koillinen	Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde
Iskun talo	6	koillinen	Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde
Hyrnsalmen kirkko	6	koillinen	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)
Hyrnsalmen rautatieasema	6	pohjoinen	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)
Hyrnsalmen rautatieasema	6	pohjoinen	Suojeltu rakennus
Kivio, metsanhoitajan virkatalo	6	koillinen	Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde
Hyrnsalmen kirkko	7	koillinen	Suojeltu rakennus
Jokikylä, Kiviniemen rantaniitty ja -haka, rantaniitty	8	lounas	Perinnemaisemakohde
Vaaranpaan pihapiiri	7	kaakko	Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde
Lietekylän Haarainmäen haka, Haarainmäen tilan arvokas alue	9	luode	Perinnemaisemakohde
Hyrnsalmen sahan asuinalue	10	koillinen	Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde
Kakiniemen kalamaja	10	koillinen	Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde
Museosilta, Möykkysenjoen silta	11	lounas	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)
Ristijärven kirkko, tapuli ja pappila	13	lounas	Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde

Kohde	Etäisyys hankealueesta, km	Ilmansuunta	Tyyppi
Ristijärven kirkko, Tapuli	13	lounas	Suojeltu rakennus
Ristijärven kirkko	13	lounas	Suojeltu rakennus
Vanha kansakoulu ja maa- mieskoulu	13	lounas	Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde
Pienimaan pihapiiri	14	luode	Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde
Karhulankylän rantaviljelymaise- ma	14	lounas	Maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue
Kainuun puromyllyt, Komu- lanköngäs	16	luode	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)
Luvankosken Taipaleen haka	16	itä	Perinnemaisemakohde
Taipaleen mylly Luvankoski	16	itä	Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde
Lähtevälän huvilasaari	16	lounas	Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde
Viitavaaran Salomäen haka, haka, niitty ja metsälaidun- kaistale	16	kaakko	Perinnemaisemakohde
Vateri, Erolan pihapiiri	17	luode	Perinnemaisemakohde
Kainuun vaarakylät: Saukko- vaaran vaara-asutus	17	lounas	Maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue
Latvan kylämaisema	18	länsi	Maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue
Kainuun puromyllyt, Karppala	18	lounas	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)
Karppalan niitty, latoniitty	18	lounas	Perinnemaisemakohde
Kivikylan vaara-asutus	19	lounas	Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde
Löytöjoen tärpättitehdas	19	pohjoinen	Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde
Tervajärven niitty, Kiviset niit- tyt ja heinämaa	19	koillinen	Perinnemaisemakohde
Saukkovaara, Väliatalon haka ympäristöineen, Väliatalon haka	19	lounas	Perinnemaisemakohde

Paikallisten kohteiden tarkempi tarkastelu tehdään ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä, ja arvioinnin tulokset esitetään YVA-selostuksessa.

21.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointia varten laaditaan selvitys, jossa tuodaan esiin tuuli- ja aurinkovoimarakentamisen vaikutusten kannalta oleelliset ympäristön piirteet ja arvot. Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnalliset, maakunnalliset sekä paikalliset arvoalueet osoitetaan kartalla. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään Maanmittauslaitoksen, Geologian tutki-

muskeskuksen (GTK), Suomen ympäristökeskuksen (SYKE), Luonnonvarakeskuksen (LUKE) ja Mu-seoviraston paikkatietoaineistoja, ilmakuvia sekä maakuntaliittojen ja kuntien aineistoja ja selvi-tyksiä.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutuksien osalta määritellään vaikutuksen laa-juus, luonne ja merkittävyys. Maisemavaikutusten arviointimenetelminä käytetään etäisyysvyöhy-ke-tarkastelua, maisema-analyysiä, kuvasovitteina tehtyjä havainnekuvia, näkymäalueanalyysiä sekä maastohavaintoihin perustuvaa asiantuntija-arviota. Näiden avulla muodostetaan käsitys mai-seman ominaispiirteistä, arvoista, maiseman muutosherkkyydestä sekä näihin kohdistuvista vaiku-tuksista. Menetelmät on kuvattu myöhemmin tässä kappaleessa.

Optimaalisissa oloissa tuulivoimalan torni voi erottua jopa 40 kilometrin etäisyydelle. Maisemavai- kutuksien muodostumisessa etäisyys tuulivoimalan ja arvioitavan kohteen välillä on merkittävä te- kijä. Maisemavaikutus voi olla dominoiva vielä 8...10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja tätä suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee. Aurinkovoimaloiden vaiku- tukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat luonteeltaan pienialaisempia ja paikallisempia, kuin korkeiden rakenteiden aiheuttamat vaikutukset, kuten tuulivoimaloiden, jotka näkyvät kauas. Au- rinkopaneelien hankealueelle kohdistuu vaikutuksia maisemarakenteeseen. Periaatteellisella tasolla voidaan ajatella, että mitä laajempi aurinkopaneelien kattama alue on, sitä suuremmat vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat. Maiseman paikalliset ominaispiirteet vaikuttavat joko muodostuvaa vaikutusta vahvistavasti tai häivyttään. Esimerkiksi rinnealueelle sijoitettavat aurinkopaneelit erottuvat maisemassa kauempana, kuin tasaiselle alueelle sijoitettava aurinkovoi- mala.

Hankkeen tuulivoimaloiden visuaalisen vaikutuksen hallitsevuuden kuvaamiseksi tehdään etäisyys- vyöhyketarkastelut. Etäisyystarkastelua hyödynnetään erityisesti maisemakuvan sekä rakennetun kulttuuriympäristön ja maiseman arvoihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Maisemavaikutus- ten arvioimiseksi tarkastellaan eri etäisyysvyöhykeitä, joilla tuulivoimapuiston vaikutukset mais-emaan ovat merkittävyydeltään erilaisia (YM 2024). Tarkasteltavat etäisyysvyöhykkeet ovat:

Tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö: etäisyys 0...1,5 km voimaloista

- välittömät vaikutukset maisemaan

Lähivaikutusalue: etäisyys noin 1,5 ... 20 km voimaloista

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

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

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

Kaukovaikutusalue: etäisyys noin 20 ... 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 erä-
maisaiset 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. Metsä-Juntulan 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 etäämmälle kohdistuvat vaikutukset kuvataan yleispiirteisemmällä tarkkuudella. Näitä tarkastelu-etäisyyksiä 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 voimajohtojen johtokäytävistä sekä pylväistä ja johdoista. Ilmajohto erottuu selkeällä säällä enimmillään viiden kilometrin päähän, mutta sähkön siirron maisemavaikutusten arviointi keskitetään johtolinjan lähi- ja dominanssivyöhykkeelle noin 500–700 metrin etäisyydelle asti. Huomionarvoista on, että mikäli sähkön siirto 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.

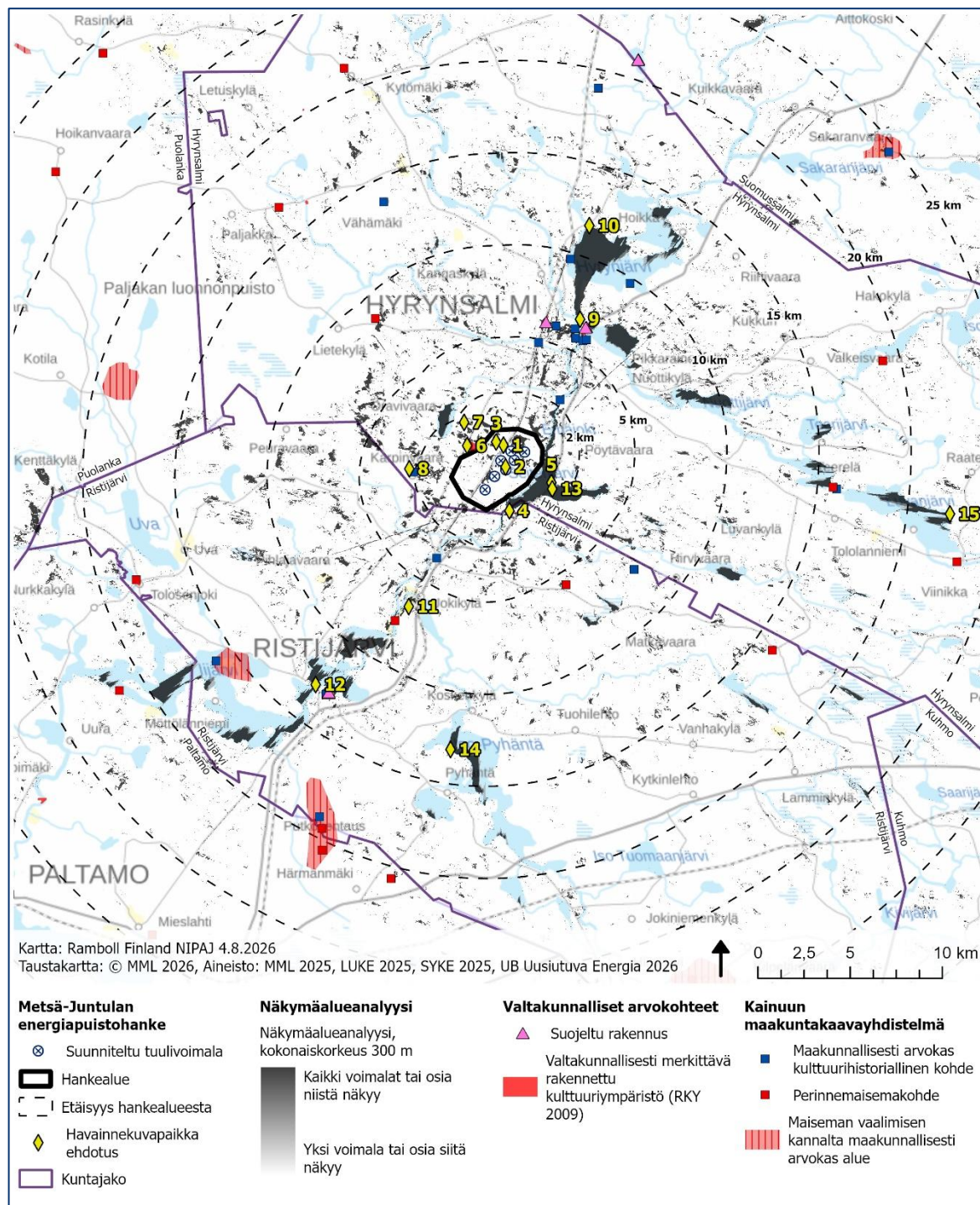
Maisemavaikutusten arvioinnissa hyödynnetään paikkatietopohjaista näkymäalueanalyysia, joka perustuu tuulivoimaloiden sijoitus suunnitelmaan ja korkeustietoihin, maaston korkeustietoihin ja peitteisyyteen (maastomalli). Mallinnuksessa käytetään Maanmittauslaitoksen maastotietokannan laserkeilausaineistoa 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. Näkymäalueanalyysissa 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. Maisemavaikutusten arvioinnin tueksi laaditaan lisäksi näkymäalueanalyysi, jossa tarkastellaan tuulivoimaloiden teoreettista näkyvyyttä noin 30 km:n etäisyydelle hankealueesta. Yhteisvaikutusten osalta tarkastellaan myös muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden näkyvyyttä. Kuvien teossa hyödynnetään maastomallia Maanmittauslaitoksen avoimien aineistojen tarkkuudella. Valokuvasovitteet laaditaan normaalipolttoväliillä kuvattuihin nykytilavalokuviiin. Kuvat otetaan kameran 50 mm objektiivilla ihmissilmän korkeudelta, jolloin ne

vastaavat mahdollisimman hyvin ihmisen näköhavaintoa maisemasta. Tarvittaessa valokuvasovitteissa hyödynnetään useasta valokuvasta muodostettuja panoraamakuvia, jotta tuulivoima-alue voidaan esittää kokonaisuudessaan. 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. Alustavasti maisemavaikutuksia havainnollistetaan noin 15 valokuvasovitteella, joita täydennetään kolmella pimeän ajan havainnekuvalla, kahdella yhteisvaikutuksia havainnollistavalla kuvalla sekä neljällä 360°-virtuaalikuvalle. Havainnekuvien määrä ja kuvauspaikat tarkentuvat maisemaselvityksen edetessä. Myös lentoestevalojen maisemavaikutuksia havainnollistetaan havainnekuvalla.

Alustava ehdotus havainnekuvapaikoista on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 21-2, liite 2) ja taulukossa (Taulukko 21-2

Taulukko 21-2). Tarkemmat kuvauspaikat ja lopullinen laadittavien havainnekuvien määrä pääte-
tään näkymäalueanalyysin, maastokäynnin ja YVA-ohjelmasta saadun palautteen perusteella huo-
mioiden mahdolliset muutokset sekä hankesuunnitelmassa että nykytilassa (esim. muut tuulivoi-
mahankkeet).



Kuva 21-2. Tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysin ja alueen maisemakohteiden pohjalta laadittu alustava ehdotus mahdollisista havainnekuvapaikoista. Kartta esitetty suurempana liitteessä 2.

Taulukko 21-2. Havainnekuvapaikkojen alustavan ehdotuksen selite. Etäisyydet ilmoitettu tuulivoimaloista kilometreinä.

Nro	Kohde	Etäisyys km	Ilman-suunta	Tyyppi
1	Aurinkovoimalan tilavaraus-alue PV1	hankealueella	-	Hankealue (toissijainen havainnekuvapaikka)
2	Aurinkovoimalan tilavaraus-alue PV2	hankealueella	-	Hankealue (ensisijainen havainnekuvapaikka)
3	Sähköasema SA1 ja voimajohtoreitti SVE1	hankealueella	-	Hankealue
4	Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset, Seitenoikea	1,6	kaakko	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)
5	Seitenjärvi, Kajaanintien levähdyspaikka	2,2	itä	Lähivaikutusalueen asutus ja virkistys
6	Kaunistlehdon talomuseo	2,0	luode	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009), perinnemaisema
7	Oravivaara	2,9	luode	Lähivaikutusalueen asutus
8	Karpinvaara (myös yhteisvaikutukset 360-kuva)	4,3	länsi	Lähivaikutusalueen asutus
9	Hyrynsalmi Karpinniemi	7,8	pohjoinen	Lähivaikutusalueen ranta-asutus
10	Hyrynjärvi Mustajoensillan kohdalla	12,8	pohjoinen	Välivaikutusalueen ranta-asutus
11	Jokikylä (myös yhteisvaikutukset 360-kuva)	7,6	lounas	Lähivaikutusalueen asutus, kulttuuriympäristö
12	Ristijärven Koirasalmi (myös yhteisvaikutukset 360-kuva)	14,0	lounas	Välivaikutusalueen asutus
13	Pölhöjärvi (yhteisvaikutukset 360-kuva)	2,5	itä	Lähivaikutusalueen asutus ja virkistys
14	Iso-Pyhäntä	14,2	etelä	Välivaikutusalueen ranta-asutus ja virkistys
15	Luvanjärvi	23,3	itä	Kaukovaikutusalueen ranta-asutus ja virkistys

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 vaikutuskohde 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.

Maisemaselvitys kootaan osaksi YVA-selostusta, jossa tekstein, teemakartoin ja valokuvin kuvataan alueen maisema ja kulttuuriympäristön piirteet ja arvot.

22. ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ

22.1 Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakenteiden, kuten voimaloiden, sisäisen sähkönsiirron ja huoltotieverkoston suunnittelussa täytyy huomioida hankealueella mahdollisesti sijaitsevat kiinteät muinaisjäännökset, ja rakennustöiden vaikutukset niihin. Rakentamisen lisäksi muinaisjäännökset tulee huomioida myös tuuli- ja aurinkovoimapuiston huolto- ja kunnostustöissä.

22.2 Nykytila ja kehitys

Museoviraston muinaisjäännösrekisterin mukaan Metsä-Juntulan hankealueelle sijoittuu kaksi kiinteää muinaisjäännöstä:

- Soilukkasuo (1000046360, tervahauta) noin 280 metrin etäisyydellä molemmista sähkönsiirron vaihtoehdoista ja kilometrin etäisyydellä tuulivoimalasta WT7 ja eteläisestä energia-varaston (BESS) tilanvarausalueesta.
- Oravivaara (1000002161, pyyntikuopat) noin 1,3 kilometrin etäisyydellä tuulivoimalasta WT4 ja WT5, sekä 1,4 kilometrin etäisyydellä aurinkovoimalan tilanvarausalueesta PV2.

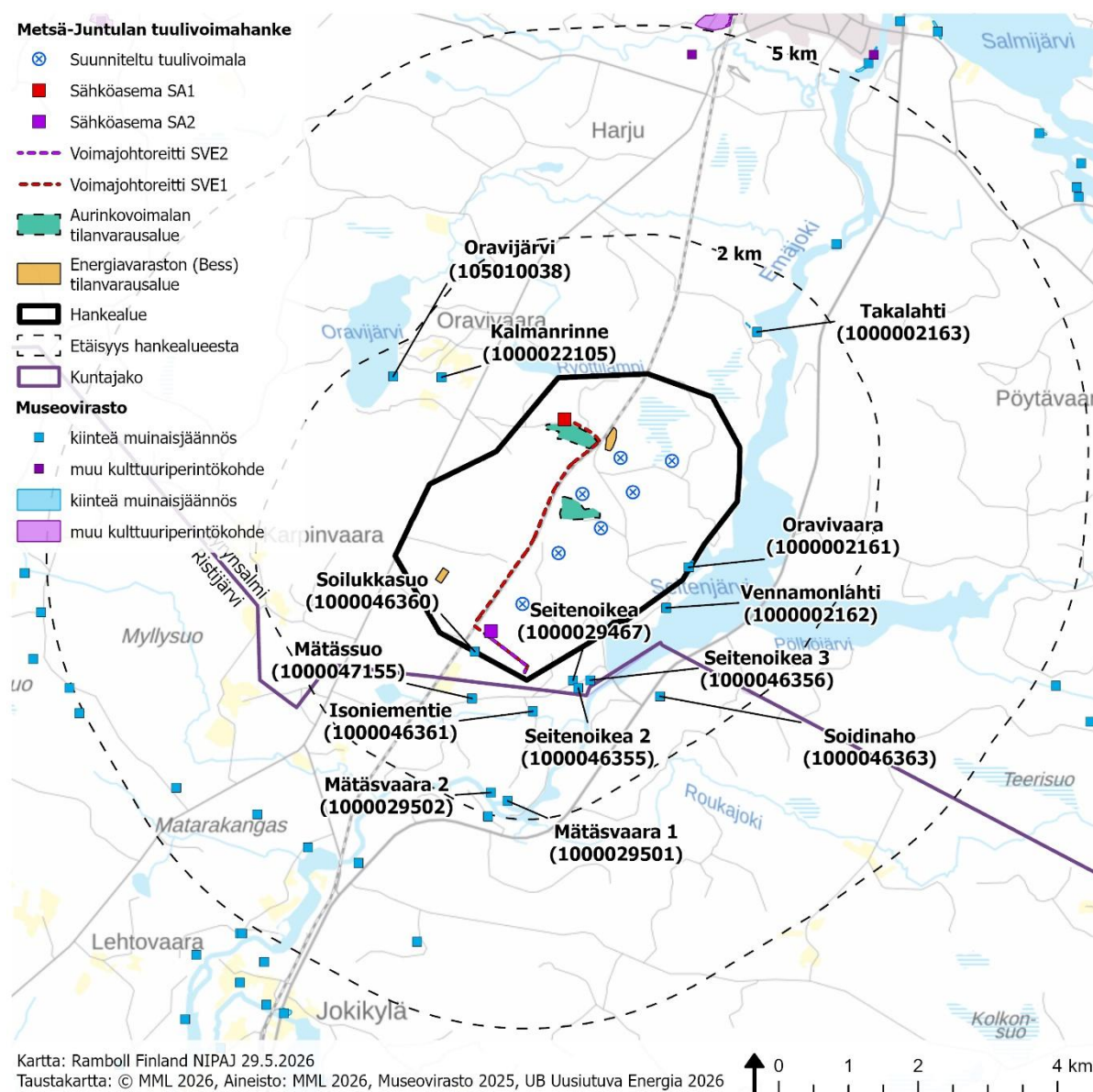
Muut hankealueen läheisyyteen sijoittuvat muinaisjäännökset ovat:

- Kiinteä muinaisjäännös Vennamonlahti, 1000002162, pyyntikuopat. Etäisyys hankealueesta 0,2 kilometriä.
- Kiinteä muinaisjäännös Seitenoikea, 1000029467, pyyntikuopat. Etäisyys hankealueesta 0,3 kilometriä.
- Kiinteä muinaisjäännös Isoniementie, 1000046361, tervahaudat. Etäisyys hankealueesta 0,4 kilometriä.
- Kiinteä muinaisjäännös Seitenoikea 3, 1000046356, hiilimiilut. Etäisyys hankealueesta 0,5 kilometriä.
- Kiinteä muinaisjäännös Seitenoikea 2, 1000046355, tervahaudat. Etäisyys hankealueesta 0,5 kilometriä.
- Kiinteä muinaisjäännös Mätässuo, 1000047155, tervahaudat. Etäisyys hankealueesta 0,6 kilometriä.
- Kiinteä muinaisjäännös Takalahti, 1000002163, pyyntikuopat. Etäisyys hankealueesta 1,1 kilometriä.

- Kiinteä muinaisjäännös Soidinaho, 1000046363, hiilimiilut. Etäisyys hankealueesta 1,2 kilometriä.
- Kiinteä muinaisjäännös Kalmanrinne, 1000022105, kesähaudat. Etäisyys hankealueesta 1,3 kilometriä.
- Kiinteä muinaisjäännös Oravijärvi, 105010038, vallit. Etäisyys hankealueesta 1,6 kilometriä.
- Kiinteä muinaisjäännös Mätäsvaara 2, 1000029502, hiilimiilut. Etäisyys hankealueesta 1,7 kilometriä.
- Kiinteä muinaisjäännös Mätäsvaara 1, 1000029501, tervahaudat. Etäisyys hankealueesta 1,7 kilometriä.

Maanmittauslaitoksen maastotietokannan perusteella hankealueelle sijoittuu kaksi (2) tervahautaa, joita ei ole Museoviraston muinaisjäännösrekisterissä.

Hankealuetta lähimmät kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 22-1).



Kuva 22-1. Muinaisjäänökset hankealueella ja sen läheisyydessä.

22.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Vaikutusten arvioimiseksi noin 14,5 km²:n laajuisella hankealueella tehdään arkeologinen inventointi, jossa selvitetään alueen kaikenikäiset ja -tyyppiset muinaisjäänökset sekä muut arkeologisiin perustein suojeltavat kohteet. Inventoinnissa etsitään myös ennestään tuntemattomia kohteita. Inventoinnissa noudatetaan alan vakiintuneita tutkimusmenetelmiä.

Esiselvityksessä aiempien arkeologisten selvitysten, historiallisten karttojen, tutkimuskirjallisuuden, paikannimistön, laserkeilausaineiston (5 p-lidar) ja muun aineiston perusteella asemoidaan tunnetut sekä mahdolliset uudet potentiaaliset muinaisjäänökset ja muut arkeologiset kulttuuriympäristökohteet nykyiselle karttapohjalle. Esiselvityksen perusteella tehdään riskianalyysikartoitus, jossa arvioidaan muinaisjäänösten ja muiden arkeologisten kohteiden potentiaalista esiintymistä alueella. Arkeologisen inventoinnin suorittaa Mikroliitti Oy heinäkuussa 2026.

Esiselvityksen perusteella suunnitellaan maastoinventointi, jossa hankealue tarkastetaan riittävän kattavasti muinaisjäännösten löytymiselle soveltuvilta alueilta. Tarkastettavat kohteet määritetään esiselvityksen ja maastohavaintojen perusteella. 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 valokuvin ja satelliittipaikantimella 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 kenttätöyömenetelmistä, 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 arkeologisen kohteen alkuperäiseen merkitykseen liittyy oleellisesti ympäröivän maiseman luonne. Metsä-Juntulan 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.

23. 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.

23.1 Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta

Energiapuiستohankkeista 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 tuuli ja aurinkovoimaloiden alueita, huoltoteitä ja muita tukirakenteita varten raivattavat alueet eivät enää ole käytössä mm. marjastukseen, sienestykseen sekä metsänhoitoon. Rakentamisen jälkeen voimaloita ympäröivät alueet ovat tavanomaiseen tapaan käytössä em. toimintoihin. Toiminnan aikana tuuli- ja aurinkovoimaloilla voidaan katsoa myös olevan positiivinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen, jos niiden tuottama uusiutuva energia vähentää uusiutumattomien energianlähteiden käyttöä.

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

23.2 Nykytila ja kehitys

Hankealue on nykyisellään pääosin metsätalouskäytössä, minkä takia hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy nykyisellään metsätalouteen ja metsien monikäyttöön. Paikalliset hyödyntävät alueen metsiä jokaisen oikeuksiin perustuen marjastukseen ja sienestykseen sekä muuhun luonnossa liikkumiseen.

Lähin voimassa oleva maa-ainestenottolupa, Vuorikankaan sora-alue (voimassa 19.12.2033 asti), sijaitsee hankealueesta itään noin 6,3 kilometrin päässä. Suomen ympäristökeskuksen Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelun mukaan hankealueelle ei sijoitu soran/hiekanot- toalueita (SYKE 2026c). Hankealueelle ei sijoitu turvetuotantoalueita.

23.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Yleensä tuuli- ja aurinkovoimahankkeen luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan sekä luonnonvarojen käytön että niiden käytön estymisen kannalta.

Luonnonvarojen käyttöön liittyvistä vaikutuksista suurin osa kohdistuu tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja niiden oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita sekä energiaa. Voimaloiden 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 tuuli- ja aurinkovoiman päästöjä vähentävä vaikutus energian 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.**

24. PORONHOITO

24.1 Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta

Poronhoito perustuu porojen vapaaseen laiduntamiseen, luonnonlaitumien käyttöön ja porojen luontaiseen liikkumiseen vuodenaikojen mukaan. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeet voivat vaikuttaa poronhoitoon rakentamisen, käytön ja toiminnan päättymisen aikana. Vaikutukset voivat kohdistua erityisesti porojen laidunnukseen, liikkumiseen sekä porojen käyttäytymiseen. Vaikutusten laajuus ja merkittävyys riippuvat muun muassa hankealueen sijainnista suhteessa poronhoidon kannalta tärkeisiin alueisiin, hankkeen laajuudesta sekä alueen muusta maankäytöstä.

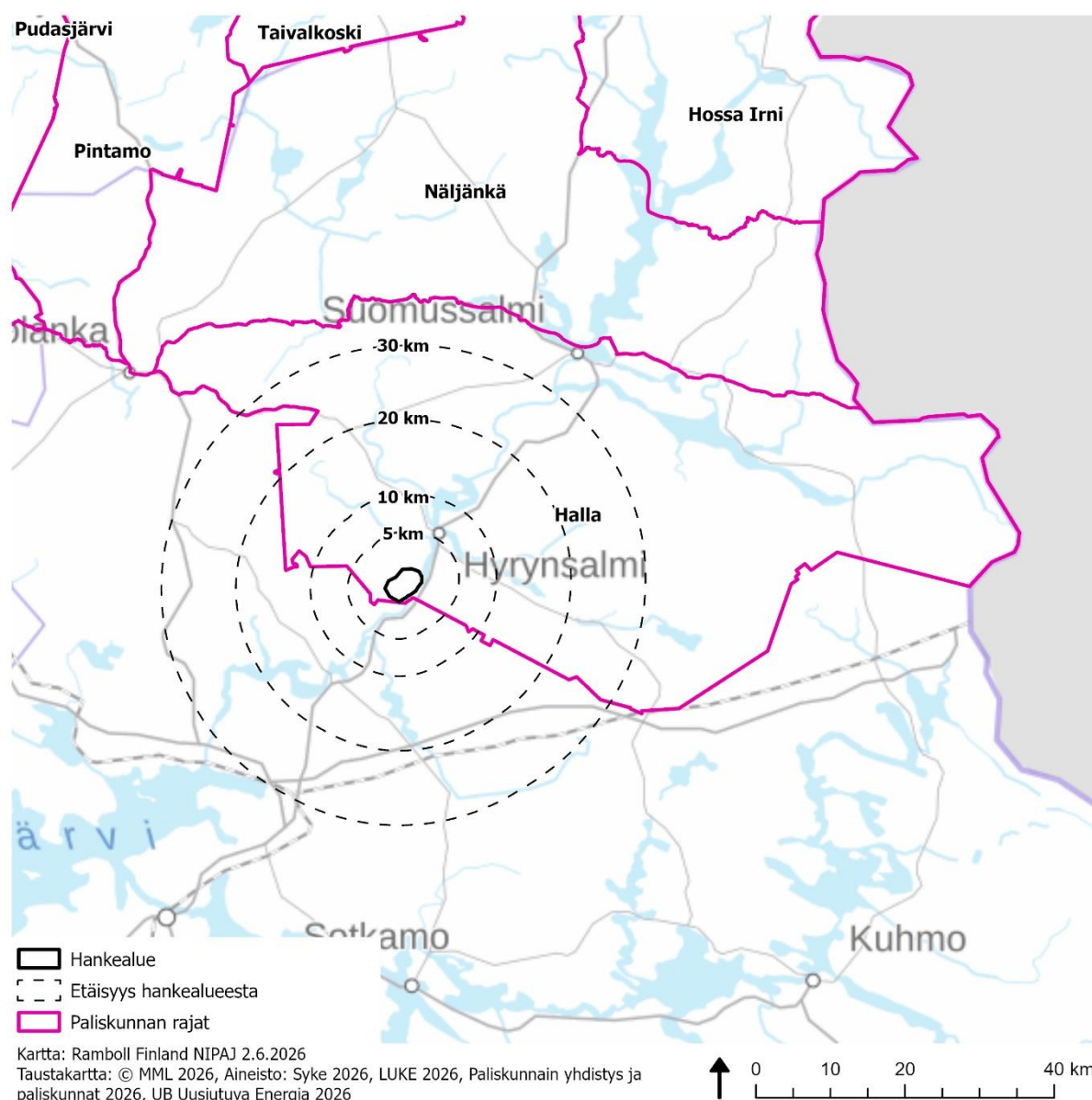
Rakentamisen aikaiset vaikutukset aiheutuvat pääasiassa lisääntyneestä liikenteestä, melusta, maansiirtotöistä ja muusta työmaatoiminnasta, jotka voivat häiritä porojen käyttäytymistä. Käytön aikana vaikutuksia voivat aiheuttaa muuttunut maankäyttö, huoltoliikenne sekä porojen mahdollinen välttämiskäyttäytyminen hankealueella. Aurinkovoima-alueilla porojen liikkumiseen voivat vaikuttaa myös alueiden aitaaminen ja muut rakenteet. Lisäksi hankkeet voivat aiheuttaa poronhoidolle yhteisvaikutuksia yhdessä muun maankäytön kanssa esimerkiksi laidunalueiden pirstoutumisen ja porojen kulkureittien muuttumisen kautta.

Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutukset aiheutuvat pääasiassa rakenteiden purkamisesta ja siihen liittyvästä työmaatoiminnasta. Alueiden ennallistamisen myötä porojen laidunnus- ja liikkumismahdollisuudet voivat palautua alueella.

24.2 Nykytila ja kehitys

Hankealue sijaitsee poronhoitoalueella ja tarkemmin Hallan paliskunnan alueella. Hallan paliskunta kuuluu Kainuun merkkipiiriin. Sen koko on 3 547,7 km², ja suurin sallittu poromäärä on 2 700 poroa. Paliskunta sijaitsee Suomussalmen, Puolangan ja Hyrynsalmen kunnan alueella ja rajoittuu idässä Venäjän rajaan, etelä-lännessä poronhoitoalueen etelärajaan ja pohjoisessa Näljängän paliskuntaan. Hallan paliskunnassa on 61 poronmistajaa. (Paliskuntain yhdistys 2024)

Hankealueen sijainti Hallan paliskuntaan nähden on esitetty alla (Kuva 24-1).



Kuva 24-1. Paliskuntien rajat ja hankealue.

24.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Vaikutusten arvioinnissa arvioidaan poronhoitoon kohdistuvia vaikutuksia sidosryhmätyöskentelyn, poronhoidon paikkatietoaineiston sekä kartta-analyysien avulla. Arvioinnissa kuvataan alueen poronhoidon nykytilaa sekä arvioidaan poronhoitoon, poronhoidossa käytettäviin rakenteisiin ja porojen kulkureitteihin kohdistuvia mahdollisia muutoksia. Arvioinnin tueksi laaditaan poronhoitoselvitys. Selvityksessä huomioidaan myös hankkeen vaikutukset porotalouteen. Selvityksessä huomioidaan lisäksi alueella aiemmin laadittuja poroselvityksiä sekä saatavilla olevia ajantasaisia poronhoitoa ja porotaloutta koskevia ohjeita ja selvityksiä.

25. ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT

25.1 Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset elinkeinoelämään voivat olla myönteisiä tai kielteisiä riippuen, tarkoitetaanko niillä hankkeen eri vaiheiden aiheuttamia työllisyysvaikutuksia, tuuli- ja aurinkovoimasta 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.

Tuuli- ja aurinkovoiman työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta, sekä tuuli- ja aurinkovoimaloissa 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.

25.2 Nykytila ja kehitys

Hyrnsalmen kunnan väkiluku oli vuonna 2025 1 984. Vuonna 2023 työpaikkoja oli Hyrnsalmella 509 ja työpaikkaomavaraisuusaste oli 84,6 %. Suurin osa työpaikoista oli palvelualoilla, 78 %, jalostuksen osuus oli 12,8 % ja alkutuotannossa työpaikkoja oli 7,5 %. Työttömien osuus työvoimasta oli 13,4 % vuonna 2023 ja Hyrnsalmella työssäkäyvien osuus työllisistä oli 60,1 %. (Tilastokeskus, 2026).

Metsä-Juntulan hankealueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse turvetuotantoalueita. Oravivaaran alueella hankealueen pohjoispuolella on maataloutta. Muuten hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse yrityksiä.

25.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

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

26. LIIKENNE

26.1 Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeista merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät pääosin rakentamisvaiheessa tuuli- ja aurinkovoimaloiden perustusten rakentamiseen liittyvästä kuljetus- ja muusta liikenteestä sekä voimaloiden osien kuljetuksesta hankealueelle.

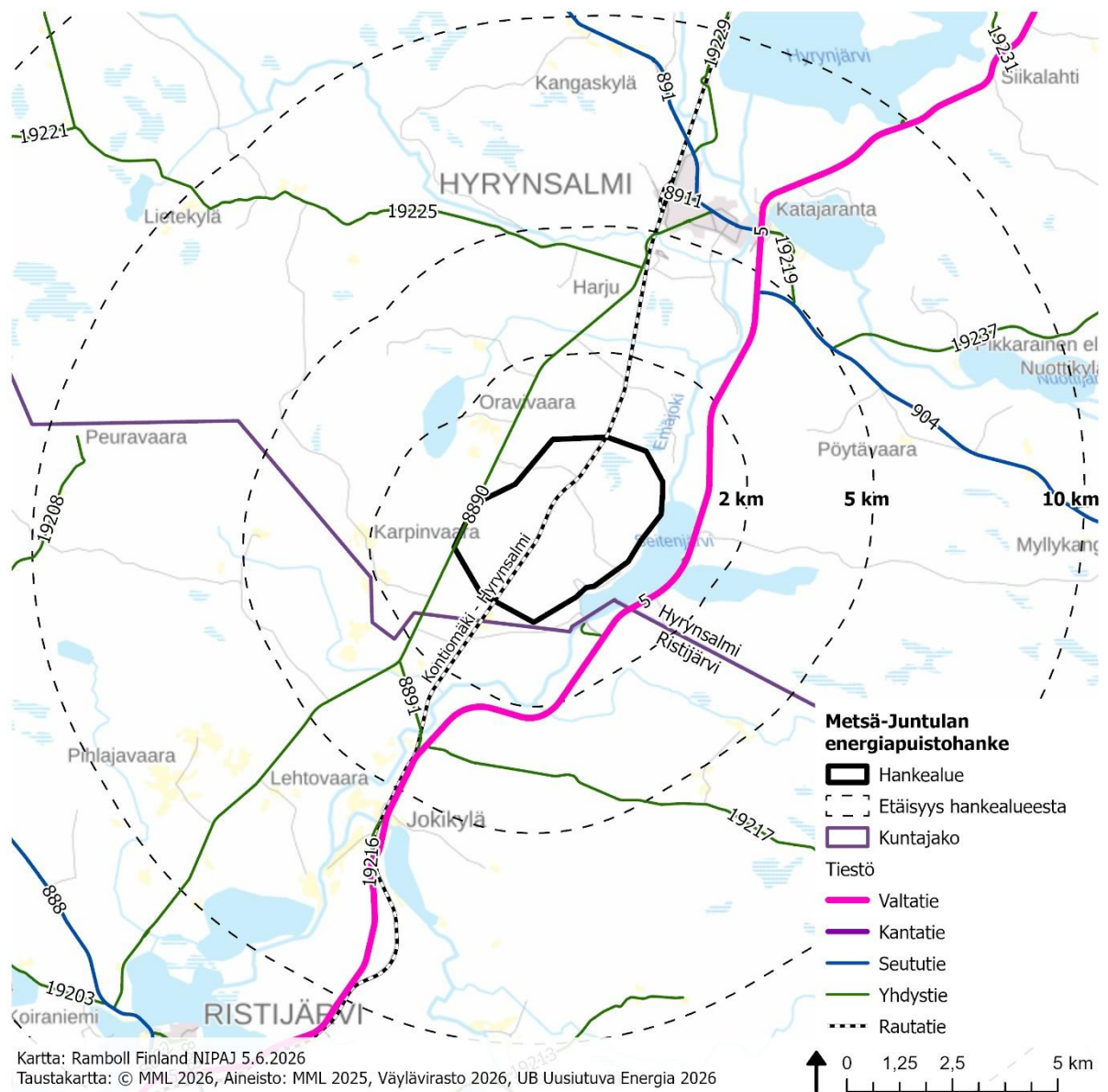
Toimintavaiheessa hankkeen liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä pienimuotoisesta huoltoliikenteestä. Toiminnan päättyessä hankkeen liikennevaikutukset vastaavat rakentamisvaiheen vaikutuksia, kun rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä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

26.2 Nykytila ja kehitys

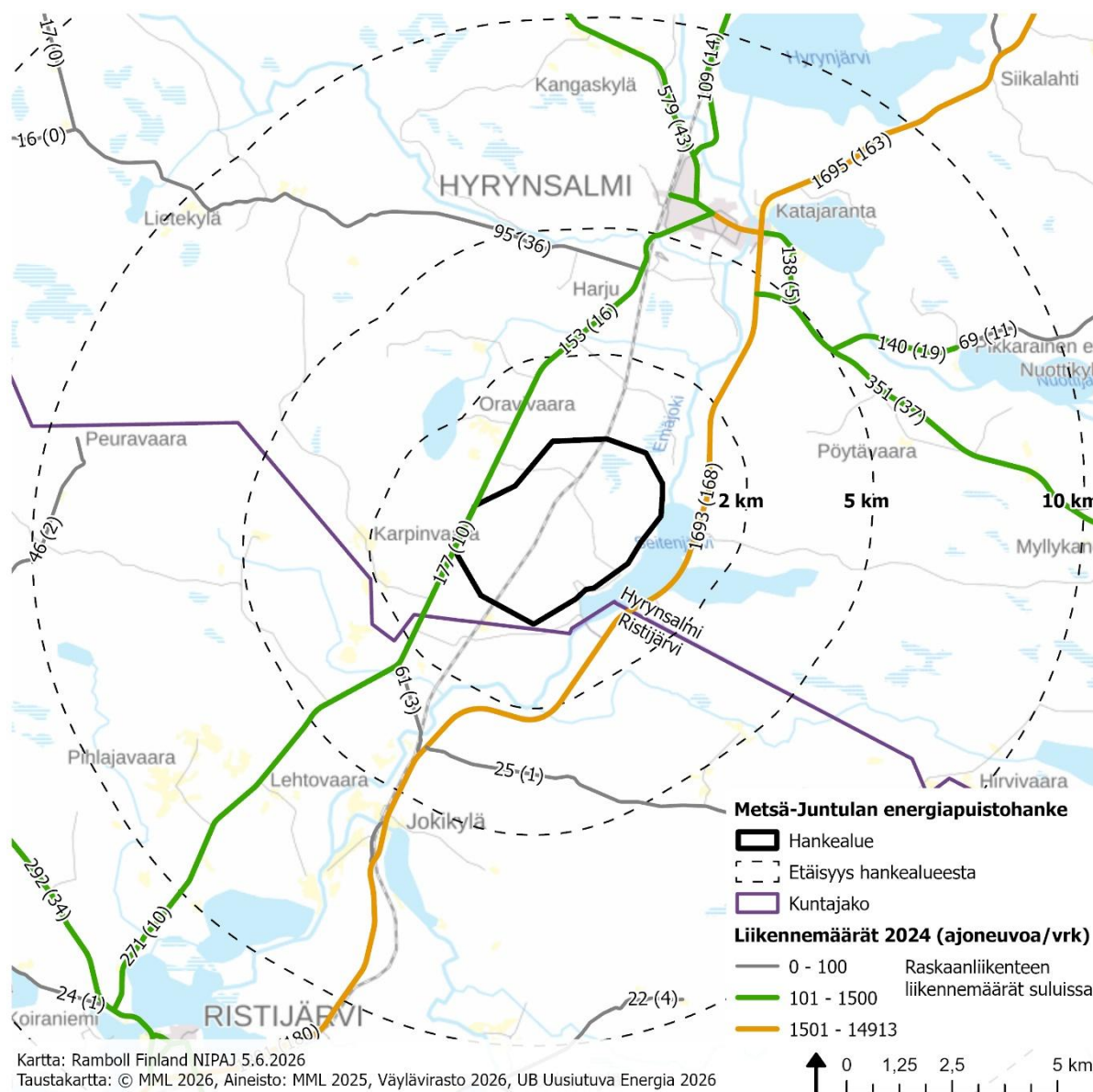
Hankealueen länsireunassa kulkee Vanhatie (yhdystie 8890). Hankealueen itäpuolella noin kilometrin etäisyydellä kulkee Viitostie (valtatie 5). Alueen tiestö ja keskimääräiset liikennemäärät on esitetty kartoilla alla (Kuva 26-1 ja Kuva 26-2).

Hankealueen läpi kulkee rautatie (pääraide 552 Kontiomäki-Hyrynsalmi) koillinen-lounassuunnassa noin 4,7 kilometrin matkan. Rata palvelee metsäteollisuuden raakapuukuljetuksia Hyrynsalmen, Puolangan, Suomussalmen, Kuusamon ja Taivalkosken alueilta pääasiassa Kaakkois-Suomen ja Perämeren rannikon tuotantolaitoksille.

Hankealueen lähin lentoasema on Kajaanin lentoasema (KAJAANI/EFKI), joka sijaitsee noin 50 kilometrin etäisyydellä hankealueen lounaispuolella. Lähin lentopaikka eli pienlentokenttä sijaitsee Suomussalmella noin 25 kilometriä hankealueesta koilliseen.



Kuva 26-1. Hankealueen lähiympäristön liikennereitit (maantiet ja rautatiet). Kuvassa tien päällä kulkeva luku on tienumero. (Väylävirasto 2026)



Kuva 26-2. Hankealueen lähiympäristön maanteiden liikennemäärät (Väylävirasto 2026). Kuvassa tien päällä kulkeva luku tarkoittaa keskimääräistä vuorokausiliikennemäärää (KVL) ja suluissa oleva luku raskaan liikenteen määrää (KVLRAS).

26.3 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 vaikutusten arviointia. Siinä huomioidaan liikennereitin varrella sijaitsevat herkäät häiriintyvät kohteet, kuten koulut.

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

Liikennevaikutusten 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 37.10.

27. ILMANLAATU

27.1 Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden 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).

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

Tuuli- tai aurinkovoimasta ei toimintavaiheessa synny ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Hankkeen myönteiset vaikutukset aiheutuvat uusiutuvilla energialähteillä tuotetun energian korvauksessa fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä, sillä tuuli- tai aurinkovoima ei synnytä kasvihuonekaasu- tai hiilidioksidipäästöjä ilmaan. Tuuli- ja aurinkovoimatuotannon 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. Tuotetulla energialla voidaan myös korvata ilmastoon kannalta haitallisempien polttoaineiden käyttöä, esimerkiksi liikenteen sähköistyessä voidaan 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.

27.2 Nykytila ja kehitys

Hyrynsalmella ei sijaitse Ilmatieteenlaitoksen taustamittausverkon järjestelmää. Noin 6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen sijaitsee kiviainesmurskaamo, joka voi vaikuttaa alueen ilmanlaatuun heikentävästi. Muita paikallisesti ilmanlaatuun vaikuttavia toimintoja alueella ovat maantieliikenne ja vähäisissä määrin metsätalouden työkoneiden aiheuttamat päästöt.

27.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden rakentamisvaiheen päästöt aiheutuvat pääosin hetkellisesti lisääntyneestä liikenteestä ja työkoneiden käytöstä. Yleisesti tuuli- ja aurinkovoimahankkeen 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 liikennepäästöihin.

Näin ollen vastaavanlaisten hankkeiden vaikutusten arviointeihin perustuen Metsä-Juntulan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen 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.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden toimintavaiheen aikana ei muodostu ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Energiapuistohankkeen käyttövaiheen aikana muodostuvat päästöt ovat hyvin pienet ja päästöjä syntyy lähinnä huolloista ja korjauksista sekä näihin liittyvistä kuljetuksista.

Tuuli- ja aurinkovoimalan osien valmistuksesta ja kuljetuksesta muualla muodostuvat ilmanlaadun päästöt syntyvät pääosin hankealueen ulkopuolella, joten merkittäviä vaikutuksia ilmanlaatuun ei arvioida syntyvän. Tämän perusteella **ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkityksettömiksi, eikä niitä arvioida tarkemmin YVA-selostuksessa**. Liikenteen aiheuttama pölyäminen arvioidaan osana elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arviointia, mikäli kuljetusreitit varrelle sijoittuu herkkiä kohteita, kuten kouluja.

28. MELU

28.1 Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisesta aiheutuu yleensä pääosin lyhytkestoisia ja paikallisia meluvaikutuksia. Vaikutuksia syntyy mm. rakentamiseen liittyvistä maansiirtotöistä, maa-aineskuljetuksista, 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. Aurinkovoiman toiminnan aikana ei aiheudu muuta melua, kuin ajoittaisesta huoltotoimiin liittyvästä liikenteestä.

Toiminnan päättymisen meluvaikutus on verrattavissa rakentamisen aikaisiin meluvaikutuksiin, kun voimalat ja muu energiapuiston 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 il-masähkölinjoista voi aiheutua koronaääntä, joka on havaittavissa aivan sähkölinjojen vieressä. Si-risevä ääni aiheutuu johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevistä koronapurkauksista.

28.2 Nykytila ja kehitys

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalouskäytössä sekä noin 6 kilometrin etäisyy-dellä hankealueesta sijaitsee kiviainesmurskaamo. Noin 4–5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee myös kolme toiminnassa olevaa tuulivoimapuistoa, Lumivaara I ja II (yhteensä 17 voima-laa) ja Illevaara (5 voimalaa). Nykytilanteessa merkittävimmät äänimelunlähteet ovat murskaa-molta, liikenteestä, olemassa olevista tuulivoimaloista ja ajoittaisesti metsänhoitotöistä kantautuvat äänet.

28.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toiminnasta aiheutuvia meluvaikutuksia hankealueen ympäristössä arvioidaan melumallinnuksen avulla. Melumallinnus tehdään ympäristöministeriön ohjeen 2/2014, Tuulivoimaloiden melun mallintaminen, mukaisesti. (YM 2014). Keskiäänitason meluvyöhykelas-kenta ja lähimpien altistuvien kohteiden kohdalla tehtävät keskiäänitason reseptoripistelaskennat tehdään ISO 9613-2 mukaisella laskentastandardilla. Pienitaajuisen melun laskenta tehdään erillis-laskentana ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti samoihin reseptoripisteisiin kuin kes-kiäänitason laskennat. Rakennusten sisälle aiheutuvia pienitaajuisia melutasoja arvioidaan Turun ammattikorkeakoulun tekemässä tutkimuksessa (Keränen ym. 2019) esitettyjen pientalojen julki-sivun ilmääänien eristävyysarvojen avulla.

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

Tulokset esitetään ohjearvoihin verrannollisina keskiäänitasoina (L_{Aeq} -meluvyöhykkeet) karttapoh-jalla 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 terveysti-ministeriön asetuksen 545/2015 asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ul-kopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista mukaisiin sisätilojen melun toimenpiderajoihin (§ 12). Melun häiritsevyyttä käsitellään elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvi-oinnissa.

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.

29. VÄLKE

29.1 Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden 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 pilvisyys. Pisimmälle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla (aamulla, illalla). Tuulivoimalan lapojen aiheuttama varjo heikkenee liikuttaessa etäämmälle voimalasta, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmisilmin 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 (pilvisyys 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 iltapäivä). Suomessa voimala aiheuttaa välkevaikutusta eteläpuolelleen vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

Vilkkuva varjo voi olla joillekin herkille henkilöille 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.

29.2 Nykytila ja kehitys

Nykytilanteessa hankealueelle ei kohdistu tuulivoimaloista aiheutuvia välkevaikutuksia. Lähimmät toiminnassa olevat tuulivoimapuistot ovat lännessä sijaitseva Lumiaaran tuulivoimapuisto sekä idässä sijaitsevat Illevaara I- ja Illevaara II -tuulivoimapuistot, jotka sijaitsevat noin 4–5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

29.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Suunniteltujen tuulivoimaloiden aiheuttaman liikkuvan varjon esiintyvyys eli välkevaikutukset mallinnetaan Ympäristöministeriön oppaan 5/2016 oppaan Tuulivoimarakentamisen suunnittelu mukai-

sesti. 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 tarvittavina 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 välkymisen ajankohdat.

Välkemallinnukset tehdään ns. ”real case” analyysinä ilman puustoa. Tuulivoimaloista aiheutuvalle välkevaikutukselle ei ole määritelty 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.

30. TERVEYS

30.1 Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuuli- ja aurinkovoimalla tapahtuva sähköntuotanto on päästötöntä, eikä siten aiheuta terveydelle haitallisia perinteisiä päästöjä ilmaan, vesistöön tai maaperään. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen aikana päästöjä voi tilapäisesti muodostua teiden ja sähkölinjojen rakentamisen yhteydessä, mutta ne päättyvät voimaloiden valmistumisen jälkeen. Aurinkovoimaloista ei aiheudu toimintavaiheessa vaikutuksia terveyteen. 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 35 (onnettomuus- ja poikkeustilanteet). Meluvaikutuksia tarkastellaan tarkemmin luvussa 28 ja välkevaikutuksia luvussa 29.

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 liikennelyympäristössä ja infraäänien osalta pienempiä tai samaa luokkaa kuin kaupunkikeskustoissa, mutta usein suurempia kuin luonnonympäristöissä (Turunen 2021, Turunen ym. 2021a). Melusta ja meluaistimuksesta aiheutuvat hättävvaikutukset 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 syntymiseen. 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 tuulivoima-alueiden 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 kuulokynnyksen 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, kyselytutkimuksia 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 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 synnyttämänä. Sen sijaan syy voi olla peräisin häiritsevyydestä, asenteesta tuulivoimaa kohtaan, voimaloiden aiheuttamasta taloudellisesta huolesta (vaikutus asuntojen hintaan) ja niistä aiheutuvasta kroonisesta stressireaktiosta. 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. 2019). 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 voimalatyyppistä 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. mikromuovin 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 kuluvat 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 syiden takia tuulivoimaloista vapautuvan mikromuovin vaikutus ihmisten terveyteen arvioidaan olevan vähäistä tai ainakin hankalasti todennettavaa, eikä sitä arvioida erikseen YVA-selostuksessa.

30.2 Nykytila ja kehitys

Hankealue ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Hyrynsalmen kunnan alueelle, Kainuun maakuntaan. Hyrynsalmen kunnassa asui vuoden 2025 lopussa yhteensä 1 984 henkilöä. Väestöstä 10,7 % oli 0–17-vuotiaita, 42,3 % 18–64-vuotiaita, ja 47,0 % 65 vuotta täyttäneitä. Hyrynsalmen ikävakioidu sairastavuusindeksi vuonna 2024 oli 121,3 ja trendi on ollut nouseva vuosina 2020–2024. 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. Hyrynsalmen sairastavuus on maan sairastavuutta suurempi. Hyrynsalmen suhteessa korkeampi indeksi ei ole kuitenkaan poikkeava aiemmasta laajemmasta alueellisesta trendistä, missä Kainuu on perinteisesti ollut korkeamman sairastavuusindeksin aluetta. (Sotkanet 2026)

Suurimmat ihmisten terveyteen vaikuttavat tekijät ovat hankealueella tapahtuva metsätaloustoiminnan sekä ympärillä kulkevien teiden liikenteestä aiheutuva melu. Muutoin hankealueella ei tällä hetkellä esiinny ihmisten terveyteen vaikuttavaa toimintaa.

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu herkkiä kohteita, kuten kouluja tai päiväkotia.

30.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Suunnitellun tuuli- ja aurinkovoimahankkeen terveysvaikutuksia arvioitaessa otetaan huomioon melumallinnuksella ennustettu tuulivoimaloiden aiheuttama äänitaso. Arviointiselostuksessa melumallinnuksen tuloksia verrataan viranomaisen asettamiin ohje- ja raja-arvoihin, joiden ylittäminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Arviointiselostuksessa ei arvioida infraäänien vaikutuksia terveyteen, sillä siitä ei ole tieteellistä näyttöä, kuten luvussa 30.1 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.

31. ELINOLOT JA VIIHTYVYYS SEKÄ VIRKISTYSKÄYTTÖ

31.1 Yleistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden 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 tuulivoiman 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 kohdistavaa suoraa tai epäsuoraa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa.

Energiapuiston toimintavaiheessa ihmisiin voi kohdistua maisema-, melu- ja välkevaikutuksia, joilla voi olla vaikutuksia esimerkiksi asumisviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Aurinkovoima-alueista vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen syntyy lähinnä rakentamisvaiheessa meluvaikutuksina. Aurinkovoiman toimintavaiheessa vaikutukset kohdistuvat maisemaan ja mahdollisesti alueen 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 purettujen voimaloiden alue voidaan maiseuttaa, millä voi olla myönteinen vaikutus virkistyskäytölle.

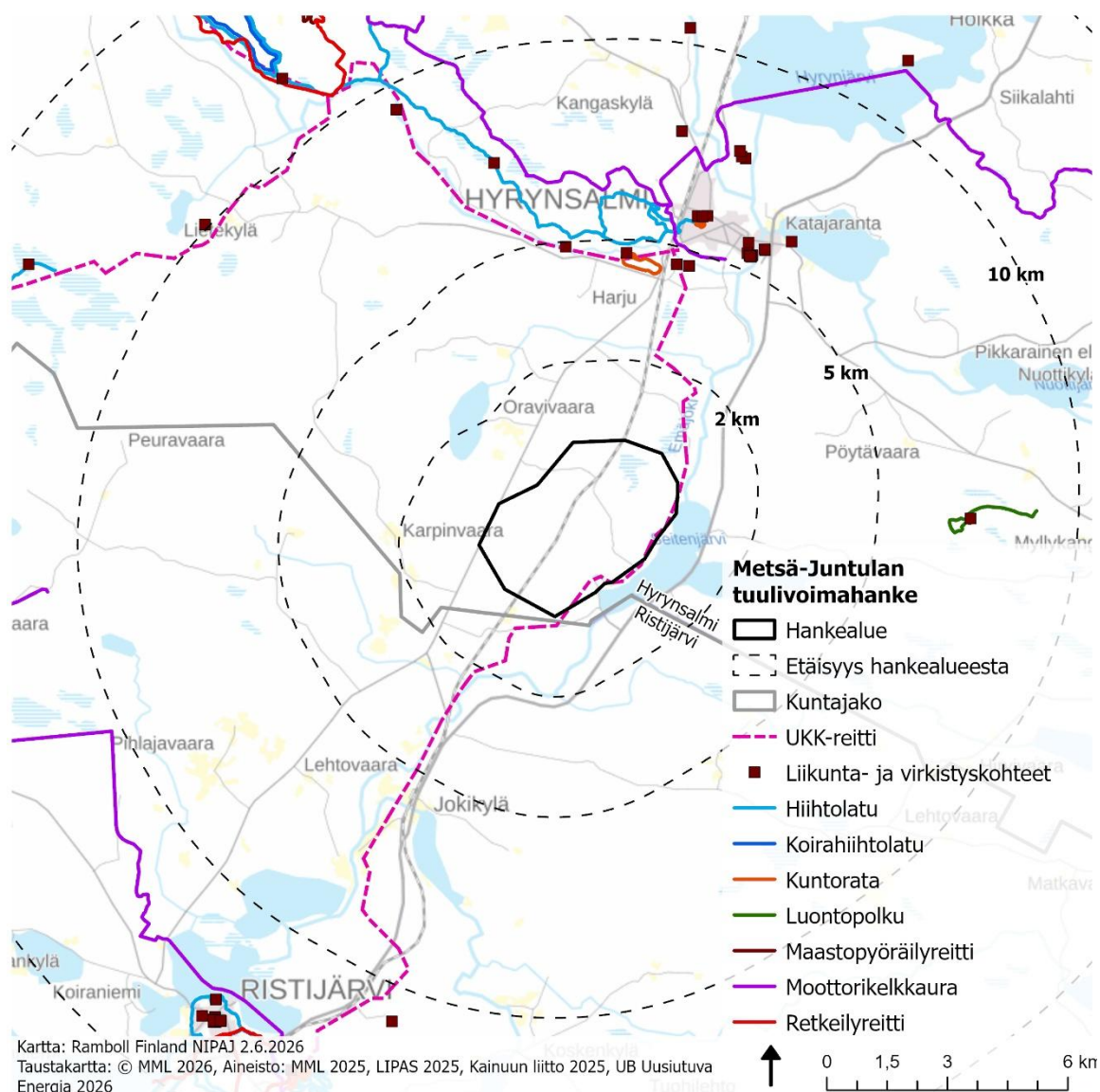
31.2 Nykytila ja kehitys

Metsä-Juntulan hankealue on pääosin metsäistä ja rakentamatonta. Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Lähiympäristön vakituinen ja loma-asutus keskittyy hankealueen luoteispuolella sijaitsevan Oravivaaran alueelle, hankealueen itäpuolella sijaitsevan Seitenjärven ja Emäjoen ympärille sekä Karpinvaaran alueelle hankealueen lounaispuolella. Lisäksi hankealueen ympäristössä on muutamia yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia. Hankealueella ja sen lähiympäristössä Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset on esitetty luvussa 20.

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse kouluja, päiväkoteja tai terveysasemia. Lähimmät koulut, päiväkodit ja terveysasemat sijaitsevat Hyrynsalmen keskustaajamassa noin 5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja Ristijärven keskustaajamassa n. 12 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Hankealueen kaakkoisitäpuolella kulkee UKK-reitti, joka on valtakunnallinen kaukovaellusreitti (Kuva 31-1). Reitti kulkee Lieksan Kolilta pohjoiseen Savukosken Tulppioon, Pohjois-Karjalan, Kainuun, Pohjois-Pohjanmaan ja Lapin alueella. UKK-reitti on Suomen pisin vaellusreitti. Kainuun alueelle sijoittuva osa UKK-reittiä on merkitty Kainuun maakuntakaavayhdistelmään ohjeellisena ulkoilureittinä.

Hankealueella ei sijaitse LIPAS-tietokantaan merkittyjä liikunta- tai virkistyskohteita. Lähin LIPAS-tietokannan mukainen virkistysreitti on hankealueesta lähimmillään noin neljän kilometrin etäisyydellä pohjoisessa kulkeva Multin pururata (kuntorata) (Kuva 31-1). Viiden kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee neljä liikunta- tai virkistyskohdetta. Inganmutkan kota ja Hyrynsalmen ajoharjoittelurata sijaitsee noin 4,6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, Multiharjun ampumarata noin 4,7 kilometriä hankealueesta sekä Louhenkosken laavu noin 4,9 kilometriä hankealueesta. Kaikki virkistys- ja liikuntakohteet viiden kilometrin säteellä sijoittuvat hankealueesta pohjoiseen Hyrynsalmen keskustaajaman suuntaan.



Kuva 31-1. LIPAS-tietokannan mukaiset virkistyskohteet hankealueen läheisyydessä.

31.3 Vaikutusten arviointimenetelmä

Metsä-Juntulan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen 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-asutuskeskittymät. 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 vaikutusarviointeja. Myös eri tilaisuuksissa saatu palaute huomioidaan.

Yhden sosiaalisten vaikutusten arvioinnin lähtötietoaineiston tulevat muodostamaan alueen lähi-asukkailla toteutettavan asukaskyselyn tulokset. Kyselyn tuloksista saadaan lisätietoja mm. alueen virkistyskäytöstä ja metsästyksen liittyvistä alueista sekä alueen merkityksestä paikallisille. Asukaskysely toteutetaan lähialueen vakituksille asukkailla ja vapaa-ajanasukkailla. 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 vapaa-ajan asukkaiden näkemyksiä hankkeen vaikutuksista asumiseen ja virkistykseen. Kyselystä kootaan erillinen tulosraportti YVA-selostuksen liitteeksi.

Sosiaalisten vaikutusten arviointimenetelmänä käytetään lähtöaineistojen asiantuntija-analyysiä. Arvioinnissa yhdistyvät kokemusperäisen, 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, metsästyks)
- 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 energiapuistohanketta.

32. VAIKUTUKSET VIESTINTÄYHTEYKSIIN

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä antenni-tv-vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetaseman ja vastaanottimen väliin. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetasemaan 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 lähetasemaan 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 Sotkamossa (56 kilometrin päässä) sijaitsevalta lähetasemalta. Tuulivoimaloiden mahdollisista vaikutuksista tv-signaaliin voidaan pyytää lausunto Digita Oy:ltä, joka vastaa valtakunnallisista lähetyks- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista.

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. Metsä-Juntulan energiavoimapuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan voidaan pyytää lausunto alueen radioverkko toimijoilta.

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

33. VAIKUTUKSET PUOLUSTUSVOIMIEN TOIMINTAAN

Alueidenkäytön 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 merivalvontatutkiiin), sotilasilmailuun sekä joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön varuskunta-, varikko-, harjoitus- ja ampuma-alueilla.

Metsä-Juntulan energiapuiston 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.

34. 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.

Ilmatieteen laitoksen lähimmät säätutkat sijaitsevat Utajärvellä ja Nurmeksessa noin 99 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia säätutkien toimintaan, eikä niitä arvioida tarkemmin YVA-selostuksessa.

35. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistetaan hankkeeseen liittyviä mahdollisia häiriötapauksia ja vaikutusketjuja sekä häiriöiden seurauksia. Näitä voivat olla esim. törmäysriskit ja turvallisuuteen liittyvät asiat. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston turvallisuusvaikutukset liittyvät muun muassa

tuulivoimaloiden lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisen jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Lisäksi tuulivoimaloista voi muodostua turvallisuusriskejä lento- ja tieliikenteelle. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden 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.

Tuuli- ja aurinkovoiman toimintaympäristöön kohdistuvat ilmastomuutoksen vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona osana ilmastovaikutusten arviointia hyödyntäen ajantasaisia tutkimustuloksia ja ilmastoennusteita.

36. YHTEISVAIKUTUKSET

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Arvioinnissa selvitetään, voiko Metsä-Juntulan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen 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 kaavamennettelyissä tuotettu tieto). Yhteisvaikutusten arvioinnin sisältö ja tarkkuus ovat riippuvaisia saatavilla olevasta tiedosta. Ympäristöministeriön linjauksen (20.11.2025) mukaan yhteisvaikutukset voidaan YVA:n yksittäistapauspäätöksenteossa ottaa huomioon vain olemassa olevien ja hyväksytyjen hankkeiden kanssa. Siten vain jo toteutetut hankkeet sekä hankkeet, jotka ovat saaneet luvan, voidaan huomioida.

Metsä-Juntulan hankealuetta lähin tiedossa oleva hanke on Seitenjärven sähköasemahanke, joka sijoittuu osin Metsä-Juntulan hankealueelle. Lähin tuulivoimahanke on Louhenkankaan hanke, joka sijoittuu noin 1,7 km Metsä-Juntulan hankealueesta etelään. Seuraavaksi lähimmät ja etenevät tuulivoimahankkeet 20 kilometrin säteellä Metsä-Juntulan hankealueesta ovat tämänhetkisen tiedon mukaan Isolehto, Pieni-Paljakka ja Kytölehto. Hankkeista ja niiden tilanteesta on kerrottu tarkemmin luvussa 6.4.

Metsä-Juntulan hankealuetta lähimmät toiminnassa olevat tuulivoimapaistot ovat Illevaara noin 4,2 km etäisyydellä idässä, Lumivaara I ja II noin 4,5 kilometrin etäisyydellä luoteessa ja Kivivaara-Peuravaara noin 8,7 kilometrin etäisyydellä koillisessa.

Merkittävimmät yhteisvaikutukset arvioidaan aiheutuvan Seitenjärven 400 kV:n sähköasemahankkeen, viereisten Louhenkankaan- ja Isolehdon tuulivoimahankkeiden sekä toiminnassa olevien Illevaaran- ja Lumivaaran tuulivoimaloiden 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 välkemallinnukset Metsä-Juntulan ja Metsä-Juntulalta 10 km:n etäisyydellä olevien hankkeiden kanssa. Maiseman näkymäalueanalyysi laaditaan 20 km etäisyydelle sijoittuvista hankkeista, joista on saatavilla riittävä tiedot. Lisäksi laaditaan yhteisvaikutusten havainnekuvia ympäröivien hankkeen kanssa.

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

Toteutuessaan Metsä-Juntulan energiapuistohanke muodostaisi **luonnonympäristöön, linnustoon ja muuhun eläimistöön** kohdistuvia yhteisvaikutuksia erityisesti Illevaaran ja Lumivaaran toiminnassa olevien tuulivoimaloiden sekä suunnitteilla olevien Louhenkankaan ja Isolehdon tuulivoimahankkeiden kanssa. Yhteisvaikuttavat hankkeet aiheuttavat luonnonympäristöjen pirstoutumista, ja voivat vaikuttaa eri lajien elin- ja leviämismahdollisuuksiin, mikäli lajeille sopivat elinympäristöt vähenevät tai heikkenevät. Lisäksi yhteisvaikuttavat hankkeet muodostavat fyysistä estevaikutusta esimerkiksi muuttolinnustolle sekä lisäävät häiriövaikutusta mm. melun kautta. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusten arvioidaan kohdistuvan erityisesti muuttolinnustoon, suuriin petolintuihin sekä suurpetoihin. Hankealueen lähiympäristössä yhteisvaikutuksia voi muodostua myös suunnitellun Seitenjärven sähköaseman kanssa. Luontoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan toiminnassa olevien tuulipuistojen kehitysvaiheessa tehtyjen selvitysten ja vaikutusten arviointien sekä Metsä-Juntulan hankkeessa tehtävien selvitysten perusteella. Yhteisvaikutusten arvioinnissa tarkastellaan muun muassa alueen lajiston elinympäristöjen mahdollisia pirstoutumisvaikutuksia sekä mahdollisia vaikutuksia muutto- ja pesimälinnustoon (mm. estevaikutus, törmäysriski) sekä suurpetoihin.

Metsä-Juntulan energiapuistohankkeen **poronhoitoon** kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan hankkeen vaikutusalueella sijaitsevan Hallan paliskunnan tasolla. Arvioinnissa huomioidaan hankkeesta aiheutuvat yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, huomioiden hankkeiden häiriövaikutusalueet yksittäisiä hankealueita laajemmalla alalla.

Maiseman yhteisvaikutusten arvioinnissa keskitytään lähivaikutusalueen herkimpiin kohteisiin, joihin näkyy kahden tai useamman tuulivoimahankkeen tuulivoimaloita. Yhteisvaikutusten arviointi kohdistetaan erityisesti Metsä-Juntulan 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 (nk. ”yhdistetty näkyvyys”), yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan merkittävämpiä. Maisemavaikutusten arviointia varten tehdään läheisten tuulivoimahankkeiden yhteinen näkemä-alueanalyysi (hankkeet 20 km asti). Yhteisvaikutusten havainnekuvien sijainnit ja määrä tarkistetaan suunnittelun ja arvioinnin edetessä. Näkemäalueanalyysia ja havainnekuvia voidaan tehdä hankkeista, joissa on tiedossa tuulivoimaloiden suunnitellut sijainnit sekä voimalatyyppit korkeustietoineen. Ehdotus yhteisvaikutusten havainnekuvien paikoista on esitetty kuvassa (Kuva 21-2, paikat 8, 11, 12 ja 13). Alustavat paikat ovat Pölhöjärvi, Karpinvaara, Jokikylä ja Ristijärven Koirasalmi. 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).

Visuaalisten yhteisvaikutusten havainnollistaminen valokuvasovitteiden avulla on monesti haastavaa tai mahdotonta, sillä tuulivoima-alueet ja niiden vaikutusalueet ovat laajoja. Sopivan, useita tuulivoima-alueita kattavan kuvakulman löytäminen voi olla käytännössä mahdotonta. Yhteen paikkaan, eri suunnilla näkyvien, tuulivoimaloiden havainnollistamisen apuna pyritään käyttämään pal-

lopanoraamakuvausta (360°-kuvaus), joka tarkoittaa useammasta valokuvasta yhdistettyä, kuvauspisteen ympäristön kauttaaltaan (360°) kattavaa kuvaa. Digitaalista 360°-kuvaa voi pyörittää, katsella ympärilleen eri suuntiin.

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

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

Sähkön siirron yhteisvaikutusten arvioinnin tarve arvioidaan YVA-selostusvaiheessa. Sähkön siirron 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.

37. TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

Tässä luvussa on esitetty hankkeen toteuttamiseen tarvitsemat suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset. Lisäksi on esitetty mahdollisia tapauskohtaisesti tarvittavia suunnitelmia, lupia ja päätöksiä. Uusi rakentamislaki tuli voimaan 1.1.2025 ja samalla maankäyttö- ja rakennuslaista kumottiin rakentamisen osuus, ja lain nimi muuttui alueidenkäyttölaki.

37.1 Kaavoitus

Seudullisesti merkittäviä tuulivoimalahankkeita ohjataan maakuntakaavalla, osoittamalla siihen ns. tuulivoima-alueita, sekä alueita joihin tuulivoimarakentamista 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) luvussa 10 mahdollistetaan tuulivoimaloiden rakentaminen yleiskaavan, tai sen osan (osayleiskaavan) perusteella, kunhan oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa on määrätty kaavan käyttämisestä rakennusluvan myöntämisen perusteena (AKL 77 a §). Metsä-Juntulan tuulivoimahanke edellyttää sellaista kunnan laatimaa oikeusvaikutteisesta yleiskaavaa, jonka perusteella voimaloille voidaan myöntää rakentamisluvat. Laadittaessa em. tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on alueiden käyttölain 10 luvun mukaan huolehdittava siitä, että:

- 1) yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kyseisellä alueella;
- 2) suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön;

3) tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää (ALK 77 b §).

Kaavan kaavamääräyksissä voidaan tämän perusteella määritellä yksityiskohtaiset ehdot tuulivoimaloiden sijoituspaikoille ja rakentamiskäytöille ihmisiin ja alueen luontoon kohdistuvien vaikutusten ehkäisemiseksi (mm. LSL 70 §:n eläinlajien rauhoitussäädökset). Tarvittaessa rakentamisalueille voidaan laatia lisäksi yksityiskohtaisempia asemakaavoja, jos voimaloiden sijoittaminen sitä edellyttää.

Tapauskohtaisesti kaavoitus saattaa vaatia käytettäväksi asemakaavaa, jos hankealueen sijainnin takia (mm. taajamien, satamien, teollisuusalueiden lähellä) on tarvetta tarkemmin määritellä kaavan vaikutuksia ja hankkeen suhdetta muuhun alueen maankäyttöön.

37.2 Rakentamislupa

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen edellyttää rakentamislain (571/2023) 42 § mukaista rakentamislupaa kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Myös alueelle rakennettava sähköasema ja energiavarasto (BESS) tarvitsevat rakentamisluvan.

37.3 Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta

Sähköntuottajan tulee sähkömarkkinalain (588/2013) 64 §:n mukaisesti ilmoittaa Energiamarkkinavirastolle voimalaitoksen rakentamissuunnitelmasta ja käyttöönottamisesta sekä voimalaitoksen pitkäaikaisesta tai pysyvästä käytöstä poistamisesta, mikäli voimalaitos on teholtaan vähintään yhden megavoltin (noin megawatin) suuruinen. Valtioneuvoston asetuksella (65/2009) annetaan tarkemmat säännökset ilmoitusvelvollisuuden sisällöstä ja ilmoitusmenettelystä.

37.4 Voimajohtolinjan tutkimuslupa

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

37.5 Sähkönsiirron lunastus- ja ennakkovaltuuttolupa

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.

Jos asianosaiset ovat sopineet johdon paikasta tai kyseessä on lunastus, jolla on vain vähän merkitystä, voidaan käyttää kevennettyä lunastuslupamenettelyä, jolloin lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee Maanmittauslaitos. Johtoalueita lunastettaessa noudatetaan lakia kiinteän ominaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977).

Lunastusmenettelyssä ensisijainen menettely on sopiminen.

37.6 Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa

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

Energiamarkkinavirastolta. Hankeluvan myöntämisen edellytyksenä on, että sähköjohdon rakentaminen on sähkönsiirron turvaamiseksi tarpeellista. Lupahakemukseen tulee liittää mahdollinen YVA-lain mukainen arviointiselostus tai erillinen ympäristöselvitys.

37.7 Liittymissopimus sähköverkkoon

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

37.8 Fingridiltä pyydettävä risteämälausunto ja ohjeistus

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

37.9 Erikoiskuljetuslupa

Erikoiskuljetuslupaa edellytetään kuljetettavien tuulivoimarakenteiden ylittäessä normaaliliikenteelle sallitut mittarajat. Erikoiskuljetuslupien myöntäjä on Lupa- ja valvontavirasto. Raskaan liikenteen kuljetuksia varten voi hakea ennakkopäätöksen Lupa- ja valvontavirastolta.

37.10 Lentoestelupa

Tuulivoimalat sekä rakentamisvaiheen nosturit muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja – turvallisuuteen tulee selvittää. Ilmailulain (864/2014) 158 §:n lentoesteisiin kohdistuvien säästöjen mukaan lentoestelupaa edellytetään tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa tarvitsevat lentoesteluvan. Tähän asti lentoestelupahakemus on tehty suoraan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomille. 1.9.2025 alkaen prosessi on kaksivaiheinen: ennen Traficomille tehtävää hakemusta hankkeesta pyydetään esiselvitykset kohteen sijainnin mukaan lentopaikan pitäjältä (Finavia ja/tai yksityiset lentopaikat) sekä lentomenetelmäsuunnittelijalta (Fintraffic ja/tai Aii Air Space Design); esiselvityksistä voidaan periä kohtuullinen korvaus. Joissakin tapauksissa lentopaikan pitäjä voi hyväksyä esteen ja ilmoittaa sen suoraan Traficomin lentoesterekisteriin, jolloin prosessi hoituu lentopaikan kautta. Jos este ei sijaitse minkään lentopaikan vaikutuspiirissä, esiselvitystä ei tarvita, mutta Traficomilta tulee hakea lentoestelupaa. Mikäli lentopaikan pitäjä ei hyväksy estettä, on hakijan toimitettava esiselvitykset lentoestelupahakemuksen liitteenä Traficomille. Luvassa vahvistetaan esteen enimmäiskorkeus maanpinnasta esteen kohdalla, sijainti sekä merkintä- ja valaisuvälineet. Myös tilapäiset nosturit luvutetaan erikseen. Kaikki pysyvät ja tilapäiset esteet on merkitävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti.

37.11 Puolustusvoimien lausunto

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

37.12 Purkamislupa

Tuuli- ja aurinkovoimalan purkamisen yhteydessä tulee ottaa huomioon rakentamislain (751/2023, RakL) 55 §:n mukaisen purkamisluvan tarve kaavoitetuilla voimala-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.

Rakentamislain (751/2023) 16 §:n mukaan rakentamis- tai purkamislupaa hakiessa on esitettävä purkumateriaali- ja rakennusjätteselvitys, josta on käytävä ilmi arviot rakennus- tai purkuhankkeessa syntyvien purkumateriaalien määrästä.

37.13 Tapauskohtaisesti muut mahdollisesti tarvittavat luvat

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

- Ympäristölupa: ympäristönsuojelulaki (527/2014) ja naapuruussuhdelaki (26/1920)
- Vesilain mukainen ojitushakemus: 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 /vilkkuminen). Ympäristölupahakemuksen käsittelee kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi ja seuraamiseksi. Metsä-Juntulan tuuli- ja aurinkovoimahanke suunnitellaan lähtökohtaisesti siten, että kohtuutonta haittaa ei aiheudu, eikä näin ollen ympäristölupaa tarvita.

Vesilain mukaista lupaa (587/2011) edellytetään, mikäli tuulivoimarakentaminen saattaa aiheuttaa vaikutuksia vesistöön. Tarvittaessa vesilain mukaista lupaa haetaan Lupa- ja valvontavirastolta.

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 Lupa- ja valvontavirastolta, joka voi yksittäistapauksissa myöntää poikkeusluvan, mikäli 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 Lupa- ja valvontavirastolta.

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	Energiavarasto (Battery Energy Storage System)
CO₂	Hiilidioksidi
CO₂e	Hiilidioksidiekvivalentti
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
ETE-kohde	metsälain (1093/1996) 10 §:n tarkoittama metsien monimuotoisuuden kan- nalta erityisen tärkeä elinympäristö
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet
ha	Hehtaari
IBA	Kansainvälisesti arvokas lintualue
km	Kilometri
km²	Neliökilometri
kV	Kilovoltti, 1 000 voltia
KVL	Keskivuorokausiliikenne
KVLras	Keskivuorokausiliikenne, raskaat ajoneuvot
LSL	Luonnonsuojelulaki (9/2023)
LUKE	Luonnonvarakeskus
LVV	Lupa- ja valvontavirasto
m	Metri
m mpy	Metriä merenpinnan yläpuolella
MAALI-alue	Maakunnallisesti tärkeä lintualue
MRL	Maankäyttö ja rakennuslaki
MW	Megawatti
MWp	Aurinkovoimassa käytetty yksikkö, joka kuvaa aurinkopaneelijärjestelmän maksimitehoa ihanteellisissa olosuhteissa
NaapL	Laki eräistä naapuruussuhteista (26/1920)
Natura 2000	EU:n laajuinen luonnonsuojelualueiden verkosto, perustettu direktiivin 92/43/ETY perusteella
OAS	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma
pH	Liuoksen 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 luon- todirektiivin mukaisia erityisen suojelutoiminnan alueita.
SDG	Kestävän kehityksen tavoitteet (Sustainable Development Goals)
SPA	SPA-alueet lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita.
SVE1	Sähkönsiirron vaihtoehto 1 YVA-menettelyssä
SVE2	Sähkönsiirron vaihtoehto 2 YVA-menettelyssä
SYKE	Suomen ympäristökeskus

Lyhenne / termi	Määritelmä
THL	Terveysten ja hyvinvoinnin laitos
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, 2026. Tärkeit lintualueet. 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>.

Energiatollisuus ry, 2026. Energiavuosi 2025, Sähkö. Viitattu 04.06.2026. Saatavilla: <https://energia.fi/wp-content/uploads/2026/01/Sahkovuosi-2025.pdf>.

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

Fingrid, 2024. Sähkön tuotannon ja kulutuksen kehitysnäkymät, Fingridin ennuste Q3/2024. Viitattu 4.6.2026. Saatavilla: <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/tiedotteet/ajankoh-taista/sahkon-tuotannon-ja-kulutuksen-kehitysnakymat-q3-2024-fingrid.pdf>.

Fingrid, 2025. Rakentaminen, Hankkeet. Viitattu 6.6.2025. Saatavilla: <https://www.fingrid.fi/kan-taverkko/rakentaminen/hankkeet/>.

Freiberg, A., Schefter, 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. & Siiriä, S-M., 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. Viitattu: 8.4.2025. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/341832>.

GTK, 2026a. Geologian tutkimuskeskus. Maankamara avoin paikkatietopalvelu. Maa- ja kallioperä 1:200 000. Viitattu 4.4.2026. Saatavilla: <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>.

GTK, 2026b. Happamat sulfaattimaat karttapalvelu. Viitattu 4.4.2026. Saatavilla: <https://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html>.

Hildén, M., Mela, H. ja Saastamoinen, U., 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SO-VAssa – 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 infraäänät 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>.

IEA, 2018. End-of-Life Management of Photovoltaic Panels: Trends in PV Module Recycling Technologies. Viitattu 5.6.2026. Saatavilla: https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2020/01/End_of_Life_Management_of_Photovoltaic_Panels_Trends_in_PV_Module_Recycling_Technologies_by_task_12.pdf.

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

Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus, 2018. Kainuun maakunnallisesti arvokkaat rakennushistorialliset kohteet. Saatavilla: https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2020/08/kainuun_maakunnallisesti_arvokkaat_rakennushistorialliset_kohteet.pdf.

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 keskmuseo.

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.

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>.

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.

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.

Museovirasto, 2009a. Hyrynsalmen kirkko. Saatavilla: https://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=1374.

Museovirasto, 2009b. Hyrynsalmen rautatieasema. Saatavilla: https://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=4198.

Museovirasto, 2009c. Kaunislehdon talomuseo. Saatavilla: https://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=1289.

Museovirasto, 2009d. Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset. Saatavilla: https://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=1292.

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.

Paliskuntain yhdistys, 2024. Paliskuntien tiedot – Halla. Saatavilla: <https://paliskunnat.fi/py/paliskunnat/paliskuntien-tiedot/halla/>.

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, 2024). Esiselvitys kalojen ylösvaelluksen mahdollistavasta ohitusratkaisusta Seitenoikean voimalaitokselle. Suunnitelmaselostus. Saatavilla: <https://mb.cision.com/Public/15253/3960677/855dec53a5c35e35.pdf>.

Ramboll, 2025. Energiamurros ja maankäytön ilmastovaikutusten arviointi Pohjois-Pohjanmaalla EMMI-hanke TP2. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihehankintakaavan tuulivoimatuotannon 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>.

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

Sotkanet 2026. Tilastotietoa väestön terveydestä ja hyvinvoinnista. Saatavilla: <https://sotkanet.fi/sotkanet/fi/index>.

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 näkökääntä ja 3.10.2024 linnut ja muu eläimistö.

Suomen Uusiutuvat, 2026. Aurinkovoimatilastot 2025. Viitattu 4.3.2026. Saatavilla: <https://suomenusiutuvat.fi/aurinkovoimatilastot-2025/>.

SYKE, 2026a. Suomen ympäristökeskus. Hiilikartta. Viitattu: 21.7.2026. Saatavilla: <https://hiilikartta.avoin.org/>.

SYKE, 2026b. Suomen ympäristökeskus. Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. Viitattu 5.8.2026. Saatavilla: <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>.

SYKE, 2026c. Suomen ympäristökeskus. Maa-ainesten ottoluvat ja kiviainesvarannot. Saatavilla: <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422>. Viitattu: 10.4.2026

SYKE, 2026d. Suomen ympäristökeskus. Purohelmiaineisto. Arviot pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta. Viitattu 22.4.2026. Saatavilla: <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=837702248ed343498cd4ace9988a8f72>.

SYKE, 2026e. Suomen ympäristökeskus. YKR-aluejako 2024. Saatavilla: <https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/ladattavat-paikkatietoaineistot>.

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

Tilastokeskus, 2026. Kuntien avainluvut. Saatavilla: <https://stat.fi/tup/kuntien-avainluvut.html#?year=2026&active1=KU105>.

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). Terveyden 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/>.

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, 2026. Ympäristöministeriö. Suomen kansallinen ilmastopolitiikka. Viitattu 4.6.2026. Saatavilla: <https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka>.

Ympäristöministeriö, 1992. Ympäristönsuojeluosasto, mietintö 66/1992. Maisemanhoito, maisema-aluetyöryhmän mietintö I. Helsinki.

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.

Väylävirasto, 2026. Suomen väylät: tieosoiteverkko ja keskivuorokausiliikenne. Saatavilla: <https://suomenvaylat.vayla.fi/>.

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.