



GRK SUOMI OY

Mäntsälän aurinkovoimahankeen YVA- ohjelma

1.10.2025

GRK Suomi Oy

Eeva Lillman

Henna Välikangas

Visa Suolahti

Envineer Oy

Janne Huttunen

Tea Niiranen

Eeva Kauppinen

Jani Junnila

Maria Murto

Tuomas Ketonen

Pyry-Petteri Lähteenmäki

Birgitta Komppula

Lauri Koivumäki

Aliina Viira

Aada Elshof

Heidi Leppänen

Noora Vallinen

etunimi.sukunimi@envineer.fi

www.envineer.fi

Y-tunnus: 2850396-1

Projektinumero: 13191

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava

GRK Suomi Oy
Jaakonkatu 2
01620 Vantaa

Yhteyshenkilö
Eeva Lillman
puh. +358 44 723 5724
eeva.lillman@grk.fi

Yhteysviranomainen

Uudenmaan elinkeino-, liikenne-
ja ympäristökeskus (ELY-keskus)
Opastinsilta 12, PL 36, 00521 Helsinki
puh. 0295 021 000

kirjaamo.uusimaa@ely-keskus.fi

Reetta Suni
Ylitarkastaja
Ympäristövaikutukset ja alueidenkäyttö
puh. 0295 021 252
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi



YVA-konsultti

Envineer Oy
Piippukatu 7
40100 Jyväskylä

Yhteyshenkilö
Janne Huttunen
puh. +358 50 5700 014
etunimi.sukunimi@envineer.fi



Sisältö

1	Johdanto	21
2	Perustiedot	23
2.1	Hankkeen yleinen kuvaus.....	23
2.2	Hankkeen työryhmä	23
2.2.1	Hankkeesta vastaava	23
2.2.2	Arviointiohjelman laatijat.....	23
3	Hankkeen lähtökohdat, tavoitteet sekä perustelut.....	28
3.1	Hankealueen aiemmat ja nykyiset toiminnot.....	28
3.2	Lähtökohdat	28
3.3	YVA-menettelyn peruste	28
3.4	Sijainti	29
3.5	Hankealueen auringon säteily määrä	30
3.6	Hankkeen kansainvälinen, kansallinen, alueellinen ja yhteiskunnallinen merkitys	31
3.7	Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin.....	34
4	Hankevaihtoehdot.....	37
4.1	Tarkasteltavat hankevaihtoehdot.....	37
4.1.1	Vaihtoehto VE0: Toimintaa jatketaan nykyisen luvan mukaisesti.....	39
4.1.2	Vaihtoehto VE0-: Turpeennostoaltaat jätetään paikoilleen.....	39
4.1.3	Vaihtoehto VE1: Hanke toteutetaan 6 vuodessa	40
4.1.4	Vaihtoehto VE2: Hanke toteutetaan 12 vuodessa.....	40
5	Hankekuvaus.....	43
5.1	Hankkeen maankäyttötarve ja maa-alueiden omistus.....	43
5.2	Hankkeen tekninen kuvaus	43
5.2.1	Aurinkovoimalan rakentaminen	43
5.2.2	Aurinkovoimala.....	46
5.2.3	Sähkönsiirto	48
5.2.4	Maa-ainekset ja ylijäämämaat	50
5.2.5	Vesien johtaminen.....	51
5.2.6	Liikennöinti ja kuljetukset.....	51
5.3	Toiminta	51

5.4	Riskit ja niihin varautuminen.....	51
5.5	Toiminnan päättymisen jälkeiset toimenpiteet	52
5.6	Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu	53
6	Luvat ja päätökset	54
6.1	Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset	54
6.2	Hankkeen mahdollisesti edellyttämät luvat ja päätökset.....	55
7	YVA.....	57
7.1	YVA-menettely	57
7.2	Aikataulu	59
7.3	Osallistuminen ja vuorovaikutus	60
7.3.1	Arviointimenettelyn osapuolet.....	60
7.3.2	Ennakkoneuvottelu.....	60
7.3.3	Yleisötilaisuudet	60
7.3.4	Tiedottaminen	61
7.4	Hanke- ja tarkastelualueiden rajausta	61
7.5	Hankkeen todennäköisesti merkittävimmät vaikutukset.....	61
7.6	Vaikutusten arviointi	62
7.6.1	Ympäristön nykytila – herkkyys	62
7.6.2	Vaikutusten suuruus.....	63
7.6.3	Vaikutusten merkittävyys.....	65
7.7	Yhteisvaikutukset	66
7.8	Vaihtoehtojen vertailu.....	66
7.9	Epävarmuustekijät sekä haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	67
7.10	Vaikutusten seurantaohjelma	67
8	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö.....	69
8.1	Nykytila	69
8.1.1	Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	69
8.1.2	Kaavoitus	70
8.2	Vaikutusten arviointi	77
8.2.1	Vaikutusten muodostuminen	77
8.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät.....	77
8.2.3	Vaikutukset vaihtoehtoisissa VE0, VE0-, VE1 ja VE2.....	77

9	Maa- ja kallioperä	80
9.1	Nykytila	80
9.1.1	Topografia	80
9.1.2	Valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat	80
9.1.3	Maaperä	81
9.1.4	Kallioperä	84
9.2	Vaikutusten arviointi	85
9.2.1	Vaikutusten muodostuminen	85
9.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät	86
10	Pohjavedet	87
10.1	Nykytila	87
10.1.1	Luokitellut pohjavesialueet	87
10.1.2	Pohjaveden pinnankorkeus ja laatu	89
10.1.3	Pohjaveden muodostuminen ja virtaus hankealueella	92
10.2	Vaikutusten arviointi	93
10.2.1	Vaikutusten muodostuminen	93
10.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät	93
11	Pintavedet	94
11.1	Nykytila	94
11.1.1	Vesistöalue ja vesireitit	94
11.1.2	Vesienhoitosuunnitelma ja pintavesien ekologinen tila	96
11.1.3	Pintavesien laatu ja kalasto	98
11.2	Vaikutusten arviointi	103
11.2.1	Vaikutusten muodostuminen	103
11.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät	104
12	Ilmanlaatu	105
12.1	Nykytila	105
12.1.1	Uudenmaan ilmanlaatus seuranta	105
12.1.2	Uudenmaan bioindikaattoris seuranta	106
12.2	Vaikutusten arviointi	107
12.2.1	Vaikutusten muodostuminen	107
12.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät	108

12.2.3	Vaikutukset vaihtoehtoisissa VE0, VE0-, Ve1 ja Ve2	108
13	Ilmasto.....	110
13.1	Nykytila	110
13.1.1	Sääolosuhteet	110
13.1.2	Ilmastomuutoksen vaikutus Sääolosuhteisiin.....	114
13.1.3	Ilmastovaikutukset hankealueella.....	114
13.2	Vaikutusten arviointi	115
13.2.1	vaikutusten muodostuminen.....	115
13.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät.....	116
14	Melu, värinä ja heijastus	119
14.1	Nykytila	119
14.2	Vaikutusten arviointi	119
14.2.1	Vaikutusten muodostuminen	119
14.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät.....	120
15	Kasvillisuus, eläimet ja luonnon monimuotoisuus	122
15.1	Nykytila	122
15.1.1	Kasvillisuus ja luontotyytit.....	122
15.1.2	Linnusto	124
15.1.3	Eläimistö	125
15.1.4	Suojelualueet ja tärkeät lintualueet.....	126
15.1.5	Luonnon monimuotoisuus ja ekologinen kytkeytyneisyys	129
15.2	Hankealueen luontoselvitykset	131
15.2.1	Linnusto	131
15.2.2	Luontoselvitykset.....	132
15.3	Vaikutusten arviointi	133
15.3.1	Vaikutusten muodostuminen	133
15.3.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät.....	133
16	Liikenne.....	136
16.1	Nykytila	136
16.1.1	Tieliikenne	136
16.1.2	Tieliikenneonnettomuudet	138
16.1.3	Rautatieliikenne.....	139

16.1.4 Lentoliikenne	139
16.2 Vaikutusten arviointi	139
16.2.1 Vaikutusten muodostuminen	139
16.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät	140
17 Maisema, seutukuva ja kulttuuriympäristö	142
17.1 Nykytila	142
17.1.1 Maisema ja seutukuva	142
17.1.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet	143
17.2 Vaikutusten arviointi	145
17.2.1 Vaikutusten muodostuminen	145
17.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät	146
17.2.3 Vaikutukset vaihtoehtoisissa VE0, VE0-, Ve1 ja Ve2	147
18 Väestö, ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	148
18.1 Nykytila	148
18.2 Vaikutusten arviointi	150
18.2.1 Vaikutusten muodostuminen	150
18.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät	151
19 Elinkeinoelämä ja palvelut	153
19.1 Nykytila	153
19.2 Vaikutusten arviointi	155
19.2.1 Vaikutusten muodostuminen	155
19.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät	156
19.2.3 Vaikutukset vaihtoehtoisissa VE0, VE0-, VE1 ja VE2	156
20 Luonnonvarojen hyödyntäminen	158
20.1 Nykytila	158
20.2 Vaikutusten arviointi	158
20.2.1 Vaikutusten muodostuminen	158
20.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät	162
21 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	163
22 Yleinen turvallisuus ja turvallisuusriskit	164

Tiivistelmä

Hankekuvaus

GRK Suomi Oy suunnittelee aurinkovoimalan rakentamista Mäntsälän Hirvihaaran alueelle noin 11 kilometriä Mäntsälän kuntakeskuksesta lounaaseen. Suunniteltu hankealue on pääosin puutonta, ojitettua suoaluetta. Hankealueen länsiosaa hyödynnetään nykytilanteessa maankaatopaikkatoimintatarkoitukseen voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti. Hankkeessa toteutetaan YVA-lain (252/2017) ja YVA-asetuksen (277/2017) mukainen YVA-menettely.

Hankealueella ei ole toistaiseksi kaavoitustarvetta ja hankkeessa edetään rakentamisluvalla.

Hankealueen koko ja sille maksimissaan sijoittuva aurinkovoimala on noin 30 ha ja suunniteltu voimala tuottaa sähköä noin 5,5 MW megawatin (MW) tavoitteellisella sähköntuotannolla. Sähkönsiirto toteutetaan liittymällä johdonvarsiliityntänä Nivos Verkot Oy:n 110 kV:n sähköverkkoon ilmajohdolla tai maakaapelilla. Sähkönsiirtopiste sijaitsee hankealueen eteläpuolella noin 900 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Aurinkovoimala käsittää paneelikentät, invertterit, muuntamorakenteet, kaapeloinnit ja kevyen huoltotieverkoston. Suunniteltavat aurinkovoimarakentamisen maa-alueet ovat GRK Suomi Oy:n maanomistuksessa.

Aurinkovoimalan käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Perustukset suunnitellaan niin, että niiden mahdollinen käyttöikä on pitempi kuin 40 vuotta, eli mahdolliset päivitykset voidaan tehdä samoille perustoille. Maakaapelin tai ilmajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella.

YVA-menettely

YVA-menettelyssä tarkastellaan suunnitellun hankkeen toteuttamisen tai sen toteuttamatta jättämisen ympäristövaikutuksia. YVA-menettely jaetaan YVA-ohjelmavaiheeseen sekä YVA-selostusvaiheeseen.

YVA-ohjelma on suunnitelma ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta. YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaisena toimivalle Uudenmaan ELY-keskukselle, joka tiedottaa YVA-ohjelmasta kuuluttamalla. Kuulutusaika on YVA-lain mukaisesti 30 päivää ja erityisestä syystä enintään 60 päivää. Kuulutusaikana YVA-ohjelmasta **on mahdollista esittää mielipiteitä sekä antaa lausuntoja**. Kuulutusajan päätyttyä yhteysviranomainen kokoaa annetut lausunnot ja mielipiteet ja laatii lausuntonsa YVA-ohjelmasta. Varsinainen ympäristövaikutusten arviointi tehdään YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. Arvioinnin tulokset kootaan YVA-selostukseen.

YVA-selostus jätetään sen valmistuttua yhteysviranomaiselle, joka tiedottaa YVA-selostuksesta kuuluttamalla vastaavasti kuin YVA-ohjelmavaiheessa. Kuulutusaika on vähintään 30 päivää ja enintään 60 päivää. Kuulutusaikana YVA-selostuksesta **on mahdollista esittää mielipiteitä sekä antaa lausuntoja** yhteysviranomaiselle vastaavasti kuin YVA-ohjelmavaiheessa.

Yhteysviranomaisen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun ja laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista kahden kuukauden kuluessa kuulutusajan päättymisestä. Perustellussa päätelmässä esitetään lisäksi yhteenveto YVA-selostuksesta annetuista lausunnoista ja mielipiteistä.

Mäntsälän hankkeen YVA-menettely toteutetaan vuosien 2025–2026 aikana. YVA-hankkeen rinnalla tehdään myös hankkeen alustavaa yleissuunnittelua, jolloin suunnittelun lähtökohdat ja tulokset otetaan huomioon arvioinnissa ja arvioinnin tulokset puolestaan alueidenkäytön suunnittelussa. Perustellun päätelmän antamisen jälkeen rakennusvalvontaviranomainen voi käsitellä rakentamisluvan ja antaa rakentamislupapäätöksen.

Hankevaihtoehdot

YVA-ohjelmavaiheessa tarkastellaan kolmea eri hankevaihtoehtoa (VE0-, VE1 ja VE2), minkä lisäksi tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä eli VE0 vaihtoehtoa. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 hankealueelle läjitetään saman verran maa-aineksia, mutta hankevaihtoehtojen toteutusajat ovat erilaiset. Hankevaihtoehto VE1 toteutetaan kokonaisuudessaan noin 6 vuodessa ja hankevaihtoehto VE2 noin 12 vuodessa. Hankevaihtoehdossa VE0- hankealueella sijaitsevat turpeennostoaltaat jätetään täyttämättä viitasammakoiden elinympäristön turvaamiseksi. Muu osa hankealueesta rakennetaan. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 hankealueen pinta-ala on n. 30 ha ja kokonaisteho molemmissa vaihtoehdoissa n. 5,5 MWp. Vaihtoehdossa VE0- hankealueen pinta-ala on n. 30 ha ja kokonaisteho n. 5,0 MWp.

Hankkeen sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaapeliin. Sähkönsiirron rakenteet tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa. Voimalan sähkönsiirtoyhteyden on alustavasti suunniteltu hankealueelta Lamminmäen itäpuolen kautta Pahalamminsuon koilliskulmassa olevaan liittymispaikkaan, alustavan suunnitelman mukaan Nivos Verkot Oy:n 110 kV:n sähköverkkoon ilmajohdolla tai maakaapelilla, johdonvarsiliityntänä. Sähkönsiirron suunnitelmat ja mm. sähköaseman sijoittuminen tarkentuvat YVA-menettelyn aikana.

Ympäristön nykytila

Alueen yleiskuvaus

Mäntsälän aurinkovoimahanke (pinta-ala n. 30 ha) sijaitsee Mäntsälän kunnan Hirvihaaran kylässä noin 11 kilometriä Mäntsälän kuntakeskuksesta lounaaseen. Suunniteltu hankealue on pääosin puutonta, ojitettua suoaluetta. Hankealueen länsiosaa, noin puolta osaa hankealueesta, hyödynnetään maankaatopaikkatoimintatarkoitukseen. Lähimmät asutuskeskittymät sijaitsevat hankealueen lounaispuolella, hankealueen välittömässä läheisyydessä Ohkolantien varrella. Hankealueen muu lähiympäristö on laajalti asuttamatonta ojitettua suoaluetta sekä metsäistä aluetta. Hankealueen pohjoispuolella, noin 100 metrin etäisyydellä sijaitsee Mäntsälän ampumaurheilukeskus.

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hankealueen länsipuolella sijaitsee useampi asuinkiinteistö, joista yksi rajautuu hankealueen kanssa. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse lomarakennuksia. Lähin taajama sijaitsee hankealueesta reilun kilometrin etäisyydellä lounaaseen ja noin 2 kilometrin säteellä sijaitsee kolme pienkyläksi luokiteltua asuinkeskittymää.

Hankealueen länsiosassa harjoitetaan nykyisellään voimassa olevan ympäristöluvan mukaista maa-ainesten vastaanottoa ja alueella on suoritettu toimintaan liittyviä rakennustoimenpiteitä. Muutoin hankealue on vielä rakentamatonta aluetta, josta on suurelta osin poistettu puustoa. Hankkeen suunniteltu ulkoinen sähkönsiirtoreitti sijoittuu maankäytöltään metsätalousvaltaiselle alueelle, eikä reitillä tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitse asuin- tai lomarakennuksia.

Hankealue sijoittuu Uusimaa-kaava 2050 kokonaisuuteen kuuluvan Helsingin seudun vaihemaakuntakaavassa osoitetun metsätalousvaltaisen alueen (MLY) eteläosaan, joka on laaja, yhtenäinen ja ekologisen verkoston kannalta merkittävä. Ulkoinen sähkönsiirtoreitti risteää maakaasun runkoputken merkinnän kanssa. Hankealue ei sijoitu voimassa olevien yleiskaavojen alueelle tai niiden välittömään läheisyyteen. Vireillä olevassa strategisessa yleiskaavassa hankealue sijoittuu maaseutuelinkeinojen alueelle sekä laajalle yhtenäiselle metsäalueelle. Myös ulkoinen sähkönsiirtoreitti sijoittuu maaseutuelinkeinojen alueelle ja laajalle yhtenäiselle metsäalueelle. Lisäksi sähkönsiirtoreitti risteää yhdystietä, jalankulun ja pyöräilyn yhteystarpeen merkintää sekä maakaasun runkoputken merkintää. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja.

Maa- ja kallioperä

Hankealue on topografialtaan pääosin tasaista. Maanpinnan korkeus hankealueella vaihtelee noin tasolla +85...+100 m mpy (N2000). Hankealueen eteläpuolella, osittain hankealueella sijaitsee topografialtaan korkeampi Lamminmäki.

Hankealueella, sähkönsiirtoreitillä tai niiden läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia. Hankealueen maaperä on pääosin rahkaturvetta ja hiekkamoreenia. Sähkönsiirtoreitillä esiintyy ainoastaan hiekkamoreenia.

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin kallioperä mikroliinigraniittia. Hankealueella, sähkönsiirtoreitillä tai niiden läheisyydessä ei sijaitse siirrosrakenteita. Hankealueen läpi kulkee elektromagneettisen aineiston perusteella tulkittu lineamentti. Hankealueella, sähkönsiirtoreitillä tai niiden läheisyydessä ei sijaitse mustaliuskevyöhykkeitä tai happamia sulfaattimaita.

Pohjavedet

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Lähin luokiteltu, 2-luokan pohjavesialue Riihikorvennummi (0150507) sijaitsee 2,2 km hankealueelta kaakkoon. Nykytilanteessa alueen pohjaveden laatua ja -pinnankorkeutta tarkkaillaan kaksi kertaa vuodessa. Hankealueen pohjaveden pinnankorkeus on ollut keskimäärin tasolla 84,5–86,6 m (N2000) vuosina 2023–2024. Tarkkailun aikana hankealueen pohjavedessä on toteutettu pohjaveden ympäristölaatunormin ylittäviä

pitoisuuksia mm. sinkin ja koboltin osalta. Alueen vähäinen pohjaveden virtaus suuntautuu oletettavasti Lamminmäen alueelta kohti hankealuetta.

Pintavedet

Hankealue sijaitsee Vantaanjoen päävesistöalueella (21) Ohkolanjoen valuma-alueen (21.096) itäreunalla, vedenjakajalla. Ohkolanjoki, johon hankealueen vedet laskevat, on yksi Keravanjoen sivu-uomista, joka saa alkunsa Keravanjärvestä. Keravanjoki laskee puolestaan Vantaanjokeen, joka laskee Suomenlahteen Helsingin itäpuolella.

Hankealue on pääosin hakattu ja ojitettu. Hankealueella nykyisin sijaitsevan maankaatopaikan vedet kerätään ja johdetaan lähiojiin kahden eri tasausaltaan kautta. Vesien laatua on tarkkailtu tasausaltailta, kahdesta alapuolisesta ojasta sekä toiminnan yläpuoliselta havaintopaikalta yhteensä kolme kertaa 2023–2024. Purkuvesiin sekoittuvat myös läheisen ampumaradan suunnalta tulevat vedet, sekä ampumaradan pohjoispuolella, noin kilometrin päässä hankealueesta sijaitsevien kolmen nimeämättömän lammen vedet. Hankealueen purkuvesien laatu vaihtelee alittain ja valuntaolosuhteiden mukaan, eikä tuloksista ole nähtävissä selvää vaikutusta alapuolisten pisteiden vedenlaatuun. Purkuvedet kulkeutuvat metsäojia pitkin länteen, reilun kolmen kilometrin päässä virtaavaan Ohkolanjokeen.

Hankealueen alapuolinen Ohkolanjoki kuuluu Vantaanjoen yhteistarkkailuun. Joen vedenlaatua uoman alaosassa pisteellä Ohkolanjoki 0,6 (yhteistarkkailussa piste Oh48) seurataan kolmen vuoden välein. Uusimmat näytteet ovat vuodelta 2024, jolloin näytteitä otettiin viisi kertaa vuodessa (helmi-, huhti-, kesä-, elo- ja lokakuussa). Ohkolanjoen valuma-alue koostuu lähinnä peltoalueista sekä ojitetuista metsistä. Järviä ei ole ollenkaan ja lampia on niukasti. Ohkolanjoki on tyypiteltä pieneksi savimaiden joeksi, ja sen ekologinen tila on tyydyttävä. Peltoviljely ja haja-asutus ovat joen suurimpia kuormittajia.

Ilmanlaatu

Mäntsälässä ilmanlaatu on keskimäärin hyvä ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella on arvioitu, että ilman epäpuhtauksien pitoisuudet ovat Mäntsälässä melko matalia.

Ilmanlaatu hankealueella on pääosin hyvä, sillä alue sijaitsee metsäisessä ympäristössä etäällä vilkkaista keskusta- ja liikennealueista. Valtatie 4 kulkee hankealueen kaakkoispuolella noin 1,9 km etäisyydellä. Ajoittain paikallisia ilmapäästöjä voi aiheutua nykyisen maanlajitystoiminnan ja hankealueen läpi kulkevan hiekkatien pölyämisestä sekä hankealueen pohjoispuolella alle 100 m etäisyydellä sijaitsevalta ampumaradalta.

Ilmasto

Hankealue kuuluu eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen ja Uudenmaan ilmastoa leimaa vahvasti merellisyys. Hankealue on pääosin ojitettua turvemaata, mutta eteläosassa on myös kivennäismaata. Hankealue on kokonaisuudessaan avointa metsämaata, jonka puusto on jo kaadettu.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkastellaan, kuinka hankevaihtoehtojen mukainen maa-ainesten läjitystoiminta sekä aurinkovoiman rakentaminen, tuotanto ja tuotannon lopettaminen vaikuttavat ilmastoon ja kuinka ilmastonmuutos vaikuttaa hankkeeseen. Ilmastonmuutoksen vaikutuksiin tulee varautua huomioimalla sään ääri-ilmiöt, kuten metsäpaloriskit ja lisääntyvä sadanta, erityisesti vesienhallinnan suunnittelussa.

Melu, tärinä ja heijastus

Nykytilassa hankealueella melua ja tärinää voi aiheuttaa nykyinen luvanvarainen maanläjitystoiminta. Hankealueen pohjoispuolella alle 100 m etäisyydellä on Mäntsälän Ampumaurheilukeskus, jonka toiminta aiheuttaa melua ampumaharjoitteluaikoina. Liikennöinti Hirvihaarantiellä (yt 1456) hankealueen ohitse aiheuttaa myös vähäisiä meluvaikutuksia.

Hankealueella tai sen ympäristössä ei ole nykytilassa heijastusta aiheuttavia lähteitä.

Kasvillisuus, eläimet ja luonnon monimuotoisuus

Hankealue on kokonaisuudessaan ihmisen muokkaamaa avointa aluetta, josta puusto on poistettu lähes kokonaan. Rehevän kenttäkasvillisuuden valtalajeja alueella ovat pujo, maitohorsma ja nurmilauha. Alueella kasvaa kauttaaltaan myös haitallista vieraslajia, komealupiinia.

Luontodirektiivin lajeista hankealueen vesikohteissa elää viitasammakoita. Muita luontodirektiivin lajeja ei arvioida esiintyvän alueella säännöllisesti, eikä niistä ole aikaisempia havaintoja alueelta lajitietokeskuksen aineiston mukaan. Alue ei sovellu liito-oravalle, eikä saukolle, mutta lepakoita saattaa esiintyä satunnaisesti. Alue ei ole myöskään linnuille merkittävä alue, koska alueella ei ole metsää ja lammet ovat pienialaisia ja lintuja suojaavaa kasvillisuutta on niukasti. Muuttaviin lintuihin voi kohdistua voimaloista jonkin verran heijastevaikutuksia, mutta alue ei sijaitse merkittävien muuttoreittien varrella.

Alueella on tehty useana vuonna viitasammakoihin liittyviä kartoituksia. Hankealueella on lisäksi selvitetty kasvillisuutta ja eläimiä vuonna 2020. Myöhemmin on suoritettu purku-uomaan ja sähkönsiirtoon liittyviä luontoselvityksiä. Hankealueella ei ole tehty viitasammakkoa ja kasveja lukuun ottamatta lajistokohtaisia erillisselvityksiä.

Hankealue sijaitsee maatalous- ja metsätalousvaltaisella alueella ja sen ympäristö on metsäistä. Ympäröivä metsä koostuu nuoresta ja keski-ikäisestä puustosta. Varttunutta tai vanhaa metsää ei hankealueen lähiympäristössä tavata juuri lainkaan. Hankealuetta ympäröivät metsä ovat lehtomaisia, tuoreita ja kuivahkoja kankaita.

Hankealueen lähialueella (5 km säteellä) sijaitsee kaksi Natura 2000 (SAC) -aluetta (erityisten suojelutoimien alue), kaksi valtion omistamilla maa-alueilla sijaitsevaa luonnonsuojelualuetta, kaksi yksityismailla sijaitsevaa luonnonsuojelualuetta sekä kaksi luonnonsuojeluohjelma-aluetta. Suojelualueissa on monin paikoin päällekkäisyyttä. Noin 3,5 km päässä hankealueesta sijaitsevat Ohkolanjokilaakson (FI0100061) ja Mustametsän (FI0100060) Natura 2000 -alueet (SAC). Samat alueet kuuluvat myös suojeluohjelma-alueisiin: valtakunnalliseen lehtojensuojeluohjelmaan (Ohkolanjokilaakson lehto LHO010103) sekä vanhojen metsien suojeluohjelmaan (Mustametsä

AMO010012). Yksityisistä suojelualueista lähimpänä sijaitsevat Eräkorven luonnonsuojelualue (YSA262593), josta etäisyyttä hankealueelle on noin 1 km, sekä Kuljunojan (ERA201405) suojelualue, joka sijaitsee noin 3,3 km päässä hankealueesta.

Alle 5 km säteellä hankealueesta ei sijaitse valtakunnallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA) tai maakunnallisesti arvokkaita lintualueita (MAALI). Lähin kansallisesti tärkeä lintualue (IBA) sijaitsee lähes 40 km päässä hankealueesta.

Suomen ympäristökeskuksen monimuotoisuusaineiston perusteella hankealueen lähiympäristön monimuotoisuus on vähäistä tai kohtalaista. Lähin monimuotoisuuskeskittymä sijaitsee Leppäalhonojan varrella hankealueen länsipuolella, yli 2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Hankealueen rajautuu pinta-alaltaan yli 100 hehtaarin laajuiseen, yhtenäiseen metsäalueeseen, jolta on paikallinen, ekologinen yhteystarve hankealueen itäpuolitse sekä maakunnallinen yhteystarve hankealueen länsipuolitse. Hankealueen länsipuolelle sijoittuva maakunnallinen ekologinen käytävä on tunnistettu sekä Mäntsälän strategisessa yleiskaavassa että Uudenmaan maakuntakaava 2050:ssa.

Liikenne

Hankkeessa hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevaa tieverkostoa. Hankealueelle kulkeminen vaatii osittain metsäteiden ja yksityisten teiden hyödyntämistä. Tarvittaessa tarkastellaan ja arvioidaan teiden parantamisen tarvetta. Huoltoja varten tulee tehdä aurinkopaneelikentälle huoltotie, jota voi hyödyntää rakentamisen, huoltojen sekä mahdollisten pelastustilanteiden aikana. Liikennöinti koostuu pääasiassa rakennusmateriaalien ja komponenttien kuljettamisesta sekä huoltokäynneistä toiminnan aikana.

Hankealueen läheisyydessä merkittävin liikenneväylä on hankealueen kaakkoiseteläpuolella kulkeva Hirvihaarantie (yt 1456). Hirvihaarantien keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen läheisyydessä vuonna 2022 oli 732 ajoneuvoa, joista 33 oli raskaita ajoneuvoja. Länsipuolella hankealueesta kulkee Keravanjärventie (Yt 11624). Keravanjärventien keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä hankealueen läheisyydessä vuonna 2024 oli 463 ajoneuvoa, joista 29 oli raskaita ajoneuvoja. Hankealueen pohjoispuolella kulkee Hyvinkääntie (vt 25). Hyvinkääntien keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä hankealueen läheisyydessä vuonna 2024 oli 7 244 ajoneuvoa, joista 684 oli raskaita ajoneuvoja.

Hankealueen kaakkoispuolella noin 1,9 km etäisyydellä kulkee Kerava – Hakosilta oikorata. Sähkönsiirtoreitti ei risteä rautatien kanssa. Hankealuetta lähin lentoasema on Mäntsälän lentokenttä, josta on noin 18 kilometrin matka hankealueelle.

Maisema, seutukuva ja kulttuuriperintö

Hankealue sijaitsee Eteläisen rantamaan maisemamaakunnassa ja edelleen Eteläisen viljelyseudun maisemaseudulla. Eteläiselle viljelyseudulle on ominaista vaihtelevat maastonmuodot, joita hyödynnetään tehokkaassa viljelyssä sekä jokivarsien savikkoalueet. Hankealue kuuluu eteläboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen, kuten pääosa Eteläisen viljelyseudun

maisemaseudusta. Hankealueen puusto on kokonaisuudessaan poistettu lukuun ottamatta Hirvihaantien varteen jätettyä suojapuustokaistaletta. Hankealue ja sitä ympäröivät metsäalueet kuuluvat laajaan ja yhtenäiseen metsätalousvaltaiseen alueeseen, joka on ekologisen verkoston kannalta merkittävä.

Hankealueella ei sijaitse kulttuuriympäristökohteita, kuten muinaisjäännöksiä, valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Hankealueen läheisyydessä noin 1,9–3,0 km etäisyydellä sijaitsee muutamia kiinteitä muinaisjäännöksiä (tervahauta, historiallinen asuinpaikka ja mylly) sekä muita kulttuuriperintökohteita (historialliset asuinpaikat). Hankealueen läheisyydessä sijaitsee myös maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Ohkolan kylä, noin 1,3 km etäisyydellä.

Väestö, ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Vuonna 2024 Uusimaan väkiluku oli 1 775 866 ja Mäntsälän 20 934 (Tilastokeskus 2025). Tilastokeskuksen (2024) väestöennusteen mukaan Mäntsälän väestöennuste on nouseva. Mäntsälän väestöennusteen prosenttiero vuosien 2024 ja 2045 on +9,93 %.

2 km vyöhykkeen sisällä hankealueen koillis- ja lounaspuolella on useampi asuin- ja lomarakennus. kaakkoispuolella on asumaton aluetta 2 km säteellä hankealueesta sekä yhtä asuntoa lukuun ottamatta pohjoispuolella. Hankealue on pääosin puutonta suoaluetta. Hankealueella ei nykytilanteessa harrasteta tyypillistä virkistys- ja vapaa-ajan toimintaa kuten luvanvaraista metsästystä ja jokaisenoikeudella tapahtuvaa virkistyskäyttöä. Hankealueen välittömässä läheisyydessä 2 km säteellä sijaitsee ampumaurheilukeskus.

Elinkeinoelämä ja palvelut

Uudenmaan elinkeinorakenne on monipuolinen palvelusektorin ollessa merkittävin työllistäjä, mikä vastaa valtakunnallista kehitystä. Työllisyysaste on Uudellamaalla viime vuosina parantunut, mutta laskenut hieman vuodesta 2022 vuoteen 2023 (0,8 %-yksikköä). Työllisyysaste Mäntsälän osalta noudattaa koko maan työllisyysasteen kehitystä.

Uusimaa on Suomen suurin väestö- ja talouskeskittymä, joka muodostuu 26 kunnasta. Alueella on noin kolmannes koko maan väestöstä ja työpaikoista, ja sen osuus bruttokansantuotteesta on noin 39 %. Maakunnan talous perustuu monipuoliseen elinkeinorakenteeseen, vahvaan yritystoimintaan ja korkeaan osaamiseen. Väestö on keskimäärin nuorempaa ja koulutetumpaa kuin muualla maassa. Liikenneyhteydet ovat hyvät, ja niitä kehitetään edelleen vastaamaan kasvavaa väestöä ja työpaikkakeskittymiä. Talouden lähiaikojen kehitykseen liittyy epävarmuutta, mutta korkotason laskun odotetaan tukevan investointeja ja kulutusta.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Hankealue on pääosin puuton, joten merkittävää kasvillisuuden poistoa ei tehdä. Alueelle läjitetään noin 2 miljoonaa tonnia maa-aineksia molemmissa vaihtoehtoissa (VE1 ja VE2), ja rakennetaan tarvittava infrastruktuuri. Uudenmaan rakennustyömailta hankittavat ylijäämämaat tukevat kiertotaloutta. Rakentaminen ei alustavan arvion mukaan aiheuta merkittäviä vaikutuksia

hankealueen luonnonvarojen hyödyntämiseen. Sähkön siirto vaatii puuston ja kasvillisuuden poistoa reitin varrelta sekä maaperän muokkausta. Rakentamisen aikana voi syntyä välillisiä vaikutuksia, jotka voivat vaikuttaa virkistyskäyttöön.

Toiminnan aikana hankealue muuttuu maankaatopaikasta aurinkovoimapaistiksi, mikä edistää uusiutuvan energian tuotantoa ja kiertotaloutta. Vaikutukset alueen luonnonvaroihin eivät merkittävästi muutu, sillä muokattava alue ei ole luonnonvarainen. Aurinkopaneelien valmistuksessa käytetään mm. piitä, alumiinia ja lasia. Elinkaaren alkuvaiheeseen liittyy haasteita raaka-aineiden ekologisuuden ja riittävyyden osalta.

Purkuvaiheen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen vastaavat rakentamisen aikaisia. Aurinkovoiman tuotannon päättyessä suorat vaikutukset luonnonvaroihin lakkaavat. Paneelit voidaan purkaa ja kierrättää elinkaaren lopussa: metallit, lasi ja pii otetaan talteen ja hyödynnetään uudelleen, mikä tukee kiertotaloutta ja vähentää ympäristökuormitusta.

Vaikutusten arviointi

Mäntsälän aurinkovoimahankkeen vaikutuksia ympäristöön tullaan arvioimaan YVA-selostusvaiheessa. Tässä **YVA-ohjelmassa esitetään** kuitenkin lyhyesti hankkeesta aiheutuvat todennäköisesti **vähäiset ympäristövaikutukset**, joita ovat vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, vaikutukset ilmanlaatuun, vaikutukset maisemaan (poikkeuksena lähimaisema), sekä vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin. **YVA-selostuksessa pääpaino** on hankkeesta aiheutuvissa todennäköisesti **merkittävämmissä ympäristövaikutuksissa**. Tässä vaiheessa YVA-menettelyä merkittäviksi tunnistetut mahdolliset ympäristövaikutukset ovat vaikutukset pintavesiin, vaikutukset viitasammakon elinympäristöön, vaikutukset liikenteeseen sekä vaikutukset lähimaisemaan ja -asutukseen. Hankkeesta aiheutuvat merkittävät ympäristövaikutukset tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa. Myös muut hankkeesta mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset, kuten vaikutukset maaperään ja pohjavesiin tullaan arvioimaan ja esittämään YVA-selostuksessa YVA-lain mukaisesti. Vaikutukset arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen. Vaikutukset tehdään asiantuntija-arviona.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Mäntsälän hankkeen yhteisvaikutuksia arvioidaan suhteessa lähialueen muihin hankkeisiin. Lähimmät aurinkovoimahankkeet ovat Arolan, Jäniksenlinnan, Sun Rajamäen, Riihelänsuon ja Kolsan hankkeet, jotka sijaitsevat yli 5 km etäisyydellä hankealueesta.

Muita mahdollisia yhteisvaikutuksia voi syntyä Fingrid Oyj:n 400 kV voimajohtohankkeen, NCC:n Ohkolan kiviainesalueen sekä Mäntsälän ampumaurheilukeskuksen kanssa. Näiden vaikutukset liittyvät erityisesti maisemaan, meluun, liikenteeseen ja luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Yhteisvaikutuksia arvioidaan ja ne päivitetään tarkemmin YVA-selostusvaiheessa.

Yleinen turvallisuus ja turvallisuusriskit

Hankkeen turvallisuusvaikutukset liittyvät pääasiassa raskaaseen liikenteeseen Hirvihaarantiellä, mikä voi heikentää liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn

olosuhteita. Vaikutuksia arvioidaan enimmäisliikennemäärien perusteella, mutta todellisuudessa liikenne jakautuu vaihteittain maa-ainesten saatavuuden mukaan.

Lisäksi riskejä liittyy hankealueen korotustöihin, erityisesti huonosti kantavien maa-aineksien käyttöön. Nämä hallitaan suunnittelun, työvaiheistuksen ja normaalien maanrakennuskäytäntöjen avulla. Erityisiä erikoisrakenteita maa-ainesten lujitusrakenteiden lisäksi ei alueelle tule, eikä niiden osalta tunnisteta poikkeuksellisia turvallisuusriskejä.

Aurinkovoimaloiden osalta keskeisiä riskejä ovat sähkötekniset vaarat, palotilanteet ja asennustyöt. Näihin varaudutaan suunnitteluvaiheessa pelastuslaitoksen ohjeiden mukaisesti, ja asennusvaiheessa huomioidaan työturvallisuus esimerkiksi paneelien käsittelyssä ja sähköiskujen ehkäisyssä.

Osallistamis- ja tiedottamissuunnitelma

YVA-lain 2 §:n mukaan osallistumisella tarkoitetaan hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen, muiden viranomaisten ja niiden, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjen ja säätiöiden, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea, välistä vuorovaikutusta ympäristövaikutusten arvioinnissa. YVA-menettelyyn osallistuu yleensä esim. hankkeen vaikutusalueella asuvia, työskenteleviä, liikkuvia tai harrastavia henkilöitä sekä vaikutusalueella toimivia muita toiminnanharjoittajia. YVA-ohjelmasta sekä myöhemmin laadittavasta YVA-selostuksesta voidaan antaa kannanottoja niiden nähtävillä olon aikana. YVA-ohjelman kannanotoissa olisi hyvä keskittyä erityisesti YVA-ohjelmassa esitettyihin ympäristön nykytilaa sekä vaikutusten arviointia koskeviin seikkoihin, jotta ne voidaan huomioida varsinaisessa ympäristövaikutusten arvioinnissa, jonka tulokset kootaan YVA-selostukseen. Arviointimenettelyn yksi keskeisimmistä tavoitteista on kaikkien mielipiteiden huomiointi hankkeen suunnittelussa ja arvioinnissa.

Mäntsälän YVA-menettelystä järjestetään yleisötilaisuudet YVA-ohjelma- ja YVA-selostusvaiheissa. Tarkemmin yleisötilaisuuksien ajankohdista ja paikoista tiedotetaan YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen kuulutuksissa. Yleisötilaisuuksissa saatavaa palautetta hyödynnetään vaikutusten arvioinnissa.

Aikataulu

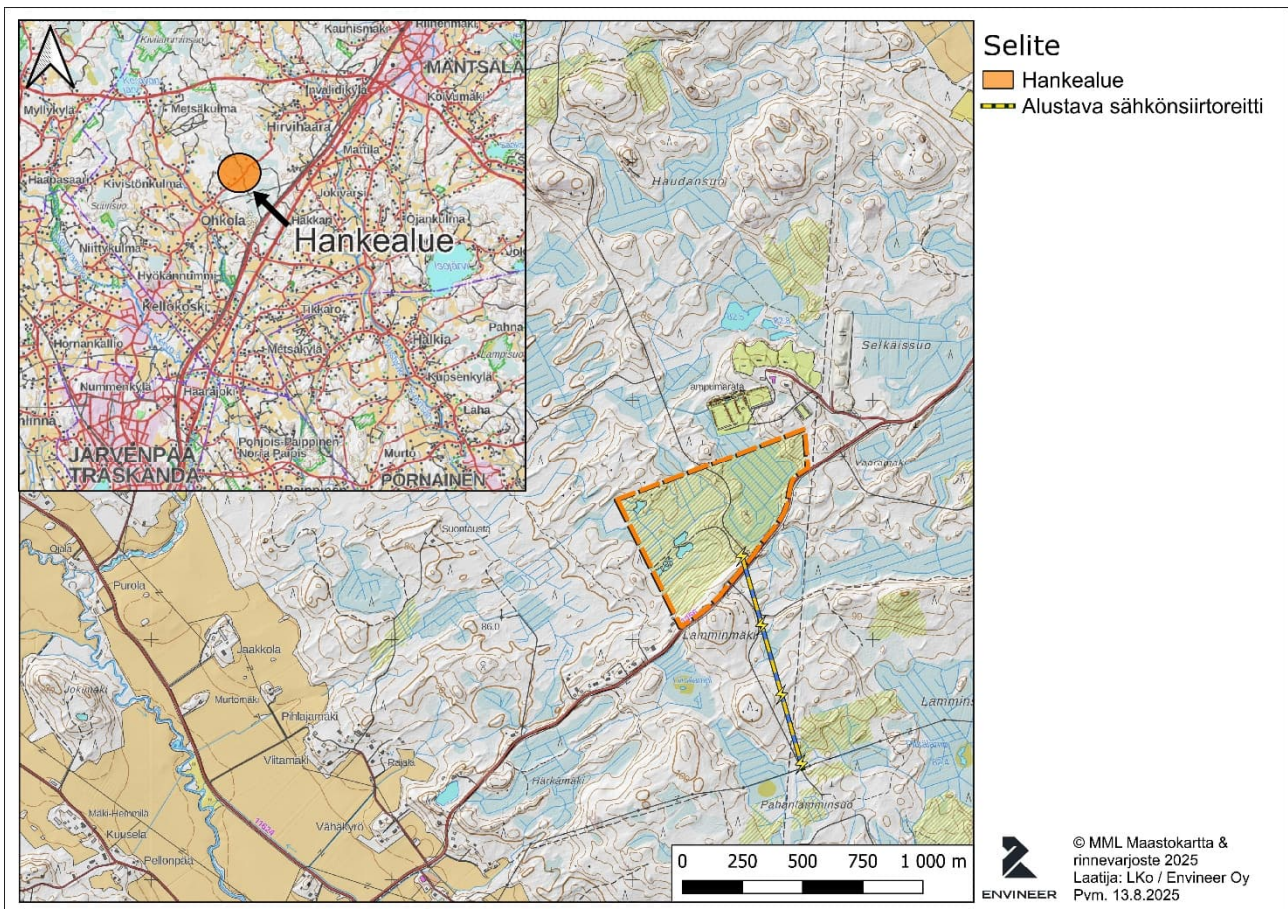
YVA-menettely toteutetaan vuosien 2025–2026 aikana. YVA-ohjelma toimitetaan yhteysviranomaiselle elo-syyskuun 2025 aikana, jonka jälkeen viranomainen tiedottaa YVA-ohjelmasta kuuluttamalla syys-lokakuussa 2025. Kuulutusaika on YVA-lain mukaisesti 30 päivää ja erityisestä syystä enintään 60 päivää. Viranomainen laatii lausuntonsa YVA-ohjelmasta kuukauden kuluessa kuulutusajan päättymisestä.

YVA-selostus toimitetaan yhteysviranomaiselle suunnitelmien mukaisesti kevään 2026 aikana. YVA-selostuksesta tiedotetaan kuuluttamalla samalla tavalla kuin YVA-ohjelmasta. Yhteysviranomainen laatii perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista kahden kuukauden kuluessa kuulutusajan päättymisestä.

1 Johdanto

GRK Suomi Oy suunnittelee Mäntsälän kunnan alueelle noin 5,5 MWp aurinkovoimalaa. Hankealue sijoittuu Mäntsälän kunnan Hirvihaaran kylään kiinteistölle 505-403-8-74, os. Hirvihaarantie 809. Alue sijaitsee noin 11 kilometriä Mäntsälän kuntakeskuksesta lounaaseen. Mäntsälän aurinkovoimalan hankealue on laajuudeltaan noin 30 ha. Hankealueelle on myönnetty aiemmin ympäristölupa maankaatopaikkatoiminnalle ja tiettyjen jättemateriaalien hyödyntämiselle ja käsittelylle. Hankealueen sijainti on esitetty kuvassa (Kuva 1).

Hankealueella ei ole toistaiseksi kaavoitustarvetta ja hankkeessa edetään rakentamisluvalla.



Kuva 1. Hankealueen sijainti.

Rakennusalue on pääosin suoaluetta, joka vaatii esirakentamista ennen aurinkosähkövoimalan perustamista. Alue tasataan ja korotetaan ylijäämämailla varjostuksen vähentämiseksi sekä vesien ohjaamiseksi tasaus- ja laskeutusaltaan kautta. Sähköntuotanto toteutetaan aurinkokennopaneeleilla, joista tuotettu sähkö johdetaan sähkön vaihtosuuntaajien (inverttereiden) kautta valtakunnalliseen kantaverkkoon. Alueelle rakennetaan paneelit, sähkönsiirtokaapelit sekä invertterit.

Tässä ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetään YVA-menettelyn hankevaihtoehdot sekä suoritetaan arvioitavien vaikutusten osalta nykytilan kuvaukset. Lisäksi esitetään arvioitavien ympäristövaikutusten arviointikriteerit ja -menetelmät.

Toteutettavia hankevaihtoehtoja on kolme (VE0-, VE1 ja VE2) sekä vaihtoehto VE0, jossa hanketta ei toteuteta. YVA-vaihtoehdot on kuvattu lyhyesti taulukossa (**Taulukko 1**). Kaikissa kolmessa hankevaihtoehdossa (VE0-, VE1 ja VE2) hankealueen koko on n. 30 ha. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 hyödynnettävien ylijäämämaiden suuruus on sama mutta toteutusajat ovat erilaiset. Vaihtoehdossa VE1 hanke toteutetaan n. 6 vuodessa ja vaihtoehdossa VE2 noin 12 vuodessa. Molempien vaihtoehtojen (VE1 ja VE2) kokonaisteho on noin 5,5 MW. Vaihtoehdossa VE0- toteutusaika on sama kuin vaihtoehdossa VE1 (n. 6 vuotta) mutta turpeennostoaltaat jätetään täyttämättä viitasammakoiden elinympäristön turvaamiseksi. Vaihtoehdossa VE0- kokonaisteho on noin 5,0 MW.

Voimala on suunniteltu liitettäväksi Nivos Verkot Oy:n 110 kV:n sähköverkkoon ilmajohtolla tai maakaapelilla (**Kuva 1**). Sähkönsiirtolinja tulee alustavan arvion mukaan hankealueelta Lamminmäen itäpuolen kautta Pahalamminsuon koilliskulmassa olevaan liittymispaikkaan.

Taulukko 1. Hankevaihtoehtojen pääpiirteet.

Hankevaihtoehdot	Aurinkovoimala	Ulkoinen sähkönsiirto	Maanläjitys
VE0	Ei toteuteta	Ei toteuteta.	Toimintaa jatketaan nykyisen luvan mukaisesti. Maamassoja läjitetään enimmillään 50 000 t/a.
VE0-	Turpeennostoaltaat jätetään paikoilleen viitasammakoiden elinympäristön turvaamiseksi. Muu osa hankealueesta rakennetaan. Hankealueen koko 30 ha. Kokonaisteho n. 5,0 MWp. Hanke toteutetaan 6 vuodessa.	Maakaapeli tai ilmajohto, liityntä Nivos Verkot Oy:n 110 kV sähköverkkoon	Kokonaisläjitysmäärä 1 800 000 t
VE1	30 ha hankealue Kokonaisteho 5,5 MWp. Hanke toteutetaan 6 vuodessa.	Maakaapeli tai ilmajohto, liityntä Nivos Verkot Oy:n 110 kV sähköverkkoon	Kokonaisläjitysmäärä 2 000 000 t

VE2	30 ha hankealue Kokonaisteho 5,5 MWp. Hanke toteutetaan 12 vuodessa.	Maakaapeli tai ilmajohto, liityntä Nivos Verkot Oy:n 110 kV sähköverkkoon	Kokonaislajitusmäärä 2 000 000 t
-----	---	---	-------------------------------------

2 Perustiedot

2.1 HANKKEEN YLEINEN KUVAUS

Hankkeen tarkoituksena on laatia lainsäädännön mukainen ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA). Hankkeen peruste arvioinnille on Uudenmaan ELY-keskuksen päätös 7.3.2025 (UUELY/19275/2024). Hanke on mittakaavaltaan varsin laaja ja pitkäkestoinen. Hankkeesta todennäköisesti aiheutuu sellaisia merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia, jotka ovat rinnastettavissa YVA-menettelyä edellyttävän jätteen loppusijoitustoiminnan (vähintään 50 000 t/a) vaikutuksiin. Hankkeesta aiheutuvat merkittävimmät ympäristövaikutukset ovat alustavan arvion mukaan lähinnä pintavesivaikutukset, vaikutukset liikenneturvallisuuteen, vaikutukset maisemaan ja lähinaapureihin sekä vaikutukset viitasammakoiden elinympäristöön.

2.2 HANKKEEN TYÖRYHMÄ

2.2.1 HANKKEESTA VASTAAVA

Hankkeesta vastaava GRK Suomi Oy on Suomessa, Ruotsissa ja Virossa toimiva infrarakennusalan yritys, jossa työskentelee noin 1000 ammattilaista. GRK vastaa infrahankkeiden suunnittelusta, toteutuksesta, rakentamisesta ja kunnossapidosta. Asiakasverkko muodostuu julkisesta sektorista, kuten kunnista ja kaupungeista, sekä yksityisistä asiakkaista. GRK-konserni muodostuu kolmesta maayhtiöstä Suomessa, Ruotsissa ja Virossa sekä emoyhtiö GRK Infra Oyj:stä. GRK Suomi Oy vastaa Suomen liiketoiminnasta. GRK Suomi Oy tarjoaa palveluita mm. taito- ja väylärakentamisen, ympäristö- sekä rataliiketoiminnan sektoreilta (GRK n.d.). GRK Infra Oyj on listautunut Helsingin pörssiin.

2.2.2 ARVIOINTIOHJELMAN LAATIJAT

Seuraavassa on esitetty YVA-ohjelman laatimiseen osallistuneet henkilöt ja heidän pätevyytensä hankkeesta vastaavan GRK Suomi Oy:n sekä YVA-konsultin Envineer Oy:n puolelta. Envineer Oy:n työntekijät ovat hankkeen ulkopuolisia ja riippumattomina asiantuntijoita, jotka vastaavat hankkeen YVA-menettelyn läpiviennistä ja hankkeen vaikutusten arvioinnista hanketoimijan toimeksiannosta.

Henkilö	Tehtävät ja asiantuntevuus
GRK Suomi Oy	
Eeva Lillman	Ympäristöpäällikkö, Ympäristötekniikan DI Toiminut noin 30 vuotta ympäristöalan viranomais- ja asiantuntijatehtävissä.
Henna Välikangas	Aluepäällikkö, Ympäristötekniikan DI Toiminut noin 10 vuotta infra- ja ympäristöalan työtehtävissä.
Visa Suolahti	Ympäristöinsinööri Toiminut yli 10 vuotta infra- ja ympäristöalan työtehtävissä.
Envineer Oy	
Janne Huttunen	Projektipäällikkö Johtava asiantuntija Projektin johto ja laadunvarmistus Toiminut noin 30 vuotta ympäristöalan viranomais- ja asiantuntijatehtävissä. Osallistunut YVA-lain mukaisiin menettelyihin erityyppisissä hankkeissa, mm. tuulivoimahankkeisiin projektipäällikkönä ja asiantuntijana useassa hankkeessa.
Tea Niiranen	Projektikoordinaattori Vanhempi asiantuntija, FM (geologia) Projektin koordinointi, YVA-ohjelman runko, maa- ja kallioperä, luonnonvarojen hyödyntäminen Toiminut noin 9 vuoden ajan kalliorakennushankkeisiin liittyvissä geologisissa tehtävissä. Erityisosaamista ovat rakennusgeologinen kartoitus ja tulkinta.

	Toiminut viimeiset 2 vuotta asiantuntijana muun muassa YVA-menettelyissä ja ympäristölupahakemuksissa.
Noora Vallinen	Vanhempi asiantuntija, DI (ympäristötekniikka) Maisema, seutukuva ja kulttuuriympäristö Toiminut 3 vuoden ajan ympäristökonsultoinnin tehtävissä. Osaamisalueeseen kuuluvat muun muassa maaperän pilaantuneisuuteen liittyvät tehtävät sekä YVA-hankkeet.
Lauri Koivumäki	Nuorempi suunnittelija, rakennusarkkitehti (AMK) Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, paikkatietoaineistot Toiminut 2,5 vuoden ajan ympäristökonsultoinnin ja kaavoituksen tehtävissä. Osaamisalueeseen kuuluvat maankäytön- ja kaavoituksen suunnittelutehtävät, paikkatietoaineistojen käsittely sekä 3D-mallintaminen ja havainnekuvien laatiminen.
Aliina Viira	Asiantuntija, HTM Ilmasto, Luonnonvarojen hyödyntäminen Kokemusta vastuullisuus- ja ilmastoasioista noin kolmen vuoden ajalta. Toiminut asiantuntijana mm. YVA-menettelyissä, ympäristölupahakemuksissa ja muissa ympäristöön, vastuullisuuteen ja kestävyYTEEN liittyvissä toimeksiannoissa. Erityisosaamista ovat ilmasto-, kestävyys- ja vastuullisuusasiat sekä lokaalit ja globaalit ympäristöjohtamisen- ja hallinnan keinot.
Tuomas Ketonen	Asiantuntija, insinööri (AMK) Luonto (linnusto) Toiminut linnustoasiantuntijan tehtävissä noin kolmen vuoden ajan. Työtehtävinä luontoon liittyvä raportointi, maastotyöt ja YVA-menettely. Kokemusta linnustoselvitysten maastotöistä 8 vuoden ajalta.
Maria Murto	Asiantuntija, luontokartoittaja (EAT) Luontotyyppi-, kasvillisuus- ja viitasammakkoselvitykset

	Toiminut asiantuntijana luontoselvitysten parissa. Noin 2,5 vuoden kokemus erilaisista luontoselvityksistä, erityisesti direktiivilaji- kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksistä. Valmistunut luontokartoittajaksi vuonna 2022.
Birgitta Komppula	Johtava asiantuntija, FM (maantiede) Sää, ilmanlaatu, melu, värinä ja heijastus Toiminut yli 20 vuotta ympäristöalan konsultointitehtävissä. Erityisosaaminen: ilmanlaatu-, ilmasto- ja meluvaikutusten arvioinnit. Kokemusta yhden aurinkovoimahankkeen ja kolmen tuulivoimahankkeen projektinjohdosta.
Heidi Leppänen	Vanhempi asiantuntija, FM (maantiede) Kasvillisuus, eläimet ja luonnon monimuotoisuus; Laadunvarmistus (Maisema, seutukuva ja kulttuuriympäristö) Yli 10 vuoden työkokemus ympäristöalan asiantuntija- ja opetustehtävistä. Toimii YVA-hankkeissa projektikoordinaattorina, asiantuntijana ja laadunvarmistajana. Erityisosaaminen: luonnon monimuotoisuus ja ekologinen kytkeytyminen, maankäyttö ja QGIS-paikkatietotyöt.
Pyry-Petteri Lähteenmäki	Nuorempi asiantuntija, insinööri (AMK) Liikenne, väestö, ihmisten terveys, elinolot, viihtyvyys, elinkeinoelämä ja palvelut Toiminut nuorempana asiantuntijana. Valmistunut Energia- ja ympäristötekniikan insinööriksi vuonna 2022. Kokemusta mm. PIMA-tutkimuksista ja YVA-hankkeista.
Aada Elshof	Vanhempi asiantuntija, YTM (yhteiskuntatieteet, sosiologia) Laadunvarmistus (väestö ja elinkeinot) Viiden vuoden työkokemus asiantuntijatehtävistä. Toimii YVA-hankkeissa projektipäällikkönä, projektikoordinaattorina, asiantuntijana sekä laadunvarmistajana. Erityisosaaminen: sosiaalisten ja aluetaloudellisten vaikutusten arviointi, ilmastovaikutusten arviointi, sosioekologisten riskien arviointi, sidosryhmäyhteistyö sekä kestävä kaupunki- ja aluesuunnittelu.
Jani Junnila	Vanhempi asiantuntija, FM (maaperägeologia)

Pohjavedet

Toiminut 6 vuoden ajan pohjavesiin liittyvien työtehtävien parissa mm. ydinjätteen loppusijoitukseen, kaivoksiin ja ympäristövaikutusten arviointeihin liittyvissä tehtävissä. Osaamisalueeseen kuuluvat hydrogeologiset kysymykset liittyen erityisesti kaivosympäristöihin ja syviin kalliopohjavesiin.

Eeva Kauppinen

Vanhempi asiantuntija, FM (maaperägeologia)

Pintavedet

Toiminut vesistöasiantuntijan tehtävissä noin 20 vuotta. Työtehtävät ovat aiemmin painottuneet vesistöjen tilan arviointiin, seurantaan ja vesistökunnostusten suunnitteluun, mutta viime vuosina painotus on ollut ympäristölupa- ja YVA-hankkeissa, hulevesi- ja vesistöselvityksissä sekä vesistömallinnuksissa.

3 Hankkeen lähtökohdat, tavoitteet sekä perustelut

3.1 HANKEALUEEN AIEMMAT JA NYKYISET TOIMINNOT

Alueen entinen omistaja Marila Transport Oy on hakenut alueen länsiosaan, noin 14 hehtaarin laajuiselle alueelle, maankaatopaikkatoiminnalle ja tiettyjen jätemateriaalien käsittelylle ympäristölupaa, jonka Keski-Uudenmaan ympäristölautakunta on myöntänyt 18.1.2022. Lupapäätöstä on muutettu ympäristöluvan viitasammakkojen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen kompensatiotoimia koskevien määräysten osalta vuonna 2022. Luvan ja sen muutosten mukainen toiminta on aloitettu viitasammakkojen kompensatio- ja tasausaltaan rakentamisella, kulkuväylien rakentamisella ja pengerrystoimilla.

Nykytilanteessa Mäntsälän hankealueen länsiosaa, noin puolta osaa hankealueesta (n. 14 ha), hyödynnetään maankaatopaikkatoimintatarkoitukseen. Läjitystoiminnan suurin suunniteltu täyttökorkeus on tasolla +90 (N2000) (Destia Oy, 2020a). Maankaatopaikka-alueella sijaitsevat maa-ainesten ja tiettyjen jätejakeiden läjitys- ja vastaanottoalueet, vesienjohtamis- ja hallintarakenteet (tasausallas, ojat, laskeutusallas), moreeni- ja meluvalli, patopenkereet, ajotiet sekä huolto- ja tankkausalue. Lisäksi maankaatopaikan keskiosissa sijaitsevat vanhat turpeennostoltaat. Läjitystoimintaa on tarkoitus jatkaa myös YVA-menettelyn aikana ympäristölupapäätöksen mukaisesti.

Mäntsälän hankealueen itäosaa ei nykyisellään hyödynnetä maankaatopaikkatoimintaan. Itäosa on karttatarkastelun (Google Maps) perusteella pääosin puutonta ja ojitettua aluetta.

3.2 LÄHTÖKOHDAT

GRK Suomi Oy pyrkii kehittämään ilmasto- ja ympäristöystävällisiä infrarakentamisen tapoja. Nykytilanteessa Mäntsälän hankealuetta hyödynnetään maanläjitystoimintatarkoituksiin mutta alueen käyttöä halutaan kehittää kiertotalousnäkökulma huomioiden.

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA-menettely) tarkasteltavalla hankkeella tarkoitetaan aurinkovoimalan rakentamista Mäntsälän kunnan Hirvihaaran kylään.

3.3 YVA-MENETTELYN PERUSTE

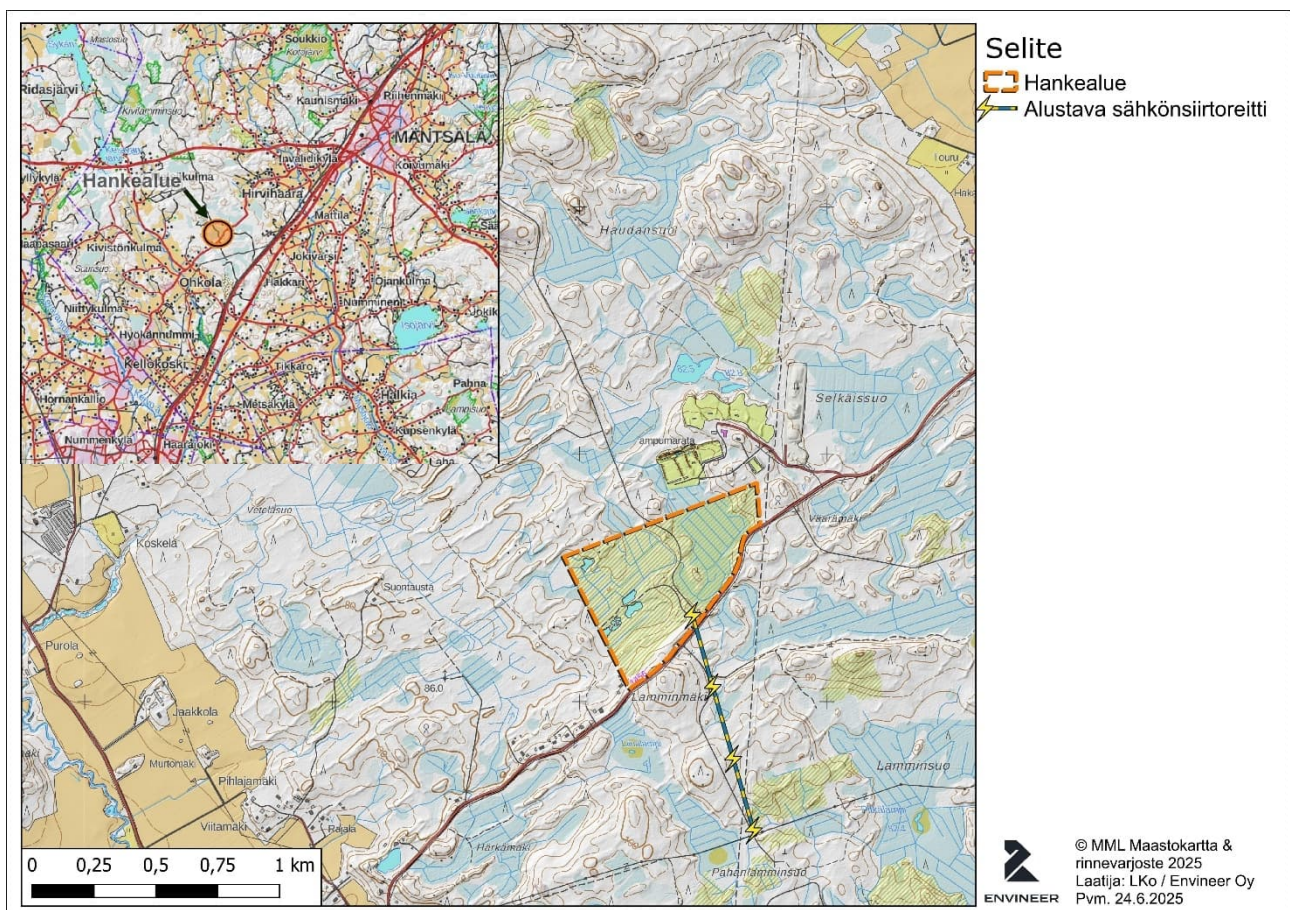
YVA-menettelyssä tarkastellaan suunnitellun hankkeen toteuttamisen tai sen toteuttamatta jättämisen vaikutuksia ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (YVA-laki, 252/2017)

ja asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) mukaisesti. Tässä hankkeessa YVA-menettelyä sovelletaan YVA-lain 3 §:n 2 momentin perusteella:

Arviointimenettelyä sovelletaan lisäksi yksittäistapauksessa sellaiseen hankkeeseen tai jo toteutetun hankkeen muuhunkin kuin 1 momentissa tarkoitettuun muutokseen, joka todennäköisesti aiheuttaa laadultaan ja laajuudeltaan, myös eri hankkeiden yhteisvaikutukset huomioon ottaen, 1 momentissa tarkoitettujen hankkeiden vaikutuksiin rinnastettavia merkittäviä ympäristövaikutuksia.

3.4 SIJAINTI

Mäntsälän aurinkovoimahanke (pinta-ala n. 30 ha) sijaitsee Mäntsälän kunnan Hirvihaaran kylässä osoitteessa Hirvihaarantie 809 (**Kuva 2**). Hankealue sijaitsee noin 11 kilometriä Mäntsälän kuntakeskuksesta lounaaseen. Suunniteltu hankealue on pääosin puutonta, ojitettua suoaluetta. Lähimmät asutuskeskittymät sijaitsevat hankealueen lounaispuolella, hankealueen välittömässä läheisyydessä Ohkolantien varrella. Hankealueen muu lähiympäristö on laajalti asuttamatonta ojitettua suoaluetta sekä metsäistä aluetta. Hankealueen pohjoispuolella, noin 100 metrin etäisyydellä sijaitsee Mäntsälän ampumaurheilukeskus.

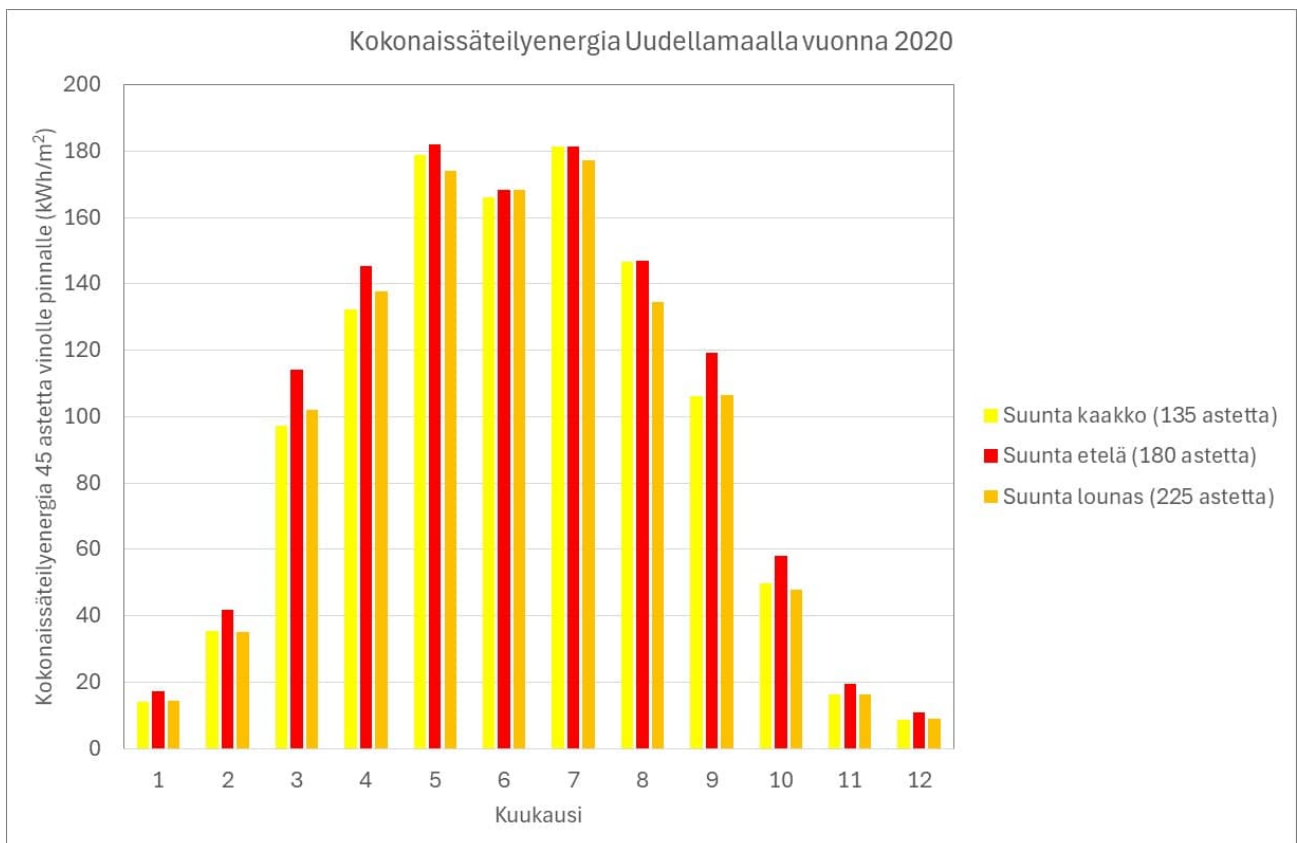


Kuva 2. Hankealueen sijoittuminen Mäntsälän kunnan alueelle.

3.5 HANKEALUEEN AURINGON SÄTEILYMÄÄRÄ

Auringon kokonaissäteily koostuu auringosta suoraan tulevasta säteilystä ja hajasäteilystä. Hajasäteily on ilmakehän ja pilvien heijastamaa säteilyä sekä maasta heijastuvaa säteilyä. Suomessa hajasäteilyn osuus kokonaissäteilystä on merkittävä: Etelä-Suomessa puolet vuoden säteilystä on hajasäteilyä. Aurinkopaneelien tuotannon kannalta ei ole merkitystä, onko paneelille tuleva säteily suoraa vai hajasäteilyä. Esimerkiksi lumesta ja vedestä heijastava säteily voi lisätä kallistetuille paneeleille tulevaa kokonaissäteilyä (Motiva 2024b).

Suomessa auringon säteily keskittyy kesäkuukausille, joten tuotanto vaihtelee vuodenaikojen mukaan. Aurinkosähkön tuotantoon tarvittava vuotuinen kokonaissäteilyn määrä Etelä-Suomessa on lähes samaa suuruusluokkaa kuin Pohjois-Saksassa. Suuntaamalla paneelit 45 asteen kulmassa etelään päin, voidaan hyödynnettävän säteilyn määrää lisätä vuositasolla 20–30 % verrattuna vaakasuoraan asennukseen (Motiva 2024b). Uudellamaalla (vyöhykkeellä I, Vantaa) kokonaissäteilyenergian määrä on 45 astetta kallistetulle pinnalle etelään suunnattuna vuotta 2020 edustavan nykytilan mukaan 1 205 kWh/m² vuodessa (Ilmatieteen laitos 2020). Kokonaissäteilyenergian määrä on suurimmillaan touko- ja heinäkuussa (**Kuva 3**). Laskenta on suoritettu nykyistä ilmastoa vastaavalle testivuodelle (TRY2020). TRY on rakennusten energialaskennan testivuosi, joka kuvaa mahdollisimman hyvin tyypillisiä sääoloja.



Kuva 3. Kokonaissäteilyenergia Uudellamaalla vuonna 2020.

3.6 HANKKEEN KANSAINVÄLINEN, KANSALLINEN, ALUEELLINEN JA YHTEISKUNNALLINEN MERKITYS

Aurinkovoiman merkittävimmät yhteiskunnalliset merkitykset painottuvat energia- ja ilmastopolitiikkaan. Hankkeella on myös vaikutuksia muun muassa elinkeinoelämään ja talouteen, maankäyttöön sekä mahdollisesti lähialueiden vetovoimaisuuteen. Seuraavassa tarkastellaan erityisesti merkitystä energia- ja ilmastopolitiikan sekä maankäytön näkökulmasta.

Suomi on sitoutunut erilaisiin kansallisiin ja kansainvälisiin ilmastopoliittisiin strategioihin, sopimuksiin ja ohjelmiin, joiden pyrkimyksenä on mm. edistää ilmasto- ja energiapoliittisia tavoitteita sekä luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä. Osa sopimuksista on oikeudellisesti velvoittavia. Seuraavana on esitelty hankkeeseen liittyviä ilmasto- ja energiastrategioita sekä luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseen liittyviä strategioita, joihin Suomi on sitoutunut. Listauksessa on esitelty myös strategioiden voimaantulovuosi sekä pääasialliset tavoitteet.

Pariisin sopimus

Kansainvälisesti merkittävimmistä sopimuksista on Pariisin sopimus. YK:n ilmastomuutosta käsittelevä sopimus laadittiin vuonna 1992, jonka viimeisin täydennetty versio astui voimaan 2016. Oikeudellisesti sitova sopimus velvoittaa jäsenvaltioitaan maapallon keskilämpötilan nousun rajaamiseen 1,5 celsiusasteeseen. Uusiutuvan energian hankkeet, kuten Mäntsälän aurinkovoimahanke edesauttaa ilmastotavoitteiden saavuttamista ja päästöjen vähentämistä (EU n.d.)

Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia

Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia perustuu Teknologian tutkimuskeskus VTT:n vetämien Hiilineutraali Suomi -hankkeiden skenaarioihin. Strategia muodostaa keskipitkän aikavälin ohjelman, joka sisältää toimenpiteet EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteiden ja kansallisten ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi. Se on laadittu yhdessä Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman (KAISU) ja Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman (MISU) kanssa. Strategiassa todetaan, että noin 75 % Suomen kasvihuonekaasupäästöistä on peräisin energian tuotannosta ja kulutuksesta, mukaan lukien liikenne, minkä vuoksi energia- ja ilmastopolitiikka ovat tiiviisti sidoksissa toisiinsa. Tämä näkyy erityisesti energiatehokkuuden ja puhtaiden energialähteiden edistämisessä. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2022.)

Mäntsälän aurinkovoimahankkeen tarkoituksena on tuottaa uusiutuvaa energiaa valtakunnan verkkoon. Hanke edistää osaltaan kansallisen ilmasto- ja energiastrategian mukaista kotimaista energian tuotantoa.

Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI)

HIISI-hankkeessa on laadittu kaksi skenaariota: nykykehitystä kuvaava WEM (With Existing Measures) ja lisätoimilla Suomen hiilineutraalisuustavoitteen vuoteen 2035 saavuttava WAM (With Additional Measures). Molemmissa uusiutuvan energian käyttö kasvaa vuoteen 2050 mennessä

noin 50 % vuoden 2020 tasosta, ja erityisesti WAM-skenaariossa tuuli- ja aurinkovoiman merkitys korostuu. (Valtioneuvosto 2021)

Vaikka nämä energiamuodot vähentävät kasvihuonekaasupäästöjä, niiden sääriippuvuus asettaa haasteita sähköjärjestelmän suunnittelulle ja operoinnille. Lisäksi niiden voimakas kasvu lisää harvinaisten ja kriittisten mineraalien kysyntää, mikä heijastuu kaivannaisteollisuuteen. HIISI-synteesiraportin mukaan aurinkovoimateknologian kehityssuunta tarjoaa kuitenkin lupaavia ratkaisuja: mineraalien ja metallien kriittisyyttä voidaan vähentää korvaamalla niitä vähemmän harvinaisilla vaihtoehdoilla jo melko lyhyellä aikavälillä (emt.).

Tuuli- ja aurinkovoiman kasvun rinnalla on tärkeää tunnistaa ja ratkaista niiden aiheuttamat tekniset ja materiaaliset haasteet, jotta siirtymä puhtaaseen energiaan olisi kestävä ja tehokas.

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)

MISU-ilmastosuunnitelma ei keskity tuuli- tai aurinkovoimaan, vaan sen tavoitteena on vähentää maankäyttösektorin – kuten maatalouden, metsätalouden ja muun maankäytön – ilmastopäästöjä sekä vahvistaa hiilinieluja ja -varastoja. Suunnitelma tukee Suomen tavoitetta saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä. Siinä tuodaan esiin, että infrastruktuurihankkeet ovat viime vuosikymmeninä aiheuttaneet merkittäviä maankäytön muutoksia, erityisesti metsien hakkuuta ja metsäkatoa. Metsäkadon kannalta merkittävimpiä tekijöitä ovat olleet kaivokset, maa-aineisten ottoalueet, rakennushankkeet sekä liikenneväylät. (Maa- ja metsätalousministeriö 2021)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (MRL, 132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain yleisenä tavoitteena on järjestää alueiden käyttö ja rakentaminen niin, että siinä luodaan edellytykset hyvälle elinympäristölle edistäen kestäväää kehitystä. Viimeisimmät valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat tulleet voimaan valtioneuvoston päätöksellä vuonna 2017, joilla on korvattu vuonna 2000 tehdyn ja 2008 tarkastetun päätöksen. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat:

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

Isonvan tuulivoimahankkeen tulee edistää valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita. Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka edellyttää uusiutuvan energiantuotannon merkittävä kasvua mm. tuuli- ja aurinkovoiman osalta. Toteutettaessa tuulivoimaa keskitetysti usean voimalan yksiköihin huomioiden mm. alueen aiempi maankäyttö, tuetaan valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita erityisesti uusiutumiskykyisen energianhuollon osalta. (Ympäristöministeriö 2017)

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma (KAISU)

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma koskee taakanjakosektoria eli päästökaupan ulkopuolisia sektoreita (maatalous, rakennusten erillislämmitys, työkoneiden, jätehuollon ja F-kaasujen päästöt sekä päästökaupan ulkopuolisen teollisuuden ja muun energian käytön päästöt), pois lukien maankäyttösektori. (Ympäristöministeriö 2022.)

Komission ehdotuksen mukaan Suomen tulee vähentää taakanjakosektorin kasvihuonekaasupäästöjä 50 prosenttia vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2005 tasoon. Lisäksi vuoden 2019–2023 hallitusohjelmassa tavoitteeksi on asetettu hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä. Nykyiset perusskenaarion toimet eivät kuitenkaan riitä näiden tavoitteiden saavuttamiseen. Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmassa tarkastellaan, millaisin lisätoimin puuttuva osuus voidaan kattaa ja miten taakanjakosektorin päästöjä voidaan vähentää siten, että hiilineutraaliustavoite saavutetaan.

KAISU:ssa ei käsitellä aurinkovoimahankkeiden suoraa merkitystä taakanjakosektorin keskipitkän aikavälin ilmastopoliittisten tavoitteiden saavuttamiseen. Uusiutuvan verkosta ostettavan sähkön merkitys on kuitenkin keskeinen monella päästösektorilla. Vaikka suoraa vaikutusta taakanjakosektorin päästövähennyksiin ei muodostukaan, tarjoaa Mäntsälän aurinkovoimahanke osaltaan uusiutuvaa energiaa verkkoon, joka edesauttaa ilmastotavoitteiden saavuttamista ostosähkön osalta. (emt.)

Luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseen liittyvät strategiat ja tavoitteet

Suomen biodiversiteettipolitiikka perustuu kansalliseen strategiaan ja toimintaohjelmaan, joissa huomioidaan myös YK:n biodiversiteettisopimus, Kunming–Montrealin kehys sekä EU:n biodiversiteettistrategia. EU:n tavoitteena on pysäyttää luontokato ja kääntää monimuotoisuuden kehitys positiiviseksi vuoteen 2030 mennessä.

Jäsenmaat ovat sitoutuneet 17 tavoitteeseen, joista keskeisiä ovat suojelualueiden laajentaminen kattamaan 30 % maa- ja merialueista, tiukan suojelun vahvistaminen vähintään kolmannekseen suojelualueista sekä niiden hoidon ja ylläpidon tehostaminen. Lisäksi tavoitteena on elinympäristöjen tilan parantaminen, lajien ja luontotyyppien heikkenemisen pysäyttäminen sekä niiden suojelutason parantaminen. Suomessa valmistellaan parhaillaan uutta luonnon monimuotoisuusstrategiaa ja ennallistamisasetusta. (Ympäristöministeriö n.d.)

Rakennustyömaiden ylijäämämaiden hyötykäyttö ja kiertotalous

Vuosina 2010–2021 kotimainen luonnonvarojen otto vaihteli 217–248 miljoonan tonnin välillä ja kasvoi kokonaisuudessaan noin 8 %, vaikka vuoden 2018 jälkeen määrät kääntyivät maltilliseen laskuun. Maa- ja kiviainekset muodostivat suurimman osan luonnonvarojen otosta (132–142 Mt/v), lähes kaksi kolmasosaa kokonaismäärästä. Myös muita ei-metallisia mineraaleja louhittiin merkittävästi (n. 20 Mt/v), ja molempien ryhmien määrät pysyivät suhteellisen tasaisina tarkastelujaksolla. Ylijäämämaiden vuosittaisesta määrästä ei ole tarkkaa tilastoa, mutta niiden arvioidaan olevan noin 20–30 Mt/v (Honkasalo & Pajukallio 2010).

Ylijäämämaat – kuten savi, siltti, moreeni ja kivi – kuljetetaan yleensä lähimmälle maankaatopaikalle, ja vain harvoin hyödynnetään uusiokäytössä. Kaatopaikkojen vastaanottokapasiteetin pienentyessä ja etäisyyksien kasvaessa erityisesti kaupunkiseuduilla, kuljetuskustannukset ja ylijäämämaiden hinta nousevat. Niiden hyödyntäminen tai jatkojalostaminen vähentäisi loppusijoitustarvetta, kustannuksia ja neitseellisten maa-ainesten käyttöä, edistäen kiertotaloutta (Väylävirasto 2025; Koivuniemi 2013). Rakentaminen vaatii maa- ja kiviaineksia, joita otetaan luvanvaraisilta ottoalueilta. Neitseellisen kiviaineksen saatavuus on heikentynyt erityisesti pääkaupunkiseudulla, jossa harjukiviainekset (esim. sorajalosteet) tuodaan usein 50–70 km etäisyydeltä (Kinnunen ym. 2006).

EU:n ABSOILS-hankkeessa (Sustainable Methods and Processes to Convert Abandoned Low-Quality Soils into Construction Materials, 2010–2015) kehitettiin menetelmiä, joilla pehmeistä ja heikkolaatuisista ylijäämämassoista voidaan valmistaa teknisesti, ympäristöllisesti ja taloudellisesti hyväksyttäviä rakennusmateriaaleja. Tavoitteena oli vähentää kuljetuksia ja läjitystä sekä neitseellisten luonnonvarojen käyttöä. Hankkeessa kehitettiin myös RMSS-järjestelmä (Regional Material Service System), joka yhdistää infrarakentamisen hankkeet ja alueellisen materiaaliuutannon pääkaupunkiseudulla. Tulokset ja menetelmät levitettiin Suomessa ja Euroopassa kohderyhmille (Ramboll 2014).

Mäntsälän aurinkovoimahanke toteutuessaan edistäisi uusiutuvan energian käyttöä, kiertotaloutta ja alueen jatkokäyttöä.

3.7 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN, SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN

Mäntsälän kunnan alueella sekä sen ympäristökunnissa on käynnissä useita uusiutuvan energian hankkeita. Seuraavassa on lyhyesti esitelty Mäntsälän hankealueen lähiseudun aurinkovoimahankkeita (**Kuva 4**) sekä muita alueen maankäyttöön tai kaavoitukseen liittyviä hankkeita, suunnitelmia ja ohjelmia. Hankealueen lähellä tai 10 km säteellä alueesta ei ole suunnittelu- tai luvitusvaiheisia tuulivoimahankkeita tai hybridihankkeita.

Aurinkovoimahankkeet ovat luvitusprosessin eri vaiheissa. Osalla hankkeista saattaa olla yhteisvaikutuksia Mäntsälän hankkeen kanssa. Mahdolliset yhteisvaikutukset ja niiden merkittävyys arvioidaan YVA-menettelyssä.

Aurinkovoimahankkeet

Mäntsälän hankealuetta lähellä on neljä luvitusvaiheen aurinkovoimahanketta. Lähin on yli viiden kilometrin päässä etelä-itä suunnassa sijaitseva Arolan aurinkovoimahanke. Yli 10 km päässä hankealueesta sijaitsevat etelässä Jäniksenlinna, idässä Sun Rajamäki ja pohjoisessa Riihelänsuon aurinkovoimahankkeet. Reilun 10 km päästä hankealueesta sijaitsee esisuunnitteluvaiheessa oleva Kolsan aurinkovoimahanke. (**Kuva 4**)

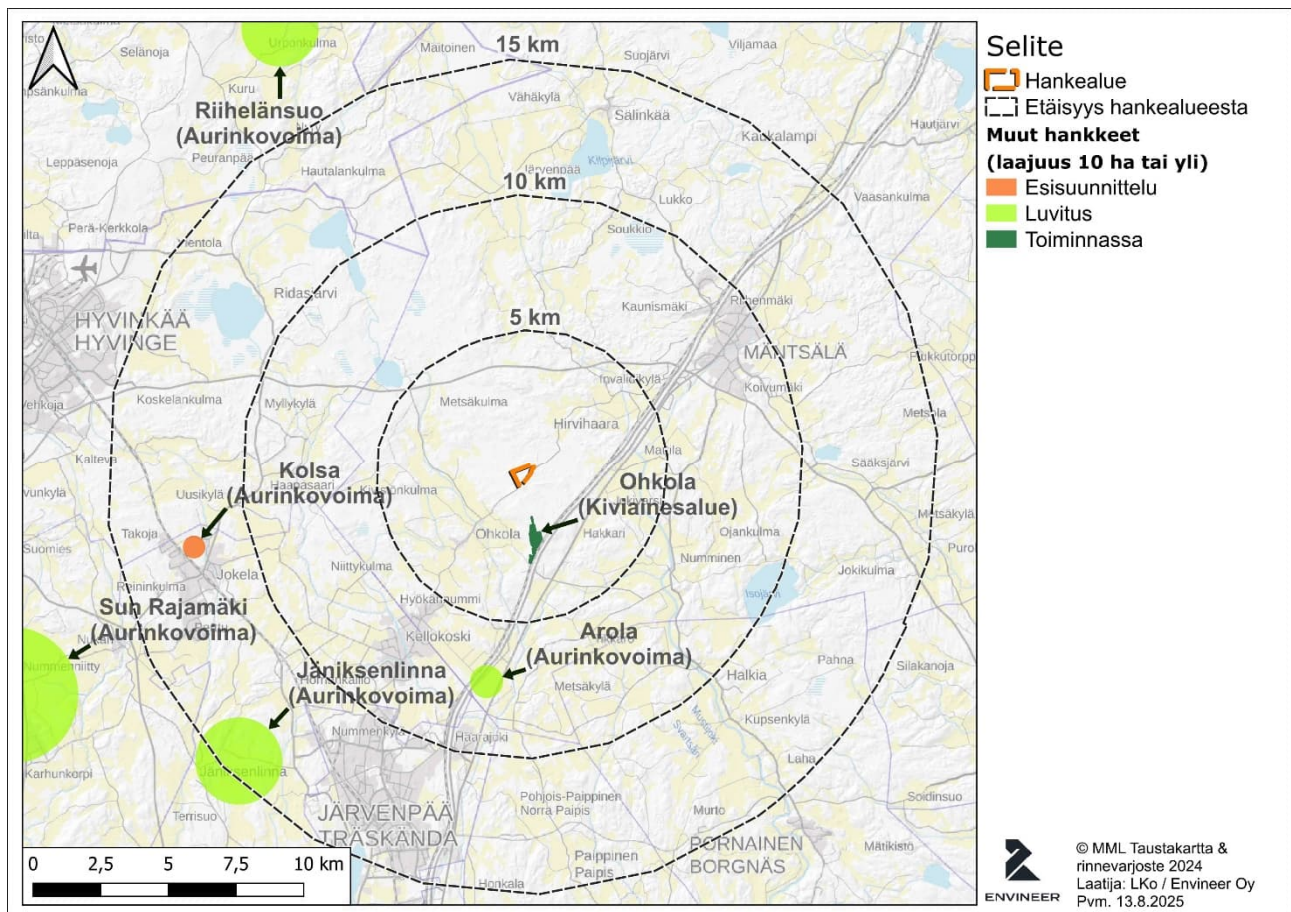
Arolan aurinkovoimahankeen suunnittelee Skarta Energy Oy. Mäntsälän Arolan alueella sijaitsevan 20 MWp aurinkovoimahankeen alustava koko on noin 30 hehtaaria. Arolan aurinkovoimahanke

sijaitsee yli 5 km päässä etelään Mäntsälän hankkeesta. Rakennustöiden on suunniteltu alkavan 2026. (Skarta Energy Oy 2025)

Neoen Renewables Finland Oy:n suunnitteleman Jäniksenlinnan (tai Jäniksenlinnat-Raala) hankkeessa rakennetaan aurinkovoimapuisto Jäniksenlinnan ja Raalan alueille Nurmijärvellä ja Tuusulassa. Kokonaispinta-ala on noin 677 ha, joista 394 ha sijaitsee Nurmijärvellä ja 282 ha Tuusulassa. Hanke koostuu kolmesta alueesta – Raala, Jäniksenlinna 1 ja Jäniksenlinna 2 – joista kukin jakautuu 3–8 pienempään osaan. Suunniteltu maksimiteho on 500 MWp. Hankkeen aloitusvuosi ei ole vielä tiedossa. (Tuusulan kunta 2024)

Sun Rajamäki on Ankkurisaari Oy:n (markkinointinimi Sun Finland) kehittämä teollinen aurinkovoimala- ja BESS-sähkövarastohanke, jonka tuotto ohjataan Yrjö ja Hanna -säätiön ikäihmisten asumisen kehittämiseen. Noin 163 hehtaarin laajuinen hankealue sijaitsee noin 3 km Nurmijärven kirkonkylän keskustasta pohjoiseen. Voimalan maksimiteho on 144 MWp. Rakennustoimet ovat suunniteltu alkavan vuoden 2025 aikana. (Sun Rajamäki Oy 2025)

Riihelänsuo on Hausjärven puolelle suunniteltu Neoen Renewables Finland Oy:n aurinkovoimahanke. Hankealueen koko on noin 380 hehtaaria. Aurinkovoimalan suunniteltu maksimiteho on 390 MW. Hankkeen rakentamis- ja aloitusvuosi ei ole tiedossa. (Neoen Renewables Finland Oy n.d.)

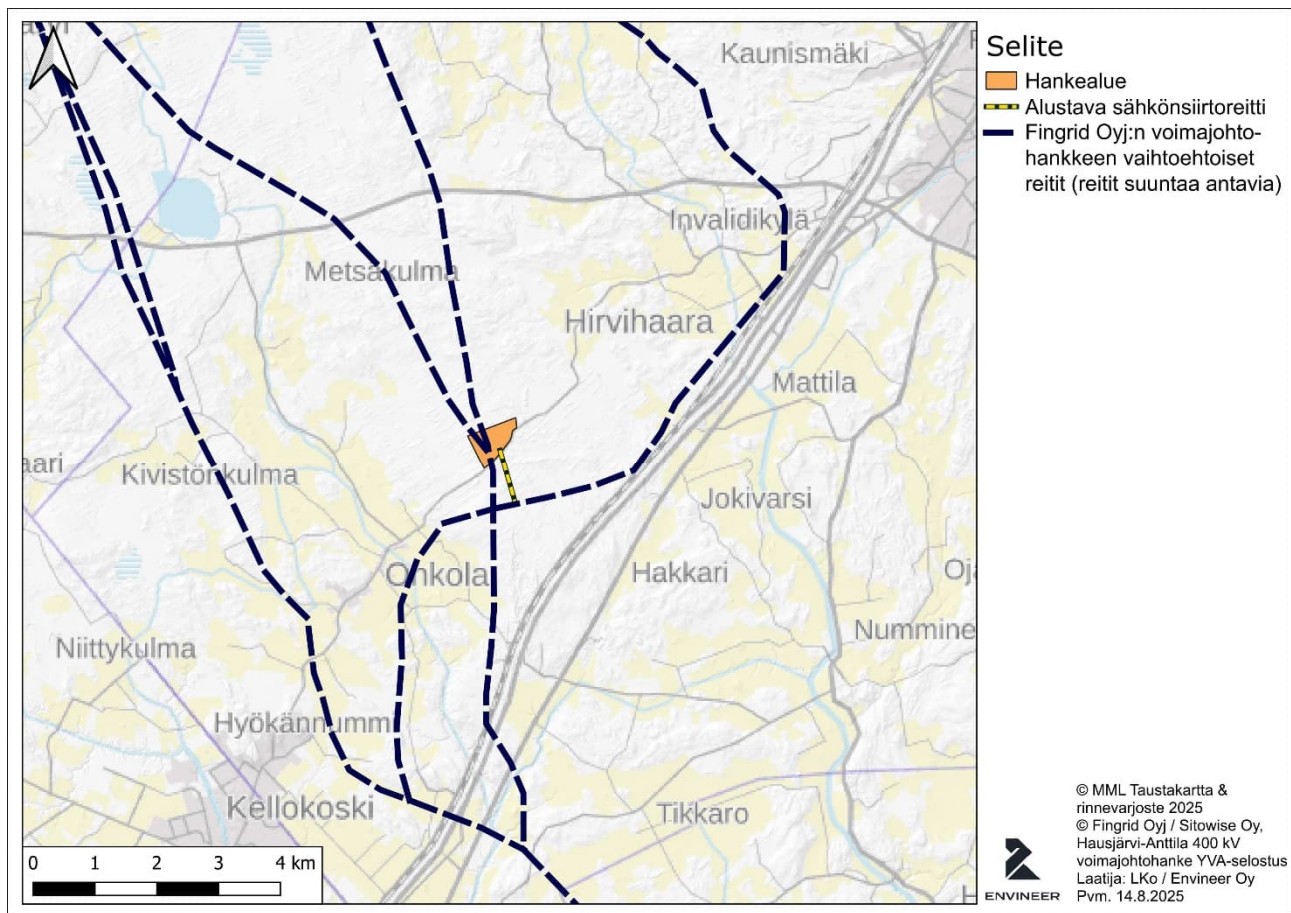


Kuva 4. Hankealue ja sen läheiset muut hankkeet

Muut hankkeet

Fingrid Oyj:n Hausjärvi-Anttilan voimajohtohanke

Fingrid Oyj suunnittelee 400 kilovoltin voimajohtoyhteyttä Hausjärven Puujaan ja Porvoon–Sipoon rajalla sijaitsevan Anttilan sähköaseman välille (**Kuva 5**). Puujaalta Kalliomäelle rakennettaisiin 400 kV:n johto, ja Kalliomäen ja Anttilan välille toteutettaisiin joko yksi tai kaksi 400 kV:n yhteyttä tulevista sähkönsiirtotarpeista riippuen. Reitissä hyödynnettäisiin osin nykyisiä voimajohtoalueita, ja suunnittelualue ulottuu Hausjärvelle, Hyvinkäälle, Mäntsälään, Pornaisiin, Sipooseen ja Porvooseen.



Kuva 5. Fingrid Oyj:n Hausjärvi-Anttilan voimajohtohanke

Ohkolan kiviainesalue

Hankealueesta noin kahden kilometrin päässä etelässä on NCC:n Ohkolan kiviainesalue. Ohkolan kiviainesalueella tuotetaan maa-aineksia kuten kalliomursketta, kalliosepeliä ja betonimursketta. Ohkola on myös maa-ainesten vastaanottoalue. Alueelle vastaanotetaan puhtaita maa-aineksia (**Kuva 4**). Ohkolan alue on esitetty maakuntakaavassa maa-aineshuollon kehittämisalueena.

Mäntsälän ampumaurheilukeskus

Hankealueen pohjoispuolella, noin 100 metrin etäisyydellä sijaitsee Mäntsälän ampumaurheilukeskus. Ampumaurheilukeskuksen läheinen sijainti huomioiden yhteisvaikutuksia todennäköisesti aiheutuu, erityisesti hankealueen rakennusvaiheessa. Kreate Oy on rakentamassa Mäntsälän Hirvihaaran Ampumaurheilukeskukseen ympäristöviranomaisen edellyttämää suojavallia, jolla pyrittiin vähentämään melua ja estää haulien leviämisen luontoon ja vesistöihin. Hankkeessa hyödynnetään kiertotaloutta, ja käytettävät maa-ainekset eivät ole neitseellisiä. (Kreate Oy n.d.)

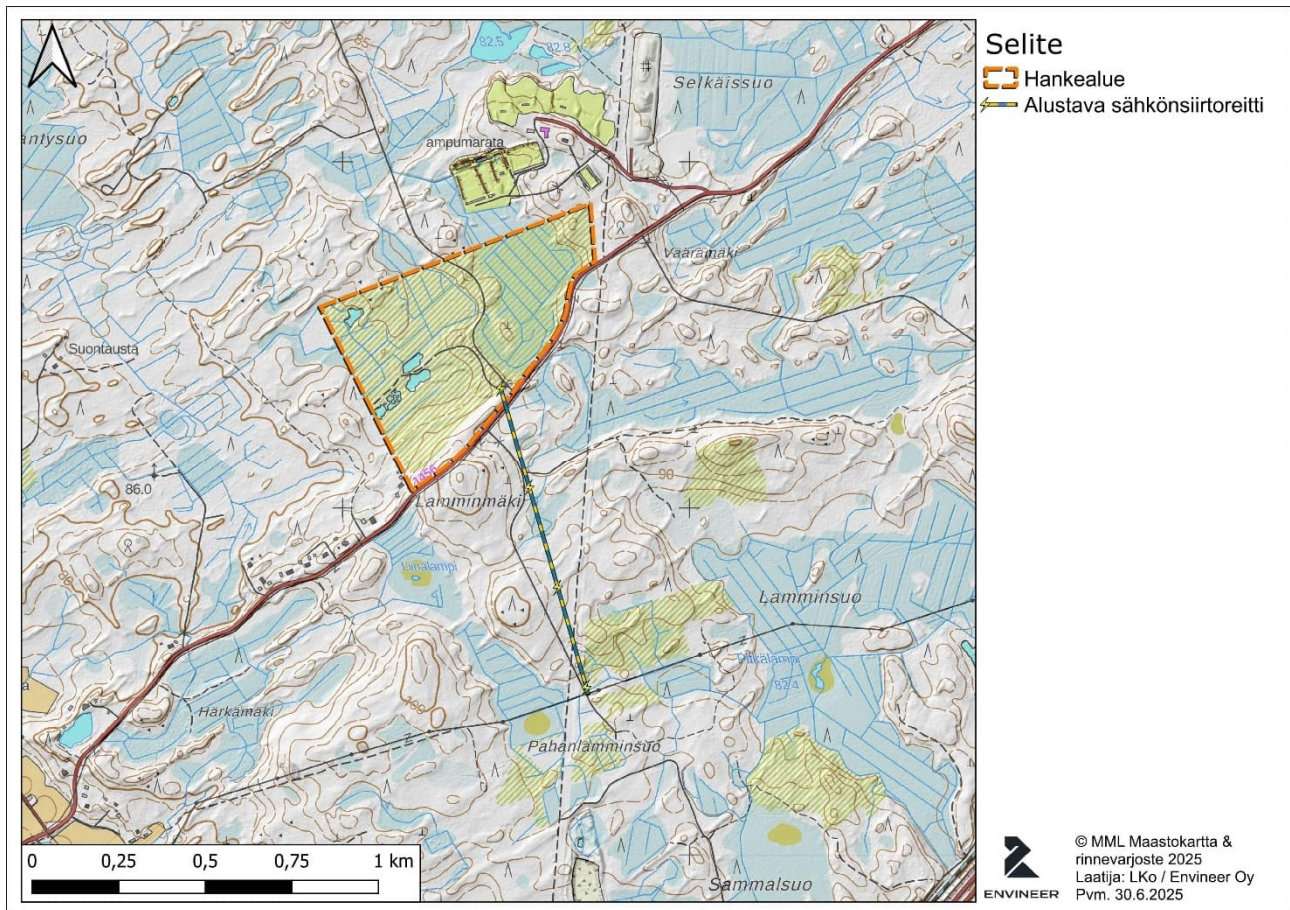
4 Hankevaihtoehdot

4.1 TARKASTELTAVAT HANKEVAIHTOEHDOT

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan Mäntsälän aurinkovoimalahankkeen koko elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia. Arvioitavat hankkeen toteutusvaihtoehdot ovat VE0-, VE1 ja VE2. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 hyödynnettävien ylijäämämaiden suuruus on sama mutta toteutusajat ovat erilaiset. Vaihtoehdossa VE1 hanke toteutetaan n. 6 vuodessa ja vaihtoehdossa VE2 noin 12 vuodessa. Molempien vaihtoehtojen (VE1 ja VE2) kokonaisteho on noin 5,5 MW. Vaihtoehdossa VE0- toteutusaika on sama kuin vaihtoehdossa VE1 (n. 6 vuotta) mutta turpeenostoaltaat jätetään täyttämättä viitasammakoiden elinympäristön turvaamiseksi. Vaihtoehdossa VE0- kokonaisteho on noin 5,0 MW.

Tarkastelussa on myös mukana VE0, jossa alueen toimintaa jatketaan nykyisen luvan mukaisesti. Kaikissa arviointimenettelyyn valikoituneissa hankevaihtoehdoissa vaikutuksia arvioidaan verrattuna ympäristön nykytilaan. Tarkasteltavat hankevaihtoehdot on esitetty tässä luvussa ja tiivistetysti alla olevassa taulukossa (**Taulukko 2**). Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin sijoittuminen on esitetty kuvassa (**Kuva 6**).

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan hankealueelta Lamminmäen itäpuolen kautta Pahalamminsuon koilliskulmassa olevaan liittymispaikkaan, alustavan suunnitelman mukaan Nivos Verkot Oy:n 110 kV voimajohtoon ilma- tai maakaapelilla, johdonvarsiliityntänä.



Kuva 6. Hankealueen ja sähkönsiirron sijoittuminen alueelle.

Taulukko 2. Hankevaihtoehtojen pääpiirteet.

Hankevaihtoehdot	Aurinkovoimala	Ulkoinen sähkönsiirto	Maanläjitys
VE0	Ei toteuteta	Ei toteuteta.	Toimintaa jatketaan nykyisen luvan mukaisesti. Maamassoja läjitetään enimmillään 50 000 t/a.
VE0-	Turpeennostoaltaat jätetään paikoilleen viitasammakoiden elinympäristön turvaamiseksi. Muu osa hankealueesta rakennetaan. Hankealueen koko 30 ha. Kokonaisteho 5,0 MWp. Hanke toteutetaan 6 vuodessa.	Maakaapeli tai ilmajohto, liityntä Nivos Verkot Oy:n 110 kV voimajohtoon	Kokonaisläjitysmäärä 1 800 000 t

VE1	30 ha hankealue Kokonaisteho 5,5 MWp. Hanke toteutetaan 6 vuodessa.	Maakaapeli tai ilmajohto, liityntä Nivos Verkot Oy:n 110 kV voimajohtoon	Kokonaislajitusmäärä 2 000 000 t
VE2	30 ha hankealue Kokonaisteho 5,5 MWp. Hanke toteutetaan 12 vuodessa.	Maakaapeli tai ilmajohto, liityntä Nivos Verkot Oy:n 110 kV voimajohtoon	Kokonaislajitusmäärä 2 000 000 t

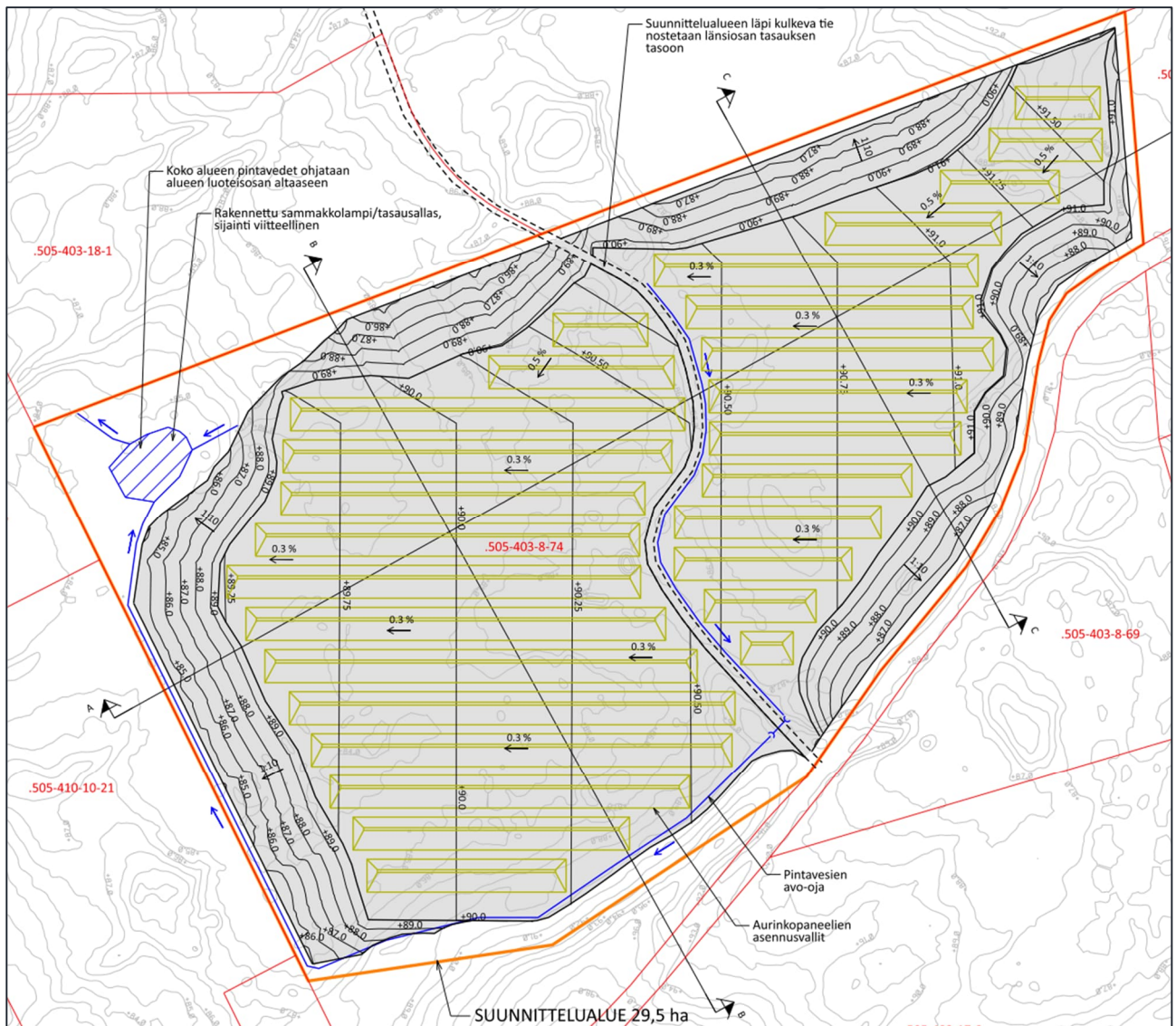
Kaikissa arviointimenettelyyn valikoituneissa hankevaihtoehtoissa (**Kuva 9**) vaikutuksia arvioidaan verrattuna ympäristön nykytilaan.

4.1.1 VAIHTOEHTO VE0: TOIMINTAA JATKETAAN NYKYISEN LUVAN MUKAISESTI

Aluetta on tähän mennessä hyödynnetty maanlajitustoimintaan voimassa olevan luvan mukaisesti. Vaihtoehdossa VE0 toimintaa jatketaan nykyisen luvan mukaisesti eli maamassoja läjitetään enimmillään 50 000 t/a. Lajitustoimintaa on tarkoitus jatkaa myös YVA-menettelyn aikana.

4.1.2 VAIHTOEHTO VE0-: TURPEENNOSTOALTAAT JÄTETÄÄN PAIKOILLEEN

Vaihtoehdossa VE0- hankealueella sijaitsevat turpeennostoltaat jätetään paikoilleen (täyttämättä) viitasammakoiden elinympäristön turvaamiseksi (**Kuva 7**). Muu osa hankealueesta rakennetaan. Hanke toteutetaan kokonaisuudessaan n. 6 vuodessa. Maamassoja läjitetään pengerrettävälle alueelle n. 300 000 t/a eli yhteensä n. 1 800 000 tonnia. Hankealueen koko noin 30 ha. Kokonaisteho 5,0 MWp.



Kuva 8. Asemapiirros vaihtoehdoista VE1 ja VE2.

VE0 – Toimintaa jatketaan nykyisen luvan mukaisesti

VE0-

Toteutustapa

- Hankealueella sijaitsevat turpeennostoaltaat jätetään täyttämättä viitasammakoiden elinympäristön turvaamiseksi. Muu osa hankealueesta korotetaan maa-aineksilla ja kohteeseen soveltuvilla kiertotalousmateriaaleilla.
- Aurinkopaneelit asennetaan maa-aineksilla pengerrettyihin valleihin.
- Maamassoja läjitetään hankealueelle yhteensä n. 1 800 000 tonnia.

Kokonaisteho

5,0 MW

Hankkeen kesto

Noin 6 vuotta

VE1

Toteutustapa

- Hankealuetta korotetaan maa-aineksilla ja kohteeseen soveltuvilla kiertotalousmateriaaleilla.
- Aurinkopaneelit asennetaan maa-aineksilla pengerrettyihin valleihin.
- Maamassoja läjitetään hankealueelle yhteensä n. 2 000 000 tonnia.

Kokonaisteho

5,5 MW

Hankkeen kesto

Noin 6 vuotta

VE2

Toteutustapa

- Hankealuetta korotetaan maa-aineksilla ja kohteeseen soveltuvilla kiertotalousmateriaaleilla.
- Aurinkopaneelit asennetaan maa-aineksilla pengerrettyihin valleihin
- Maamassoja läjitetään hankealueelle yhteensä n. 2 000 000 tonnia.

Kokonaisteho

5,5 MW

Hankkeen kesto

Noin 12 vuotta

Kuva 9. YVA-hankevaihtoehdot

5 Hankekuvaus

5.1 HANKKEEN MAANKÄYTTÖTARVE JA MAA-ALUEIDEN OMISTUS

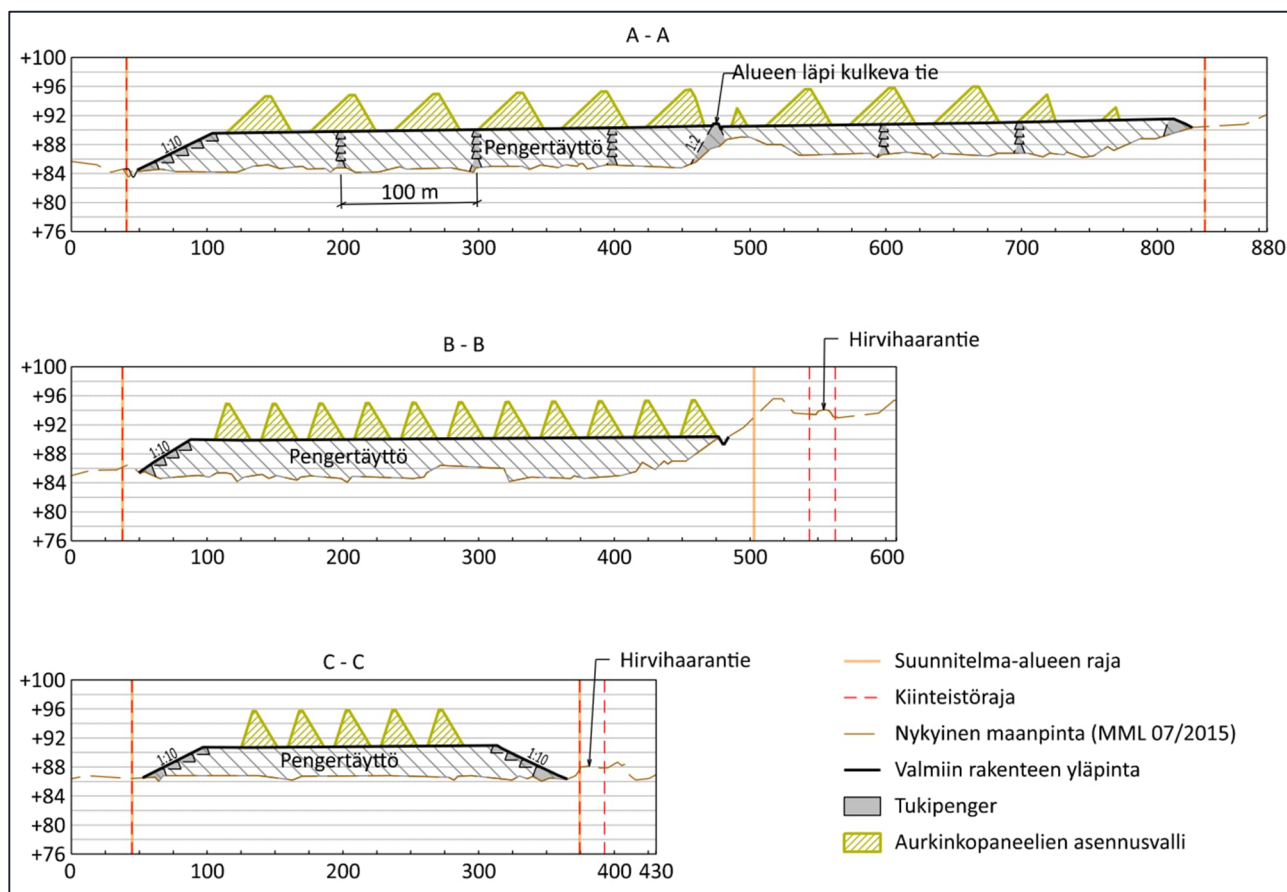
Hankealueen koko on noin 30 ha ja se koostuu kahdesta erillisestä paneelikentästä. Suunniteltavat aurinkovoimarakentamisen maa-alueet ovat kokonaan GRK Suomi Oy:n maanomistuksessa.

5.2 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

5.2.1 AURINKOVOIMALAN RAKENTAMINEN

Esirakentaminen

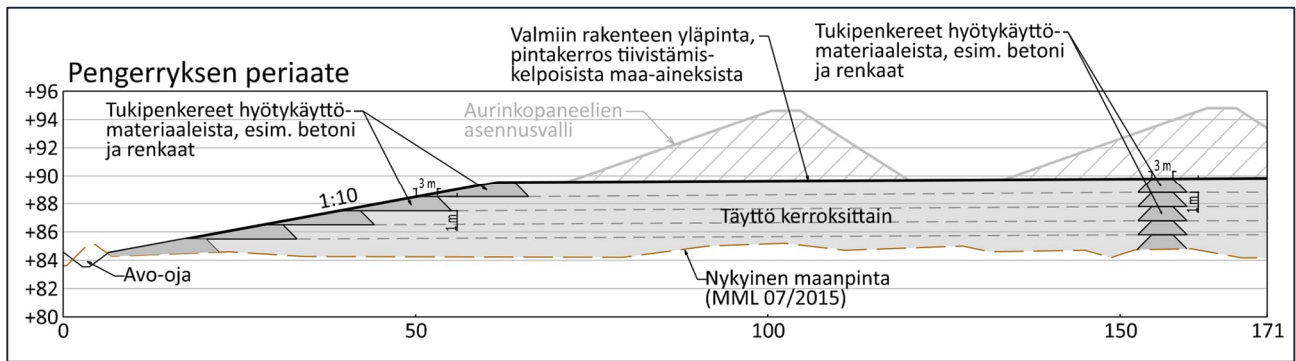
Hankealueen pehmeiden maakerrosten (turve) vuoksi voimalan rakentaminen edellyttää alueen tasaamista ja korottamista maa-aineksilla. Lisäksi alueen eteläpuolella sijaitsevan korkean, aluetta varjostavan Lamminmäen vuoksi sekä vesien johtamisen järjestämiseksi pengerrystarve on olemassa. Hankealue rakennetaan länteen päin viettäväksi. Hankealue on pääosin puutonta ja ihmistoiminnan valmiiksi muokkaamaa, jolloin alueen rakentaminen ei vaadi merkittävää puuston ja kasvillisuuden poistoa. Pengertämisen ja muotoilun periaate on esitetty kuvassa (**Kuva 10**). Leikkausviivojen sijainnit on esitetty edellä olevassa kuvassa (**Kuva 8**).



Kuva 10. Yleissuunnitelma alueen muotoilusta ja paneelivallien sijoittumisesta alueelle vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 (ei mittakaavassa). Leikkausviivojen sijainnit on esitetty edellä olevassa kuvassa (Kuva 8).

Alue rakennetaan ensisijaisesti maa-aineksilla, joiden haitalliset pitoisuudet ylittävät Valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 esitetyt kynnsarvot mutta ovat kuitenkin alle alempien ohjearvojen. Alue muotoillaan suunnitelman mukaiseen kaltevuuteen tasoon +89 – +91,5 (N2000). Ylijäämämaat ovat rakennuskohteista poistettavia maamassoja, jotka eivät sovellu rakennuspaikalla hyödynnettäväksi määrän tai teknisen kelpoisuuden vuoksi. Maa-ainesten ympäristökelpoisuuden selvittäminen tapahtuu kaivuvaiheessa ennen maa-ainesten tuomista alueelle. Keskimääräinen pengerryksen määrä alueella on noin kolme metriä riippuen alueen maaperän nykytilanteesta. Rakentaminen aloitetaan alueen eteläosasta ja toteutus jatkuu pohjoiseen päin. Pohjarakenteen luiskat muotoillaan 1:10 ja paneelikenttäalueet kaltevuuteen 0,3–0,5 %.

Luiskien tukipenkereeseen ja täytön sisäisiin tukipenkereisiin käytetään teknisesti soveltuvia kiertotalousmateriaaleja, esim. betonimurske ja -louhe, tiilimurske, käytetyt renkaat, tuhkat ja kuonat. Kiertotalousmateriaalien ympäristökelpoisuus täyttää Valtioneuvoston asetuksen eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa 843/2017 mukaiset ympäristökelpoisuusvaatimukset. Alustavasti arvioiden näiden materiaalien osuus kaikista pengermateriaaleista on noin 10-20 %. Mikäli paneelit asennetaan valleihin, rakennetaan vallien pengerosat vastaavasti kiertotalousmateriaaleilla ja rakenne peitetään maa-aineksilla. Periaatekuva näiden materiaalien rakennekäytössä alueen reunarakenteessa ja tukirakenteessa on esitetty kuvassa (Kuva 11).



Kuva 11. Periaatekuva tukikerrosmateriaalien käytöstä rakenteissa (ei mittakaavassa).

Aurinkovoimalan rakentaminen ja käyttö on suunniteltu toteutettavaksi siten, että alueen kuivatustarve on mahdollisimman vähäinen. Tällöin alueet eivät edellytä merkittäviä kuivatusojituksia, vaan tarve on ainoastaan voimala-alueelle muodostuvien hulevesien hallittuun pois ohjaamiseen. Hankealueelle laaditaan hulevesisuunnitelma ja voimalan hulevesien hallinta toteutetaan hulevesisuunnitelman mukaisesti. Hulevesien hallinnan rakenteet mitoitetaan tarkemmin hankesuunnittelun edetessä ja aluerajausten tarkentuessa.

Huoltotieverkosto ja muut rakenteet

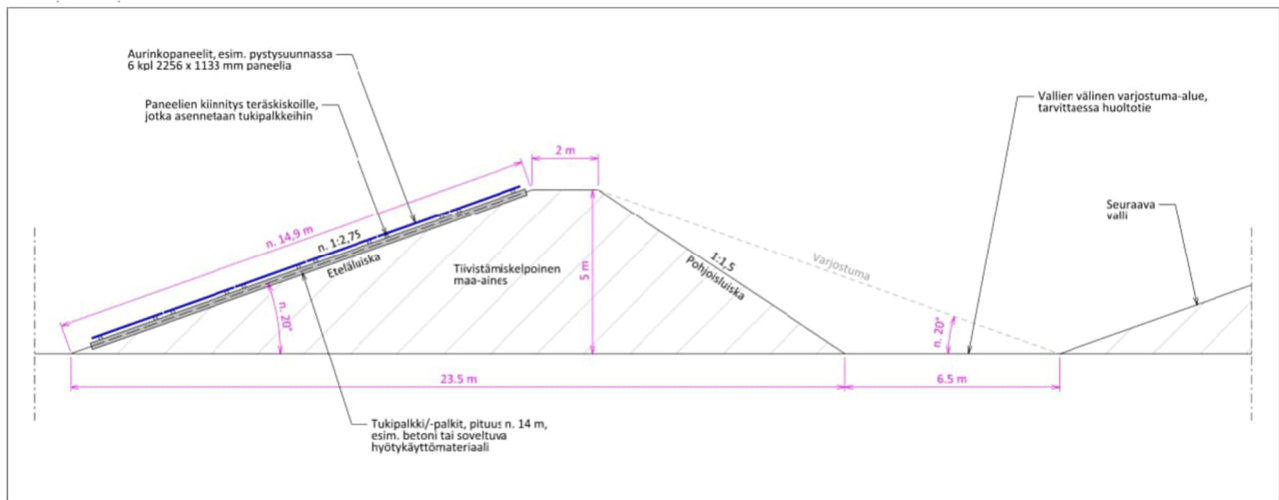
Pengertämisen jälkeen hankealueelle rakennetaan vaadittavat tieyhteydet. Tieverkostoa hyödynnetään mm. konttimuuntajien asentamisessa sekä muussa rakentamisessa. Myöhemmin tieverkosto palvelee huolto- ja tarkastustöitä. Teiden mitoituksessa otetaan huomioon muuntajien kuljettamisen ja asennuksen aiheuttamat tarpeet, sekä mahdollisten pelastusajoneuvojen tarpeet. Olemassa olevaa tieverkostoa tarvittaessa vahvistetaan. Alueen läpi kulkeva tie kunnostetaan ja jätetään kulkemaan alueen läpi. Tieverkon kantavuus saavutetaan alueelle läjitettävien ylijäämämaiden avulla. Tieverkon rakenne ja siinä käytettävät materiaalit sekä kerrospaksuudet tarkennetaan hankesuunnittelun edetessä.

Teiden rakentamisen yhteydessä toteutetaan myös tarvittavat vesien johtamis- ja hallintarakenteet, kuten ojat sekä viivästys- ja laskeutusaltaat. Tämän jälkeen rakennetaan paneelien ja muuntamoiden perustukset sekä kaapeliyhteydet. Viimeisenä toteutetaan voimalan maanpäällisten osien (kuten paneelit ja niiden telineet) asennukset. Alue tullaan aitaamaan kokonaan tai osittain. Aidattavan alueen laajuus tarkentuu jatkosuunnittelun yhteydessä.

Paneelien perustamistapa ja asennus

Paneelikehikot asennetaan joko maa-aineksista ja kiertotalousmateriaaleista tehtäviin vallirakenteisiin tai paneelitelineille (**Kuva 12**). Alustavan suunnitelman mukaan aurinkopaneelit perustetaan ensisijaisesti valleihin. Muuntamoiden perustamistapa on pääosin paaluperustus, jonka tarkempi toteutus määräytyy maaperän mukaan. Paaluina käytetään joko puu- tai teräspaaluja, jotka suoalueella lyödään maahan turvekerroksen läpi alapuoliseen kantavaan maakerrokseen saakka. Paalutukset toteutetaan leveätelaisella konekalustolla, joka mahdollistaa operoinnin suoalueella. Tarvittaessa paaluihin tai maanpäällisiin telinerakenteisiin tehdään vaakasuuntaista stabiliteettia parantavia rakenteita tai ankkurointeja, jotta perustukset saadaan kestämaan erityisesti tuulen

aiheuttamaa rasitusta. Mineraalimaa- ja kallioalueilla sovelletaan kyseisille alueille soveltuvaa perustustapaa. Perustamistapa määritetään tarkemmin alueella myöhemmin toteutettavien maaperätutkimusten perusteella ja arvioidaan sen mukaisesti selostusvaiheessa.



Kuva 12. Paneelien sijoittuminen vallirakenteessa.

Perustusten valmistuttua toteutetaan voimalan maanpäällisten osien asennukset. Paneelien ja niiden telineiden esiasennukset ja -kokoaminen tehdään alueelle perustettavalla varasto/kasauskentällä ja lopulliset asennukset voimala-alueella. Invertterit kytketään moduulien kiinnitysrakenteisiin tai erikseen niiden lähetyville.

Muuntamot tuodaan paikalle valmiina konttirakenteina ja ne nostetaan paikoilleen perustusten päälle nosturikalustolla. Voimalan sisäiset kaapeloinnit tehdään maakaapeleina.

5.2.2 AURINKOVOIMALA

Yleistä

Aurinkosähkövoimala rakennetaan suunnitelman mukaisesti nykyaikaista aurinkosähköteknologiaa hyödyntäen. Aurinkopaneelit tulevat olemaan noin 3-metrisiä. Yksittäisen paneelin paneelitehona alustavassa suunnittelussa on käytetty 550 Wp. Lopullinen paneelityyppi ja -teho tarkentuu myöhemmässä suunnittelussa. Mikäli voimalan paneelit asennetaan vallien eteläluiskaan, yksipuoleinen paneeli on kustannustehokkain vaihtoehto.

Paneelit on suunniteltu ensisijaisesti asennettavaksi alueelle rakennettavien vallien eteläluiskiin. Vallien etelään viettävien luiskien pinta-ala on noin 7,3 ha. Vaihtoehtoisesti paneelit asennetaan metallisiin paneelitelineisiin. Aurinkosähkövoimalan paneelien pinta-ala on noin 6,5 ha, teho 5,5 MWp ja aurinkopaneelien määrä yhteensä noin 25 000 paneelia vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 (Kuva 8).

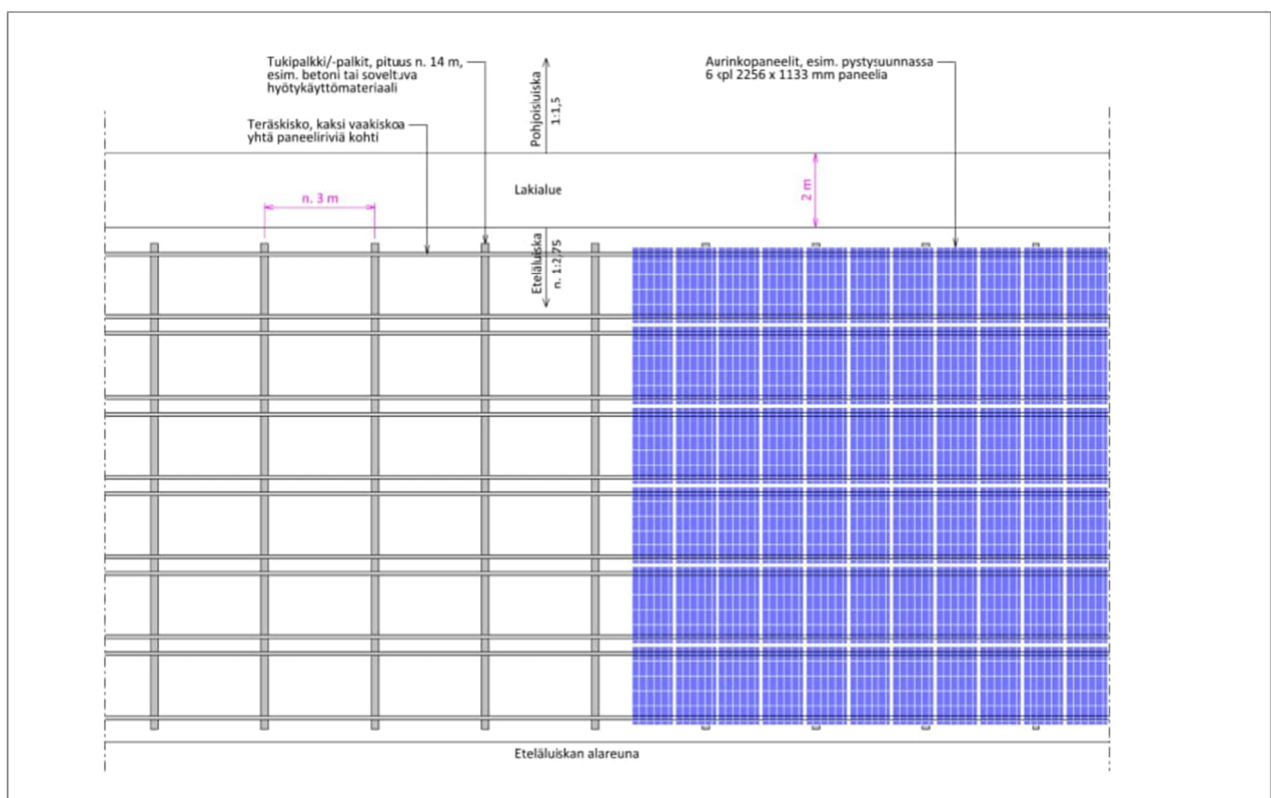
Vaihtoehdossa VE0- turpeennostoaltaat jätetään täyttämättä, eikä altaiden alueelle asenneta aurinkopaneeleita. Aurinkosähkövoimalan paneelien pinta-ala on noin 6,0 ha, teho 5,0 MWp ja aurinkopaneelien määrä yhteensä noin 21 000 paneelia vaihtoehdossa VE0- (**Kuva 7**).

Aurinkovoimalan rakenne

Aurinkovoimala käsittää aurinkopaneelikentät, invertterit, muuntamorakenteet, sähkönsiirtokaapelit, huoltotieverkoston ja mahdollisesti akkuvaraston. Yhdessä paneeliyksikössä on useita moduuleita, jotka on kiinnitetty teräksisiin telineisiin. Yksiköiden pituus on 20–26 m ja niitä voidaan asentaa peräkkäin ja riviin. Moduuliyksiköitä voidaan linkittää peräkkäin ja tällöin yksiköiden välinen etäisyys on noin 40 cm, muulloin etäisyys ei ole rajoitettu. Paneelirivistön välinen etäisyys toisiinsa on keskimääräisesti 6–7 m.

Aurinkopaneelien perustamistapajärjestelmät

Paneelit kiinnitetään tarkoitusta varten suunniteltuun vallin luiskaan asennettavaan asennusmekaniikkaan ja kiskotukseen (**Kuva 13**). Kiskotus on suunniteltu siten, että se kestää alueella esiintyvät tuuli- ja lumikuormat. Lisäksi paneelikiinnitys on toteutettu siten, että se ei painu epätasaisesti eikä liiku esimerkiksi roudan vaikutuksesta.



Kuva 13. Paneelien kiinnittäminen asennusrunkoon.

Invertterit voidaan asentaa joko paneelikentälle (esimerkiksi jokaisen vallin pätyyn) käyttäen 100–300 kW inverttereitä tai vaihtoehtoisesti käyttämällä isoja keskitettyjä invertteriyksiköitä, joiden teho on 1–3 MW, ja jotka asennetaan tyypillisesti merikontteihin joko yksin tai yhdessä

keskijännitemuuntajien ja -kojeiden kanssa. Keskijännitemuuntajat ovat joko kuiva- tai öljymuuntajia. Muuntajien alajännitepuolen tähtipiste maadoitetaan.

Aurinkosähkövoimalan sähköistys ja maadoitus suunnitellaan hyvän suunnittelutavan ja standardien sekä vaatimusten mukaisesti huomioiden myös pelastusviranomaisien vaatimukset. Suunnittelussa kiinnitetään erityistä huomiota voimalan pitkän käyttöiän turvaamiseen. Tämän kokoluokan aurinkosähkövoimalalle tulee tehdä ns. VJV-tarkastelu voimalan käyttöönoton yhteydessä.

Aurinkopaneelien rakenne

Hankkeen mukainen toiminta perustuu auringon säteilyenergian hyödyntämiseen. Aurinkopaneelien aurinkokennojen elektronit vastaanottavat fotonien kuljettaman säteilyenergian. Saatu energia muodostaa elektroneissa sähkövirran aurinkokennojen virtajohtimiin. Aurinkopaneeli tuottaa tasasähköä. (Motiva 2024a.) Aurinkopaneeli koostuu Tedlar-taustalevystä, kahdesta kapselointifoliosta, sarjaan kytketyistä kennoista, karkaistusta lasista sekä alumiinisesta kehikosta. Taustalevyn taakse on liimattu kytkentärasia. (Motiva 2024c.)

Aurinkokennojen teknologia on vakiintunutta. Yleisin aurinkokennojen valmistusmateriaali on yksitai monikiteinen pii, ja noin 90 % tarjolla olevista aurinkokennoista onkin piikidekennoja. Toinen aurinkokennotyyppi on ohutkalvokennot, jotka valmistetaan lisäämällä ohuita kerroksia valoherkkää ainetta pohjamateriaalille, kuten esim. lasille. Ohutkalvokennoilla pystytään keräämään hajasäteilyä hieman tehokkaammin kuin kiteisen piin paneeleilla, mutta niiden avulla auringonsäteilyä ei saada hyödynnettyä yhtä tehokkaasti. (emt.)

Paneeleissa olevat aurinkokennot voidaan jakaa kolmeen sukupolveen. Yksi- ja monikiteiset piikennot ovat ensimmäisen sukupolven aurinkokennoja, toisen sukupolven kennoja ovat puolestaan ohutkalvokennot. Kolmannen sukupolven kennot ovat vielä kehitysasteella. Niihin luetaan mm. nanokidekennot, joustavat kennot ja orgaaniset kennot. (emt.)

5.2.3 SÄHKÖNSIIRTO

Aurinkovoimalan sisäinen sähkönsiirto

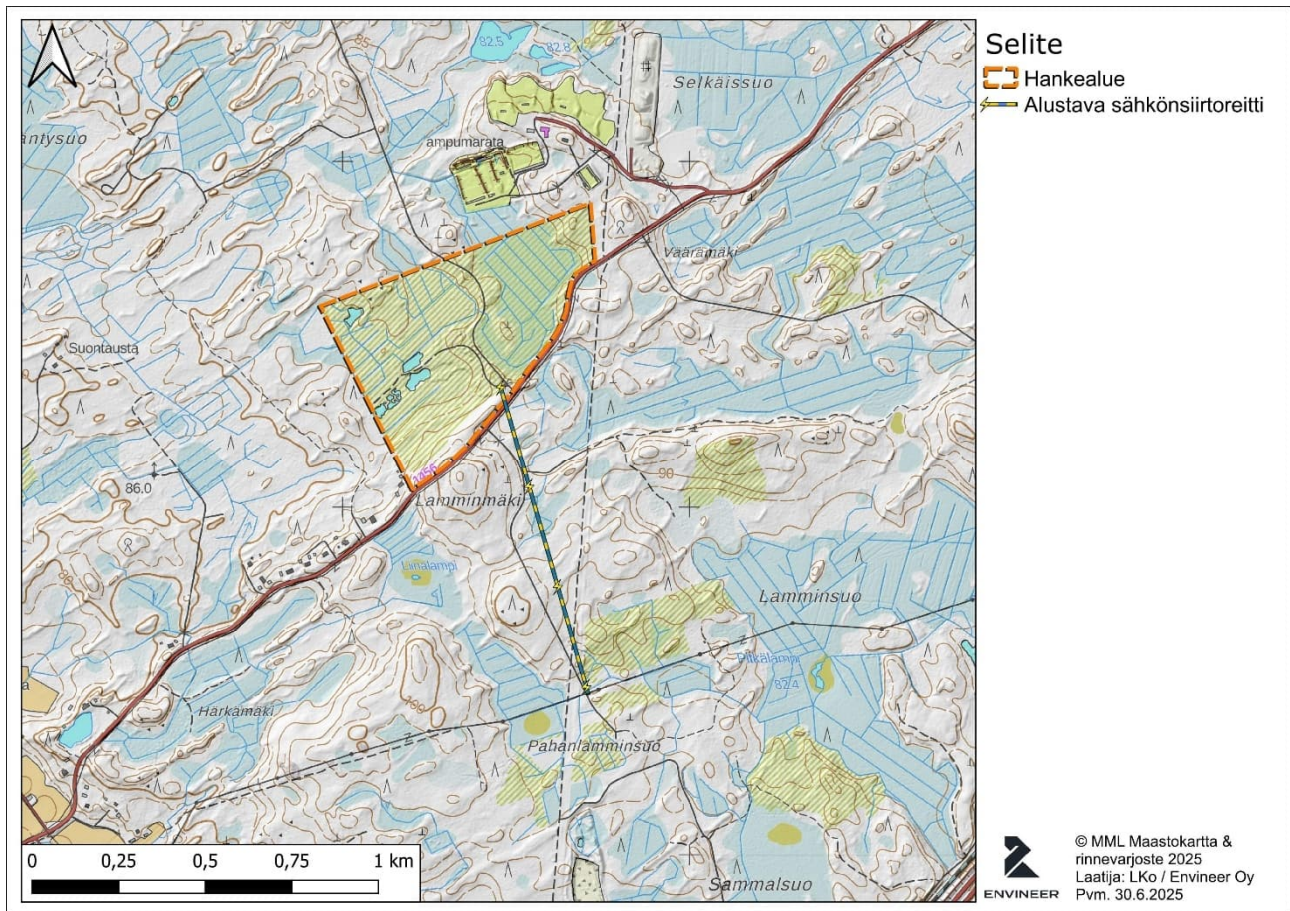
Sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaapeliojiin. Sähkönsiirron rakenteet tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa.

Johtoreittien suunnittelussa noudatetaan vähimmän haitan periaatetta, millä vältetään maankäytöllisiä ja maisemallisia vaikutuksia mahdollisimman paljon. Reiteillä hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia maastokäytäviä, kuten teitä ja voimajohtoja. Reittienlinjaukset ja esim. liityntäpisteiden sijainnit tarkentuvat YVA-menettelyn ja voimalasuunnitelmien edetessä.

Aurinkovoimalan ulkoinen sähkönsiirto

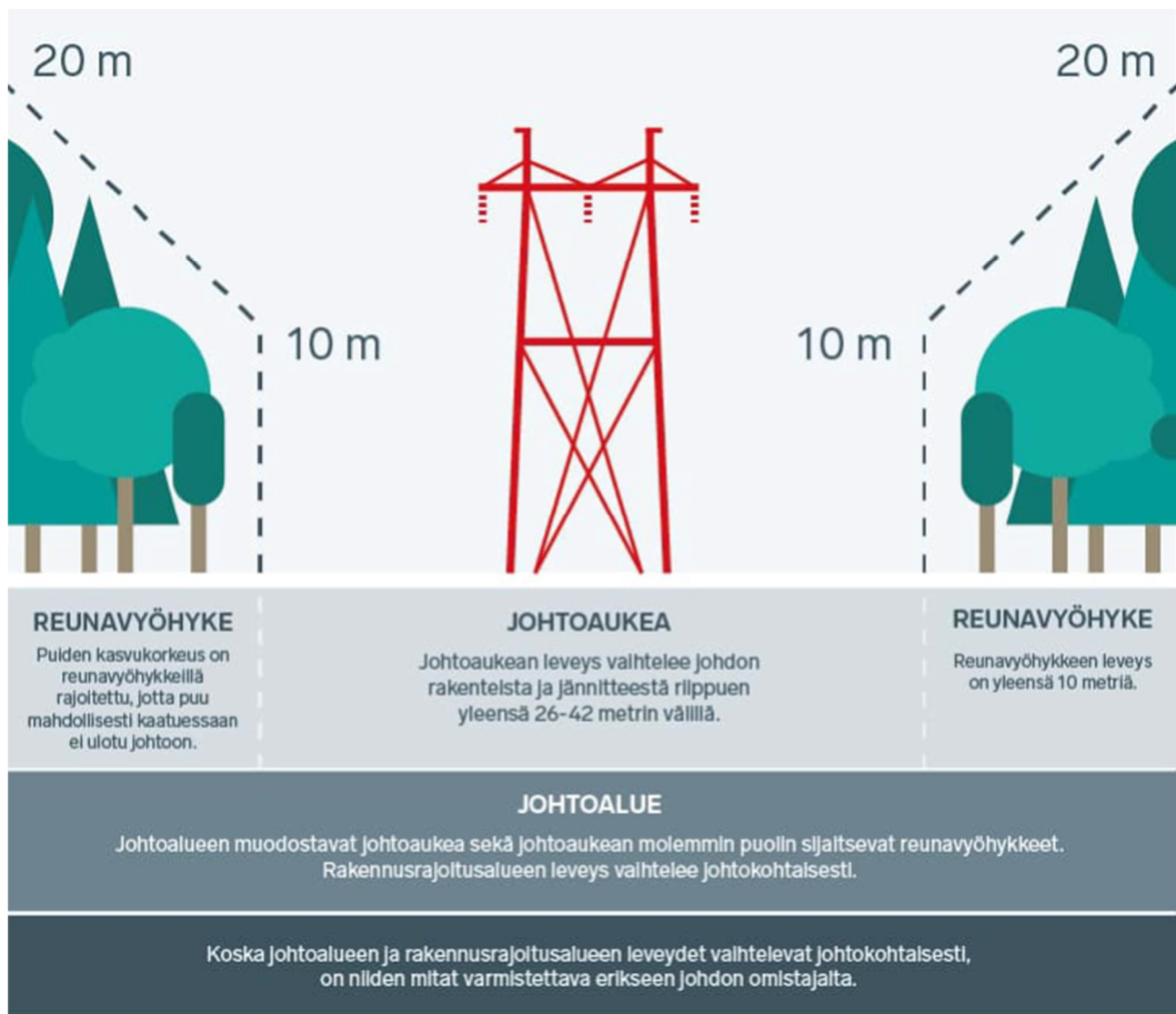
Voimalan sähkönlähtypiste on alustavasti suunniteltu hankealueelta Lamminmäen itäpuolen kautta Pahalamminsuon koilliskulmassa olevaan liittymispaikkaan, alustavan suunnitelman mukaan

Nivos Verkot Oy:n 110 kV voimajohtoon ilmajohtolla tai maakaapelilla, johdonvarsiliityntänä (**Kuva 14**). Sähkönsiirtolinja on noin 900 metriä pitkä. Sähkönsiirron suunnitelmat ja mm. sähköaseman sijoittuminen tarkentuvat YVA-menettelyn aikana.



Kuva 14. Alustava sähkönsiirtoreitti.

Mikäli sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona, vaatii sen toteuttaminen johtoaukean, jonka periaatekuva on esitetty alla kuvassa (**Kuva 15**). Mikäli sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina, asennetaan kaapeli tällöin maahan, jolloin rakenteet eivät ole näkyvissä maanpinnalla.



Kuva 15. Periaatekuva johtoaukeasta (Fingrid Oyj 2023).

5.2.4 MAA-AINEKSET JA YLIJÄÄMÄMAAT

Aurinkovoimalan esirakentaminen edellyttää alueen tasaamista ja korottamista maa-aineksilla ja kiertotalousmateriaaleilla. Hankealueen korottamiselle on tarve, koska alue on pääosin suovaltaista pehmeikköä sekä aluetta varjostaa hankealueen eteläpuolella sijaitseva Lamminmäki. Lisäksi hankealueen vesien johtamisen ja hallinnan järjestämiseksi aluetta tulee pengertää.

Rakentamisessa on tarkoitus hyödyntää eri rakennustyömailta syntyviä ylijäämämaita, kuten koheesiomaita. Käytettävien maa-ainesten haitta-ainepitoisuudet alittavat Valtioneuvoston asetuksen maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista 214/2007 alemman ohjearvopitoisuuden. Rakentamiseen hyödynnettävät maa-ainekset ovat pääasiassa peräisin Uudenmaan ELY-keskuksen toiminta-alueelta, pääosin pääkaupunkiseudulta. Alueen maanrakentamiseen (korottamiseen) on tarkoitus hyödyntää ylijäämämaita yhteensä n. 2 000 000 tonnia vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 ja vaihtoehtoisissa VE0- yhteensä n. 1 800 000 tonnia.

5.2.5 VESIEN JOHTAMINEN

Aurinkovoimaloiden alueella ei synny varsinaisia jätevesiä koko elinkaaren aikana. Alueiden valuntaolosuhteet voivat muuttua ja alueilla varaudutaan hulevesien hallintaan ja viivyttämiseen muuttuvan valunnan osalta. Alueen pintavedet johdetaan pinnankallistuksin ja ojitusjärjestelyin alueen luoteiskulmassa sijaitsevaan tasausaltaaseen, joka toimii myös viitasammakon elinolosuhteet turvaavana kompensatioaltaana. Aurinkovoimaloiden alueella sadevedet eli hulevedet valuvat aurinkopaneelien päältä maahan ja imeytyvät maaperään.

5.2.6 LIIKENNÖINTI JA KULJETUKSET

Hanke tulee lisäämään raskaan liikenteen määriä tietyillä tieosuuksilla ja itse hankealueella. Maamassat kuljetetaan hankealueelle pääosin Uudenmaan, lähinnä pääkaupunkiseudun alueelta, jolloin liikennöinti tapahtuu pääosin Valtatie 4:n eli Nelostien kautta. Mahdollisesti osa maamassoista kuljetaan hankealueen pohjoispuolelta, jolloin kuljetuksissa hyödynnetään Valtatie 4:n lisäksi myös pienempiä tieosuuksia, kuten Valtatie 25:sta (Hyvinkääntie). Loppuosa liikennöinnistä tapahtuu Hirvihaarantien (1456) ja Ohkolantien (1456) kautta. Liikennöintireitit tulevat tarkentumaan YVA-selostusvaiheessa. Aurinkovoimalan valmistuttua alueella liikennöi huoltoliikennettä.

Liikennöinnissä painotus tulee olemaan lumettomille kuukausille eli noin 80 % huhti-marraskuulle ja 20 % jaetaan tasaisesti joului-maaliskuulle.

5.3 TOIMINTA

Aurinkopaneelien huolto- ja kunnossapitotarve on vähäistä. Paneelien puhdistukseen on katsottu riittävän normaalit vesisateet. Kunnossapito koostuukin mahdollisista rikkoutuneiden komponenttien vaihdoista ja alueelle kasvavan puuston/kasvuston mekaanisesta poistosta, mikäli kasvuston ominaisuudet aiheuttavat varjostumia tai mekaanista haittaa paneeleille. Huoltotoimenpiteiden suorittamiseksi alueella liikkuminen todennäköisesti toteutetaan kevyillä maastoajoneuvoilla, kuten esimerkiksi mönkijöillä. Vaarallisia jännitteisiä osia sisältävät tekniset laitteistot aidataan sähköturvallisuuslain mukaisesti kosketussuojauksen toteuttamiseksi. Muilta osin valvonta tullaan suorittamaan kameravalvonnalla ja mahdollisella henkilöntunnistuksella. Koko aurinkovoimalan aitaamisen tarvetta tullaan tarkastelemaan tarkemmin YVA-selostusvaiheessa.

5.4 RISKIT JA NIIHIN VARAUTUMINEN

Lähtökohtana on, että Mäntsälän aurinkovoimahanke suunnitellaan ja toteutetaan siten, että vaaraa ei aiheudu turvallisuudelle tai ympäristölle. On kuitenkin huomioitava, että aurinkovoiman rakentamisen aikana muodostuu rakentamiselle tavanomaisia työturvallisuusriskejä. Hankkeen edellyttämiin muuntamoihin ja mahdollisiin akkuihin liittyy tulipalo- ja kemikaalivuotoriski. Muut riskit muodostuvat poikkeus- ja onnettomuustilanteissa.

Rakentaminen ja liikenne

Rakentamiseen tarvitaan erilaisia työkoneita. Rakennustyömaiden riskit tunnetaan yleisesti hyvin, joten niiden ehkäisemiseksi käytetään olemassa olevia menetelmiä, kuten työmaa-alueella liikkumisen rajoittamista. Rakentamisen aikana alueella säilytetään kemikaaleja ja polttoaineita. Niiden säilöminen ja käyttäminen aiheuttaa vuotoriskin, joka huomioidaan säilytysratkaisuissa. Lisäksi koneet huolletaan asianmukaisesti ja työmaalla on saatavilla imeytysmateriaalia.

Mäntsälän aurinkovoimahanke tulee lisäämään raskaan liikenteen määriä tietyillä tieosuuksilla ja itse hankealueella. Liikenteen lisääntyminen aiheuttaa suurentuneen riskin tieliikenneonnettomuuksille sekä jalankulkijoille ja pyöräilijöille. Liikenneturvallisuutta pyritään parantamaan noudattamalla sallittuja ajonopeuksia, ajoneuvojen asianmukaisilla huolloilla ja ylläpidolla sekä välttämällä esimerkiksi jalankulkijoiden/pyöräilijöiden suosimia reittejä.

Tulipalo

Aurinkovoimalan tulipalot ovat harvinaisia. Tulipalon mahdollisuus on kuitenkin olemassa ja syynä voi olla suunnittelu- ja asennusvirheet. Tulipalon voi aiheuttaa myös ulkoinen tekijä, kuten voimala-alueella oleva metsäpalo, ukkonen, myrskytuuli tai ihmisen toiminta. Voimaloiden lisäksi tulipaloriski liittyy muuntamorakenteisiin ja sähköasemiin.

Tulipalojen seurauksena voi aiheutua mm. kemikaalivuotoja ja maastopaloja. Siten ne voivat heikentää yleistä turvallisuutta. Paneelientien suunnittelussa tulisikin minimoida palon leviämisen riski suosimalla palamattomia alustoja, kuten sorakenttiä, ja välttämällä kuivia maastotyyppejä, kuten kangasmaastoja tai heinikkoa. Mikäli kenttä sijoitetaan palavalle alustalle, riskien hallinta edellyttää rajoituslinjoja, palamattomia suojauksia ja esimerkiksi kasvittamista, erityisesti entisillä turvetuotantoalueilla, joilla pohjaveden pinnan pitäminen korkealla (vettäminen) vähentää paloriskiä (mm. Pelastuslaitosten Turvallisuuspalvelut 2024).

Tärkeintä tulipalojen ennaltaehkäisyn kannalta on säännöllinen kunnossapito. Lisäksi alue varustetaan alkusammutuskalustolla sekä osittain palonilmaisulaitteistolla ja automaattisilla sammutuslaitteistoilla. Muuntamorakenteet ja sähköasemat varustetaan automaattisella sammutuslaitteistolla sekä hälytysjärjestelmällä. Lisäksi pelastusviranomaisen kanssa laaditaan pelastussuunnitelma tulipalotilanteita varten.

Öljy- ja kemikaalivuodot

Huollot suoritetaan pääsääntöisesti ilman kemikaaleja. Mikäli joitain kemikaaleja on tarve käyttää, niin tällöin käytetään ensisijaisesti biohajoavia. Rakentamisvaiheessa on pieni öljy- ja hydraulikkavuotojen riski. Toiminnan aikana alueella ei säilötä kemikaaleja tai polttoaineita.

5.5 TOIMINNAN PÄÄTTYMISEN JÄLKEISET TOIMENPITEET

Aurinkovoimalan käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Perustukset suunnitellaan niin että niiden mahdollinen käyttöikä on pitempi kuin 40 vuotta eli mahdolliset päivitykset voidaan tehdä samoille

perustuksille. Maakaapelin tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella.

Toiminnan jälkeisiä toimenpiteitä tarkasteltaessa on hyvä huomioida, että aurinkovoiman tuotanto on suuressa mittakaavassa nuorta. Siten elinkaaren loppuun sijoittuvat käytännöt kehittyvät nopeasti markkinoiden ja sääntelyn muutosten myötä. Tässä luvussa on esitetty todennäköiset toimet toiminnan päättymisen jälkeen.

Toiminnan loputtua maanpäälliset rakenteet puretaan ja kierrätetään. Puretut paneelit ja muut sähkö- ja teräsosat voidaan myydä jälkimarkkinoilla, mutta tavanomaisempaa on, että paneelit viedään käsiteltäväksi, jonka myötä osa materiaaleista päätyy kierrätykseen tai uusiokäyttöön ja loput loppusijoitukseen. Muilta osin alue maisemoidaan.

5.6 SUUNNITTELUTILANNE JA TOTEUTUSAIKATAULU

Alueen entinen omistaja Marila Transport Oy on hakenut alueen länsiosaan maankaatopaikalle ja jätteen käsittelytoiminnoille ympäristölupaa, jonka Keski-Uudenmaan ympäristölautakunta on myöntänyt 18.1.2022. Lupapäätöstä on muutettu ympäristöluvan viitasammakkojen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen kompensatiotoimia koskevien määräysten osalta vuonna 2022. Luvan ja sen muutosten mukainen toiminta on aloitettu viitasammakkojen kompensatio- ja tasausaltaan rakentamisella ja kulkuväylien rakentamisella.

GRK Suomi Oy on hakenut aurinkosähkövoimalalle suunnittelutarveratkaisua 6.10.2023, koska alueella ei ole asema- tai yleiskaavaa, jonka perusteella voitaisiin myöntää rakennuslupa suoraan. Uudenmaan ELY-keskus on antanut suunnittelutarveratkaisuhakemuksesta lausunnon (UUELY/1635/2023). ELY-keskus katsoo, että hankkeessa tulee selvittää uuden ympäristöluvan tarve. Hankkeesta on laadittu YVA-tarveharkintahakemus Envineer Oy:n toimesta 5.11.2024. Uudenmaan ELY-keskus on antanut päätöksen (UUELY/19275/2024) 7.3.2025, jonka mukaan Mäntsälän aurinkovoimahankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Hankealueelle on aikaisemmin myönnetty ympäristölupa maankaatopaikkatoiminnalle ja jätemateriaalin hyödyntämiselle ja käsittelylle. Tämä toiminta ei jatku sen jälkeen, kun alueen käyttötarkoitus muuttuu energiantuottamiseksi. Aikaisemmalle toiminnalle annettu ympäristölupa rauetetaan siinä vaiheessa, kun aurinkovoimalaan rakentamiselle saadaan suunnittelutarveratkaisun mukainen päätös ja rakentamislupa. Suunnittelutarveratkaisu lupamenettely on kuitenkin poistettu voimasta alkuvuonna 2025. Jo haettua suunnittelutarveratkaisua voidaan mahdollisesti hyödyntää rakennuslupavaiheessa.

YVA-menettelyn ja perustellun päätelmän saamisen jälkeen rakennusvalvontaviranomaiset voivat käsitellä ja antaa päätökset rakentamisluvista, joiden myöntämisen jälkeen alkaa aurinkovoimalan rakentaminen. Rakentamislupa sisältää rakentamisen aikainen tarkkailu ja raportointi rakentamisluvan mukaisessa menettelyssä. Hankkeen luontoselvitysten maastotyöt on jo aloitettu ja ne suoritetaan loppuun vuoden 2025 maastokaudella.

Hankkeeseen on tehty yleissuunnitelma, jonka perusteella hanke voidaan toteuttaa. Suunnitelmaa tarkennetaan tarvittaessa, mikäli ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tulee esiin muutostarpeita.

Hanke on tarkoitus toteuttaa heti, kun YVA-menettely on päättynyt ja mahdollisesti tarvittavat luvat hankkeelle on saatu. Hankkeen itäosan kokonaisuus on tarkoitus toteuttaa noin kolmen-neljän vuoden aikana lupien myöntämisen jälkeen vuosina 2026–2029 ja tämän jälkeen länsiosan vaihe vuosina 2029–2031.

6 Luvat ja päätökset

6.1 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA PÄÄTÖKSET

YVA

Mäntsälän aurinkovoimahanke edellyttää ympäristövaikutusten arviointimenettelyä ohjaavan lain mukaisen vaikutusten arvioinnin. ELY-keskus hyväksyy ja antaa perustellun päätelmän ympäristövaikutusten arvioinnista. Tämä on edellytys hankkeen seuraaville vaiheille.

Kaavoitus

Hankealue sijoittuu Uusimaa-kaava 2050 kokonaisuuteen kuuluvan Helsingin seudun vaihemaakuntakaavan alueelle. Uusimaa-kaava sisältää Helsingin seudun vaihemaakuntakaavan lisäksi Itä-Uudenmaan ja Länsi-Uudenmaan vaihemaakuntakaavat. Voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartassa alue sijaitsee maa- ja metsätalousvaltaisen alueen reunassa (MLY), joka on laaja, yhtenäinen ja ekologisen verkoston kannalta merkittävä.

Hankealue ei sijoitu voimassa olevien yleis- tai asemakaavojen alueelle eikä niiden välittömään läheisyyteen. Koko Mäntsälän kunnan alueelle on vireillä Mäntsälän kunnan strateginen yleiskaava, jonka alueelle myös hankealue sijoittuu. Hankealueella ei ole toistaiseksi kaavoitustarvetta ja hankkeessa edetään rakentamisluvalla. Jos hankkeen rakentaminen edellyttäisi kaavoitusta, niin alueelle tulisi laatia osayleiskaava.

Rakentamislupa

Suuren mittakaavan aurinkovoimalaitokset tai suurien paneeliryhmien muusta alueesta erotetut sijoitukset maastoon edellyttävät rakentamislain (RakL 751/2023) mukaista rakentamislupaa. Rakentamislupa koostuu alueidenkäytöllisten edellytysten (sijoittamisen edellytykset) tarkastelusta ja olennaisten teknisten vaatimusten (toteuttamisen edellytykset) tarkastelusta (RakL 43 §). Rakentamisluvat käsittelee Mäntsälän kunnan rakennusvalvontaviranomaiset. Luvan hakijan niin pyytäessä kunnat voivat ratkaista sijoittamisen edellytysten olemassaolon erillisellä päätöksellä (sijoittamislupa).

Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta

Sähkömarkkinalaki ja sähkömarkkina-asetus edellyttävät, että sähköteholtaan vähintään megavolttiampeerin suuruisten voimalaitosten käyttöönotosta tai muutoksista on ilmoitettava Energiavirastolle. Mäntsälän aurinkovoimahankkeen ilmoituksessa tulee esittää rakentamissuunnitelma ja tiedot käyttöönottamisesta.

6.2 HANKKEEN MAHDOLLISESTI EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA PÄÄTÖKSET

Hanke edellyttää mahdollisesti myös taulukossa (**Taulukko 3**) esitettyjä lupia. Toisessa sarakkeessa on esitetty ohjaavat lait / asetukset. Kolmannessa sarakkeessa on esitetty vastaava viranomainen. Neljännessä sarakkeessa on esitetty luvan tila ja viimeisessä sarakkeessa mahdollisia huomioita.

Taulukko 3. Hankkeen mahdollisesti edellyttämät luvat.

Lupa	Laki	Vastaava viranomainen	Tila	Muuta
Poikkeamispäätös	RakL (751/2023)	Kunta	Ei haettu	
Maisematyölupa	RakL (751/2023)	Kunta	Ei haettu	
Kantaverkon kytkentälupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto	Ei haettu	
Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa	LSL (9/2023)	ELY-keskus	Mahdollisesti tarvitaan, ei vielä haettu	Haetaan tarvittaessa viitasammakoiden osalta
Vesilupa	VesiL (587/2011)	AVI	Ei haettu, lähtökohtaisesti ei ole tarvetta	Alueella ei ole luokiteltuja pohjavesiesiintymiä
Maa-ainesten ottolupa	Maa-ainelaki (555/1981)	Kunta	Ei tarvita	Hyödynnetään rakennustyömaiden ylijäämämaita, hankealueelta ei oteta maa-aineksia
Hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto, TEM	Ei haettu	

Yhdyskuntateknisten laitteiden sijoittaminen	RakL (751/2023)	Kunta	Ei haettu	
Rakentamislupa	Rakl (751/2023)	Kunta	Ei haettu	
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	AVI	Mahdollisesti tarvitaan, ei vielä haettu	

7 YVA

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on YVA-lakiin (252/2017) ja YVA-asetukseen (277/2017) perustuva menettely. Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on YVA-lain 1 §:n mukaan paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa, myös lisätä kaikkien osapuolten tiedon saantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyn tavoitteena on osallistumisen lisäksi ehkäistä tai lieventää hankkeesta mahdollisesti aiheutuvien haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä jo suunnittelun aikana.

YVA-menettely ei ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamisesta. Menettelyn yhteydessä tuotetaan tietoa hankkeesta päätöksentekoa ja seuraavaa lupaprosessia varten. YVA-menettelyn yhteydessä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä, eikä menettelystä tai sen aikana laadittujen asiakirjojen sisällöstä voi valittaa. YVA-menettelyn yhteydessä laadittavan YVA-ohjelman riittävyyden arvioi yhteysviranomainen YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa. YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta laaditaan YVA-selostus. Yhteysviranomainen laatii YVA-selostuksesta perustellun päätelmän.

Tässä YVA-menettelyssä hankkeella tarkoitetaan aurinkovoimalan rakentamista Mäntsälän kunnan Hirvihaaran kylän alueelle **luvuissa 2-5** esitetyn mukaisesti. Hankkeen ympäristövaikutuksia arvioidaan YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti. Hankkeen toimintojen tekninen kuvaus on esitetty aikaisemmin (**luku 5.2**).

7.1 YVA-MENETTELY

YVA-menettely jaetaan YVA-ohjelmavaiheeseen sekä YVA-selostusvaiheeseen. Tämä YVA-ohjelma on suunnitelma ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta. YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti YVA-ohjelmassa on esitettävä:

- kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta ja suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin, tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta (**luvut 1-3**),
- hankkeen kohtuulliset vaihtoehdot, jotka ovat hankkeen ja sen erityisominaisuuksien kannalta vartenotettavia ja joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton (**luku 4**),
- tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista (**luku 6**),
- kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen kehityksestä (**luvut 8-20**),
- ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, ml. valtioiden rajat ylittävät ympäristövaikutukset ja yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä laajuudessa kuin on tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle sekä perustelut arvioitavien ympäristövaikutusten rajaukselle (**luvut 8-20**),

- tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista (**luvut 8-20**),
- tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä (esitetty edellä **kohdassa 2.2.2**),
- suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun (esitetty jäljempänä **kohdassa 7.3**) sekä
- arvio YVA-selostuksen valmistumisajankohdasta (esitetty jäljempänä **kohdassa 7.2**).

YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaisena toimivalle Uudenmaan ELY-keskukselle, joka tiedottaa YVA-ohjelmasta kuuluttamalla. Kuulutusaika on YVA-lain mukaisesti 30 päivää ja erityisestä syystä enintään 60 päivää. Kuulutuksessa kerrotaan, missä arviointiohjelma ja yhteysviranomaisen siitä myöhemmin antama lausunto pidetään nähtävänä YVA-menettelyn aikana. Kuulutusaikana YVA-ohjelmasta on mahdollista esittää mielipiteitä sekä antaa lausuntoja. Kuulutuksessa esitetään tarkemmat tiedot mielipiteiden ja lausuntojen toimittamisesta yhteysviranomaiselle. Kuulutusajan päätyttyä yhteysviranomaisen kokoa annetut lausunnot ja mielipiteet ja laatii lausuntonsa YVA-ohjelmasta kuukauden kuluessa kuulutusajan päättymisestä.

Varsinainen ympäristövaikutusten arviointi tehdään YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. Arvioinnin tulokset kootaan YVA-selostukseen. YVA-selostuksessa on YVA-lain ja -asetuksen mukaan esitettävä seuraavat tiedot:

- kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista ml. energian hankinta ja kulutus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, värinä, valo, kuumuus ja säteily sekä sellaiset päästöt ja jäämät, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista, sekä syntyvän jätteen määrä ja laatu ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet, mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet,
- tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin,
- tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset,
- selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin,
- arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta ml. ehkäisy- ja lieventämistoimet,
- kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta,
- arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista sekä vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu sekä tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista,
- ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia,

- tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä,
- vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu,
- selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun,
- luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä sekä tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä,
- selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon,
- yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä.

YVA-selostus jätetään sen valmistuttua yhteysviranomaiselle, joka tiedottaa YVA-selostuksesta kuuluttamalla vastaavasti kuin YVA-ohjelmavaiheessa. Kuulutusaika on YVA-lain mukaisesti vähintään 30, mutta enintään 60 päivää. Kuulutusaikana YVA-selostuksesta on mahdollista esittää mielipiteitä sekä antaa lausuntoja yhteysviranomaiselle vastaavasti kuin YVA-ohjelmavaiheessa. Yhteysviranomaisen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyden ja laadun ja laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista kahden kuukauden kuluessa kuulutusajan päättymisestä. Perustellussa päätelmässä esitetään lisäksi yhteenveto YVA-selostuksesta annetuista lausunnoista ja mielipiteistä.

7.2 AIKATAULU

YVA-hankkeen alustava aikataulu on esitetty taulukossa (**Taulukko 4**). YVA-menettely toteutetaan vuosien 2025–2026 aikana. YVA-hankkeen rinnalla tehdään myös hankkeen alustavaa yleissuunnittelua, jolloin suunnittelun lähtökohdat ja tulokset otetaan huomioon arvioinnissa ja arvioinnin tulokset puolestaan suunnittelussa. Perustellun päätelmän antamisen jälkeen voi kaupunki antaa päätöksen rakentamisluvasta.

Taulukko 4. YVA-menettelyn alustava aikataulu.

	2025												2026											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
YVA-ohjelma																								
Ennakkoneuvottelu																								
Ohjelman laatiminen																								
Ohjelman kuulutus/nähtävillä																								
Yleisötilaisuus																								
Yhteysviranomaisen lausunto																								

ohjelman ja YVA-selostuksen kuulutuksissa. Tilaisuuksissa kerrotaan hankkeesta ja ympäristövaikutusten arvioinnista ja osallistujien toivotaan tuovan esiin näkemyksiään mm. hankkeeseen liittyvistä toiminnoista ja niiden sijoittumisesta, ympäristön nykytilasta sekä arvioitavista vaikutuksista. Tilaisuuksissa saatavaa palautetta hyödynnetään vaikutusten arvioinnissa.

7.3.4 TIEDOTTAMINEN

YVA-hankkeesta tiedotetaan ympäristöhallinnon internetsivuilla osoitteessa www.ymparisto.fi → Asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi → Ympäristövaikutusten arviointi → YVA-hankkeet. Lisäksi YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen kuulutukset julkaistaan paikallislehdissä.

7.4 HANKE- JA TARKASTELUALUEIDEN RAJAUS

Hankealueella tarkoitetaan aluetta, jolla hankkeen keskeiset toiminnot ja vaikutusten alkuperä sijaitsevat. Tässä hankkeessa hankealueella tarkoitetaan Mäntsälän kunnan, Hirvihaaran kylään sijoittuvaa, nykytilanteessa maankaatopaikkatoiminta tarkoituksiin hyödynnettävää aluetta, jolle aurinkovoimala on tarkoitus rakentaa. Hankkeen vaikutus- ja tarkastelualueella tarkoitetaan aluetta, jolle hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset rajautuvat. Vaikutus- ja tarkastelualueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta. Valtaosa merkittävistä ympäristövaikutuksista rajautuu niin sanotulle lähivaikutusalueelle, noin 1 kilometrin etäisyydelle aurinkovoimaloista. Tällä alueella tarkastellaan huolellisemmin hankkeen luonto-, melu-, ja lähimaisemavaikutuksia. Laajemmalla vaikutusalueella tarkastellaan puolestaan esim. hankkeen linnusto-, vesistö-, liikenne- ja kaukomaisemavaikutuksia sekä vaikutuksia ekologiseen verkostoon ja kytkeytyneisyyteen. Aluerajaukset tarkentuvat selvitysten edetessä ja tarvittaessa tarkastelualueita laajennetaan.

Ympäristövaikutusten tarkastelualue rajataan vaikutuksittain arvioinnin yhteydessä siten, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia arvioida aiheutuvan tarkastelualueen ulkopuolella. Toisin sanoen vaikutukset arvioidaan niin laajalle alueelle kuin niitä arvioinnin perusteella aiheutuu.

Ympäristövaikutusten laajuus ja merkitys riippuvat vaikutustyyppin luonteesta. Erityyppiset ympäristövaikutukset kohdistuvat alueellisesti eri tavoin. Osa vaikutuksista kohdistuu vain hankealueelle, osa voi koskettaa laajempaa aluetta. Ympäristövaikutuksen tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määriteltä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueeseen kuuluvat alueet, joiden olosuhteita hanke voi muuttaa sekä alueet, joille esimerkiksi maisemaan, ihmisiin ja elinkeinoihin kohdentuvat vaikutukset voivat ulottua.

7.5 HANKKEEN TODENNÄKÖISESTI MERKITTÄVIMMÄT VAIKUTUKSET

Hankkeen todennäköisesti merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat hankealueen purkuojaan (pintavesivaikutukset), liikenteeseen (liikenneturvallisuus), maisemaan ja lähiympäristöön sekä viitasammakon elinympäristöön.

7.6 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

YVA-lain mukaan ympäristövaikutuksella tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia Suomessa ja sen alueen ulkopuolella:

- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen,
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen, erityisesti niihin lajeihin ja luontotyyppeihin, jotka on suojeltu luontodirektiivin ja luonnonvaraisten lintujen suojelusta annetun direktiivin (lintudirektiivi, 2009/147/EY) nojalla,
- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön,
- luonnonvarojen hyödyntämiseen, sekä
- edellä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin

YVA-selostuksessa käytettävän vaikutusten arvioinnin periaatteet on esitetty seuraavassa. Periaatteet perustuvat IMPERIA-hankkeen raportissa (Marttunen ym., 2015) esitettyihin kriteereihin.

7.6.1 YMPÄRISTÖN NYKYTILA – HERKKYYS

Ympäristön nykytilasta saatavilla olevien tietojen perusteella muodostetaan näkemys ympäristön nykytilan herkkyydestä hankealueella ja sen vaikutusalueella. Herkkyydellä tarkoitetaan siis vaikutuskohteen kykyä sietää ympäristöön kohdistuvaa muutosta. Herkkyyden arvioinnissa tarkastelun kohteina ovat mm. suojeltavat kohteet, luonto- ja virkistyskäyttöarvot, luonnon monimuotoisuus, pohjavesialueiden luokitus ja pohjaveden käyttö sekä alueen kaavoitus tarkasteltavalla alueella. Vaikutuskohteen herkkyyden arvioinnissa huomioitavat kriteerit on esitetty taulukossa (**Taulukko 5**).

Herkkyydelle määritellään vaikutuskohteittain kriteerit, jotka on esitetty vaikutuskohdekohtaisten arviointien alussa otsikolla ”Arviointimenetelmät”. Ympäristön herkkyyys muutoksille luokitellaan näiden perusteella vähäiseksi, kohtalaiseksi, suureksi tai erittäin suureksi. Ympäristön nykytilan herkkyyys arvioidaan käytettävissä olevien tietojen pohjalta YVA-selostuksessa asiantuntija-arvioina.

Taulukko 5. Vaikutusten herkkyyden arvioinnin kriteerit.

Herkkyyden arvioinnin kriteerit

Lainsäädännöllinen ohjaus	Yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
• Lait ja asetukset • Ohjelmat • Ohjeistot • Kaavoitus • Suojeltavat kohteet	• Virkistyskäyttöarvot • Luontoarvot • Vaikutuksen kokijoiden määrä • Ristiriitojen mahdollisuus	• Kyky sietää muutoksia • Herkkien kohteiden määrä • Monimuotoisuus

Luokittelu

Vähäinen

Kohtalainen

Suuri

Erittäin suuri

7.6.2 VAIKUTUSTEN SUURUUS

Vaikutuksen määrittely

Muutoksella tarkoitetaan jonkin toiminnan tai hankkeen aiheuttamaa fyysistä tai kemiallista muutosta alueen ympäristössä, esim. melutason nousua ympäristössä. Vaikutus on myös muutoksen aiheuttama seuraus ympäristössä verrattuna alueen nykytilaan, esimerkiksi melutason nousulla voi olla vaikutuksia ihmisten terveydelle tai alueen eläimistöille. Vaikutukset voivat olla muun muassa biologisia, sosiaalisia tai taloudellisia ja kohdistua ihmisiin tai luonnonympäristöön. Välittömiä vaikutuksia ovat tarkasteltavan hankkeen toimenpiteiden aiheuttamat suorat vaikutukset ympäristössä. Välilliset vaikutukset ovat välittömien vaikutusten seurauksia, esimerkiksi pohjaveden pinnan alenemisen vaikutukset kasvillisuuteen.

Vaikutuksen ajallinen kesto

Ympäristövaikutuksia voi aiheutua vaikutuskohteen mukaan koko hankkeen elinkaaren ajan. Elinkaari voidaan jakaa rakentamisen, toiminnan ja toiminnan päättymisen jälkeiseen aikaan. Vaikutukset arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta. Elinkaaren aikana vaikutukset voivat olla luonteeltaan lyhyellä, keskipitkällä tai pitkällä aikavälillä ja ne voivat olla väliaikaisia, lyhytaikaisia tai pysyviä. Lyhyellä aikavälillä tarkoitetaan esimerkiksi rakentamisen aikana muodostuvia vaikutuksia, kun taas pitkä aikaväli tarkoittaa useiden vuosien tai jopa vuosikymmenten aikana muodostuvia vaikutuksia. Vaikutukset ovat väliaikaisia, mikäli ympäristön tila voi toiminnan päätyttyä palautua tai se voidaan palauttaa, esimerkiksi kunnostamalla.

Esimerkiksi kallio- ja maaperään kohdistuu pysyviä vaikutuksia rakentamisen aikana, kun rakennettavilla alueilla tehdään tarvittavat pohjatyöt rakennuksia ja muita rakennelmia varten. Toiminnan meluvaikutukset muodostuvat puolestaan toiminnan aikana, eikä niitä arvioitavan toiminnan päätyttyä enää aiheudu.

Vaikutuksen alueellinen laajuus

Vaikutuksen alueellisella laajuudella tarkoitetaan hankkeen maantieteellisen alueen laajuutta. Vaikutus voi olla paikallinen, alueellinen, kansallinen tai kansainvälinen eli rajat ylittävä. Paikallisia vaikutuksia ovat esim. maansiirtotöiden aiheuttamat vaikutukset alueen maaperään ja kasvillisuuteen, kun taas alueellisia vaikutuksia voivat olla esim. vaikutukset vesistöön ja liikenteeseen.

Vaikutuksen voimakkuus

Vaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä. Myönteisiä vaikutuksia voivat olla esimerkiksi hankkeen vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoelämään tai luonnonvarojen hyödyntämiseen. Kielteisiä vaikutuksia voivat olla esimerkiksi melutason nousu tai ilmanlaadun haitalliset muutokset. Vaikutuksen voimakkuuden arvioinnissa käytetään apuna mm. arvioinnin aikana laadittavia mallinnuksia, laskelmia, paikkatietotarkasteluja, tilastoja, kirjallisuudesta saatavia tietoja, tutkimustuloksia, aiemmin laadittuja selvityksiä ja tarkkailutuloksia sekä muista vastaavista hankkeista ja niiden vaikutuksista käytettävissä olevia tietoja. Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään sidosryhmien näkemyksiä ja kokemuksia. Mallinnusten ja muiden arviointien tuloksia verrataan ympäristön nykytilaan sekä lakien, asetusten tai ohjeistusten mukaisiin ohje- ja raja-arvoihin (esim. melu, vedenlaatu) siltä osin kuin ohje- ja raja-arvoja on säädetty. Mikäli suoraan sovellettavia ohje- tai raja-arvoja ei ole annettu, käytetään arvioinnissa mahdollisuuksien mukaan muita suuntaa antavia viitearvoja.

Yhteenveto

Taulukossa (**Taulukko 6**) on esitetty yhteenveto edellä esitetyistä vaikutusten arvioinnissa huomioitavista tekijöistä. Vaikutukset luokitellaan arviointien yhteydessä pieniksi, keskisuuriksi, suuriksi tai erittäin suuriksi ja joko myönteisiksi tai kielteisiksi. Lisäksi arvioinnissa on mukana luokka ei vaikutusta. Vaikutuksen suuruus muodostuu useasta eri tekijästä ja sitä tarkastellaan eri näkökulmista, jolloin vaikutuksen suuruuden määrittely voi olla kompromissi eri tekijöiden välillä. Vaikutusten arvioinnissa käytettävät eri luokkien kriteerit määritellään tarkemmin YVA-selostuksessa osa-alueittain (esim. maaperä, pohjavesi, pintavesi, luonto, melu).

Taulukko 6. Vaikutusten suuruuden arvioinnin kriteerit. Punaisilla sävyillä on esitetty kielteiset vaikutukset ja vihreillä sävyillä myönteiset.

Vaikutuksen suuruus								
Ajallinen kesto			Alueellinen laajuus			Voimakkuus		
- Ajoitus (elinkaari) - Palautuvuus (palautuva – pysyvä) - Kesto (lyhytaikainen – pitkäaikainen) - Jaksoittaisuus ja säännöllisyys			- Paikallinen - Alueellinen - Kansallinen - Kansainvälinen			- Suunta (myönteinen – kielteinen) - Raja- ja ohjearvot, muut viitearvot - Muutoksen vakavuus - Muutoksen oleellisuus		
Kielteinen			Luokittelu			Myönteinen		
Erittäin suuri	Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei vaikutusta	Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri

7.6.3 VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Vaikutusten merkittävyydellä tarkoitetaan sitä, kuinka haitallisena tai hyödyllisenä arvioitu vaikutus koetaan tai havaitaan. Vaikutuksen ja sen suuruuden lisäksi merkittävyyden arviointiin liittyy olennaisesti ympäristön nykytilan kyky sietää muutosta eli herkkyys. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on siis kyse vaikutusten suhteuttamisesta. YVA-selostuksessa esitettävät vaikutusarviointit ovat asiantuntija-arvioita, joiden tavoitteena on mahdollisimman objektiivinen tulos. Arvioinneissa on otettu huomioon myös sidosryhmien näkemyksiä, kuten mahdollisia huolia ja pelkoja. Arviointiin sisältyy kuitenkin aina myös subjektiivisuutta, koska kokonaisarvio on asiantuntijan laatima arvio, joka perustuu moniin eri tekijöihin, eikä yhtä ainoaa oikeaa tapaa niiden huomioimiseen ole. Arvioinnin läpinäkyvyyttä ja ymmärrettävyyttä lisätään esittämällä arvioinnin lähtötiedot ja perusteet arvioinnissa.

Vaikutusten merkittävyyttä kuvataan YVA-selostuksessa ristiintaulukoimalla nykytilan herkkyys ja vaikutuksen suuruus. Vaikutusten merkittävyys luokitellaan ristiintaulukoinnin perusteella pieneksi, kohtalaiseksi, suureksi tai erittäin suureksi. Vaikutukset voivat olla merkittävyydeltään joko myönteisiä tai kielteisiä vastaavasti kuin vaikutusten suuruuskin. Kuvan lisäksi arvio merkittävyydestä esitetään arviointien yhteydessä sanallisesti.

Esimerkki merkittävyyden arvioinnista on esitetty taulukossa (**Taulukko 7**). Nykytilan herkkyys on esitetty kuvan vasemmassa laidassa vertikaalisesti y-akselilla ja vaikutusten suuruus horisontaalisesti kuvan toiseksi ylimmällä rivillä punaisissa ja vihreissä sarakkeissa. Esimerkin mukaisessa arvioinnissa nykytilan herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Vaihtoehdon VE0 osalta vaikutuksen suuruus on keskisuuri myönteinen. Vaihtoehdossa VE1 vaikutuksen suuruus on keskisuuri kielteinen. Nykytilan herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden ristiintaulukointina saatu vaikutusten merkittävyys on vaihtoehdossa VE0 kohtalainen myönteinen ja vaihtoehdossa VE1 kohtalainen kielteinen.

Taulukko 7. Esimerkki merkittävyyden arvioinnista

VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

	KIELTEINEN				Ei muutos- ta	MYÖNTEINEN			
	Erittäin suuri	Suuri	Keski- suuri	Pieni		Pieni	Keski- suuri	Suuri	Erittäin suuri
Vähäi- nen					Ei muutosta				
	Suuri	Kohta- lainen	Vähäi- nen	Vähäi- nen		Vähäi- nen	Vähäi- nen	Kohta- lainen	Suuri

KOOTTEEN HERKKYYS	Kohta-lainen	Suuri	Suuri	VE1	Vähäi-nen	Ei muutosta	Vähäi-nen	VE0	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohta-lainen	Ei muutosta	Kohta-lainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri
VAIKUTUSTEN SUURUUS										

7.7 YHTEISVAIKUTUKSET

Yhteisvaikutuksilla tarkoitetaan arvioitavan hankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia ympäristössä muiden toimijoiden ja hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutuksia voi aiheutua jo olemassa olevien toimintojen kanssa, minkä lisäksi yhteisvaikutuksia voi aiheutua muiden suunniteltujen hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutuksia voi aiheutua esimerkiksi liikenteeseen, meluun, maisemaan tai vesistöön.

Yhteisvaikutuksia arvioidaan käytettävissä olevien tietojen perusteella. Lähtötietoina käytetään mm. tarkkailutuloksia, ympäristölupapäätöksiä sekä mahdollisia muiden hankkeiden YVA-selostuksia. Olemassa olevien toimintojen vaikutukset ovat nähtävissä ja todettavissa esim. tarkkailutulosten perusteella. Yhteisvaikutukset arvioidaan osa-alueittain niitä koskevien vaikutusarviointien yhteydessä. Tarvittaessa yhteisvaikutuksia voidaan arvioida myös eri mallinnuksien kautta esim. maisema- ja meluvaikutuksia tarkastellessa.

7.8 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

YVA-lain 19 §:n ja YVA-asetuksen 4 §:n mukaisesti arviointiselostuksen tulee sisältää mm. eri vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailun. Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä arvioidaan sekä hankkeen toteuttamisen että sen toteuttamatta jättämisen ympäristövaikutukset sekä niiden keskinäinen vertailu. Vaihtoehtojen vertailu vaikutuskohteittain esitetään YVA-selostuksessa merkittävyyden arviointien yhteydessä. Tämän lisäksi laaditaan erillinen yhteenveto eri vaihtoehtoista ja niiden vaikutuksista. Vaihtoehtojen vertailua havainnollistetaan taulukko- tai kuvamuotoisen esityksen lisäksi myös mahdollisimman tiiviillä tekstimuotoisella esityksellä.

Vaikutusten vertailumenetelmä on ns. erittelevä menetelmä. Eri vaikutustyyppien arvioituja vaikutuksia tarkastellaan ja eritellään kullekin vaikutustyyppille ominaisimmalla tavalla. Erittelevän arvioinnin myötä ei välttämättä löydy yhtä parasta toteutusvaihtoehtoa vaan eri vaihtoehtoilla voidaan todeta olevan sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia. Vaikutusten arvioinnin tavoitteena onkin etsiä toteutusratkaisuja, joissa pyritään yhdistämään eri vaihtoehtojen parhaimmat puolet.

Kutakin vertailtavaa vaihtoehtoa verrataan vaikutustyypeittäin sekä nykytilanteeseen ja sen kehitykseen, että muihin hankevaihtoehtoihin. Kokoavassa vertailutaulukossa ei nosteta yksittäistä kohdetta esille, vaan vertailu perustuu vaihtoehdon aiheuttamien vaikutusten koosteeseen. Vaikutuksia yksittäisiin kohteisiin vertaillaan teemakohtaisissa luvuissa teksti- tai taulukkomuodossa.

Taulukkomuotoisessa vertailussa esitetään vaikutukset havainnollisesti värikoodein jaoteltuna merkittävyyden mukaan kuten edellisessä taulukossa (**Taulukko 7**).

7.9 EPÄVARMUUSTEKIJÄT SEKÄ HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN

Hankkeen suunnitteluun ja ympäristövaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä. Arvioinnin epävarmuuteen vaikuttavat käytettävä aineisto ja sen luotettavuus sekä arvioinnissa käytettävät menetelmät kuten laskelmat ja mallinnukset. Hankkeen suunnitteluvaihe voi vielä YVA-vaiheessa olla alustava, jolloin toiminnoista ei ole välttämättä käytössä tarkkoja tietoja. Arviointien yhteydessä kuvataan niihin liittyvät epävarmuudet. Tämän perusteella arvioidaan edelleen, kuinka arvioinnin epävarmuus voi vaikuttaa vaihtoehtoihin ja niiden vaikutuksiin sekä hankkeen toteuttamiseen. Lisäksi esitetään arvio epävarmuustekijöiden merkittävyydestä verrattuna tehtyihin arviointeihin.

Haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämistoimien suunnittelu on olennainen osa hankkeen suunnittelua. Ympäristövaikutusten arvioinnissa kerätään tietoa suunnitellun hankkeen ympäristövaikutuksista ja hankkeen suunnittelussa ympäristövaikutukset ja niiden rajoittaminen otetaan jo huomioon. Myös ympäristövaikutusten arvioinnin aikana voidaan esittää toimenpiteitä, joilla hankkeesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää tai ehkäistä. Toimenpiteet voivat olla esim. teknisiä menetelmiä, kuten meluntorjuntakeinoja tai toimintojen sijoittelua eri tavoin. Vaikutusten rajoittamistoimenpiteillä voidaan vaikuttaa myös eri vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuuteen. Mahdollisia toimenpiteitä vaikutusten rajoittamiseksi esitetään arvioinnin yhteydessä.

7.10 VAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMA

YVA-lain mukaan YVA-selostuksessa on esitettävä hankekohtaisen tapausharkinnan mukaisesti ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä. Hankkeen suunnittelun edetessä ohjelma tarkentuu. Lisäksi seurataan aurinkovoimalan normaalia toimintaa etätarkkailuna, jolloin havaitaan mahdolliset häiriötilanteet.

Ympäristön nykytila ja vaikutusten arviointi



8 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

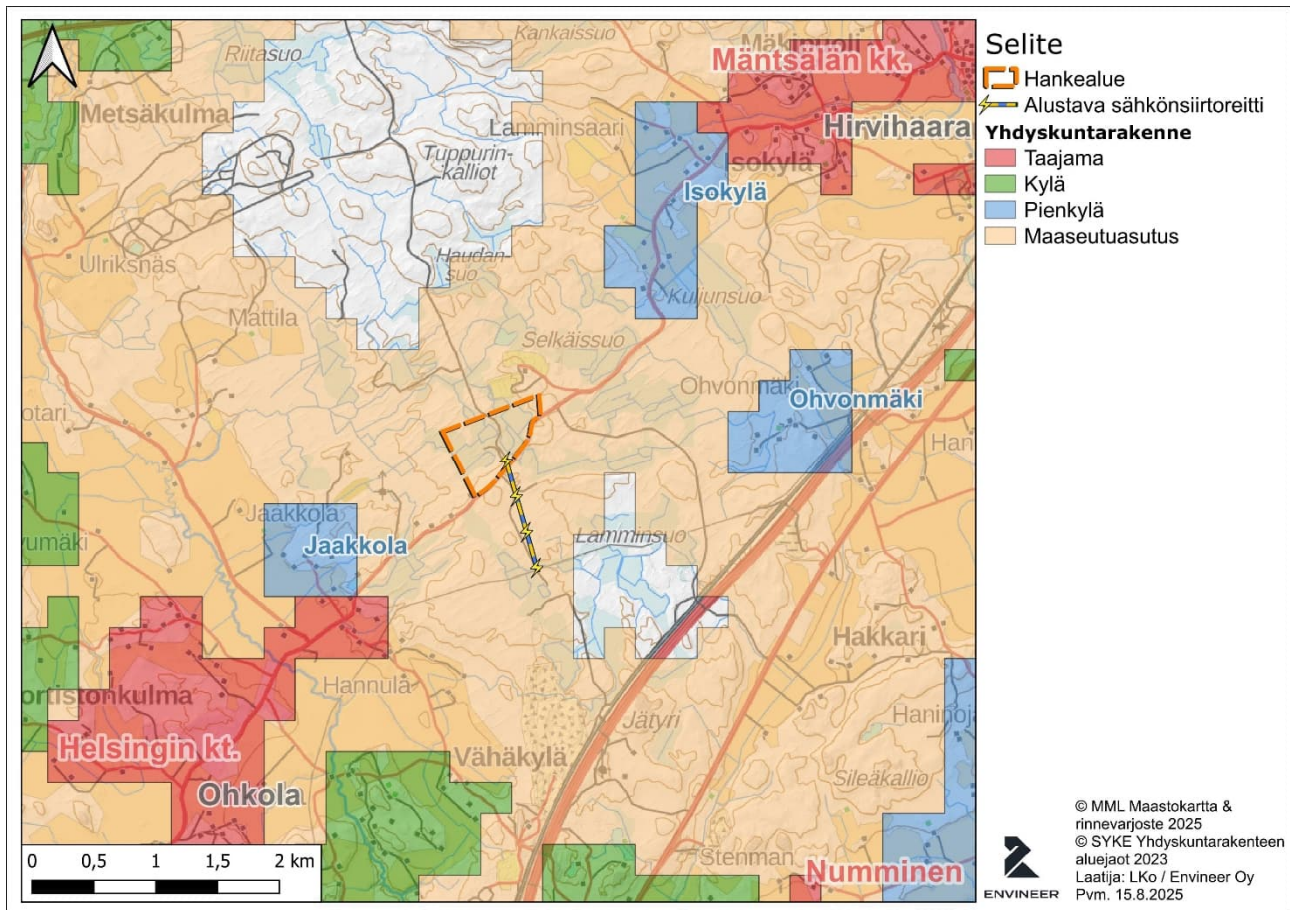
8.1 NYKYTILA

8.1.1 MAANKÄYTTÖ JA YHDYSKUNTARAKENNE

Hankealue sijaitsee Mäntsälän Hirvihaarassa noin 9 km etäisyydellä Mäntsälän keskustasta lounaaseen maaseutumaisella alueella. Hankealueen länsipuolella sijaitsee muutamia asuinkiinteistöjä, joista yksi rajautuu hankealueen kanssa. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse lomarakennuksia. Hankealueesta noin 2 kilometrin säteellä sijaitsee kolme pienkyläksi luokiteltua asuinkeskittymää (Jaakkola, Isokylä ja Ohvonmäki). Lähin taajama on Ohkola, joka on luokiteltu yhdyskuntarakenteen aluejaossa osaksi Helsingin keskustaajamaa (SYKE, 2023a). Kyseisen taajaman raja sijaitsee hankealueesta reilun kilometrin etäisyydellä lounaaseen (**Kuva 16**).

Hankealue on laajuudeltaan noin 30 ha ja se on hanketoimijan omistuksessa. Alueen länsiosassa harjoitetaan nykyisellään voimassa olevan ympäristöluvan mukaista maa-ainesten vastaanottotoimintaa ja alueella on suoritettu toimintaan liittyviä rakennustoimenpiteitä. Muutoin hankealue on rakentamatonta aluetta, jolta puusto on poistettu.

Hankkeeseen suunniteltu ulkoinen sähkönsiirtoreitti sijoittuu maankäytöltään metsätalousvaltaiselle alueelle, eikä reitillä tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitse asuin- tai lomarakennuksia.



Kuva 16. Yhdyskuntarakenne hankealueella ja sen ympäristössä.

8.1.2 KAAVOITUS

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa alueidenkäyttölain (AKL 132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Alueidenkäyttölain yleisen tavoitteen mukaisesti valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet luovat osaltaan edellytyksiä hyvälle elinympäristölle sekä edistävät ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävä kehitystä. Alueidenkäyttöä koskevassa suunnittelussa ja päätöksenteossa on huomioitava, että edistetään näitä tavoitteita ja niiden toteuttamista tasavertaisesti. Valtioneuvosto on päättänyt valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 (YM/2017/81) ja päätös tuli voimaan 1.4.2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia aihekokonaisuuksia:

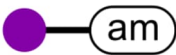
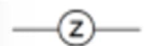
- toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- tehokas liikennejärjestelmä
- terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- uusiutumiskykyinen energiahuolto.

Hankealueelle suunniteltuja toimintoja ja YVA-menettelyssä tarkasteltavaa toimintaa koskevia alueidenkäyttötavoitteita ovat mm.:

- Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.
- Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja
- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.
- Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.
- Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden säilymisestä.
- Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet.

Maakuntakaava

Hankealue sijoittuu Uusimaa-kaava 2050 kokonaisuuteen kuuluvan Helsingin seudun vaihemaakuntakaavan alueelle (**Kuva 17**). Vaihemaakuntakaava on hyväksytty 25.8.2020 ja se on saanut lainvoiman 13.3.2023. Hankealue sijoittuu kaavassa osoitetun metsätalousvaltaisen alueen (MLY) eteläosaan, joka on laaja, yhtenäinen ja ekologisen verkoston kannalta merkittävä. Hankealueen itäpuolelta kulkee maakaasun runkoputki ja pohjoispuolella sijaitsee ampumarata-alue. Reilun kilometrin etäisyydelle hankealueen länsipuolelle on osoitettu kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue (Ohkolan kylä). Kaavamerkintöjen kuvaukset ja määräykset on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa (**Taulukko 8**). Ulkoinen sähkönsiirtoreitti risteää maakaasun runkoputken merkinnän kanssa päättyen olemassa olevan voimajohdon merkintään. Sähkönsiirtoreitille ei sijoitu muita kaavamerkintöjä.

	siten, että syntyy alueen kokoon nähden vaikutuksiltaan laaja- alaisia, pysyviä tai pitkäkestoisia liikkumisesteitä. Alueelle voidaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa osoittaa vaikutusten arvioinnin perusteella yhdyskuntarakenteen eheyttämisen kannalta tarpeellisia paikallisia väyliä ja yhdyskuntateknisen huollon laitteita ja rakenteita. Välttämättömien väylien suunnittelussa on turvattava ekologisten yhteyksien mahdollisimman esteetön ja turvallinen jatkuminen.
	Maakaasuputken runkoputki Viivamerkinnällä osoitetaan olemassa olevat korkeapaineiset maakaasun siirtoputket. Merkintään liittyy MRL 33§:n mukainen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon maakaasuputkiston suojaetäisyyksistä annetut määräykset.
	Ampumarata-alue Kohdemerkinnällä osoitetaan merkitykseltään maakunnalliset ulkoampumaradat sekä Puolustusvoimien käytössä olevat ampumaradat. Muiden kuin Puolustusvoimien ratojen maakunnallisuus on määritelty ampumaratalain mukaisessa kehittämissuunnitelmassa. Alueen tarkka sijainti ja laajuus määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Suunnittelumääräys: Alue varataan ampumaratatoimintojen käyttöön. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja käytössä on otettava huomioon ampumaradan ympäristöönsä aiheuttama melu. Merkittävät ympäristöhäiriöt on estettävä teknisin ratkaisuin ja/tai osoittamalla riittävät suoja-alueet.
	Voimajohto Viivamerkinnällä osoitetaan nykyiset 110 kV:n ja 400 kV:n voimajohdot ja merkittävät merikaapelit sekä olemassa olevassa johtokäytävässä kehitettävät yhteydet. Merkintään liittyy MRL 33§:n mukainen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon voimajohtojen suojaetäisyyksistä annetut määräykset.
	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä maisemanähtävyydet (valtioneuvoston päätös 1995), valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet, tiet ja kohteet (RKY 2009),

maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt (Missä maat on mainiommat 2016) sekä valtakunnalliset maisemanhoitoalueet (LSL 32 §).

Suunnittelumääräys:

Yksityiskohtaisemmassa alueiden suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä on turvattava valtakunnallisesti merkittävien kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot. Maakunnallisesti merkittävien kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot on otettava huomioon alueita kehitettäessä.

Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä alueen maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.

Yleiset suunnittelumääräykset:

Ympäristön voimavarat ja vetovoima

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja alueidenkäytössä on otettava huomioon alueiden arvokkaat ominaispiirteet ja turvattava luonnon, maiseman ja kulttuuriympäristön arvot. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarkistettava viranomaispäätösten, inventointien tai rekisterien ajantasainen tieto arvokkaista alueista, kohteista ja yhteyksistä mukaan lukien alueiden ja kohteiden tarkemmat rajaukset.

Laajat yhtenäiset luonnon- ja kulttuurimaisema-alueet tulee ottaa huomioon ilmastonmuutoksen hillinnän ja siihen sopeutumisen, maa- ja metsätalouden ja niitä tukevien elinkeinojen kehittämisen sekä luonnon monimuotoisuuden ja virkistyskäytön kannalta. Laajojen, yhtenäisten rakentamattomien alueiden pirstomista ja pinta-alan pienentämistä on vältettävä erityisesti taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeiden ulkopuolisilla alueilla. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon Helsingin seudun viherkehän kokonaisuuden kehittäminen.

Energia ja tekninen huolto

Ilmaston kannalta kestävään energiajärjestelmään siirtymistä on edistettävä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on edistettävä kestävää luonnonvarojen käyttöä, kierto- ja biotaloutta, uusiutuvan energian tuotantoa sekä hukkalämmön hyödyntämistä. Rakentamisessa tulee edistää kestävää maa-aineshuoltoa.

Suunniteltaessa laajoja aurinkoenergian tuotantoalueita tulee alueet ensisijaisesti sijoittaa olemassa olevan yhdyskuntarakenteen ja sähköverkon liityntäpisteiden läheisyyteen ottaen huomioon ympäristön arvot ja reunaehdot.

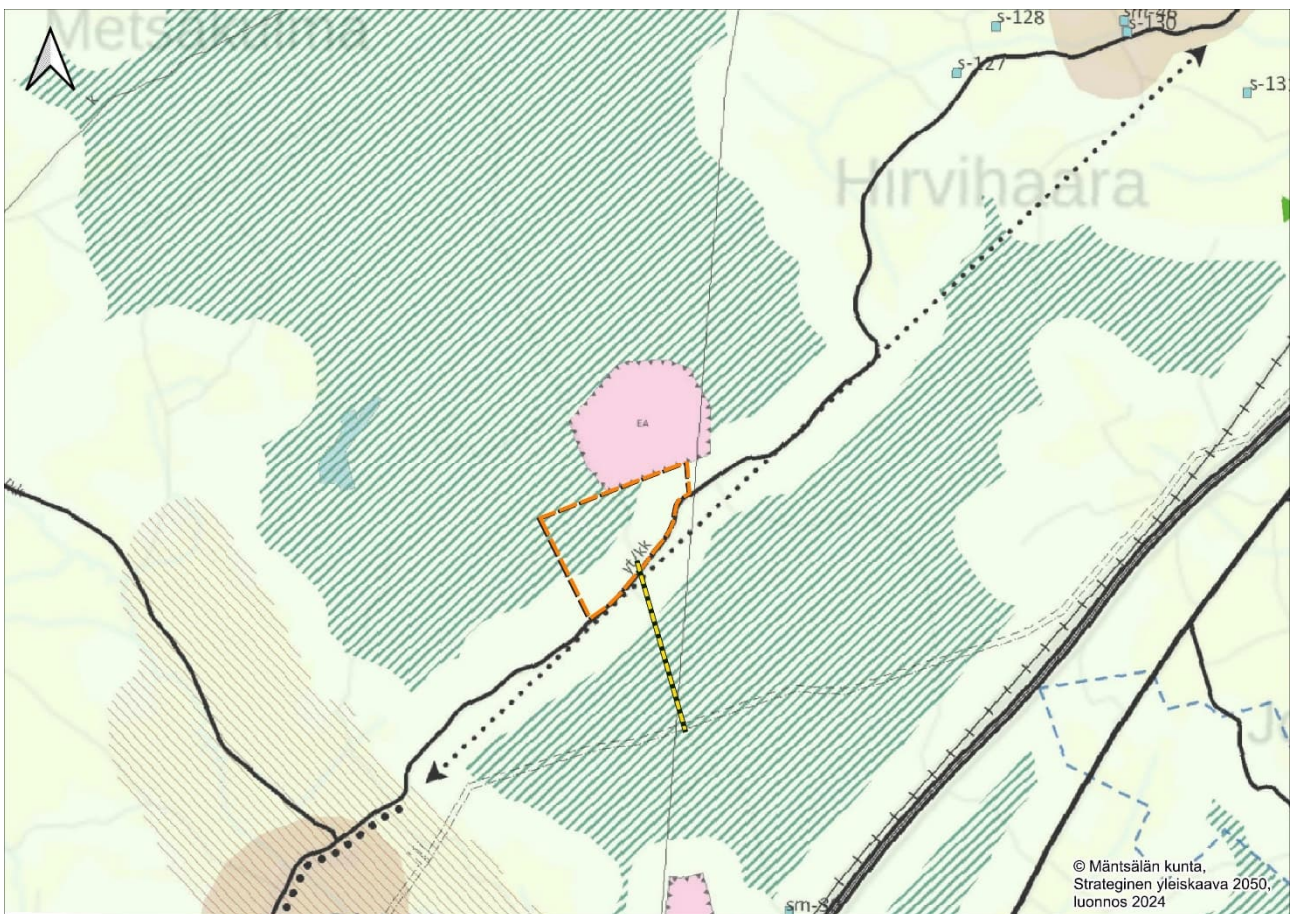
Yhdyskuntateknisen huollon verkostojen ja laitosten toimintamahdollisuudet ja kehittämistarpeet tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

Jätteiden lajitteluun, käsittelyyn ja siirtovarastointiin tarkoitettuja kiertotalousalueita ei tule sijoittaa asutuksen tai muun ympäristöhaitoille herkän toiminnon läheisyyteen. Tarvittavat suojaetäisyydet, ympäristöhaittojen ehkäiseminen sekä liikenteen vaikutukset tulee selvittää yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

Yleis- ja asemakaavoitus

Hankealue ei sijoitu voimassa olevien yleiskaavojen alueelle tai niiden välittömään läheisyyteen. Koko Mäntsälän kunnan alueella vireillä olevassa strategisessa yleiskaavassa hankealue sijoittuu maaseutuelinkeinojen alueelle sekä laajalle yhtenäiselle metsäalueelle ja rajautuu pohjoisessa ampumarata-alueeseen (**Kuva 18**). Myös sähkönsiirtoreitti sijoittuu maaseutuelinkeinojen alueelle ja laajalle yhtenäiselle metsäalueelle. Lisäksi sähkönsiirtoreitti risteää yhdystietä, jalankulun ja pyöräilyn yhteystarpeen merkintää sekä maakaasun runkoputken merkintää. Seuraavassa taulukossa (**Taulukko 9**) on esitetty hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä sijaitsevat kaavamerkinnät ja niiden määräykset.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja.



Kuva 18. Ote Mäntsälän kunnan strategisen yleiskaavan 2050 luonnoksesta (Mäntsälän kunta 2024). Hankealueen likimääräinen sijainti on esitetty kuvassa oranssilla katkoviivalla ja ulkoinen sähkönsiirtoreitti keltaisella katkoviivalla.

Taulukko 9. Mäntsälän strategisen yleiskaavan 2050 luonnoksen kaavamerkinnot hankealueella ja sen läheisyydessä (Mäntsälän kunta 2024).

KAAVAMERKINTÄ	SELITE
	Laaja yhtenäinen metsäalue Merkinnällä osoitetaan pääasiassa yhtenäiset, toiminnoiltaan ja luonnonympäristöltään yhtenäiset metsäalueet. Alueen suunnittelussa tulee turvata metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta ja kehittämisedellytykset. Alueella tulee välttää maankäytöstä johtuvaa metsien hävittämistä ja pirstomista niin, ettei synny alueen kokoon nähden vaikutuksiltaan laaja-alaista, pysyvää tai muuta merkittävää pitkäkestoista haittaa luonnon monimuotoisuudelle. Alueelle suunniteltavien toimintojen sijoittelussa tulee ottaa huomioon alueen luonto- ja maisema-arvot sekä turvata viheryhteystarpeet. Laajoja yhtenäisiä metsäalueita ei koske MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus eikä alueille anneta MRL:n mukaisia rakentamismääräyksiä tai MRL 30 §:n mukaisia suojelumääräyksiä.
	Maaseutuelinkeinojen alue Alue on varattu ensisijaisesti maa- ja metsätalouden elinkeinoalueeksi ja maankäytön suunnittelussa tulee edistää niiden toimintamahdollisuuksia. Alueelle voi sijoittua haja-asutusluonteista asumista, loma-asumista sekä elinkeinotoimintaa, joka kokonsa ja ympäristövaikutustensa puolesta sopii alueelle. Laajemmat kehityshankkeet edellyttävät tarkemman suunnitelman laatimista. Suunnitelman tulee perustua riittäviin selvityksiin ja vaikutusten arviointiin ja siitä on tiedotettava laajemmin kuin rajanaapureiden kuulemisella. Laajat peltoalueet tulee ensisijaisesti säilyttää avoimena, yhtenäisenä ja maatalouskäytössä. Rakentamisen sijoitteluun ja laatuun tulee kiinnittää erityistä huomiota maakunnallisesti ja valtakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla. Uudisrakennus tulee liittää keskitettyyn vesihuolto- ja viemäriverkostoon, jos kiinteistö sijaitsee vesihuolto- ja viemäriverkoston toiminta-alueella. Uudisrakennuksen rakennuspaikan on oltava pinta-alaltaan vähintään 2 000 m², jos rakennus voidaan liittää keskitettyyn vesihuolto- ja viemäriverkostoon. Muualla rakennuspaikan vähimmäispinta-ala on 4 000 m².
	Ampumarata-alue Merkinnällä osoitetaan maakunnallinen Hirvihaaran ampumarata-alue. Toiminnasta aiheutuva melu ei saa ylittää valtioneuvoston päätöksellä 53/1997 annettuja ampumaratojen aiheuttaman melun ohjearvoja. Alueella on maaperän puhdistustarvetta.
	Jalankulun ja pyöräilyn yhteystarve Yhteystarpeen ensisijaisena tavoitteena on osoittaa ne yhteysvälit, joilla jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita tulisi parantaa erityisesti turvallisuuden ja esteettömyyden

	näkökulmasta. Yhteystarve ei välttämättä tarkoita uutta jalankulun ja pyöräilyn väylää, vaan se voidaan toteuttaa yksityisteiden kautta kulkevana yhteytenä.
	Maakaasun runkoputki Viivamerkinnällä osoitetaan olemassa olevat korkeapaineiset maakaasun siirtoputket. Merkintään liittyy MRL 33§:n mukainen rakentamisrajoitus. Alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon maakaasuputkiston suojaetäisyyksistä annetut määräykset.
	Yhdystie/kokoojakatu

8.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

8.2.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen muodostuvat hankealueen maankäytön muutoksesta. Hankkeen suorat vaikutukset kohdistuvat hankealueelle ja sähkönsiirtoreitin alueelle. Välillisiä, maankäyttöä mahdollisesti rajoittavia vaikutuksia voi aiheutua hankealuetta laajemmalle alueelle hankkeen muiden ympäristövaikutusten, kuten liikennevaikutusten kautta.

8.2.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu asiantuntija-arviona. Arvointi käsittelee hankkeen soveltuvuutta alueen maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen sekä alueen muihin toimintoihin. Vaikutustenarvioinnin aineistona on käytetty paikkatietoaineistoa, voimassa ja vireillä olevia kaavoja sekä muita maankäyttöä koskevia suunnitelmia. Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen nykytila on kuvattu edellä ja kuvauksen perusteella esitetään arvio hankealueen nykytilan herkkyydestä.

8.2.3 VAIKUTUKSET VAIHTOEHDOLISSA VE0, VE0-, VE1 JA VE2

Hankealueen nykytilan herkkyys maankäytön ja yhdyskuntarakenteen muutoksille on kohtalainen. Hankealueen läntisessä osassa harjoitetaan nykytilassaan, voimassa olevan ympäristöluvan mukaista maa-ainesten vastaanottotoimintaa ja alueelle on suoritettu toimintaan liittyviä rakennustoimenpiteitä. Hankealue on itäiseltä osaltaan rakentamatonta aluetta, josta puusto on poistettu. Hankealueen lounaispuolella sijaitsee muutamia asuinrakennuksia, joista yksi kiinteistö rajautuu hankealueen kanssa. Muutoin tiiviimmät asutuskeskittymät sijaitsevat etäällä hankealueesta. Maakuntakaavalla hankealue sijoittuu metsätalousvaltaiselle alueelle, joka on laaja, yhtenäinen ja ekologisen verkoston kannalta merkittävä. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole voimassa olevaa yleis- tai asemakaavaa. Koko Mäntsälän kunnan alueella on

vireillä strateginen yleiskaava, jossa hankealue sijoittuu osin laajalle yhtenäiselle metsäalueelle ja osin maaseutuelinkeinojen alueelle.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja alueen maankäyttö säilyy nykyisen toiminnan mukaisena. Suunnitellusta hankkeesta ei siten aiheudu nykyisestä poikkeavia vaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen.

Vaihtoehdossa VE1 hyödynnetään ylijäämämaita yhteensä noin 2 000 000 tonnia, hankkeen toteutusaikana (6 vuotta). Vaihtoehto VE2 poikkeaa vaihtoehdosta VE1 toteutusajaltaan, joka on 12 vuotta. Hankealueelle rakennetaan ylijäämämaiden vastaanoton lisäksi 30 hehtaarin laajuudelta aurinkopaneeleita. Vaihtoehto VE0- vastaa vaihtoehtoa VE1, mutta turpeennostoaltaat jätetään täyttämättä viitasammakoiden elinympäristön turvaamiseksi. Vaihtoehdossa VE0- hyödynnetään ylijäämämaita yhteensä noin 1 800 000 tonnia.

Hankealueen länsiosassa harjoitetaan nykyhetkellä maa-ainesten vastaanottotoimintaa voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti. Itäistä osaa hankealueesta ei ole rakennettu, mutta alueen puusto on poistettu. Aurinkopaneelialuiden rakentamisen valmistuttua muu maankäyttö rakennetulla alueella estyy. Hankkeen vaikutukset maankäyttöön arvioidaan vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE0- kuitenkin **pieneksi ja myönteiseksi**, sillä maa-ainesten vastaanoton päätyttyä, muokattu ja puuton alue hyödynnetään energiantuotannossa. Hankkeen toteuttamisen ei katsota estävän hankealueen ulkopuolista maankäyttöä, mutta lähialueelle voi kohdistua välillisiä mm. maanrakennustöistä muodostuvista meluvaikutuksia, jotka voivat osin rajoittaa herkän maankäytön osoittamista alueen läheisyyteen.

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee muutamia asuinrakennuksia, joista yksi kiinteistö rajautuu hankealueeseen. Asuinrakennusten alueelle voi kohdistua välillisiä rakennusaikaisia vaikutuksia, kuten melua tai pölyämistä. Toiminnan aikana mahdolliset vaikutukset ovat lähinnä maisemallisia. Tiiviimmät asutuskeskittymät sijaitsevat etäällä ja vireillä olevan strategisen yleiskaavan perusteella hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajentamisen tarvetta tulevaisuudessa, jalankulun ja pyöräilyn yhteystarvetta lukuun ottamatta. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE0- **pieneksi ja kielteiseksi**. Hanke tukee toteutuessaan uusiutuvan energian tuotantoa, mutta sen ei katsota olevan yhdyskuntarakenteen kehittymisen kannalta erityisen merkittävää. Hanke tukeutuu osin olemassa olevaan yhdyskuntarakenteeseen, sijoituessaan olemassa olevan liikennöintireitin yhteyteen. Uutta ulkoista sähkönsiirtoreittiä rakennetaan noin 900 metrin verran ja johtoa varten joudutaan tekemään uutta johtoauekaa.

Kaavoituksen osalta hanke on osin ristiriitainen voimassa olevan maakuntakaavan sekä vireillä olevan strategisen yleiskaavan kanssa. Hankealue sijoittuu kaavoissa alueelle, joka on muun muassa osoitettu yhtenäiseksi metsäalueeksi. *Alueiden suunnittelussa on turvattava metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset ja alueiden pirstomista laajalaisesti muulla maankäytöllä on vältettävä.* Hankealueelta on poistettu puusto ja alue on jo osin muokattua maanrakennustoimenpiteiden seurauksena, voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti. Hankealue on kokonaisuutena pieni, suhteutettuna koko yhtenäisten metsäalueiden merkintään ja tästä syystä hankkeen ei katsota merkittävästi heikentävän metsätalouden tai muiden

maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytyksiä. Siten vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE0-vaikutuksen kaavoissa osoitetulle maankäytön toteutumiselle arvioidaan olevan **pieni** ja **kielteinen**. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden osalta hanke on osin ristiriidassa elinvoimaisen luonnon- ja kulttuuriympäristön sekä luonnonvarojen – tavoitteiden kanssa, sillä hankealueella ei voida sen toiminta-aikana kasvattaa metsää. Toisaalta hanke tukee uusiutumiskykyisen energianhuollon tavoitteita, sillä hankkeella lisätään aurinkoenergian tuotantoa.

Ulkoinen sähkönsiirtoreitti on suunniteltu toteutettavaksi, joko maakaapelina tai ilmajohtona. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu metsätalousvaltaiselle alueelle. Reitti vaatii puustottoman johtoaukean, jonka alueella metsätalouden harjoittaminen estyy. Kokonaisuutta tarkastellen alue on kuitenkin kohtalaisen pieni, suunnitellun voimajohtoreitin pituuden ollessa noin 900 metriä. Voimajohtoreitille tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu asuinrakennuksia, eikä reitille hankealueen tavoin, vireillä olevan strategisen yleiskaavan perusteella, kohdistu yhdyskuntarakenteen laajentamisen tarvetta tulevaisuudessa. Sähkönsiirtoreitin toteutuksessa tulee kuitenkin huomioida ylitettävä/alitettava yhdystie, risteäminen maakaasun runkoputken kanssa, sekä mahdollinen tuleva jalankulun ja pyöräilyn yhteystarpeen linjaus. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**.

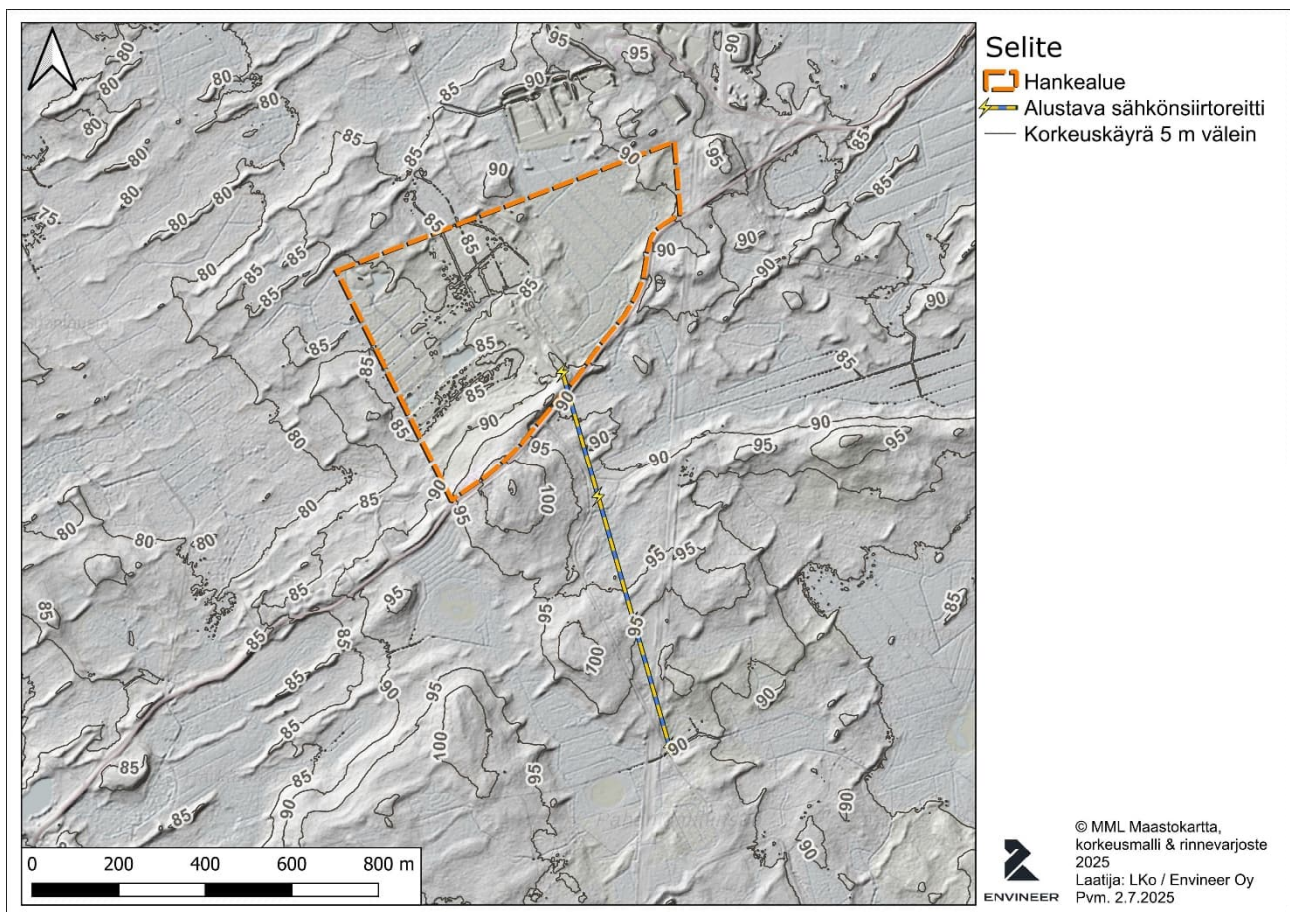
Nykytilan herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden perusteella vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE0- maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen on **vähäinen**.

9 Maa- ja kallioperä

9.1 NYKYTILA

9.1.1 TOPOGRAFIA

Hankealueen luonnollinen maanpinnan korkeus vaihtelee hankealueella pääasiassa noin tasolla +85...+100 m mpy (N2000) ja sähkönsiirron alueella noin +90...+95 m mpy (N2000). Hankealue on pääosin topografialtaan tasaista. Hankealueen eteläpuolella, osittain hankealueella sijaitsee Lamminmäki, jonka lakiosuus on noin +105 m mpy (N2000). Kuvassa (**Kuva 19**) on esitetty hankealueen ja sähkönsiirron maanpinnan topografia.

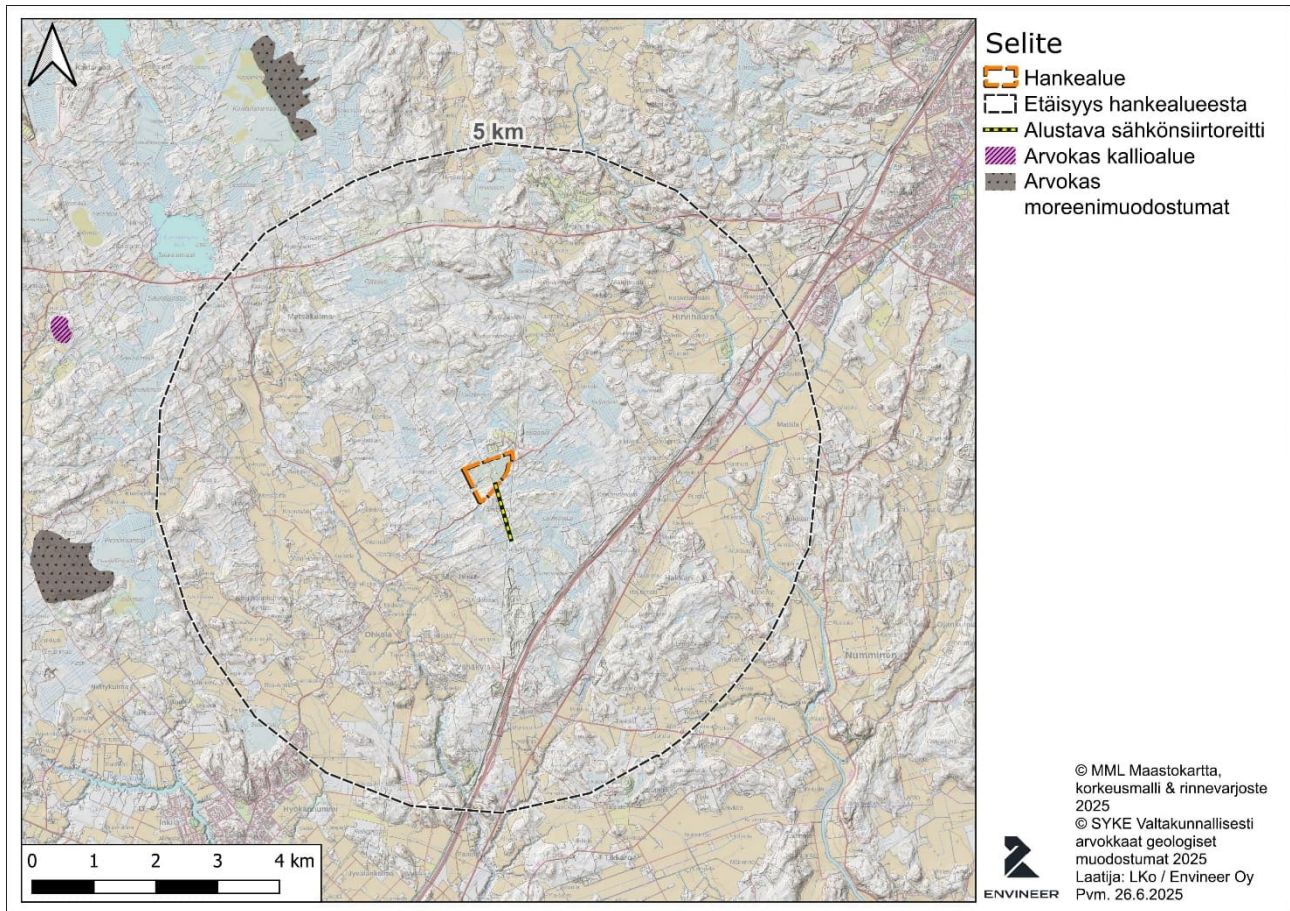


Kuva 19. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin maanpinnan topografia.

9.1.2 VALTAKUNNALLISESTI ARVOKKAAT GEOLOGISET MUODOSTUMAT

Hankealueella, sähkönsiirtoreitillä tai niiden läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia (**Kuva 20**). Lähin arvokas geologinen muodostuma, Kivilamminsuon

reunamoreaniparvi (MOR-Y01-023) sijaitsee noin 6 km etäisyydellä hankealueen rajasta länteen. (SYKE, 2025.)

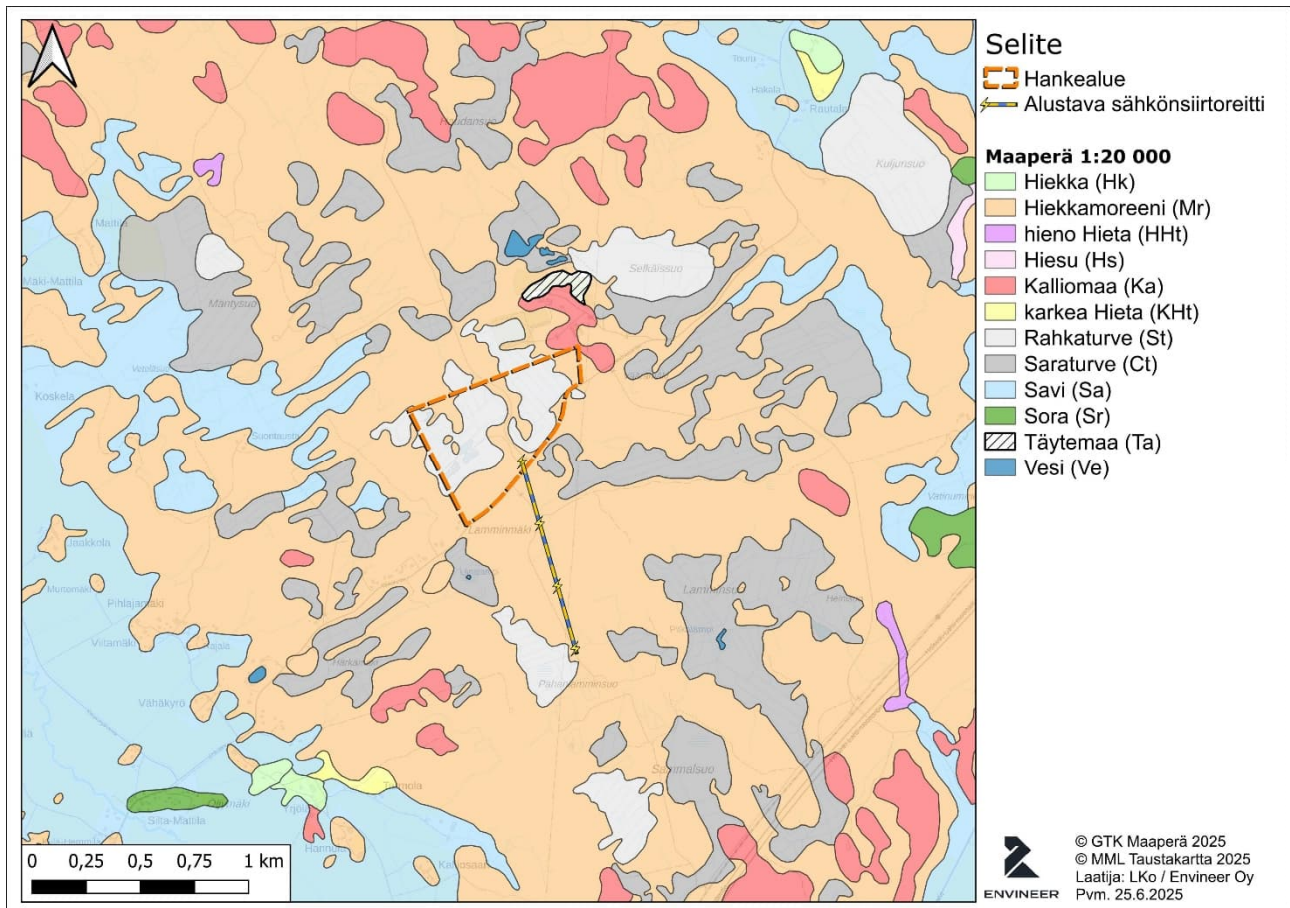


Kuva 20. Valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat.

9.1.3 MAAPERÄ

Maaperäolosuhteet

GTK:n Maaperäaineiston (1:20 000) perusteella hankealueen maaperä on pääosin rahkaturvetta (St) ja hiekkamoreenia (Mr) (**Kuva 21**). Rahkaturvetta esiintyy pääosin alavimmilla suoalueilla. Muut osat hankealueesta ovat pääosin hiekkamoreenia. Hankealueen koillisosassa esiintyy kalliomaata, jossa maanpeite on enintään 1 metrin. Sähkönsiirtoreitillä esiintyy ainoastaan hiekkamoreenia. (GTK, 2025a.) Hankealueen länsiosan maaperää on jo osittain muokattu maankaatopaikkatoiminnan vuoksi. Alueella on tehty mm. pengerrystä, poistettu paikoittain pintamaita ja rakennettu huoltoteitä.



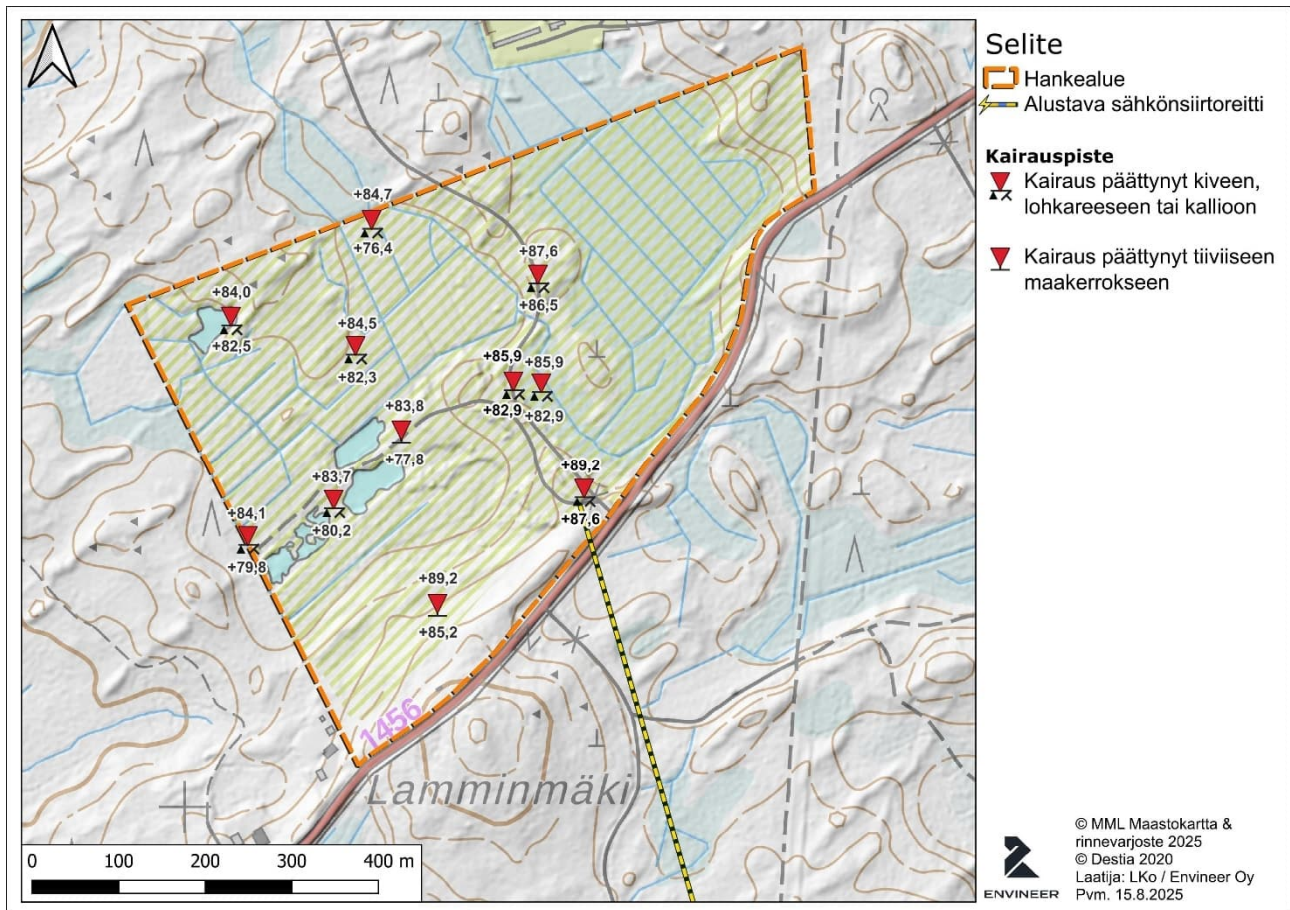
Kuva 21. Hankealueen, sähkönsiirtoreitin ja niiden lähiympäristön maaperäolosuhteet.

Happamat sulfaattimaat

GTK:n maaperäaineiston (Happamat sulfaattimaat 1:250 000) perusteella hankealueella, sähkönsiirtoreitillä tai niiden läheisyydessä ei sijaitse happamia sulfaattimaita. Lähimmät happamat sulfaattimaat sijaitsevat noin 9 km etäisyydellä hankealueen rajalta etelään. (GTK, 2025a.)

Pohjatutkimukset

Hankealueella on tehty puristin-heijarikairauksia Mitta Oy:n toimesta sekä stabiliteettilaskelmia Destia Oy:n toimesta vuonna 2020. Kairauksia tehtiin 11 tutkimuspisteessä (**Kuva 22**). Sekä pohjatutkimuksia että stabiliteettilaskelmia on aikoinaan tehty maanlajitystoiminnan pohjarakennussuunnittelua varten, keskittyen hankealueen länsiosaan, jonne myös nykyisin maankaatopaikkatoiminta keskittyy. (Destia Oy 2020b.)



Kuva 22. Hankealueella tehdyt pohjatutkimukset.

Kaikki kairaukset päättyivät tasoon +76,4 ...+87,6 (N2000) joko tiiviiseen maaperään, kiveen tai kallioon. Pohjatutkimusten ja maastohavaintojen perusteella hankealueen keskiosissa esiintyy maanpinnan pintaosissa noin 0,5–5 metrisiä turvekerroksia. Turvekerroksen alapuolella esiintyy mahdollisesti pehmeä savikerros ja tämän alla noin metrin paksuinen hiekkamoreenikerros. Hiekkamoreenikerroksen alla on kantava pohjamoreenikerros kallion päällä. Läjitysalueen luoteisosassa esiintyy noin 1-2 metrin paksuinen turve-/savikerros moreeni-/kalliopinnan päällä. (Destia Oy 2020b.)

Hankealueen itäosassa ei ole tehty pohjatutkimuksia, jolloin maaperäolosuhteista ei ole tarkempaa tietoa olemassa. Tieto itäosan maaperäolosuhteista pohjautuu GTK:n Maaperäaineistoon (1:20 000).

Maaperän vedenjohtavuus

Hankealueen maaperän vedenjohtavuudesta ei ole tehty mittauksia. Turpeen vedenjohtavuus riippuu mm. turvetyypistä ja maatuneisuusasteesta. Kesäniemi (2009) on tutkinut rahkaturvemaiden hydraulisia ominaisuuksia. Tutkimuksen perusteella rahkaturpeen vedenjohtavuus vaihtelee välillä $2,3 \times 10^{-8} \dots 1,9 \times 10^{-5}$ m/s, riippuen syvyydestä ja rahkaturpeen maatuneisuusasteesta.

Hiekkamoreenin vedenjohtavuus on vaihtelevaa ja siihen vaikuttaa mm. moreenin hienoainespitoisuus. Kirjallisuusaineiston (Airaksinen, 1978, viitattu teoksessa Suomen Vesiyhdistys r.y., 2005) perusteella hiekkamoreenin vedenjohtavuus on korkeintaan kohtalaista, arviolta välillä $10^{-8} \dots 10^{-6}$ m/s.

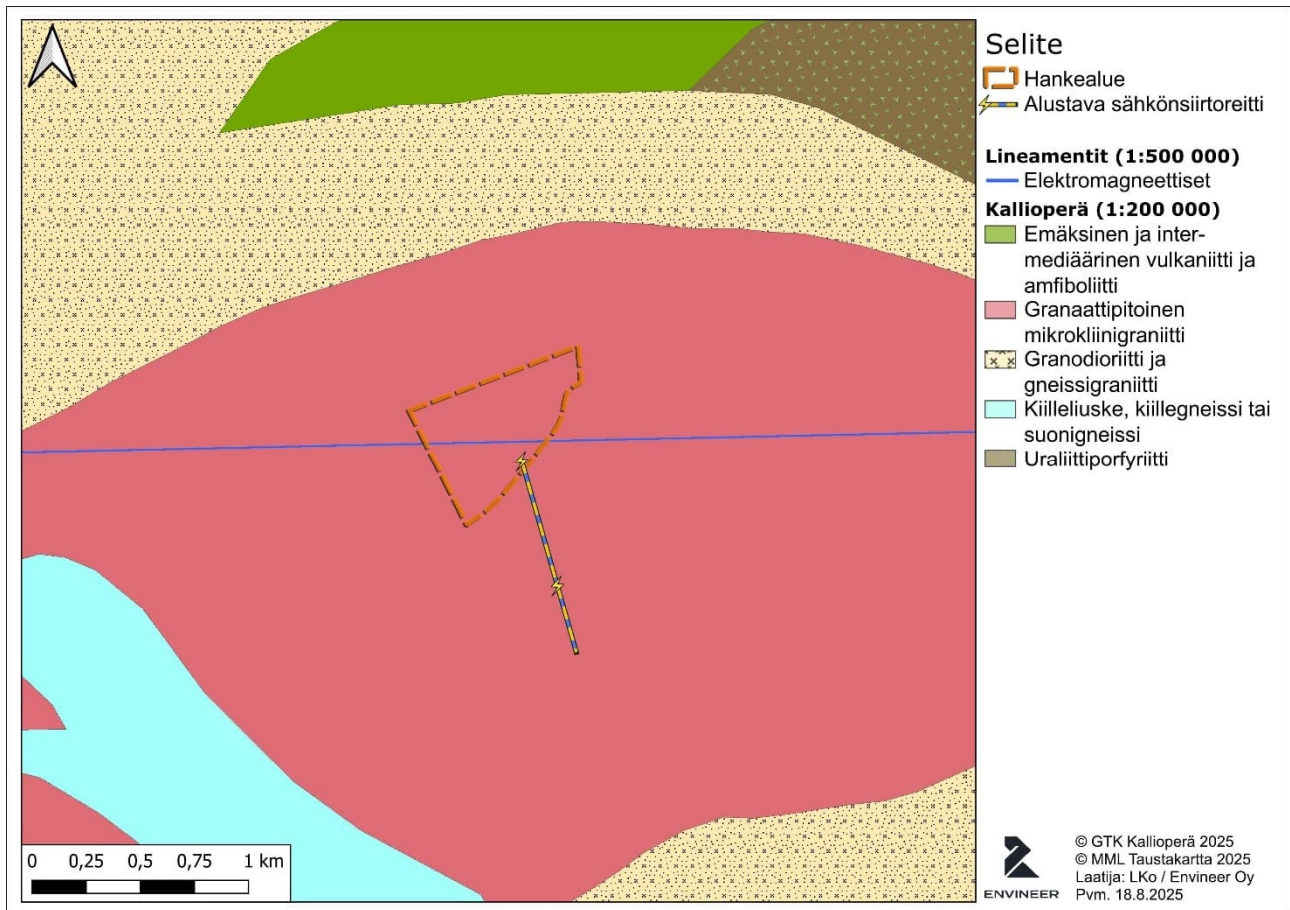
9.1.4 KALLIOPERÄ

Kallioperäolosuhteet

GTK:n kallioperäaineiston (1:200 000) perusteella hankealueen ja sähkönsiirtoreitin kallioperä on mikrokliinigraniittia (**Kuva 23**). Hankealueella, sähkönsiirtoreitillä tai niiden läheisyydessä ei sijaitse mustaliuskevyöhykkeitä. Lähin mustaliuskevyöhyke sijaitsee noin 20 km etäisyydellä hankealueen rajalta länteen. (GTK, 2025a.)

Hauraat rakenteet

GTK:n kallioperäaineiston (siirrosrakenteet 1:200 000) perusteella hankealueella, sähkönsiirtoreitillä tai niiden läheisyydessä ei sijaitse siirrosrakenteita. Hankealueen läpi, keskimäärin itälänsi - suuntaisesti kulkee elektromagneettisen aineiston perusteella tulkittu lineamentti. Lineamentit ovat viivatulkintoja maa- ja kallioperän viivamaisista muodostumista, kuten kallioperän hauraista rakenteista. (GTK, 2025a; GTK Hakku.) Lineamentin tai hankealueen kallioperän muista ominaisuuksista (kalliolaadusta) ei ole käytettävissä tarkempaa tietoa.



Kuva 23. Hankealueen ja sen lähiympäristön kallioperäolosuhteet.

9.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

9.2.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Rakennusvaiheessa maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset muodostuvat alueilla tehtävistä maanrakennustöistä sekä huoltoteiden ja kaapelilinjojen rakentamisesta. Hankealue on nykytilanteessa pääosin puutonta, valmiiksi muokattua turvevaltaista aluetta. Hankkeen myötä aikaisemmin soinen maankaatopaikkatoimintoihin suunniteltu alue edellyttää maankäsittelyä ja muotoilua. Alueen esirakentamista varten alueelta poistetaan tarvittava määrä turvetta alueen reunapenkereen alapuolelta ja alueelle läjitetään ylijäämämaita sekä kohteeseen soveltuvia kiertotalousmateriaaleja. Mikäli läjitettävien maa-ainesten laatu poikkeaa merkittävästi hankealueen geokemiallisista ominaisuuksista, voi se aiheuttaa vaikutuksia hankealueen maaperään ja välillisesti pohja- ja pintavesiin. Läjitettävien maa-ainesten laatu ja tekniset ominaisuudet sekä niiden mahdolliset vaikutukset maaperään tullaan esittämään tarkemmin YVA-selostusvaiheessa.

Aurinkovoimaloiden rakentamisesta aiheutuvien vaikutusten suuruus riippuu maastonmuodoista ja maaperäolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Aurinkovoimalan sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla, joka vaatii kaapelilinjojen rakentamista. Hankealueen ulkopuolinen sähkönsiirto toteutetaan joko maakaapelilla tai ilmajohdolla. Riippuen ulkoisen

sähkönsiirron toteutustavasta ovat vaikutukset maaperään ja mahdollisesti kallioperään ajallisesti ja laajuudeltaan hieman toisistaan poikkeavat. Valittava sähkönsiirto ja sen aiheuttamat vaikutukset maa- ja kallioperään tullaan esittämään tarkemmin YVA-selostusvaiheessa.

Hankkeen normaalin toiminnan aikana ei muodostu suoria vaikutuksia maaperän tilaan. Muutoksia maaperään ja edelleen pohjaveden tilaan voi aiheutua kunnossapidon yhteydessä mahdollisista polttoaine- tai öljyvuodoista ja onnettomuuksien seurauksena (esim. sammutuskemikaalit). Vaikutukset maahan ja maaperään kohdistuvat rakennettaville alueille, mutta onnettomuustilanteiden vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta- ja pohjaveden mukana.

9.2.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen. YVA-selostuksessa kuvataan tarkemmin alueella tehtävät maanrakennustyöt sekä niiden vaikutukset maa- ja kallioperään. Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona.

Nykytilan herkkyys arvioidaan käytettävissä olevien tietojen pohjalta. Maa- ja kallioperän osalta herkkyystarkastelussa huomioidaan mahdolliset arvokkaat geologiset muodostumat hankealueen läheisyydessä. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan toiminnasta mahdollisesti aiheutuva haitta maa- ja kallioperälle ja käsiteltävien massamäärien suuruus ja laatu sekä niiden tekniset ominaisuudet niiltä osin kuin ne ovat tiedossa. Vaikutusten kesto ja vaikutusalueen laajuus otetaan huomioon arvioinnissa. Lisäksi onnettomuus- ja poikkeustilanteiden riskit tunnistetaan ja arvioidaan niiden vaikutukset. Tarkastelussa huomioidaan yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien tai suunniteltujen toimintojen/hankkeiden kanssa. Arvioinnissa huomioidaan myös ilmastomuutoksen ja poikkeuksellisten sääolojen mahdolliset vaikutukset alueen maa- ja kallioperään.

10 Pohjavedet

10.1 NYKYTILA

Pohjavesi on luonnontieteellisen määritelmänsä mukaan maaperän huokoset ja kallioperän halkeamat yhtenäisesti täyttävää vettä, joka liikkuu maa- ja kallioperässä painovoiman vaikutuksesta. Pohjavettä on maaperässä lähes kaikkialla, mutta maaperän geologiset ominaisuudet ja maanpinnan topografia vaikuttavat merkittävästi siihen, kuinka paljon pohjavettä muodostuu. Maaperän lisäksi pohjavettä on myös kallioperässä, jossa se on varastoituneena pääosin kallioperän ruhjeisiin ja rakoihin. (Ympäristöministeriö, 2018)

Pohjavedenpinnan korkeudessa havaitaan vuodenaikaisvaihtelua. Pinta on korkeimmillaan yleensä syksyllä ja keväällä, jolloin pohjavettä muodostuu eniten johtuen sateista ja lumen sulamisesta sekä keskimääräistä vähäisemmästä haihtumisesta. Talvella pohjavedenpinta on alimmillaan, koska sade tulee pääosin lumena ja routa estää veden imeytymisen maaperään. Pohjavedenpinnan korkeuden muutoksiin vaikuttavat sadannan lisäksi etenkin muodostuman koko ja maaperän laatu sekä pohjavedenpinnan etäisyys maanpinnasta. Mitä syvemmällä pohjavedenpinta on, sitä vähäisempää ja hitaampaa on sen vaihtelu. (Ympäristöministeriö, 2018)

10.1.1 LUOKITELLUT POHJAVESIALUEET

Pohjavesialueiden luokittelu

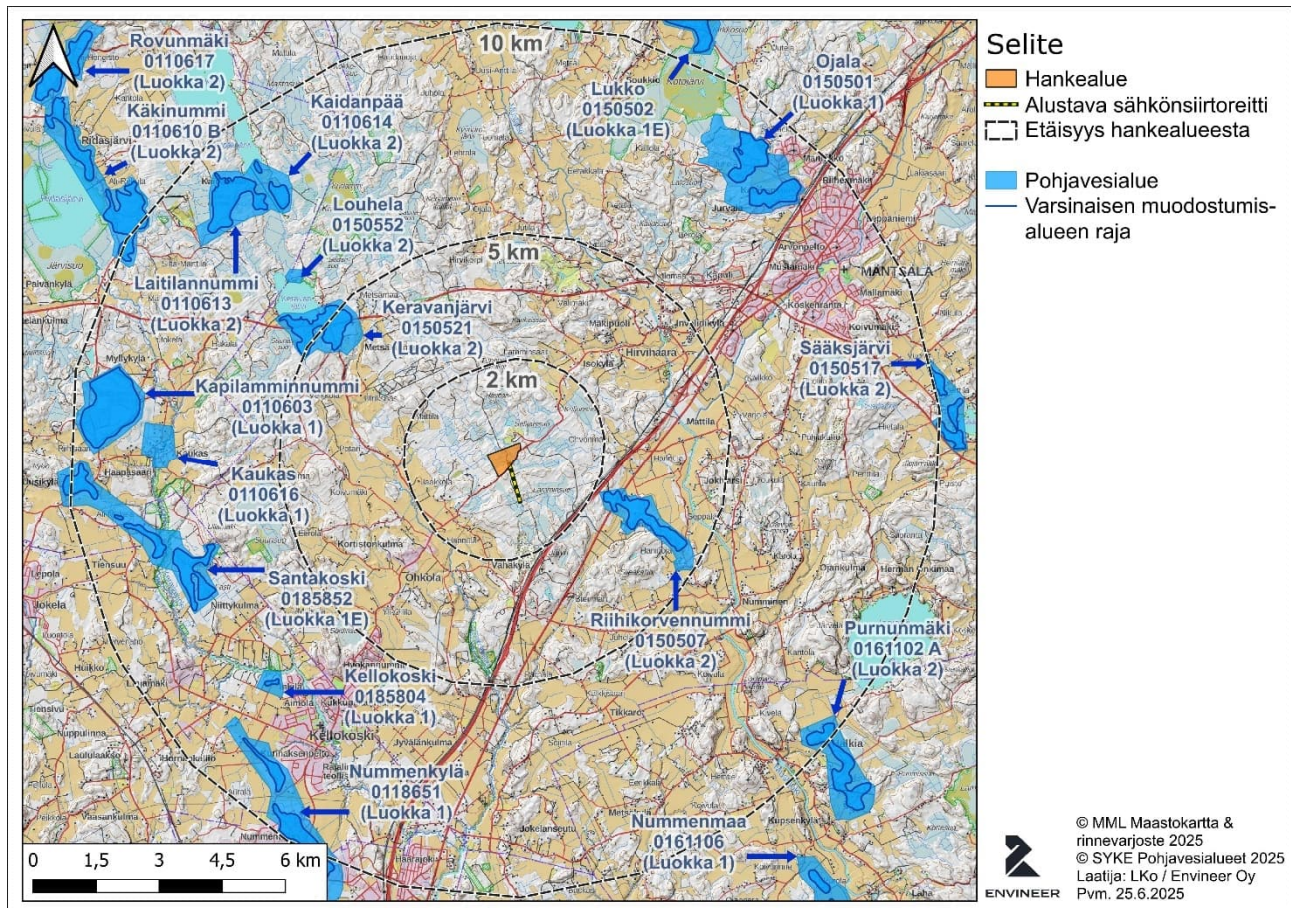
Pohjavesialueet luokitellaan VMJL:n (1299/2004, Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä) 10 b §:n mukaan käyttökelpoisuutensa ja suojelutarpeensa nojalla eri luokkiin. Vastuu pohjavesialueiden määrittämisestä kuuluu elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksille (ELY-keskus). Pohjavesialueet on rajattu alueen maa- ja kallioperän hydrogeologisiin ominaisuuksiin perustuen. Pohjavesialueiden määrittäminen ja luokitus perustuvat sekä hydrogeologisiin tekijöihin, että pohjavesimuodostuman mahdolliseen vedenhankintakäyttöön. Vanha luokittelu on voimassa toistaiseksi uuden rinnalla, kunnes pohjavesialueiden tarkistukset valmistuvat. (Ympäristöministeriö, 2018)

Luokitellut pohjavesialueet hankealueen läheisyydessä

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Lähin luokiteltu pohjavesialue Riihikorvennummi (0150507) sijaitsee 2,2 km hankealueelta kaakkoon. Hankealueesta 5 ja 10 km etäisyydellä sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet on esitetty kuvassa (**Kuva 24**) ja hankealueesta 5 km etäisyydellä sijaitsevien luokiteltujen pohjavesialueiden keskeiset tiedot taulukossa (**Taulukko 10**). Hankealueesta 5 km säteellä olevien pohjavesialueiden (Riihikorvennummi ja Keravanjärvi) määrällinen ja kemiallinen tila on hyvä, eivätkä alueet ole riskialueita, tai selvityskohteita. Hankealueesta 5 km etäisyydellä olevat pohjavesialueet ovat saavuttaneet kemialliset ja määrälliset tilatavoitteet. Hankealueen lähimmillä pohjavesialueilla ei ole vedenottoa.

Taulukko 10. Hankealueesta 5 km etäisyydellä sijaitsevat pohjavesialueet (SYKE, 2025a).

Nimi	Tunnus	Luokka	Kunta	Kokonais ala (km ²)	Muodostumis ala (km ²)	Pohjavesi määrä (m ³ /vrk)	Akviferityyppi
Riihikorvennummi	0150507	2	Mäntsälä	1,49	0,71	340	Harju, Antikliininen (purskava)
Keravanjärvi	0150521	2	Mäntsälä	1,81	0,89	420	Harju, Antikliininen (purskava), Kalliopohjavesi



Kuva 24. Hankealueelta 10 km etäisyydellä sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet.

Riihikorvennummen (0150507) 2-luokan pohjavesialue sijoittuu luode-kaakosuuntaiselle pitkittäisharjulle. Alueen eteläosassa harjukerrokset ovat savenalaisia. Muodostuman aines on pääasiassa lajittunutta, kivistä soraa ja hiekkaa ja kalliokynnykset rikkovat muodostuman erillisiksi

pohjavesialtaiksi. Pintaosassa on 2–3 m hienoa lajittunutta hiekkaa. Muodostuman kerrospaksuus on yleisesti noin 4 metriä ja suurimmillaan kerrospaksuus on Riihikorvennummella, noin 12 m. Alueen etelä- ja pohjoispään sorakuopissa on pohjavesilammikoita. Pohjavettä purkautuu useasta lähteestä, mutta sitä tihku myös soistuneille metsäalueille ja pelto-oihin muodostuman reunoille. (SYKE, 2025a)

Keravanjärven (0150521) 2-luokan pohjavesialue sijoittuu deltamuodostumalle, Keravanjärven kaakkoispuolelle. Muodostuman aines vaihtelee, ollen keskiosassa lajittunutta hiekkaa, eteläosassa pääosin lajittunutta hienoa hiekkaa ja paikoin moreenia. Kerrospaksuus on suurimmillaan alueen keskiosissa, noin 8 metriä ja eteläosissa noin 4 metriä. Kallio on paikoin pohjavedenpinnan yläpuolella, mikä jakaa pohjavesialueen pienempiin altaisiin. Alueen pohjavesi on rautapitoista. Pohjavettä purkautuu ympäröiville soille, pelloille, Keravanjärveen, sekä alueen kaakkoiskulman pienten lähteiden kautta. Pohjavesialueen rajausta on tarkistettu 3/2018, jolloin muodostumisalue rajattiin kulkemaan Keravanjärven rantaviivan mukaisesti. (SYKE, 2025a)

10.1.2 POHJAVEDEN PINNANKORKEUS JA LAATU

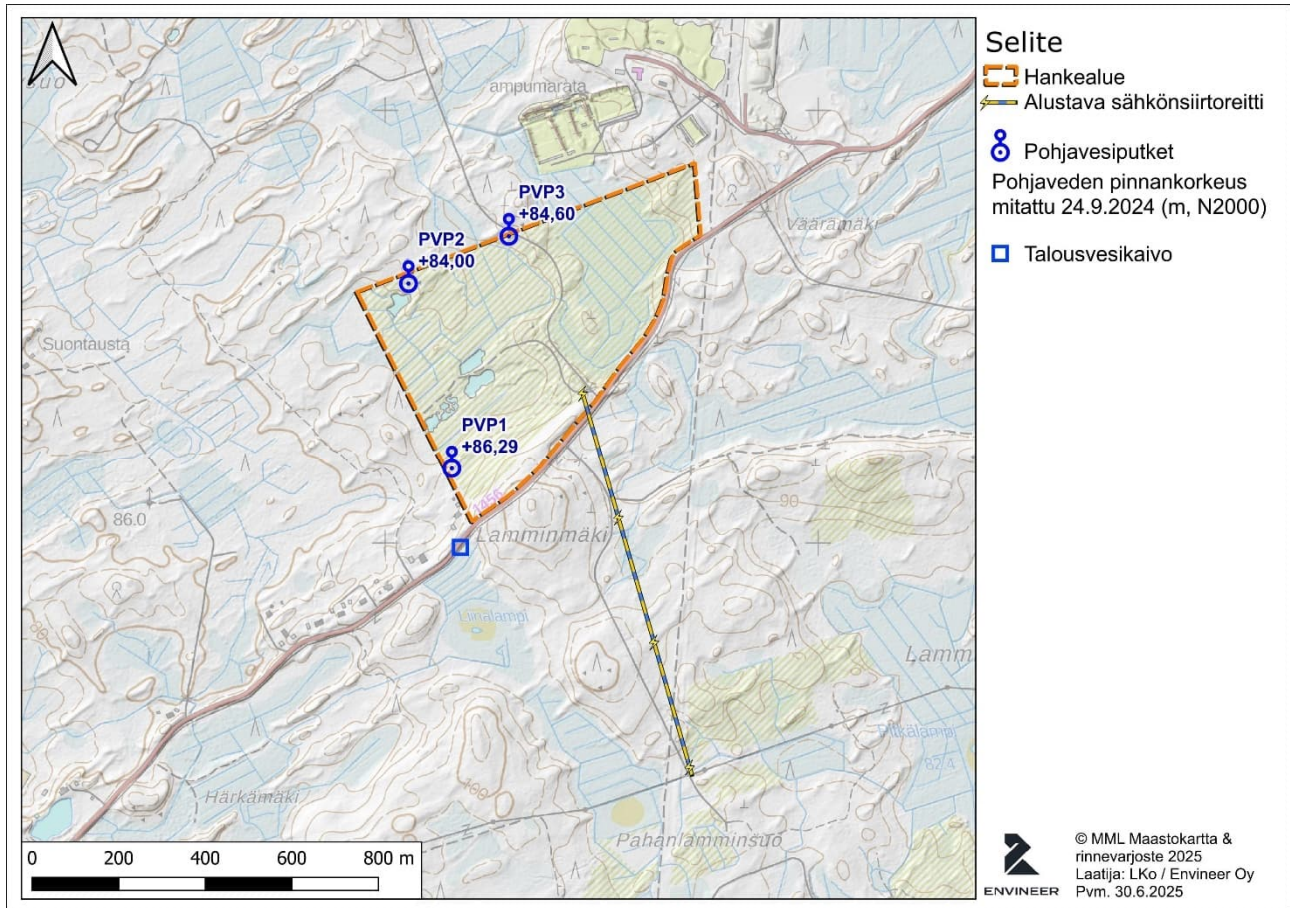
Nykytilanteessa hankealuetta hyödynnetään maankaatopaikkatoiminta- sekä tiettyjen jätejakeiden kierrättämis- ja hyödyntämistarkoituksia varten (**luku 3.1**).

Alueen nykyisen toiminnan vuoksi alueen pohjaveden pinnankorkeutta ja -laatua tarkkaillaan kaksi kertaa vuodessa, keväällä ja syksyllä. Pohjavedestä analysoidaan pinnankorkeus, lämpötila, pH, sähkönjohtavuus (EC), kiintoaine, sulfaatti, nitriitti, kloridi, raskasmetallien (Sb, As, Hg, Cd, Co, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, V) liukoiset pitoisuudet ja öljyhiilivedyt (C10–C40), sekä aistinvaraiset parametrit (ulkonäkö, haju ja maku). Lisäksi joka kolmas vuosi alueella toteutetaan laajempi pohjavesitutkimus, jossa edellä mainittujen parametrien lisäksi analysoidaan PAH, COD_{Mn}, ammoniumtyppi, koliformiset bakteerit, VOC, sekä nitraatti- ja nitriittitypen summa. Tarkkailusta laaditaan vuosittain sanallinen vertailu aiempiin tuloksiin, jossa arvioidaan syyt mahdollisille muutoksille sekä toiminnan mahdolliset vaikutukset pohjavesien laadulle. (Keski-Uudenmaan ympäristölautakunta, 2022)

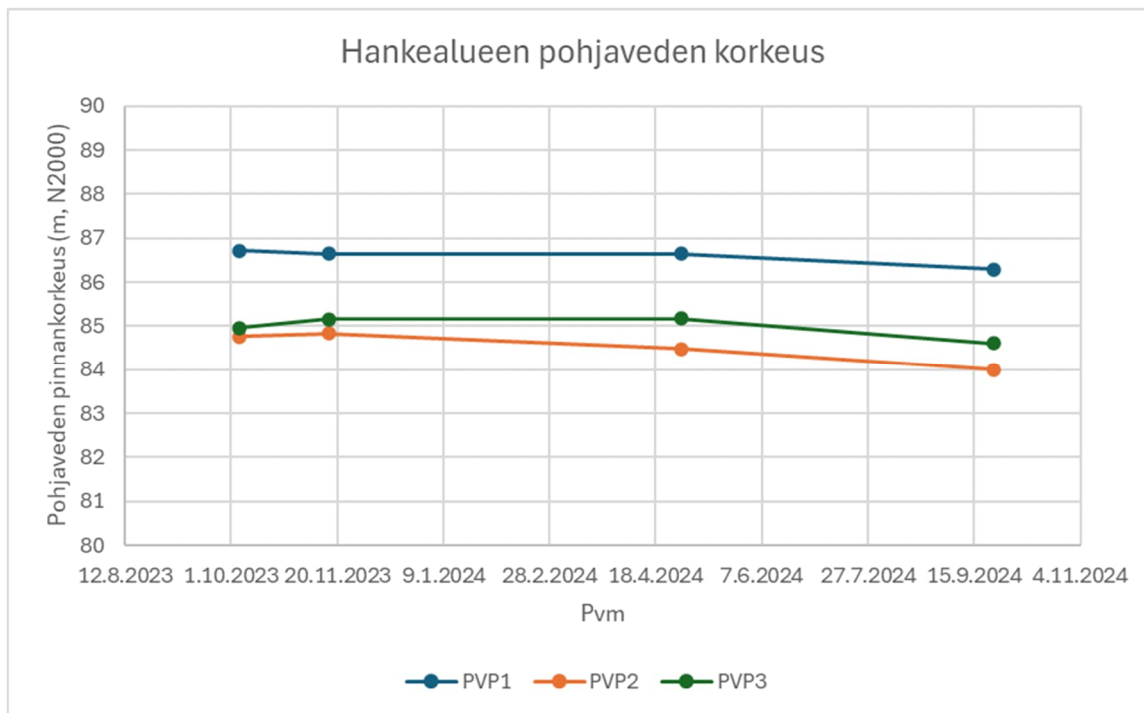
Hankealueella on kolme pohjavesiputkea (PVP1–PVP3) ja lisäksi hankealueen lounaiskulmassa on talousvesikaivo (**Kuva 25**). Talousvesikaivoa pyritään tarkkailemaan kaksi kertaa vuodessa. Vuosina 2023 ja 2024 talousvesikaivon tarkkailua on toteutettu kerran vuodessa. Vuoden 2025 osalta tuloksia ei ollut käytettävissä. Talousvesikaivon näyte otetaan lähimmän kiinteistön hanasta ja näytteelle tehdään laaja talousvesianalyysi (Keski-Uudenmaan ympäristölautakunta, 2022). Hankealueen pohjoispuolella sijaitsevalla ampumaradalla on lisäksi porakaivo (Keski-Uudenmaan ympäristölautakunta, 2022), jonka vettä hyödynnetään mm. kahvilassa ja saunatiloissa. Porakaivon tarkka sijainti ja tietoa kaivon vedenlaadusta ei ole käytettävissä

Kuvassa (**Kuva 25**) on esitetty syyskuussa 2024 mitatut pohjaveden pinnankorkeudet hankealueelta. Hankealueen pohjaveden pinnankorkeustietoa oli käytettävissä vuosilta 2023–2024 (**Kuva 26, Taulukko 11**). Pohjaveden pinnankorkeus on ollut keskimäärin tasolla 84,5–86,6 m (N2000) vuosina 2023–2024. Kaikissa havaintoputkissa pohjaveden pinta oli lähellä maanpintaa (1,6–2,5 m mpa). Tarkkailutulosten perusteella pohjaveden pinnankorkeuden vuodenaikaisvaihtelu

alueella on luokkaa 0,4–0,9 m. Karttatarkastelun perusteella alueen lampien veden pinnankorkeus on noin 83,4 m.



Kuva 25. Hankealueen pohjavesiputket ja hankealuetta lähin talousvesikaivo.



Kuva 26. Hankealueen pohjaveden pinnankorkeus.

Taulukko 11. Hankealueen pohjaveden pinnankorkeus.

Pvm.	PVP1	PVP2	PVP3	Huomiot
5.10.2023	86,71	84,76	84,96	Mitattu kairauksesta seuraavana päivänä
16.11.2023	86,65	84,83	85,16	
30.4.2024	86,64	84,48	85,17	
24.9.2024	86,29	84,0	84,60	
Keskiarvo	86,6	84,5	85,0	

Alueen pohjaveden laatua on tarkkailtu alueen pohjavesiputkista marraskuussa 2023, huhti- ja syyskuussa 2024. Alueen pohjavesi on hapanta, tai lievästi hapanta (pH arvot välillä 5,7–6,4). Putkien tuloksia verrattaessa pohjaveden ympäristölaatunormiin (Vna 341/2009) liukoinen koboltti ylittää pohjaveden ympäristölaatunormin (2 µg/l) ainakin yhden näytteenoton aikana pohjavesiputkissa PVP1 ja PVP2, sekä kaikilla näytteenottokerroilla pohjavesiputkessa PVP3. Pohjavesiputken PVP3 kobolttipitoisuus on kuitenkin laskenut marraskuun 2023 jälkeen. Sinkkipitoisuus pohjavesiputkissa PVP2 ja PVP3 ylittää reilusti pohjaveden ympäristölaatunormin (60 µg/l), vaihdellen välillä 330–3880 µg/l. Pohjavesiputken PVP2 sinkkipitoisuus on laskenut välillä 16.11.2023–24.9.2024 tasolta 3880 µg/l tasolle 330 µg/l. Havaintoputkessa PVP1 sinkkipitoisuus alittaa ympäristölaatunormin, ollen < 20 µg/l kaikilla näytteenottokerroilla. Myös pohjavesiputken PVP1 sinkkipitoisuus noudattaa laskevaa trendiä. Havaintoputkessa PVP1 havaittiin öljyhiilivetyjen ympäristölaatunormin (50 µg/l) ylitys huhtikuussa 2024, kun pitoisuus oli 130 µg/l. Syyskuussa 2024 öljyhiilivetyjen pitoisuus oli <20 µg/l havaintoputkessa PVP1. Muissa havaintoputkissa ei havaittu ympäristölaatunormin ylityksiä öljyhiilivetyihin nähden.

Pohjavesiputken PVP1 eteläpuolella sijaitsee talousvesikaivo, josta on otettu näytteet keväällä 2023 ja 2024. Näytteenottojen välissä on aloitettu hankealueen rakennustyöt. Vuonna 2023 talousvesikaivon näytteenoton yhteydessä ei havaittu pohjaveden ympäristölaatunormin (VNa 341/2009) ylityksiä. Vuoden 2024 näytteenoton yhteydessä kupari ja sinkki ylittivät pohjaveden ympäristölaatunormin. Edellä mainittujen aineiden pitoisuudet moninkertaistuivat näytteenottojen välillä. Lisäksi talousvesikaivon nikkelpitoisuus kasvoi 0,73 µg/l:sta 7,6 µg/l:ssa vuosien 2023 ja 2024 välillä. Talousvesi täyttää kuitenkin talousveden laatuvaatimuksen (STM 2/2023) kaikkien muiden tutkittujen parametrien osalta, paitsi radonin. Radon-pitoisuus talousvedessä oli 2024 1600 Bq/l, kun talousveden radioaktiivisuuden laatuvaatimus on 1000 Bq/l.

Talousvesikaivolla havaitut arseeni, kupari, nikkeli ja sinkkipitoisuudet vuonna 2024 ovat korkeammat kuin lähimmässä hankealueen pohjavesiputkessa PVP1. PVP1:llä havaittiin 2024 öljyhiilivety- ja kobolttipitoisuuden ylitykset suhteessa pohjaveden ympäristölaatunormiin (VNa 341/2009). Talousvesikaivossa ei havaittu vastaavia ylityksiä, vaan pitoisuudet ovat pienempiä.

PVP1 sijaitsee ylävirtaan hankealueen muihin pohjavesiputkiin nähden. Karttatarkastelun perusteella talousvesikaivo sijaitsee edelleen ylävirtaan pohjavesiputkesta PVP1. Koska havaintoputken PVP1 veden laatu eroaa merkittävästi talousvesikaivon veden laadusta ja talousvesikaivo sijaitsee ylävirtaan PVP1 nähden, pitoisuuksien nousu ei todennäköisesti liity hankealueen rakennustöihin. Syytä talousvesikaivon pitoisuuksien muutoksille ei kuitenkaan kyetty tunnistamaan.

Alueen kalliopohjavedestä ei ollut käytettävissä tietoa. GTK:n kallioperäaineiston (2025a) perusteella hankealueella, sähkönsiirtoreitillä tai niiden läheisyydessä ei sijaitse siirrosrakenteita ja näin ollen alueella ei todennäköisesti ole merkittäviä määriä kalliopohjavettä. Hankealueen läpi kulkee elektromagneettisen aineiston perusteella tulkittu itälänsi-suuntainen lineamentti. Lineamentin ominaisuuksista (kalliolaadusta) ei ole käytettävissä tarkempaa tietoa. Koska alueella ei sijaitse siirrosrakenteita, voidaan arvioida, ettei lineamentillakaan ole merkittävää vaikutusta kalliopohjaveden esiintymiseen alueella.

10.1.3 POHJAVEDEN MUODOSTUMINEN JA VIRTAUS HANKEALUEELLA

GTK:n (2025a) Maaperäaineiston (1:20 000) perusteella hankealueen maaperä on pääosin rahkaturvetta ja hiekkamoreenia. Rahkaturvetta esiintyy pääosin alavimmilla suoalueilla. Topografialtaan korkeammat alueet ovat pääosin hiekkamoreenia. Hankealueen koillisosassa esiintyy kalliomaata, jossa maanpeite on enintään 1 metrin. Sähkönsiirtoreitillä esiintyy ainoastaan hiekkamoreenia. Hankealueen edellytykset pohjaveden muodostumiselle ovat enintään kohtalaiset turvealueilla ja kalliomaalla. Hiekkamoreenialueilla olosuhteet pohjaveden muodostumiselle ovat paremmat.

GTK:n lähde-karttapalvelun (GTK, 2025c) mukaan alueen pohjaveden muodostumispotentiaali on luokkaa 50–150 mm/a. Alueen vähäinen pohjaveden virtaus suuntautuu oletettavasti Lamminmäen alueelta kohti hankealuetta.

10.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

10.2.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Vaikutuksia pohjavesiin aiheutuu, jos pohjaveden pinta on rakennettavilla alueilla lähellä maanpintaa ja sitä joudutaan maanrakentamisen yhteydessä alentamaan keinotekoisesti maanpinnan tasausvaatimusten mukaan. Maaperän muokkaaminen voi aiheuttaa tilapäistä pohjaveden samentumista kohteissa, joissa pohjavesi on hyvin lähellä rakennettavaa maanpintaa. Mahdolliset metsien hakkuut ja maanmuokkaukset vaikuttavat pintavaluntaan ja sitä kautta pohjaveteen. Pohjaveden laadun heikkenemisen lisäksi maankäytön muutoksilla voi olla vaikutuksia myös pohjaveden määrälliseen muodostumiseen.

Vaikutuksia pohjavesiin voi aiheutua myös maa-ainesten läjittämisestä rakennustöiden yhteydessä. Vaikutukset pohjavesiin riippuvat mm. maa-ainesten määrästä ja laadusta, sekä maa-aineksen rakeisuudesta (vedenjohtavuuden/ -läpäisevyyden muutokset).

Hankealue ei sijaitse pohjavesialueella eikä niiden välittömässä läheisyydessä. Hankealuetta lähin luokiteltu pohjavesialue on Riihikorvennummen (0150507) pohjavesialue, 2,2 km hankealueelta kaakkoon. Asiantuntija-arvion perusteella hankealueelta ei ole hydrogeologista yhteyttä luokitelluille pohjavesialueille.

Toiminnan aikana vaikutuksia voi aiheutua ensisijaisesti onnettomuustilanteissa, mikäli haitta-aineita pääsee kulkeutumaan maaperään ja edelleen pohjavesiin.

10.2.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

Hankkeen pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen. Arvioinnissa huomioidaan myös maa-ainesten läjittämisen vaikutukset pohjavesiin. Vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat alustavan arvion mukaan rakennettavalle alueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös aluetta lähimmät talousvesikaivot ja tarvittaessa toteutetaan kaivokysely.

Käytettävissä olevien tietojen pohjalta arvioidaan nykytilan herkkyys. Herkkyystarkastelussa huomioidaan mahdolliset vaikutukset pohjavesiriippuvaisiin ekosysteemeihin. Hankealueen läheisimmän pohjavesialueen osalta herkkyystarkastelussa huomioidaan mm. vedenottamoiden sijainnit hanke- ja vaikutusalueeseen nähden sekä pohjaveden muodostuminen ja laatu. Vaikutusten suuruutta arvioidaan asiantuntija-arviona. Vaikutusten suuruus määritetään arvioimalla vaikutukset pohjaveden pinnankorkeuteen ja laatuun. Vaikutusten kesto ja vaikutusalueen laajuus otetaan arvioinnissa huomioon. Onnettomuus- ja poikkeustilanteiden riskit tunnistetaan ja arvioidaan niiden vaikutukset asiantuntija-arviona.

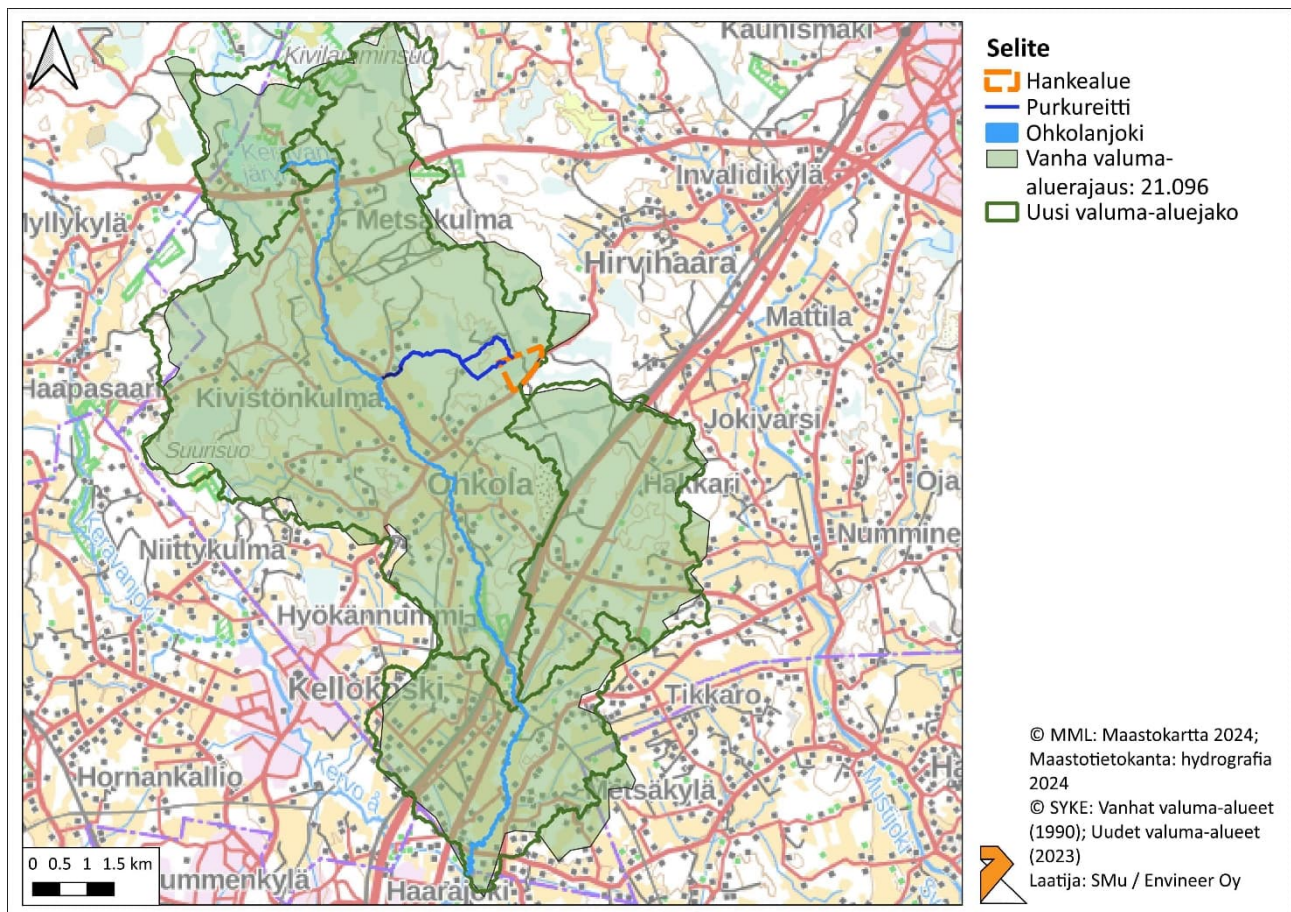
11 Pintavedet

11.1 NYKYTILA

11.1.1 VESISTÖALUE JA VESIREITIT

Hankealue sijaitsee Vantaanjoen päävesistöalueella (21) Ohkolanjoen valuma-alueen (21.096) itäreunalla, vedenjakajalla (**Kuva 27**). Ohkolanjoki, (21.096_001) johon hankealueen vedet laskevat, on yksi Keravanjoen sivu-uomista. Joki on voimakkaasti mutkitteleva, ja sillä on pituutta noin 22 km. Hankealueelta tulevat vedet yhtyvät jokeen joen puolivälin paikkeille. Joki saa alkunsa Keravanjärvestä, ja Keravanjokeen se yhtyy Järvenpään pohjoispuolella. Keravajoki yhtyy Helsinki-Vantaan lentokentän eteläpuolella Vantaanjokeen, joka laskee Suomenlahden Vanhankaupunginselkään, Helsingin itäpuolella.

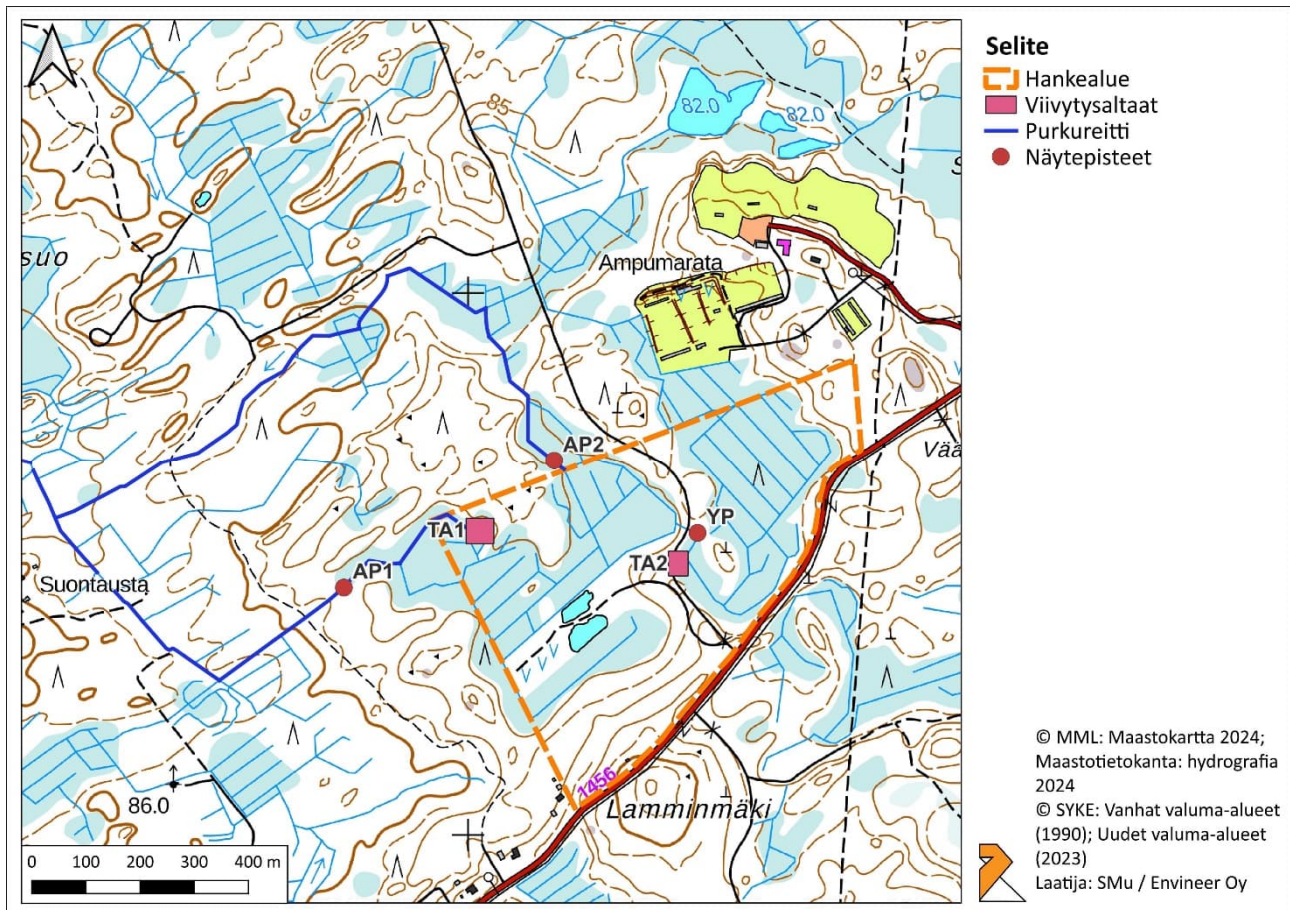
Ohkolanjoen valuma-alue (79 km²) koostuu lähinnä peltoalueista sekä ojitetuista metsistä: vesipinta-ala on pieni suhteessa valuma-alueen kokoon. Asutusta on Ohkolan taajama-alueella sekä haja-asutuksena peltojen ympärillä. Järviä ei ole ollenkaan ja myös lampia on niukasti. Vanhan valuma-alueerajauksen ainoa järvi on Keravanjärvi. Valuma-alueella sijaitsee myös kiviaineslouhos sekä ampumarata. Ampumarata sijaitsee hankealueen pohjoispuolella noin 700 m:n päässä. Hankealueen yläpuolisella valuma-alueella ei todennäköisesti esiinny happamia sulfaattimaita (ks. **luku 9.1.3**).



Kuva 27. Hankealueen sijainti valuma-alueella, purkureitti ja Ohkolanjoki.

Hankealueen jakaa kahtia luode–kaakkosuuntainen tie, jonka länsipuolelta hyödynnetään nykyisin voimassa olevan luvan mukaisesti maankaatopaikkatoimintatarkoitukseen. Hankealueen länsiosassa sijaitsevat maa-ainesten ja tiettyjen jätejakeiden läjitys- ja vastaanottoalue, vesienjohtamis- ja hallintarakenteet (kaksi tasausallasta ja niiden ojastot), moreeni- ja meluvalli, petopenkereet, ajotiet sekä huolto- ja tankkausalue. Läjitystoimintaa jatketaan myös YVA-menettelyn aikana voimassa olemassa olevan luvan mukaisesti. Hankealueen itäosaa ei ole hyödynnetty maankaatopaikkatoimintaan. Hankealueen puusto on hakattu, pois lukien Hirvihaarantien varteen jätettyä noin 40 metriä leveää kaistaletta. Hankealue on ojitettu molemmin puolin tietä, ja länsiosassa on kaksi vanhaa turpeennostoallasta.

Hankealueelta kertyvät vedet purkautuvat nykyisin kahdesta eri paikasta (**Kuva 28**). Tasausaltailta (TA1 ja TA2) lähtevä vesi kulkee hiekkasuodattimen läpi purkuojaan. Purkuvedet kulkeutuvat metsäojia pitkin länteen, reilun kolmen kilometrin päässä virtaavaan Ohkolanjokeen (**Kuva 27**). Purkuvesiin sekoittuvat hankealueen alapuolella ampumaradan suunnalta tulevat vedet, sekä ampumaradan pohjoispuolella, noin kilometrin päässä hankealueesta sijaitsevien kolmen nimeämättömän lammen vedet. Hankealueen lähin lampi, Liinalampi, sijaitsee noin 600 m:n päässä etelään päin, jätteen kuitenkin hankealueen valuma-alueen sekä hankealueelta purettavien vesien purkureitin ulkopuolelle.



Kuva 28. Hankealueen raja- ja pintavesien tarkkailupisteet. (Lyhenteet: Tasausaltaat TA1, TA2. Alapuoliset ojat AP1, AP2. Yläpuolinen havaintopaikka YP)

11.1.2 VESIENHOITOSUUNNITELMA JA PINTAVESIEN EKOLOGINEN TILA

Hankealue kuuluu Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueeseen, jota koskee alueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027 (Uudenmaan ELY-keskus ym., 2022), sekä Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027 (Uudenmaan ELY-keskus, 2022). Toimenpideohjelmat sisältävät yksityiskohtaisemmat tiedot tarvittavista vesienhoidon toimenpiteistä. Vesienhoidon suunnittelun pohjana on vesistöjen tilaluokitus, tunnistetut tilaan vaikuttavat tekijät eli paineet ja tilatavoite. Vesienhoidon tavoitteena on saavuttaa hyvä vesien tila vuoteen 2027 mennessä.

Suomessa vesimuodostumien ekologinen luokitus tehdään vertailemalla havaintotuloksia vertailuoloihin. Vertailuoloilla tarkoitetaan vesimuodostumaa, jonka ekologista tilaa ihmistoiminta ei heikennä. Vertailuolot on määritelty jokaiselle vesimuodostumatyypille erikseen. Luokittelu on viisiportainen (erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono), ja vesipuitedirektiivin mukaisesti vesimuodostumat on pyrittävä saattamaan hyvään tilaan. Luokittelu pyritään ensi sijassa tekemään biologisten havaintotulosten perusteella. Fysikaalis-kemiallisia tilamuuttujia käytetään tukemaan biologista aineistoa, mutta biologisen aineiston puuttuessa arviointi tehdään fysikaalis-kemiallisten tulosten pohjalta. Lopuksi tarkastellaan hydrologis-morfologista tilaa, millä tarkoitetaan

ihmistoiminnan aiheuttamaa elinolosuhteiden muutosta. Tällaisia ovat esimerkiksi padotukset tai rakentamisen aiheuttama habitaattien pirstoutuminen. Ekologisessa luokittelussa huomioidaan myös kemiallinen tila (hyvä tai hyvää huonompi). Kemiallisen tilan luokittelussa haitta-aineiden pitoisuuksia verrataan ympäristölaatunormiin. Yhdenkin aineen laatunormin ylitys johtaa hyvää huonompaan kemialliseen tilaan. (Aroviita, 2019).

Ympäristöhallinnon Hertta-tietokannan (SYKE, 2025a) mukaan Ohkolanjoki on pieni savimaiden joki (Psa), ja se on kolmannella vesienhoidon luokittelukaudella luokiteltu tyydyttävään ekologiseen tilaan (**Taulukko 12**), eli sen ekologinen tilatavoite on vielä saavuttamatta. Ohkolanjoen luokittelutulos perustuu suppeaan aineistoon, sillä tuloksia on biologisten muuttujien osalta ainoastaan kalastosta. Kalasto edustaa erinomaista tilaa (aineistoa yhdeltä vuodelta kahdelta havaintopaikalta). Pienten savimaiden jokien luokittelussa ei monista muista jokityypeistä poiketen huomioida fysikaalis-kemiallisista luokitteluosatekijöistä kokonaistypen pitoisuutta, kuten ei myöskään pH:n minimiarvoja. Luokittelussa huomioitava kokonaisfosfori edustaa tyydyttävää tilaa (ka. 2012–2017: 88 µg/l). Tyydyttävässä laatuluokassa pitoisuus on tasolla 60–100 µg/l, kun taas hyvässä luokassa fosforipitoisuuden vuosikeskiarvon alittaisi 60 µg/l. Typen keskipitoisuus Ohkolanjoessa oli kolmannella luokittelukaudella 1818 µg/l, ollen korkea. Ohkolanjoen valuma-alueesta neljännes on peltoa, joiden kuivatusvesiä laskee lukuisten ojien kautta Ohkolanjokeen. Peltoviljely ja haja-asutus ovat joen suurimpia kuormittajia.

Ohkolanjoessa harjoitetaan vesivoimaa, ja patojen ja säännöstelyn vuoksi hydrologis-morfologinen tila on arvioitu tyydyttäväksi. Kemiallinen tila on hyvää huonompi, sillä bromattujen difenyyliettereiden (PBDE) pitoisuus ylittää arvioiden mukaan ympäristölaatunormin. (SYKE, 2025a, Hertta). Yhdisteryhmän laatunormi tiukentui kolmannelle vesienhoitokaudelle, minkä seurauksena pitoisuudet ovat kaikkialla Suomessa laatunormia suurempia (Uudenmaan ELY-keskus ym., 2022).

Taulukko 12. Ohkolanjoen ekologinen luokitus vesienhoidon 1., 2. ja 3. luokittelukaudella. Ekologinen tila: E=erinomainen (sininen), H=hyvä (vihreä), T=tyydyttävä (keltainen), V=välttävä (oranssi), H=huono (punainen). Kemiallinen tila: H=hyvä (sininen), Hh=hyvää huonompi (punainen). (SYKE, 2025a, Hertta).

Vesimuodostuma	Tyyppi Pienet savimaiden joet	Luokittelukausi		
		1.	2.	3.
Ohkolanjoki				
EKOLOGINEN TILA (kokonaisarvio)		T	T	T
Biologinen		-	-	E
Kalasto		-	-	E
Fysikaalis-Kemiallinen		T	T	T
Kokonaisfosfori		T	V	T
Hydrologis-morfologinen muuttuneisuus		-	T	T
Morfologia				E
Esteettömyys				V
Hydrologia				T
KEMIALLINEN TILA		H	H	Hh

Vesienhoidon neljännellä suunnittelukaudella arviointi tulee perustumaan vuosien 2017–2023 aineistoon, ja ekologisen tilan luokittelussa otetaan käyttöön ns. one-out, all-out-periaate, eli ekologisen tilan luokka määräytyy heikommassa tilassa olevan laatutekijän mukaan (Ylikörkkö, 2024). Ohkolanjoesta on kyseiseltä jaksolta fosforin pitoisuushavaintoja vuosilta 2018 ja 2021 (n=10), keskipitoisuuden ollessa 111,7 µg/l. Fysikaalis-kemiallinen luokitteluosatekijä on fosforin osalta siten vaarassa pudota luokkaan välttävä.

Ohkolanjoen puolivälissä, metsäisellä osuudella, sijaitsee Ohkolanjokilaakson luonnonsuojelualue (22 ha), joka on myös osa Natura 2000-verkostoa (alueen tunnus FI0100061). Natura-alueeseen kuuluu erillisenä osana joen itäpuolella oleva edustava perinnebiotooppi, Sandberginpelto. Alueella on valtakunnallisesti arvokasta lehtokasvillisuutta, ja ekologisen kokonaisuuden arvoa lisää luonnontilainen jokiuoma. Alueella tavataan useita luontodirektiivin luontotyypppejä, kaksi luontodirektiivin nisäkäslajia (saukko ja liito-orava), vaateliaita lehto- ja niittykasvilajeja sekä harvinaisia lehtojen perhosia. Luontotyypeistä edustavimpia ovat boreaalinen lehto, pikkujokien ja purojen vesikasvillisuus sekä perinnebiotoopin niittytyypit. Muutaman metrin levyinen Ohkolanjoki on luonnontilaisuudessaan edustava. Uoma on etenkin Hietapärässä somerikkoinen ja kivikkoinen, joten kivillä saattaa esiintyä edustaa itiökasvilajistoa. Joen kasvistoa ei ole tutkittu. (SYKE, Natura 2000 -alueet karttapalvelu, noudettu 4.8.2025).

11.1.3 PINTAVESIEN LAATU JA KALASTO

11.1.3.1 Tasausallas ja lähiojat

Hankealueen pintavesien laatua on tarkkailtu tasausaltailta 1 ja 2 (jäljempänä TA1 ja TA2), kahdesta alapuolisesta ojasta (jäljempänä AP1 ja AP2) sekä toiminnan yläpuoliselta havaintopaikalta (jäljempänä YP) (**Kuva 28**). Tasausaltaan 2 (TA2) kautta ei kulje nykyisen maankaatopaikan pintavesiä (GRK, 2025b). Tarkkailua on toteutettu kahdesti vuodessa keväästä 2023 alkaen. Kirjoitushetkellä havaintoja oli yhteensä kolmelta kerralta. Vesinäytteistä on analysoitu yleisimpiä fysikaalis-kemiallisia muuttujia, ns. PIMA-raskasmetallien kokonaispitoisuudet ja öljyhiilivetyjen määrät.

Vesien laatu tasausaltaissa ja alapuolisilla havaintopaikoilla oli yleisesti huonoin marraskuussa 2023 (**Taulukko 13** ja **Taulukko 14**). Vedessä oli tuolloin muita havaintokertoja enemmän sulfaattia, kloridia, typpeä, kiintoainetta ja raskasmetalleja. Kemiallinen hapenkulutus oli myös suurempi, mikä viittaa suurempaan orgaanisen aineen määrään. Vedessä oli lisäksi öljyhiilivetyjä (**Taulukko 15**). Koholla olivat keskiraskaat (C10-C21 ja raskaat (C21-C40) jakeet. Pitoisuudet olivat kohtalaisen pieniä, sillä summapitoisuudet alittivat pintavesien vertailuun käytetyn 5 mg/l rajan, joka on hulevesien puhdistamiseen käytettyjen 1-luokan öljynerottimien puhdistusvaatimus. Pohjavesien ympäristölaatunormiin (50 µg/l) verrattuna pitoisuudet olivat koholla. Öljyhiilivedyt voivat voi olla peräisin polttoaineista, mutta myös turpeen sisältämistä luontaista orgaanisista hiilivedyistä. Hiilivetyjen alkuperää ei laboratorioissa määritetty, mutta samanaikaisesti koholla olivat myös turveperäiseen kuormitukseen viittaavat kiintoaine, sameus ja orgaanisen aineen määrää kuvaava COD_{Mn}. Näytetulokset viittaavat siihen, että alueella on tehty juuri ennen näytteenottoa

maanmuokkaustoimenpiteitä, sillä yläpuolisella havaintopaikalla kiintoaine-, öljyhiilivety-, sulfaatti- ja typpipitoisuudet sekä orgaanisen aineen määrä olivat pienempiä kuin hankealueelta lähteissä vesissä. Ainoastaan kloridipitoisuus ja happamuus olivat yläpuolisella havaintopaikalla suurempia kuin hankealueella ja sen alapuolella.

Muina havaintokertoina vesinäytteet olivat lievästi sameita, ja niiden pH oli hapanta. Orgaanisen aineksen määrä on kemiallisen hapenkulutuksen perusteella melko korkea, sillä Oravaisen (1999) mukaan humusvesissä arvo on tyypillisesti 10–20 mg/l. Korkea arvo lienee valuma-alueelle tyypillinen, sillä jo yläpuolisella havaintopaikalla arvo on korkea. Yläpuolisella havaintopaikalla klorideja on enemmän kuin tasausaltaissa ja alapuolisissa vesissä, mikä näkyy myös korkeampana sähkönjohtokykynä yläpuolisissa vesissä. Ajankohdan perusteella tämä on todennäköisimmin seurausta tiesuolauksesta.

Taulukko 13. Vesinäytteiden fysikaalis-kemialliset analyysitulokset. Kok-N: kokonaistyyppi; SJK = sähkönjohtokyky; COD-Mn = kemiallinen hapenkulutus. Tummennetut arvot ovat selkeästi muiden paikkojen arvoja korkeampia. Alle määritysrajan olevat tulokset on merkitty vaaleanharmalla. YP=yläpuolinen (virtavesi), AP=alapuolinen (virtavesi), TA=tasausallas.

PVM	Paikka	Sulfaatti	Kloridi	Kok-N	Kiintoaine	Sameus	pH	SJK	O ₂	COD-Mn
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	FNU		mS/m	mg/l	mg/l
6.4.2023	YP	14	51	0,99	<2	1,4	5,6	21	6,6	52
	AP1	10	15	1,4	<2	4,9	4,6	8,3	11,5	58
	AP2	19	4,1	1,1	6,3	1,8	3,9	6,5	8,7	91
21.11.2023	YP	<1	42	1,6	6,6	3,9	4,1	16	4,5	89
	TA1	7,4	8,2	4	14	17	5,1	6	6,5	120
	TA2	15	3,6	3,1	15	36	6,5	7,6	15,2	5,4
	AP1	2,4	12	3,7	8,1	11	5,6	7,8	8,8	89
	AP2	7,1	24	3,6	42	25	4,1	11	1,8	160
25.4.2024	YP	2,1	37	1,6	2,2	2,3	4,2	15,7	5	96
	TA1	<1	6	2,1	8,8	14	6,6	6,2	9,8	64
	TA2	7,1	2,1	1,5	1,2	2,2	7	5,2	13,4	2,1
	AP1	1,7	8,7	2	2,6	5,2	5,5	6,6	10,3	65
	AP2	<1	29	1,9	6,8	11	6,8	19,4	2,9	75

Raskasmetallipitoisuuksia (As, Co, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, V) on verrattu GTK:n (2008) julkaisuun purovesien haitta-ainepitoisuuksista Suomessa vuosina 1990, 1995, 2000 ja 2006. Julkaisussa on esitetty kultakin vuodelta mediaani-, minimi- ja maksimiarvot sekä persenttiilit 2 ja 98. Kadmiumia ei julkaisussa ole. Ainoastaan nikkelin ja sinkin pitoisuudet, yksittäistä näytettä lukuun ottamatta, vastaavat julkaisun mediaaniarvoja. Muiden metallien pitoisuudet ovat lähes kaikissa näytteissä suuremmat kuin mediaaniarvot. Lyijyn ja vanadiinin pitoisuudet ylittävät satunnaisesti myös persenttiin 98. Lyijyä on ollut erityisen paljon havaintopaikalla AP2, joka on melko lähellä ampumaradalta laskevaa ojaa. Lyijy voi näin olla osin peräisin ampumaradalta. Raskasmetallipitoisuudet ovat alueen pintavesissä siis lievästi koholla myös silloin, kun vedenlaatu on ollut parhaimmillaan. Tämä ei kuitenkaan yksistään kerro, ovatko pitoisuudet haitallisia.

Haitallisuutta voi arvioida vertaamalla arvoja esimerkiksi ympäristölaatunormeihin, joilla tarkoitetaan suurinta sallittua pitoisuutta vesimuodostumassa. Laatunormeilla suojellaan ihmisten terveyttä tai ympäristöä. Ympäristölaatunormeja ei kuitenkaan sovelleta ojiin, joten niitä ei voi suoraan soveltaa kohteeseen. Lisäksi metallien ympäristölaatunormit koskevat biosaatavaa pitoisuutta, joita ei näistä näytteistä voi laskea. Ympäristölaatunormeja (sallittu vuosikeskiarvo AA-EQS) on säädetty raskasmetalleista ainoastaan nikkelille (biosaatava pitoisuus), kadmiumille (liukoinen pitoisuus) ja lyijylle (biosaatava pitoisuus). Liukoisen elohopean osalta ympäristölaatunormi koskee enimmäispitoisuutta (MAC-EQS). SYKE (2023) on ehdottanut uusia ympäristölaatunormeja biosaatavalle kuparille (1,1 µg/l) ja biosaatavalle sinkille (14,4 µg/l). Kokonaispitoisuus alittaa useimmissa näytteissä ympäristölaatunormin, jolloin biosaatavakaan pitoisuus ei voi sitä ylittää.

Taulukko 14. Raskasmetallipitoisuudet pintavesinäytteissä. Tummennetut arvot ovat selkeästi muiden paikkojen arvoja korkeampia. Alle määrittäysrajan olevat tulokset on merkitty vaaleanharmaalla.

PVM.	Paikka	As µg/l	Cd µg/l	Co µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Hg* µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Sb* µg/l	Zn µg/l	V µg/l
6.4.2023	YP	0,8	<0,02	0,65	0,55	0,8		0,3	<0,1		<5	2,4
	AP1	1,4	<0,02	0,42	1	1		1	<0,1		<5	2
	AP2	1,2	0,06	0,25	0,49	2		1,4	<0,1		10	1
21.11.2023	YP	1,1	<0,05	0,86	1,2	1,4		0,8	0,5		8	3,5
	TA1	2,4	0,04	1,3	2,4	3,1		2,6	1,5		6	4,8
	TA2	0,8	0,08	2	2,3	2,7		1,1	1,5		6	2,7
	AP1	2,1	0,07	0,79	1,5	1,9		2,1	0,8		<5	2,8
	AP2	1,4	0,06	0,62	1,1	1,5		2,7	0,7		16	2,2
25.4.2024	YP	0,9	0,02	0,52	0,74	1		1,4	0,7		<5	1,6
	TA1	1,1	<0,02	0,69	1,3	1,7		1	1		<5	2,5
	TA2	0,2	<0,02	0,46	0,2	0,5		<0,1	0,2		<5	<0,5
	AP1	1,2	<0,02	0,35	0,69	1,1		0,9	0,4		<5	1,4
	AP2	1,1	0,04	0,4	1,2	8,7		5,1	1,8		<5	2,1
Ympäristölaatunormi AA-EQS			0,08			1,1		1,2	4		14,4	

* kaikissa näytteissä alle määrittäysrajan

Taulukko 15. Eri pituisten öljyhiilivetyjen pitoisuudet vesinäytteissä. Tummennetut arvot ovat selkeästi muiden paikkojen arvoja korkeampia. Alle määrittäysrajan olevat tulokset on merkitty vaaleanharmaalla.

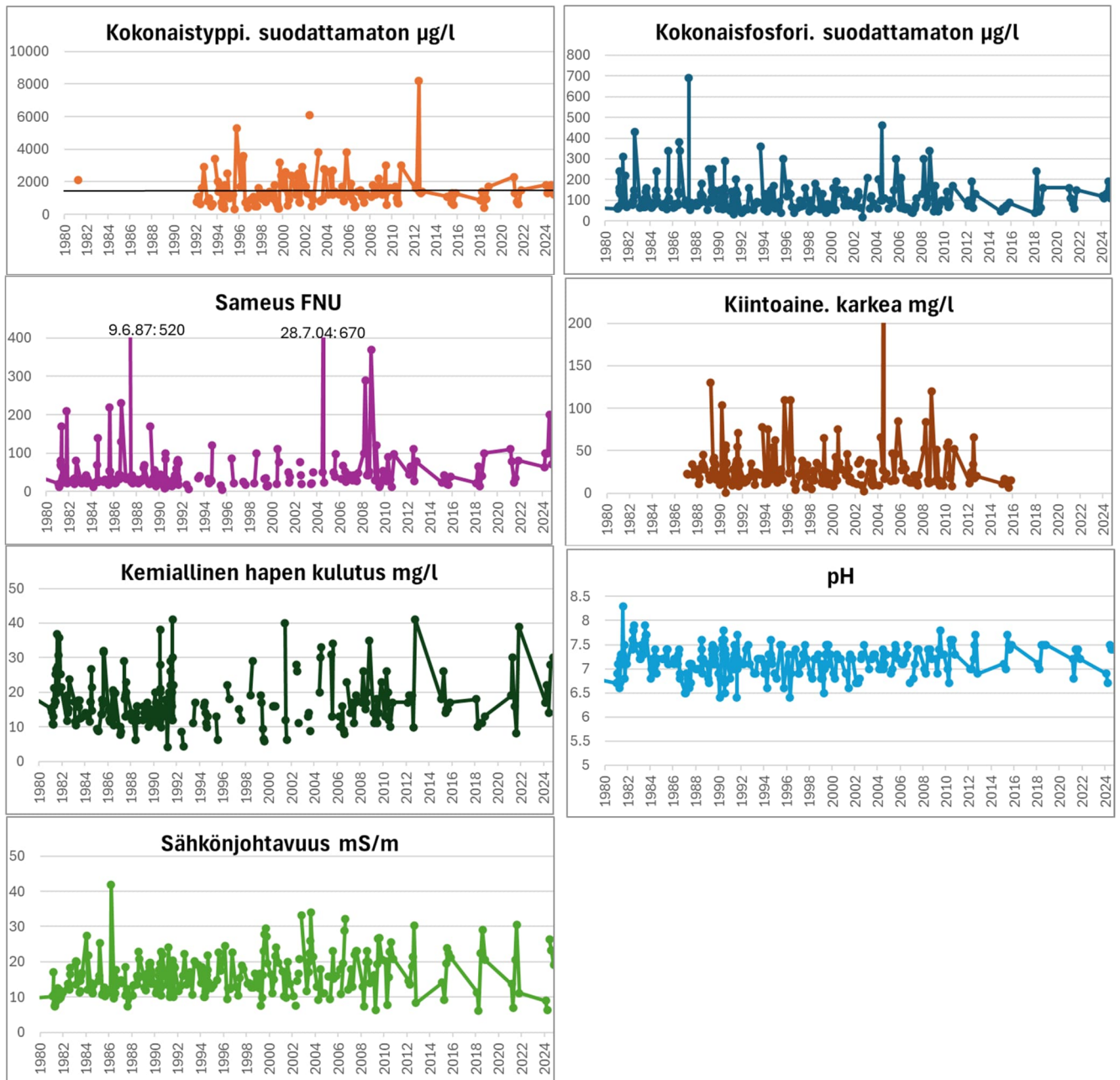
PVM.	Paikka	C10-C21 µg/l	C21-C40 µg/l	C10-C40 µg/l
6.4.2023	YP	<25	<25	<50
	AP1	<25	<25	<50
	AP2	<25	<25	<50
21.11.2023	YP	<25	<25	<50
	TA1	<25	28	<50
	TA2	31	52	83

	AP1	<25	<25	<50
	AP2	29	42	71
25.4.2024	YP	<25	32	<50
	TA1	<25	<25	<50
	TA2	<25	<25	<50
	AP1	<25	31	<50
	AP2	<25	<25	<50

11.1.3.2 Ohkolanjoki

Ohkolanjoesta on uudempia vedenlaatutuloksia havaintopaikalta Ohkolanjoki 0,6, joka sijaitsee lähellä joen purkupistettä Keravanjokeen. Havaintopaikan vedenlaatua on seurattu vuosina 1974–2024 (288 havaintokertaa). (SYKE, 2025a, Hertta). Joki kuuluu Vantaanjoen yhteistarkkailuun, jossa havaintopaikan nimi on Oh48. Yhteistarkkailussa joen vedenlaatua seurataan kolmen vuoden välein.

Ohkolanjoen vesi on savisameaa (2000–2024: 12–670 FNU, ka. 67,3 FNU). Joki on Vantaanjoen vesistön yksi herkimmistä eroosioalueista (VHVSY, 2025), joten sateet vaikuttavat voimakkaasti sameusarvoihin. Jokiveden ravinnepitoisuudet ovat korkeita (2000–2024: Kok.N 400–8200 µg/l, ka. 1554,7 µg/l ja Kok.P 19–460 µg/l, ka. 110,6 µg/l). Joen kuormittuneisuutta kuvaa myös kohonnut sähkönjohtavuus (2000–2024: 6,1–34 mS/m, ka. 17,7 mS/m). Jokiveden laadussa ei ole havaittavissa merkittävää muutosta tarkastelujaksolla 1980–2024. Vuodenaikaisvaihtelu on sen sijaan voimakasta. (**Kuva 29**).



Kuva 29. Ohkolanjoen vedenlaatu havaintopaikalla Ohkolanjoki 0,6 (Vantaanjoen yhteistarkkailussa havaintopaikan nimi on Oh48) vuosina 1980–2024 (SYKE, 2025a, Hertta).

Ohkolanjoen Natura-alueella on luonnontilaista jokiuomaa, jonka kalaston tilaa on selvitetty sähkökoekalastuksin. Joen uoma on inventoitu ja nk. Hietapärrän virtapaikassa on koekalastettu vuonna 2017. Vuonna 2019 alueella sähkökoekalastettiin uudelleen ja huollettiin taimenen lisääntymiseen sopivia sorapohjaisia koskialueita. Vuonna 2021 Hietapärrän koeala liitettiin mukaan Vantaanjoen yhteistarkkailun kalastotarkkailuun. Koealalla tehdyissä sähkökalastuksissa ei ole havaittu lohikaloja (Ympäristöhallinnon koekalastusrekisteri). Vuosina 2019 ja 2021 koekalastuksessa saatiin saaliiksi kiiskiä, kivennuoliaisia, kivisimppuja, mateita, särkiä, rapu sekä yksi nahkiaisen toukka-aste, likomato. Haarajoen pato estää kalan kulun Ohkolanjokeen ja Keravanjoen yläosaan. (VHVSY, 2022). Haarajoen pato tullaan viimeisimpien tietojen mukaan

purkamaan vuonna 2026. Haarajoen padon yläpuolella sijaitsevaan Kellokosken patoon on valmistunut tekninen kalaporras syksyllä 2018 (VHVSY, 2024).

11.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

11.2.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Vaihtoehdossa VE0 alueen toimintaa jatketaan nykyisen luvan mukaisesti maanlajitystoimintaan. Vaihtoehdossa VE0 maamassoja läjitetään enimmillään 50 000 t/a. Hankevaihtoehdossa hankealueen länsiosassa sijaitsevat turpeennostoaltaat jätetään täyttämättä. Vaikutuksia voi muodostua läjitettävistä maamassoista, sekä suojaamattomilta tai kasvittomilta pinnoilta eroosion (veden virtaus, tuuli) seurauksena irtoavasta ja vesistöihin kulkeutuvasta kiintoaineksesta. Kiintoaineen mukana vesistöön voi kulkeutua myös ravinteita ja happea kuluttavaa ainesta. Läjitettävästä aineksesta voi aiheutua myös haitta-ainekuormitusta, öljyjen tai kiintoaineen mukana vesistöön kulkeutuvien raskasmetallien muodossa.

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 hankealueelle rakennetaan aurinkovoimala. Hankealueen pehmeiden maakerrosten (turve) vuoksi voimalan rakentaminen edellyttää alueen tasaamista maa-aineksilla ja kiertotalousmateriaaleilla. Hankevaihtoehdossa VE1 maamassoja läjitetään alueelle n. 340 000 t/a ja hankevaihtoehdossa VE2 170 000 t/a. Aluetta tullaan myös korottamaan ja muotoillaan länteen päin viettäväksi, vesien johtamiseksi hankealueen luoteiskulman tasausaltaaseen. (ks. **luku 5.2**). Alueen läpi kulkevaa tiestöä kunnostetaan ja alueelle rakennetaan myös uusia teitä. Rakentamiseen käytettävistä massoista voi eroosion seurauksena irrota kiintoainetta, sekä kiintoaineeseen sitoutuneita ravinteita. Myös haitta-ainepitoisuuksien nousu valumavesissä on mahdollista rakentamiseen käytetyistä massoista riippuen. Rakentamiseen on tarkoitus hyödyntää eri rakennustyömailta syntyviä ylijäämämaita, lähinnä koheesiomaita (savi ja siltti). Rakentamisesta voi aiheutua myös pölypäästöjä, näkyen pölykerroksena lähivesistöjen veden pinnalla, sekä ainepitoisuuksien lievänä nousuna. Vaikutusten muodostumista voidaan pitää samanlaisena kuin vaihtoehdossa VE0, mutta hankevaihtoehdossa VE2 vaikutusaika on rakentamisen aika kestää kaksi kertaa pidempään (12 vuotta) kuin vaihtoehdoissa VE0 ja VE1.

Hankealueelta on poistettu puusto kokonaisuudessaan, lukuun ottamatta Hirvihaarantien varteen jätettyä suojapuustokaistaletta. Hankkeesta ei siten vaihtoehdoissa VE0-VE2 aiheudu puuston poistosta johtuvia kuormitusvaikutuksia tai pintavalunnan kasvua.

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 paneelikenttien väliset alueet kasvittuvat hiljalleen, ja vaikutuksia muodostuu lähinnä alueen hulevesistä. Aurinkovoimala-alueen hulevedet tullaan keräämään avouomien kautta hankealueen luoteiskulman viivytysaltaaseen, josta vedet johdetaan olemassa olevaa purku-uomaa pitkin alueen ulkopuolelle. Alueella syntyvän pintavalunnan arvioidaan kasvavan nykytilaan tai vaihtoehtoon VE0 verrattuna, sillä hankevaihtoehdoissa VE1-VE2 aurinkovoimalan paneelien kokonaispinta-ala (6,5 ha) tulisi peittämään noin 22 % hankealueen pinta-alasta (30 ha), vähentäen imeytymispinta-alaa. Asia on huomioitu jo ennalta, rakentamalla iso tasausallas kompensatorakentamisen yhteydessä. Allas tasaa alueelta lähtevien vesien virtaamaa, vähentäen mm. eroosiota, ja edelleen alapuolisiin vesistöihin kohdistuvaa kiintoaine- ja ravinnekuormitusta.

11.2.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

Pintavesiä koskevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa tullaan tarkastelemaan hankealueella muodostuvien vesien määrä ja laatu, sekä alapuolisiin vesistöihin kohdistuva kuormitus. Kuormitus arvioidaan tasausaltaasta otettujen vesinäytteiden avulla, tai muun soveltuvan aineiston, kuten maankaatopaikkojen purkuvesistä tehtyihin selvityksiin perustuen. Kuormitus arvioidaan kokonaisfosforin, -typen sekä kiintoaineen osalta. Vaikutukset pintavesiin arvioidaan hankealueelta purettavien vesien aiheuttamina pitoisuuslisäyksinä purkuvesistössä. Vaikutusten suuruutta arvioidaan vastaanottavan vesistön olemassa olevia tarkkailutuloksia vasten.

Arvioinnissa tarkastellaan myös ilmastonmuutoksen ja poikkeuksellisten sääolojen vaikutuksia. Tarkastelussa huomioidaan yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien tai suunniteltujen toimintojen kanssa. Vaikutusarvio perustuu asiantuntija-arvioon. Vaikutukset arvioidaan koko hankkeen ajalta: rakentaminen, toiminta ja toiminnan päättymisen.

Lisäksi arvioidaan vaikutuksia vesistön ekologiseen tilaan ja vesienhoidon tavoitteiden toteutumiseen, vertaamalla arvioituja keskimääräisiä pitoisuusmuutoksia luokitusosatekijöiden raja-arvoihin. Vaikutusten suuruutta arvioidaan mm. vaikutusten keston ja aineiden pitoisuusmuutosten perusteella. YVA-selostuksessa tullaan esittämään vesienkäsittelyn tehostamistarpeet ja keinot.

12 Ilmanlaatu

12.1 NYKYTILA

Tällä hetkellä hankealueella on lupa läjittää maita alueelle 50 000 tonnia vuodessa ja se on pyritty käyttämään vuosittain. Vuonna 2024 maan vastaanottoa oli noin 4 kuukauden ajan ja vuonna 2025 maanajoa on todennäköisesti 2–3 kuukautta edellisvuotta pidempään. Maanläjitystoimintaa on nykytilassa vain hankealueen länsiosassa, jossa on jo pengerrystyöt käynnissä. Alueella työskentelee tällä hetkellä yksi kaivinkone (paino noin 20 tonnia) arkipäivisin. Haketusta tai seulontaa alueella ei ole vielä toistaiseksi tehty ollenkaan eikä aloittaminen ole suunnitteilla lähiaikoina.

12.1.1 UUDENMAAN ILMANLAATUSEURANTA

Uudellamaalla (pl. pääkaupunkiseutu) ilmanlaadun seurantaa hoidetaan alueen kuntien ja teollisuuden yhdessä rahoittamana yhteistarkkailuna, jonka toteuttamisesta vastaa HSY Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä. Ilmanlaadun seurantaa toteutetaan viisivuotisjaksoissa. Uudellamaalla ilmanlaatua mitataan pysyvästi Lohjalla. Toinen mittausasema vaihtaa vuosittain paikkaa kuntien vilkasliikenteisillä alueilla Uudenmaan seurantaohjelman (2024–2028) mukaisesti, mutta Mäntsälä ei kuulu mittauspaikkakuntiin. Ilmanlaatua mitataan myös pienemmillä yksittäisillä mittalaitteilla, joilla seurataan puunpolton vaikutusta ilmanlaatuun, kuten polttoperäisten hiukkasten ja PAH-yhdisteiden pitoisuuksia. Mäntsälässä seurataan puunpolton vaikutuksia seurantaohjelman mukaisesti vuonna 2028. (HSY 2025)

Mäntsälässä ilmanlaatu on keskimäärin hyvä. Kunnan alueella ei ole merkittäviä ilmanlaatuun vaikuttavia teollisuus- ja energiantuotantolaitoksia. Merkittävimmin ilmanlaatuun vaikuttavat tieliikenteen pakokaasut ja katupöly sekä kotitalouksien puunpoltto. Liikenteen vaikutukset ovat suurimmat Helsinki-Lahti-moottoritien (valtatie 4) läheisyydessä ja keskustassa. Muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella on arvioitu, että ilmansaasteiden pitoisuudet ovat Mäntsälässä melko matalia. Pitkällä aikavälillä päästöt ovat vähentyneet Mäntsälässä. Taulukossa on esitetty naapurikuntien Hyvinkään ja Järvenpään ilmanlaadun mittaustuloksia vuosilta 2012–2022. (Uudenmaan ELY-keskus 2025) Vuosikeskiarvopitoisuudet ovat viimeisimpinä seurantavuosina alittaneet sekä voimassa olevat että jatkossa tiukentuvat ilmanlaadun raja-arvot (**Taulukko 16**).

Taulukko 16. Typpidioksidin (NO₂) ja hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet Hyvinkäällä ja Järvenpäässä vuosina 2012–2022 (Uudenmaan ELY-keskus 2025). Mäntsälässä ei ole seurattu ilmanlaatua. NO₂ nykyinen raja-arvo on 40 µg/m³ ja uusi tuleva raja-arvo on 20 µg/m³. PM₁₀ nykyinen raja-arvo on 40 µg/m³ ja uusi tuleva raja-arvo on 20 µg/m³.

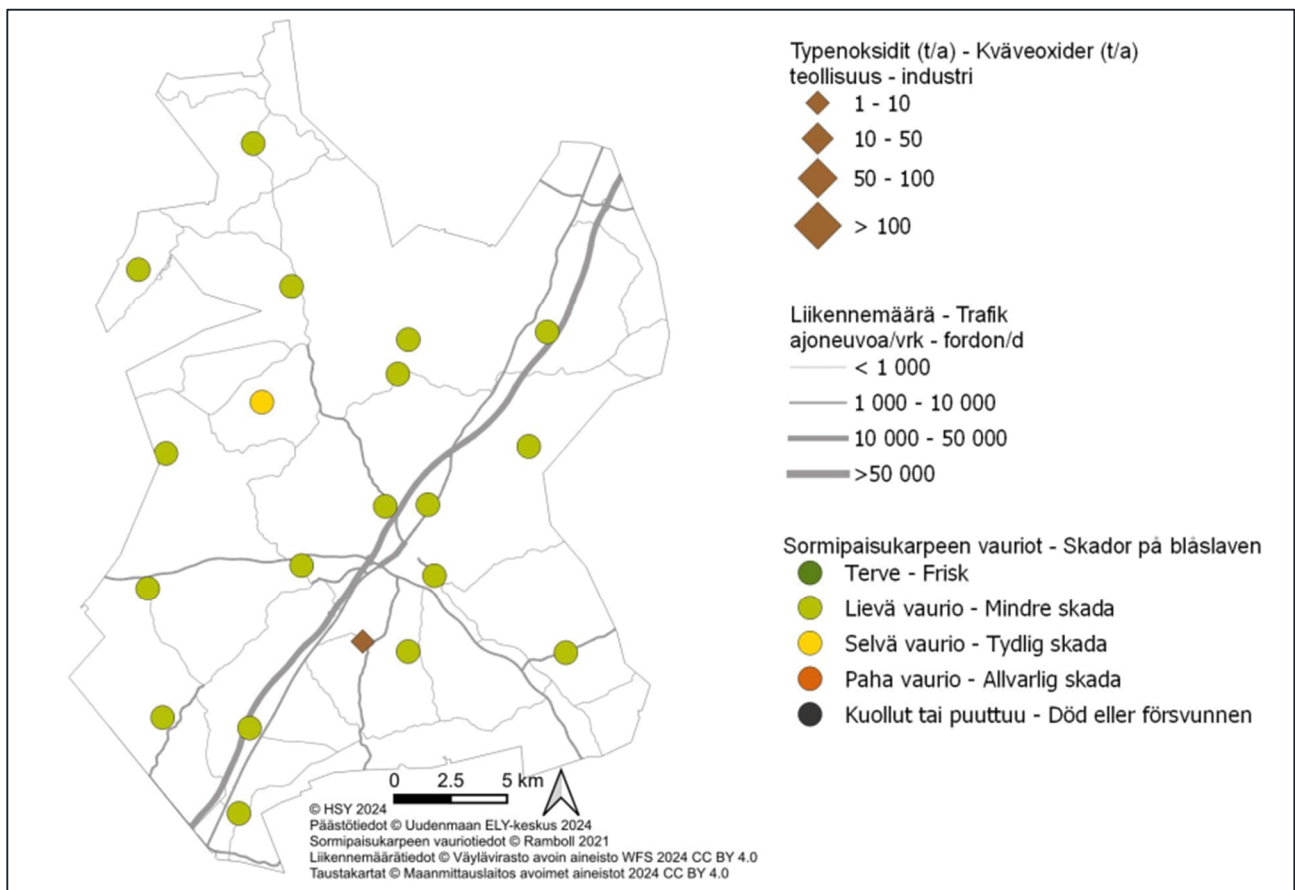
Vuosi	NO ₂ Hyvinkää	NO ₂ Järvenpää	PM ₁₀ Hyvinkää	PM ₁₀ Järvenpää
2012	-	16	-	20
2013	17	-	12	-
2014	15	-	10	-
2015	-	15	-	21
2018	14	-	15	-
2021	10	-	6	-
2022	-	11	-	14

Ilmanlaatu hankealueella on pääosin hyvä, sillä alue sijaitsee metsäisessä ympäristössä etäällä vilkkaista keskusta- ja liikennealueista. Valtatie 4 kulkee hankealueen kaakkoispuolella noin 1,9 km etäisyydellä. Ajoittain paikallisia ilmapäästöjä voi aiheutua nykyisestä maanläjitystoiminnasta ja hankealueen läpi kulkevan hiekkatien pölyämisestä sekä hankealueen pohjoispuolella alle 100 m etäisyydellä sijaitsevalta ampumaradalta. Hirvihaarantie (1456) on päällystetty ja voi aiheuttaa pölyämistä katupölyaikoina. Ajoittain ilmanlaatu voi huonontua, kun Suomen rajojen ulkopuolelta tulee ilman epäpuhtauksien kaukokulkeumaa (pienhiukkaset, otsoni), jolloin ilmanlaatu heikkenee laajoilla alueilla Suomessa.

12.1.2 UUDENMAAN BIOINDIKAATTORISEURANTA

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Uudellamaalla arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2020. Seuraavan kerran Uudenmaan bioindikaattorikartoitus tehdään vuonna 2030.

Kuvassa (**Kuva 30**) on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Mäntsälän näytealoilla. Vaurioaste oli parempi kuin Uudellamaalla keskimäärin. Samoina pysyneillä aloilla havaittiin merkitsevä sormipaisukarpeen vaurioasteen lieveneminen vuodesta 2014 vuoteen 2020 (Ruuth ym. 2021). Hirvihaaran ja Ohkolan alueen näytepisteissä sormipaisukarpeessa oli havaittavissa lieviä vaurioita.



Kuva 30. Sormipaisukarpeen vaurioaste Mäntsälässä vuonna 2020 ja liikennemäärät sekä teollisuuden typenoksidipäästöt vuonna 2023. (Ruuth ym. 2021).

12.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

12.2.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Maa-ainesten läjityksen aikana mahdollisia ilmapäästöjä muodostuu maanrakentamisen aikaisesta pölyämisestä ja ylijäämämaiden kuljetuksista hankealueelle. Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat työkoneiden toiminnan aiheuttamasta pölyämisestä, polttoaineperäisistä ilmapäästöistä ja mahdollisesti läjitettyjen alueiden pölyämisestä. Kuormien purkaminen ei aiheuta merkittäviä pölypäästöjä läjitettävien ylijäämämaiden ollessa yleensä kosteita. Pölyämistä saattaa aiheutua seulonnasta (Keski-Uudenmaan ympäristölautakunta 2022). Rakentamisen aikainen pölyäminen voi ajoittain aiheuttaa ilmanlaatuvaikutuksia erityisesti Hirvihaarantien varrella sijaitsevien lähimpien asuinrakennusten alueelle. Pölyntorjunnalla ja kastelulla voidaan tarvittaessa ehkäistä pölyämistä.

Aurinkovoimatuotannosta vaikutuksia ilmanlaatuun aiheutuu erityisesti rakentamisen aikana. Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat aurinkovoimalan ja sähkönsiirron osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella rakentamisen aikana. Varsinaisesti aurinkoenergian tuotannosta ei aiheudu päästöjä ilmaan. Aurinkovoimalan tuotannon aikana alue kasvittaa, jolloin pölyäminen vähenee. Paneelialueiden tuleekin olla mahdollisimman vähän

pölyävää, sillä pöly paneelin pinnalla heikentää sähkön tuotantoa. Toiminnan päätyttyä aurinkovoimahankkeesta ei aiheudu vaikutuksia ilmaan tai ilmanlaatuun.

12.2.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

Ilmanlaadun nykytilan perusteella esitetään arvio nykytilan herkkyydestä. Arviossa huomioidaan mm. vaikutusalueella sijaitsevat herkätkohteet, kuten asutus sekä nykyinen ilmanlaatu alueella. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Hirvihaarantien varrella alle 100 m etäisyydellä hankealueesta.

Ilmanlaatuvaikutusten arviointi perustuu asiantuntija-arvioon maanrakennustoimintojen ja liikenteen lisääntymisen määrästä. Päästölähteitä alueella ovat maanrakennustoiminnassa käytettävät kuorma-autot, maansiirtoautot ja kaivinkoneet sekä mahdollisesti läjitettyjen alueiden pölyäminen. Lisäksi liikenteestä ja työkoneista aiheutuu pölyämisen lisäksi pakokaasupäästöjä. Alustavan arvion mukaan hankkeen ilmapäästöt ja ilmanlaatuvaikutukset tulevat olemaan vähäisiä, eikä pölypäästöjen mallintamista AERMOD-leviämismallilla nähdä tarpeellisena. Ilmanlaatuvaikutusten vähäisen merkittävyyden vuoksi vaikutukset arvioidaan vaihtoehtoitain lyhyesti seuraavassa kappaleessa.

12.2.3 VAIKUTUKSET VAIHTOEHDOISSA VE0, VE0-, VE1 JA VE2

Hankealueen nykytilan herkkyys ilmanlaadun muutoksille on kohtalainen. Hankealueen välittömässä läheisyydessä on asutusta ja ilmanlaatu on nykyisin pääosin hyvää. Vaikutusalueella on jonkin verran ilmanlaatuun vaikuttavia muita päästölähteitä, kuten nykyinen maanrakennustoiminta sekä viereisen Hirvihaarantien liikenne.

Eniten ilmanlaatuvaikutuksia syntyy maanrakentamis- eli korottamisvaiheessa maa-ainesten kuljettamisesta ja läjittämisestä. Aurinkovoimalan toimintavaiheessa on ainoastaan satunnaista huoltokäyntiliikennettä ja purkuvaiheessa liikennemäärä vastaa aurinkovoimalan rakentamis- ja pystyttämisaikaista liikennöintiä.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja ilmanlaatu säilyy nykyisellä tasollaan. Hankealueelle on maanajoa noin 4–7 kk vuodessa (max 50 000 t/a) ja maankorottamiseen liittyviä pengerryksiä tekee yksi kaivinkone.

Vaihtoehdossa VE0- hyödynnetään ylijäämämaita yhteensä noin 1 800 000 tonnia ja hankkeen toteutusaika on noin 6 vuotta, mutta turpeennostoltaat jätetään täyttämättä viitasammakoiden elinympäristön turvaamiseksi. Ilmanlaadun kannalta vaikutukset ovat lähes samanlaiset kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdossa VE1 hyödynnetään ylijäämämaita yhteensä noin 2 000 000 tonnia (340 000 t/a) ja hanke toteutetaan noin 6 vuodessa. Vuosittainen ylijäämämaiden läjitys kasvaa 580 % nykytilanteesta. Hankealueelle kuljetetaan aineksia arviolta noin 23–40 kuorma-autollista päivässä eli keskimäärin noin 1–2 kuorma-autoa/h. Hirvihaarantien nykyinen raskaiden ajoneuvojen määrä lisääntyy nykyisestä 33 ajoneuvosta/vrk noin 70–121 %. Vaihtoehdossa VE1 maanrakentaminen ja

liikennöinti lisääntyy selvästi nykytilanteesta 6 vuoden ajaksi. Liikennöinti hankealueelle tapahtuu kuitenkin päällystettyä Hirvihaarantietä pitkin, joten ilmanlaatuvaikutukset ovat **kielteisiä** ja **keskisuuria**. Hankealueen sisäisillä päällystämättömillä teillä sekä kevään ja syksyn katupölykausien aikaan pölyämistä voi esiintyä enemmän. Nykytilan herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden perusteella ilmanlaatuvaikutusten merkittävyys on vaihtoehdossa VE1 **kohtalainen**.

Vaihtoehdossa VE2 hyödynnetään ylijäämämaita yhteensä noin 2 000 000 tonnia (170 000 t/a) ja hanke toteutetaan noin 12 vuodessa. Vuosittainen ylijäämämaiden läjitys kasvaa 240 % nykytilanteesta. Hankealueelle kuljetetaan maa-aineksia arviolta noin 12–20 kuorma-autollista päivässä eli keskimäärin korkeintaan 1 kuorma-auto/h. Hirvihaarantien nykyinen raskaiden ajoneuvojen määrä lisääntyy nykyisestä 33 ajoneuvosta/vrk noin 36–61 %. Vaihtoehdossa VE2 maanrakentaminen jatkuu pitkään 12 vuoden ajan, mutta päivittäinen liikenne on vähäisempää kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutusarvion perusteella vaihtoehdon VE2 ilmanlaatuvaikutukset ovat **pieniä** ja **kielteisiä**. Nykytilan herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden perusteella ilmanlaatuvaikutusten merkittävyys on vaihtoehdossa VE2 **vähäinen**.

Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan 900 m pitkällä ilmajohdolla tai maakaapelilla johdonvarsiliityntänä hankealueen eteläpuolella kulkevaan Nivos Verkot Oy:n 110 kV voimajohtoon. Sähkönsiirtolinjan rakentaminen lisää vähän kuljetusliikennettä Hirvihaarantiellä sekä työmaaliikennettä itse sähkönsiirtolinjalla. Vaikutukset ovat kuitenkin lyhyen sähkönsiirtoyhteyden vuoksi vähäisiä ja lyhytaikaisia rajoittuen rakentamisaikaan. Sähkönsiirron toteuttaminen ilmajohtona vaatii johtoaukean raivaamista, maanmuokkausta pylväiden kohdilla sekä pylväiden ja johdinten kuljettamista alueelle. Mikä sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina, voidaan maakaapeli mahdollisesti asentaa Lamminmäen itäpuolitse kulkevan tien varrelle ojanluiskaan, jolloin ilmanlaatuvaikutukset jäävät ilmanjohdon rakentamista vähäisemmiksi.

13 Ilmasto

13.1 NYKYTILA

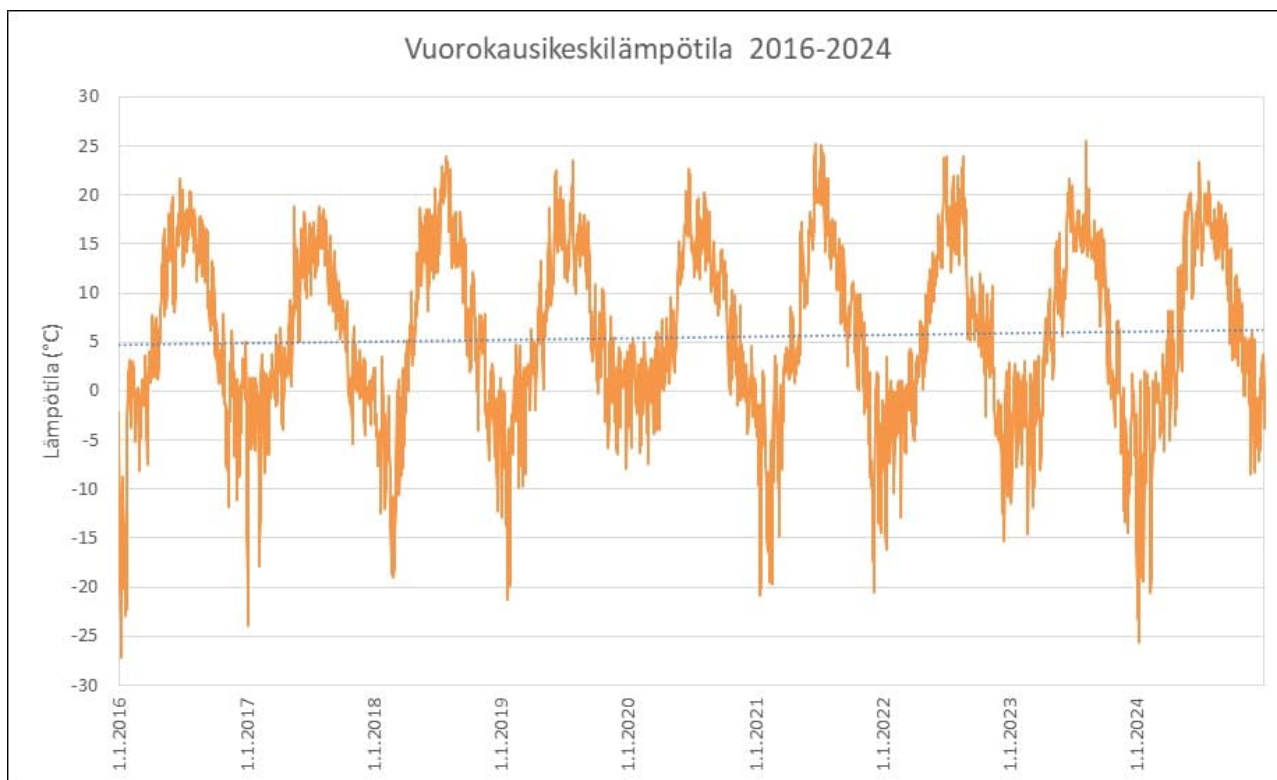
13.1.1 SÄÄOLOSUHTEET

Hankealue kuuluu eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Vyöhykkeellä esiintyy vaahteraa, pähkinäpensasta ja lehmusta, mutta yleisimpiä puulajikkeita ovat kuitenkin metsäkuusi, mänty, haapa, lepät ja koivut. Kesä on niin lämmin ja pitkä, että maa kuivuu ja lämpenee melko hyvin: soita esiintyy vain laaksoissa. Puusto on runsasta ja vaikuttaa voimakkaasti ilmastoon. (Ilmatieteen laitos 2025a).

Uudenmaan ilmastoa leimaa vahvasti merellisyys, mutta Suomenlahden vaikutus pienenee lounaasta sisämaahan siirryttäessä. Keväällä ja alkukesällä rannikkoseutuja viilentää Suomenlahti, joka puolestaan syksyllä ja talvella lämmittää niitä. Uusimaa on Suomen sateisin alue. Erityisesti syksyisin syynä suuriin sademääriin ovat matalapaineet ja lämmin meri. Uudenmaan alueella lumiolosuhteet vaihtelevat vuodesta toiseen enemmän kuin missään muualla Suomessa. Sateisiin ja lumiolosuhteisiin vaikuttavat rannikolta sisämaahan kohoavat maastonmuodot sekä se, onko meri kylminä vuodenaikoina sulana vai jäässä. (Ilmasto-opas 2022)

Ilmatieteen laitoksen Mäntsälän Hirvihaaran sääasema on hankealueen lähin mittausasema, joka sijaitsee hankealueen koillispuolella noin 1 km etäisyydellä. Havaintoasemalla seurataan mm. ilman lämpötilaa, sademäärää ja lumensyvyyttä.

Vuoden keskiarvolämpötilat ovat vaihdelleet Mäntsälän Hirvihaarassa välillä +4,9 °C (2021) ja +6,8 (2020) °C ollen keskimäärin noin +5,6 °C vuosina 2016–2024. Hirvihaaran havaintoasema on perustettu vuoden 2015 syksyllä. Kuvassa (**Kuva 31**) on esitetty mitatut lämpötilan vuorokausikeskiarvot vuosilta 2016–2024. Keskimääräiset vuorokausilämpötilat ovat kohonneet ajanjaksolla keskimäärin noin 1,4°C, mitä trendiä kuvan sininen katkoviiva kuvaa.



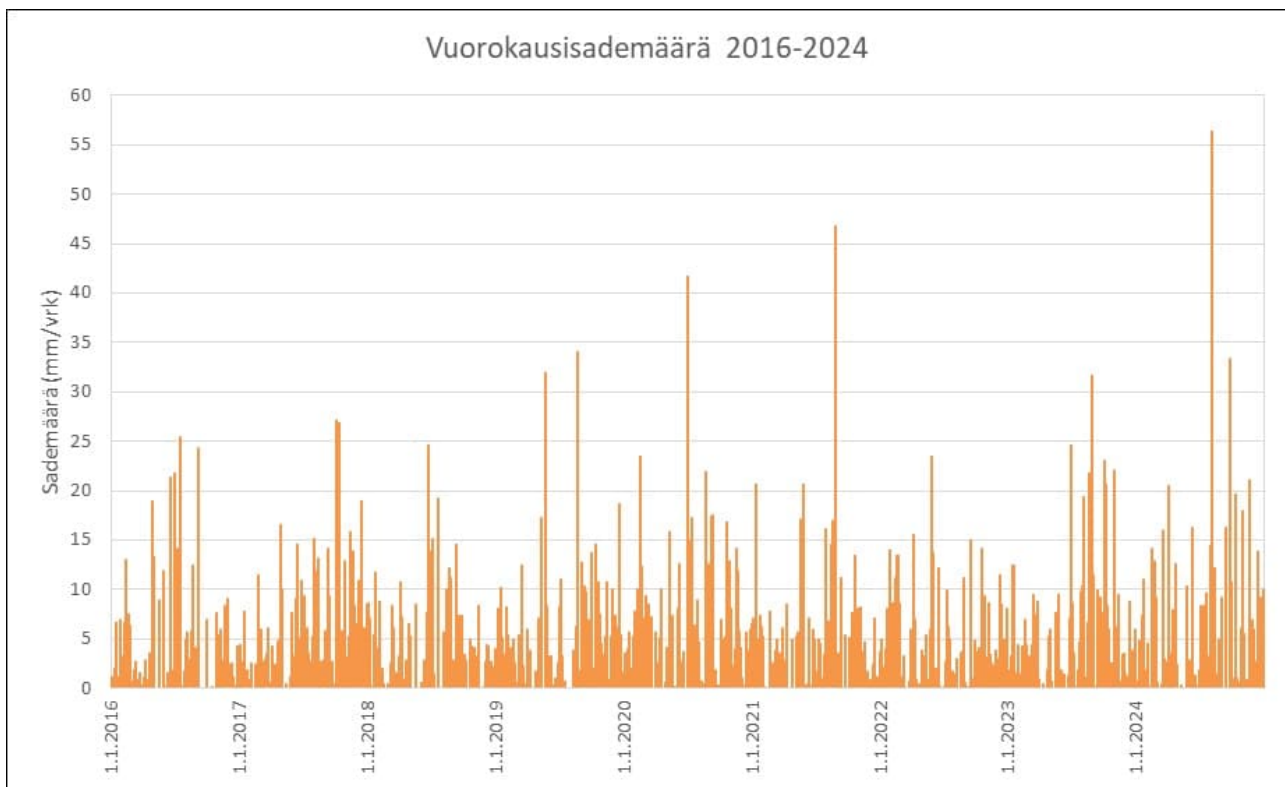
Kuva 31. Lämpötilan vuorokausikeskiarvot Mäntsälän Hirvihaaran havaintoasemalla vuosina 2016–2024 (Ilmatieteen laitos 2025b).

Vuosittaiset sademäärät Mäntsälän Hirvihaaran havaintoasemalla vuosina 2016–2024 on esitetty taulukossa (**Taulukko 17**). Vuosisademäärät ovat vaihdelleet välillä 482–764 mm. Keskimäärin vuosisademäärä on ollut 660 mm.

Vuorokausisademäärät Mäntsälän Hirvihaarassa vuosina 2016–2024 on esitetty kuvassa (**Kuva 32**). Vuorokausisademäärä on ollut useimmiten sadepäivinä alle 15 mm. Ajanjaksolla on 7 vuorokautta, jolloin sademäärä on ollut yli 30 mm. Suurin vuorokausisademäärä 56 mm esiintyi 4.8.2024.

Taulukko 17. Vuosisademäärät Mäntsälän Hirvihaaran havaintoasemalla vuosina 2016–2024. (Ilmatieteen laitos, 2025b).

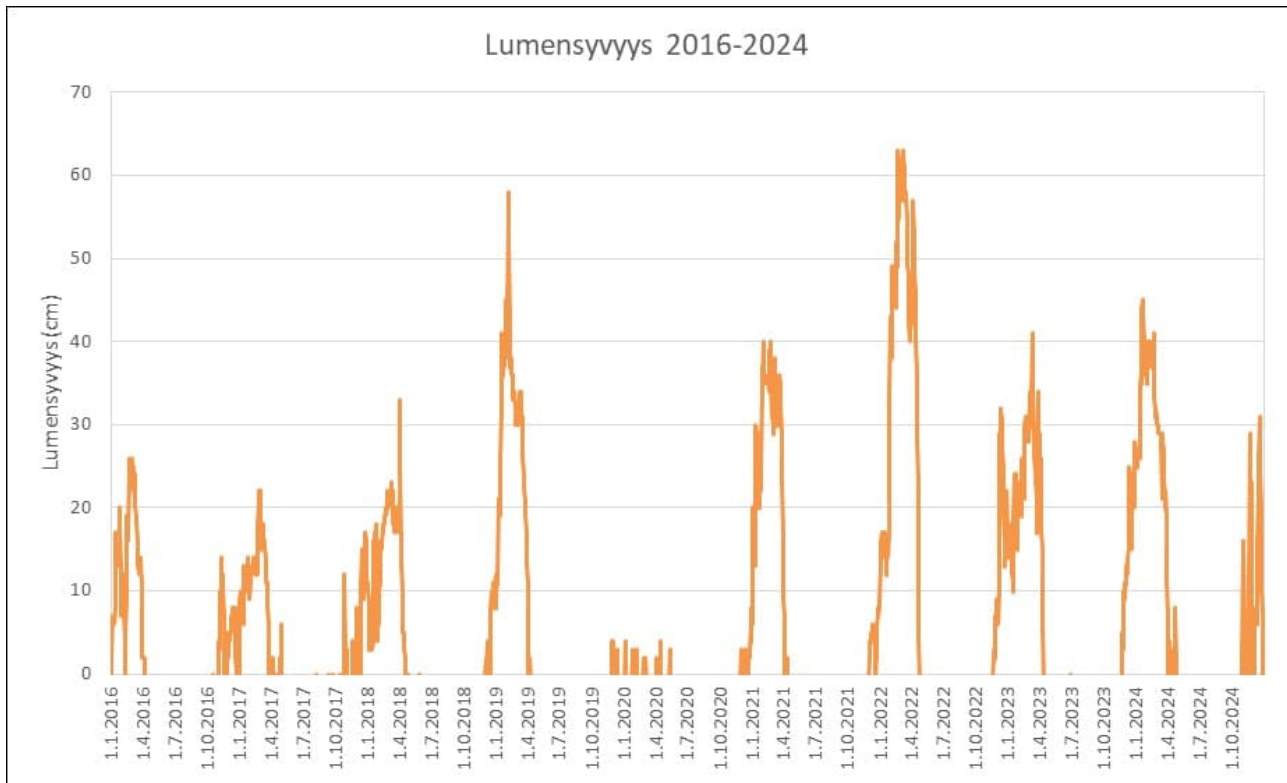
Vuosi	Sademäärä (mm/a)
2016	569
2017	763
2018	482
2019	668
2020	754
2021	627
2022	577
2023	732
2024	764



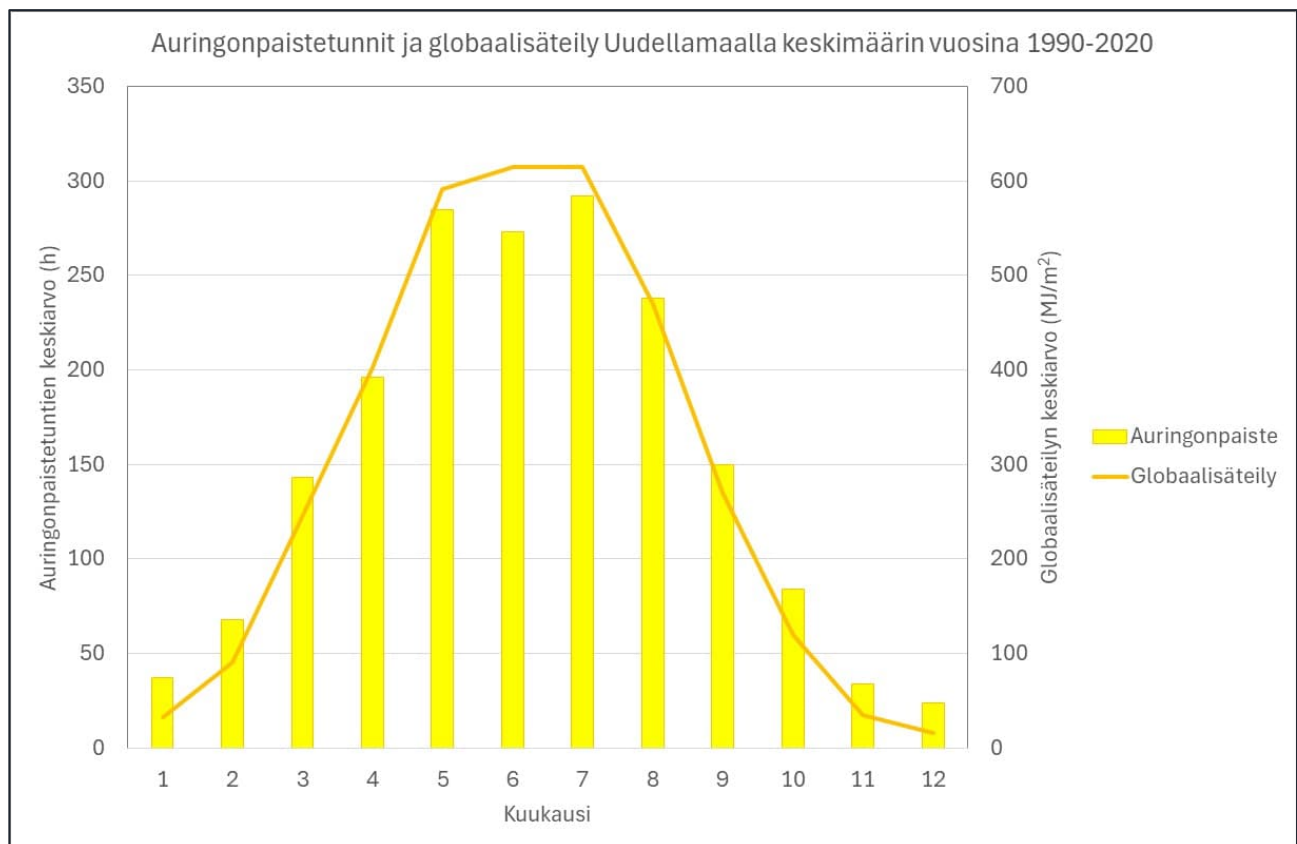
Kuva 32. Vuorokausisademäärä Mäntsälän Hirvihaaran havaintoasemalla vuosina 2016–2024 (Ilmatieteen laitos 2025b).

Lumen syvyys Mäntsälän Hirvihaaran havaintoasemalla vuosina 2016–2024 on esitetty kuvassa (Kuva 33). Havaintoasemalla on ollut vuosittain lumipeite, mutta sen syvyys on vaihdellut merkittävästi noin 5–60 cm välillä. Paksuimmillaan lumipeite on ollut 63 cm keväällä 2022. Talvi 2019/2020 oli hyvin vähäluminen ja lumikertymä jäi alle 5 cm koko talvena.

Uudellamaalla seurataan auringonpaisteen ja globaalisäteilyn määrää Helsinki-Vantaan lentoaseman säähavaintoasemalla. Auringonpaiste ja säteily ovat suurimmillaan touko-, kesä- ja heinäkuussa, jolloin auringonpaistetunteja on noin 250–300 h/kk ja kuukausittainen globaalisäteily on noin 600 MJ/m² (Kuva 34).



Kuva 33. Lumen syvyys Mäntsälän Hirvihaaran havaintoasemalla vuosina 2016–2024 (Ilmatieteen laitos 2025b).



Kuva 34. Auringonpaiste- ja globaalisäteily Helsinki-Vantaan sääasemalla vuosina 1990–2020 (Ilmatieteen laitos 2025c).

13.1.2 ILMASTONMUUTOKSEN VAIKUTUS SÄÄOLOSUHTEISIIN

Ilmaston arvioidaan lämpenevän Uudellamaalla kuluvan vuosisadan aikana noin 1,1–4,4°C tarkastelujaksoon 1991–2020 verrattuna riippuen miten maailmanlaajuiset kasvihuonekaasupäästöt kehittyvät tulevina vuosina. Lämpötila kohoaa vuosisadan puoliväliin mennessä kaikkina kuukausina, mutta eniten marraskuun ja maaliskuun välillä. Vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan alueella vuosisadan aikana 5–15 %. Keskimäärin Uudellamaalla sataisi vuodessa 630–750 mm. Vuosisadan puoliväliin mennessä sademäärät kasvavat lähes kaikkina kuukausina lukuun ottamatta kesäkuukausia, jolloin sademäärä pysyy lähes samana. Eniten sadetta tulee marrastammikuussa. (Ilmasto-opas 2022)

Uudenmaan ilmastotiekartta on nimeltään Hiilineutraali Uusimaa 2035. Ilmastotiekartta keskittyy ilmastonmuutoksen hillintään, mutta sopeutuminen nähdään yhtä välttämättömäksi kuin päästöjen hillitseminen (Uudenmaan liitto 2020). Mäntsälä on liittynyt mukaan ilmastotyön edelläkävijöiden Hinku-verkostoon vuonna 2022 tavoitteena olla hiilineutraali kunta vuoteen 2035 mennessä. Hinku-kunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan 80 % päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta. Kunnat pyrkivät vähentämään ilmastopäästöjään muun muassa lisäämällä uusiutuvan energian käyttöä ja parantamalla energiatehokkuutta (Hiilineutraalisuomi.fi).

Uudellamaalla sopeutumiseen liittyviä näkökohtia ovat esimerkiksi sään ääri-ilmiöt ja tulvat, vesi- ja ruokahuollosta huolehtiminen ja viheralueet. Erityisesti tulvat ovat keskeinen varautumisen kysymys sateisiin ja merenpinnan nousuun liittyen ja alueella tulee panostaa tulvasuojeluun ja tulvien torjuntaan. (Uudenmaan liitto 2017). Tulevaisuudessa lumen sulamisesta aiheutuvat tulvat pienenevät, mutta talvitulvat ja rankkojen sateiden aiheuttamat tulvat erityisesti rannikon pienillä tiiviisti rakennetuilla valuma-alueilla kasvavat. Myös hulevesitulvien riski tulee kasvamaan rankkasateiden vuoksi. (Suomen ilmastopaneeli 2021)

13.1.3 ILMASTOVAIKUTUKSET HANKEALUEELLA

Yksinkertaistettuna nykytilassa hankealueella olevien talousmetsien metsäekosysteemeissä hiilidioksidia sitoutuu kasvavaan puustoon, maaperään ja karikkeeseen. Hiiltä puolestaan vapautuu puuston luonnonpoistuman, puunkorjuun sekä maaperähajotuksen seurauksena (Seppälä ym. 2022). Hankealueella olevien turvemaiden hiilivarantojen muutoksiin vaikuttaa mm. niiden käyttö, ravinteikkaus ja vedenpinnan taso (Minkkinen & Laine 1998, Ojanen & Minkkinen 2019, Minkkinen ym. 2020).

Hankealueella on ennestään läjitystoimintaa, josta aiheutuu ilmastovaikutuksia. Puusto on jo kaadettu koko hankealueen alalta.

13.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

13.2.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkastellaan, kuinka hankevaihtoehtojen mukainen aurinkovoiman rakentaminen, tuotanto ja tuotannon lopettaminen vaikuttavat ilmastoon ja kuinka ilmastomuutos vaikuttaa hankkeeseen. Ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkastellaan myös maa-ainesten läjittämisestä aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä, jotka arvioidaan ensisijaisesti kuljetuslogistiikasta aiheutuvien päästöjen sekä läjitettävän maalajin tyypin ja sen luonnollisen hiilensidontakyvyn perusteella. Vaikutusten arvioinnissa eri hankevaihtoehtoja verrataan nykytilaan sekä soveltuviin vertailukohtiin. Hanketta ja sen eri vaihtoehtoja tarkastellaan myös keskeisten ilmastostrategioiden, kuten kansallisen ilmasto- ja energiastrategian sekä alueellisten kasvihuonekaasupäästöjen näkökulmasta.

Maa-ainesten varastoisella tai sijoittamisella on sekä suoria että epäsuoria ilmastovaikutuksia. Hankealuetta suunnitellaan korotettavan maa-aineksilla sekä alueelle soveltuvilla kiertotalousmateriaaleilla. Aurinkopaneelit tulitisiin asentamaan ensisijaisesti pengerrettyihin valleihin. Suoria vaikutuksia syntyy erityisesti maa-ainesten kuljetuksesta, joka vaatii raskasta kalustoa ja aiheuttaa polttoaineen käytöstä johtuvia kasvihuonekaasupäästöjä. Lisäksi läjityspaikan maankäytön muutos – esimerkiksi metsä- tai kosteikkoalueen muuttaminen läjitysalueeksi – voi heikentää hiilensidontakykyä. Erityisesti turve- tai suoperäisen maaperän muokkaaminen voi vapauttaa merkittäviä määriä hiiltä ilmakehään joko hiilidioksidina tai metaanina. (mm. UUMA4-ohjelma 2023)

Epäsuoria ilmastovaikutuksia syntyy, kun ylijäämämaata ei hyödynnetä esimerkiksi rakentamisessa tai maisemoinnissa, vaan se läjitetään pysyvästi. Läjityksen ilmastovaikutukset riippuvat myös siitä, kuinka pitkäaikaisesta varastoinnista on kyse ja mikä sen jatkokäyttö on. Toisaalta maaläjityksellä voidaan tukea ilmasto- ja kiertotaloustavoitteita, jos se toteutetaan osana esimerkiksi maisemoinnin, metsityksen tai kosteikkojen palauttamisen kokonaisuutta, jolloin alue voi toimia hiilinieluna. (emt.)

Ilmastovaikutuksia muodostuu koko aurinkovoimahankkeen elinkaaren ajalta. Hankkeen rakennusvaiheessa alueella tehdään maanrakennustöitä ja metsänhakkuita, joilla on vaikutusta maaperän ja kasvillisuuden hiilivarastoihin. Puuston poisto turvepitoisilta mailta aiheuttaa uusimpien tutkimusten mukaan merkittäviä päästöjä. Erityisesti avohakkuut muuttavat alueen hydrologiaa ja maaperän rakennetta aiheuttaen muun muassa alueen kuivumista, joka lisää hiilidioksidipäästöjä. Avohakkuiden lopettamisella voidaan turvepitoisilla alueilla, kuten korpimetsissä, saavuttaa uuden skenaariolaskennan mukaan jopa 1–1,2 Mt CO₂-ekv. edestä hiilinieluja (Lehtonen ym. 2023).

Turve- ja suoalueille rakentamisessa tulee huomioida, miten tällaisissa ekosysteemeissä hiilivarastot tai hiilinielut muodostuvat ja miten erityisesti alueen vesienhallinta vaikuttaa kasvihuonekaasupäästöihin. Maaperän kasvihuonekaasupäästöjä voidaan aurinkovoimarakentamisessa hillitä alueen vettämisellä. Vetetty alue toimii metaanin päästölähteenä, mutta toisaalta sitoo tehokkaasti hiiltä toimien silloin hiilinieluna. Myös Kioton pöytäkirjan mukaisesti arvioitavat typpioksiduulipäästöt vähenevät vettämisestä. Turve- ja

suoalueiden vettämisellä voi olla merkittävät päästöhyödyt (mm. Bianchi ym. 2021., Ojanen ym. 2020).

Maanrakentamisessa tarvitaan lisäksi uusia maa-aineksia, joiden tuottaminen ja kuljettaminen aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä. Näistä erityisesti mahdollinen merirahtiliikenne tuottaa merkittäviä päästöjä logistiikan osalta. Aurinkopaneelien rakentamiseen ja perustamiseen vaaditaan useita eri raaka-aineita, kuten maa-aineksia ja metalleja. Lisäksi rakennusvaiheen aikana kulutetaan energiaa erityisesti työ- ja kuljetuskalustossa. Toiminnan aikaiset kasvihuonekaasupäästöt muodostuvat huoltotyöliikenteestä ja mahdollisista varaosista, joiden vaikutukset arvioidaan hyvin pieniksi. Toiminnan aikana muodostuu pääasiassa myönteisiä ilmastovaikutuksia, kun aurinkovoimala tuottaa uusiutuvaa ja puhdasta sähköenergiaa. Toiminnan päätyttyä pääasialliset myönteiset ilmastovaikutukset syntyvät komponenttien kierrätyksestä sekä alueen ennallistamisesta nykytilaa vastaavaksi.

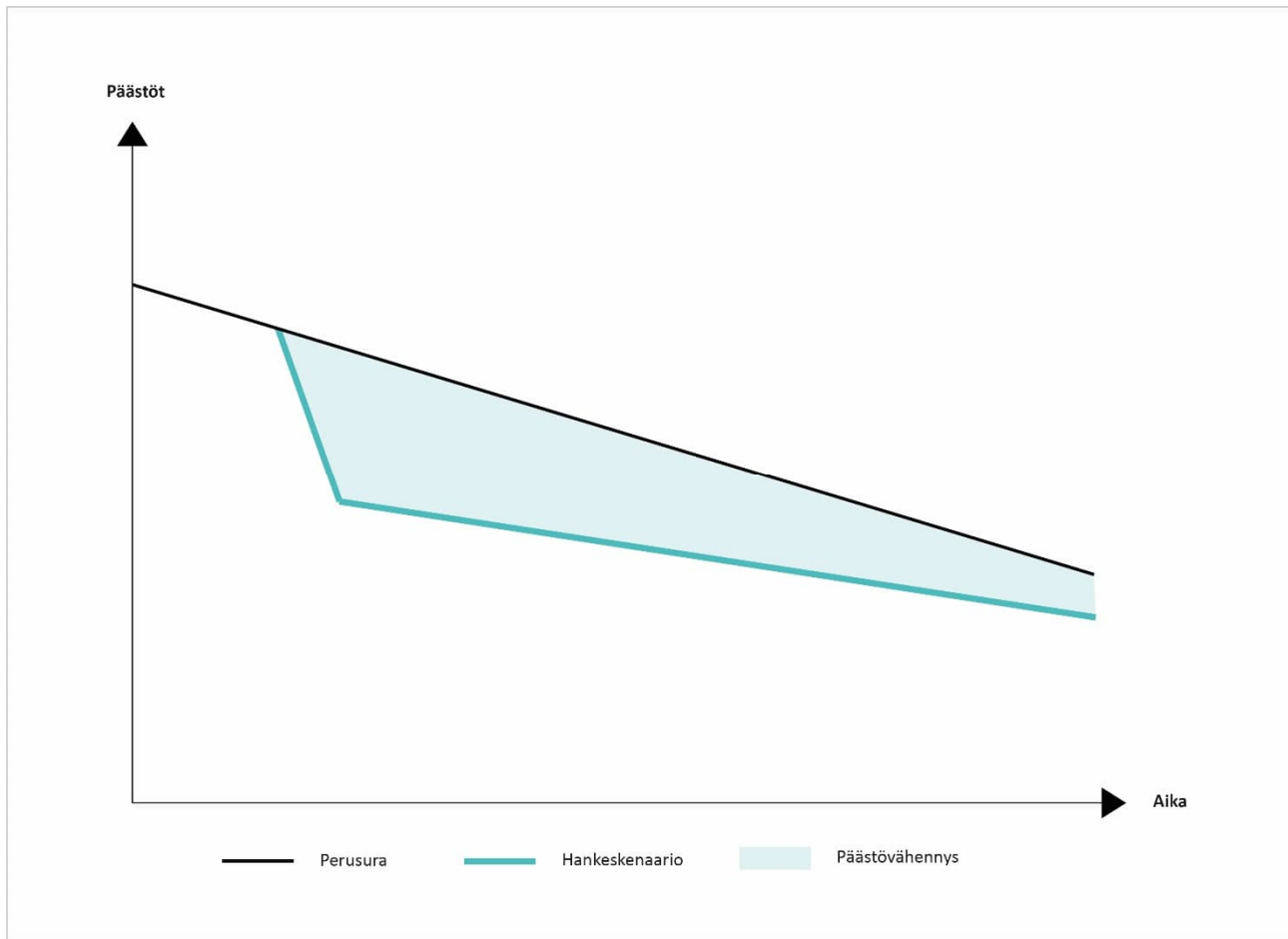
13.2.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

Hankkeen ilmastovaikutukset arvioidaan koko elinkaaren ajalta eli aurinkovoimalan rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen. Ilmastovaikutusten arvioinnin ja arviointimenetelmien lähtökohtana on Ympäristöministeriön (2021) raportti ilmastovaikutusten arvioinnista YVA:ssa ja SOVA:ssa. Analyysitapaan (kvalitatiivinen tai kvantitatiivinen) vaikuttavat keskeisesti käytettävissä olevat lähtötiedot.

13.2.2.1 Kasvihuonekaasut

Ilmastovaikutuksia arvioitaessa tarkastellaan hankkeen vaihtoehtojen aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä sekä vertaillaan hankevaihtoehtojen vaikutuksia keskenään. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan Kioton pöytäkirjan mukaiset kasvihuonekaasut. Kasvihuonekaasupäästöjä tarkastellaan koko hankkeen elinkaaren eli rakentamisen, toiminnan ja toiminnan päättymisen osalta. Aurinkovoimahankkeen logistiikan päästöjä arvioidaan mm. rahtiliikenteen päästöjen laskennalla, sekä rakentamiseen ja kuljetuksiin käytettävien ajoneuvojen päästöjen arvioinnilla.

Ilmastovaikutusten arviointi tehdään konservatiivisia laskentaperiaatteita noudattaen, arvioimalla hankkeen hiilijalanjälkeä suhteessa tuotettavaan energiaan. Ilmastovaikutusten arvioinnin keskeinen menetelmä on hankkeen päästövähennyspotentiaalin määrittäminen, joka määritetään perusuran ja hankeskenaarion erotuksena (**Kuva 35**). Arvioinnissa hyödynnetään Suomen energiantuotannon ominaispäästökertoimia sekä voimaloissa käytettävien tai vastaavien komponenttien ympäristöselosteita (EPD = Environmental product declaration).



Kuva 35. Päästövähennyspotentiaalin havainnollistaminen.

13.2.2.2 Hiilitase ja maankäytön muutokset

Luonnossa hiili on sitoutunut sekä kasvillisuuteen että maaperään, metsien ollessa Suomen tärkein hiilinielu. Kasvillisuuteen ja maaperään sitoutuneen hiilen määrä muuttuu ajan funktiona: puuston kasvu lisää hiilen määrää ja hakkuut sekä muu poistuma vähentävät sitä. Hankkeen vaikutukset alueen hiilitaseeseen arvioidaan huomioiden puustosta sekä maaperästä vapautuvat kasvihuonekaasut.

Hiilidioksidin sitoutumista ja vapautumista voidaan arvioida esimerkiksi Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) Hiilikartta-työkalun (<https://hiilikartta.avoin.org/>) avulla. Työkalulla voidaan arvioida maankäytön suunnitelmien aiheuttama muutos maaperän ja kasvillisuuden hiilivarastoon. Hiilikartta-työkalu ei sisällä muiden kasvihuonekaasupäästöjen arviointia. Maaperän osalta tullaan huomioimaan myös turvepitoisen maan metaani- ja typpioksiduulipäästöt, jotka arvioidaan huomioimalla muokattavan maaperän tyyppi, muokattava pinta-ala ja yleisesti hyväksytyt päästökertoimet kyseiselle maaperätyypille sekä sen jälkikäytölle. Mahdollisten metaani- ja typpioksiduulipäästöjen arviointi tehdään manuaalisena laskentana, joka perustuu julkaistuihin päästökertoimiin ja hankekohtaisiin lähtötietoihin.

13.2.2.3 Ilmastomuutoksen riskeihin varautuminen ja sopeutuminen

Ilmastomuutos voi aiheuttaa aikaisempaa voimakkaampia ja useammin toistuvia sääilmiöitä, kuten rankkasateita, talvimyrskyjä ja pidempiä helle- ja kuivuusjaksoja. Ilmastomuutoksen takia keskituulennopeus lisääntyy jonkin verran Suomessa, etenkin rannikko- ja merialueilla. Aurinkovoiman tuotannossa tulee huomioida lisääntyvien sään ääri-ilmiöiden vaikutukset ja riskit tuotannolle. Merkittävin riski aurinkovoiman tuotannolle on kuivuudesta johtuvien metsäpalojen riski, joka voi levitä myös paneelikenttien alueelle. Lisääntyvä sadanta ja valunta tulee myös huomioida aurinkovoima-alueen vesienhallintaa suunniteltaessa.

Hankkeen osalta annetaan toimenpide-ehdotuksia, miten sen negatiivisia ilmastovaikutuksia voidaan lieventää ja miten positiivisia vaikutuksia vahvistaa. Keskeisiä ilmastovaikutusten lieventämis- ja vahvistamistoimenpiteitä ovat ilmastomuutoksen kokonaisvaltainen huomioiminen hankkeessa sekä pitkän ajan ennakkointi ja suunnittelu mm. hankkeen elinkaaren alussa ja lopussa käytettävissä ratkaisuissa.

14 Melu, värinä ja heijastus

14.1 NYKYTILA

Nykytilassa hankealueella melua ja värinää aiheutuu maamassojen kuljettamisesta, ja vastaanottokalustosta. Seulontaa tai haketusta alueella ei nykytilassa tehdä. Hankealueen puusto on jo poistettu lukuun ottamatta Hirvihaarantien varteen jätettyä suojapuustokaistaletta. Alueen pengerrys maanlajitystoimintaa varten on aloitettu ympäristöluvan mukaisesti. Rakennettava alue on pääosin suoaluetta, jonka vuoksi aurinkovoimalan rakentaminen edellyttää alueen tasaamista sekä korottamista maa-aineksilla ja soveltuvilla kiertotalousmateriaaleilla.

Vuonna 2020 tehdyn meluselvityksen mukaan kohteeseen suunniteltu toiminta (maanajo ja haketustoiminta) ei aiheuta valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisten melutasojen päiväjän ohjearvon (55 dB) ylittymistä lähimpien asuinkiinteistöjen piha-alueilla, kun 8 m korkea meluvalli on rakennettu. Mallinnuksen mukaan melutaso on kovimmillaan hakemurskaimen ollessa käytössä (Tapio Strandberg, 31.8.2020). Ympäristöluva edellyttää melumittausten tekemistä. Melun mittaamisella osoitetaan, että toiminnasta ei aiheudu melutason ohjearvoja ylittävää melua lähimmissä häiriintyvissä kohteissa (Keski-Uudenmaan ympäristölautakunta 2022).

Hankealueen pohjoispuolella alle 100 m etäisyydellä on Mäntsälän Ampumaurheilukeskus, jonka toiminta aiheuttaa melua ampumaharjoitteluaikoina. Maanajo ja muu liikennöinti hankealueen ohitse aiheuttaa myös vähäisiä meluvaikutuksia. Hankealueen kaakkoispuolella kulkee päällystetty Hirvihaarantie, jonka keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen läheisyydessä vuonna 2022 oli 732 ajoneuvoa, joista 33 oli raskaita ajoneuvoja (Väylävirasto 2025). Valtatie 4 sekä Keravan ja Lahden välinen rautatieosuus (Lahden oikorata) kulkevat noin 1,9 km etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella.

Hankealueella tai sen ympäristössä ei ole nykytilassa heijastusta aiheuttavia lähteitä.

14.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

14.2.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Maanlajitystoiminnassa melua ja värinää aiheutuu maanrakennustöistä ja kiertotalousmateriaalien kuljetuksista hankealueelle. Nykyisessä ympäristöluvassa liikennemäärien on oletettu olevan keskimäärin 15 ajoa/vrk, joista 80 % suuntautuu alueelta etelään ja 20 % pohjoiseen (Keski-Uudenmaan ympäristölautakunta 2022). Liikennemäärät lisääntyvät nykytasosta, sillä suunnitelmissa maamassoja läjitetään alueelle selvästi nykyistä määrää (enintään 50 000 t/a) enemmän. Rakentamisvaiheessa melua ja värinää aiheuttavat maanrakentamisen ja liikenteen lisäksi myös johtokaivantojen ja sähkömuuntamon rakentamistyöt, jos ne edellyttävät esimerkiksi louhintaa. Meluvaikutuksia kohdistuu erityisesti Hirvihaarantien varrella sijaitsevien lähimpien asuinrakennusten kohdille.

Aurinkovoimalan rakentamisen aikana melua ja tärinää saattaa syntyä mm. teiden ja aurinkopaneelien perustusten rakentamisesta sekä liikenteestä alueella. Aurinkovoimala ei toiminnassa ollessaan aiheuta merkittävästi melua tai tärinää. Toiminnan aikana aurinkosähkön muuttaminen tasavirrasta vaihtovirraksi invertterien avulla aiheuttaa korkeataajuisia surinaa. Lisäksi melua voi aiheutua alueen huolto- ja kunnossapitotöistä ja niihin liittyvästä liikenteestä arviolta klo 07–22 välisenä aikana (GRK Suomi Oy, YVA-tarveharkintahakemus 5.11.2024). Toiminnan päättyessä melua aiheutuu aurinkovoimalan purkamisesta sekä siihen liittyvästä liikenteestä.

Maanrakentamiseen ja aurinkovoimatuotannon rakentamiseen liittyvän liikenteen ääni on melua, mikäli se koetaan häiritseväksi. Melu on ääntä, joka koetaan epämiellyttävänä, häiritseväenä tai joka on muulla tavoin haitallista hyvinvoinnille tai viihtyvyydelle. Rakentamisen ja liikenteen melupäästön leviäminen ympäristöön ja havaitseminen riippuu erityisesti taustääänien, tuulisuuden sekä muiden sääilmiöiden vaikutuksesta (esim. sade). Melun leviämiseen vaikuttavat myös pinnanmuodot ja kasvillisuus. Voimakkaimmin melun leviämiseen vaikuttavat tuulensuunta ja -nopeus.

Tarvittaessa meluhaittaa tulee torjua lisäämällä puustoa suojametsävyöhykkeitä, rakentamalla meluvalli läjitysalueen ja lähimmän asutuksen väliin tai rajoittamalla toiminta-aikoja.

Aurinkopaneelialue voi aiheuttaa heijastusvaikutuksia asuinrakennuksiin tai liikenneväylille. Heijastusvaikutuksia alkaa syntyä jo aurinkopaneelien asennusvaiheessa. Toiminnan aikana heijastusta voi aiheutua paneelikenttien läheisyydessä sijaitseviin asuinrakennuksiin sekä lähellä kulkeville teille. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat paneelikenttien eteläpuolella alle 100 m etäisyydellä. Viihtyisyys- ja turvallisuussyistä paneelikenttien laiduille onkin suositeltavaa jättää heijastukselta suojaava metsävyöhyke. Suojavyöhykkeellä voidaan samalla lieventää myös aurinkopaneelista aiheutuvaa maisemahaittaa. Etäisyys lähimpään rautatiehen on yli 2 km, joten rautatieliikenteelle ei aiheudu heijastusvaikutuksia. Toiminnan päättyttyä heijastusvaikutuksia ei enää esiinny.

Aurinkopaneelit voivat aiheuttaa heijastusvaikutuksia myös lintuihin. Aurinkopaneelikenttien yli lentävät linnut voivat erehtyä luulemaan paneelikenttiä vesistöksi tai tulvakosteikoksi. Houkutusvaikutuksesta käytetään nimitystä *lake effect* (Chock ym. 2021). Laskeutuminen paneelikentälle saattaa vahingoittaa lintuja ja laskeutuneiden lintujen voi olla vaikeaa nousta takaisin ylös.

14.2.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

Nykytilan kuvauksen perusteella muodostetaan arvio nykytilan herkkyydestä melulle, tärinälle ja heijastukselle. Herkkyyden arvioinnissa huomioidaan mm. asutus, alueen virkistyskäyttö, läheiset luonnonsuojelualueet sekä muut toiminnot hankkeen vaikutusalueella. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan mahdollisesti syntyviä melu-, tärinä- ja heijastusvaikutuksia hankkeen koko elinkaaren ajalta.

Läjitystoiminnasta ja aurinkovoimaloiden inverttereistä aiheutuvat meluvaikutukset arvioidaan tarvittaessa melumallinnusten avulla. Melun leviämismallilaskelmat toteutetaan Datakustik CadnaA -mallinnusohjelmalla käyttäen yhteispohjoismaisia teollisuus- ja liikennemelumalleja. Melutasojen

arviointi perustuu melun leviämiseen ja vaimenemiseen 3D-maastomallissa, johon on sijoitettu melulähteet, meluesteet ja maastonmuodot. Mallissa huomioidaan myös melulähteiden toiminta-ajat. Eri vaihtoehtojen meluvaikutuksia vertaillaan keskenään. Melumallinnuksissa käytetään lähtötietoina hankevastaavalta saatuja tietoja maanrakentamistoiminnassa käytettävistä työkoneista, aurinkovoimalan inverttereistä ja kirjallisuudesta saatavia melupäästöjä. Mallinnusten tulosten perusteella arvioidaan hankkeen eri vaihtoehtojen meluvaikutusten suuruus. Vaikutusten suuruus arvioidaan mm. sen perusteella, aiheuttaako hanke melutasojen ohjearvojen ylittymistä sekä miten pitkään meluvaikutuksia esiintyy. Laskettuja melutasoja verrataan valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) annettuihin melutason päivä- ja yöaikaisiin ohjearvoihin.

Tärinämallinnuksia ei nähdä hankkeessa tarpeellisina, mikäli alueella ei tehdä esim. räjäytyksiä tai louhintaa.

Heijastusvaikutuksia lähimpiin asuinrakennuksiin sekä yli lentäviin lintuihin on mahdollista arvioida heijastusmallinnuksen avulla. Aurinkopaneeleiden aiheuttamaa heijastus mallinnetaan EMD WindPro-ohjelman Glare-moduulilla. Ohjelma laskee aurinkopaneeleiden aiheuttaman heijastuksen ajankohdan ja määrän vuoden aikana. Laskennassa huomioidaan maastonmuodot, aurinkopaneelien sijainti, suuntaus ja kallistuskulma sekä auringon sijainti taivaalla.

15 Kasvillisuus, eläimet ja luonnon monimuotoisuus

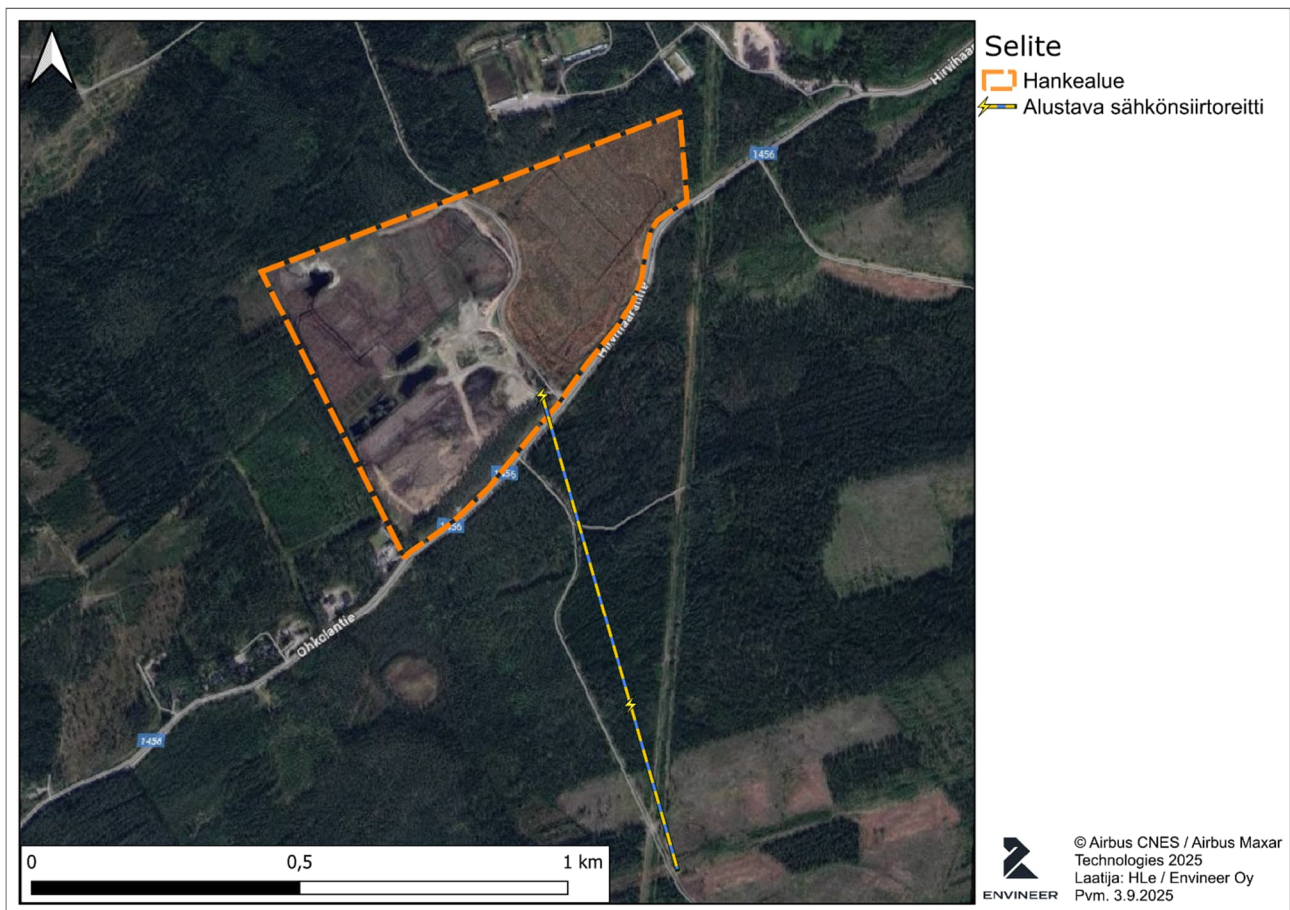
15.1 NYKYTILA

Alueen nykytilan kuvauksessa on hyödynnetty Suomen ympäristökeskuksen (SYKE), Luonnonvarakeskuksen (LUKE), Uudenmaan liiton ja BirdLife ry:n avoimia aineistoja. Alueen eliölajiston selvittämiseksi Suomen Lajitietokeskukselle tehtiin aineistopyyntö, jonka perusteella tarkastellaan ensisijaisesti vuodesta 1990 hankealueen ympäristössä havaittuja varsinaisesti uhanalaisia (VU, EN ja CR) ja silmälläpidettäviä (NT) eläin- ja kasvilajeja. Havainnot sisältävät asiantuntijan ja yhteisön varmistamat havainnot hankealueelta ja sen välittömästä lähiympäristöstä.

15.1.1 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

Metsäkasvillisuudeltaan alue kuuluu Eteläboreaalisen Lounaismaan (2a) vyöhykkeeseen, ja suokasvillisuudeltaan Etelä-Suomen Kilpiketaat eli konsentriset kermikeitaat (1b) -vyöhykkeeseen (SYKE 2025).

Hankealue on kokonaisuudessaan ihmisen muokkaamaa ja puusto on poistettu alueelta lähes kokonaan (**Kuva 36**). Hankealueella vuonna 2020 tehdyssä luontoselvityksessä (Kotkansiipi 2020) kuvataan aluetta avoimeksi kentäksi, jossa on energiapuukasoja (**Kuva 37**). Kasvillisuus on rehevää ja valtalajeina ovat pujo, maitohorsma ja nurmilauha. Alueella kasvaa kauttaaltaan haitallista vieraslajia, komealupiinia. Alueen lajiston ei oleteta erityisesti muuttuneen vuosien aikana.

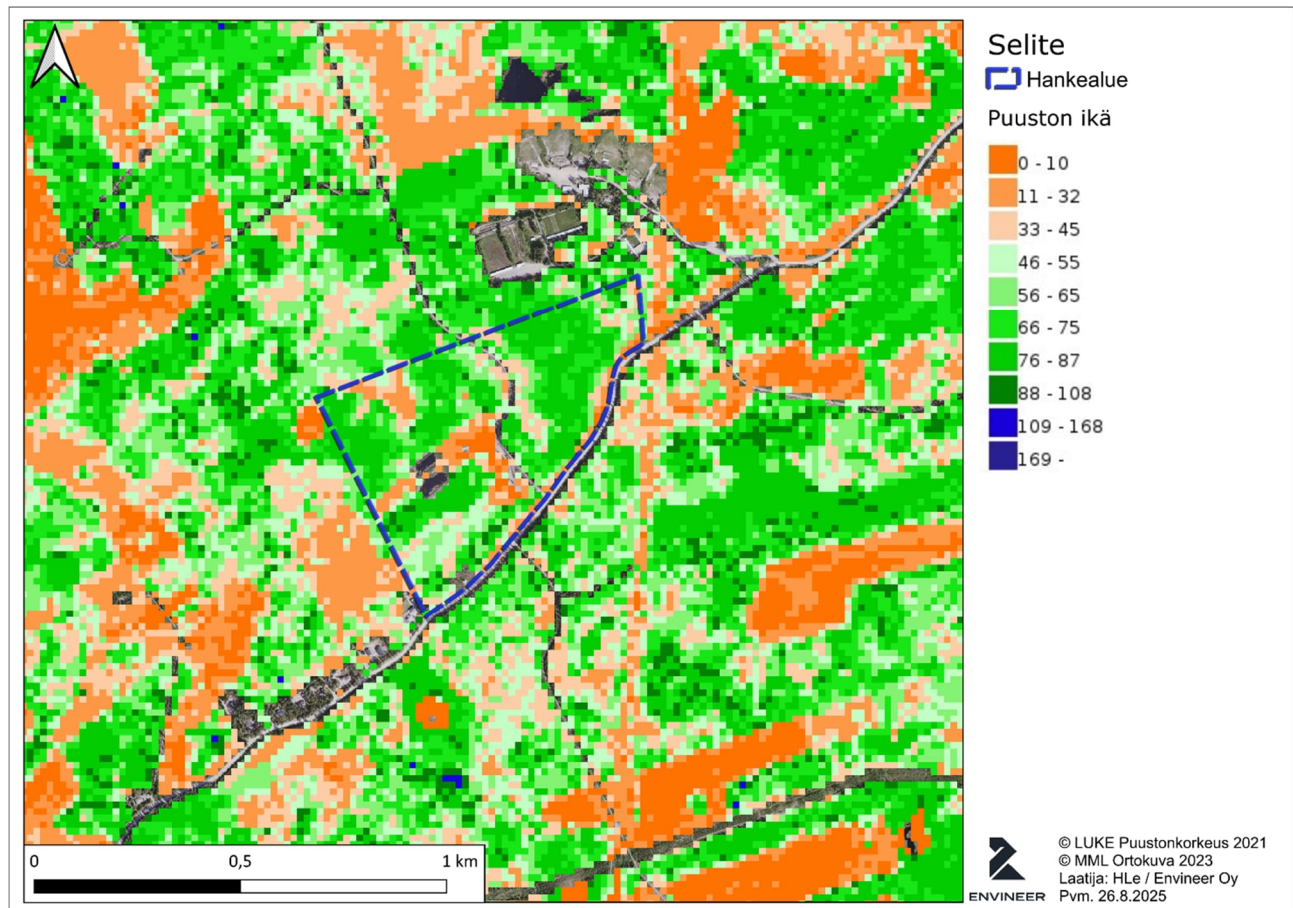


Kuva 36. Ilmakuva hankealueesta ja sähkönsiirtoreitistä.



Kuva 37. Hankealueen maanpeitettä. Kuvaussuunta alueen pohjoisreunalta etelään. (GRK 2025a.)

Hankealueen ympäristö on metsäistä aluetta. Ympäröivä metsä koostuu eri ikäisistä puista ja metsätyyppi koostuu lehtomaisesta, tuoreesta ja kuivahkosta kankaasta. **Kuva 38** esittelee hankealuetta ympäröivän metsän ikärakennetta. Luonnonvarakeskuksen Puuston korkeus -aineisto on vuodelta 2021, joten hankealueen puuston osalta tiedot eivät ole enää ajan tasalla.



Kuva 38. Puuston ikärakenne hankealueen lähiympäristössä. Hankealueen osalta aineisto on osin vanhentunutta.

15.1.2 LINNUSTO

Hankealue sijaitsee Uudenmaan maakunnan pohjoisosassa maatalous- ja metsätalousvaltaisella alueella. Hankealue on vahvasti ihmisen muokkaamaa aluetta, jonka lintulajisto on melko yksipuolista ja vaatimatonta. Lajistossa esiintyy alueen sijaintiin nähden normaaleja metsätalousalueen lajeja. Alueella on ollut maankaatopaikkatoimintaa ja puusto on poistettu alueelta lähes kokonaan. Alueella on havaittu uhanalaisia töyhtö- ja hömötiaisia sekä pyy. Lintuhavainnot ovat keskittyneet alueen reunoille ja ulkopuolelle, sekä vielä selvityksen aikana alueen itäosassa olleeseen metsään. Metsä on myöhemmin hakattu pois, ja hankealue on tällä hetkellä kokonaisuudessaan puustosta paljas. Tiaisten osalta alueen ei katsottu olevan pesimäaluetta sopivien lahopuiden vähyyden takia.

15.1.3 ELÄIMISTÖ

Luontodirektiivin lajit

Luontodirektiivin liitteeseen IV(a) kuuluvat lajit ovat yhteisön tärkeinä pitämiä eläinlajeja, jotka edellyttävät tiukkaa suojelua. Niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä.

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on elinvoimainen laji (2019 LC). Alueella toteutettiin viitasammakkoselvitys vuosien 2021–2024 jokaisena keväänä eri kartoittajien toimesta. Selvityksessä huomioitiin alueen turpeenottoaltaat, viivytysaltaat ja siihen johtava oja.

Liito-orava (*Pteromys volans*) on viimeisimmän uhanalaisuusarvioinnin (Hyvärinen 2019) mukaan vaarantunut (VU). Lajitietokeskuksen mukaan hankealueelta tai lähialueilta ei ole havaintoja liito-oravasta.

Kaikki Suomessa tavattavat **lepakkolajit** kuuluvat luontodirektiivin liitteen IV(a) -lajeihin. Lepakoiden säännöllinen esiintyminen hankealueella on epätodennäköistä, koska alueelta puuttuvat niille soveltuvat talvehtimis-/päiväpiilo-kohteet. Lajitietokeskuksen mukaan hankealueelta tai lähialueilta ei ole havaintoja lepakoista.

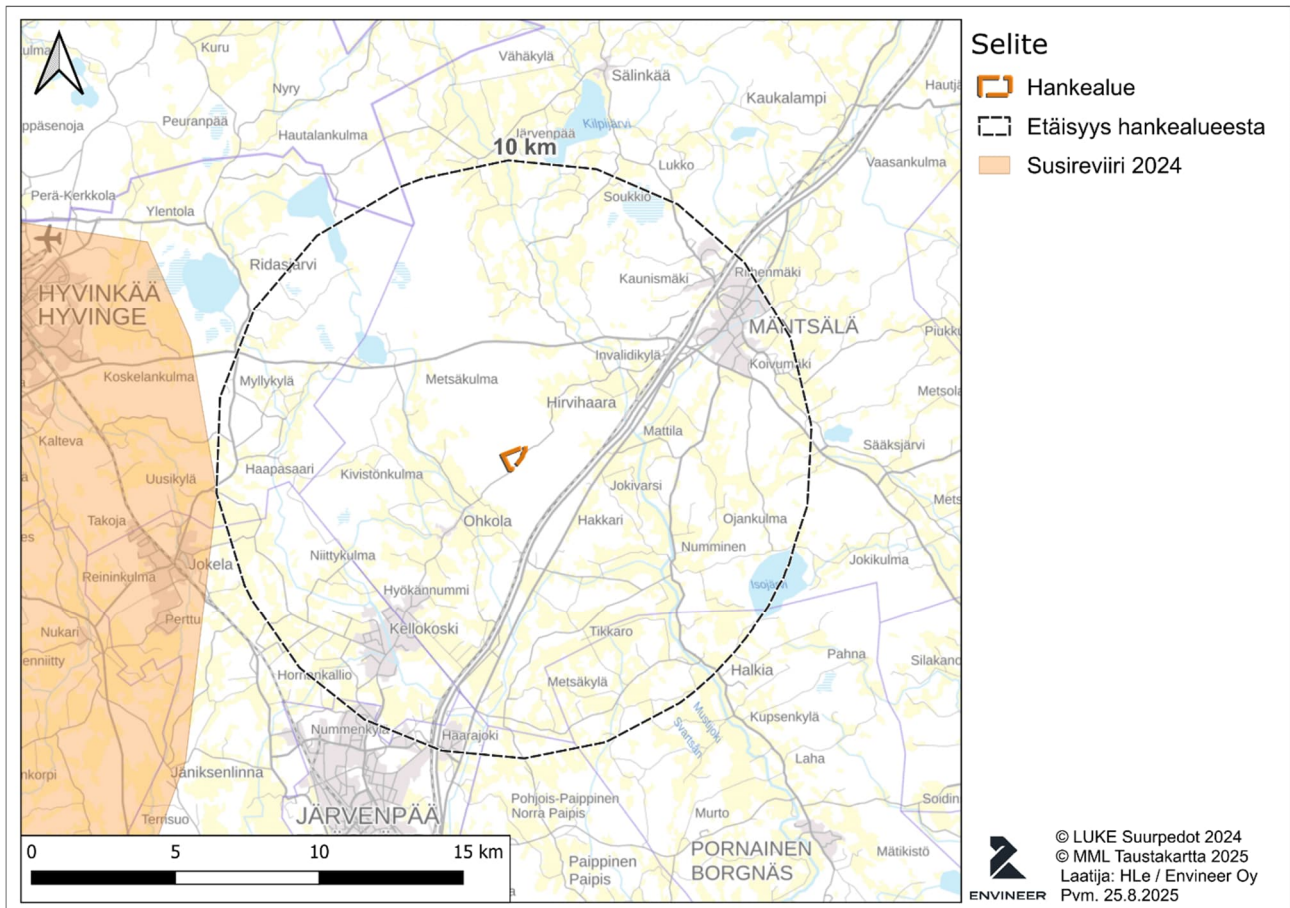
Saukko (*Lutra lutra*) on viimeisimmän uhanalaisuusarvioinnin mukaan elinvoimainen (LC) laji. Se kuuluu luontodirektiivin IV(a) liitteen lisäksi liitteen II lajeihin, mikä tarkoittaa, että sille suotuisa suojelutaso on pyrittävä säilyttämään tai palauttamaan. Alueen ei arvioida olevan saukolle merkittävä, koska talvella avoimena pysyviä virtaavia vesiä ei ole. Lajitietokeskuksen mukaan hankealueelta tai lähialueilta ei ole havaintoja saukosta.

Suurpedot

Suurpedoista ilves (*Lynx lynx*), karhu (*Ursus arctos*), susi (*Canis lupus*) ja ahma (*Gulo gulo*) kuuluvat myös luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin, ja niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä.

Luonnonvarakeskus päivittää Luonnonvaratieto-sivuston karttapalveluun ajantasaista tietoa edellisen kahden kuukauden aikana (26.6.–26.8.2025) Tassu-järjestelmään kirjatusta suurpetohavainnoista (Luonnonvarakeskus 2025). Havainnot ilmoitetaan 10 x 10 km ruuduilla. Kuluneella havaintojaksolla ilveksestä on tehty yksi vahvistettu havainto ja yli kymmenen vahvistamatonta havaintoa hankealuetta ympäröiviltä ruuduilta. Viimeisen kahden kuukauden ajalta hankealueelta tai sen läheisyydestä ei ole havaintoja karhuista tai ahmoista.

Sudesta on Luonnonvarakeskuksen suurpetorekisterin mukaan tehty 3 vahvistettua havaintoa viimeisen havaintojakson ajalta hankealueeseen rajoittuvilla pohjois- ja länsipuolisilla ruuduilla. Hankealueelta lähimpään susireviiriin (Kytäjä) on matkaa n. 10 km. Suden raportoitu reviirialue vuonna 2024 on esitetty alla (**Kuva 39**).



Kuva 39. Kytäjän susireviiri vuonna 2024.

15.1.4 SUOJELUALUEET JA TÄRKEÄT LINTUALUEET

Hankealueen läheisyydessä (5 km) sijaitsevista luonnonsuojelualueista haettiin paikkatiedot Suomen ympäristökeskukselta (SYKE). Aineisto sisältää Natura 2000 -alueet SAC, SPA ja SCI sekä valtion omistamat ja yksityismailla sijaitsevat suojelualueet. SYKEN aineistoista haettiin myös tiedot hankealueen läheisyyteen sijoittuvista luonnonsuojeluohjelma-alueista ja arvokkaista kallioalueista. Lisäksi BirdLifen paikkatietoaineistoista haettiin tiedot hankeen vaikutusalueella sijaitsevista IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueista.

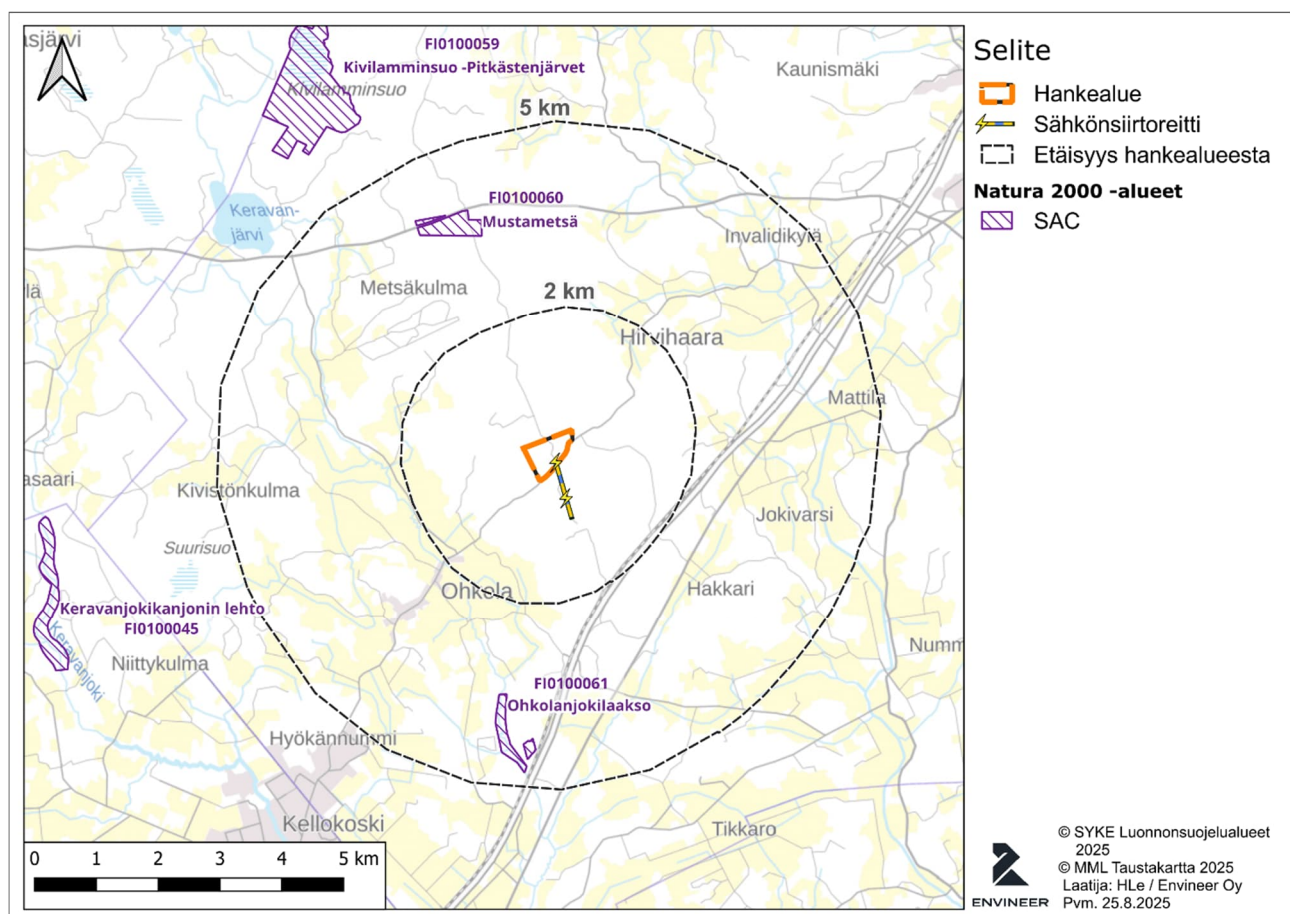
Hankealueen lähialueella (5 km säteellä) sijaitsee Natura-alueita (SAC) sekä valtion mailla että yksityismailla sijaitsevia luonnonsuojelualueita. Lisäksi alueelta on rajattu luonnonsuojeluohjelma-alueita. Suojelualueilla on huomattavan paljon päällekkäisyyttä.

Natura- ja suojeluohjelma-alueet

Noin 3,5 km päässä hankealueesta sijaitsee kaksi Natura-aluetta: Ohkolanjokilaakso ja Mustametsä. Alustava sähkönsiirtoreitti sijoittuu n. 3 km päähän Ohkolanjokilaaksosta. Samat alueet kuuluvat myös suojeluohjelma-alueisiin. 5 km säteellä hankealueesta ei sijaitse muita Natura- tai suojeluohjelma-alueita. Natura-alueet on esitetty kartalla alla (**Kuva 40**).

Ohkolanjokilaakso (FI0100061, SAC, 22 ha) on kaksiosainen Natura-alue Ohkolanjoen rannoilla. Joki on voimakkaasti meanderoiva ja Hietapärän kohdalla joki on koskimainen ja joen pohja somerikkoinen. Joki rantalehtoineen muodostaa harvinaisen luonnontilaisen kokonaisuuden Uudellamaalla. Suurin osa lehdosta kuuluu valtakunnalliseen lehtojensuojeluohjelmaan (Ohkolanjokilaakson lehto, LHO010103). Itäinen osa-alue on edustavaa perinnebiotooppia, johon on laidunkäytön myötä kehittynyt niittykasvillisuutta. Suojelun perusteena olevia luontotyyppejä on 7, joista pinta-alallisesti merkittävimpiä ovat boreaaliset lehdot (9050), Fennoskandian runsaslajiset kuivat ja tuoreet niityt (6270), alavat niitetyt niityt (6510) sekä vuorten alapuoliset tasankojoet (3260). Pienemmissä määrin esiintyviä luontotyyppejä ovat kosteaa suurruohokasvillisuus (6430), Fennoskandian lähteet ja lähdesuot (7160) ja Fennoskandian hakamaat ja kaskilaitumet (9070). Lisäksi suojelun perusteina ovat saukko ja liito-orava.

Mustametsä (FI0100060, SAC) on eteläsuomalaisittain erityisen edustavaa vanhaa luonnontilaista kuusivaltaista luonnonmetsää. Alueella on pienuudestaan huolimatta runsas vanhojen metsien lintulajisto, poikkeuksellisen rikas lahoppuusta riippuvainen hyönteislajisto sekä runsaasti harvinaisia kääpiä. Suojelun perusteena ovat boreaaliset luonnonmetsät (9010) ja pieneltä alueelta myös puustoiset suot (91D0) sekä kovakuoriainen korukeräpallokas (*Agathidium pulchellum*). Alue kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan (Mustametsä, AMO010012). Se on hankittu valtion omistukseen ja rauhoitettu asetuksella.



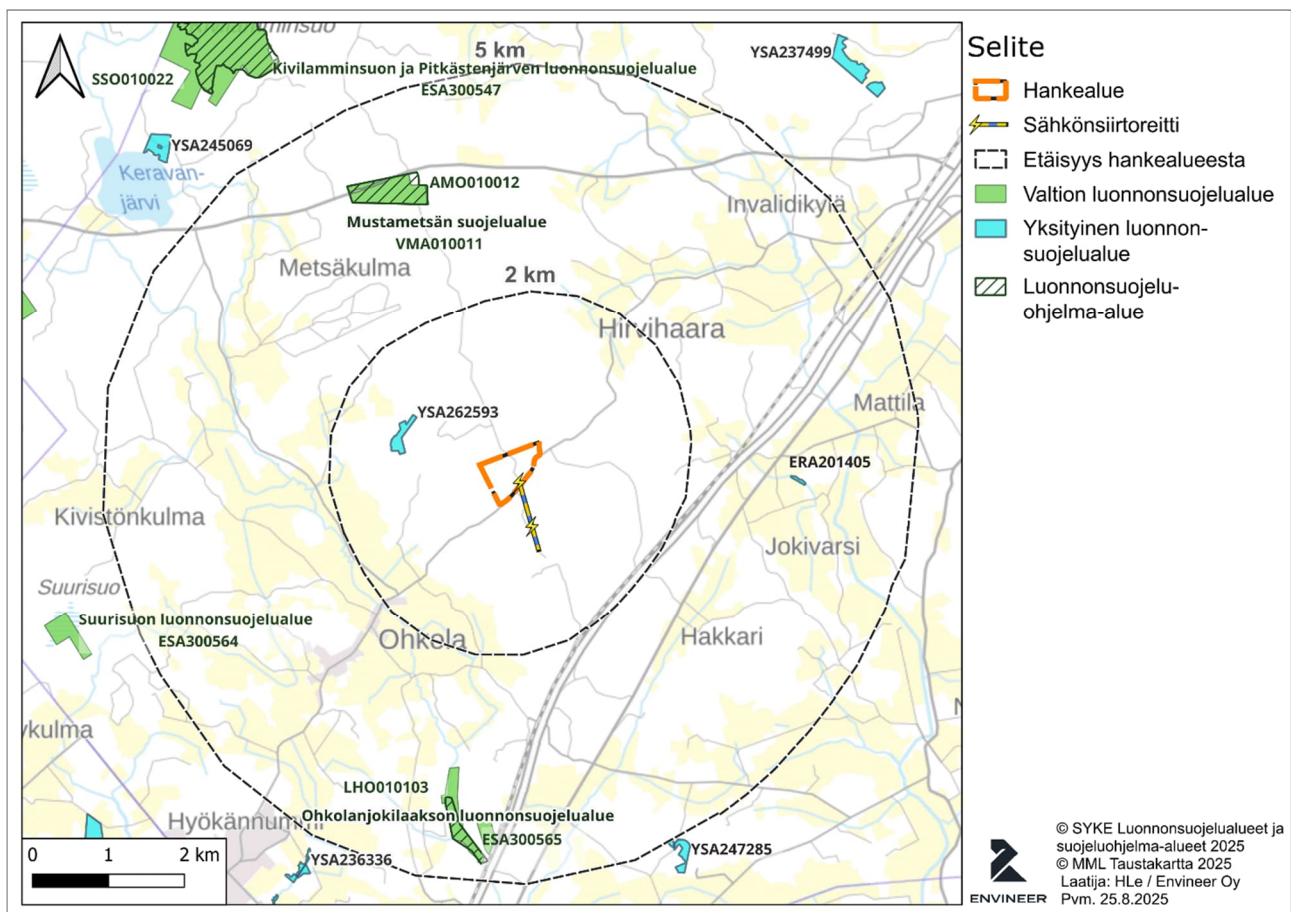
Kuva 40. Natura-alueet hankealueen lähiympäristössä.

Yksityiset ja valtion mailla sijaitsevat suojelualueet

Hankealueesta viiden kilometrin etäisyydellä on 2 yksityismailla sijaitsevaa luonnonsuojelualuetta ja 2 valtion suojelualuetta (**Kuva 41**).

Yksityisistä suojelualueista lähimpänä sijaitsee vuonna 2023 perustettu, noin 6 ha laajuinen Eräkorven luonnonsuojelualue (YSA262593), josta etäisyyttä hankealueelle on noin 1 km. Vuonna 2004 perustettu Kuljunojan (ERA201405) suojelualue sijaitsee noin 3,3 km päässä hankealueen itäreunasta. Noin 5,5 ha laajuinen alue on erityisesti suojeltavan lajin, luhtaorvokin (*Viola uliginosa*), suojelualuetta.

Valtion suojelualueista Ohkolanjokilaakson luonnonsuojelualueen (ESA300565) rajausta vastaa pääpiirteissään Ohkolanjokilaakson Natura-alueen rajausta. Vastaavasti Mustametsän suojelualueen (VMA010011) rajausta sijoittuu samalle alueelle kuin Mustametsän Natura-alueen rajausta.



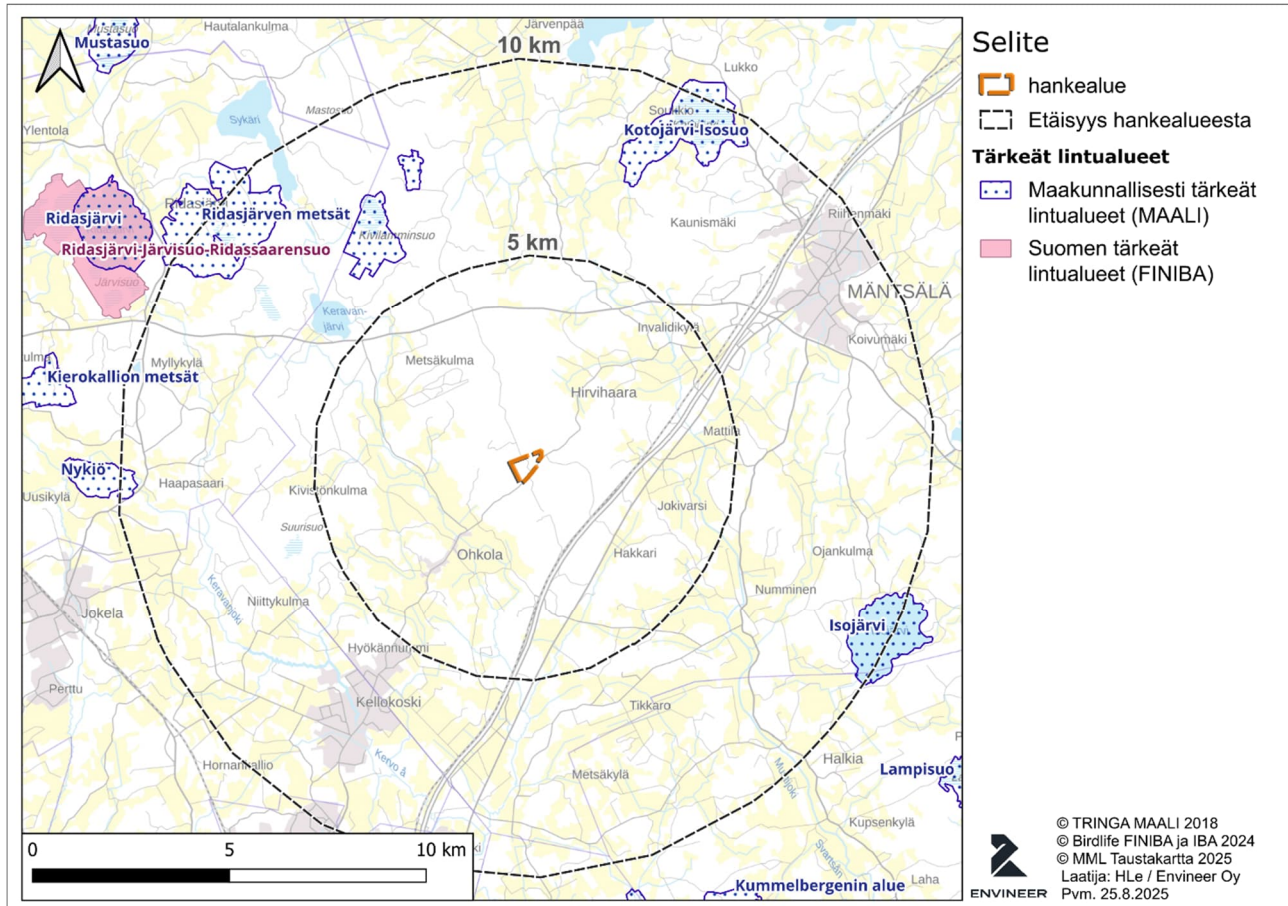
Kuva 41. Luonnonsuojelualueet hankealueen läheisyydessä.

Tärkeät lintualueet

Alle 5 km säteellä hankealueesta ei sijaitse valtakunnallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA) tai maakunnallisesti arvokkaita lintualueita (MAALI) (**Kuva 42**). Lähin kansallisesti tärkeä lintualue (IBA) sijaitsee lähes 40 km päässä hankealueesta. Lähin MAALI-alue on Kivilamminsuo-Pitkästenjärvet

n. 5,9 km etäisyydellä hankealueesta. Alustava sähkönsiirtoreitti sijoittuu hankealueelta katsottuna päinvastaiseen suuntaan kuin MAALI-alue.

Lähin FINIBA-alue, Ridasjärvi-Järvisuo-Ridassaarensuo sijaitsee noin 10 km etäisyydellä hankealueesta luoteeseen. Sen rajaus on sama kuin vastaavalla Natura-alueella, ja osa FINIBA-alueesta on myös MAALI-aluetta.



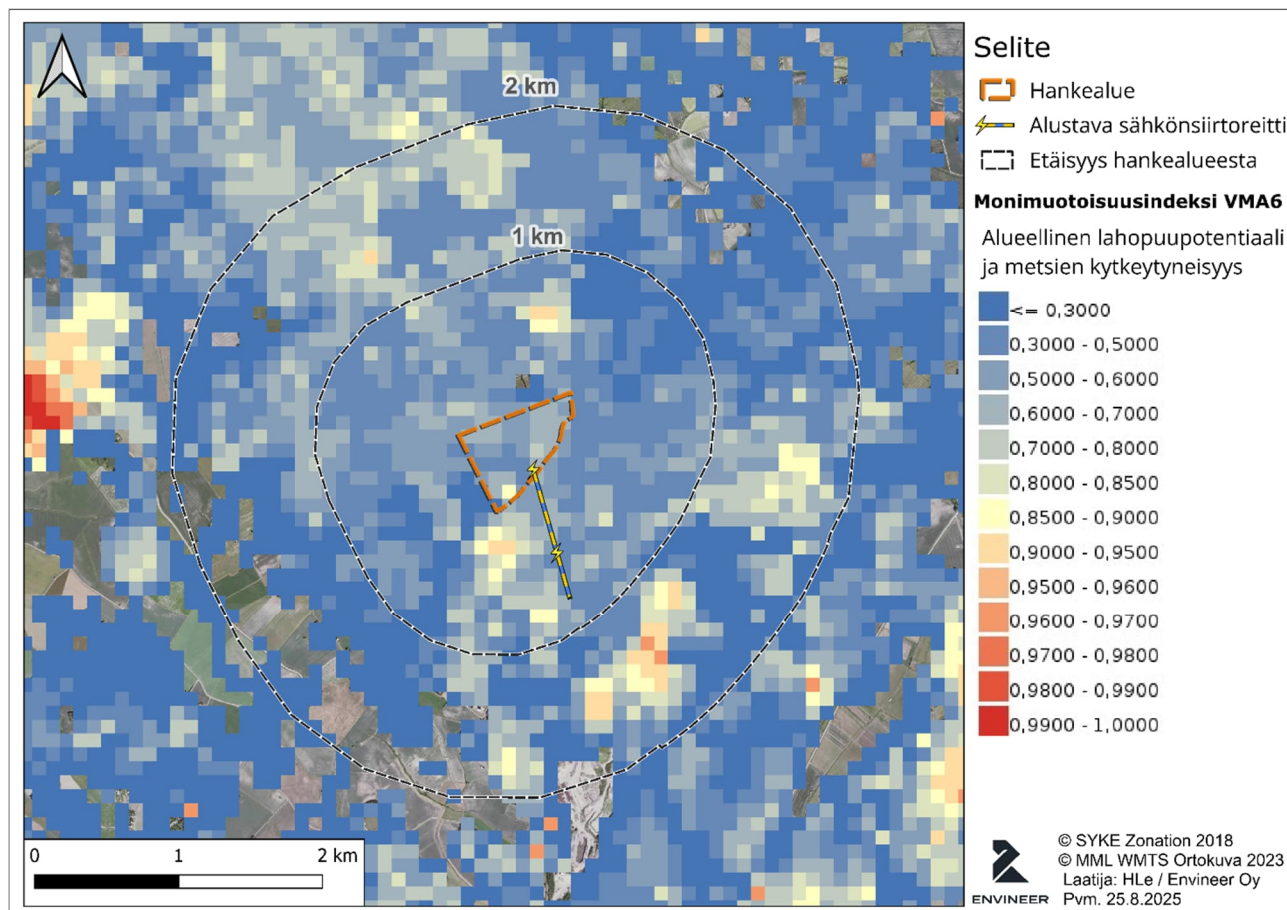
Kuva 42. Maakunnallisesti ja valtakunnallisesti tärkeät lintualueet.

15.1.5 LUONNON MONIMUOTOISUUS JA EKOLOGINEN KYTKEYTYNEISYYS

Luonnon monimuotoisuus

Suomen ympäristökeskuksen metsien monimuotoisuusaineisto (Metsien monimuotoisuus: VMA 6 Lahopuupotentiaali – sakot + metsikön kytk + metsälajit + ML10\$ + suojelualuekytkeytyvyys) tunnistaa metsäisten elinympäristöjen monimuotoisuusarvoja. Aineisto huomioi mm. kasvillisuusluokan, puulajin, puuston koon, metsien ja suojelualueiden (myös metsälakikohteiden) keskinäisen kytkeytyvyyden ja uhanalaisten metsälajien esiintymät. Mitä suurempi numeerinen arvo rasterissa on, sitä tärkeämpi alue on monimuotoisuuden näkökulmasta. Kartassa korkeinta monimuotoisuutta kuvaa punainen ja matalinta sininen väri.

Monimuotoisuusaineiston pohjatieto on vuodelta 2018 ja siksi osittain vanhentunutta, eikä hankealueen osalta enää paikkansapitävää, sillä alueen puusto on hakattu. Aineisto antaa kuitenkin kuvan hankealueen lähiympäristön tilanteesta. Hankealueen ympäristössä 1–2 kilometrin säteellä ympäristön monimuotoisuus on vähäistä tai kohtalaista eikä vaihtelua juuri ole. 2 km säteellä hankealueesta kaakkoon erottuu Liinalammen alue ympäristöään hieman monimuotoisempaan. Yli 2 km säteellä Leppäalhonojan joenvarsi Kivisillan tienoilla erottuu selkeästi monimuotoisempaan alueena. Aineiston pohjalta laadittu kartta on esitetty alla (**Kuva 43**).



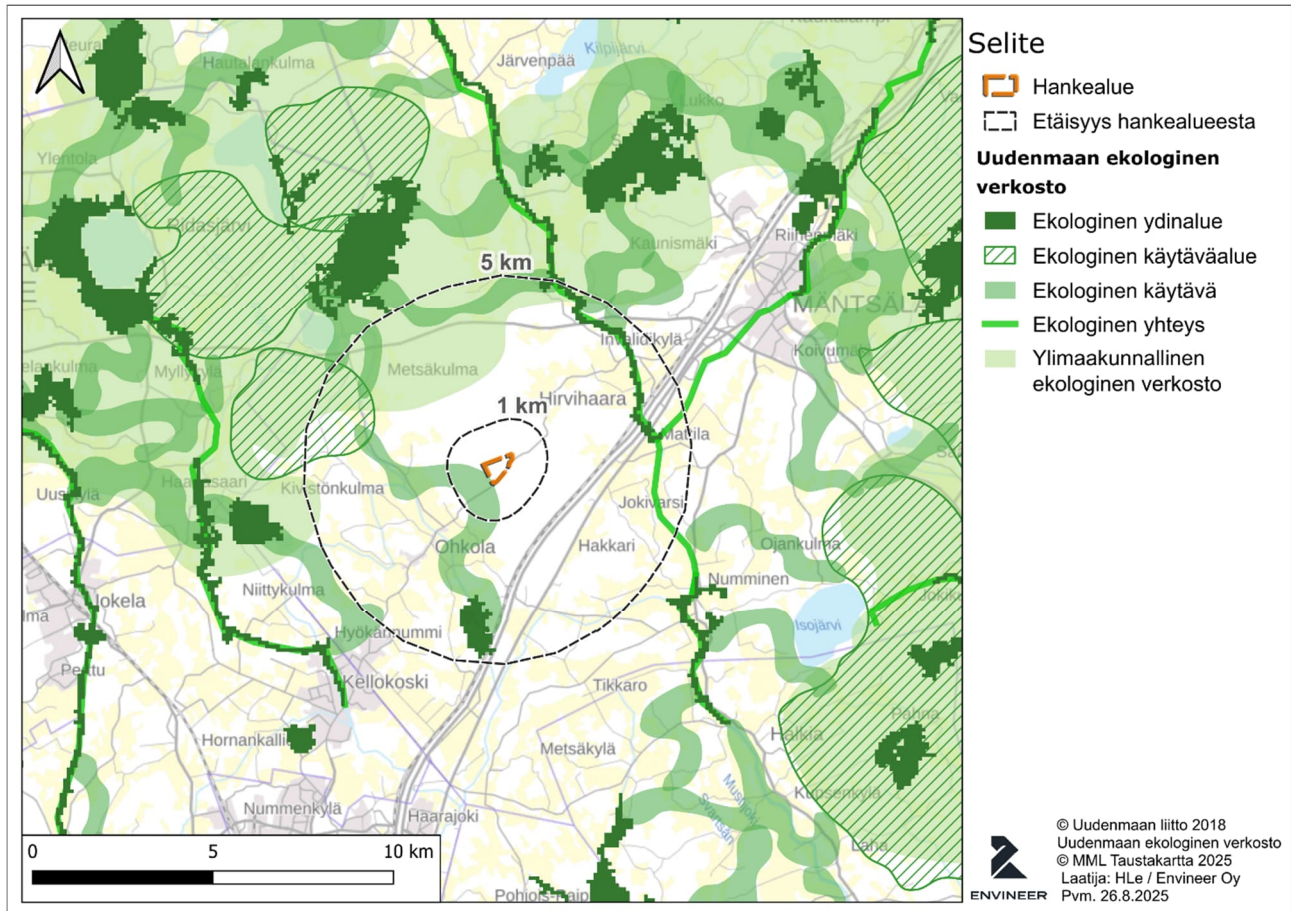
Kuva 43. Luonnon monimuotoisuus Zonation-analyysiin perustuen.

Ekologinen verkosto

Mäntsälän strategisen yleiskaavan liitteeksi on vuonna 2024 laadittu selvitys Mäntsälän ekologisista verkostoista (Erävuori & Kullberg 2024). Selvityksessä pyrittiin tunnistamaan ekologisen verkoston tärkeimmät ekologiset yhteydet ja luonnon ydinalueet, kuntarajat ylittävät yhteydet sekä ekologisen verkoston katkokset. Selvityksen perusteella hankealueen pohjoisreuna rajautuu pinta-alaltaan yli 100 hehtaarin laajuiseen, yhtenäiseen metsäalueeseen, jolta on paikallinen, luode-kaakko-suuntainen ekologinen yhteystarve hankealueen itäpuolitse sekä maakunnallinen luode-kaakko-suuntainen yhteystarve hankealueen länsipuolitse kohti etelää.

Hankealue sijoittuu sekä Mäntsälän strategisessa yleiskaavassa että Uudenmaan maakuntakaava 2050:ssä kaavamerkintöihin perustuen metsätalousvaltaiselle alueelle, joka on laaja, yhtenäinen ja ekologisen verkoston kannalta merkittävä. Uudenmaan liiton ekologisten yhteyksien selvityksessä

hankealueen länsipuolella on tunnistettu maakunnallinen ekologinen käytävä (Jalkanen ym. 2018). Uudenmaan ekologisen verkoston yhteydet hankealueeseen on esitetty kuvassa (Kuva 44).



Kuva 44. Uudenmaan ekologinen verkosto.

Osana ekologista verkostoa Erävuoren ja Kullbergin (2024) selvityksessä tarkasteltiin myös Mäntsälän siniverkostoa. Siniverkosto muodostuu vesistöistä, kuten järvistä, lammista, joista ja puroista. Ojia ei lueta osaksi verkostoa. Selvityksen mukaan hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse sellaisia merkittäviä vesialueita, virtavesiuomia tai luonnontilaisia puroja, jotka kytkisivät selvitysalueen osaksi Mäntsälän keskeisintä siniverkostoa.

15.2 HANKEALUEEN LUONTOSELVITYKSET

15.2.1 LINNUSTO

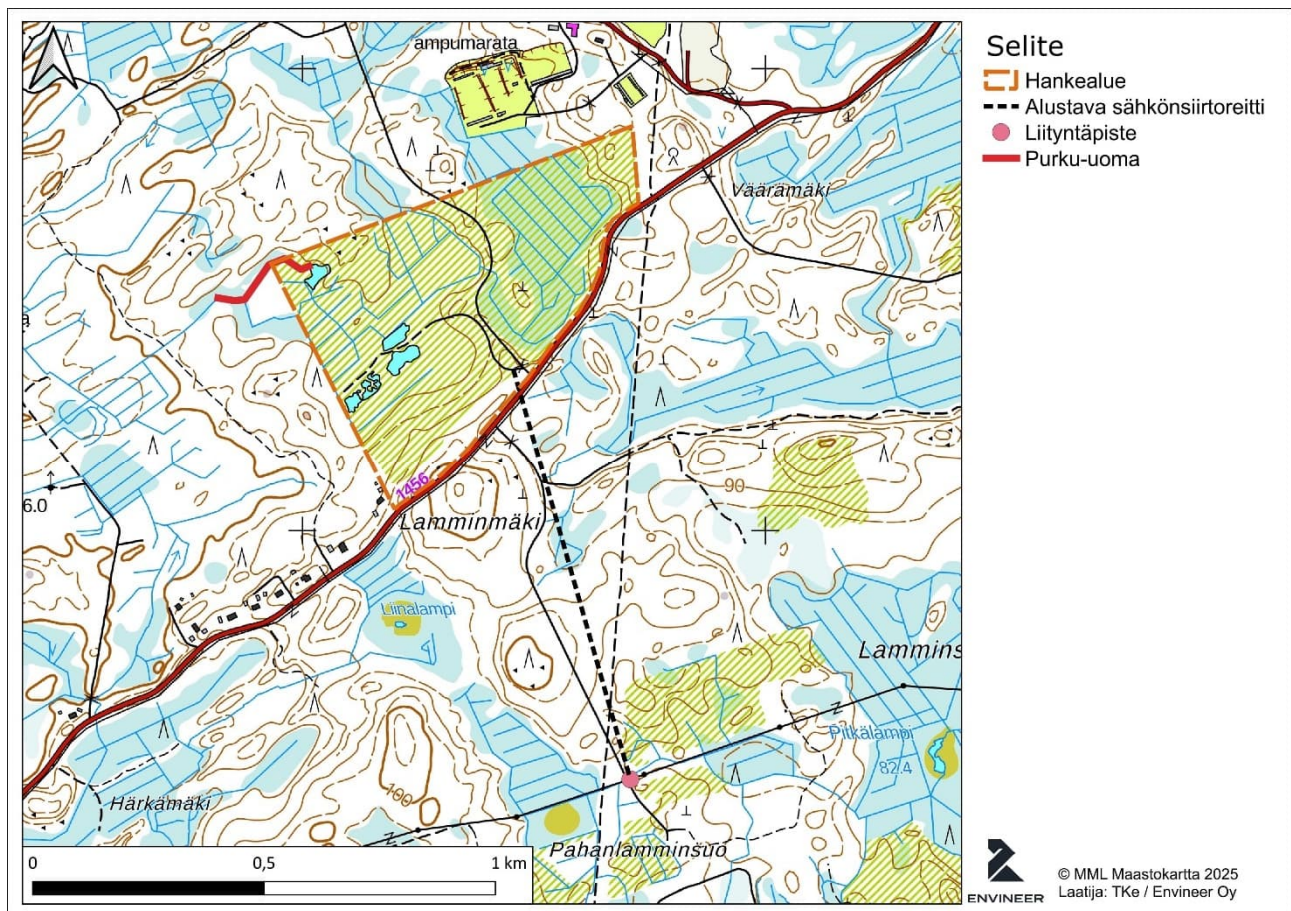
Alueella havainnoitiin lintuja kasvillisuusselvityksen yhteydessä vuonna 2020. Alueella ei ole tehty erillistä linnustoselvitystä, koska alue on vahvasti ihmisen muokkaama ja puusto on poistettu. Mahdollista pesimälajistoa alueella ovat avonaisia ja muokattuja alueita suosivat lajit, kuten västäräkki ja pikkulepinkäinen. Lajitietokeskuksen aineistossa ei ole alueelta yhtään lintuhavaintoa.

Sähkönsiirtoreitiltä linnustoa selvitettiin vuonna 2025 kulkien linja läpi kävellen. Reitillä havainnoitiin lintuja 50 metriä linjan molemmin puolin. Reitillä havaittiin pääasiassa elinvoimaisia ja yleisiä lajeja, mutta myös yksi töyhtötiainen (VU). Linjalla ei havaittu lintujen pesiä.

15.2.2 LUONTOSELVITYKSET

Kasvillisuus ja luontotyypit

Hankealueen kasvillisuutta ja luontotyyppejä selvitettiin luontoselvityksessä 26.8.2020. Samalla kiinnitettiin huomiota linnustoon ja muuhun eläimistöön. Selvityksen teki Petri Parkko Luontoselvitys Kotkansiivestä. Hankealue on puuton ja ihmisen voimakkaasti muokkaama, joten vuoden 2025 selvityksessä kasvillisuus ja luontotyypit huomioitiin vain sähkönsiirtolinjan varrelta ja liityntäpisteen ympäristöstä (**Kuva 45**). Alueen länsikulmassa sijaitsevan purku-uoman luonnontilaisuutta sekä vesibiologisten selvitysten tarvetta arvioitiin maastonselvityksessä kesällä 2025. Maastokatselmuksessa arvioitiin uoman pohjan rakennetta, virtausnopeutta, syvyyttä ja mahdollisia koskipaikkoja. Selvityksen perusteella suljettiin pois laajempien ja kattavampien lisätöiden tarve, koska aluetta ei voitu pitää luonnontilaisena eikä muutenkaan lisäselvityksiä vaativana.



Kuva 45. Sähkönsiirtoreitti, purku-uoma ja liityntäpiste.

Luontodirektiivin lajit

Alueella toteutettiin viitasammakkoselvitys vuosien 2021–2025 jokaisena keväänä eri kartoittajien toimesta. Selvityksessä huomioitiin alueen turpeenottoaltaat, viivytyksaltaat ja siihen johtava oja. Viitasammakosta on tehty havaintoja alueen lammista lajiin liittyvissä kartoituksissa vuosina 2022, 2023 ja 2024 sekä vuonna 2020 tehdyssä luontoselvityksessä. Viitasammakoita on myös havaittu kompensaatioaltaassa vuonna 2023, mutta ei sen jälkeen. Vuonna 2021 ei havaittu viitasammakoita, eikä myöskään tuoreimmassa vuoden 2025 kartoituksessa.

Viitasammakoiden määrä on ollut seurannan perusteella vähäinen. Alueelle on tehty kompensaatiosuunnitelma ja sen mukaiset rakenteet vanhojen altaiden täyttämiseen liittyvän kompensoinnin osalta. Viitasammakon osalta tehdään tarvittaessa lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikennykseen poikkeamishakemus, mikäli tämä katsotaan tarpeelliseksi.

Muihin luontodirektiivin mukaisiin lajeihin (mm. saukko, lepakot, liito-orava ja sudenkorennot) hankkeella ei ennakoida olevan vaikutuksia, joten niiden esiintymisen selvittämistä erillisin maastoseelvityksin ei nähdä tarpeelliseksi YVA-menettelyn aikana. Lajeista ei ole tehty havaintoja lähialueilta viime vuosikymmeninä.

15.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

15.3.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Aurinkovoimalakokonaisuus käsittää paneelikentät, invertterit, muuntamorakenteet, kaapeloinnit ja kevyen huoltotieverkoston. Rakennus- ja asennusvaiheessa syntyvä melu, pöly voi ulottua hankealuetta ympäröiviin elinympäristöihin ja vaikuttaa lajien elinvoimaisuuteen tai luontotyyppien edustavuuteen niissä. Hankealueen valaistus-, tuuli- ja kosteusolojen muutos voi vaikuttaa eliöstöön myös rakenteiden ulkopuolella. Maankäytön muuttumisen lisäksi asennus- ja huoltoliikenne alueella lisääntyy ja ulottuu aiempaa laajemmalle alueelle, mikä voi aiheuttaa vähäistä häiriötä alueen eläimistölle myös luonnontilaisiksi jäävissä ympäristöissä.

Tuotantovaiheessa paneelikentät saattavat muuttaa eläinten kulkureittejä, ravinnonhankinnan edellytyksiä tai ekologisia käytäviä. Laajat paneelikentät voivat vaikuttaa alueen ylimuuttavaan linnustoon. Paneelikentät voivat ilmasta katsoen vaikuttaa vesipintaisilta alueilta ja houkuttaa siten sekä muuttavia että paikallisia lintuja laskeutumaan.

Paneelikentän paikallinen pienilmasto muuttuu niin valo-, kosteus- kuin tuuliolosuhteidenkin osalta, kun alueella sijaitseva vähäinen kasvillisuus poistetaan ja varjostavat rakenteet asennetaan. Samalla esimerkiksi sadeveden valunta maaperään muuttuu ja kasvillisuuden vettä sitova vaikutus heikkenee. Aurinkovoiman tuotannonaikaiset meluhaitat ja onnettomuusriskit arvioidaan vähäisiksi.

15.3.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

Kasvillisuus ja luontotyyppit

YVA:n selostusvaiheessa arvioidaan hankkeen vaikutuksia hankealueen ja sen lähiympäristön kasvillisuuteen ja luontotyypeihin. Nykytilan kuvauksen perusteella muodostetaan arvio

hankealueen kasvillisuudesta, luontotyypeistä, sekä niiden uhanalaisuudesta. Lisäksi arvioidaan aurinkovoimahankkeen aiheuttamaa riskiä ja luontotyyppien herkkyyttä maankäytön muutoksen aiheuttamille vaikutuksille. Arvioissa huomioidaan myös yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien tai suunniteltujen toimintojen kanssa. Vaikutusarvio perustuu asiantuntija-arvioon.

Linnusto

YVA:n selostusvaiheessa arvioidaan hankkeen vaikutuksia hankealueen sekä sen lähiympäristön linnustoon. Todennäköisesti merkittävimmät paikalliset vaikutukset muodostuvat aurinkovoimalan paneelikentästä ja sen aiheuttamasta ekologisten yhteyksien ja elinympäristöjen menettämisestä, sekä näiden pirstaloitumisesta. Linnuston kannalta paneelikentillä voi olla vaikutuksia sekä muuttavaan että paikalliseen linnustoon, mitkä tarkastellaan erikseen.

Eläimistö

YVA:n selostusvaiheessa arvioidaan hankkeen vaikutuksia hankealueen sekä sen lähiympäristön eläimistöön. Todennäköisesti merkittävimmät paikalliset vaikutukset muodostuvat aurinkovoimalan paneelikentästä ja sen aiheuttamasta ekologisten yhteyksien ja elinympäristöjen menettämisestä, sekä näiden pirstaloitumisesta. Eläimistöön kasvillisuuden ja luontotyyppien kautta kohdistuvat epäsuorat vaikutukset ovat lähtökohtaisesti vähäisiä, mutta ne huomioidaan kokonaisvaikutusta arvioitaessa. Lisäksi arvioidaan rakennusvaiheen väliaikaiset vaikutukset eläimistöön.

Ekologinen kytkeytyneisyys

YVA:n selostusvaiheessa arvioidaan hankkeen vaikutuksia paikallisen ja alueellisen ekologisen verkoston kytkeytyneisyyteen. Nykytilan kuvauksen perusteella muodostetaan arvio hankealueen ja sen vaikutusalueen ekologisen kytkeytyneisyyden nykytilan herkkyydestä ja hankkeen vaikutusten suuruudesta kytkeytyneisyyteen huomioiden mm. alueen luonnontilaisuus, elinympäristöjen pirstoutuminen, saarekkeisuus, pullonkaulat ja maantieteelliset esteet, yhtenäisten elinympäristöjen ja reunavaikutusalueiden pinta-alat sekä luonnon ydinalueiden välinen maantieteellinen etäisyys. Arvioinnissa huomioidaan myös elinympäristöjen muutoksensietokyky sekä muutosten todennäköinen laajuus, palautuvuus ja ajallinen kesto. Lisäksi huomioidaan yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien tai suunniteltujen hankkeiden kanssa. Vaikutusarvio perustuu asiantuntija-arvioon.

Suojelualueet ja tärkeät lintualueet

Lähellä hankealuetta sijaitsee kaksi Natura-aluetta, joihin ei lähtökohtaisesti arvioida kohdistuvan vaikutuksia etäisyyden vuoksi.

YVA-selostuksessa arvioidaan hankkeen vaikutuksia sen vaikutusalueella sijaitseviin luonnonsuojelualueisiin ja -kohteisiin, vesilailla suojeltuihin kohteisiin, Natura-alueisiin, luonnonsuojeluohjelma-alueisiin sekä tärkeisiin lintualueisiin (IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet). Nykytilan kuvauksen perusteella muodostetaan asiantuntija-arvio hankkeen vaikutusalueella sijaitsevien suojelualueiden ja -kohteiden sekä tärkeiden lintualueiden nykytilan herkkyydestä ja hankkeen vaikutusten suuruudesta kohteen ominaispiirteisiin, edustavuuteen ja luonnontilaisuuteen.

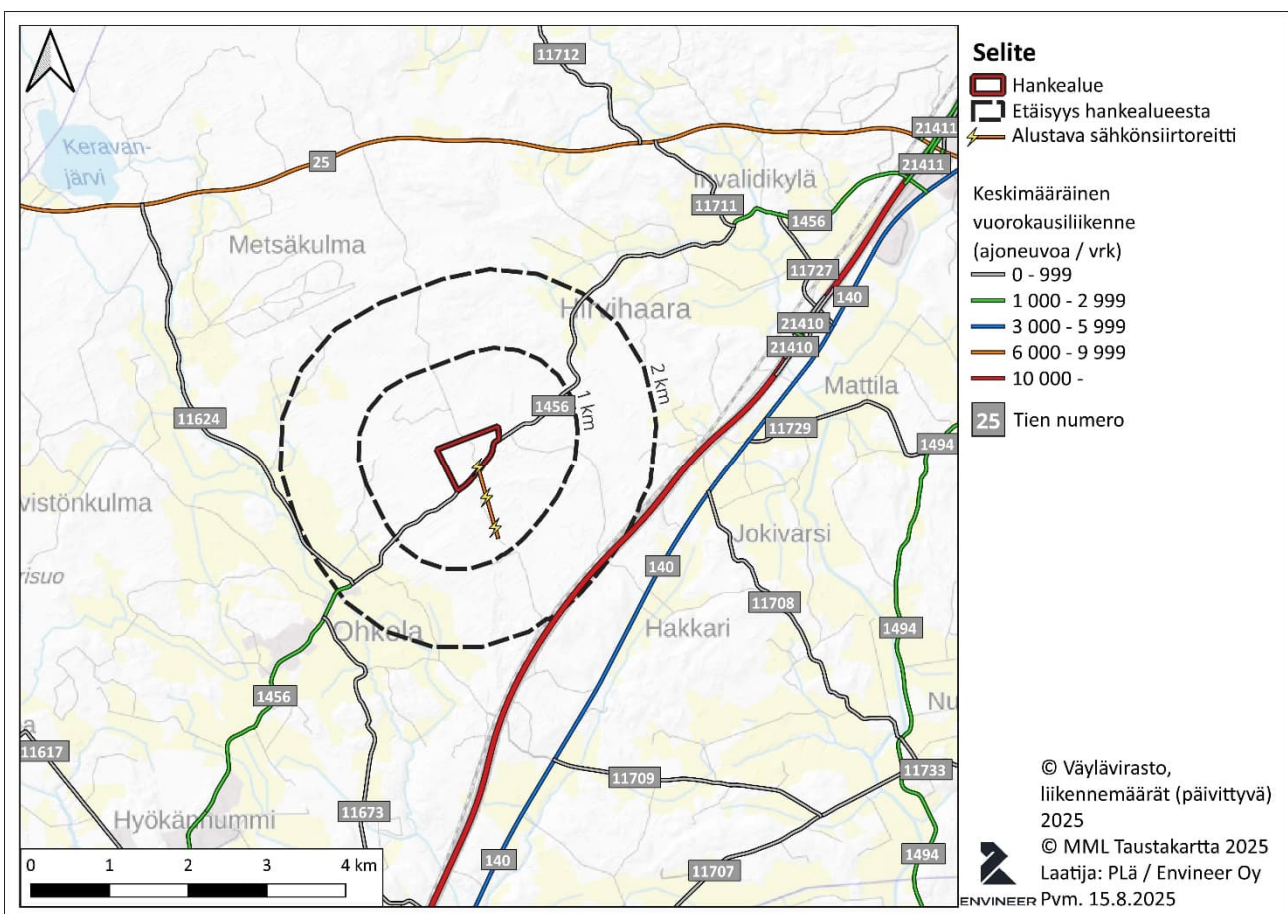
Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan suojelualueiden, -kohteiden ja tärkeiden lintualueiden lukumäärä ja etäisyys hankealueesta sekä alueen tai kohteen suojeluperuste, edustavuus ja herkkyyssluokka. Arvioinnissa huomioidaan myös kohteen ja vaikutusalueen muutoksensietokyky sekä muutosten todennäköinen laajuus, palautuvuus ja ajallinen kesto.

16 Liikenne

16.1 NYKYTILA

16.1.1 TIELIIKENNE

Tieliikenteen tarkasteluissa käytetään hyväksi väyläviraston viimeisimpiä tietoja (päivitetty 2025) henkilöliikennemääristä ja raskaan liikenteen liikennemääristä. Merkittävin liikenneväylä alueen läheisyydessä on hankealueen kaakkoispuolella kulkeva Hirvihaarantie/Ohkolantie (yt 1456). Hirvihaarantien/Ohkolantien keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen läheisyydessä vuonna 2022 oli 732 ajoneuvoa, joista 33 oli raskaita ajoneuvoja (Väylävirasto, 2025). Länsipuolella hankealueesta kulkee Keravanjärventie (Yt 11624). Keravanjärventien keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä hankealueen läheisyydessä vuonna 2024 oli 463 ajoneuvoa, joista 29 oli raskaita ajoneuvoja. Hankealueen pohjoispuolella kulkee Hyvinkääntie (vt 25). Hyvinkääntien keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä hankealueen läheisyydessä vuonna 2024 oli 7244 ajoneuvoa, joista 684 oli raskaita ajoneuvoja. (Väylävirasto, 2025) Liikennemäärät hankealueen läheisyydessä on esitetty kuvassa (Kuva 46).



Kuva 46. Liikennemäärät hankealueen läheisyydessä.

Hankealueella ja sen läheisyydessä kulkee muutamia pienempiä teitä, joista ei löydy Väyläviraston tierekisterin liikennemäärätietoja (Väylävirasto, 2025). Hankealueen läheisyydessä sijaitsevien teiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät on esitetty kuvassa (Kuva 46) ja tarkemmin taulukossa (Taulukko 18).

Taulukko 18. Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston viimeisimpien tierekisterin tietojen mukaan.

		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoa/vuorokausi)	
Tienumero	Osuus	Ajoneuvoa	Raskaita ajoneuvoja
Yt 1456 (Ohkolantie/Hirvihaarantie)	Hyökännummi – Öljymäki	1 871	53
	Öljymäki – Koskelanmäki	732	33
	Koskelanmäki – Mäntsälänportti	1 188	44
Vt 25 (Hyvinkääntie)	Ali-Maisala – Latostenmaa	7 244	684
Yt 11711 (Kuntomajantie)	Koskelanmäki – Männikkö	310	18
Yt 11624 (Keravanjärventie)	Järvelä – Vähäkyrö	463	29
Vt 24 (Helsinki-Lahti moottoritie)	Haarajoki – Mustamäki	24 519	1 986
	Mustamäki – Makasiininkorpi	22 951	2 123

Hankealueen läheisyydessä sijaitsevilla pienemmillä teillä nopeusrajoitus vaihtelee 30 ja 50 km/h nopeuden välillä. Hankealueelle johtavalla Hirvihaarantiellä/Ohkolantiellä nopeusrajoitus on pääosin 80 km/h. Kyseisen tien nopeusrajoitus on lännessä Ohkolan kylän sekä idässä Hirvihaaran ja Invalidikylän kylien kohdalla 50 km/h. Hankealueen pohjoispuolella Hyvinkääntiellä nopeusrajoitus on 100 km/h ja Järvelän, Holisevankallion sekä Veturin kohdalla 80 km/h. Veturin kohdalla on myös 60 km/h rajoitukset ennen Helsinki-Lahti moottoritietä, jossa nopeusrajoitus on 120 km/h. (Väylävirasto 2025)

Hankealueen läheisyyden tiet ovat pääosin asfalttipäällysteisiä, lukuun ottamatta pienempiä metsä- ja yksityisteitä, jotka ovat sorapäällysteisiä. Hankealueen kohdalla ei ole valaistua tieosuutta. Lähimmät valaistut tieosuudet ovat Ohkolan ja Hirvihaaran kylien alueella, joiden yhteydessä sijaitsevat myös lähimmät kevyen liikenteen väylät. Hankealueen läheisyyteen ei tämänhetkisen tiedon perusteella ole suunnitteilla uusia merkittäviä tiehankkeita. (Väylävirasto, 2025) Hirvihaaran kyläalueelle rakennetaan vuoden 2025–2026 aikana kevyen liikenteen väylää, joka sijaitsee noin 3–4 km etäisyydellä hankealueesta, tämä vaikuttaa kuitenkin vaikutusten lieventäjänä ja huomioidaan arvioinnissa liikenteenturvallisuus seikkana.

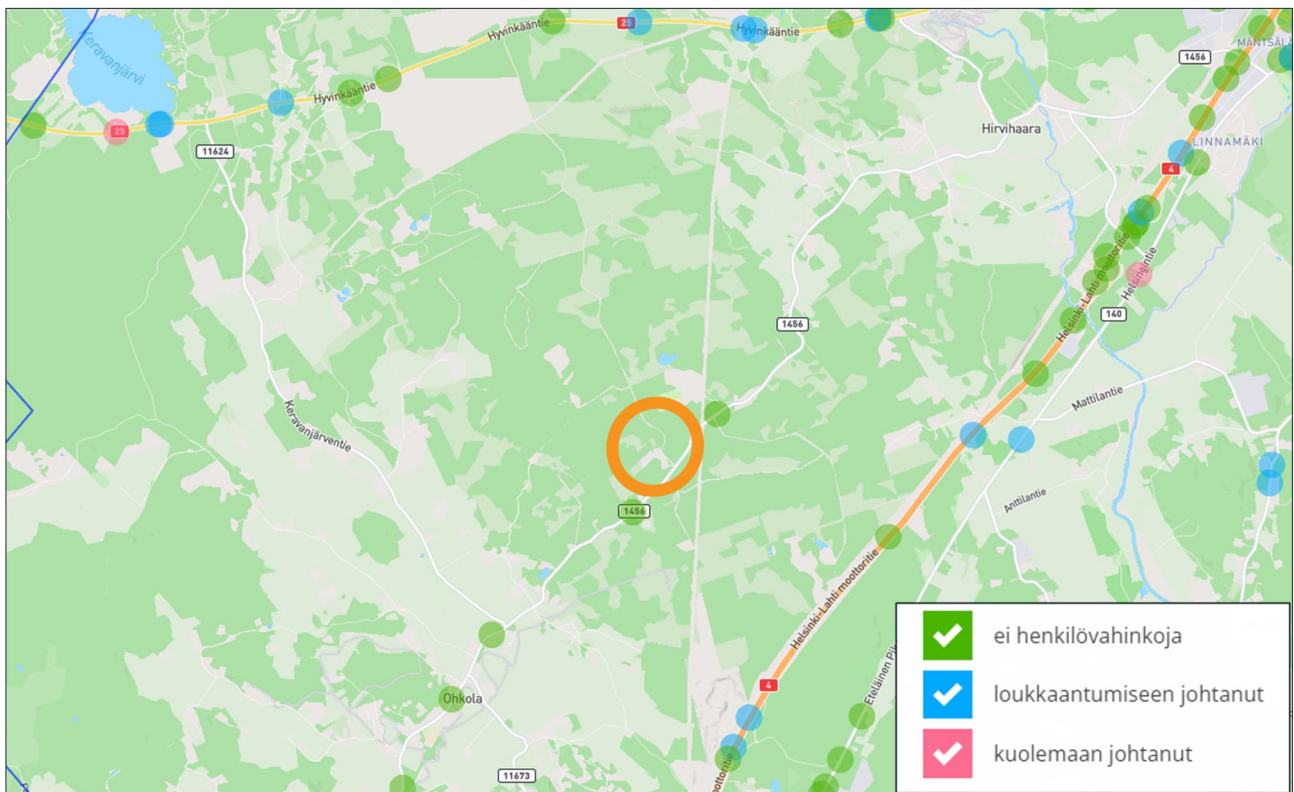
Alueelle ajetaan suuria määriä maamassoja, josta aiheutuu haittaa maantien kunnossapidolle ja liikenteelle. Erityisesti tielle kulkeutuvat maamassojen jäämät voivat heikentää ajoturvallisuutta ja lisätä kunnossapitotarvetta. Tilanteen hallitsemiseksi tulee varmistaa, että kuljetusten yhteydessä maantielle ei päädy irtomateriaalia.

Liikennöintireitit alueelle tarkentuvat suunnittelun edetessä.

16.1.2 TIELIIKENNEONNETTOMUUDET

Ramboll Finland Oy ylläpitää karttasovellusta, josta voi tarkastella sattuneita tieliikenneonnettomuuksia. Lähtöaineistona karttasovelluksessa käytetään tieliikenneonnettomuuksien tilastoja vuosilta 2020–2024. Hankealueen läheisyydessä on sattunut muutamia liikenneonnettomuuksia, joista suurimmassa osassa ei ole sattunut henkilövahinkoja. Seuraavassa kuvassa (**Kuva 47**) on esitetty hankealueen lähellä tapahtuneet onnettomuudet.

Hankealueen läheisyydessä Ohkolantiellä/Hirvihaarantiellä on sattunut muutamia yksittäisonnettomuuksia vuosien 2020–2024 aikana. Suurin osa onnettomuuksista kyseisenä ajanjaksona on tapahtunut etäämmällä hankealueesta sijaitsevilla Hyvinkääntiellä ja Helsinki-Lahti-moottoritillä. Onnettomuudet olivat mm. peura-, hirvi-, ohitus-, yksittäis-, kohtaamis-, peräänajo-, kääntymis-, polkupyörä-, sekä risteämisonnettomuuksia. Kuvassa näkyvistä onnettomuuksista kaksi on johtanut kuolemaan. (Ramboll Finland Oy, 2025)



Kuva 47. Liikenneonnettomuudet kartalla. Hankealueen likimääräinen sijainti on esitetty oranssilla viivalla.

16.1.3 RAUTATIELIIKENNE

Hankealueen kaakkoispuolella noin 1,9 km etäisyydellä kulkee Kerava – Hakosilta oikorata eteläinen raide. Sähkönsiirtoreitti ei risteä rautatien kanssa. Mäntsälän rautatieasemalle on etäisyyttä hankealueelta noin 9 km.

16.1.4 LENTOLIIKENNE

Hankealuetta lähin lentoasema on Mäntsälän lentokenttä, josta on noin 18 kilometrin matka hankealueelle. Mahdolliset lentokenttien tai lentoreittien muutokset päivitetään selostusvaiheessa. Aurinkopaneeleista auringon valo saattaa heijastua lentokoneen ohjaamoon, mutta vaikutus on lyhytaikainen. Vaikutus vastaa vedenpinnan heijastusta. Tarkempi arviointi aurinkovoimalan vaikutuksesta lentoliikenteeseen pyydetään tarvittaessa selostusvaiheessa Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä. (ELY-Keskus, 2025)

16.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

16.2.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Hankkeen vaikutukset tieliikenteeseen kohdistuvat aurinkovoimalan pääliikennereiteille ja lähiteille. Merkittävin vaikutus liikenteeseen aiheutuu hankkeen rakentamisen aikana. Rakentamisen aikana kuljetuksia syntyy tarvittavien materiaalien sekä varsinaisten aurinkovoimalakomponenttien

kuljettamisesta hankealueelle. Vaikutuksien laajuus on riippuvainen valitun reitin nykyisestä liikennemäärästä ja liikennemäärän suhteellisesta kasvusta sekä tien sietokyvystä liikennemäärien kasvun suhteen.

Aurinkovoimalahankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu huoltokäynneistä, jotka ovat vähäisiä. Huoltoja varten tulee aurinkopaneelikentälle tehdä huoltotie, jota voi hyödyntää rakentamisen, huoltojen sekä pelastustilanteiden aikana.

Sähköasemalle vedettävän siirtolinjan tulee ylittää tai alittaa Hirvihaarantie sekä hieman etelämpi metsätien pieni haara. YVA-menettelyssä tarkastellaan teiden ylitysten ja alitusten mahdollisuuksia ja niiden vaikutuksia.

Aurinkovoimalat voivat aiheuttaa lentoliikenteelle valon heijastuksia. Lähin lentokenttä on noin 18 kilometrin päässä, joten mahdolliset häikäisyvaikutukset selvitetään tarvittaessa.

16.2.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

Aurinkovoimaloiden toiminnan aikaiset liikennevaikutukset arvioidaan oletettavissa olevien huoltokäyntien määrän perusteella. Nykyiset liikennemäärät sekä muut tiedot tieverkon nykytilasta selvitetään Väyläviraston Tierekisteristä. Liikennevaikutuksia arvioidaan nykyisen liikennemäärän ja liikennemäärän lisääntymisen arvion perusteella. Raskas liikenne huomioidaan erikseen arvioinnissa. Liikennemäärien sekä -tyypin (kevyt- ja raskasliikenne) perusteella arvioidaan aurinkovoimalahankkeen vaikutuksia liikenteen turvallisuuteen ja toimivuuteen. Tarvittaessa tarkastellaan maanteiden liittymien toimivuutta.

Arvioidaan kuljetusreittien parantamisen tarvetta. Aurinkovoimalan sekä asennuskentän rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen arvioidaan aurinkopaneelien määrän perusteella. Paneelien välille ja ympäristöön tehdään huoltotie, jota hyödynnetään rakentamisen aikana ja myöhemmin huolloissa. Arvioidaan huoltotien tekemisestä aiheutuvat liikennevaikutukset.

Teiden parantamiseen ja hankealueella mahdollisen uuden tieverkon rakentamiseen vaadittavien kuljetusten määrä arvioidaan teiden pituuksien perusteella. Arvioidaan mahdolliset kuljetusreitit sekä aurinkovoimalan osien varastointipaikat.

Arvioidaan siirtojohtojen ja muiden kaapeleiden vaikutukset. Selvitetään siirtojohtojen ylitysten tai alitusten mahdollisuudet ja niiden vaikutukset. Kaapeleiden ja johtojen asentamisessa noudatetaan lakia liikennejärjestelmästä ja maanteista (503/2005) sekä rakentaessa noudatetaan Väyläviraston "Sähkö ja telejohdot ja maantiet" -ohjetta ja Liikenneviraston (12.10.2018) antamaa määräystä koskien johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle.

Lentoliikenteeseen aiheutuvia mahdollisia turvallisuusvaikutuksia tarkastellaan arvioimalla aurinkovoimalan sijaintia ja etäisyyttä suhteessa lentoasemiin ja -paikkoihin. Liikenne- ja viestintäviraston (Traficom) ohjeistusta sekä tietoja lentoasemakohtaisista lentoesterajoitusalueista käytetään lentoliikenteen mahdollisten turvallisuusvaikutuksien arviointiin. Liikennevaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona.

17 Maisema, seutukuva ja kulttuuriympäristö

17.1 NYKYTILA

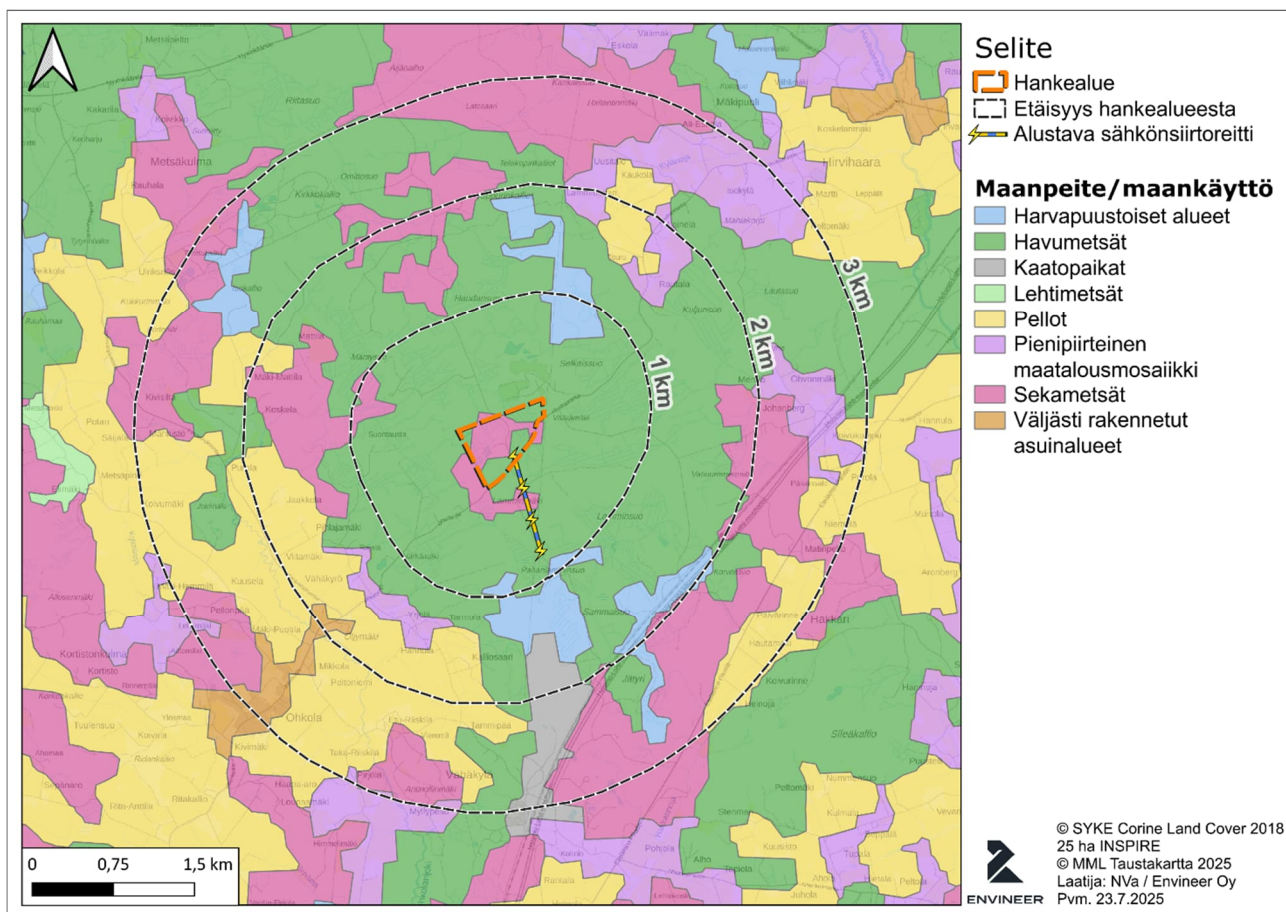
Maiseman ja kulttuuriperinnön nykytilan selvittämiseen käytetään ajantasaisinta tietoa hankealueesta ja sen lähiympäristöstä. Hankealue kuului museoviraston 2019–2020 tekemään Mäntsälän yleiskaavan 2050 arkeologisen inventoinnin tutkimusalueeseen. Alueen arkeologinen tutkimustilanne on siis ajantasainen.

17.1.1 MAISEMA JA SEUTUKUVA

Suomi on jaettu kymmeneen eri maisemamaakuntaan, joista osa jakautuu edelleen seutuihin (Suomen ympäristöministeriö 1992). Jako ilmentää kulttuurimaisemille ominaisia alueellisia piirteitä ja maisemien vaihtelevuutta. Läheisten seutujen väliset erot eivät ole jyrkkiä, sillä maisemien piirteet vaihtuvat yleensä vähittäin.

Valtakunnallisessa maisemamaakuntajaossa hankealue sijoittuu Eteläisen rantamaan maisemamaakuntaan ja vielä tarkemmin Eteläiseen viljelyseutuun. Eteläiseen viljelyseutuun kuuluu tyypillisesti vaihtelevat maastonmuodot, joita hyödynnetään tehokkaassa viljelyssä. Seutuun kuuluu myös runsaasti savikkoja, joita löytyy erityisesti jokivarsien lähetyviltä. Paikoitellen alueelta löytyy karuja kallio- ja moreenimaita. Eteläinen viljelyseutu lukeutuu pääosin eteläboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen, lukuun ottamatta läntistä osaa, joka kuuluu hemiboreaaliseen tammivyöhykkeeseen. (YM 66/1992.) Hankealue kuuluu kokonaisuudessaan eteläboreaaliseen vyöhykkeelle.

Nykyisellään hankealue on pääasiassa voimakkaasti ihmisen muokkaama, eikä alueelta löydy luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia osia. Hankealueen puusto on kokonaisuudessaan poistettu lukuun ottamatta Hirvihaarantien varteen jätettyä suojapuustokaistaletta. Hankealueen eteläosa on kivennäismaata (tuoretta ja lehtomaista kangasta) ja pohjois- ja itäosat korkea ja rämettä (turvekangasta). Naapurikiinteistöjen puolella aluetta ympäröivät metsäalueet. Corine 2018 maanpeittoaineiston mukaan hankealue on ennen hakkuita ollut seka- ja havumetsää (**Kuva 48**). Hankealuetta ympäröivä metsä on havumetsää. Hankealue kuuluu laajaan ja yhtenäiseen metsätalousvaltaiseen alueeseen, joka on ekologisen verkoston kannalta merkittävä. Alueen pohjoispuolella sijaitsee ampumaurheilukeskus ja eteläpuolella alue rajautuu Hirvihaarantiehen.



Kuva 48. Maan peitteisyys hankealueella ja sen läheisyydessä Corine 2018 aineiston mukaan.

17.1.2 MAISEMAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖN ARVOKOhteet

Kulttuuriympäristö on syntynyt ihmistoiminnan vaikutuksesta historian eri aikoina. Se kattaa rakennetun kulttuuriympäristön, arkeologisen kulttuuriperinnön sekä kulttuurimaisemat ja perinnebiotoopit. Kulttuuriympäristön arvokohteet ovat monesti ns. maiseman solmukohdissa, johtuen asutuksen ja viljelytoiminnan keskittymisestä maiseman perusrakenteen vaikutuksesta tietyille alueille.

Hankkeen läheisyydessä sijaitsevat kulttuuriympäristön arvokohteet on esitetty alla olevassa taulukossa (**Taulukko 19**) ja kuvassa (**Kuva 49**).

Taulukko 19. Kulttuuriympäristön arvokohteet (maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt sekä arkeologiset kohteet) hankkeen 3 km vaikutusalueella.

Kohde	Kunta	Etäisyys hankealueesta
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (maakuntakaava)		
Ohkolan kylä	Mäntsälä	1,3 km

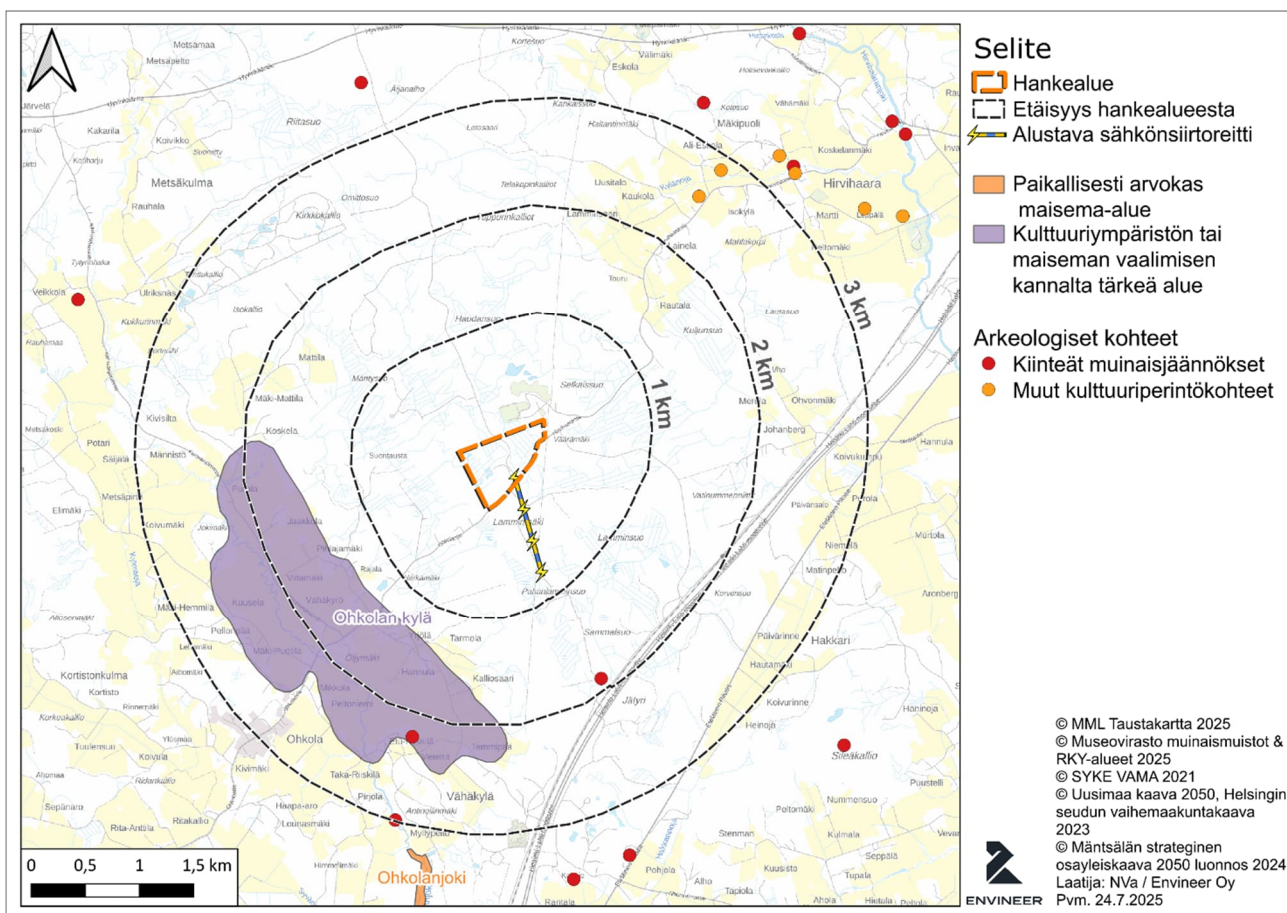
Arkeologiset kohteet

Kiinteät muinaisjäännökset

Sammalsuo, historiallinen työ- ja valmistuspaikka (tervahauta)	Mäntsälä	1,9 km
Etu-Riiskilä, historiallinen asuinpaikka	Mäntsälä	2,2 km
Myllypelto (Ohkola), historiallinen työ- ja valmistuspaikka (mylly)	Mäntsälä	3 km

Muu kohde

Tuppurin torppa, historiallinen asuinpaikka		2,5 km
Kylänoja 2, historiallinen asuinpaikka	Mäntsälä	2,8 km



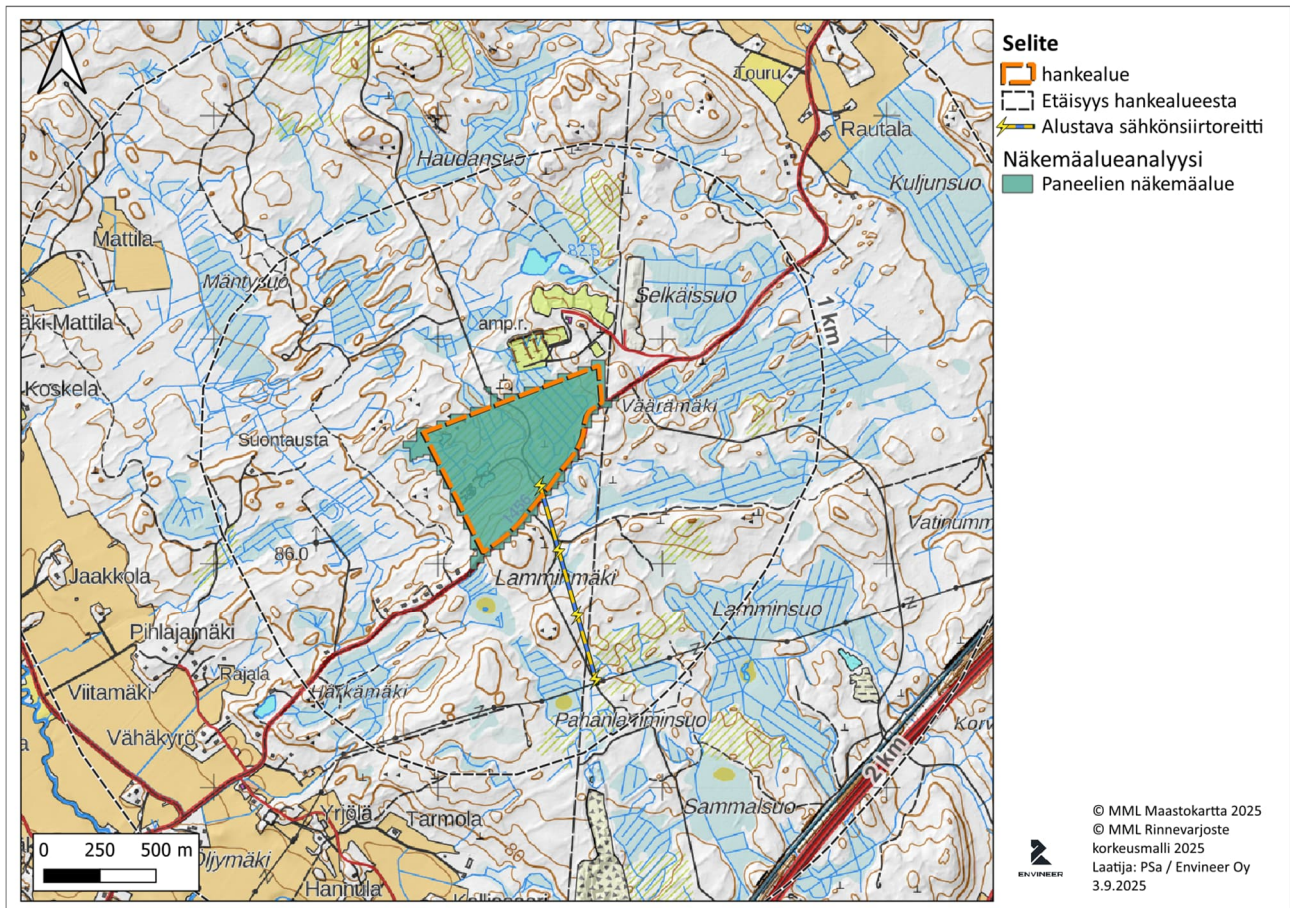
Kuva 49. Kulttuuriympäristön arvo kohteet hankkeen lähiympäristössä.

17.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

17.2.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Hankkeesta mahdollisesti maisemaan aiheutuvat vaikutukset syntyvät aurinkovoimaloiden rakentamisesta sekä niiden käyttöönotosta. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat aurinkopaneeleista ja niihin liittyvästä infrastruktuurista kuten tiestöstä ja maakaapeleista. Puusto on jo poistettu hankealueelta, joten rakenteiden toteuttaminen ei edellytä puuston raivaamista alueelta. Aiheutuva alueellinen maisemavaikutus on pitkäaikainen ja osittain pysyvä. Toiminnan päätyttyä hankkeesta aiheutuneita maisemavaikutuksia pyritään lieventämään jälkitoimenpiteillä. Maanpäälliset rakenteet puretaan ja kierrätetään. Paneelien mahdollinen paalutus ja kaapeloinnit poistetaan. Tiestö säilyy toiminnan loputtua ja aiheuttaa maisemaan pysyviä vaikutuksia.

Maisemavaikutukset ovat suurimmat hankkeen välittömällä vaikutusalueella, joka ulottuu noin 0–1 km etäisyydelle hankealueen rajasta. Todennäköisimmät maisemavaikutukset kohdistuvat hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevalle kiinteistölle sekä hankealueen eteläpuolitse linjautuvalle Hirvihaarantielle (**Kuva 50**). Tässä hankkeessa ei oleteta syntyvän kauaskantoisempia maisemavaikutuksia, johtuen maaston tasaisuudesta ja metsäisyydestä. Lähin kulttuuriympäristön arvoalue on 1,3 km etäisyydellä hankealueesta länteen sijaisteva Ohkolan kylä. Alue sijaitsee metsän takana, jonne matalat aurinkopaneelit eivät näy.



Kuva 50. Näkemäalueanalyysi 4 metriä korkeista aurinkopaneeleista. Analyysi ottaa huomioon hankealueen maantäytön.

17.2.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

Maiseman nykytila on muodostettu aikaisemmin teetettyjen selvitysten, kaava- ja kartta-aineistojen, paikkatietoaineiston sekä maastokäynnillä otettujen valokuvien ja muiden havaintojen avulla.

Herkkyysarviointi kohdistuu ensisijaisesti hankkeen lähiympäristöön 0–3 km etäisyydelle, koska aurinkovoimalat ovat matalia rakennelmia eivätkä ne tyypillisesti näy kovin kauas. Vaikutusten arvioinnissa esitetään mihin merkittävimmät vaikutukset suunnittelualueen ympäristössä kohdistuvat.

Maisemavaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia maisemaan asiantuntija-arvioina. Vaikutuksia maisemaan tarkastellaan paikallisesti aurinkopaneelialueella ja hankkeen lähialueella. Erityisesti tarkastelussa kiinnitetään huomiota herkkyydeltään erityisiin alueisiin, kuten alueisiin, joissa on todettu olevan maisemallisesti tai kulttuurisesti todettuja arvoja tai alueita, joissa sijaitsee asutusta tai loma-asutusta. Mikäli maisemavaikutukset arvioidaan kielteisiksi, esitetään arvioinnissa ehdotuksia toimenpiteistä, joilla kielteisiä maisemavaikutuksia voidaan ehkäistä tai lieventää. Hankkeesta aiheutuvien maisemavaikutusten lieventämiseksi voidaan alueelle ehdottaa esimerkiksi suojavallin rakentamista ja/tai puuston istutusta. Mahdolliset toimenpide-ehdotukset maisemavaikutusten rajoittamiseksi esitetään arvioinnin yhteydessä.

Maisemavaikutusten arviointi pohjautuu maiseman nykytilan ominaispiirteiden ja herkkyystarkastelun avulla luotuun kuvaan maiseman alttiudesta vaikutuksille. Maisemavaikutusten arvioinnissa on sovellettu yllä esitettyä, IMPERIA-hankkeen raportissa esitettyä kriteeristöä (SYKE, 2015).

17.2.3 VAIKUTUKSET VAIHTOEHDOLISSA VE0, VE0-, VE1 JA VE2

Hankealueen nykytilan herkkyys maiseman muutoksille on **vähäinen**. Hankkeen todennäköisimmät maisemavaikutukset kohdistuvat hankkeen välittömän vaikutusalueen kohteisiin: hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevalle asuinkiinteistölle ja hankealueen eteläpuolella kulkevalle Hirvihaarantielle. Näkemäalueanalyysin (**Kuva 50**) perusteella aurinkopaneelit eivät juurikaan näy hankealueen ulkopuolelle.

Vaihtoehdossa VE0-, VE1 JA VE2 maisemavaikutukset rajautuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Vaikutusarvion perusteella maisemavaikutusten suuruus on **pieni** kaikissa vaihtoehdossa (VE0-, VE1 JA VE2). Nykytilan herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden perusteella maisemavaikutusten merkittävyys on kaikissa vaihtoehdossa **vähäinen**. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja maisemavaikutuksia ei muodostu.

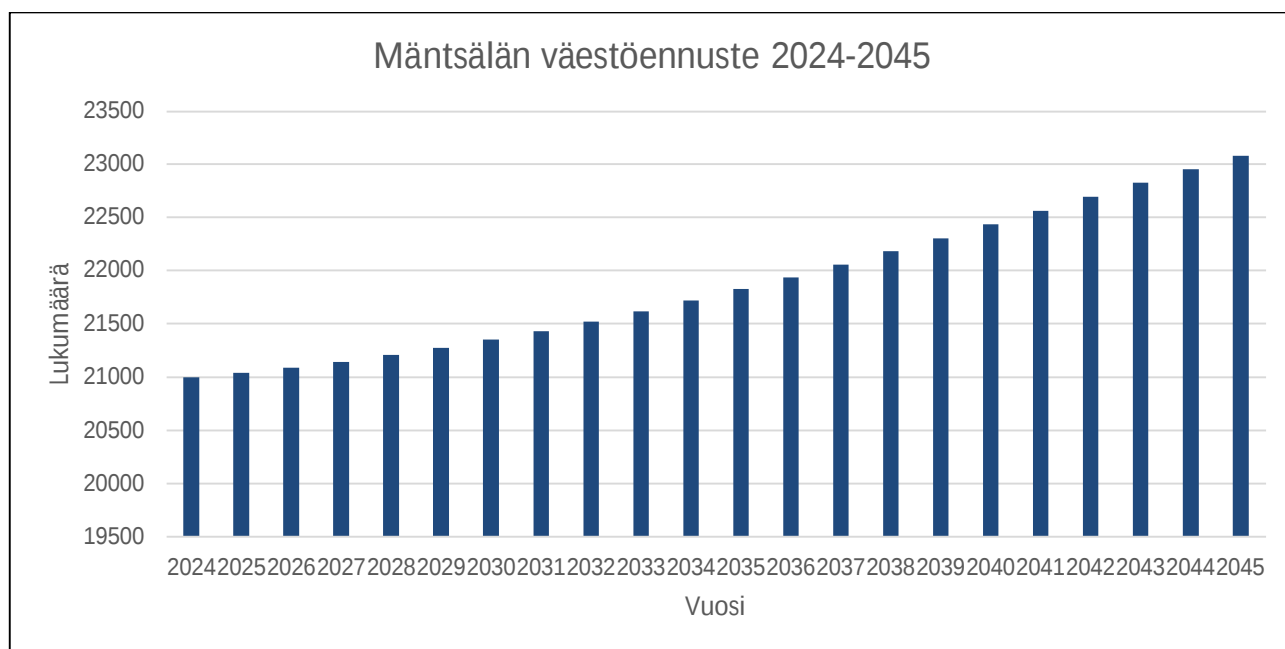
Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan 900 m pitkällä ilmajohtolla tai maakaapelilla johdonvarsiliityntänä hankealueen eteläpuolella kulkevaan Nivos Verkot Oy:n 110 kV voimajohtoon. Vaikutukset ovat kuitenkin lyhyen sähkönsiirtoyhteyden vuoksi vähäisiä. Sähkönsiirron toteuttaminen ilmajohtona vaatii johtoaukean raivaamista. Mikäli sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina, voidaan maakaapeli mahdollisesti asentaa Lamminmäen itäpuolitse kulkevan tien varrelle ojanluiskaan, jolloin maisemavaikutukset jäävät ilmanjohdon rakentamista vähäisemmiksi. Sähkönsiirtoyhteyden maisemavaikutusten suuruus on **pieni**, jolloin vaikutusten merkittävyys on **vähäinen**.

18 Väestö, ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

18.1 NYKYTILA

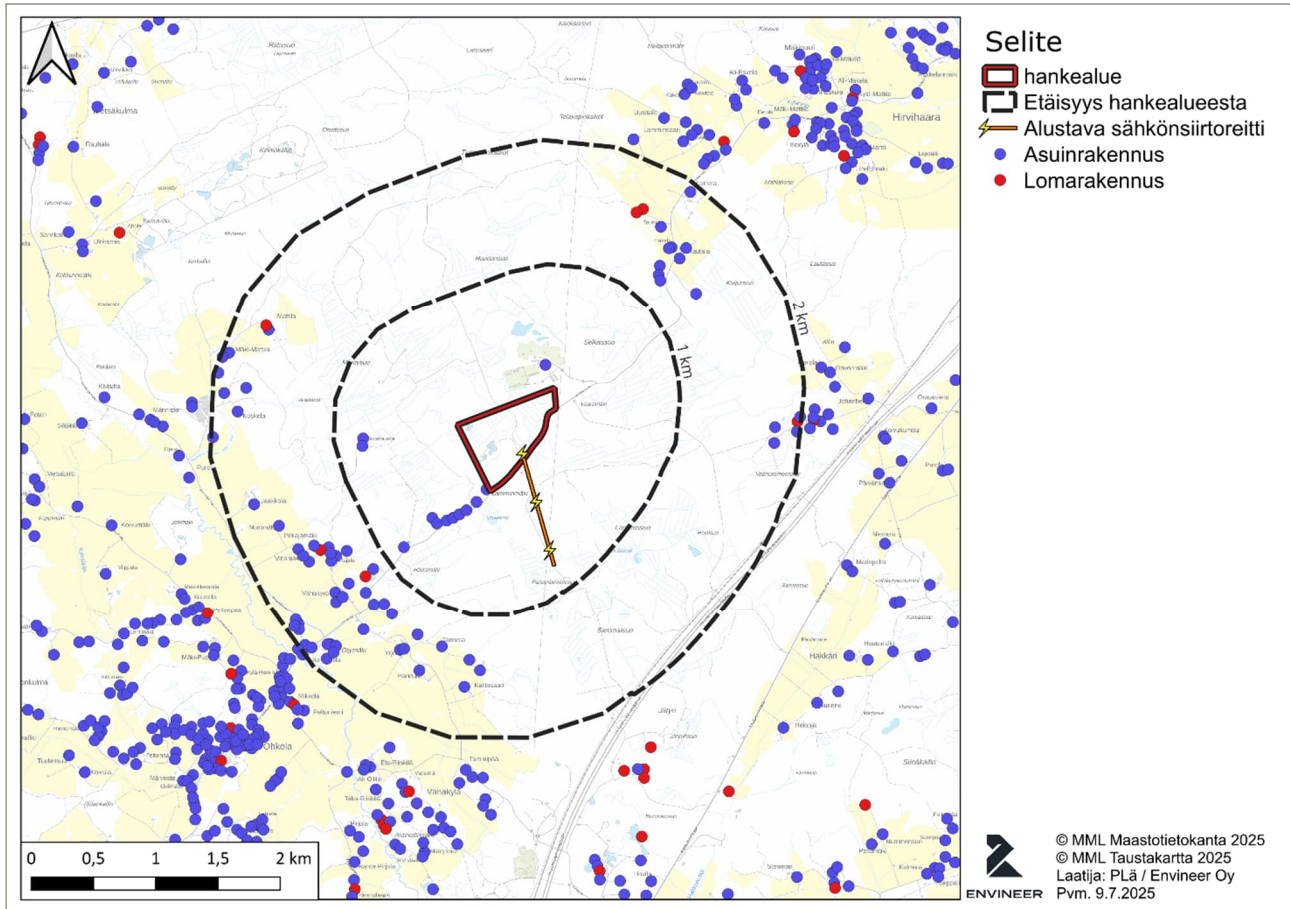
Nykytilan selvittämiseen käytetään olemassa olevaa tietoa hankealueelta ja sen läheisyydestä. Apuna nykytilan kuvauksessa on käytetty mm. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan ja virkistyskohteista tietoa tarjoavan LIPAS-tietokannan paikkatietoja sekä Tilastokeskuksen tarjoamia tietoja.

Vuonna 2024 Uusimaan väkiluku oli 1 775 866 ja Mäntsälän 20 934 (Tilastokeskus, 2024a). Tilastokeskuksen (2024) väestöennusteen mukaan Mäntsälän väestöennuste on nouseva (**Kuva 51**). Mäntsälän väestöennusteen prosenttiero vuosien 2024 ja 2045 on +9,93 %.



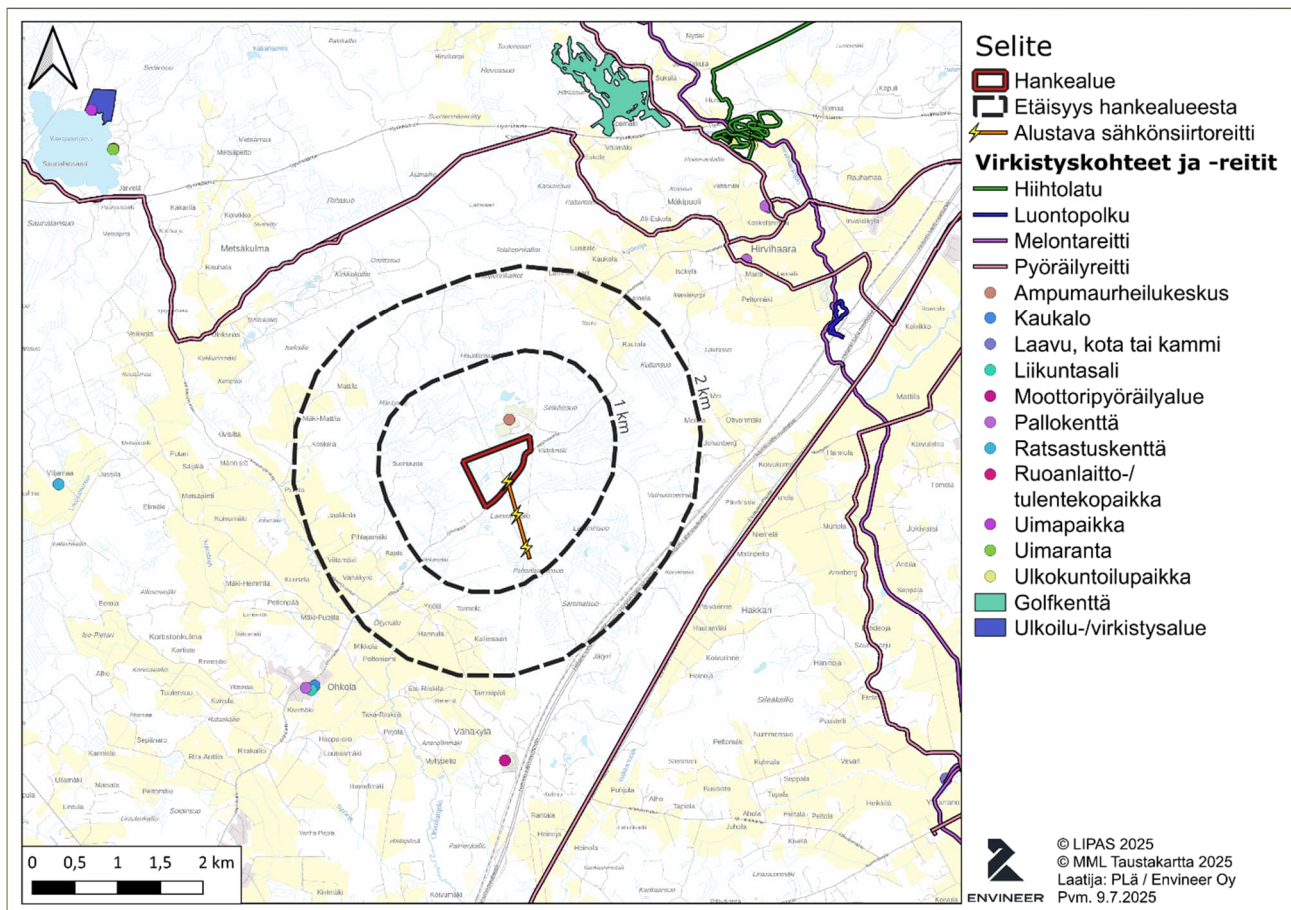
Kuva 51. Mäntsälän väestöennuste (Tilastokeskus, 2024b).

Hankealue sijaitsee Uudellamaalla Mäntsälän Hirvihaarassa noin 9 km etäisyydellä Mäntsälän keskustasta lounaaseen. Hankkeen koko on noin 30 hehtaaria. Loma- ja asuinrakennusten sijoittuminen hankealueen ympäristössä on esitetty kuvassa (**Kuva 52**). 2 km puskurin sisällä hankealueen koillis- ja lounaspuolella on useampi asuin- ja lomarakennus. kaakkoispuolella on asumatonta aluetta 2 km säteellä hankealueesta sekä yhtä asuntoa lukuun ottamatta pohjoispuolella. Hankealueen lounaisreunassa sen välittömässä läheisyydessä, alle kilometrin päässä sijaitsee asuinrakennuksia. Yksi asuinrakennus sijaitsee aivan hankealueen rajalla. Seuraava lähin asuinrakennus sijaitsee hankealueen pohjoispuolella 200 metrin etäisyydellä.



Kuva 52. Hankealueen läheisyyden loma- ja asuinrakennukset.

Hankealue on pääosin puutonta suoaluetta. Hankealueella ei nykytilanteessa harrasteta tyypillistä virkistys- ja vapaa-ajan toimintaa, kuten luvanvaraista metsästystä ja jokaisenoikeudella tapahtuvaa virkistyskäyttöä. Hankealueen kosteikon ympärillä on lyijyhaukinkieltoalue, joka on noin 6,64 ha. Hankealue kuuluu Mäntsälän Kennel ja Metsästysseura ry:n metsästysalueisiin (Mäntsälän Kennel ja Metsästysseura ry, 2025). Hankealueen välittömässä läheisyydessä 2 km säteellä sijaitsee ampumaurheilukeskus. Seuraavat kohteet sijaitsevat noin 2,9 km etäisyydellä hankealueesta lounaispuolella, joita ovat muun muassa Ohkolan koulun kaukalo, liikuntasali sekä pallokenttä. Hankealueesta alle 5 km säteellä sijaitsee muutamia vakiintuneita liikuntapaikkoja- ja reittejä, kuten hankealueen pohjoispuolella kulkeva HelsinkiNorth by Cycle: Viikinkireitti, koillinen-lounas suuntaisesti kulkeva EuroVelo 11 – Itä-Euroopan pyöräilyreitti, itäpuolella sijaitseva Lukkokosken luontopolku sekä Mustijoen melontareitti. Virkistysalueiden sijoittuminen hankealueen ympäristössä on esitetty kuvassa (**Kuva 53**).



Kuva 53. Virkistysalueet, -reitit ja -paikat hankealueella ja sen läheisyydessä.

18.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

18.2.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Hankkeella voi olla vaikutuksia väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen sen koko elinkaaren aikana. Vaikutukset voivat olla suoria tai välillisiä ja luonteeltaan positiivisia tai negatiivisia. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvät vaikutukset eivät aina ole mitattavia, vaan laadullisia ja sidottuja yksilöön, aikaan ja paikkaan.

Rakentamisen aikana vaikutuksia voi muodostua mm. melusta, pölystä ja liikenteestä. Toiminnan aikana väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen voi vaikuttaa mm. maiseman muutos, elinkeinoelämän kehittyminen ja uusiutuvan energian tuotannon lisääntyminen. Hankkeesta voi muodostua vaikutuksia myös hankealueen ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevien luonnonvarojen hyödyntämiseen ja virkistyskäyttöön, kun rakentamaton metsäalue muuttuu rakennetuksi alueeksi.

18.2.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

Hankkeen vaikutukset arvioidaan sen koko elinkaaren ajalta eli rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen. Vaikutusten arviointi tehdään sekä aurinkovoima-alueen että sähkönsiirron osalta. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös mahdolliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa. Vaikutusalueen laajuutta tarkastellaan YVA-selostuksessa mm. muiden vaikutusarviointien sekä asukaskyselyiden ja muiden palautteiden perusteella. Vaikutusten arvioidaan rajautuvan pääsääntöisesti hankkeen lähivaikutusalueelle.

Nykytilan kuvausta tarkennetaan YVA-selostuksessa mm. asukaskyselyn, mielipiteiden ja lausuntojen perusteella. Nykytilan kuvauksen perusteella muodostetaan arvio nykytilan herkkyydestä huomioiden mm. mahdollisten haitankärsijöiden, herkkien kohteiden ja harrastus- ja virkistyskäyttöalueiden määrä ja sijainti vaikutusalueella, vaikutusalueen kulttuuriset ja maisemalliset ominaisuudet ja muut ympäristöhäiriöitä aiheuttavat toiminnot.

Arvioinnin yhteydessä tarkastellaan muiden vaikutusarviointien tulokset ja pyritään tunnistamaan kaikki toiminnan mahdollisesti aiheuttamat suorat ja välilliset terveysvaikutukset, esimerkiksi ilmanlaatuun liittyy viitearvoja, joiden ylittyminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Terveysvaikutukset arvioidaan vertaamalla hankkeesta muodostuvia vaikutuksia näihin viitearvoihin. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan Sosiaali- ja terveysministeriön opas 1999:1 ”Ympäristövaikutusten arviointi, Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset”. Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös hankkeen onnettomuusriskit. Arvioinnissa huomioidaan myös Sosiaali- ja terveysministeriön (1999) opas ja Nelimarkka & Kauppisen (2007) opas. Lisäksi huomioidaan Säteilyturvakeskuksen julkaisu ”Voimajohdot ympäristössämme”.

YVA-menettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuudet YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen kuulutusten aikana. YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa esitellään arvioitavaa hanketta ja sen vaihtoehtoja ja keskustellaan hankkeesta, sen mahdollisista haitoista ja hyödyistä sekä vaikutuksista. YVA-selostusvaiheessa järjestetään lisäksi myös kysely, jossa tiedustellaan vastaajien näkemyksiä hankkeesta ja sen vaikutuksista erityisesti asuinolosuhteisiin sekä virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Kysely järjestetään kirjekyselynä lähialueen asukkaille. Kyselystä tiedotetaan tarkemmin YVA-selostusvaiheen aikana.

Vaikutusten arvioinnin yhteydessä kerätään lähialueen asukkailta ja muilta sidosryhmiltä tietoja, näkemyksiä ja kokemuksia vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja hankkeen mahdollisista vaikutuksista näihin. Sidosryhmiltä kootaan tietoja mm. asuinympäristön viihtyisyydestä, turvallisuudesta, alueiden virkistyskäytöstä ja mahdollisista toiveista tai huolista näihin liittyen. Sidosryhmiltä saatavat tiedot, näkemykset, kokemukset ja huolet ovat arvioinnin tärkeimpiä lähtökohtia ja niiden avulla arviointia pyritään kohdentamaan erityisesti sidosryhmiä askarruttaviin seikkoihin.

Sidosryhmiltä saatavien tietojen lisäksi vaikutusten arvioinnin lähteinä käytetään kartta- ja paikkatietoaineistoja, tilastoja ja muita kirjallisia lähteitä, kuten Tilastokeskuksen aineistoja. Myös muiden vaikutusarviointien tuloksia hyödynnetään vaikutusarvioinnissa, sillä väestöön, elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvät vaikutukset muodostuvat suurelta osin muista arvioitavista vaikutuksista.

Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona. Vaikutusten suuruutta arvioitaessa kriteereinä käytetään mm. vaikutusten laajuutta, kestoä, palautumista sekä sitä, miten muutokset vaikuttavat totuttuihin tapoihin tai toimintoihin.

19 Elinkeinoelämä ja palvelut

19.1 NYKYTILA

Suunniteltu aurinkovoimala sijoittuu Uudellemaalle Mäntsälään, Hirvihaaran alueelle. Hankealue sijaitsee noin 10 km Mäntsälän keskustasta lounaaseen. Elinkeinoelämän ja palveluiden osalta nykytilan kuvaus perustuu Uudenmaan sekä Mäntsälän kaupungin elinkeinoelämän tilaa kuvaavaan aineistoon, kuten Tilastokeskuksen esittämiin tunnuslukuihin. Lisäksi tarkastellaan Työ- ja elinkeinoministeriön keväällä 2025 julkaisemia Uudenmaan alueellisia kehitysnäkymiä (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2025). Julkaisu tarjoaa ELY-keskusten ja keskeisten aluekehittäjien kanssa muodostetun näkemyksen maakuntien nykytilasta ja lähitulevaisuuden näkymistä.

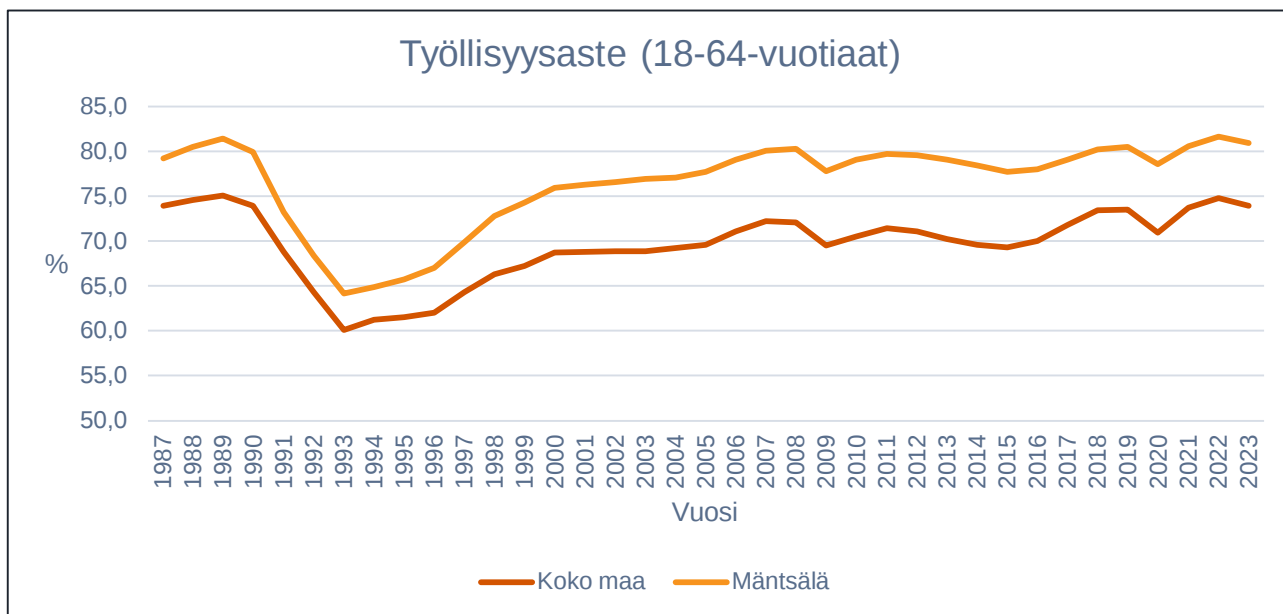
Uudellamaalla on vireillä myös uusi vaihemaakuntakaava, VISIO-kaava, joka täydentää lainvoimaista kaavakokonaisuutta vihreän ja puhtaan siirtymän tavoitteilla. VISIO-kaava asetettiin vireille maaliskuussa 2025. Maakuntakaava tulee vaikuttamaan alueella toimiviin elinkeinoharjoittajiin. VISIO-kaavan kehitystyössä on toisaalta myös huomioitu ja kuultu alueellisia elinkeinoelämän toimijoita. (Uudenmaanliitto, 2025)

Uudenmaan elinkeinorakenne on monipuolinen palvelusektorin ollessa merkittävin työllistäjä, mikä vastaa valtakunnallista kehitystä. Palvelusektorin osuus Uudenmaan työpaikoista on koko maan vertailuarvoon nähden noin 0,7 %-yksikköä pienempi (**Taulukko 20**). Jalostus- ja alkutuotantojen sektoreiden osuudet Mäntsälässä noudattaa valtakunnallista linjaa. Uudenmaan osuus poikkeaa hieman Mäntsälän ja koko Suomen sektoreista, jossa palvelusektorin osuus on suurempi kuin Mäntsälässä ja koko Suomessa. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2025). Työllisyysasteen kehitystä on kuvattu tässä osassa sekä koko maan ja Mäntsälän osalta vuosina 1987–2023 (**Kuva 54**).

Taulukko 20. Mäntsälän, Uusimaan ja koko maan elinkeinoelämän avainlukuja (Tilastokeskus, 2024c).

Alue	Väkiluku (2024)	Työpaikat % (2023)			Työllisyysaste % (2023)	Työttömyysaste % (2023)
		Alkutuotanto	Jalostus	Palvelut		
Mäntsälä	20 934	3,6	19,3	75,3	80,9	7,9
Uusimaa	1 782 300	0,4	15,7	82,5	75,3	10,3
Suomi (koko maa)	5 635 971	2,4	20,3	76,0	73,9	10,9

Työllisyysaste on Uudellamaalla viime vuosina parantunut, mutta laskenut hieman vuodesta 2022 vuoteen 2023 (0,8 %-yksikköä). Työllisyysaste Mäntsälän osalta noudattaa koko maan työllisyysasteen kehitystä (**Kuva 54**).



Kuva 54. Työllisyysasteen kehitys Mäntsälässä ja Suomessa (Tilastokeskus, 2024d).

Uusimaa on Suomen suurin väestö- ja talouskeskittymä, joka muodostuu 26 kunnasta. Alueella on noin kolmannes koko maan väestöstä ja työpaikoista, ja sen osuus bruttokansantuotteesta on noin 39 %. Väestö painottuu vahvasti pääkaupunkiseudulle, jossa Helsinki, Espoo ja Vantaa muodostavat yli 70 % maakunnan asukkaista. Pienimmät kunnat ovat väkiluvultaan 2 500 tai sen alle. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2025)

Maakunnan talous perustuu monipuoliseen elinkeinorakenteeseen, vahvaan yritystoimintaan ja korkeaan osaamiseen. Uudellamaalla sijaitsee kolmannes Suomen yritysten toimipaikoista, ja alueen BKT per asukas ylittää maan keskiarvon merkittävästi. EU:n alueellisessa innovaatiovertailussa Uusimaa on Euroopan kärjessä. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2025)

Väestö on keskimäärin nuorempaa ja koulutetumpaa kuin muualla maassa. Korkea-asteen tutkinnon on suorittanut 40 % väestöstä, mikä tukee osaamisintensiivisten alojen kasvua. Maakunnan väkiluvun ennustetaan nousevan 1,9 miljoonaan vuoteen 2040 mennessä, ja erityisesti vieraskielisen väestön osuuden odotetaan kasvavan merkittävästi. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2025)

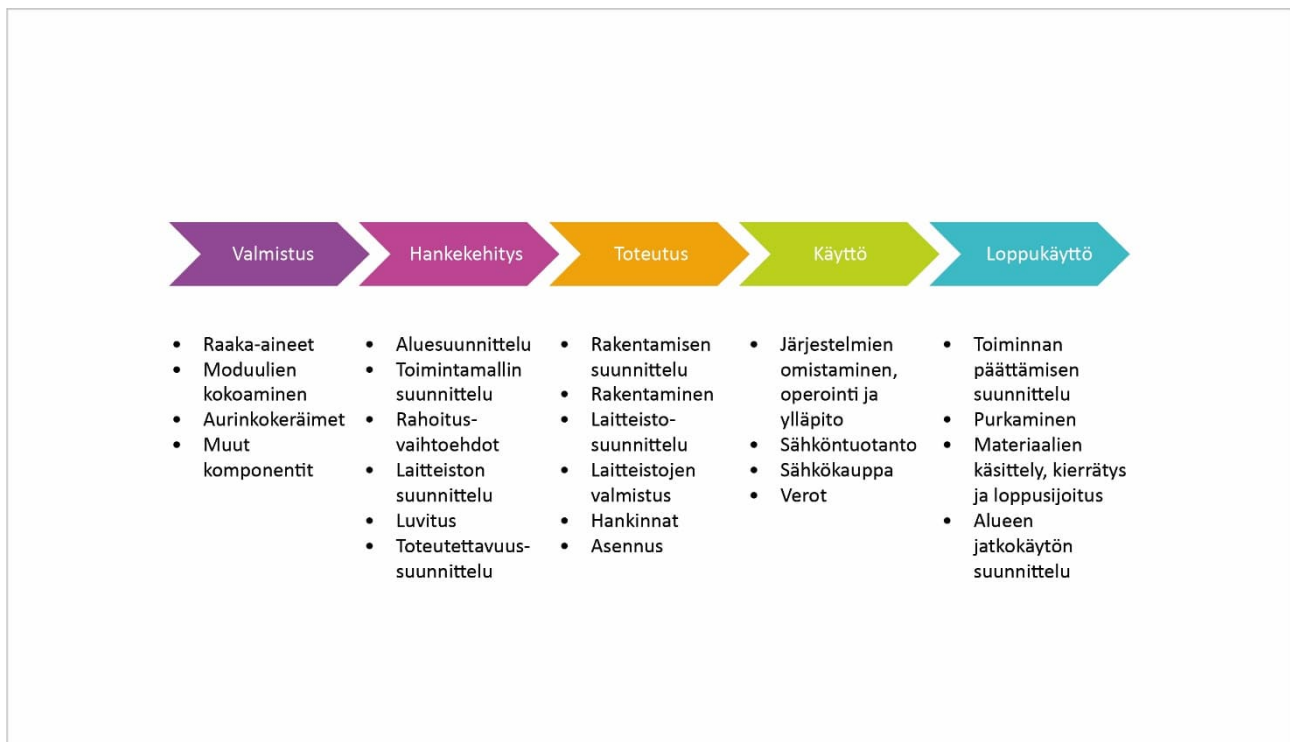
Liikenneyhteydet ovat hyvät, ja niitä kehitetään edelleen vastaamaan kasvavaa väestöä ja työpaikkakeskittymiä. Raideliikenteen laajennukset, kuten Vantaan poikittaisyhteys ja Espoon kaupunkirata, parantavat joukkoliikennettä pääkaupunkiseudulla. Helsinki-Vantaan lentoasema ja maakunnan satamat, erityisesti Helsingin satama, ovat merkittäviä kansainvälisiä liikenne- ja logistiikkakeskuksia. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2025)

Talouden lähiaikojen kehitykseen liittyy epävarmuutta, mutta korkotason laskun odotetaan tukevan investointeja ja kulutusta. Maakunnan vahva väestöpohja, korkea koulutustaso ja hyvät yhteydet tukevat sen asemaa elinvoimaisena kasvukeskuksena myös tulevaisuudessa. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2025)

19.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

19.2.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Teollisen mittakaavan aurinkovoimahankkeista muodostuu suoria ja välillisiä vaikutuksia talouteen. Muodostuvien vaikutusten tarkastelussa on hyödynnetty aurinkovoimahankkeen yksinkertaistettua arvoketjua (**Kuva 55**).



Kuva 55. Aurinkovoimahankkeen yksinkertaistettu arvoketju (Muokattu lähteestä: Juntunen, 2014).

Hankealueelle tehtävän investoinnin vaikutukset alkavat jo siinä vaiheessa, kun aurinkopaneeleihin tarvittavat raaka-aineet, paneelit sekä muut tekniset komponentit hankitaan, valmistetaan ja kootaan. Hankkeen kehittämisvaihe edellyttää myös monipuolisten suunnittelu- ja asiantuntijapalveluiden hyödyntämistä.

Erityisesti rakentamisvaiheessa vaikutukset korostuvat, sillä toteutusvaiheen aikana syntyy nopeasti näkyvää aluetaloudellista vaikuttavuutta. Rakennustyöt ovat tyypillisesti työvoimavaltaisia, mikä ilmenee esimerkiksi kasvaneena tarpeena rakennustyöntekijöille ja suunnittelijoille. Samalla lisääntyy kysyntä erilaisille palveluille, koneille ja laitteille sekä rakennusmateriaaleille. Käyttövaiheessa elinkeinoelämään kohdistuvat vaikutukset liittyvät muun muassa voimalan operointiin, kunnossapitoon sekä tuotetun sähkön myyntiin.

Aurinkovoimalasta maksetaan kiinteistövero, jonka määrä perustuu sijaintikunnan määrittelemään veroprosenttiin. Lisäksi kasvanut työllisyys ja muu taloudellinen toiminta tuottavat kunnallis-, yhteisö- ja tuloverotuloja. Hankkeen kotimaisuusaste vaikuttaa merkittävästi arvoketjun eri vaiheissa muodostuvien vaikutusten laajuuteen.

Hankealueen käyttö muuhun elinkeinotoimintaan estyy toiminnan aikana. Toiminnasta ei kuitenkaan ennakoita aiheutuvan haittaa hankealueen ulkopuolisille elinkeinoille. Arvoketjun alkuvaiheessa voi syntyä joitakin negatiivisia vaikutuksia, jotka arvioidaan vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Toiminnan päätyminen edellyttää huolellista suunnittelua ja laitteiston purkamista. Käytöstä poistetut komponentit toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn, jossa kierrätykseen soveltuvat materiaalit ohjataan takaisin hyötykäyttöön ja loppusijoitusta vaativat jätteet toimitetaan kaatopaikalle. Toiminnan päätyminen ei rajoita alueen mahdollista käyttöä muihin tarkoituksiin tulevaisuudessa.

19.2.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

Elinkeinoelämän ja palveluiden kannalta nykytilan herkkyyden arvioinnissa huomioidaan mm. muiden elinkeinojen ja toimijoiden riippuvuus hankkeen vaatimista maa-alueista sekä hankkeen toiminnoista. Vaikutusten suuruuden arvioinnin kriteereinä käytetään mm. hankkeen työllistäviä vaikutuksia, kuinka hanke vaikuttaa muiden elinkeinojen tai palveluiden tuottamiseen tai kehittymiseen.

Vaikutusten arvioinnissa käytetään laadullisia menetelmiä. Arvioinnissa tullaan hyödyntämään soveltuvin osin olemassa olevaa kirjallisuutta, haastatteluja, neuvotteluja ja tilastoja.

19.2.3 VAIKUTUKSET VAIHTOEHDOISSA VE0, VE0-, VE1 JA VE2

Hankealueen **nykytilan herkkyys** elinkeinoelämään ja palveluihin on **kohtalainen**. Hankealueella ei harjoiteta tai tarjota nykytilassa palveluita. Hankealueen länsiosaa (noin 14 ha) käytetään nykytilassa maankaatopaikkatoimintaan. YVA-menettelyn aikana pyritään jatkamaan läjitystoimintaa nykytilan mukaisesti. Vaikutusalueella sijaitsee Mäntsälän ampumaurheilukeskus.

Eniten vaikutuksia elinkeinoelämään ja palveluihin syntyy suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa, joiden myötä hyödynnetään sekä suori että välillisiä vaikutuksia. Merkittävimmät vaikutukset tulevat järjestelmien suunnittelusta ja asennuksesta, komponenttien valmistuksesta ja kokoonpanosta syntyvät työllisyysvaikutukset. Rakentaminen on työvoimavaltaista, jolloin vaikutukset näkyvät erityisesti rakennusalan työntekijöiden kysynnässä sekä tarvittavien palveluiden, koneiden, laitteiden, rakennusmateriaalien ja aurinkovoimakomponenttien kuljetusten kysynnässä.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja elinkeinoelämä ja palvelut **pysyvät ennallaan**.

Vaihtoehdossa VE0- hyödynnetään ylijäämämaita yhteensä noin 1 800 000 tonnia ja hankkeen toteutusaika on noin 6 vuotta, mutta turpeennostoaltaat jätetään täyttämättä viitasammakoiden elinympäristön turvaamiseksi. Elinkeinoelämän ja palveluiden kannalta vaikutukset ovat lähes samanlaiset kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdossa VE1 hyödynnetään ylijäämämaita kaikkiaan noin 2 000 000 tonnia (340 000 t/a) ja hanke toteutetaan noin 6 vuodessa. Vuosittainen ylijäämämaiden läjitys kasvaa 580 % nykytilanteesta. Hankealueelle kuljetetaan maa-aineksia arviolta noin 23–40 kuorma-autollista

päivässä eli keskimäärin noin 1–2 kuorma-autoa/h. Vaihtoehdossa VE1 elinkeinoelämä ja palveluiden hyödyntäminen lisääntyy selvästi verrattaessa nykytilanteeseen. Aurinkovoimalan rakentaminen luo tilapäistä työllisyyttä erityisesti rakennus- ja maanrakennusalan yrityksille sekä lisää kysyntää paikallisille palveluille, kuten majoitus- ja ravintolapalveluille. Käyttövaiheessa pysyvä työvoiman tarve on vähäinen, mutta kunnossapito ja huolto hyödyttävät paikallisia palveluntarjoajia. Hankkeesta kertyvät kiinteistöverot ja mahdolliset maanvuokrat tukevat alueen taloutta. Lisäksi aurinkovoimala voi parantaa alueen imagoa ja houkutella uusiutuvaa energiaa arvostavia toimijoita. Vaikutusarvion perusteella vaihtoehdon VE1 elinkeinoelämän ja palveluihin vaikutukset ovat **keskisuuria** ja **myönteisiä**. Nykytilan herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden perusteella elinkeinoelämän ja palveluiden vaikutusten merkittävyys on vaihtoehdossa VE1 **kohtalainen**.

Vaihtoehdossa VE2 hyödynnetään ylijäämämaita kaikkiaan noin 2 000 000 tonnia (170 000 t/a) ja hanke toteutetaan noin 12 vuodessa. Vuosittainen ylijäämämaiden läjitys kasvaa 240 % nykytilanteesta. Hankealueelle kuljetetaan maa-aineksia arviolta noin 12–20 kuorma-autollista päivässä eli keskimäärin korkeintaan 1 kuorma-auto/h. Vaihtoehdossa VE2 maanrakentaminen jatkuu pitkään 12 vuoden ajan, jolloin vaikutukset paikalliseen talouteen, palveluihin ja verotuloihin jatkuvat pidempään, mutta luonteeltaan ne pysyvät maltillisina. Vaikutusarvion perusteella vaihtoehdon VE2 elinkeinoelämän ja palveluihin vaikutukset ovat **keskisuuria** ja **myönteisiä**. Nykytilan herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden perusteella elinkeinoelämän ja palveluiden vaikutusten merkittävyys on vaihtoehdossa VE2 **kohtalainen**.

Sähkönsiirron suunnittelusta, voimajohtojen materiaalien hankkimisesta, rakentamisesta ja ylläpidosta syntyy työllistäviä vaikutuksia. Nämä vaikutukset jäävät paikallisesti kuitenkin vähäisiksi, koska ne vaativat erikoisosaamista ja -kalustoa. Voimajohtojen rakentaminen voi luoda työllistymismahdollisuuksia paikallisille yrityksille monilla eri aloilla, kuten majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä sekä kuljetuksissa. Voimajohtojen käytönaikainen huolto ja kunnossapito, kuten kasvuston käsittely, voi myös työllistää paikallisia toimijoita. Käytönaikaiset työt ovat usein säännöllisiä ja jatkuvia, mutta eivät vaadi yhtä suurta työvoimaa kuin rakentamisen aikana.

20 Luonnonvarojen hyödyntäminen

20.1 NYKYTILA

Mäntsälän aurinkovoimahankkeen hankealueesta valtaosa on puutonta, ojitettua turvealuetta, jossa alueen länsiosaa hyödynnetään maankaatopaikkatoimintatarkoituksiin nykyisen ympäristöluvan mukaisesti. Hankealueen itäosa on karttatarkastelun perusteella pääosin puutonta. Hankealueen lähiympäristö muodostuu pääosin metsäisestä alueesta, jossa paikoittain esiintyy karttatarkastelun perusteella avohakkuualueita sekä lounaispuolella asutuskeskittymä. Hankealueen pohjoispuolella, noin 100 metrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee Mäntsälän ampumaurheilukeskus. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin metsävaltaiselle alueelle, jossa alueen maaperä on hiekkamoreenia.

Kreate Group Oyj on rakentamassa Mäntsälän Hirvihaaran Ampumaurheilukeskukseen ympäristöviranomaisen edellyttämää suojavallia, jolla pyritään vähentämään melua ja estämään haulien leviämisen luontoon ja vesistöihin. Hankkeessa hyödynnetään kiertotaloutta, ja käytettävät maa-ainekset eivät olleet neitseellisiä. (Kreate Oy n.d.)

Hankealuetta ei nykytilanteessa hyödynnetä virkistyskäyttämielessä. Hankealueen ulkopuolisen lähiympäristön luonnonvaroja hyödynnetään virkistyskäytössä (ulkoilu, marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoiminnassa (metsätalous). Hankealueen ja sen ulkopuolisen lähiympäristön virkistyskäyttöä on kuvattu tarkemmin **luvussa 18**.

20.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

20.2.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Hankealue ja sen ulkopuolinen lähiympäristö

Hankealue on pääosin puuton, joten merkittävää kasvillisuuden ja puuston poistoa hankealueella ei ole tarpeen tehdä. Hankealueen korottamista varten alueelle tullaan läjittämään maa-aineksia yhteensä noin 2 000 000 miljoonaa tonnia vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tai 1 800 000 miljoonaa tonnia vaihtoehdossa VE0-. Lisäksi alueelle rakennetaan tarvittava infrastruktuuri, kuten tiestö, muuntajat sekä aurinkovoimaloiden paalut. Hyödynnettävät ylijäämämaat ovat peräisin eri rakennustyömailta, pääosin Uudenmaan alueelta. Rakennustyömailta peräisin olevien ylijäämämaiden hyödyntäminen edistää kiertotaloutta. Rakentamisen aikana käytetään koneita ja laitteita, jotka kuluttavat polttoainetta. Hankealueen nykytilanne ja käyttö huomioiden hankkeen rakentamisesta ei alustavan arvion mukaan aiheudu merkittäviä vaikutuksia hankealueen luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Sähkönsiirron rakentaminen vaatii puuston ja kasvillisuuden poistoa sähkönsiirtoreitin osalta sekä maaperän muokkausta. Sähkönsiirto toteutetaan joko ilmajohtona tai maakaapelina. Vaikutusten suuruuteen, erityisesti vaikutusten ajalliseen keston ja laajuuteen vaikuttaa kummalla vaihtoehdolla

(maakaapeli tai ilmajohto) sähkönsiirto aiotaan toteuttaa. Sähkönsiirron toteuttamistapa tarkentuu myöhemmässä suunnitteluvaiheessa.

Rakentamisen ja toiminnan aikana vaikutuksia muodostuu pääosin hankealueen ulkopuolisen lähiympäristön sekä sähkönsiirtoreitin varrella olevien luonnonvarojen hyödyntämiseen. Rakentamisen aikana mm. pölyämisestä voi muodostua välillisiä vaikutuksia esimerkiksi sienestystykeen ja marjastukseen. Melu saattaa aiheuttaa vaikutuksia esimerkiksi riistaeläimiin ja metsästytykseen.

Toiminnan aikana hankealueen maankäyttö muuttuu maankaatopaikkatoiminnasta aurinkovoimapuistoksi, jolloin aluetta edistetään uusiutuvan energiasaannin kannalta. Nykytilanteessa hankealue on jo valmiiksi ihmisen muokkaama, jolloin toiminnan aikaiset vaikutukset eivät merkittävästi muutu. Hankealueen luonnonvaroja ei virkistyskäyttämielessä voida jatkossakaan hyödyntää mutta toisaalta aurinkovoimalla edistetään vihreään energiaan siirtymistä ja kiertotaloutta, jolloin vaikutukset ovat kiertotalousnäkökulmasta positiivisia. Toiminnan aikana vaikutuksia saattaa muodostua ulkopuolisen lähiympäristön luonnonvarojen hyödyntämiseen. Paikoittain sienestys -, marjastus - ja metsästyshetkellisuudet saattavat heikentyä.

Hankkeen purkuvaiheessa vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat vastaavat kuin rakentamisen aikana. Aurinkovoiman tuotannosta muodostuvat suorat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen lakkaavat.

Aurinkopaneelit

Hankkeen mukainen toiminta perustuu auringon säteilyenergian hyödyntämiseen. Aurinkopaneelien aurinkokennojen elektronit vastaanottavat fotonien kuljettaman säteilyenergian. Saatu energia muodostaa elektroneissa sähkövirran aurinkokennojen virtajohtimiin. (Motiva, 2022c)

Aurinkopaneeliteknologioita on useita ja niiden kehitys nopeaa. Tavanomainen rakenne on kuitenkin yksinkertainen. Sarjaan kytkettyjä aurinkokennoja ympäröi alumiininen kehikko. Kennojen yläpuolella on elastinen kennomatriisin suoja ja uloimpana kerroksena karkaistu lasi. Paneelien taustalevy on usein Tedlar-kalvoa (Buerhop-Lutz ym. 2021). Paneeleissa olevat aurinkokennot voidaan jakaa kolmeen sukupolveen. Yksi- ja monikiteiset piikennot ovat ensimmäisen sukupolven aurinkokennoja, toisen sukupolven kennoja ovat puolestaan ohutkalvokennot. Kolmannen sukupolven kennot ovat vielä kehitysasteella. Niihin luetaan mm. nanokidekennot, joustavat kennot ja orgaaniset kennot. (Motiva, 2024c)

Aurinkoenergian merkittävimmät haasteet luonnonvarojen hyödyntämisen näkökulmasta liittyvät kuvassa (**Kuva 56**) esitettyyn aurinkopaneelien elinkaaren alkueen. Aurinkopaneelien materiaaleja tuotetaan kaivannaisteollisuudessa, jonka päästöt ovat suuret.



Kuva 56. Aurinkopaneelien yksinkertaistettu elinkaari.

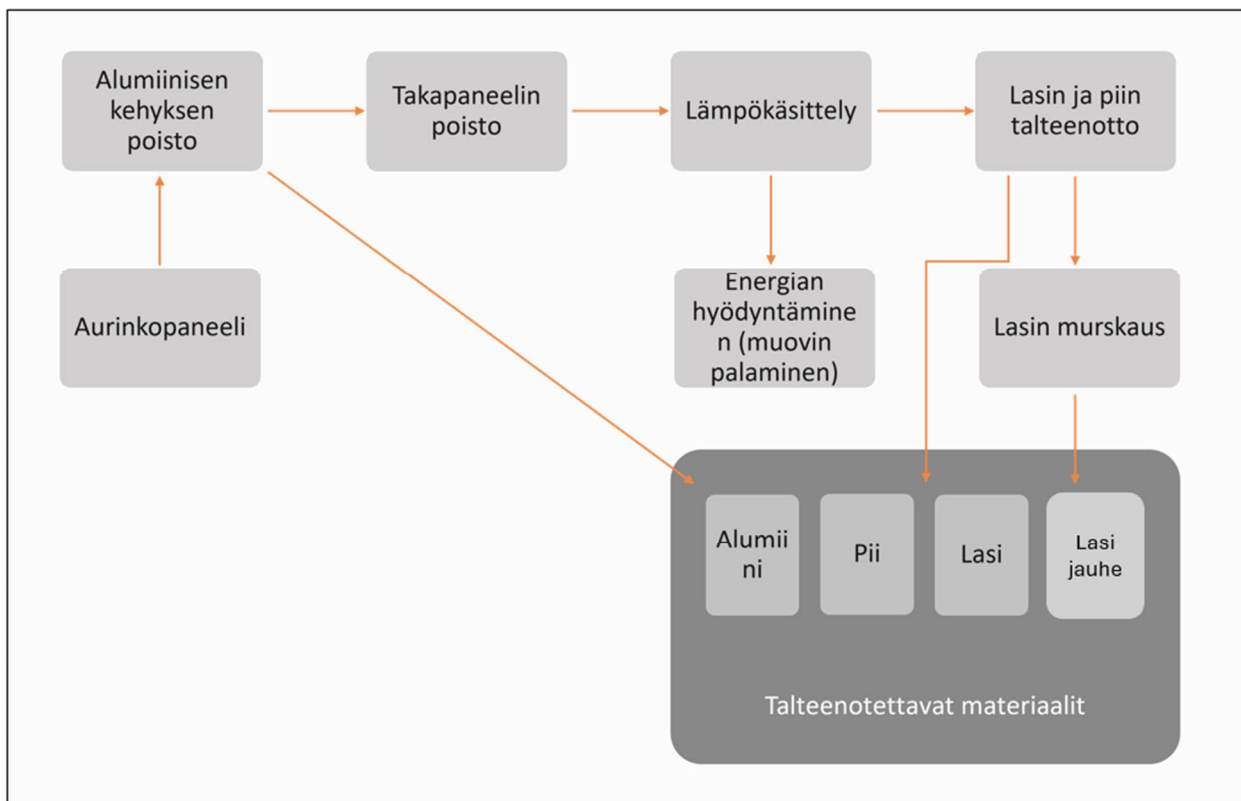
Haasteet liittyvät aurinkokennojen valmistuksessa hyödynnettävien materiaalien tuotannon ekologisuuteen ja kriittisten materiaalien riittävyyteen. Aurinkopaneelien valmistuksessa tarvitaan mm. puolijohdemateriaaleja, alumiinia ja piidioksidia. (Motiva, 2024c.). Yleisimmät raaka-aineet ja niiden sovellukset on esitetty kuvassa (Kuva 57).

Kemiallinen merkki	Materiaali	Käyttökohde	Kriittisyys
Al	Alumiini	Paneelien kehyksissä, inverttereissä tai jalustoissa	Strateginen materiaali
Fe	Rauta	Teräseoksissa eri osissa ja paneelien kiinnitysjärjestelmissä	
Pb	Lyijy	Seoksissa, joissa on tinaa. Mm. sähköpiirien juotokset ja liityntäjohtot	
Ni	Nikkeli	Galvanoinnissa tai ruostumattomasta teräksestä valmistetuissa kehyksissä, kiinnikkeissä ja liittimissä	Strateginen materiaali
Zn	Sinkki	Läpinäkyvänä johtavana oksidina aurinkokennoissa	
B	Boori	Dopanttina piipohjaisten kiekkojen hilaristikoissa	
Ge	Germanium	Puolijohteena (multi-junction) kennoissa	Strateginen materiaali
Si	Pii	Puolijohteena kiteisissä tai amorfisissa kennoissa	
Ag	Hopea	Kiteisten kennojen etu- tai takapuoella johdinmateriaalina	
Cu	Kupari	Käytetään johdoissa, kaapeleissa sekä inverttereissä	Strateginen materiaali
Ga	Gallium	Dopanttina puolijohteissa	
In	Indiumi	Indiumtinaoksidin johtavana kerroksena	
Mo	Molybdeeni	Ruostumattomissa teräskehyksissä	Strateginen materiaali
Sn	Tina	Lyijyn kanssa juottamiseen tai indiumin kanssa johtavissa kerroksissa (ITO)	

Kuva 57. Yleisimmin aurinkopaneelien valmistuksessa käytettäviä materiaaleja (Muokattu lähteestä: Euroopan unionin neuvosto 2025)

Jalostetuista raaka-aineista tuotetaan komponentteja ja materiaaleja aurinkopaneelisiin. Kokoonpanon jälkeen aurinkopaneelit kuljetetaan asennettaviksi hankealueelle, jossa toiminnan aikana tuotetaan uusiutuvaa sähköä verkkoon. Toiminnan aikana käytetään vähäisesti materiaaleja huoltotoimenpiteissä.

Toiminnan päättyessä aurinkopaneelien paalut puretaan ja kierrätetään. Aurinkopaneelin elinkaaren loppuvaiheen skenaarion pääprosessit on esitetty oheisessa kuvassa (**Kuva 58**). Kyseessä on skenaario, joka perustuu kehittyvään teknologiaan. Aurinkopaneeli viedään käsittelylaitokselle, jossa uloimmat alumiini- ja lasiosat irrotetaan, erotellaan ja otetaan talteen. Jäljelle jäävät osat käsitellään korkeassa lämpötilassa (n. 500 °C). Lämpökäsittelyn yhteydessä haihtuva muovi voidaan hyödyntää energiantuotannossa primäärienergian sijaan. Käsittelyssä muun muassa metalli, lasi ja pii otetaan talteen. Talteen otettuja materiaaleja hyödynnetään uudelleen esimerkiksi aurinkopaneelien valmistuksessa. (IRENA & IEA-PVPS, 2016)



Kuva 58. Aurinkopaneelin loppukäytön pääprosessit (muokattu lähteestä: IRENA & IEA-PVPS 2016).

20.2.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta. Luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta vaikutusalue on suhteellisen laaja, kun toiminnassa tarvittavien voimaloiden valmistus otetaan huomioon. Hankkeen edetessä vaikutusalue pienenee. Hankealueen infrastruktuurin rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutusalue rajautuu hankealueen lähiympäristöön. Hankkeesta aiheutuvien, luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien, välillisten vaikutusten arvioidaan rajautuvan hankealueelle, sähkönsiirtoreitille ja niiden välittömään läheisyyteen. Sähkönsiirron vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan hankealueella sekä hankealueen lähiympäristössä. Vaikutusten merkittävyys määräytyy sähkönsiirtoreitin mukaisesti, vaikutusalueen rajausta tarkastellaan YVA-selostuksessa.

Nykytilan kuvauksen perusteella muodostetaan käsitys alueen herkyydestä luonnonvarojen hyödyntämisen osalta. Herkkyyden arvioinnissa käytetään kriteerinä alueen käyttöä luonnonvarojen hyödyntämiseen, kuten metsätalouteen.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen kuvataan materiaalivirtoina hankkeen koko elinkaaren ajalta. Lisäksi arvioidaan välilliset vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen muiden vaikutusarviointien pohjalta. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan olemassa olevien sekä YVA-menettelyn aikana tarkentuvien tietojen pohjalta asiantuntija-arviona.

21 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankealuetta lähimmät muut hankkeet, suunnitelmat ja ohjelmat on esitetty tarkemmin edellä **luvussa 3.7**. Tiedot päivitetään YVA- selostukseen. Mäntsälän hankkeen vaikutusarvioinnin yhteydessä arvioidaan yhteisvaikutukset tiedossa olevien muiden lähiympäristössä olevien hankkeiden kanssa. Mäntsälän hanke liittyy myös maa-ainesten hankinnan osalta eri rakennushankkeisiin, joita ei voida YVA-arviointivaiheessa eritellä. Alustavan arvion perusteella nämä rakennustyömaat sijoittuvat kuitenkin niin kauaksi hankealueelta, että yhteisvaikutukset eivät kohdistu arvioitavalle alueelle.

Fingrid Oyj suunnittelee 400 kilovoltin voimajohtohanketta Hausjärven ja Sipoon Anttilan väliselle osuudelle. Fingrid Oyj:n hankkeen YVA-menettely on päättynyt vuonna 2024. Hankkeen rakentamisen on arvioitu tapahtuvan vuosina 2028–2030. (Sitowise Oy, 2024; Fingrid Oyj, n.d.) Toteutuessaan voimajohtoreitti kulkisi Mäntsälän hankealueen länsiosan lävitse, josta aiheutuisi yhteisvaikutuksia mm. maisemaan ja virkistyskäyttöön.

Mäntsälän hankealuetta lähellä on neljä luvitusvaiheen aurinkovoimahanke. Lähin on yli viiden kilometrin päässä etelä-itä suunnassa sijaitseva Arolan aurinkovoimahanke. Yli 10 km päässä hankealueesta sijaitsevat etelässä Jäniksenlinna, idässä Sun Rajamäki ja pohjoisessa Riihelänsuon aurinkovoimahankeet. Reilun 10 km päästä hankealueesta sijaitsee esisuunnitteluvaiheessa oleva Kolsan aurinkovoimahanke. **(Kuva 4)**

Noin 2 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsee maa-ainesten ottoalue, hankealueesta katsottuna etelässä, NCC:n Ohkolan kiviainesalue. Ohkolan kiviainesalueella tuotetaan maa-aineksia kuten kalliomursketta, kalliosepeliä ja betonimursketta. Ohkola on myös maa-ainesten vastaanottoalue. Alueelle vastaanotetaan puhtaita maa-aineksia **(Kuva 4)**. Ohkolan alue on esitetty maakuntakaavassa maa-aineshuollon kehittämisalueena.

Hankealueen pohjoispuolella, noin 100 metrin etäisyydellä sijaitsee Mäntsälän ampumaurheilukeskus. Yhteisvaikutuksia Mäntsälän hankkeen kanssa saattaa aiheutua erityisesti hankealueen rakennusvaiheessa. Ampumaurheilukeskukseen on rakenteilla suojavalli, jolla pyritään vähentämään melua ja estämään haulien leviäminen luontoon ja vesistöihin. (Kreate Oy n.d.) Hankealueen rakentamisesta (ml. liikenne) ja ampumaurheilukeskuksesta aiheutuva meluhaitta voivat aiheuttaa yhdessä laajemmin vaikutuksia lähiympäristön virkistyskäyttöön ja esim. eläinten kulkureitteihin.

Tässä vaiheessa YVA-menettelyä ei tunnisteta muita hankkeita, joiden kanssa yhteisvaikutuksia olisi tarpeen arvioida. Yhteisvaikutuksia tullaan tarkemmin arvioimaan YVA-selostusvaiheessa.

22 Yleinen turvallisuus ja turvallisuusriskit

Hankkeen turvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset kohdistuvat suurelta osin Hirvihaarantiehen ja maamassojen kuljettamiseen liittyvään liikenteeseen. Raskas liikenne vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen ja jalankulun sekä pyöräilyn olosuhteisiin kuljetusreiteillä. Liikenneturvallisuuteen liittyvät asiat arvioidaan vaihtoehdoittain enimmäisliikennemäärien perusteella, jolloin vaikutusarvioinnin tulos kuvaa ns. pahinta mahdollista tilannetta. Todellisuudessa liikenne tapahtuu sykleittäin riippuen siitä, miten maa-aineksia muodostuu käytettäväksi ja myös ajosuoritteet hankealueelle tapahtuvat.

Liikenteen lisäksi on tunnistettu riskeinä hankealueen korotustöiden stabiiliteettiriskit huonosti kantavia maa-aineksia käytettäessä, jotka huomioidaan hankkeen aikana asianmukaisella hankesuunnittelulla ja työn suunnittelulla sekä vaiheistuksella. Hankesuunnitelman rakenteet ja varastointiin liittyvät järjestelyt ovat sinällään normaalia maanrakentamista. Alueelle ei myöskään tule sellaisia erikoisrakenteita, joiden rakentamisen aikaiseen tai käytön aikaiseen turvallisuuteen tulisi erityisesti kiinnittää huomiota. Turvallisuusriskit listataan ja niiden huomioiminen sisällytetään arviointiselostukseen.

Aurinkovoimaloiden turvallisuusriskejä aiheuttavat erityisesti sähkön kanssa toimiminen (sähköisku-, valokaari- sekä sähkö- ja magneettikenttävaarat), paloriski sekä asennustyöt. Paloja voivat synnyttää esimerkiksi ukkonen, myrskyt, maastopalot, kaapelointi, invertterit ja muut komponentit, ja niihin liittyy sekä haitallisia savukaasuja että sammutusvaikeuksia. Paloturvallisuuteen on varauduttava jo suunnitteluvaiheessa pelastuslaitoksen ohjeiden mukaisesti. Asennusvaiheessa riskejä tuovat paneelien paino ja käsittely (nosto- ja kantovammat), kuumeneminen (palovammat) sekä sähköiskut. (Pelastuslaitosten Turvallisuuspalvelut 2024)

Yksiköt, lyhenteet ja sanasto

AKL	Alueidenkäyttölaki
aurinkoenergia	auringon säteilemän energian hyödyntämistä sähkö- tai lämpöenergiana
aurinkokenno	laite, jolla auringon säteily muunnetaan sähköenergiaksi valosähköisen ilmiön avulla
aurinkopaneeli	sisältää piistä valmistettuja aurinkokennoja
FINIBA	Suomen tärkeä lintualue
GTK	Geologian tutkimuskeskus
hankealue	alue, jolle suunniteltu aurinkovoimala sijoitetaan
IBA	kansainvälisesti tärkeä lintualue
invertteri	vaihtosuuntaaja. Laite, joka muuttaa tasavirran vaihtovirraksi ja optimoi paneelien napajännitettä siten, että paneeleista saadaan mahdollisimman korkea teho
km	kilometri
km/h	kilometriä tunnissa
kV	kilovoltti, jännitteen yksikkö
LsL	luonnonsuojelulaki
LUKE	Luonnonvarakeskus
m	metri
mpy	merenpinnan yläpuolella
MRL	maankäyttö- ja rakennuslaki (1.1.2025 alkaen alueidenkäyttölaki)
MW	megawatti, tehoyksikkö
MWh	megawattitunti, energian yksikkö
MWp	megawattipiikki eli huipputeho

RakL	Rakentamislaki
RKY	valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
SAC	Natura 2000 -verkoston erityisten suojelutoimien alue (eng. Special Areas of Conservation)
SCI	EU:n luontodirektiivin velvoitteiden perusteella Natura 2000 -verkostoon valittu alue (eng. Sites of Community Importance)
SPA	Natura 2000 -verkostoon kuuluva lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue (eng. Special Protection Areas)
suunnittelualue	käytetään myös nimeä hankealue
SYKE	Suomen ympäristökeskus
VAT	valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
VesiL	vesilaki
vt	valtatie
VTT	Teknologian tutkimuskeskus VTT
yt	yhdystie
YVA	ympäristövaikutusten arviointi
YVA-laki	laki ympäristövaikutusten arvioinnista
YVA-ohjelma	ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	ympäristövaikutusten arviointiselostus

Lähteet

AirBus CNES ja Airbus Maxar Technologies. (2025). Ortokuva. Google Maps.

Aroviita, J., Mitikka, S. ja Vienonen, S. (toim.) (2019). Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. <http://hdl.handle.net/10138/306745>

Bianchi, A., Larmola, T., Kekkonen, H., Saarnio, S., & Lång, K. (2021). Review of greenhouse gas emissions from rewetted agricultural soils. *Wetlands*, 41, 1-7. https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/548055/Wetlands_Bianchi_et_al_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Buerhop-Lutz, C., Stoyuk, O., Pickel, T., Winkler, T., Hauch, J., & Peters, I. M. (2021). PV Modules and Their Backsheets – A Case Study of a Multi-MW PV Power Station. *arXiv*. Viitattu 5.6.2025. [https://arxiv.org/abs/2105.05462:contentReference\[oaicite:7\]{index=7}](https://arxiv.org/abs/2105.05462:contentReference[oaicite:7]{index=7})

Chock, R., Clucas, B., Peterson, E., Blackwell, B., Blumstein, D., Church, K., ... & Toni, P. (2021). Evaluating potential effects of solar power facilities on wildlife from an animal behavior perspective. *Conservation Science and Practice* 3(2), e319. <https://doi.org/10.1111/csp2.319>

Destia Oy. (2020a). Hirvihaaran maankaatopaikka. Läjityssuunnitelma 1:1000. 27.11.2020.

Destia Oy. (2020b). Hirvihaaran maankaatopaikka, Mäntsälä. Alustava pohjarakennussuunnitelma. 30.11.2020.

ELY-keskus. (2025). Uusiutuvan energian lupaneuvonta. Viitattu 26.6.2025. <https://www.ely-keskus.fi/web/uusiutuvan-energian-lupaneuvonta/aurinkoenergia>

Euroopan unionin neuvosto. (2025). EU:n kriittisiä raaka-aineita koskeva säädös: EU:n tulevien toimitusketjujen tueksi [Infografiikka]. Consilium. Viitattu: 15.8.2025, osoitteesta <https://www.consilium.europa.eu/fi/infographics/critical-raw-materials/>

Euroopan unionin toimielin (European Union). (n.d.). *Pariisin sopimus* [Paris Agreement]. EUR-Lex. Viitattu 15.8.2025 <https://eur-lex.europa.eu/FI/legal-content/glossary/paris-agreement.html>

Erävuori, L., Kulberg, J. (2024). Mäntsälän strateginen yleiskaava 2050 - Ekologinen verkosto. Sitowise. Viitattu 25.8.2025. https://www.mantsala.fi/app/uploads/sites/2/2024/10/ekologinen-verkosto_sitowise_2024.pdf

Geologian tutkimuskeskus (GTK). (2008). Purovesien ja orgaanisten purosedimenttien alkuainepitoisuudet Suomessa vuosina 1990, 1995, 2000 ja 2006. Tutkimusraportti 172. <https://hakku.gtk.fi/fi/publications?id=1346>

Geologian tutkimuskeskus (GTK). (n.d.). Hakku. <https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search>

Geologian tutkimuskeskus (GTK). (2025a). Maaperä, Kallioperä. Viitattu 25.6.2025.

<https://www.gtk.fi/palvelut/aineistot-ja-verkkopalvelut/rajapintapalvelut/>

Geologian tutkimuskeskus (GTK). (2025b). Karttapalvelut. GTK. Viitattu: 18.8.2025, osoitteesta

<https://www.gtk.fi/palvelut/aineistot-ja-verkkopalvelut/karttapalvelut/>

Geologian tutkimuskeskus (GTK). (2025c). Lähde -karttapalvelu. Viitattu 1.7.2025.

https://lahde.gtk.fi/?page_id=543

GRK Suomi Oy. (2024). Mäntsälän aurinkovoimahanke. YVA-tarveharkintahakemus 5.11.2024.

GRK Suomi Oy. (2025a). Valokuva hankealueesta. 4.2.2025.

GRK Suomi Oy (2025b). Mäntsälän maankaatopaikka. Vuosiraportti 2024.

Helsingin seudun ympäristöpalvelut (HSY). (2025). Ilmanlaatu Uusimaa. Viitattu 6.8.2025.

<https://www.hsy.fi/ilmanlaatu-ja-ilmasto/ilmanlaatu-uusimaa/>

Hiilineutraalisuomi.fi. <https://hiilineutraalisuomi.syke.fi/>

Honkasalo, A., Pajukallio, A.-M. & Alasaarela, E. (2010). UUMA-kehitysohjelma – mitä saatiin aikaan ja miten työtä jatketaan? Teoksessa J. Inkeröinen & E. Alasaarela (toim.), *Uusiomateriaalien käyttö maarakentamisessa – Tuloksia UUMA-ohjelmasta 2006–2010* (s. 86–92). Helsinki: Edita Prima Oy

Hyvärinen, E., Juslén A., Kemppainen E., Uddström A. & Liukko U-M. (toim.) (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. 704 s. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus SYKE, Helsinki.

Ilmatieteen laitos. (2020). Ilmastolaskennan testivuodet 2020. Viitattu 11.8.2025.

<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/energiälaskenta-try2020>

Ilmasto-opas. (2022). Uusimaa – merellisen ilmaston maakunta. Viitattu 5.8.2025.

<https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/uusimaa-merellisen-ilmaston-maakunta>

Ilmatieteen laitos. (2025a). Suomen ilmastovyöhykkeet. Viitattu 6.8.2025.

<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-ilmastovyohykkeet>

Ilmatieteen laitos. (2025b). Havaintojen lataus. Viitattu 3.7.2025.

<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>

Ilmatieteen laitos. (2025c). Auringonpaiste- ja säteilytiedot. Viitattu 15.8.2025

<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/1991-2020-auringonpaiste-ja-sateilytilastot>

Insinööritoimisto Pohjatekniikka Oy. (2023). GRK Suomi Oy. Hirvihaaran täyttöalue. Mäntsälä. Täyttöalueen rakentaminen, työselostus. 3.4.2023.

Insinööritoimisto Pohjatekniikka Oy. (n.d.). Hirvihaarantien maankaatopaikka. Pohjarakennuspiirustus. Asemakuva 1:750.

IRENA (International Renewable Energy Agency) & IEA-PVPS (International Energy Agency Photovoltaic Power Systems). (2016). End-Of-Life Management. Solar Photovoltaic Panels. Viitattu 15.8.2025. <https://www.irena.org/publications/2016/Jun/End-of-life-management-Solar-Photovoltaic-Panels>

Jalkanen, J., Moilanen, A. & Toivonen, T. (2018). Uudenmaan ekologiset verkostot Zonation-analyysin perusteella. Uudenmaan liiton julkaisuja E 194–2018. Viitattu 25.8.2025. <https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2021/10/Uudenmaan-ekologiset-verkostot.pdf>

Juntunen, J. K. (2014). Prosuming energy – User innovation and new energy communities in renewable micro-generation [Väitöskirja, Aalto-yliopisto]. Aalto-yliopiston julkaisusarja. Viitattu 5.6.2025. <https://inusegroup.files.wordpress.com/2014/10/juntunen-prosumingenergyuserinnovationandnewenergycommunitiesinrenewablemicro-generation.pdf>

Kesäniemi, O. (2009). *Rahkaturvemaiden hydrauliset ominaisuudet* (Lisensiaatintyö, Teknillinen korkeakoulu, Yhdyskunta- ja ympäristötekniikan laitos).

Koivuniemi, M. (2013). *Ylijäämämaiden hyötykäyttö ja loppusijoitus suurimmissa kaupungeissa*. [Diplomityö, Oulun yliopisto, Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto].

Keski-Uudenmaan ympäristölautakunta. (2022). Ympäristölupapäätös 18.1.2022. Marila Transport Oy. Maankaatopaikan ja jätteen käsittelyn ympäristölupa ja aloituslupa, Mäntsälä.

Kinnunen, T. (toim.), Valpola, S., Autiola, M., Kärkkäinen, T., Vaitomaa, K., Ahonen, I., Sipilä, P., Vuokko, J., Sivula, K., Lyytikäinen, A., Husa, J., Teeriaho, J., & Britschgi, R. (2006). *Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen: Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan loppuraportti* (Alueelliset ympäristöjulkaisut 400). Uudenmaan ympäristökeskus. Saatavilla osoitteessa <https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/113707/AY400.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Kotkansiipi. (2020). Mäntsälä, maankaatopaikka, luontoselvitys 2020.

Kreate Oy. (n.d.). *Mäntsälän Ampumaurheilukeskukseen nouseva suojavalli minimoi ympäristövaikutukset*. Kreate Oy. Viitattu 18.8.2025, osoitteesta <https://kreate.fi/mantsalan-ampumaurheilukeskukseen-nouseva-suojavalli-minimoi-ymparistovaikutukset/>

Lajitietokeskus. (2025). Aineistopyyntö 2.9.2025.

Luonnonvarakeskus (LUKE). (2023). Monilähteen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) kartta-aineisto 2021: Kasvupaikka. Puuston ikä. Viitattu 26.8.2025. https://geoportal.ymparisto.fi/meta/julkinen/dokumentit/LUKE_vmi2021.pdf

Luonnonvarakeskus (LUKE). (2025). Suurpetohavainnot. Viitattu 22.8.2025. <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?lang=fi&panel=suurpedot>

Lehtonen, A., Eyvindson, K., Härkönen, K., Leppä, K., Salmivaara, A., Peltoniemi, M., Salminen, O., Sarkkola, S., Launiainen, S., Ojanen, P., Rätty, M. & Mäkipää, R. (2023). Potential of continuous cover forestry on drained peatlands to increase the carbon sink in Finland. Scientific Reports, 13(1), 15510.

LIPAS. (2023). Liikuntapaikat. Viitattu 5.6.2025. <https://www.jyu.fi/sport/fi/yhteistyö/lipas-liikuntapaikat.fi/rajapinnat-ja-ladattavat-aineistot#autotoc-item-autotoc-3>

Maa- ja metsätalousministeriö. (2022). *Valtioneuvoston selonteko maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmasta*. (Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2022:15). Saatavilla osoitteessa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164301/MMM_2022_15.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T.P., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vartia, M., Vehmas, A. ja Vienonen, S. (2015). Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39 | 2015.

Maanmittauslaitos (MML). (2025). Korkeusmalli, maastokartta, ortokuva, rinnevarjoste, taustakartta. <https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/aineistot-ja-rajapinnat/karttojen-rajapintapalvelut/karttakuvapalvelu-wms-0>

Motiva. (2024a). Auringosta sähköä. Sivua päivitetty 31.1.2024. Viitattu 5.6.2025. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkon_perusteet/auringosta_sahkoa

Motiva Oy. (2024b). *Auringonsäteilyn määrä Suomessa*. Motiva Oy. Viitattu 15.8.2025. Saatavilla osoitteessa https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkon_perusteet/auringonsateilyn_maara_suomessa.

Motiva. (2024c). Aurinkosähköteknologiat. Sivua päivitetty 31.1.2024. Viitattu 14.8.2025. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkojarjestelmat/aurinkosahkoteknologiat

Museovirasto. (2017). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Viitattu 26.6.2025. https://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx

Museovirasto. (2025). Kulttuuriympäristön palveluikkuna, arkeologiset kohteet. Viitattu 26.6.2025. <https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/portti/read/asp/default.aspx>

Mäntsälän Kennel- ja Metsästysseura ry (2025). Viitattu 25.6.2025. <https://mkms.sportisaitti.com/>

Mäntsälän kunta. (2024). Mäntsälän strategisen yleiskaavan 2050 luonnos. Viitattu 26.6.2025.
<https://www.mantsala.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus-ja-maankaytto/yleiskaavat/mantsalan-yleiskaava-2050/>

Neoen Renewables Finland Oy (n.d.) Riihelänsuon hanke. Viitattu 19.8.205, osoitteesta
<https://finland.neoen.com/fi/hankkeet/riihelansuo/>

Ojanen & Minkkinen. (2019). The dependence of net soil CO₂ emissions on water table depth in boreal peatlands drained for forestry. *Mires and Peat* 24(27): 1–8. Saatavissa:
<https://doi.org/10.19189/MaP.2019.OMB.StA.1751>

Ojanen, P., Minkkinen, K., & Regina, K. (2020). Ojituksen vaikutus maaperän kasvihuonekaasupäästöihin. *Suo*, 71(2), 173–188.

Ollila, S., Forsman, J., Lahtinen, P., Niutanen, V. & Lehtonen, K. (2014). *ABSOILS – Sustainable methods and processes to convert abandoned low-quality soils into construction materials* (LIFE09 ENV/FI/000575). Ramboll Finland Oy.

Oravainen, R. (1999). Vesistötulosten tulkinta – opasvihkonen. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. <https://kvvy.fi/wp-content/uploads/2015/10/opasvihkonen.pdf>

Pelastuslaitosten Turvallisuuspalvelut (2024, 13. kesäkuuta). *Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohje*. Pelastuslaitokset. Saatavilla PDF-tiedostona:
https://pelastuslaitokset.fi/sites/default/files/2024-11/Aurinkos%C3%A4hk%C3%B6j%C3%A4rjestelmien_paloturvallisuusohje_%20S_13062024.pdf

Ruuth, J., ja Keskitalo, T. (2021). Uudenmaan ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta vuonna 2020. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 13/2021. Uudenmaan ELY-keskus.
https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/181465/um-bioindikaaattorit_luonnos_ruotsinnokset_final.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Ramboll Finland Oy. (2025). Onnettomuudet kartalla. Tieleekenneonnettomuustilasto 2020–2024. Viitattu 25.6.2025. <https://mobilityanalytics.ramboll.com/onn/poliisi/>

Seppälä, J., Peltola, H., Soimakallio, S., Weaver, S., Vesala, T., Ollikainen, M., Heinonen, T., Kilpeläinen, A., Pukkala, T. ja Sihvonen, M. (2022). Metsät ja ilmasto: Hakkuut, hiilinielut ja puun käytön korvaushyödyt. Suomen ilmastopaneelin raportti 3/2022.
<https://www.ilmastopaneeli.fi/aineistot-ja-raportit/#metsien-hyodyntamisen-ilmastonakokohtiin-liittyvia-tietotarpeita-vaittamia-ja-uskomuksia-tieteellinen-perusta-ja-tulkinta>

Skarta Energy Oy. (2025). *Arola-hanke*. Viitattu 19.8.2025, osoitteesta <https://skartaenergy.fi/hankkeet/arola/>

Sun Rajamäki Oy. (2025). *Sun Rajamäki - Savikon aurinkovoimalan esitys*. Viitattu 19.8.2025, osoitteesta https://www.nurmijarvi.fi/wp-content/uploads/2025/03/Sun-Rajamaki-esitys-20.3.2025_saavutettava.pdf

Suomen ilmastopaneeli. (2021). Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneeli. Raportti 2/2021.

https://ilmastopaneeli.fi/hallinta/wp-content/uploads/2024/03/SUOMI-raportti_final.pdf

Suomen Vesiyhdistys r.y. (2005). Pohjavesitutkimusopas – Käytännön ohjeita. ISBN 952-9606-73-7.

Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2018). Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet – Zonation alueellinen VMA6. Viitattu 25.8.2025. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoim_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot

Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2023a). Yhdyskuntarakenteen aluejako. <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/yhdyskuntarakenteen-aluejako>

Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2023). Haitalliset aineet pintavesissä. Muutosehdotuksia vesiympäristölle vaarallisten aineiden asetukseen. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 28/2023. 2. korjattu painos. <https://helda.helsinki.fi/bitstreams/0c5c1e8d-9d7a-42b6-a13d-4d4b622e0cb8/download>

Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2025a). Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta. Viitattu 4.8.2025. <https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/kartta-ja-tietopalvelut/avoimet-ymparistotietojarjestelmat>

Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2025). Luonnonsuojelualueet, Natura 2000 -alueet Suojeluohjelma-alueet, Suo- ja metsäkasvillisuusvyöhykkeet, Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet, Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat, Valtakunnallisesti arvokkaat kivikot, Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat. Ladattavat paikkatietoaineistot. Viitattu 25.6.2025.

Tuusulan kunta. (2024). *Neoen Renewables Finland Oy, aurinkovoimahanke Jäniksenlinna, osayleiskaavan muutoshakemus*. Viitattu: 19.8.2025, osoitteesta <https://tuusula.cloudnc.fi>

Tilastokeskus (2024a). Väestö alueittain 31.12.2024. Viitattu 5.6.2025. Saatavilla osoitteessa <https://stat.fi>

Tilastokeskus (2024b). Väestöennuste kunnittain 2024–2045. Viitattu 5.6.2025. Saatavilla osoitteessa <https://stat.fi>

Tilastokeskus (2024c). Työpaikat, työllisyys- ja työttömyysaste sekä väestö alueittain. Perustuu vuoden 2023 tietoihin (työpaikat, työllisyys, työttömyys) ja vuoden 2024 väestötietoihin. Viitattu 5.6.2025. Saatavilla osoitteessa <https://stat.fi>

Tilastokeskus (2024d). Työllisyysaste kunnittain ja koko maassa vuosittain. Viitattu 5.6.2025. Saatavilla osoitteesta <https://stat.fi>

Työ- ja elinkeinoministeriö. (2025). Alueelliset kehitysnäkymät keväällä 2025: Uusimaa. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Viitattu 5.6.2025. Saatavilla osoitteessa <https://tem.fi/alueelliset-kehitysnakymat>

Työ- ja elinkeinoministeriö (2022). Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia (TEM 2022:53).

Uudenmaan ELY-keskus (2022). Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Raportteja 42/2022. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-398-046-4>

Uudenmaan, Etelä-Savon, Hämeen, Kaakkois-Suomen, Keski-Suomen ja Pohjois-Savon ELY-keskus (2022). Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Osa 1: vesienhoitoaluekohtaiset tiedot. Raportteja 17/2022. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-398-012-9>

Uudenmaan ELY-keskus. 2025. Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2024. Raportteja 20/2025. <https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/192598/Raportteja%2020%202025.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Uudenmaan liitto. (2017). Uusimaa-ohjelma 2.0. Uudenmaan liiton julkaisuja A 36–2017. <https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2021/11/Uusimaa-ohjelma-2.0.pdf>

Uudenmaan liitto. (2018). Uudenmaan ekologiset verkostot. Uudenmaan aluesuunnittelun avoimet aineistot. Viitattu 26.8.2025.

Uudenmaan liitto. (2020a). Hiilineutraali Uusimaa 2035 -tiekartta. Painopisteet ja toimintalinjaukset. <https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2022/12/Hiilineutraali-Uusimaa-2030-tiekartta.pdf>

Uudenmaan liitto. (2020b). Uusimaa kaava 2050: Helsingin seudun, Länsi-Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan vaihemaakuntakaava, selostuksen liitekartat. Viitattu 23.7.2025. <https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2022/01/Selostuksen-liitekartat.-Uusimaa-kaava-2050.pdf>

Uudenmaan liitto. (2022). Missä maat on mainiommat, Uudenmaan kulttuuriympäristöt. Uudenmaan liiton julkaisuja E 245-2022. <https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2022/05/Missa-maat-on-mainiommat.pdf>

Uudenmaan liitto. (2023). Uusimaa-kaava 2050, Helsingin seudun vaihemaakuntakaava. <https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2022/01/Helsingin-seudun-vaihemaakuntakaava-kartta-13.3.2023-1.pdf>

Uudenmaan liitto. (2025). Visiokaava. <https://uudenmaanliitto.fi/kaavoitus-ja-liikenne/maakuntakaavat/visiokaava/>

Valtioneuvoston kanslia. (2021). *Kansantalouden skenaariot: Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmastotoimien taloudelliset vaikutukset* (Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:65). Valtioneuvoston kanslia. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163637/VNTEAS_2021_65.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys (VHSY) ry (2022). Vantaanjoen yhteistarkkailu. Vedenlaatu ja piilevät 2021. Raportti 14/2022.
https://www.vhvsy.fi/files/upload_pdf/10479/Raportti%2014-2022%20Vantaanjoen%20yhteistarkkailu.%20Vedenlaatu%20ja%20piilev%C3%A4t%202021.pdf

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry (VHVSY) (2024). VHVSY ry:n sähkökoekalastukset vuonna 2024. Raportti 23/2024.
https://www.vhvsy.fi/files/upload_pdf/10479/Raportti%2014-2022%20Vantaanjoen%20yhteistarkkailu.%20Vedenlaatu%20ja%20piilev%C3%A4t%202021.pdf

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry (VHVSY) (2025). Vantaanjoen yhteistarkkailu. Vedenlaatu ja piilevät vuonna 2024. Raportti 16/2025.
https://www.vhvsy.fi/files/upload_pdf/11452/Raportti%2016-2025%20Vantaanjoen%20yhteistarkkailu_vedenlaatu%20ja%20piilev%C3%A4t%202024.pdf

Väylävirasto. (2025). *Väyläviraston julkaisu 2025:36* (ISBN 978-952-405-271-9). Väylävirasto. Saatavilla osoitteessa https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/191821/vj_2025-36_978-952-405-271-9.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ylikörkkö, J. (2024). Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet neljännellä kaudella.
https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Liite%20_Pintavesien%20tilan%20luokittelu%20ja%20arviointiperusteet%20vesienhoidon%20nelj%C3%A4nnell%C3%A4%20kaudella.pdf

Ympäristöministeriö. (1992). Maisemanhoito, Maisema-alue työryhmän mietintö, Osa I. Mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö. (2018). Pohjavesialueet – opas määrittämiseen, luokitukseen ja suojelusuunnitelmien laadintaan.

Ympäristöministeriö. (2020). *Selvitys rakentamisen maankäyttömuutosmaksusta*. (Ympäristöministeriön julkaisuja 2020:11). Saatavilla osoitteessa:
https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162167/YM_2020_11.pdf

Ympäristöministeriö. (2021a). Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0>

Ympäristöministeriö. (2021b). Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021), Uusimaa. Viitattu 26.6.2025.
https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_1%20Uusimaa_FI%20SVE.pdf

Ympäristöministeriö. (2022). *Valtioneuvoston selonteko keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmasta* (Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:12). Valtioneuvosto. Saatavilla osoitteessa:
https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164186/YM_2022_12.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Ympäristöministeriö. (n.d.). EU:n biodiversiteettistrategia. Viitattu 18.9.2025. Saatavissa: <https://ym.fi/eu-n-biodiversiteettistrategia>

UUMA4-ohjelma työryhmä 6. (2023). *Vähähiilinen esirakentaminen – opas*. Uusiomaarakentaminen.

132/1999. Alueidenkäyttölaki.

252/2017. Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä.

214/2007. Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista.

277/2017. Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä.

843/2017. Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa.

751/2023. Rakentamislaki.

1299/2004. Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä.

503/2005. Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä.



ENVINEER

envineer.fi