



GRK SUOMI OY

Mäntsälän aurinkovoimahankkeen YVA- selostus

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

Erja Eskelinen

Janne Nissinen

Lauri Koivumäki

Aliina Viira

Heidi Leppänen

Noora Vallinen

Paula Salonen

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

Lupa- ja valvontavirasto
PL 20
13035 LVV

Niina Pirttiniemi
Ylitarkastaja
puh. 0295 255 174
niina.pirttiniemi@lvv.fi



YVA-konsultti

Envineer Oy
Piippukatu 7
40100 Jyväskylä

Yhteyshenkilö
Janne Huttunen
puh. +358 50 5700 014
janne.huttunen@envineer.fi



Sisältö

Sisältö.....	5
Tiivistelmä.....	14
1 Johdanto	30
2 Hankkeen työryhmä.....	32
2.1 Hankkeesta vastaava	32
2.2 Arviointiselostukset laatijat	32
3 Hankkeen lähtökohdat, tavoitteet, perustelut sekä aikataulu.....	36
3.1 YVA-menettelyn peruste	36
3.2 Hankealueen aiemmat ja nykyiset toiminnot.....	36
3.3 Lähtökohdat	37
3.4 Sijainti ja alueen yleiskuvaus.....	37
3.5 Hankealueen auringon säteily määrä	39
3.6 Hankkeen kansainvälinen, kansallinen, alueellinen ja yhteiskunnallinen merkitys	40
3.7 Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin.....	44
3.8 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu	47
4 Hanke.....	49
4.1 Hankevaihtoehdot	49
4.1.1 Vaihtoehto VE0: Toimintaa jatketaan nykyisen luvan mukaisesti	51
4.1.2 Vaihtoehto VE1-: Turpeennostoaltaat jätetään nykytilaan.....	51
4.1.3 Vaihtoehto VE1: Hanke toteutetaan 6 vuodessa	52
4.1.4 Vaihtoehto VE2: Hanke toteutetaan 12 vuodessa	53
4.1.5 Perustelut YVA-hankevaihtoehdoille.....	54
4.1.6 Suunnittelun aikana tapahtuneet muutokset YVA-vaihtoehdoissa	55
4.2 Hankkeen maankäyttötarve ja maa-alueiden omistus.....	55
4.3 Hankkeen tekninen kuvaus	55
4.3.1 Aurinkovoimalan rakentaminen	55
4.3.2 Aurinkovoimala.....	58
4.3.3 Sähkönsiirto	61
4.3.4 Ylijäämämaat ja kiertotalousmateriaalit	63
4.3.5 Vesien johtaminen.....	64

4.3.6	Liikennöinti ja kuljetukset.....	64
4.4	Toiminta	65
4.4.1	Aurinkovoima	65
4.4.2	Toiminnan aikainen huolto ja ylläpito	65
4.5	Yleinen turvallisuus ja turvallisuusriskit sekä niihin varautuminen.....	66
4.6	Toiminnan päättymisen jälkeiset toimenpiteet	68
5	Luvat ja päätökset	69
5.1	Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset	69
5.2	Hankkeen mahdollisesti edellyttämät luvat ja päätökset	70
6	YVA-menettelyn tarve ja tarkoitus.....	72
6.1	YVA-menettely	72
6.2	Osallistuminen ja vuorovaikutus	74
6.2.1	Arviointimenettelyn osapuolet.....	74
6.2.2	Ennakkoneuvottelu.....	74
6.2.3	Yleisötilaisuudet	74
6.2.4	Tiedottaminen	75
7	Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen	76
8	Arviointimenetelmät	85
8.1	Hanke- ja tarkastelualueiden rajausta	85
8.2	Hankkeen todennäköisesti merkittävimmät vaikutukset.....	85
8.3	Vaikutusten arviointi	85
8.3.1	Ympäristön nykytila – herkkyys	86
8.3.2	Vaikutusten suuruus.....	87
8.3.3	Vaikutusten merkittävyys.....	88
8.4	Yhteisvaikutukset	90
8.5	Vaihtoehtojen vertailu.....	90
8.6	Epävarmuustekijät sekä haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	91
8.7	Vaikutusten seurantaohjelma	91
	Hankkeesta aiheutuvat merkittäviksi arvioidut vaikutukset	94
9	Maa- ja kallioperä	95
9.1	Arviointimenetelmät.....	95
9.2	Nykytila	96

9.2.1	Topografia	96
9.2.2	Valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat	97
9.2.3	Maaperä	98
9.2.4	Kallioperä	103
9.3	Vaikutusten arviointi	104
9.3.1	Hankevaihtoehto VE0	104
9.3.2	Hankevaihtoehto VE1	105
9.3.3	Hankevaihtoehto VE2	109
9.3.4	Hankevaihtoehto VE1-	111
9.3.5	Yhteisvaikutukset	113
9.3.6	Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys	114
9.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	117
9.5	Arvioinnin epävarmuustekijät	118
10	Pohjavedet	119
10.1	Arviointimenetelmät	119
10.2	Nykytila	120
10.2.1	Yleistä pohjavedestä	120
10.2.2	Luokitellut pohjavesialueet	121
10.2.3	Pohjaveden pinnankorkeus ja laatu	123
10.2.4	Pohjaveden muodostuminen ja virtaus hankealueella	127
10.3	Vaikutusten arviointi	127
10.3.1	Hankevaihtoehto VE0	127
10.3.2	Hankevaihtoehto VE1	128
10.3.3	Hankevaihtoehto VE2	133
10.3.4	Hankevaihtoehto VE1-	135
10.3.5	Yhteisvaikutukset	138
10.3.6	Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys	139
10.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	140
10.5	Arvioinnin epävarmuustekijät	141
11	Pintavedet	142
11.1	Arviointimenetelmät	142
11.2	Nykytila	144

11.2.1 Hankealueen maankäyttö.....	144
11.2.2 Vesistöalue ja vesireitit.....	145
11.2.3 Pintavesien laatu.....	149
11.2.4 Kalasto.....	156
11.2.5 Vesienhoitosuunnitelma ja pintavesien ekologinen tila.....	157
11.3 Vaikutusten arviointi.....	160
11.3.1 Hankevaihtoehto VE0.....	160
11.3.2 Hankevaihtoehto VE1.....	163
11.3.3 Hankevaihtoehto VE2.....	178
11.3.4 Hankevaihtoehto VE1-.....	180
11.3.5 Yhteisvaikutukset.....	182
11.3.6 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys.....	183
11.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	185
11.5 Arvioinnin epävarmuustekijät.....	186
12 Ilmasto.....	187
12.1 Arviointimenetelmät.....	187
12.2 Ilmastovaikutusten arviointi.....	189
12.2.1 Alueellinen päästökehitys JA tavoitteet.....	189
12.2.2 Kasvihuonekaasupäästöjen arviointi.....	189
12.2.3 Maankäyttö ja maaperän päästöjen arviointi.....	193
12.3 Vaikutusten arviointi.....	194
12.3.1 Hankevaihtoehto VE0.....	194
12.3.2 Hankevaihtoehto VE1-, VE1 JA VE2.....	194
12.3.3 Yhteisvaikutukset.....	198
12.3.4 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys.....	199
12.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	200
12.5 Arvioinnin epävarmuustekijät.....	201
13 Melu, värinä ja heijastus.....	202
13.1 Arviointimenetelmät.....	202
13.1.1 Meluvaikutusten arviointi.....	205
13.1.2 Heijastusvaikutusten arviointi.....	207
13.2 Nykytila.....	209

13.3	Vaikutusten arviointi	212
13.3.1	Hankevaihtoehto VE0.....	212
13.3.2	Hankevaihtoehto VE1.....	212
13.3.3	Hankevaihtoehto VE2.....	216
13.3.4	Hankevaihtoehto VE1-	218
13.3.5	Yhteisvaikutukset	220
13.3.6	Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys.....	223
13.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	224
13.5	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	224
14	Kasvillisuus, eläimet ja luonnon monimuotoisuus	225
14.1	Arviointimenetelmät.....	225
14.1.1	Kasvillisuus ja luontotyytit.....	225
14.1.2	Linnusto	229
14.1.3	Eläimistö ja ekologinen kytkeytyneisyys	232
14.1.4	Suojelualueet ja tärkeät lintualueet.....	236
14.2	Nykytila	240
14.2.1	Kasvillisuus ja luontotyytit.....	240
14.2.2	Linnusto	246
14.2.3	Eläimistö	247
14.2.4	Suojelualueet ja tärkeät lintualueet.....	251
14.2.5	Luonnon monimuotoisuus ja ekologinen kytkeytyneisyys	254
14.3	Vaikutusten arviointi	262
14.3.1	Hankevaihtoehto VE0.....	262
14.3.2	Hankevaihtoehto VE1.....	263
14.3.3	Hankevaihtoehto VE2.....	268
14.3.4	Hankevaihtoehto VE1-	271
14.3.5	Yhteisvaikutukset	273
14.3.6	Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys.....	274
14.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	280
14.5	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	283
15	Liikenne.....	284
15.1	Arviointimenetelmät.....	284

15.2	Nykytila	285
15.2.1	Suunnitellut toimenpiteet ja hankkeet	290
15.2.2	Tieliikenneonnettomuudet ja liikenneturvallisuus	291
15.3	Vaikutusten arviointi	292
15.3.1	Hankevaihtoehto VE0	296
15.3.2	Hankevaihtoehto VE1	297
15.3.3	Hankevaihtoehto VE2	300
15.3.4	Hankevaihtoehto VE1-	302
15.3.5	Yhteisvaikutukset	304
15.3.6	Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys	304
15.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	305
15.5	Arvioinnin epävarmuustekijät	305
16	Väestö, ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	306
16.1	Arviointimenetelmät	306
16.2	Nykytila	308
16.3	Vaikutusten arviointi	311
16.3.1	Hankevaihtoehto VE0	312
16.3.2	Hankevaihtoehto VE1	312
16.3.3	Hankevaihtoehto VE2	314
16.3.4	Hankevaihtoehto VE1-	316
16.3.5	Yhteisvaikutukset	317
16.3.6	Asukaskysely	317
16.3.7	Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys	320
16.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	321
16.5	Arvioinnin epävarmuustekijät	322
17	Luonnonvarojen hyödyntäminen	323
17.1	Arviointimenetelmät	323
17.1.1	Nykytila	325
17.1.2	Maa-ainekset ja läjitystoiminta	325
17.1.3	Aurinkopaneelien raaka-aineet ja elinkaari	325
17.2	Vaikutusten arviointi	328
17.2.1	Vaikutukset hankevaihtoehtoissa VE0, VE1-, VE1 ja VE2	328

17.2.2 Yhteisvaikutukset	331
17.2.3 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys.....	332
17.3 Haitallisten vaikutusten lieventäminen	333
17.4 Arvioinnin epävarmuustekijät.....	334
18 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö.....	335
18.1 Arviointimenetelmät.....	335
18.2 Nykytila	335
18.2.1 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	335
18.2.2 Kaavoitus	336
18.3 Vaikutusten arviointi	343
18.3.1 Vaikutukset vaihtoehtoisissa VE0, VE1-, VE1 ja VE2.....	343
18.3.2 Yhteisvaikutukset	345
18.3.3 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys.....	345
18.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen	345
18.5 Arvioinnin epävarmuustekijät.....	345
19 Ilmanlaatu.....	346
19.1 Arviointimenetelmät.....	346
19.2 Nykytila	346
19.2.1 Uudenmaan ilmanlaatusuranta.....	346
19.2.2 Uudenmaan bioindikaattorisuranta	347
19.3 Vaikutusten arviointi	348
19.3.1 Vaikutukset vaihtoehtoisissa VE0, VE1-, VE1 ja VE2.....	348
19.3.2 Yhteisvaikutukset	350
19.3.3 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys.....	350
19.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	350
19.5 Arvioinnin epävarmuustekijät.....	351
20 Maisema, seutukuva ja kulttuuriympäristö	352
20.1 Arviointimenetelmät.....	352
20.2 Nykytila	352
20.2.1 Maisema ja seutukuva.....	352
20.2.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.....	354
20.3 Vaikutusten arviointi	355

20.3.1	Vaikutukset vaihtoehtoisissa VE0, VE1-, VE1 ja VE2.....	355
20.3.2	Yhteisvaikutukset	358
20.3.3	Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys.....	358
20.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	358
20.5	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	359
21	Elinkeinoelämä ja palvelut	360
21.1	Arviointimenetelmät.....	360
21.2	Nykytila	360
21.3	Vaikutusten arviointi	362
21.3.1	Vaikutukset vaihtoehtoisissa VE0, VE1-, VE1 ja VE2.....	364
21.3.2	Yhteisvaikutukset	365
21.3.3	Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys.....	366
21.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	366
21.5	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	366
22	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.....	367
23	Tehdyt ja tulevat selvitykset.....	369
24	Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuus	370
24.1	Vaihtoehtojen vertailu.....	370
24.2	Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus	371
24.2.1	Tekninen toteuttamiskelpoisuus	372
24.2.2	Yhteiskunnallinen toteuttamiskelpoisuus	372
24.2.3	Ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus.....	373
24.2.4	Sosiaalinen toteuttamiskelpoisuus.....	373
25	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	375
26	Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi.....	377
	Lähteet.....	381

LIITTEET

Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

Liite 2. Rakentamisen aikainen hulevesisuunnitelma ja yleissuunnitelmat (VE1, VE2 ja VE1-)

Liite 3. Mäntsälän aurinkovoimahankkeen meluselvitys

Liite 4. Mäntsälän aurinkovoimahankkeen heijastusselvitys

Liite 5. Luonto- ja/tai viitasammakkoselvitykset (v. 2020–2021 ja 2023–2026)

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 Lupa- ja valvontavirastolle, 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.

Mäntsälän hankkeen yhteysviranomaisena on aiemmin toiminut Uudenmaan ELY-keskus. Vuoden 2026 alussa tapahtuneen virastomuutoksen myötä uusi Lupa- ja valvontavirasto hoitaa jatkossa YVA-menettelyiden käsittelyn, hyväksyy ja antaa perustellun päätelmän ympäristövaikutusten arvioinnista.

Hankevaihtoehdot

YVA-ohjelmavaiheessa tarkastellaan kolmea eri hankevaihtoehtoa (VE1-, VE1 ja VE2), minkä lisäksi tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä eli VE0 vaihtoehtoa (**Taulukko 1**). 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 VE1- 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 VE1- hankealueen pinta-ala on n. 30 ha ja kokonaisteho n. 5,0 MWp.

Taulukko 1. Hankevaihtoehtojen pääpiirteet.

	Aurinkovoimala	Ulkoinen sähkönsiirto	Maanläjitys
VE0	Ei toteuteta	Ei toteuteta.	Toimintaa jatketaan nykyisen luvan mukaisesti. Maamassoja läjitetään enimmillään 50 000 t/a.
VE1-	Turpeennostoaltaat jätetään nykytilaan 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

Hankkeen sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaapeliojiin. Voimalan sähköliityntäpiste on alustavasti suunniteltu hankealueelta Lamminmäen itäpuolen kautta Pahalamminsuon koilliskulmassa olevaan liittymispaikkaan, alustavan suunnitelman mukaan Nivos Verkot Oy:n 110 kV:n sähköverkkoon ilmajohtolla tai maakaapelilla, johdonvarsiliityntänä. Sähköasema tullaan sijoittamaan hankealueen läpi kulkevan tien itäpuolelle, hankealueen eteläosaan. Sähkönsiirron rakenteet ja suunnitelmat tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa.

Ympäristön nykytila ja vaikutusten arviointi

Alueen ja hankkeen yleiskuvaus

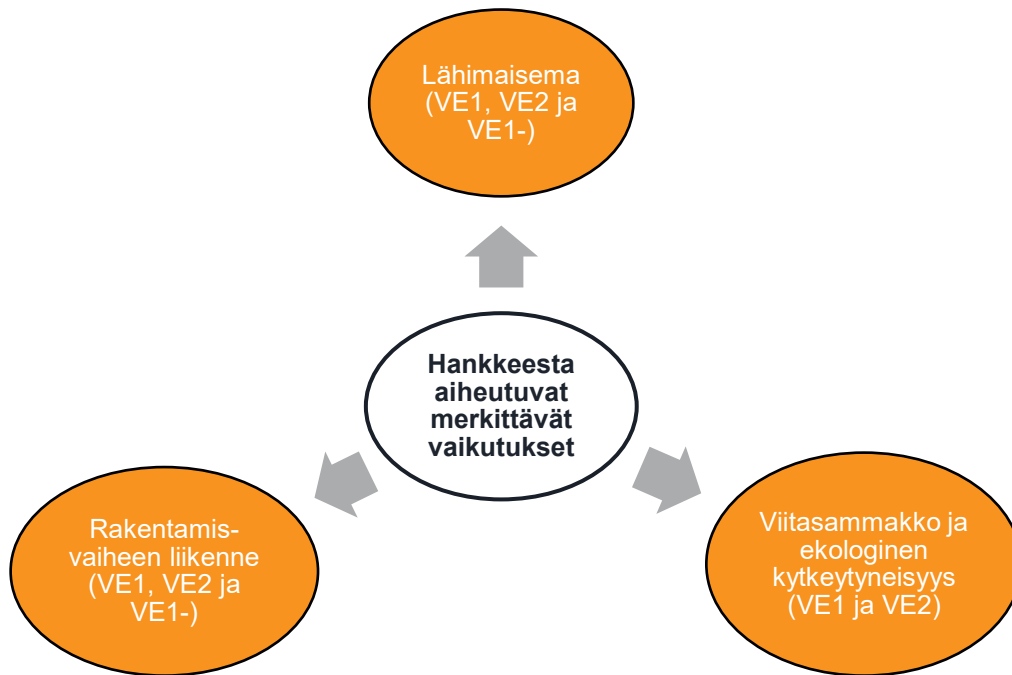
Mäntsälän aurinkovoimahanke (pinta-ala n. 30 ha) sijaitsee Mäntsälän kunnan Hirvihaaran kylässä noin 11 kilometriä Mäntsälän kuntakeskuksesta lounaaseen. Suunniteltu hankealue on pääosin puutonta, ojitettua suoaluetta. Hankealueen länsiosaa, noin puolta osaa hankealueesta, hyödynnetään maankaatopaikkatoimintaan. Lähimmät asutukset 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.

Hankkeen tarkoituksena on laatia lainsäädännön mukainen ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA). Hankkeen peruste arvioinnille on Uudenmaan ELY-keskuksen (nyk. Lupa- ja valvontavirasto) 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.

Merkittäviksi arvioidut vaikutukset

YVA-selostuksessa pääpaino on merkittäviksi arvioiduissa ympäristövaikutuksissa. Mäntsälän aurinkovoimahankkeen **merkittäviksi** kielteisiksi **vaikutuksiksi** on tunnistettu vaikutukset **viitasammakkoon** ja **ekologiseen kytkeytyneisyyteen hankealueen sisällä** (VE1 ja VE2), **rakentamisvaiheen liikenteeseen** (VE1, VE2 ja VE1-) ja **lähimaisemaan/-asutukseen** (VE1, VE2 ja VE1-). Merkittävät vaikutukset olivat merkittävydeltään **suuria**. Hanke aikaansaa merkittävydeltään myös **myönteisiä vaikutuksia** maankäyttöön, luonnonvarojen hyödyntämiseen (aurinkovoima) sekä elinkeinoelämään ja palveluihin.

Kuvassa (**Kuva 1**) on esitetty hankkeesta todennäköisesti aiheutuvat merkittävät vaikutukset. Merkittäviä vaikutuksia on kuvailtu tarkemmin arviointiosiokohtaisesti (**luvut 14, 15 ja 20**).



Kuva 1. Hankkeesta aiheutuvat todennäköisesti merkittävät vaikutukset. Merkittävät vaikutukset ovat merkittävyydeltään **suuria**.

Maa- ja kallioperä

Merkittävimmät vaikutukset hankealueen maaperään muodostuu rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia aiheutuu maan muokkauksesta, muotoilusta ja läjittämisestä. Ylijäämämaiden hyödyntäminen voi aiheuttaa stabiliteettiriskin sekä vaikutuksia maaperän geokemiallisiin ominaisuuksiin. Vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti hankealueeseen ja sen välittömään läheisyyteen, mutta vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta- ja pohjaveden mukana. Lähtökohtaisesti vaikutuksia kallioperään ei aiheudu, ellei rakentaminen vaadi esim. paneelien asentamista kallioperään. Vaikutukset kallioperään ovat kuitenkin pieniä ja paikallisia.

Hankealueen ja ulkoisen sähkönsiirron maa- ja kallioperän nykytilan herkkyys muutoksille arvioidaan **kohtalaiseksi**. Hankealueella, ulkoisen sähkönsiirtoreitin varrella tai niiden läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia, mutta hankealueella ja ulkoisella sähkönsiirtoreitillä esiintyy jäätikkösyntyisiä moreenimuodostumia. Hankealue on pääosin ihmistoiminnan muokkaamaa.

Vaihtoehdossa **VE0** aurinkovoimahanketta ei toteuteta. Vaikutukset alueen maaperään pysyvät nykyisenlaisena. Maankaatopaikkatoiminta jatkuu hankealueen länsiosassa voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti, jolloin vaikutuksia aiheutuu hankealueen länsiosan maaperään. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset maaperään arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**, jolloin vaikutusten merkittävyys on **vähäinen** ja **kielteinen**. Nykytilanteessa vaikutuksia kallioperään ei aiheudu.

Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE1- hankealueen vaikutusten suuruus maaperään arvioidaan kokonaisuudessaan **keskisuureksi** ja **kielteiseksi** ja ulkoisen sähkönsiirron osalta **pieneksi** ja **kielteiseksi**. Hankealueen vaikutusten merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi** ja **kielteiseksi** ja ulkoisen sähkönsiirron osalta **vähäiseksi** ja **kielteiseksi** kaikissa vaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE1-). Kallioperään voi kohdistua korkeintaan **pieniä** ja **kielteisiä** vaikutuksia, riippuen aurinkopaneelien perustamistavasta ja ulkoisen sähkönsiirron toteutustavasta. Kallioperän vaikutusten merkittävyys on korkeintaan **vähäinen** ja **kielteinen**.

Pintavedet

Hankealue sijaitsee Vantaanjoen päävesistöalueella (21) Ohkolanjoen valuma-alueen (21.096) itäreunalla, vedenjakajalla. Hankealueelta vedet virtaavat puroa pitkin Ohkolanjokeen, joka saa alkunsa Keravanjärvestä, ja joka on yksi Keravanjoen sivu-uomista. Ulkoisen sähkönsiirron alue sijaitsee Ohkolanjoen sekä Mustinjoen keskiosan valuma-alueella (19.002).

Hankealueella tai ulkoisen sähkönsiirtoreitin varrella ei sijaitse merkittäviä pintavesimuodostumia. Hankealueella sijaitsee vanhoja ihmistoiminnan seurauksena syntyneitä turpeennostoaltaita, jotka ovat alueella havaitun viitasammakon elinympäristöä. Suojelluista eliölajista johtuen **turpeennostoaltaiden herkkyys muutoksille arvioidaan suureksi**. Hankealueen suunnasta Ohkolanjokeen laskeva puro (nimeämätön) on pääosin muokattu ja siten luonnontilaisuutensa menettänyt aina Koskelaan asti, jossa uoma muuttuu mutkittlevaksi, ja sen tilan arvioidaan olevan vain hieman heikentynyt. Purolla ei ole merkittävää virkistyskäyttöarvoa, eikä siihen kohdistu vedenottoa. Puron vedenlaatu ilmentää ravinteisuutta ja humuksisuutta. Puron sekoittumisolosuhteet ovat latvoilla heikot, mutta parantuvat uoman loppuosaa kohti. **Puron herkkyys muutoksille arvioidaan kokonaisuutena kohtalaiseksi**. Ohkolanjoki on tyypiteltä pieneksi savimaiden joeksi, ja sen ekologinen tila on tyydyttävä. Peltoviljely ja haja-asutus ovat joen suurimpia kuormittajia. Ohkolanjoessa sekoittumisolosuhteet ovat hyvät suuresta valuma-alueesta johtuen. Ohkolanjoessa ei vaellusesteistä johtuen esiinny mm. taimenta, mutta joessa on lohikalojen lisääntymiseen soveltuvia soraikkoalueita, etenkin hankealueen alapuolisella Natura-alueella. **Ohkolanjoen herkkyys muutoksille arvioidaan kohtalaiseksi. Ulkoisen sähkönsiirtoreitin varrella olevien uomien herkkyys muutoksille arvioidaan vähäiseksi**.

Merkittävimmät vaikutukset pintavesiin muodostuvat hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE1-rakentamisvaiheen aikaisesta kiintoainekuormituksesta, sekä vaihtoehdon VE0 toiminnan aikaisesta kiintoainekuormituksesta. Vaikutuksia aiheutuu maan muokkauksesta, muotoilusta ja läjittämisestä ja käytettävien aineiden laadusta. Kiintoainekuormituksen aiheuttamien samentumishaittojen lisäksi voidaan havaita kiertotalousmateriaalien alkalisuudesta johtuvaa pH:n nousua. Ravinteiden osalta kuormitus on vähäisempää, ja etenkin typpipitoisuuksissa havaittavat muutokset ovat todennäköisesti pieniä alueen korkeista taustapitoisuuksista johtuen. Metallipitoisuudet voivat nousta, riippuen täydyissä käytettävien maamassojen laadusta. Vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti hankealueen lähimpiin purkuoihin, mutta vaikutuksia voidaan havaita aina hankealueelta Ohkolanjokeen laskevan puron purkupisteessä asti, jossa pitoisuusmuutokset arvioidaan kuitenkin pieneksi. Toimintavaiheessa kuormitus ja pitoisuusmuutokset arvioidaan pienemmiksi. Vaikutukset ovat pitkäkestoisia.

Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE1- vaikutukset arvioidaan alapuolisten pintavesien osalta yhtä suuriksi. Vaihtoehdossa VE0 aurinkovoimahanketta ei toteuteta, mutta maankaatopaikkatoiminta jatkuu hankealueen länsiosassa voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti. Hankevaihtoehdon VE0 vaikutukset pintavesiin ovat samanlaiset kuin muissa vaihtoehdossa, mutta hieman pienempiä.

Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE1- vaikutusten suuruus pintavesiin arvioidaan hankealueen alapuolisessa, Ohkolanjokeen laskevassa purossa **keskisuureksi** ja **kielteiseksi**, ja **merkittävyys kohtalaiseksi ja kielteiseksi**. Ohkolanjoen osalta vaikutusten suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi** ja **merkittävyys vähäiseksi kielteiseksi**. Hankevaihtoehdon VE0 vaikutusten suuruus alapuolisiin pintavesiin arvioidaan Ohkolanjokeen laskevan puron ja Ohkolanjoen osalta **pieneksi ja kielteiseksi** ja merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**. Arvion mukaan hankkeella ja sen eri toteutusvaihtoehdoilla ei ole vaikutuksia Ohkolanjoen ekologiseen tilaan, tilatavoitteiden saavuttamiseen eikä kalastoon.

Hankevaihtoehdossa VE0, VE1 ja VE2 hankealueella olevat turpeennostoaltat on tarkoitus täyttää luonnonsuojelulain mukaisella poikkeamisluvalla. Muussa tapauksessa hankevaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, sekä vaihtoehdon VE1- vaikutusten suuruus hankealueella sijaitsevien turpeennostoaltaiden osalta arvioidaan **suureksi ja kielteiseksi** ja **merkittävyys suureksi kielteiseksi**. Mikäli viitasammakkoa ei jatkossa altaissa havaita ja kompensatioallas toimii suunnitellulla tavalla viitasammakoiden uutena levähdys- ja lisääntymisalueena, on turpeennostoaltaihin kohdistuvien vaikutusten suuruus muuten kuin viitasammakon elinolosuhteiden osalta vähäinen.

Ulkoisen sähkönsiirron vaikutusten suuruus pintavesiin arvioidaan kokonaisuutena **pieneksi ja kielteiseksi**. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi ja kielteiseksi**.

Ilmasto

Mäntsälän aurinkovoimahankkeen ilmastovaikutukset muodostuvat pääosin läjitystoiminnan logistiikasta, maankäytön muutoksista turvemaalla sekä aurinkovoiman elinkaaren alkuvaiheen materiaalipäästöistä. Aurinkovoiman tuotanto tuottaa noin 4 818 MWh sähköä vuodessa, mutta päästövähennyspotentiaalin tarkastelussa hanke jää alijäämäiseksi, sillä elinkaaren aikaiset päästöt ylittävät perusuran päästöt. Hanke aiheuttaa maaperän hiilivarastojen vähenemistä ja hiilinielujen menetystä 30 hehtaarin alueella, ja voimajohdon rakentaminen lisää kokonaispäästöjä. Hankealueen herkkyyks ilmastovaikutuksille on **kohtalainen**.

Hankevaihtoehdossa VE0 hanke ei toteudu, vaan luvanvarainen läjitystoiminta jatkuu, mikä aiheuttaa **pieniä ja kielteisiä** ilmastovaikutuksia. Hankevaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyys on **vähäinen ja kielteinen**. Hankevaihtoehtossa VE1-, VE1 ja VE2 vaikutukset arvioidaan **keskisuuriksi ja kielteisiksi**, sillä läjityksen ja logistiikan päästöt ovat merkittäviä, vaikka uusiutuvan dieselin käyttö vähentää niitä. Läjitystoiminnan vaikutusten merkittävyys on **keskisuuri ja kielteinen**, kun taas ulkoisen sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys on **pieni ja kielteinen**. Kokonaisuutena hanke edistää uusiutuvan energian tuotantoa ja kiertotalousperiaatteita, mutta ilmaston osalta vaikutus on kielteinen. Hankevaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyys on **vähäinen ja kielteinen**. Aurinkovoiman vaikutusten merkittävyys arvioidaan myös vähäiseksi ja kielteiseksi. Koko hankkeen tasolla VE1-vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys on **kohtalainen ja**

kielteinen, ja vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 yhdessä vaikutusten merkittävyys kasvaa **suureksi** ja **kielteiseksi**.

Melu, tärinä ja heijastus

Hankealueella melua ja tärinää aiheuttavat maamassojen kuljetukset ja maanläjitystoiminta sekä aurinkovoimalan rakentaminen. Melun ohjearvo ylittyy lähimmän asuinrakennuksen kohdalla, kun läjitystoimintaa on hankealueen länsiosassa. Aurinkovoimalan toiminnan aikana muodostuva melu on korkeataajuisia surinaa muuntamon lähellä ja paneelientäät voivat aiheuttaa heijastusta etelään suuntautuvalle tieliikenteelle keväisin ja syksyisin ilta-aikaan. Heijastusmallinnuksen tulosten perusteella lähiasutukseen ei aiheudu heijastusvaikutuksia.

Alueen herkkyys melun, tärinän ja heijastuksen muutoksille on **kohtalainen**. Hankealueen läheisyydessä on yksittäisiä mahdollisesti häiriintyviä asuinrakennuksia, mutta alueella on nykytilassakin melu- ja tärinälähteitä.

Maanläjitys aiheuttaa **keskisuuria** ja **kielteisiä** meluvaikutuksia vaihtoehdoissa VE1-, VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyyden ollessa **kohtalainen** ja **kielteinen**. Vaihtoehdossa VE0 nykyinen läjitystoiminta jatkuu eikä aiheuta nykytilasta poikkeavia melu- ja tärinävaikutuksia eikä ollenkaan heijastusvaikutuksia. Aurinkovoimalan heijastusvaikutukset, rakentamisen tärinävaikutukset ja sähkönsiirron rakentamisen melu- ja tärinävaikutukset on arvioitu **pieniksi** ja **kielteisiksi** ja niiden merkittävyys **pieneksi** ja **kielteiseksi**.

Kasvillisuus ja eläimet

Hankealueella on tehty vuosina 2020–2026 viitasammakkoselvityksiä. Alueella on lisäksi selvitetty kasvillisuutta ja eläimiä vuonna 2020. Vuonna 2025 on suoritettu purku-uoman katselmus sekä linnusto-, kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys sähkönsiirtoreitin osalta.

Hankealue on kokonaisuudessaan ihmisen muokkaamaa avointa aluetta, josta puusto on poistettu lähes kokonaan. Rehevän kenttäkasvillisuuden valtalajeja alueella ovat pujo, sauniot, pillikkeet, hierakat ja maitohorsma. Alueella kasvaa kauttaaltaan myös haitallista vieraslajia, komealupiinia, sekä paikoittain myös kurturuusua. Hankealue sijaitsee maatalous- ja metsätalousvaltaisella alueella ja sen ympäristö on metsäistä. Ympäröivä metsä koostuu nuoresta ja varttuneesta puustosta. Hankealuetta ympäröivät metsä ovat lehtomaisia, tuoreita ja kuivahkoja kankaita.

Luontodirektiivin lajeista hankealueen vesikohteissa elää viitasammakoita. Alue sijaitsee myös suden laumareviirin etelärajalla ja suurpedoista alueella tavataan susia sekä ilveksiä. Suden ja viitasammakon lisäksi 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.

Luontotyyppeihin kohdistuu vaikutuksia sähkönsiirtoreitin osalta. Sähkönsiirtoreitiltä tunnistettiin kolme alueellisesti uhanalaista varttunutta tuoreen kankaan kuviota. Kasvillisuus sähkönsiirtoreitillä on tavanomaista ja elinvoimaista, mutta komealupiinia esiintyy runsaasti myös sähkönsiirtoreitin ja liityntäpisteen ympäristössä.

Kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta hankealueen nykytilan herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**, koska ihmistoiminnan vaikutus hankealueen luontoon on selvä ja näkyvä. Sähkönsiirron osalta nykytilan herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**, koska reitin varrella esiintyy alueellisesti uhanalaisia luontotyyppejä. Ulkoisen sähkönsiirron **vaikutusten suuruus** arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteiseksi** ja **merkittävyydeltään kohtalaiseksi** ja **kielteiseksi**. Ihmistoiminnan voimakkaasti muokkaaman hankealueen osalta vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **vähäiseksi** ja **kielteiseksi** kaikissa vaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE1-).

Linnuston **nykytilan herkkyys** arvioidaan hankealueen ja sähkönsiirron osalta **vähäiseksi**, sillä ihmistoiminnan vaikutus hankealueen luontoon on näkyvä ja sähkönsiirtoreitin linnusto koostui lähinnä yleisistä lajeista. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE1- lintuihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan **pieniksi** ja **kielteisiksi**, jolloin **merkittävyys** on **vähäinen ja kielteinen**.

Viitasammakon esiintymisen vuoksi hankealueen nykytilan herkkyys arvioidaan **suureksi** ja muun eläimistön osalta **kohtalaiseksi**. Sähkönsiirron osalta eläimistön nykytilan herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**, koska sähkönsiirto voi lisätä estevaikutusta ja elinympäristöjen pirstoutumista. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutukset arvioidaan viitasammakon osalta **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **suureksi** ja **kielteiseksi**. Vaihtoehdossa VE1- viitasammakoiden elinympäristöinä toimivat turpeennostoaltaat säilyvät ennallaan, minkä vuoksi vaikutukset arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi** ja vaikutusten **merkittävyys kohtalaiseksi** ja **kielteiseksi**. Vaikutukset muuhun eläimistöön arvioidaan hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE1- **pieniksi** ja **kielteisiksi** ja vaikutusten **merkittävyys vähäiseksi** ja **kielteiseksi**. Sähkölinjan osalta eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **vähäiseksi** ja **kielteiseksi**.

Luonnon monimuotoisuuden osalta hankealueen nykytilan herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**, koska hankealue on ihmistoiminnan muokkaamaa ja alueella esiintyy haitallisia vieraslajeja. Hankealueella esiintyy viitasammakko ja alue lukeutuu myös suden elinpiiriin. Hankevaihtoehdoista VE1 ja VE2 luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvien vaikutusten **suuruus** arvioidaan sekä hankealueen että sähkönsiirron osalta **keskisuureksi** ja **kielteiseksi** ja **merkittävyys kohtalaiseksi** ja **kielteiseksi**. Vaihtoehdon VE1- luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvien vaikutusten suuruus arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi** ja merkittävyys **vähäiseksi** ja **kielteiseksi**.

Ekologisen kytkeytyneisyyden osalta hankealueen **nykytilan herkkyys** arvioidaan **suureksi**, koska hankealueen vaikutusalue on ekologiselta kytkeytyneisyydeltään kohtalaisen yhtenäinen. Ulkoisen sähkönsiirron osalta herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset elinympäristöjen ekologiseen kytkeytyneisyyteen arvioidaan **suuruudeltaan keskisuuriksi** ja **kielteisiksi** ja **merkittävyydeltään suuriksi** ja **kielteisiksi**. Hankevaihtoehdon VE1- hankealueen vaikutusten **suuruus** luonnonympäristön ekologiseen kytkeytyneisyyteen

arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi** ja **merkittävydeltään kohtalaiseksi** ja **kielteiseksi**. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutukset elinympäristöjen ekologiseen kytkeytyneisyyteen arvioidaan **suuruudeltaan keskisuuriksi** ja **kielteiseksi** ja **merkittävydeltään kohtalaiseksi** ja **kielteiseksi**.

Suojelualueiden ja tärkeiden lintualueiden osalta hankealueen **nykytilan herkkyys** arvioidaan vähäiseksi, koska suojelualueet eivät sijaitse hankealueen välittömässä läheisyydessä eikä vaikutusten arvioida ulottuvan suojelualueille tai suojeluohjelma-alueille. Hankkeen ja sähkönsiirron vaikutukset suojelualueisiin ja tärkeisiin lintualueisiin arvioidaan vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE1-**suuruudeltaan pieniksi** ja **kielteiseksi** ja **merkittävydeltään vähäiseksi** ja **kielteiseksi**.

Ekologinen kytkeytyneisyys

Hankealue sijoittuu kahden yli 100 ha laajuisen, yhtenäisen metsäalueen (luonnon ydinalue) reunavyöhykkeelle. Ydinalueille sijoittuva maakunnallinen ekologinen käytävä ja ydinalueiden välinen ekologinen yhteystarve on tunnistettu sekä Mäntsälän strategisessa yleiskaavassa että Uudenmaan maakuntakaava 2050:ssa. Korotettu ja aidattu aurinkopaneelialue muodostaa luonnon ydinalueiden välille fyysisen ekologisen esteen, joka ohjaa maata pitkin liikkuvia lajeja kiertämään hankealueen sen länsi- tai itäpuolitse. Ampumaurheilukeskus sekä maakaasu- ja sähkönsiirtolinjat voimistavat hankkeesta ekologisiin yhteyksiin kohdistuvaa estevaikutusta. Hankealueelle sijoittuu myös viitasammakon elinympäristöjen välisiä, paikallisia ekologisia yhteyksiä, jotka menetetään hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Hankevaihtoehdossa VE1- elinympäristöjen välinen yhteys säilyy avoimena.

Ekologisen kytkeytyneisyyden osalta nykytilan herkkyys arvioidaan **suureksi**. Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 sekä ulkoisen sähkönsiirron vaikutukset ekologiseen kytkeytyneisyyteen arvioidaan **keskisuuriksi ja kielteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **suureksi ja kielteiseksi**. Vaihtoehdossa VE1- vaikutukset ekologiseen kytkeytyneisyyteen arvioidaan **pieniksi ja kielteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **kohtalaiseksi** ja **kielteiseksi**.

Luonnon monimuotoisuus

Monimuotoisuusindeksin mukaan hankealueen lähiympäristön monimuotoisuus on vähäistä tai kohtalaista. Lähin monimuotoisuuskeskittymä sijaitsee hankealueen länsipuolella yli 2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen luonnon monimuotoisuus on nykyisellään pieni. Luonnon monimuotoisuuden osalta nykytilan herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Hankkeen ja sähkönsiirron vaikutusten suuruus luonnon monimuotoisuuteen arvioidaan hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **keskisuureksi ja kielteiseksi** ja merkittävyys **kohtalaiseksi ja kielteiseksi**. Hankevaihtoehdossa VE1- vaikutusten suuruus arvioidaan **pieneksi ja kielteiseksi** ja merkittävyys **vähäiseksi ja kielteiseksi**.

Liikenne

Hankkeessa hyödynnetään pääosin olemassa olevaa tieverkkoa, mukaan lukien metsä- ja yksityistiet. Suurimmat liikennevaikutukset syntyvät rakentamisvaiheessa, jolloin raskas liikenne

lisääntyy erityisesti **Hirvihaarantie–Ohkolantie**-yhteydellä. Liikenne koostuu maa-ainesten, rakennusmateriaalien ja komponenttien kuljetuksista sekä myöhemmistä huoltokäynneistä.

Pääasiallinen kuljetusreitti kulkee Ohkolantien, Linjatien, Vanhan Lahdentien ja Kartanon väylän kautta Helsinki–Lahti-moottoritiele. Tarvittaessa käytetään myös kahta vaihtoehtoista reittiä. Reittien varrella on useita suojateitä, kouluja, päiväkoteja ja muita herkkiä kohteita, erityisesti Kellokoskella sekä Lamminmäen ja Kukkupakanmäen välillä, mikä edellyttää erityistä turvallisuushuomiota. Ohkolan koulun ja nuorisoseuran läheisyys vaatii erityistä varovaisuutta. Ohkolantien ja Hirvihaarantien kuntoa tulee seurata hankkeen aikana.

Hankealueen ympäristön herkkyys liikenteen muutoksille on **suuri**. Suurimmat liikennevaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikana, joka jatkuu vaihtoehdosta riippuen 6 tai 12 vuotta. Rakentamisajan liikennevaikutukset on arvioitu **suuriksi ja kielteisiksi**. Vaikutusten merkittävyys on siten **keskisuuri ja kielteinen** vaihtoehtoisissa VE1-, VE1 ja VE2. Vaihtoehto VE0 ei aiheuta muutosta nykytilaan verrattuna, mutta maankaatopaikkatoiminnalla liikennevaikutukset on arvioitu **pieniksi ja kielteisiksi**, jolloin merkittävyys on **kohtalainen ja kielteinen**.

Aurinkovoimatuotannon aikaiset liikennevaikutukset sekä sähkönsiirron rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset on arvioitu **pieniksi ja kielteisiksi**, jolloin merkittävyys on **kohtalainen ja kielteinen**.

Väestö, ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Kahden kilometrin vyöhykkeen sisällä hankealueen koillis- ja lounaspuolella on useampi asuin- ja lomarakennus. Kaakkoispuolella on asumatonta aluetta kahden kilometrin 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 jokaisen oikeudella tapahtuvaa virkistyskäyttöä. Hankealueen välittömässä läheisyydessä 2 km säteellä sijaitsee ampumaurheilukeskus. Lähialueen asukkailla aiheutuu erityisesti meluhaittaa aurinkovoimalan rakentamisesta ja lisääntyvästä raskasliikenteestä. Haitta on pitkäkestoista ja ulottuu hankkeen toteutuessa 6–12 vuodelle. Asukaskyselyn perusteella asukkaat olivat eniten huolissaan liikenneturvallisuudesta, luonnosta ja kaivoveden laadusta.

Hankkeen vaikutusten suuruus väestöön arvioidaan kaikissa hankkeen toteutumisvaihtoehtoisissa **keskisuureksi ja kielteiseksi** ja merkittävyydeltään **kohtalaiseksi ja kielteiseksi**.

Lähimaisema

Maisemavaikutusten keskimäärin jäädessä vähäisiksi, muodostuu silti lähimaisemaan, hankealueen lounaiskulmaan rajautuvan vakituisen asunnon pihapiiriin, **suuria ja kielteisiä** vaikutuksia. Hanke näkyy pihapiiriin laajoissa näkemäsektoreissa ja usein esteettömästi hankealueen ollessa pääosin puuton. Maiseman luonne muuttuu niin, että alueen käyttö ja kokemus alueesta muuttuu selvästi. Lähiasutukseen kohdistuvat maisemavaikutukset koskevat ainoastaan hankealueen etelä-lounaispäädyn vieressä olevaa pihapiiriä, johon muodostuu suoria näkymiä hankealueelle. Lähimaiseman osalta maisemavaikutusten merkittävyys on **suuri ja kielteinen**.

Vähäisiksi arvioidut vaikutukset

YVA-ohjelmavaiheessa vähäisiksi arvioidut ympäristövaikutukset ovat vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, vaikutukset ilmanlaatuun, vaikutukset maisemaan (poikkeuksena lähimaisema), sekä vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin. Ympäristövaikutusten arviointien (selostusvaihe) yhteydessä on vähäisiksi vaikutuksiksi lisäksi tunnistettu vaikutukset pohjaveteen, luonnonvaroihin sekä suojelualueisiin ja tärkeisiin lintualueisiin em. lisäksi.

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. Alueen vähäinen pohjaveden virtaus suuntautuu oletettavasti Lamminmäen alueelta kohti hankealuetta.

Hankealueen pohjaveden nykytilan herkkyys muutoksille arvioidaan **vähäiseksi**. Hankealueen pohjavedessä on havaittu pohjaveden ympäristölaatuunormin ylittäviä pitoisuuksia mm. kuparia ja sinkkiä. Hankealueen pohjavettä ei käytetä, mutta hankealueen läheisyyteen sijoittuu muutamia talousvesikaivoja. Alueen maaperän vedenjohtavuus on enintään kohtalainen.

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta. Vaikutukset alueen pohjaveteen pysyvät nykyisenlaisena. Alueella jo nykyisin harjoitettavan maankaatopaikkatoiminnan vaikutukset pohjaveteen arvioidaan **pieniksi ja kielteisiksi**.

Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE1- ja ulkoisen sähkönsiirron vaikutusten suuruus pohjaveteen arvioidaan kokonaisuudessaan **pieneksi ja kielteiseksi**. Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE1- ja ulkoisen sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys pohjaveteen arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäiseksi ja kielteiseksi**.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Hankealue on pääosin puuton, joten merkittävää kasvillisuuden poistoa ei tehdä. Alueelle läjitetään noin 1,8 miljoonaa tonnia maa-aineksia vaihtoehdossa VE1- ja noin 2 miljoonaa tonnia maa-aineksia molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2), ja rakennetaan tarvittava infrastruktuuri. Uudenmaan rakennustyömailta hankittavat ylijäämämaat tukevat kiertotaloutta. Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyy pääasiassa elinkaaren alussa ja lopussa. Rakentamisen ja sähkönsiirron yhteydessä syntyy vaikutuksia liikenteen, melun ja pölyämisen kautta, mutta ne jäävät paikallisiksi ja vähäisiksi. Aurinkovoima tuottaa uusiutuvaa energiaa enintään 4818 MWh vuodessa. Elinkaaren alkuvaiheessa haasteena ovat paneelien valmistuksessa käytettävät strategiset raaka-aineet, mutta purkuvaiheessa materiaalit kierrätetään, mikä tukee kiertotaloutta ja vähentää ympäristökuormitusta. Nykytilan herkkyys luonnonvarojen hyödyntämisessä arvioidaan **vähäiseksi**.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja nykyiset vaikutukset arvioidaan olevan **pienet ja kielteiset** ja vaikutusten merkittävyys on **vähäinen ja kielteinen**. Hankevaihtoehtojen VE1-, VE1 ja VE2 vaikutukset ovat läjityksen osalta **keskisuuret ja kielteiset**, mutta aurinkovoiman vaikutukset

pienet ja myönteiset, sillä hanke edistää uusiutuvan energian tuotantoa ja kestäväää luonnonvarojen käyttöä, vaikka rakentamiseen ja logistiikkaan liittyy vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Aurinkovoiman osalta vaikutusten merkittävyys näissä vaihtoehdoissa on puolestaan **vähäinen** ja **myönteinen**. Ulkoisen sähkönsiirron osalta vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi** ja **kielteiseksi**. Läjitystoiminnan osalta vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoissa VE1-, VE1 ja VE2 on **vähäinen** ja **kielteinen**.

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 vastaanottotoimintaa ja alueella on suoritettu toimintaan liittyviä rakennustoimenpiteitä. Vaihemaakuntakaavassa hankealue sijoittuu metsätalousvaltaisen alueen (MLY) eteläosaan, joka on laaja, yhtenäinen ja ekologisen verkoston kannalta merkittävä. Vireillä olevassa strategisessa yleiskaavassa hankealue sijoittuu maaseutuelinkeinojen alueelle sekä laajalle yhtenäiselle metsäalueelle.

Hankkeen suunniteltu ulkoinen sähkönsiirtoreitti sijoittuu maankäytöltään metsätalousvaltaiselle alueelle, eikä reitillä tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Vaihemaakuntakaavassa sähkönsiirtoreitti risteää maakaasun runkoputken merkinnän kanssa. Vireillä olevassa strategisessa yleiskaavassa reitti sijoittuu maaseutuelinkeinojen alueelle ja laajalle yhtenäiselle metsäalueelle ja se risteää yhdystietä, jalankulun ja pyöräilyn yhteystarpeen sekä maakaasun runkoputken merkintöjä.

Hankealue ei sijoitu voimassa olevien yleiskaavojen alueelle tai niiden välittömään läheisyyteen. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja.

Hankealueen nykytilan herkkyys maankäytön ja yhdyskuntarakenteen muutoksille on **kohtalainen**. Hankkeen vaikutukset maankäyttöön arvioidaan vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE1- **pieneksi** ja **myönteiseksi**, sillä maa-ainesten vastaanoton päätyttyä, muokattu ja puuton alue hyödynnetään energiantuotannossa. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE1- **pieneksi** ja **kielteiseksi**. VE1, VE2 ja VE1- vaikutuksen kaavoissa osoitetulle maankäytön toteutumiselle arvioidaan olevan **pieni** ja **kielteinen**. Vaikutusten **merkittävyys** maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen on **vähäinen**.

Ilmanlaatu

Maa-ainesten läjityksen ja aurinkovoimalan rakentamisen aikana ilmapäästöjä muodostuu maanrakentamisen aikaisesta pölyämisestä sekä hankealueelle suuntautuvista kuljetuksista. Lisäksi ilmanlaatuvaikutuksia voi muodostua työkoneiden toiminnan aiheuttamasta pölyämisestä ja ilmapäästöistä sekä mahdollisesti läjitettyjen alueiden pölyämisestä. Aurinkovoimatuotannon aikana ei muodostu ilmanlaatuvaikutuksia.

Nykytilan herkkyys ilmanlaadun muutoksille on **vähäinen**. Vaikutusalueella on jonkin verran ilmanlaatuun vaikuttavia muita päästölähteitä, kuten hankealueen nykyinen maanrakennustoiminta, läheinen ampumarata, viereisen Hirvihaarantien liikenne sekä etäämpänä vilkasliikenteinen Helsinki-Lahti-moottoritie (valtatie 4).

Vaihtoehtojen VE1-, VE1 ja VE2 vaikutus ilmanlaatuun on **keskisuuri** ja **kielteinen** pitkäaikaisen kuljetusliikenteen vuoksi. Vaihtoehdossa VE0 maanlajitystoiminta aiheuttaa nykyisenkaltaisia vähäisiä ilmanlaatuvaikutuksia eikä ilmanlaatuun kohdistu nykytilanteesta poikkeavia vaikutuksia. Sähkönsiirron vaikutus ilmanlaatuun on **pieni** ja **kielteinen**. Ilmanlaatuvaikutusten merkittävyys on **vähäinen** ja **kielteinen** sekä hankkeen että sähkönsiirron osalta.

Suojelualueet ja tärkeät lintualueet

Hankkeen 5 km vaikutusalueella sijaitsee kaksi Natura 2000 (SAC) -aluetta (erityisten suojelutoimien alue), kaksi valtion omistamilla maa-alueilla sijaitsevaa luonnonsuojelualueutta, kaksi yksityismailla sijaitsevaa luonnonsuojelualueutta 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). Eräkorven yksityinen luonnonsuojelualue (YSA262593) sijaitsee noin 1 km etäisyydellä hankealueesta ja Kuljunojan yksityinen suojelualue (ERA201405) noin 3,3 km päässä hankealueesta.

Hankkeen 5 km vaikutusalueella ei sijaitse maakunnallisesti arvokkaita lintualueita (MAALI), eikä valtakunnallisesti tai kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA ja IBA).

Suojelualueiden ja tärkeiden lintualueiden osalta nykytilan herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**. Vaikutusten suuruus hankkeen vaikutusalueen luonnonsuojelualueisiin ja tärkeisiin lintualueisiin arvioidaan hankevaihtoehtoisissa VE1, VE2 ja VE1- sekä sähkönsiirron osalta **pieneksi ja kielteiseksi** ja merkittävyys **vähäiseksi ja kielteiseksi**

Maisema, seutukuva ja kulttuuriperintö

Nykyisellään hankealue on pääasiassa voimakkaasti ihmisen muokkaama, eikä alueelta löydy luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia osia. Hankealueen puusto on kokonaisuudessaan poistettu. Hankealue ja sitä ympäröivät metsäalueet kuuluvat laajaan ja yhtenäiseen metsätalousvaltaiseen alueeseen, joka on ekologisen verkoston kannalta merkittävä.

Noin 1,3 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsee maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Ohkolan kylä. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muita kulttuuriympäristön tai maiseman arvokohteita, kuten maisema-alueita tai arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai arkeologisia kohteita. Lähimmät arkeologiset kohteet ovat noin 2 km etäisyydellä hankealueesta.

Hankealueen lähiympäristön **herkkyys** on **pääosin vähäinen**, mutta etelälounaisosassa olevan vakituisen asunnon ympäristön osalta **kohtalainen**.

Vaihtoehtojen VE1-, VE1 ja VE2 vaikutus maisemaan on **pieni** ja **kielteinen** koska hankealue sijaitsee pääosin metsän keskellä. Sähkönsiirron vaikutus maisemaan on **pieni** ja **kielteinen**. Maisemavaikutusten merkittävyys on **vähäinen** ja **kielteinen** sekä hankkeen että sähkönsiirron osalta.

Elinkeinoelämä ja palvelut

Uudenmaan palveluvaltainen ja taloudellisesti merkittävä elinkeinorakenne voidaan nähdä vahvana työllisyytenä, vaikka työllisyysaste hieman laski vuosien 2022 ja 2023 välillä. Maakunnan 1,8 miljoonan asukkaan väestö kasvaa edelleen, ja alueen liikenneyhteydet ovat valtakunnallisesti parhaat. Aurinkovoimahankkeen taloudelliset vaikutukset syntyvät koko arvoketjussa, mutta suurimmat hyödyt kohdistuvat rakentamisvaiheeseen, joka lisää paikallista kysyntää ja työllisyyttä. Käyttövaiheen vaikutukset liittyvät operointiin ja kunnossapitoon, ja kunta saa hankkeesta kiinteistö- ja muita verotuloja. Hanke ei merkittävästi haittaa muita elinkeinoja, ja läjitystoimintaa pyritään jatkamaan. Toiminnan päätyttyä laitteisto puretaan, materiaalit kierrätetään ja alue vapautuu muuhun käyttöön.

Vaihtoehdossa VE0 ei aiheudu vaikutuksia nykytilaan verrattuna, mutta mahdolliset myönteiset vaikutukset hankkeen toteuttamisesta jäävät toteutumatta. Elinkeinoelämän ja palveluiden nykytilan herkkyys on arvioitu **vähäiseksi**. Vaihtoehdoissa VE1-, VE1 ja VE2 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu **keskisuuriksi** ja **myönteisiksi**. Sähkönsiirrosta muodostuvat vaikutukset on arvioitu **pieniksi** ja **myönteisiksi**.

Kokonaisuudessaan aurinkovoimatuotannon ja sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys on **vähäinen** ja **myönteinen**. Hanke vaikuttaa positiivisesti aluetalouteen, tuo uutta toimintaa alueelle sekä lisää työpaikkojen ja paikallisten palveluiden kysyntää. Haitalliset vaikutukset kohdistuvat pääosin maa- ja metsätalouteen vähentäen niissä käytettävän maa-alan määrää.

Yleinen turvallisuus ja turvallisuusriskit

Lähtökohtana on, että Mäntsälän aurinkovoimahanke suunnitellaan ja toteutetaan siten, että vaaraa ei aiheudu turvallisuudelle tai ympäristölle. Aurinkovoiman rakentamisen aikana muodostuu rakentamiselle tavanomaisia työturvallisuusriskejä. Hankkeen turvallisuusvaikutukset liittyvät pääasiassa raskaaseen liikenteeseen Ohkolantiellä ja Hirvihaarantiellä, mikä voi heikentää liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita. Liikenteen aiheuttamia vaikutuksia arvioidaan enimmäisliikennemäärien perusteella, mutta todellisuudessa liikenne jakautuu vaihteittain maa-ainesten saatavuuden mukaan. Liikenneturvallisuutta pyritään parantamaan noudattamalla sallittuja ajonopeuksia, ajoneuvojen asianmukaisilla huolloilla ja ylläpidolla sekä välttämällä esimerkiksi jalankulkijoiden/pyöräilijöiden suosimia reittejä.

Lisäksi riskejä liittyy maa-ainesten saatavuuteen sekä hankealueen korotustöihin, erityisesti huonosti kantavien maa-ainesten käyttöön. Maan kantavuuteen liittyvät riskit hallitaan suunnittelun, työvaiheistuksen ja normaalien maanrakennuskäytäntöjen avulla. Erityisiä erikoisrakenteita maa-ainesten lujitusrakenteiden lisäksi ei alueelle tule, eikä niiden osalta tunnisteta poikkeuksellisia turvallisuusriskejä. Hanke toteutetaan 6 tai 12 vuodessa riippuen toteutusvaihtoehdosta. Hankkeen

aikana voi esiintyviä viivästyksiä, jotka johtuvat esim. maa-ainesten saatavuudesta. Suurin osa ylijäämämaista tuodaan pääkaupunkiseudun eri rakennustyömailta. Pääkaupunkiseudun infrarakennushankkeissa muodostuu vuosittain niin merkittävä määrä rakenteeseen hyödynnettäväksi kelpaavia maa-aineksia ja kiertotalousmateriaaleja, että merkittäviä viivästyksiä maa-ainesten saatavuudesta johtuen ei arvioida muodostuvan ja hanke voidaan toteuttaa suunnitelman mukaisesti ja esitettyssä aikataulussa.

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

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. Yleisesti ottaen yhteisvaikutuksia lähimpiin aurinkovoimahankkeisiin ei arvioitu muodostuvan lähinnä suurten etäisyyksien takia.

Muita mahdollisia yhteisvaikutuksia voi syntyä Fingrid Oyj:n 400 kV voimajohtohankkeen, NCC:n Ohkolan kiviainesalueen, Mäntsälän ampumaurheilukeskuksen ja suunnitteilla olevan Aero-ilmailulentokentän kanssa. Näiden yhteisvaikutukset liittyvät erityisesti maisemaan, meluun, liikenteeseen, luontoon ja eläimistöön sekä virkistyskäyttöön.

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 aurinkovoimahankkeen YVA-menettelystä järjestetään yleisötilaisuudet YVA-ohjelma- ja YVA-selostusvaiheissa. YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus on järjestetty 30.10.2025. Yleisötilaisuudesta saatua palautetta on hyödynnetty vaikutusten arvioinnissa. Seuraava yleisötilaisuus järjestetään tämän YVA-selostusvaiheen aikana, arviolta helmikuussa 2026.

Yleisötilaisuuden tarkemmasta ajankohdasta ja paikasta tiedotetaan YVA-selostuksen kuulutuksessa.

Aikataulu

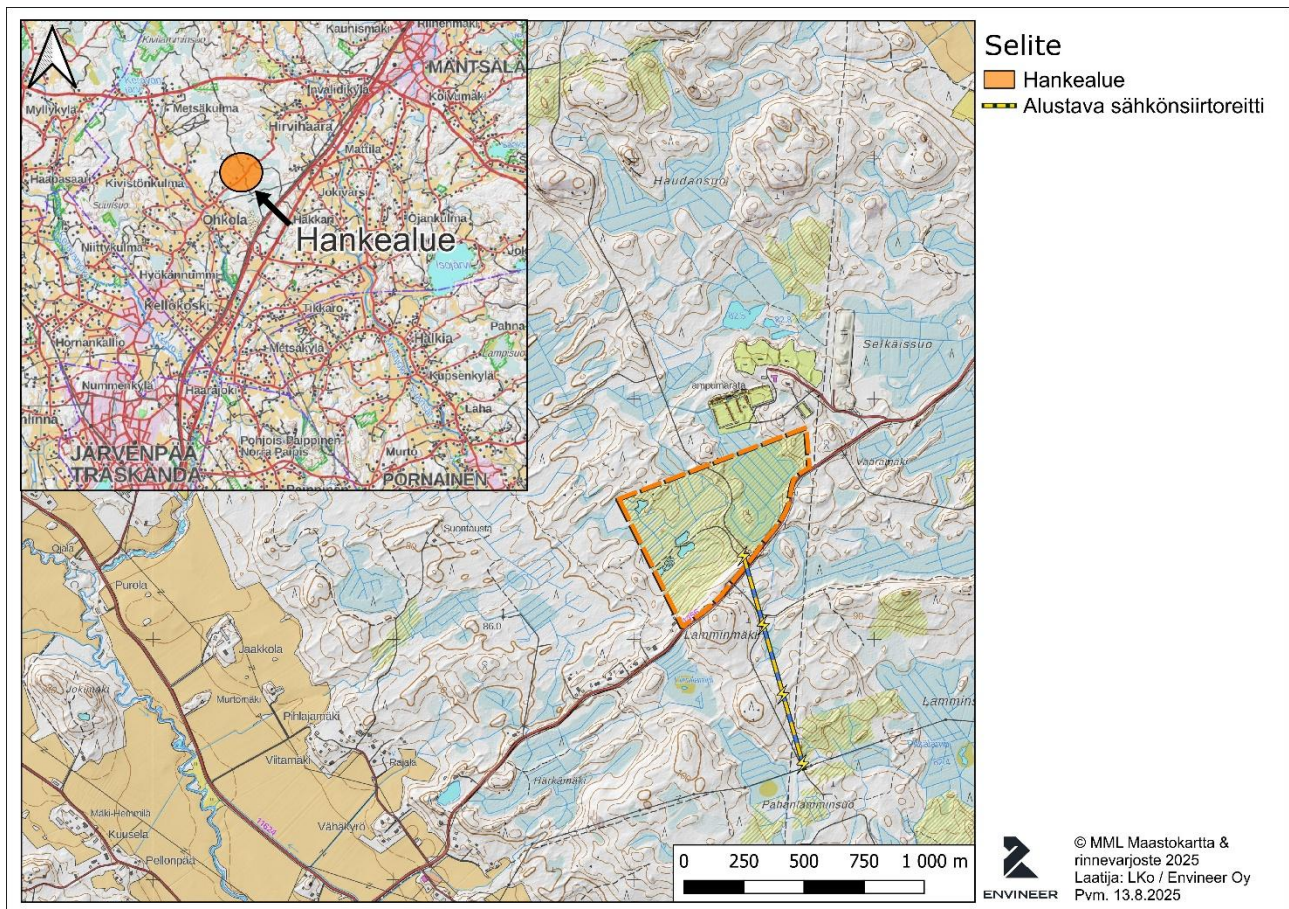
YVA-menettely toteutetaan vuosien 2025–2026 aikana. YVA-ohjelma jätettiin lokakuussa 2025, jonka jälkeen viranomainen tiedotti YVA-ohjelmasta kuuluttamalla. Kuulutusaika on YVA-lain mukaisesti 30 päivää ja erityisestä syystä enintään 60 päivää. Viranomainen laatii lausuntonsa YVA-ohjelmasta kuukauden kuluessa kuulutusajan päättymisestä. Yhteysviranomaisen lausunto saatiin 12.12.2025, jonka jälkeen arvioitiin hankkeen ympäristövaikutukset.

YVA-selostus julkaistaan 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 2**).

Hankealueella ei ole toistaiseksi kaavoitustarvetta ja hankkeessa edetään rakentamisluvalla.



Kuva 2. 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. Sähköasema sijoittuu hankealueen eteläosaan, alueen läpi kulkevan tien itäpuolelle.

YVA-selostuksessa arvioitavat hankevaihtoehdot on kuvattu lyhyesti taulukossa (**Taulukko 2**). Toteutettavia hankevaihtoehtoja on kolme (VE1-, VE1 ja VE2) sekä vaihtoehto VE0, jossa hanketta ei toteuteta. 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 VE1- toteutusaika on sama kuin vaihtoehdossa VE1 (n. 6 vuotta) mutta turpeennostoaltaat jätetään täyttämättä viitasammakoiden elinympäristön turvaamiseksi. Vaihtoehdossa VE1- kokonaisteho on noin 5,0 MW.

Voimala on suunniteltu liitettäväksi Nivos Verkot Oy:n 110 kV:n sähköverkkoon ilmajohtolla tai maakaapelilla (**Kuva 2**). Sähkönsiirtolinja tulee alustavan arvion mukaan hankealueelta Lamminmäen itäpuolen kautta Pahalamminsuon koilliskulmassa olevaan liittymispaikkaan.

Taulukko 2. Hankevaihtoehtojen pääpiirteet.

	Aurinkovoimala	Ulkoinen sähkönsiirto	Maanlajitys
VE0	Ei toteuteta	Ei toteuteta.	Toimintaa jatketaan nykyisen luvan mukaisesti. Maamassoja läjitetään enimmillään 50 000 t/a.
VE1-	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	Kokonaislajitysmäärä 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	Kokonaislajitysmäärä 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	Kokonaislajitysmäärä 2 000 000 t

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään YVA-menettelyn hankevaihtoehdot, nykytilan kuvaukset ja herkkyys vaikutustyypeittäin, ympäristövaikutusten arvioinneissa käytetyt kriteerit ja -menetelmät sekä vertaillaan aiheutuvia ympäristövaikutuksia sekä niiden suuntaa ja suuruutta eri YVA-vaihtoehdoissa.

2 Hankkeen työryhmä

2.1 HANKKEESTA VASTAAVA

GRK Infra Oyj on suomalainen infrarakentamisen konserni, joka toimii Suomessa, Ruotsissa ja Virossa. Eli GRK Suomi Oy, joka hankevastaavana, vastaa Suomen liiketoiminnasta. Koko konsernissa työntekijöitä oli vuoden 2025 lopussa n.1200. GRK vastaa infrahankkeiden suunnittelusta, toteutuksesta, rakentamisesta ja kunnossapidosta. Asiakasverkko muodostuu julkisesta sektorista, kuten Valtionhallinto, kunnat ja kaupungit, sekä yksityisistä asiakkaista, kuten teollisuus-, energia-, rakennus- ja kaupanalan yritykset. 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 ARVIOINTISELOSTUKSET LAATIJAT

Seuraavassa on esitetty YVA-selostuksen 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, DI (ympäristötekniikka) Toiminut noin 30 vuotta ympäristöalan viranomais- ja asiantuntijatehtävissä.
Henna Välikangas	Aluepäällikkö, DI (ympäristötekniikka) Toiminut noin 10 vuotta infra- ja ympäristöalan työtehtävissä.
Visa Suolahti	Työnjohtaja, ins. AMK (ympäristötekniikka) Toiminut yli 10 vuotta infra- ja ympäristöalan työtehtävissä.

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-selostuksen runko, maa- ja kallioperä

Toiminut noin 9 vuoden ajan kalliorakennushankkeisiin liittyvissä geologisissa tehtävissä. Erityisosaamista ovat rakennusgeologinen kartoitus ja tulkinta. Toiminut viimeiset 2,5 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 yli kolmen vuoden ajalta. Toiminut asiantuntijana mm. YVA-menettelyissä, ympäristölupahakemuksissa ja muissa ympäristöön, vastuullisuuteen ja kestävyys- ja 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 kolmen vuoden ajan. Työtehtävinä luontoon liittyvä raportointi, maastotyöt ja YVA-menettely. Kokemusta linnustoselvitysten maastotoista 8 vuoden ajalta.

Maria Murto

Asiantuntija, luontokartoittaja (EAT)

Luontotyyppi-, kasvillisuus- ja viitasammakkoselvitykset

Toiminut asiantuntijana luontoselvitysten parissa. Noin 3 vuoden kokemus erilaisista luontoselvityksistä, erityisesti direktiivilaji- kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksistä. Valmistunut luontokartoittajaksi vuonna 2022.

Birgitta Komppula

Johtava asiantuntija, FM (maantiede)

Sää-, ilmanlaatu-, melu-, värinä- ja heijastusarvioinnit

Toiminut yli 20 vuotta ympäristöalan konsultointitehtävissä. Erityisosaaminen: ilmanlaatu-, ilmasto- ja meluvaikutusten arvioinnit. Kokemusta yhden aurinkovoimahankkeen ja kolmen tuulivoimahankkeen projektinjohtajana.

Erja Eskelinen

Vanhempi asiantuntija, insinööri (AMK)

Melumallinnus

Noin 15 vuoden kokemus melumallien laatimisesta.

Janne Nissinen

Vanhempi asiantuntija

Heijastusmallinnus

	Toiminut asiantuntijana ympäristökonsultoinnin tehtävissä noin 5 vuoden ajan. Työtehtäviin kuuluvat mm. erilaiset mallinnukset (heijastus, melu, välke ja näkemäalueanalyysi) sekä havainnekuvat.
Heidi Leppänen	Vanhempi asiantuntija, FM (maantiede) Kasvillisuus, eläimet, luonnon monimuotoisuus ja ekologinen kytkeytyneisyys; Laadunvarmistus (Maisema, seutukuva ja kulttuuriympäristö) Yli 10 vuoden työkokemus ympäristöalan asiantuntija- ja opetustehtävistä. Toimii YVA-hankkeissa projektikoordinaattorina, asiantuntijana ja laadunvarmistajana. Erityisosaaminen: YVA-menettelyt, luonnon monimuotoisuus ja ekologinen kytkeytyminen, maankäyttö ja 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.
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 Noin 20 vuoden kokemus vesistöasiantuntijan tehtävistä. Työtehtävät ovat aiemmin painottuneet vesistöjen tilan arviointiin, seurantaan ja vesistökunnostusten suunnitteluun. Viime vuosina pääpaino on ollut ympäristölupa- ja YVA-hankkeissa, hulevesi- ja vesistöselvityksistä sekä vesistömallinnuksissa.

3 Hankkeen lähtökohdat, tavoitteet, perustelut sekä aikataulu

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

3.1 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.

3.2 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. Nykyisen ympäristöluvan mukaisesti nykyiset turpeennostoaltaat tullaan täyttämään toiminnan edetessä, kunhan viitasammakoiden kolonisaation onnistuminen on varmistettu kompensatioaltaassa (viivytyksellä TA 1).

Nykytilanteessa suunniteltavat aurinkovoimarakentamisen maa-alueet ovat GRK Suomi Oy:n maanomistuksessa. Tällä hetkellä Mäntsälän hankealueen länsiosaa, noin puolta osaa hankealueesta (n. 14 ha), hyödynnetään maankaatopaikkatoimintaan. Voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti alueelle on lupa ottaa vastaan vuosittain alle 50 000 tonnia ylijäämämaata loppusijoitettavaksi. Toiminnan on tarkoitus jatkua alueella arviolta yli 30 vuotta. Alueelle otetaan vastaan ainoastaan pilaantumattomia maa-aineksia ja tiettyjä jätemateriaaleja, kuten betonimursketta ja puujätettä ympäristöluvan lupamääräysten mukaisesti. Läjitystoiminnan suurin suunniteltu täyttökorkeus on tasolla n. +90 (N2000). Maankaatopaikka-alueella sijaitsevat maa-ainesten ja tiettyjen jättejakeiden läjitys- ja vastaanottoalueet, vesienjohtamis- ja

hallintarakenteet (tasausallas, ojat, laskeutusallas), moreenivalli, patopenkereet, ajotiet sekä huolto- ja tankkausalue. Lisäksi maankaatopaikan keskiosissa sijaitsevat vanhat turpeennostoaltaat. Tällä hetkellä alueella työskentelee arkipäivisin keskimäärin yksi kaivinkone ja toimintaan liittyvän ulkopuolisen liikenteen määrä on noin 8 kuorma-autoa/vrk (koko vuoden arkipäiville jaettu keskimääräinen liikennemäärä). Läjitystoimintaa on tarkoitus jatkaa myös YVA-menettelyn aikana ympäristölupapäätöksen mukaisesti.

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 (nyk. Lupa- ja valvontavirasto) on antanut suunnittelutarveratkaisuhakemuksesta lausunnon (UUDELY/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 (UUDELY/19275/2024) 7.3.2025, jonka mukaan Mäntsälän aurinkovoimahankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

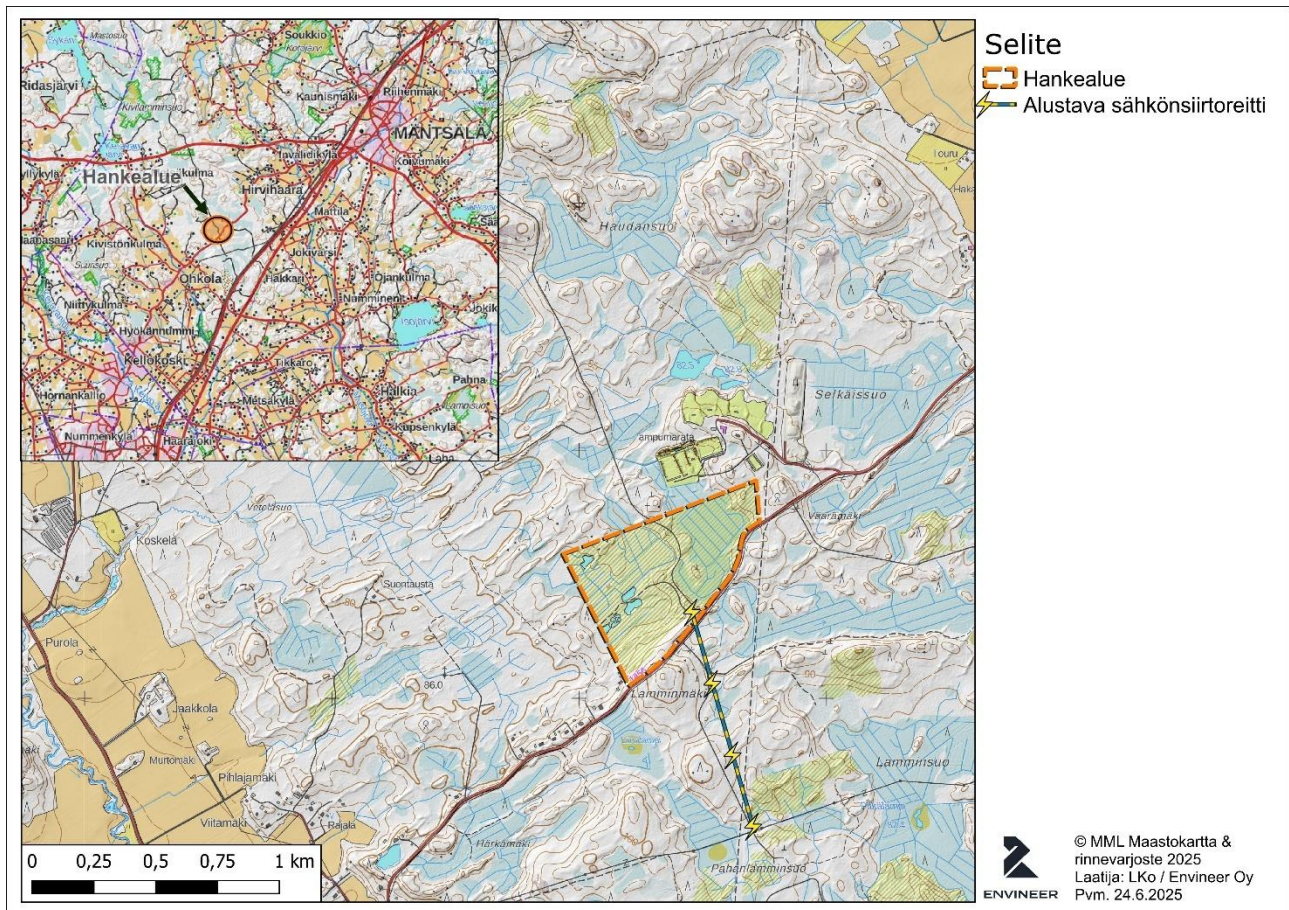
Mäntsälän hankealueen itäosaa ei nykyisellään hyödynnetä maankaatopaikkatoimintaan. Itäosa on karttatarkastelun (Google Maps) perusteella pääosin puutonta ja ojitettua aluetta.

3.3 LÄHTÖKOHDAT

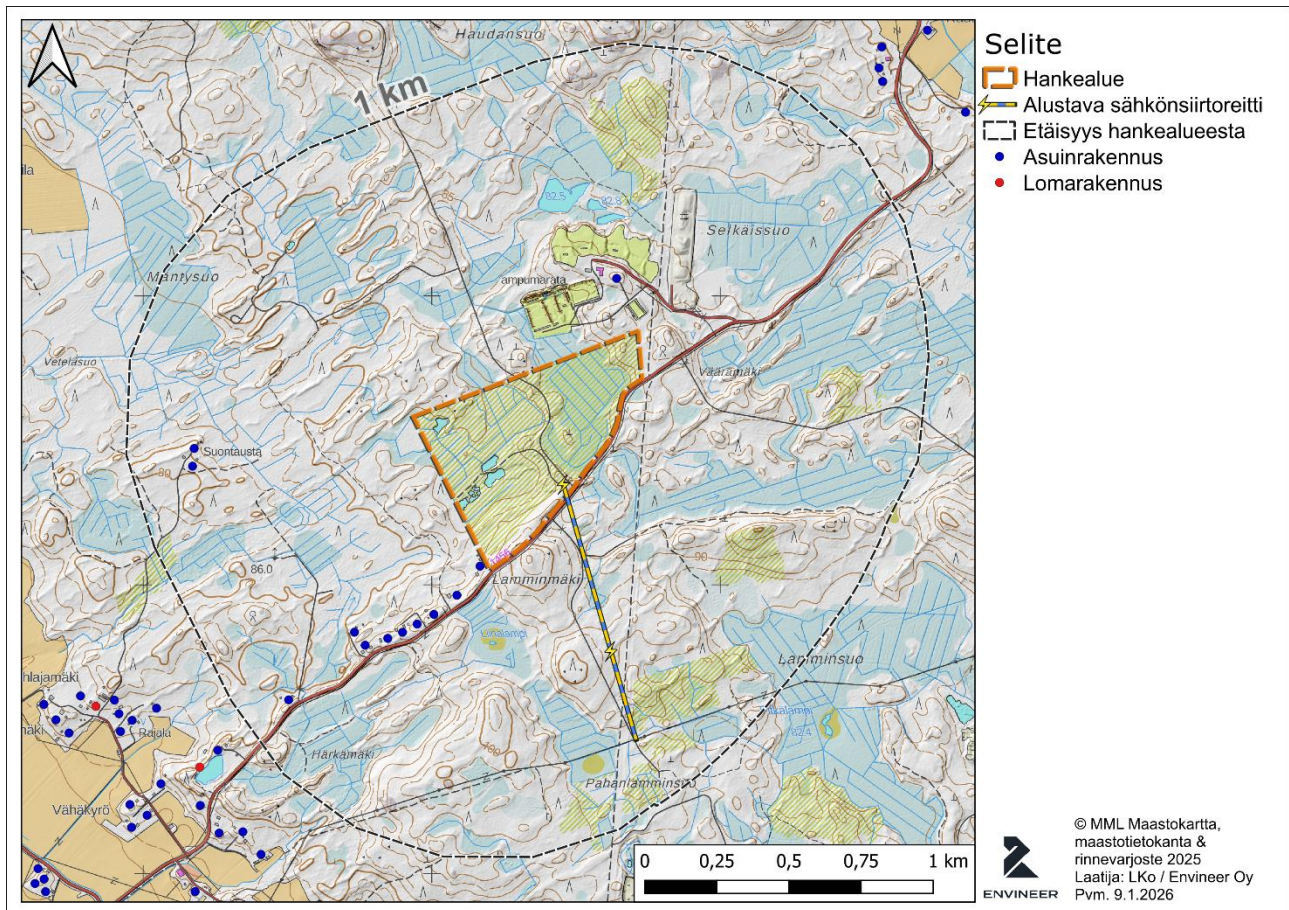
GRK Suomi Oy pyrkii kehittämään ilmasto- ja ympäristöystävällisiä infrarakentamisen tapoja. Nykytilanteessa Mäntsälän hankealuetta hyödynnetään maanläjitystoimintatarkoituksiin mutta alueen käyttöä halutaan kehittää kiertotalousnäkökulma huomioiden.

3.4 SIJAINTI JA ALUEEN YLEISKUVAUS

Mäntsälän aurinkovoimahanke (pinta-ala n. 30 ha) sijaitsee Mäntsälän kunnan Hirvihaaran kylässä osoitteessa Hirvihaarantie 809 (**Kuva 3**). Hankealue sijaitsee noin 11 kilometriä Mäntsälän kuntakeskuksesta lounaaseen. Suunniteltu hankealue on pääosin puutonta, ojitettua suoaluetta. Lähimmät asutukset sijaitsevat hankealueen lounaispuolella, hankealueen välittömässä läheisyydessä Ohkolantien varrella sekä ampumaradan kupeessa, noin 200 metrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen (**Kuva 4**). Lähin suuri asutuskeskittymä sijaitsee Ohkolan kylän alueella, noin 3 km etäisyydellä hankealueen rajasta lounaaseen. Hankealueen muu lähiympäristö on laajalti asuttamatonta ojitettua suoaluetta sekä metsäistä aluetta. Hankealueen pohjoispuolella, noin 100 metrin etäisyydellä sijaitsee Mäntsälän ampumaurheilukeskus.



Kuva 3. Hankealueen sijoittuminen Mantsälän kunnan alueelle.

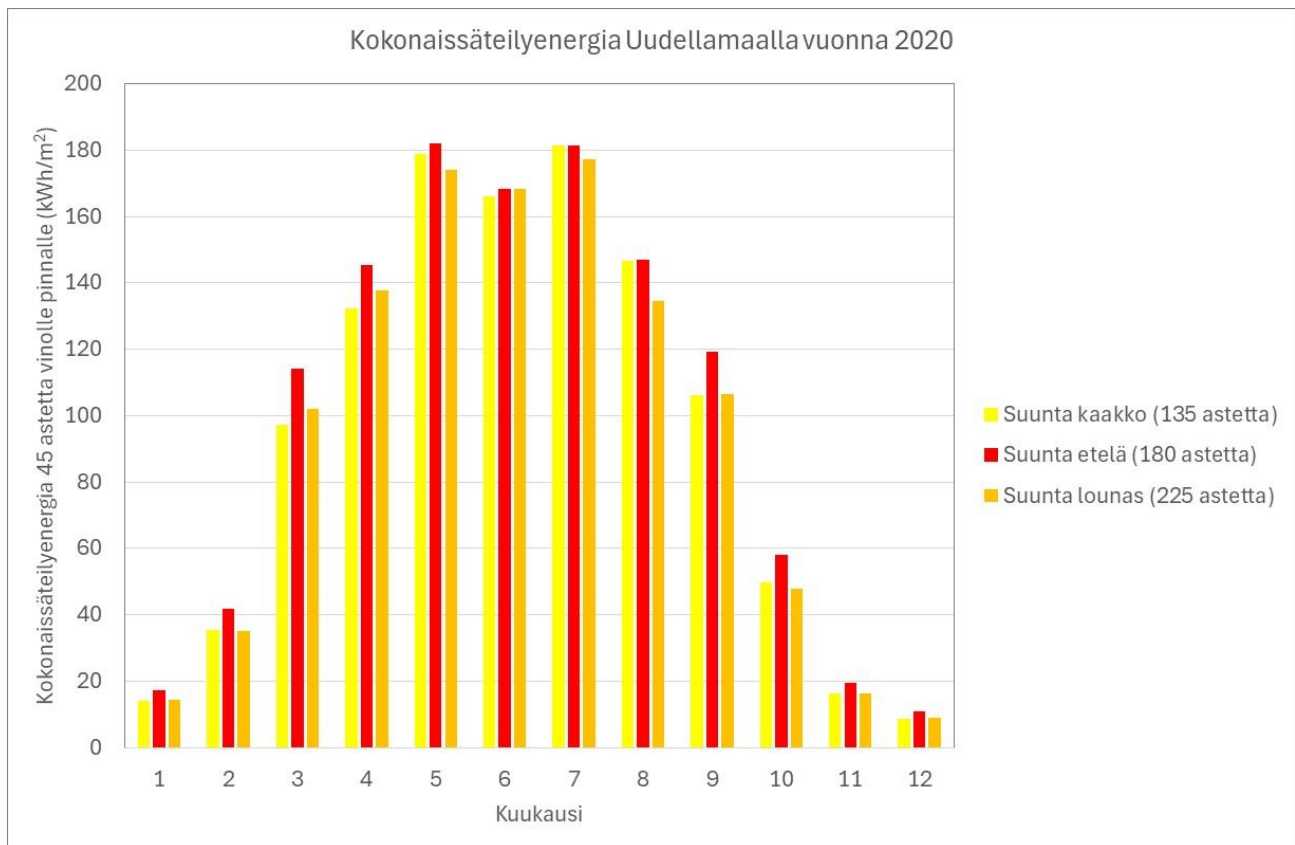


Kuva 4. Asuin- ja lomarakennukset hankealueen ympäristössä.

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 suora 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 5**). Laskenta on suoritettu nykyistä ilmastoa vastaavalle testivuodelle (TRY2020). TRY on rakennusten energialaskennan testivuosi, joka kuvaa mahdollisimman hyvin tyypillisiä sääoloja.



Kuva 5. Kokonaissäteilyenergia Uudellamaalla vuonna 2020.

3.6 HANKKEEN KANSAINVÄLINEN, KANSALLINEN, ALUEELLINEN JA YHTEISKUNNALLINEN MERKITYS

Aurinkovoiman merkittävimmät yhteiskunnalliset merkitykset painottuvat energia- ja ilmastopoliittikkaan. Hankkeella on myös vaikutuksia muun muassa elinkeinoelämään ja talouteen, maankäyttöön sekä mahdollisesti lähialueiden vetovoimaisuuteen. Seuraavassa tarkastellaan erityisesti merkitystä energia- ja ilmastopoliittikan 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 vaihtoehtoilta 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 edistämällä kestävä 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

Mäntsälän aurinkovoimahankkeen tulee edistää valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita. Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka edellyttää uusiutuvan energiantuotannon merkittävä kasvua mm. tuuli- ja aurinkovoiman osalta.

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 materiaalityönnön pääkaupunkiseudulla. Tulokset ja menetelmät levitettiin Suomessa ja Euroopassa kohderyhmille (Ollila ym. 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 6**) sekä muita alueen maankäyttöön tai kaavoitukseen liittyviä hankkeita, suunnitelmia ja ohjelmia. Aurinkovoimahankkeet ovat luvitusprosessin eri vaiheissa. Hankealueen lähellä tai 10 km säteellä alueesta ei ole suunnittelu- tai luvitusvaiheisia tuulivoimahankkeita tai hybridihankkeita.

Osalla hankkeista saattaa olla yhteisvaikutuksia Mäntsälän hankkeen kanssa. Mahdolliset yhteisvaikutukset ja niiden merkittävyys on arvioitu vaikutusosiokohtaisesti (**luvut 9-21**) sekä esitetty kootusti **luvussa 22**.

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 6**)

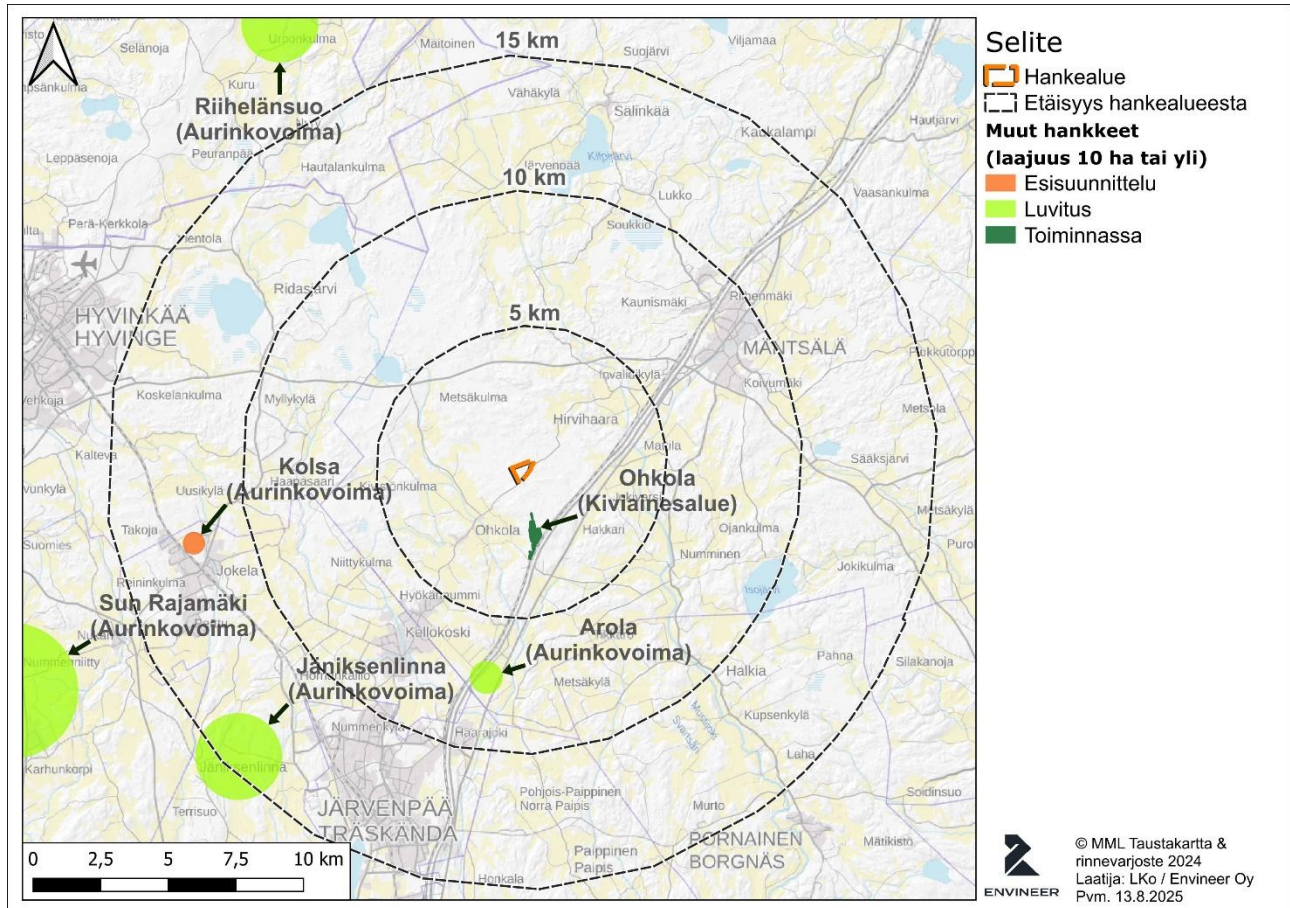
Arolan aurinkovoimahankeen suunnittelee Skarta Energy Oy. Mäntsälän Arolan alueella sijaitsevan 20 MWp aurinkovoimahankkeen alustava koko on noin 30 hehtaaria. Arolan aurinkovoimahanke sijaitsee yli 5 km päässä etelään Mäntsälän hankkeesta. Rakennustöiden on suunniteltu alkavan 2026. (Skarta Energy Oy 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.)

Aurinkovoimahankkeet sijoittuvat etäälle Mäntsälän hankealueesta, minkä vuoksi niiden väliset yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Pääasialliseksi mahdolliseksi yhteisvaikutukseksi arvioidaan rakentamisen aikainen liikenne, mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja kuljetukset tapahtuvat yhteneväisiä reittejä pitkin.

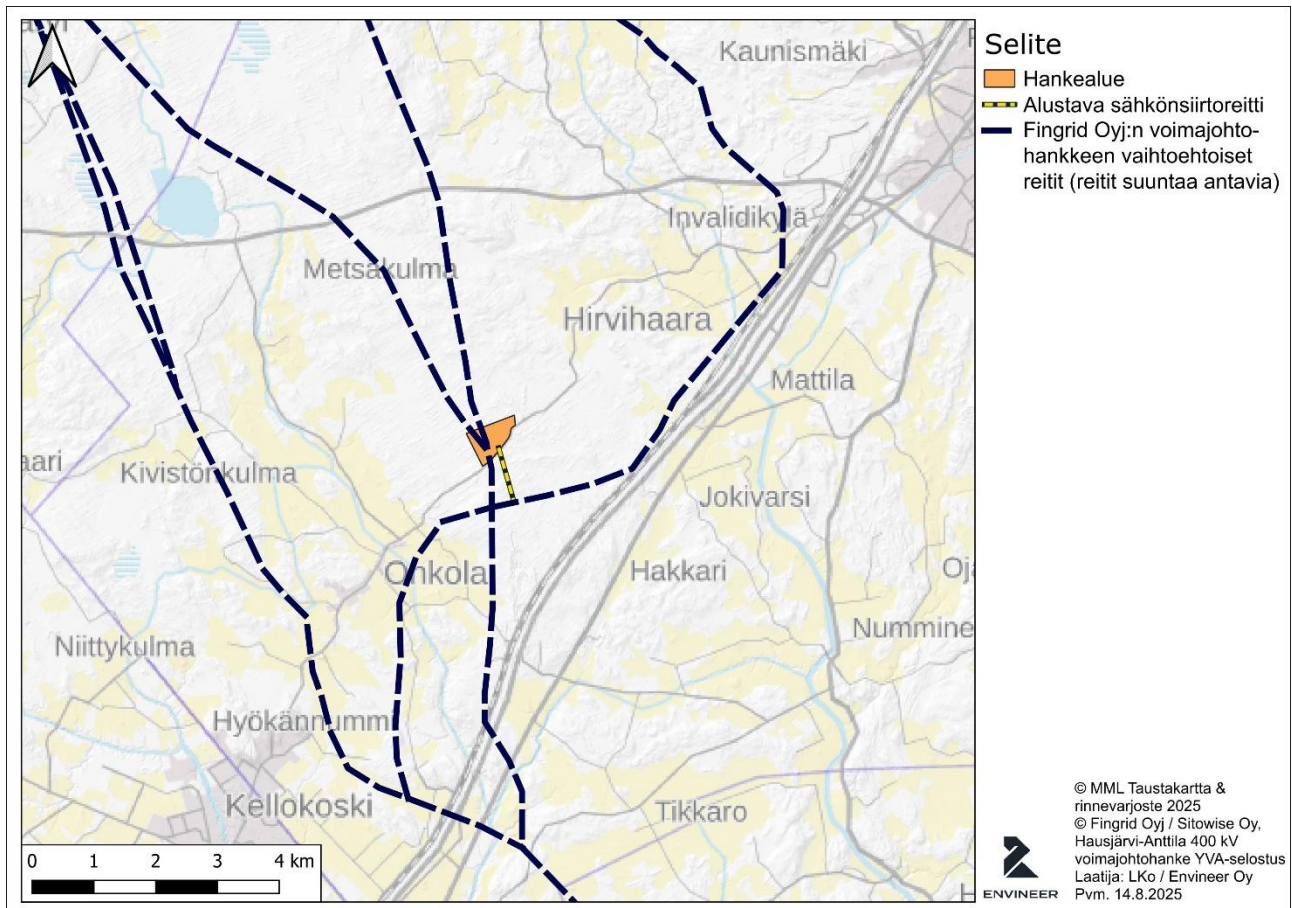


Kuva 6. Hankealue ja sen läheiset muut hankkeet.

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 7**). 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. Rakentaminen on tarkoitus toteuttaa arviolta vuosien 2028–2030 aikana. (Sitowise Oy, 2024.) Toteutuessaan voimajohtoyhteys kulkisi Mäntsälän hankealueen läpi, jolloin yhteisvaikutuksia aiheutuisi mm. maisemaan ja meluun.



Kuva 7. Fingrid Oyj:n Hausjärvi-Anttilan voimajohtohanke

Ohkolan kiviainesalue

Hankealueesta noin 800 metrin päässä etelässä on NCC Industry Oy (myöh. NCC) Ohkolan kiviainesalue. Nykytilanteessa Ohkolan kiviainesalueella on maa- ja kiviaineksen ottoa sekä louhintaa, murskausta, kierrätystoimintaa sekä alueen maisemointia ylijäämämailla. (**Kuva 6**). Ohkolan alue on esitetty maakuntakaavassa maa-aineshuollon kehittämisalueena. (Sitowise Oy, 2025.)

NCC suunnittelee Ohkolan kiviainesalueen toiminnan laajentamista. NCC:n alustava hankealue on enintään n. 210 ha, josta nykyinen toiminta-alue on n. 72 ha. NCC:n hankealue rajautuu pohjoisessa Nivos Verkot Oy:n voimajohtolinjaan ja nykyinen toiminta-alue noin 100 metrin etäisyydelle voimajohtolinjauksesta. Tällä hetkellä hankkeessa on käynnissä YVA-menettely, ja toiminnan on arvioitu alkavan vuonna 2027. (Sitowise Oy, 2025.)

Mäntsälän ampumaurheilukeskus

Hankealueen pohjoispuolella, noin 100 metrin etäisyydellä sijaitsee Mäntsälän ampumaurheilukeskus. Kreate Oy on rakentanut Mäntsälän Hirvihaaran Ampumaurheilukeskukseen ympäristöviranomaisen edellyttämän suojavallin, jolla pyritään vähentämään melua ja estämään haulien leviäminen luontoon ja vesistöihin. Suojavalli sijaitsee

ampumaurheilukeskuksen itäpuolella, keskimäärin noin 300 metrin etäisyydellä Mäntsälän hankealueesta koilliseen. Hankkeessa on hyödynnetty kiertotaloutta, ja käytetyt maa-ainekset eivät ole olleet neitseellisiä. (Kreate Oy n.d.) Toista suojavallia ollaan suunnittelemassa ampumaurheilukeskuksen pohjoispuolelle. Sen rakentamisajankohdasta ei ole varmuutta. Ampumaurheilukeskuksen läheisen sijainnin takia yhteisvaikutuksia aiheutuu esim. melun osalta.

Mäntsälä Aero-lentokenttä

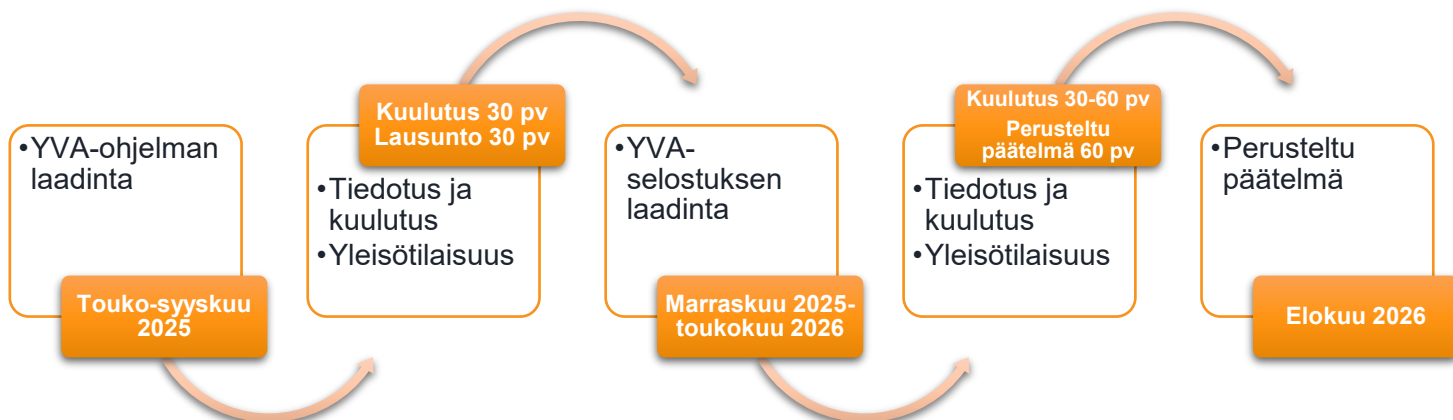
Gles Oy suunnittelee yleisilmailulentokentän rakentamista Mäntsälään, valtatie 25 varteen. Hankealueen pinta-ala on noin 49 ha. Rakentamisessa on tarkoitus hyödyntää maamassoja, louhetta ja kierrätysmateriaaleja, jotka kuljetetaan hankealueelle pääosin pääkaupunkiseudulta Lahdenväylää ja valtatietä 25 pitkin. (Sitowise Oy, 2019). Hankkeesta on laadittu YVA-menettely, joka on saatettu päätökseen vuonna 2019. Hankkeen rakentaminen on kuitenkin ilmeisesti viivästynyt. Gles Oy:n hankealue sijaitsee noin 4 km etäisyydellä Mäntsälän hankealueesta pohjoiseen. Yhteisvaikutuksia aiheutuu lähinnä liikenteen osalta, mikäli hankkeet toteutetaan samanaikaisesti.

3.8 SUUNNITTELUTILANNE JA TOTEUTUSAIKATAULU

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. Suunnittelutarveratkaisun aikaisemmin vireille pantu lupamenettely on kuitenkin rauennut alkuvuonna 2025.

Perustellun päätelmän saamisen jälkeen hankkeelle haetaan rakentamislupa ja muut vaadittavat luvat. Rakennusvalvontaviranomaiset voivat käsitellä ja antaa päätökset rakentamisluvista, joiden myöntämisen jälkeen alkaa aurinkovoimalan rakentaminen. Rakentamislupa sisältää rakentamisen aikainen tarkkailu ja raportointi rakentamisluvan mukaisessa menettelyssä. Hankkeeseen on tehty yleissuunnitelma, jonka perusteella hanke voidaan toteuttaa.

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikatauluarvio on esitetty alla olevassa kuvassa (**Kuva 8**). Hankkeen rinnalla on tehty myös hankkeen suunnittelua, jolloin suunnittelun lähtökohdat ja tulokset on otettu huomioon ympäristövaikutusten arvioinnissa ja arvioinnin tulokset puolestaan suunnittelussa. Hanke on tarkoitus toteuttaa heti, kun YVA-menettely on päättynyt ja mahdollisesti tarvittavat luvat hankkeelle on saatu. Hankkeen länsiosan kokonaisuus on tarkoitus toteuttaa noin kolmen-neljän vuoden aikana lupien myöntämisen jälkeen vuosina 2026–2029 ja tämän jälkeen itäosan vaihe vuosina 2029–2032. Mäntsälän aurinkovoima-alueen länsiosan arvioidaan olevan valmis aurinkovoimatuotantoon aikaisintaan vuonna 2030.



Kuva 8. YVA-menettelyn alustava aikataulu

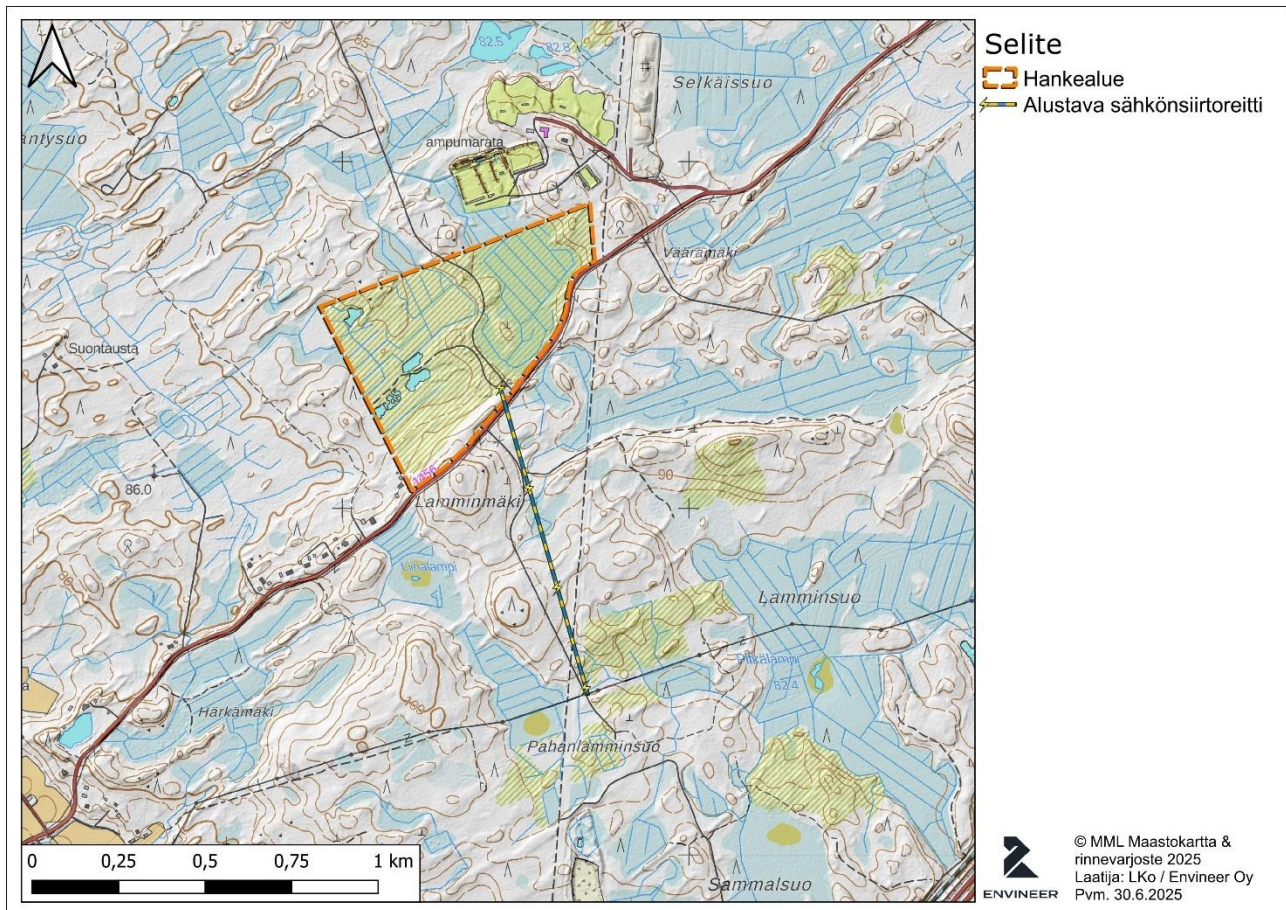
4 Hanke

4.1 HANKEVAIHTOEHDOT

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan Mäntsälän aurinkovoimalahankkeen koko elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia. Arvioitavat hankkeen toteutusvaihtoehdot ovat VE1, VE2 ja VE1-. 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 VE1- toteutusaika on sama kuin vaihtoehdossa VE1 (n. 6 vuotta) mutta turpeenostoltaat jätetään täyttämättä viitasammakoiden elinympäristön turvaamiseksi. Vaihtoehdossa VE1- 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 3**). Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin sijoittuminen on esitetty kuvassa (**Kuva 9**).

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 9. Hankealueen ja sähkönsiirron sijoittuminen alueelle.

Taulukko 3. Hankevaihtoehtojen pääpiirteet.

Hankevaihtoehdot	Aurinkovoimala	Ulkoinen sähkönsiirto	Maanläjitys
VE0	Ei toteuteta	Ei toteuteta.	Toimintaa jatketaan nykyisen luvan mukaisesti. Maamassoja läjitetään enimmillään 50 000 t/a.
VE1-	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	Kokonaislajitysmäärä 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

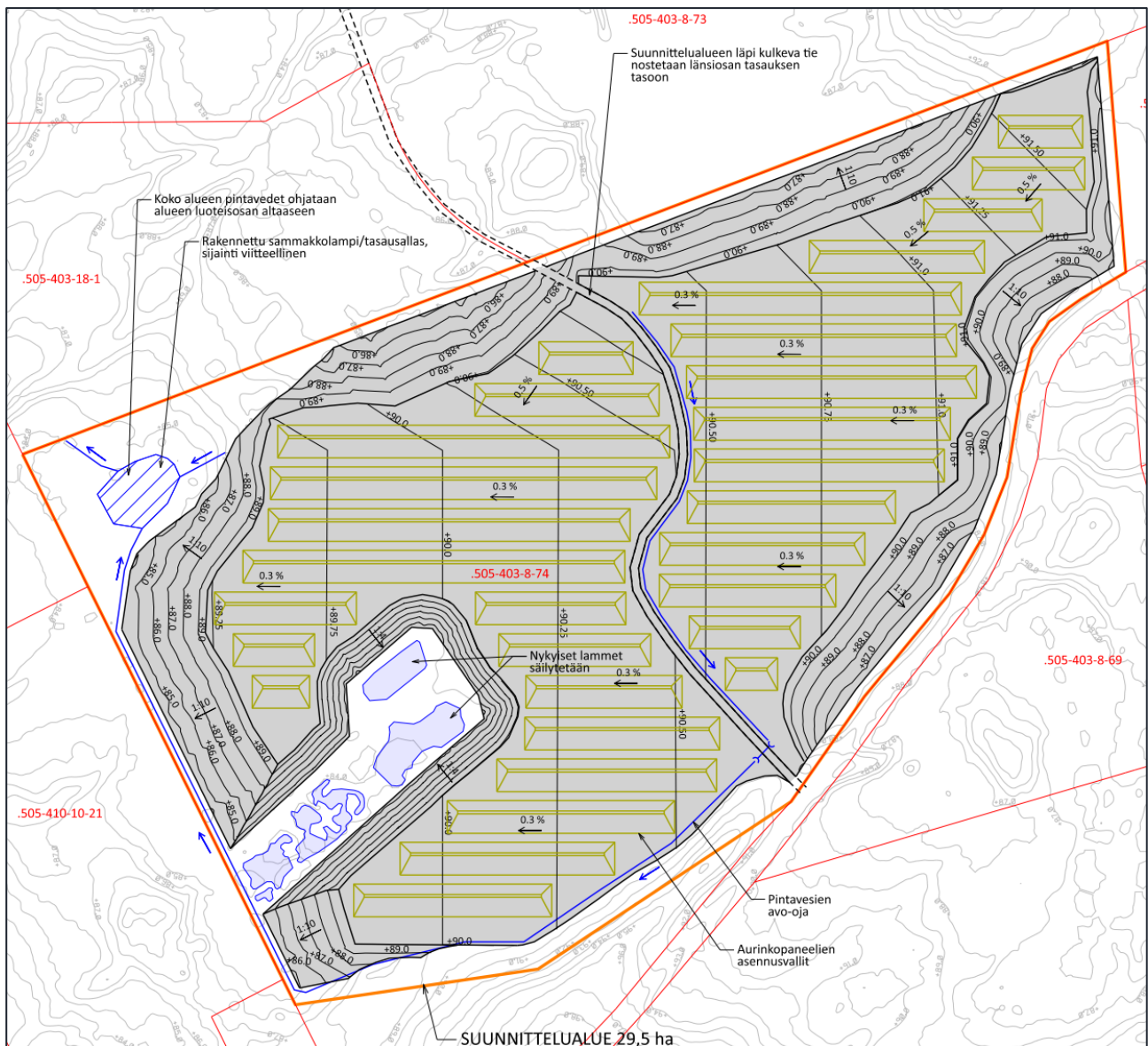
Kaikissa arviointimenettelyyn valikoituneissa hankevaihtoehtoissa (**Kuva 12**) vaikutuksia arvioidaan verrattuna ympäristön nykytilaan.

4.1.1 VAIHTOEHTO VE0: TOIMINTAA JATKETAAN NYKYISEN LUVAN MUKAISESTI

Aluetta on tähän mennessä hyödynnetty maanlajitustoimintaan voimassa olevan luvan mukaisesti. Vaihtoehdossa VE0 toimintaa jatketaan hankealueen länsiosassa nykyisen luvan mukaisesti eli maamassoja läjitetään enimmillään 50 000 t/a. Vaihtoehdossa VE0 nykyiset turpeennostoaltaat tullaan täyttämään toiminnan edetessä, kunhan viitasammakoiden kolonisaation onnistuminen on varmistettu kompensatioaltaassa (viivytyksellä 1). Toiminnan on arvioitu kestävän noin 20 vuotta. Lajitustoimintaa on tarkoitus jatkaa myös YVA-menettelyn aikana.

4.1.2 VAIHTOEHTO VE1-: TURPEENNOSTOALTAAT JÄTETÄÄN NYKYTILAAN

Vaihtoehdossa VE1- hankealueella sijaitsevat turpeennostoaltaat jätetään paikoilleen (täyttämättä) viitasammakoiden elinympäristön turvaamiseksi (**Kuva 10**). Muu osa hankealueesta rakennetaan. Hanke toteutetaan kokonaisuudessaan n. 6 vuodessa. Aurinkopaneelit asennetaan osittain samanaikaisesti maa-ainesten läjitysten kanssa kahtena eri kokonaisuutena (länsi- ja itäosa). Rakentaminen aloitetaan alueen länsiosasta, jonka arvioitu valmistuminen, ml. aurinkopaneelien asentaminen kestää n. 3 vuotta, jonka jälkeen aloitetaan sähköntuotanto. Länsiosan valmistuttua aloitetaan itäosan rakentaminen toisena kokonaisuutena, jonka rakentaminen kestää n. 3 vuotta. 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.



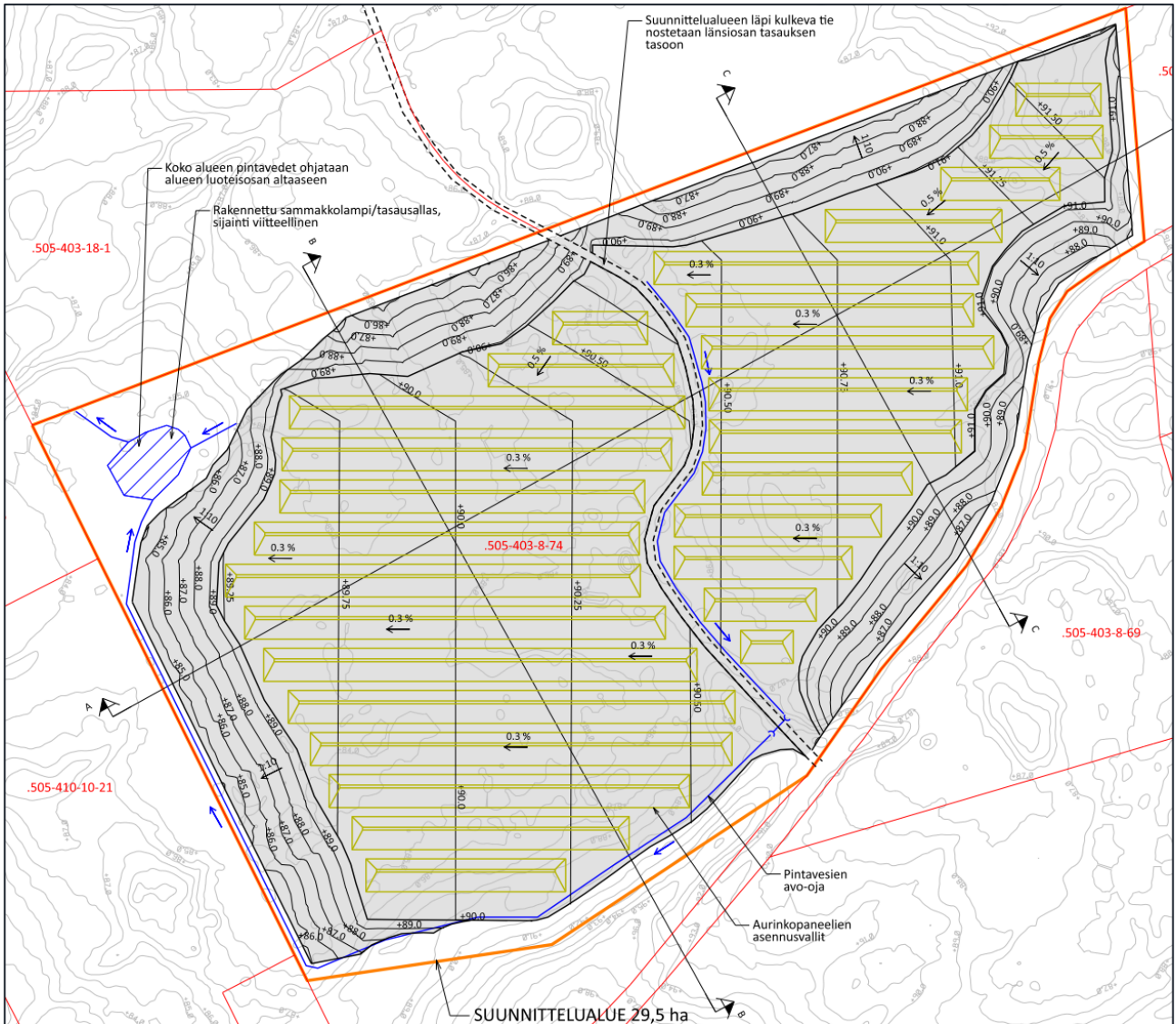
Kuva 10. Asemapiirustus vaihtoehdosta VE1-.

4.1.3 VAIHTOEHTO VE1: HANKE TOTEUTETAAN 6 VUODESSA

Vaihtoehdossa VE1 hanke toteutetaan kokonaisuudessaan n. 6 vuodessa. Aurinkopaneelit asennetaan osittain samanaikaisesti maa-ainesten läjitysten kanssa kahtena eri kokonaisuutena (länsi- ja itäosa). Rakentaminen aloitetaan alueen länsiosasta, jonka arvioitu valmistuminen, ml. aurinkopaneelien asentaminen kestää n. 3 vuotta, jonka jälkeen aloitetaan sähköntuotanto. Länsiosan valmistuttua aloitetaan itäosan rakentaminen toisena kokonaisuutena, jonka rakentaminen kestää n. 3 vuotta. (**Kuva 11**). Maamassoja läjitetään pengerrettävälle alueelle n. 340 000 t/a eli yhteensä n. 2 000 000 tonnia. Hankealueen koko noin 30 ha. Kokonaisteho 5,5 MWp.

4.1.4 VAIHTOEHTO VE2: HANKE TOTEUTETAAN 12 VUODESSA

Vaihtoehdossa VE2 hanke toteutetaan kokonaisuudessaan n. 12 vuodessa. Aurinkopaneelit asennetaan osittain samanaikaisesti maa-ainesten läjitysten kanssa kahtena eri kokonaisuutena (länsi- ja itäosa). Rakentaminen aloitetaan alueen länsiosasta, jonka arvioitu valmistuminen, ml. aurinkopaneelien asentaminen kestää n. 6 vuotta, jonka jälkeen aloitetaan sähköntuotanto. Länsiosan valmistuttua aloitetaan itäosan rakentaminen toisena kokonaisuutena, jonka rakentaminen kestää n. 6 vuotta. (**Kuva 11**). Maamassoja läjitetään alueelle n. 170 000 t/a eli yhteensä n. 2 000 000 tonnia. Hankealueen koko noin 30 ha. Kokonaisteho 5,5 MWp.



Kuva 11. Asemapiirros vaihtoehdoista VE1 ja VE2.

Kuvassa (**Kuva 12**) on esitetty yhteenveto Mäntsälän aurinkovoimahankkeen YVA-vaihtoehdoista.

VE0 – Toimintaa jatketaan nykyisen luvan mukaisesti

VE1-	VE1	VE2
Toteutustapa	Toteutustapa	Toteutustapa
- Hankealueella sijaitsevat turpeennostoaltaat jätetään täyttämättä viitasammakoiden elinympäristön turvaamiseksi. Muu osa hankealueesta korotetaan maa-aineksilla ja kohteeseen soveltuvilla kiertotalous-materiaaleilla - Aurinkopaneelit asennetaan maa-aineksilla pengerrettyihin valleihin - Maamassoja läjitetään hankealueelle yhteensä n. 1 800 000 tonnia	- Hankealuetta korotetaan maa-aineksilla ja kohteeseen soveltuvilla kiertotalous-materiaaleilla - Aurinkopaneelit asennetaan maa-aineksilla pengerrettyihin valleihin - Maamassoja läjitetään hankealueelle yhteensä n. 2 000 000 tonnia	- Hankealuetta korotetaan maa-aineksilla ja kohteeseen soveltuvilla kiertotalous-materiaaleilla - Aurinkopaneelit asennetaan maa-aineksilla pengerrettyihin valleihin - Maamassoja läjitetään hankealueelle yhteensä n. 2 000 000 tonnia
Kokonaisteho	Kokonaisteho	Kokonaisteho
5,0 MW	5,5 MW	5,5 MW
Hankkeen kesto	Hankkeen kesto	Hankkeen kesto
Noin 6 vuotta	Noin 6 vuotta	Noin 12 vuotta

Kuva 12. Yhteenveto YVA-vaihtoehtoista.

4.1.5 PERUSTELUT YVA-HANKEVAIHTOEHDOLLE

Hankevaihtoehtojen valintaan ovat vaikuttaneet mm. alueen nykyinen toiminta ja olosuhteet, luontokartoitusten tulokset (viitasammakko) sekä tavoite jatkokehittää alueen käyttöä kiertotalousnäkökulmasta katsottuna. Hankealueen korottamiselle on tarve, koska aluetta varjostaa hankealueen eteläpuolella sijaitseva, lakiosuudeltaan noin +105 m mpy. (N2000) korkea, Lamminmäki ja sen puusto. Hankealueen luonnollinen maanpinnan korkeus vaihtelee hankealueella

pääasiassa tasolla +85...+95 m mpy. (N2000) (MML, 2025), jossa matalimmat alueet esiintyvät hankealueen keskiosan suoalueella, jonne korotustoiminta myös keskittyy.

Hankealue on pohjamaaltaan turvetta, jonka poistaminen alueelta ei ole perusteltua alueen täyttötarpeen ja sen hyödyntämiskelvottomuuden vuoksi. Aurinkopaneelit on suunniteltu perustettavaksi vallirakenteisiin tai vaihtoehtoisesti telineisiin, joiden asentaminen on huomattavasti yksinkertaisempaa tasaiselle kantavalle penkereelle, kuin epätasaiseen suomaastoon. Samoin toiminnan aikaisen liikennöinti (huoltoajo) on helpompi järjestää pengerretylle alueelle, kuin suomaastoon. Alueella on jo menossa ympäristölupapäätöksen mukainen pengertäminen, jolla valmistellaan tulevan aurinkopaneelikentän pohjaa. Pengerryksen koko (korkeus) on arvioitu optimaaliseksi alueen turvekerroksen paksuus ja penkereen tuleva stabiliteetti huomioiden sekä varjostustilanne ja liikennöinti alueelle. Siten vaihtoehtoa, jossa pengertämisen määrä ja tuleva paneelikentän korkeustaso olisi suunniteltua vähemmän, ei ole tässä arvioinnissa tarkasteltu.

Rakentamisessa on tarkoitus hyödyntää eri rakennustyömailta syntyviä ylijäämämaita sekä kiertotalousmateriaaleja. Hankevaihtoehtojen (VE1-, VE1 ja VE2) suhteellisen pitkällä toteutusajoilla (6–12 v) halutaan turvata ylijäämämaiden riittävä saatavuus. Eri rakennustyömaat ovat kestoaltaan eri mittaisia ja niissä syntyy vaihtelevasti ylijäämämaita.

4.1.6 SUUNNITTELUN AIKANA TAPAHTUNEET MUUTOKSET YVA-VAIHTOEHDOSISSA

YVA-ohjelmasta saadun viranomaislausunnon mukaisesti ohjelmavaiheessa esitetty hankevaihtoehto VE0- on YVA-selostusvaiheessa muutettu vaihtoehdoksi **VE1-**, jotta se rinnastuu selkeämmin varsinaisiin hankevaihtoehtoihin (VE1 ja VE2). Hankevaihtoehdon VE1- toteutukseen tai sisältöön liittyen ei tule muita muutoksia verrattuna YVA-ohjelmassa esitettyyn.

4.2 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.

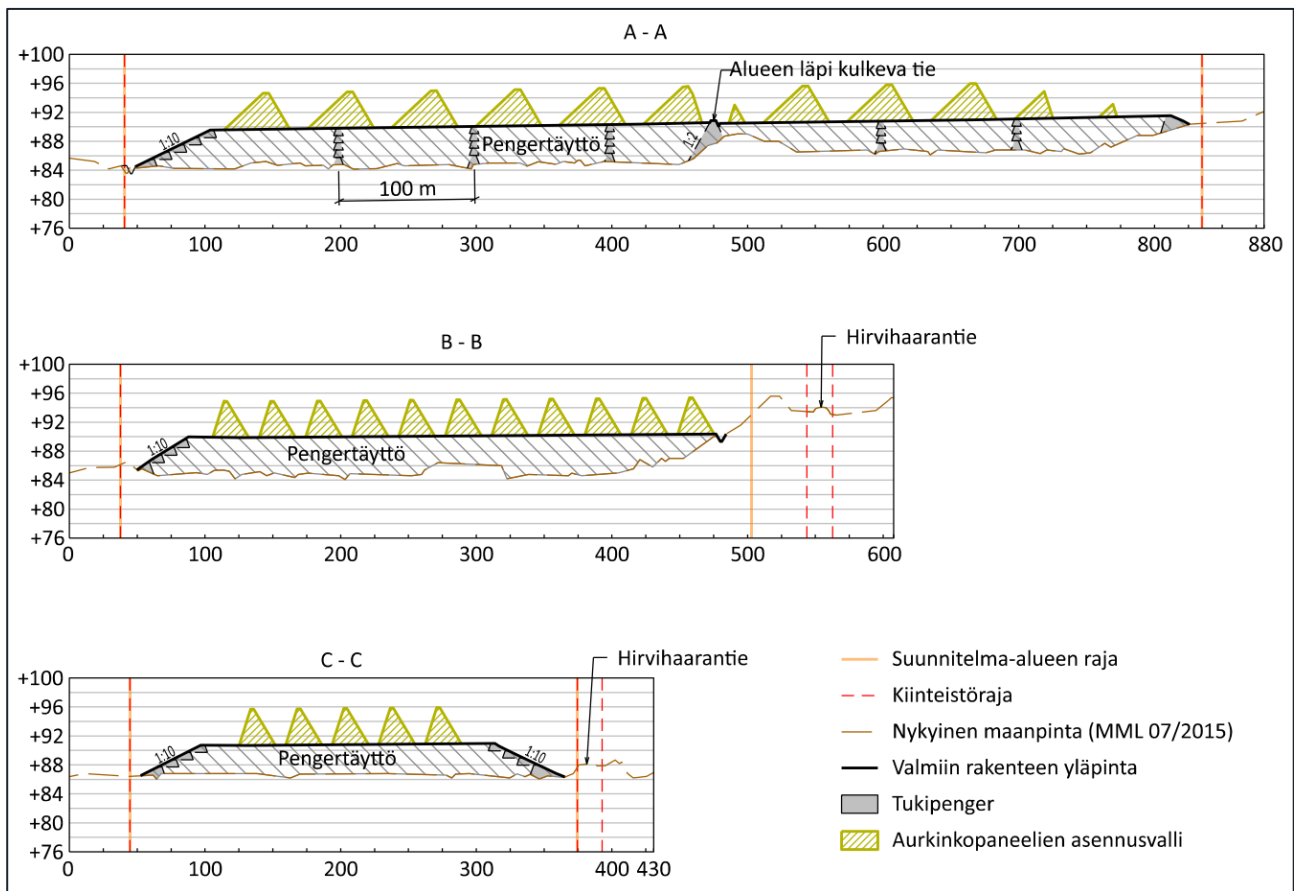
4.3 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

4.3.1 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. Rakentamisessa on tarkoitus hyödyntää kaivin- ja puskukonetta. Pengertämisen ja muotoilun periaate on esitetty kuvassa (Kuva 13). Leikkausviivojen sijainnit on esitetty luvun 4.1.4 kuvassa (Kuva 11).

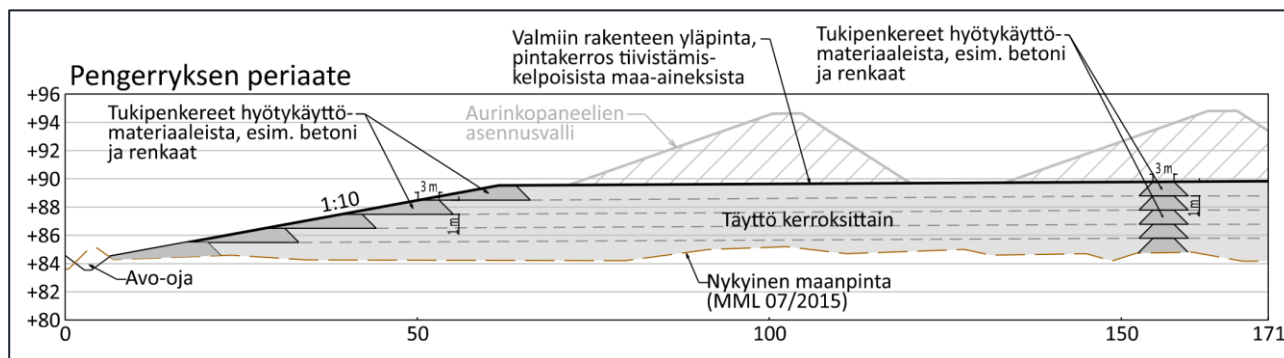


Kuva 13. Yleissuunnitelma alueen muotoilusta ja paneelivallien sijoittumisesta alueelle vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 (ei mittakaavassa). Leikkausviivojen sijainnit on esitetty luvun 4.1.4 kuvassa (Kuva 11).

Alue rakennetaan ensisijaisesti maa-aineksilla, joiden haitalliset pitoisuudet alittavat Valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 esitetyt alemmat ohjearvot. 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 länsiosasta, jonka arvioitu valmistuminen, ml. aurinkopaneelien asentaminen, kestää hankevaihtoehdosta riippuen noin 3–6 vuotta. Aurinkopaneelit asennetaan osittain samanaikaisesti maa-ainesten läjitysten kanssa kahtena eri kokonaisuutena (länsi- ja itäosa). Länsiosan valmistuttua aloitetaan itäosan rakentaminen. Itäosan rakentaminen, ml. aurinkopaneelien asentaminen, kestää hankevaihtoehdosta riippuen noin 3–6 vuotta. 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 reunarakenteissa ja tukirakenteissa on esitetty kuvassa (**Kuva 14**).



Kuva 14. 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 on laadittu alustava rakentamisen aikainen hulevesisuunnitelma sekä yleissuunnitelmat toimintavaiheesta (**Liite 2**), jossa vesienjohtaminen on esitetty. Voimalan rakentamisen ja toiminnan aikainen hulevesien hallinta toteutetaan suunnitelmien (**Liite 2**) mukaisesti. Hulevesien hallinnan rakenteet mitoitetaan tarkemmin hankesuunnittelun edetessä ja aluerajausten tarkentuessa.

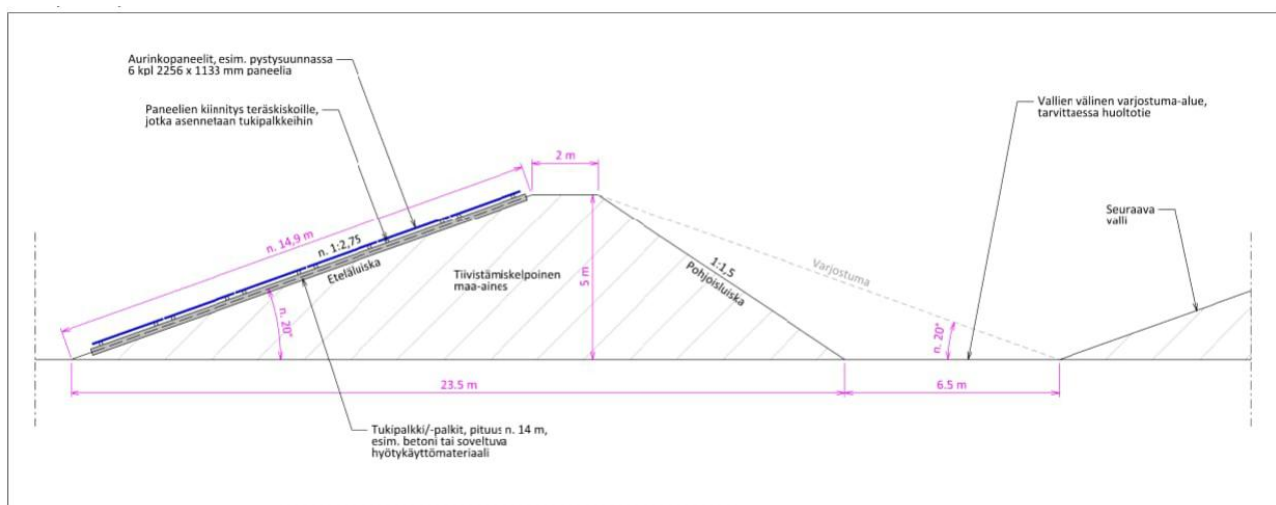
Huoltotieverkosto ja muut rakenteet

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. Hankealueen läpi kulkeva tie jätetään kulkemaan alueen läpi, tietä tarvittaessa kunnostetaan ja mahdollisesti myös siirretään. 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 15**). Aurinkopaneelit pyritään perustamaan 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. Hankealueen länsiosassa on aikoinaan tehty pohjatutkimuksia (puristin-heijarikairauksia) nykyisen maanlajitystoiminnan pohjarakennussuunnittelua varten. Hankealueen itäosassa ei ole tehty pohjatutkimuksia. Pohjatutkimuksia on esitetty tarkemmin **luvussa 9 (Maa- ja kallioperä)**.



Kuva 15. 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.

4.3.2 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, paneelien yhteenlaskettu teho 5,5 MWp ja aurinkopaneeleiden määrä yhteensä noin 8500–9000 paneelia vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 (**Kuva 11**).

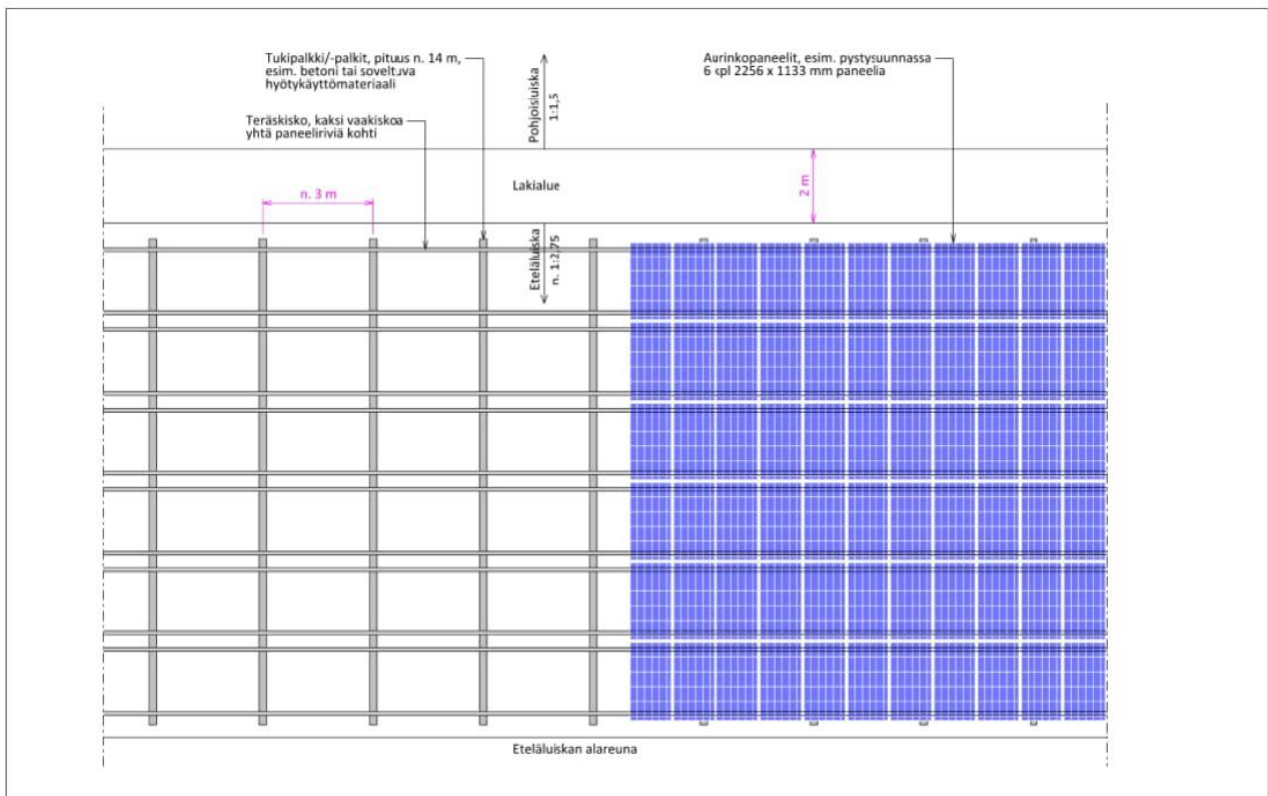
Vaihtoehdossa VE1- turpeennostoaltaat jätetään nykytilaan, eikä altainen alueelle asenneta aurinkopaneeleita. Aurinkosähkövoimalan paneelien pinta-ala on noin 6,0 ha, paneelien yhteenlaskettu teho 5,0 MWp ja aurinkopaneeleiden määrä yhteensä noin 8000 paneelia vaihtoehdossa VE1- (**Kuva 10**).

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 16**). 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 16. 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 2024 c)

Aurinkokennojen teknologia on vakiintunutta. Yleisin aurinkokennojen valmistusmateriaali on yksi- tai 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.)

4.3.3 SÄHKÖNSIIRTO

Aurinkovoimalan sisäinen sähkönsiirto

Sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaapeliojiin. Sähköasema (20/110 kV) tullaan sijoittamaan hankealueen eteläosaan, alueen läpi kulkevan tien itäpuolelle. Sähköaseman pääkomponentti on päämuuntaja (**Kuva 17**), jonka lisäksi hankealueelle rakennetaan yksi tai useampia 0,8/20 kV keskijännitemuuntajia. Sähkönsiirron rakenteet tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa.

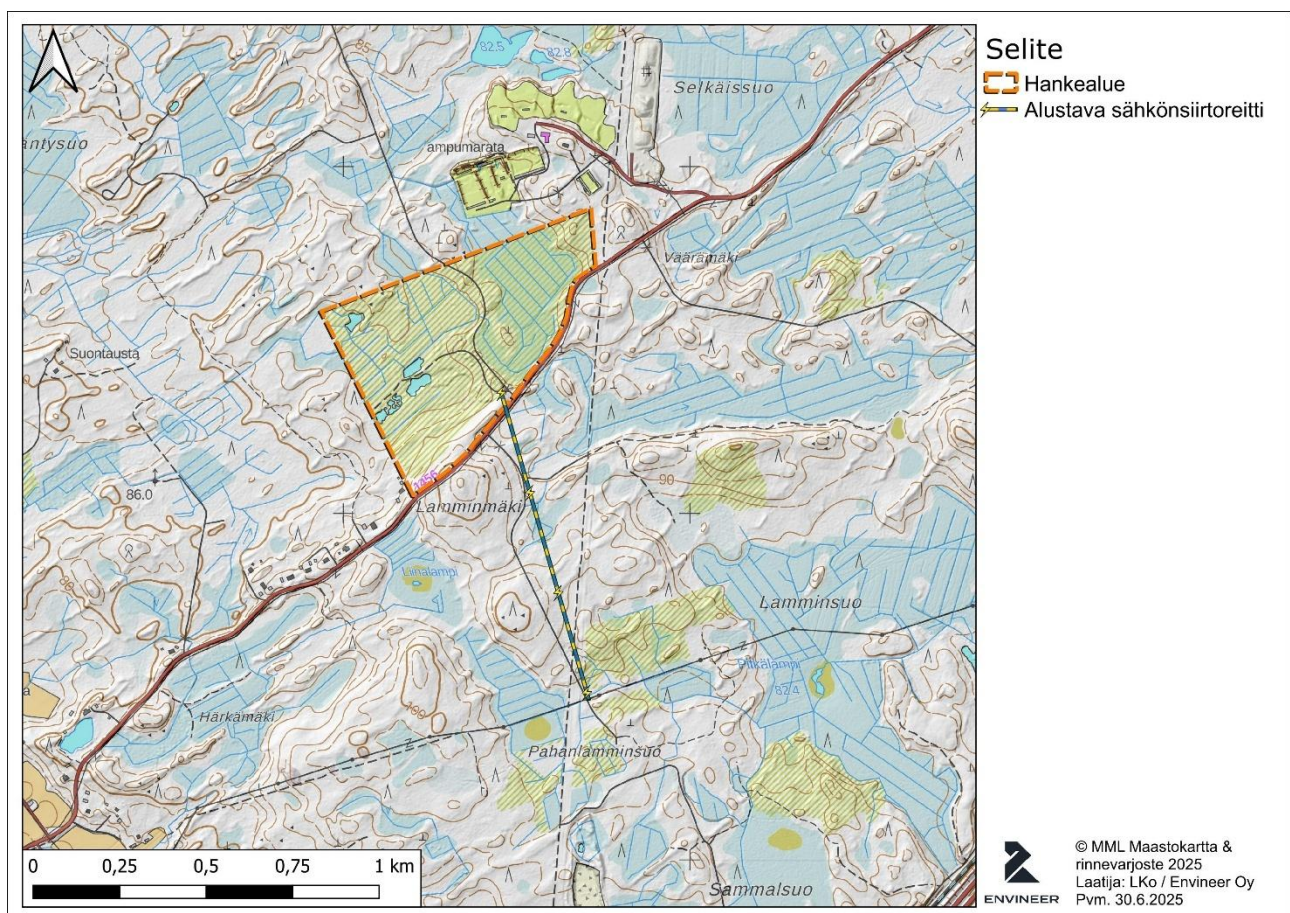


Kuva 17. Sähköaseman päämuuntajan havainnekuva.

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.

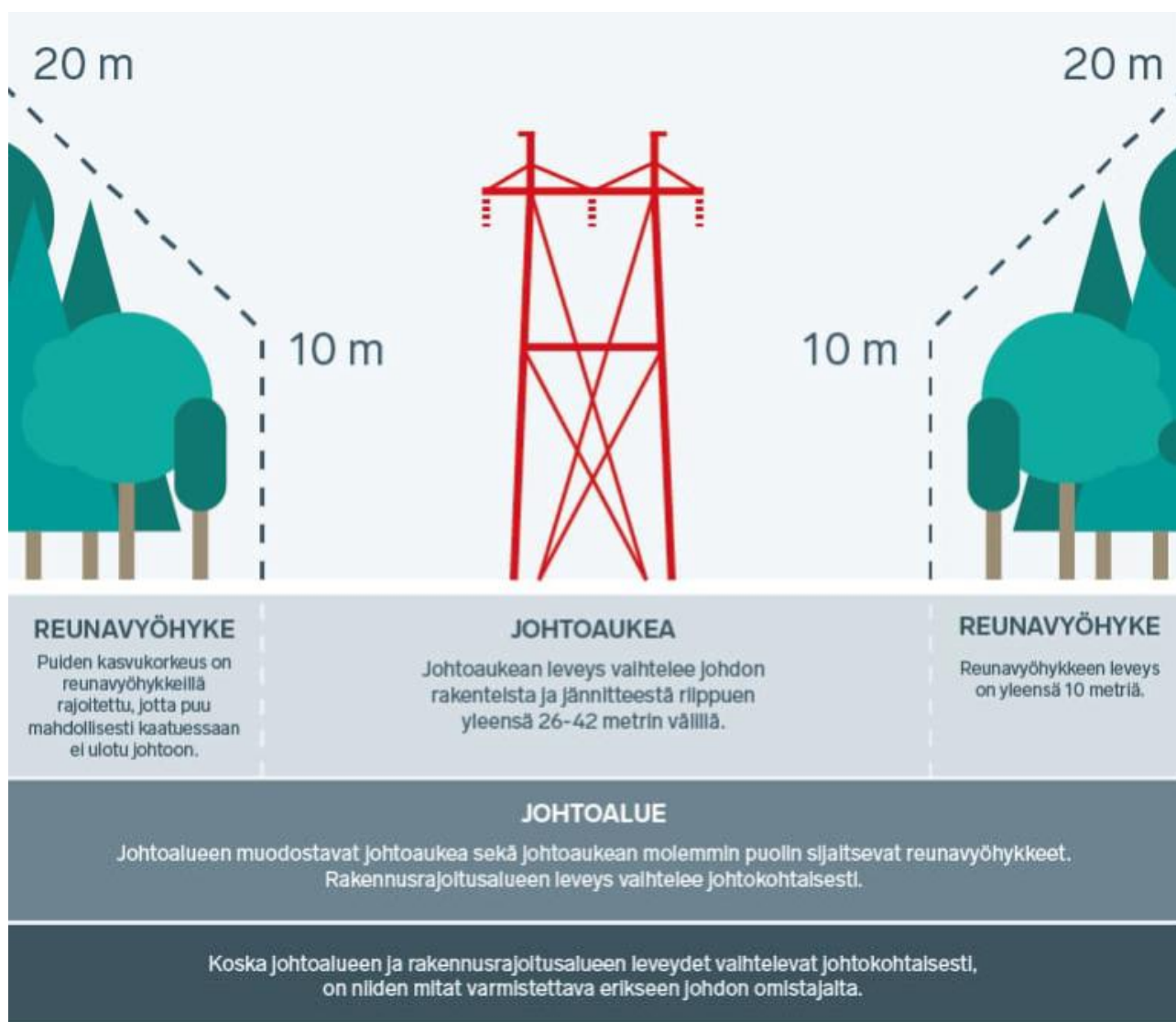
Aurinkovoimalan ulkoinen sähkönsiirto

Voimalan sähköliityntäpiste 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 18**). Sähkönsiirtolinja on noin 900 metriä pitkä.



Kuva 18. Alustava sähkönsiirtoreitti.

Mikäli sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona, vaatii sen toteuttaminen johtoauekan, jonka periaatekuva on esitetty alla kuvassa (**Kuva 19**). Mikäli sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina, asennetaan kaapeli tällöin maahan, jolloin rakenteet eivät ole näkyvissä maanpinnalla.



Kuva 19. Periaatekuva johtoaukeasta (Fingrid Oyj, julkaisupäivä tuntematon).

4.3.4 YLIJÄÄMÄMAAT JA KIERTOTALOUSHUONEKALUJAT

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, kiertotalousmateriaaleja sekä stabiloituja maa-aineksia. Alueelle läjitettävät maaperätyypit ovat noin 40 % savi-silttimaita, noin 40 % moreenimaita ja 20 % tukipenkereisiin käytettävää betonia ja kiviainesta. Alue rakennetaan ensisijaisesti maa-aineksilla, joiden haitalliset pitoisuudet alittavat Valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 esitetyt alemmat ohjearvot. Rakentamiseen hyödynnettävät maa-ainekset ovat pääasiassa peräisin Uudenmaan alueelta, pääosin pääkaupunkiseudulta. Alueen maanrakentamiseen (korottamiseen) on tarkoitus hyödyntää

ylijäämämaita yhteensä n. 2 000 000 tonnia vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja vaihtoehdossa VE1-yhteensä n. 1 800 000 tonnia.

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 %.

4.3.5 VESIEN JOHTAMINEN

Rakentamisvaihe

Rakentamisvaiheessa hankealueen länsipuolen vedet johdetaan luoteiskulman altaaseen. Itäpuolen rakennusvaiheessa tehdään hankealueen pohjoisosaan viivytys- ja laskeutusallas itäpuolen vesien käsittelymiseksi. Rakentamisen päätyttyä kaikki vedet johdetaan luoteiskulmaan.

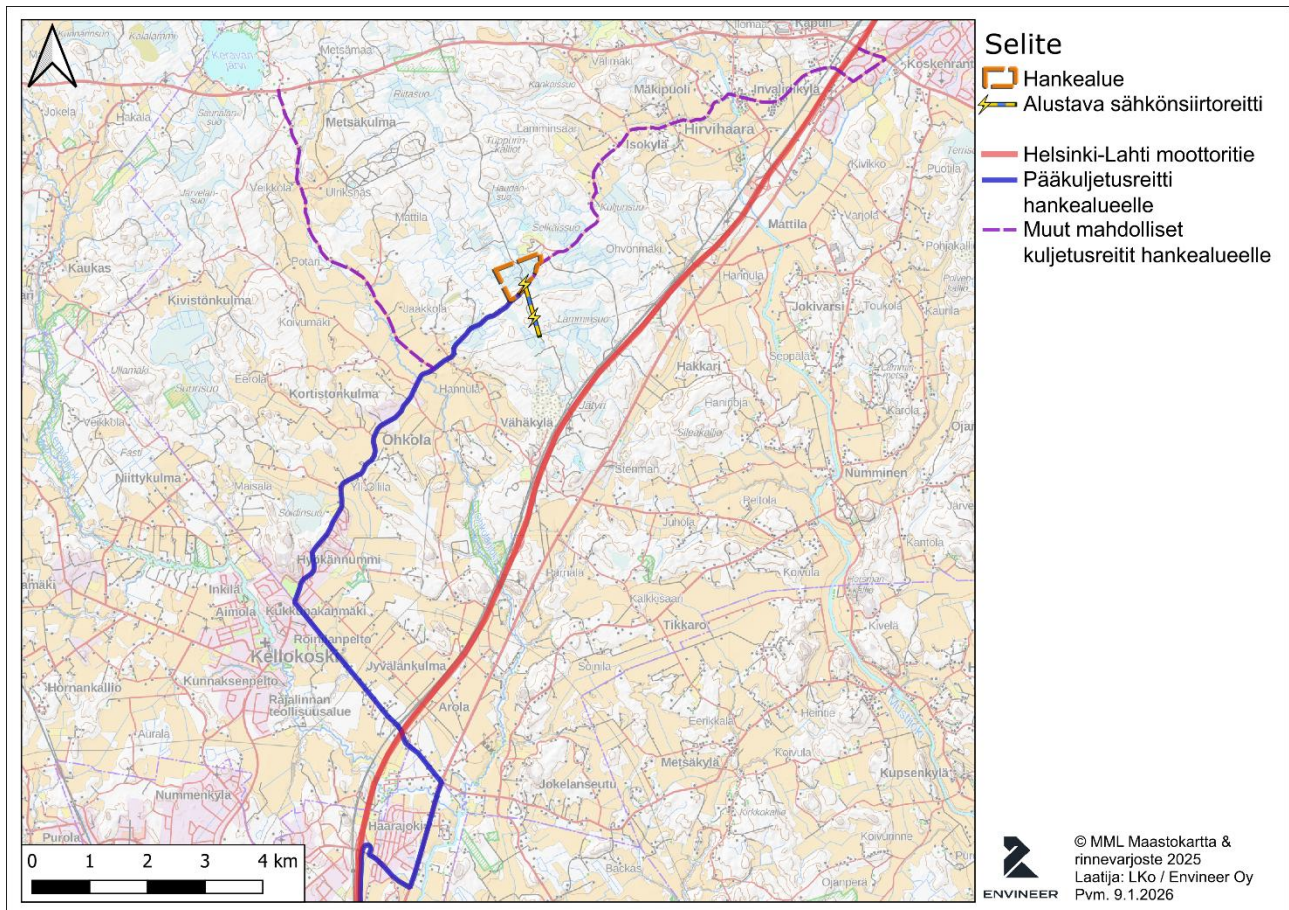
Toiminta

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 TA1, joka toimii myös viitasammakon elinolosuhteet turvaavana kompensatioaltaana. Aurinkovoimaloiden alueella sadevedet eli hulevedet valuvat aurinkopaneelien päältä maahan ja imeytyvät osittain maaperään. Osa pintavesistä johdetaan kallistuksin kerääjäöjiin, joista vesi kulkeutuu luoteiskulman altaaseen.

4.3.6 LIIKENNÖINTI JA KULJETUKSET

Hanke tulee lisäämään raskaan liikenteen määriä tietyillä tieosuuksilla ja itse hankealueella. Maamassat kuljetetaan hankealueelle pääosin Uudenmaan, lähinnä pääkaupunkiseudun alueelta. Liikennöinti tapahtuu pääosin Valtatie 4:n eli Nelostien kautta ja loppuosassa Kellokosken ja Ohkolan asutuskeskittymien läpi. Kuljetuksista viimeiset noin 15 km sijoittuu pienemmille tieosuuksille, lähinnä Vanhalle Lahdentielle, Linjatielle ja Ohkolantielle. Mahdollisesti osa maamassoista kuljetaan hankealueen pohjoispuolelta, jolloin kuljetuksissa hyödynnetään mahdollisesti myös Valtatie 25:sta (Hyvinkääntie) ja Hirvihaarantietä. Aurinkovoimalan valmistuttua alueella liikennöi huoltoliikennettä. Kuvassa (**Kuva 20**) on esitetty hankkeen liikennöintireitit.

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



Kuva 20. Hankkeen liikennöintireitit.

4.4 TOIMINTA

4.4.1 AURINKOVOIMA

Sähköntuotanto aloitetaan heti kun ensimmäinen aluekokonaisuus (länsiosa) valmistuu eli arviolta v. 2029–2030 (VE1 ja VE1-) tai v. 2032–2033 (VE2) riippuen toteutusvaihtoehdosta. Hankealueen itäosan sähköntuotanto aloitetaan sen valmistuttua eli arviolta vuonna 2032–2033 (VE1 ja VE1-) tai v. 2038 (VE2) riippuen toteutusvaihtoehdosta.

Aurinkovoimahankkeen osalta hankevaihtoehdot eivät juuri eroa toisistaan, aurinkovoima-alue on noin 30 ha ja maksimiteho on vaihtoehdossa VE1- 5,0 MWp ja vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 5,5 MWp. Ero on siis noin 10 %. Aurinkopaneeleita on noin 8 000–9 000 kpl. Aurinkovoima tuottaa enimmillään 4380–4818 MWh sähköä vuodessa.

4.4.2 TOIMINNAN AIKAINEN HUOLTO JA YLLÄPITO

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. Alue tullaan aitaamaan kokonaan tai osittain. Aidattavan alueen laajuus tarkentuu jatkosuunnittelun yhteydessä.

Ulkoisen sähkönsiirron osalta varsinaisia huolto- tai ylläpitotoimenpiteitä ei tehdä. Mahdolliselle ilmajohtokäytävälle kasvavaa puustoa raivataan muutaman vuoden välein. YVA-arviointeihin sisältyville sähköjohtohankkeille tulee lunastuslupalain (768/2004) muutoksen (1238/2023) mukaan hanketoimijalle velvoite seurata sähkönsiirtolinjan vaikutuksia. Sähköjohtolinjojen vaikutusten tarkkailemisesta tulee määräykset lunastuspäätöksessä.

4.5 YLEINEN TURVALLISUUS JA TURVALLISUUSRISKIT SEKÄ 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. Edellä mainittujen lisäksi ilmastonmuutos voi aiheuttaa aikaisempaa voimakkaampia sääilmiöitä, kuten rankkasateita, tulvia, talvimyrskyjä ja kuivuusjaksoja. Keskeisimmin ilmastonmuutoksen riskit tässä hankkeessa liittyvät tulvavesien hallintaan rakennusvaiheessa, joihin varaudutaan riittävällä vesienjohtamis- ja kuivatussuunnittelulla ja niiden toteuttamisella.

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

Liikenneturvallisuutta pyritään parantamaan noudattamalla sallittuja ajonopeuksia sekä ajoneuvojen asianmukaisilla huolloilla ja ylläpidolla.

Viivästymisestä, keskeytymisestä tai maa-ainesten saatavuudesta aiheutuvat riskit

Hankealueen korottaminen suoritetaan joko 6 tai 12 vuodessa riippuen toteutusvaihtoehdosta (VE1, VE2 ja VE1-). Hankkeen aikana voi esiintyä viivästymiä, jotka johtuvat esim. maa-aineksen saatavuudesta. Hankkeen pitkän toteutusajan vuoksi tässä kohtaa YVA-menettelyä on vaikea arvioida, mistä ja kuinka monelta eri rakennustyömailta maa-aineksia olisi saatavilla. Osa hyödynnettävistä rakennustyömaakohteista ei todennäköisesti ole vielä edes käynnistynyt. Pääkaupunkiseudun ja lähialueiden infrarakennushankkeissa muodostuu vuosittain niin merkittävä määrä rakenteeseen hyödynnettäväksi kelpaavia maa-aineksia ja kiertotalousmateriaaleja, että hanke voidaan toteuttaa suunnitelman mukaisesti ja esitetyssä aikataulussa. Hanke toteutetaan yhteistyössä muiden toimijoiden (urakoitsijoiden) ja osasta ylijäämämaa-aineksesta vastaavien kuntien kanssa tarvittavassa laajuudessa.

Maan kantavuuteen liittyvät riskit

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.

Tulipalo

Aurinkovoimalan tulipalot ovat harvinaisia. Riski tulipalon syttymiselle on kuitenkin olemassa ja syynä voi olla esimerkiksi suunnittelu- ja asennusvirheet. Tulipalon voi aiheuttaa myös ulkoinen tekijä, kuten voimala-alueella oleva metsäpalo, ukkonen, myrskytuuli tai ihmisen toiminta. Paloja voivat aiheuttaa myös aurinkovoimaloiden kaapelointi, invertterit ja muut sähkökomponentit, ja niihin liittyy haitallisten savukaasujen muodostumista sekä sammutuksen haasteita. Voimaloiden lisäksi tulipaloriski liittyy muuntamorakenteisiin ja sähköasemiin. Paloturvallisuus on huomioitava jo suunnitteluvaiheessa pelastuslaitoksen ohjeiden mukaisesti. Asennusvaiheessa riskitekijöitä ovat paneelien paino ja käsittely, kuumeneminen sekä sähköiskut (Pelastuslaitosten Kumppanuusverkosto 2024).

Tulipalot voivat aiheuttaa muun muassa kemikaalivuotoja ja maastopaloja, jotka heikentävät yleistä turvallisuutta. Paneelikentän suunnittelussa palon leviämisen riski tulee minimoida suosimalla palamattomia alustoja, kuten sorakenttiä, ja välttämällä helposti syttyviä maastotyypppejä, kuten kangasmetsiä ja heinikoita. Mikäli kenttä sijoitetaan palavalle alustalle, riskien hallinta edellyttää rajoituslinjoja, palamattomia suojauksia ja esimerkiksi kasvittamista.

Tulipalojen ennaltaehkäisyn keskeisin keino on alueen säännöllinen kunnossapito. Alue varustetaan alkusammutuskalustolla sekä tarvittavilta osin paloilmaisujärjestelmillä ja automaattisilla sammutuslaitteistoilla. Muuntamot ja sähköasemat varustetaan automaattisilla sammutus- ja hälytysjärjestelmillä. Lisäksi pelastusviranomaisen kanssa laaditaan pelastussuunnitelma

tulipalotilanteita varten. Suunnittelussa noudatetaan Pelastuslaitosten kumppanuusverkoston laatimaa aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohjetta, jolla varmistetaan turvallinen pelastustoiminta ja hyvä paloturvallisuuden taso (emt.).

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.

Häiriö- ja poikkeustilanteet

Mahdollisista poikkeuksellisia päästöjä ympäristöön aiheuttavista häiriötilanteista sekä muista vahingoista ja onnettomuuksista, joissa haitallisia aineita pääsee ympäristöön, ilmoitetaan viipymättä kunnan viranomaiselle. Tarvittaessa merkittävistä päästöistä ilmoitetaan myös pelastusviranomaiselle.

Toiminnanharjoittaja ryhtyy tarvittaessa viipymättä tarvittaviin toimenpiteisiin vahinkojen torjumiseksi, tilanteen palauttamiseksi ennalleen sekä tapahtuneen toistumisen estämiseksi ja tarpeellisen tarkkailun järjestämiseksi.

4.6 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 perustoille. 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. Kasvillisuuden annetaan palautua luontaisesti alueelle. Alueelle ei kuitenkaan tehdä varsinaista ennallistamistyötä.

5 Luvat ja päätökset

5.1 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA PÄÄTÖKSET

YVA

Mäntsälän aurinkovoimahanke edellyttää ympäristövaikutusten arviointimenettelyä ohjaavan lain mukaisen vaikutusten arvioinnin. Lupa- ja valvontavirasto (aik. 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 rakennusvalvontaviranomainen. 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.

5.2 HANKKEEN MAHDOLLISESTI EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA PÄÄTÖKSET

Hanke edellyttää mahdollisesti myös taulukossa (**Taulukko 4**) 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 4. 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)	Lupa- ja valvontavirasto (LVV)	Mahdollisesti tarvitaan, ei vielä haettu	Haetaan tarvittaessa viitasammakoiden osalta
Vesilupa	VesiL (587/2011)	Lupa- ja valvontavirasto (LVV)	Ei haettu, lähtökohtaisesti ei ole tarvetta	Alueella ei ole luokiteltuja pohjavesiesiintymiä
Maa-ainesten ottolupa	Maa-aineslaki (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 vielä haettu	

Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Lupa- ja valvontavirasto	Mahdollisesti tarvitaan, ei vielä haettu	
---------------	-------------------------------------	-----------------------------	--	--

6 YVA-menettelyn tarve ja tarkoitus

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 3-4** esitetyn mukaisesti. Hankkeen ympäristövaikutuksia arvioidaan YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti. Hankkeen toimintojen tekninen kuvaus on esitetty aikaisemmin (**luku 4.3**).

6.1 YVA-MENETTELY

YVA-menettely jaetaan YVA-ohjelmavaiheeseen sekä YVA-selostusvaiheeseen. YVA-ohjelma on suunnitelma ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta. YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaisena toimivalle Lupa- ja valvontavirastolle (ent. ELY-keskus), 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 yhteysviranomainen kokoaa 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 (**luvut 3, 4 ja 9-21**),
- tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin (**luvut 2.1, 3.7, 3.8 ja 5**),
 - tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset (**luvut 3.7, 9-21**),
 - selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin (**luvut 3.7, 4.1, 4.2, 17-18**),
 - 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 (**luvut 4.5, 9-21**),
 - kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta (**luku 4.1.1, 9-21**),
 - 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 (**luvut 8.2, 9-21**),
 - ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia (**luvut 9-21 ja 25**),
 - tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä (**luku 26**),
 - vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu (**luvut 9-21 ja 24**),
 - selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun (**luvut 3.7, 3.8 ja 6**),
 - 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 (**luvut 2.2, 9-21 ja Lähteet**),
 - selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon (**luku 7**),
 - yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä (**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. Yhteysviranomainen 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.

6.2 OSALLISTUMINEN JA VUOROVAIKUTUS

6.2.1 ARVIOINTIMENETTELYN OSAPUOLET

YVA-lain 2 §:n mukaan osallistumisella tarkoitetaan eri osapuolien välistä vuorovaikutusta ympäristövaikutusten arvioinnissa. Osapuolia ovat mm. hankkeesta vastaava, yhteysviranomainen ja muut viranomaiset, sekä ne, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa ml. erilaiset yhteisöt ja säätiöt. Tyypillisesti YVA-menettelyyn osallistuu esim. hankkeen vaikutusalueella asuvia, työskenteleviä, liikkuvia tai harrastavia henkilöitä sekä vaikutusalueella toimivia muita toiminnanharjoittajia. YVA-ohjelmasta sekä myöhemmin laadittavasta YVA-selostuksesta voidaan antaa kannanottoja edellä kuvatun mukaisesti. YVA-ohjelman kannanotoissa olisi hyvä keskittyä erityisesti YVA-ohjelmassa esitettyihin ympäristön nykytilaa sekä vaikutusten arviointia koskeviin seikkoihin, jotta ne voidaan huomioida varsinaisessa ympäristövaikutusten arvioinnissa. Vastaavasti YVA-selostuksesta annettavissa kannanotoissa keskitytään vaikutusten arvioinnin tuloksiin. Arviointimenettelyn yksi keskeisimmistä tavoitteista on kaikkien mielipiteiden huomiointi hankkeen suunnittelussa ja arvioinnissa.

Ympäristöministeriö on julkaissut YouTube-palveluun videon: *Mikä on ympäristövaikutusten arviointi YVA?* Videolla kerrotaan tiivistetysti YVA-menettelystä ja siihen liittyvistä osallistumismahdollisuuksista (linkki: <https://youtu.be/yIDCDTM1V3c>).

6.2.2 ENNAKKONEUVOTTELU

Arviointiohjelman laatimisen aikana on järjestetty ennakoneuvottelu eli aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu 18.06.2025. Neuvotteluun oli kutsuttu eri viranomaistahoja. Neuvottelussa käytiin lävitse hankkeen taustoja ja tavoitteita sekä tässä vaiheessa YVA-menettelyä tunnistettuja merkittävimpiä ympäristövaikutuksia, kuten vaikutukset viitasammakoiden elinympäristöön. Lisäksi keskusteltiin hankevaihtoehdoista sekä mahdollisista yhteisvaikutuksista muihin hankkeisiin/toimijoihin liittyen. Neuvotteluita järjestetään tarpeen mukaan myös jatkossa YVA-menettelyn aikana.

6.2.3 YLEISÖTILAISUUDET

Mäntsälän YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus on järjestetty 30.10.2025. Yleisötilaisuudesta saatua palautetta on hyödynnetty vaikutusten arvioinnissa. Seuraava yleisötilaisuus järjestetään tämän YVA-selostusvaiheen aikana, arviolta toukokuussa 2026. Yleisötilaisuuden tarkemmasta ajankohdasta ja paikasta tiedotetaan YVA-selostuksen kuulutuksessa. 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.

6.2.4 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 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen

Hankkeen yhteysviranomainen, aiemmin toiminut Uudenmaan ELY-keskus (nyk. Lupa- ja valvontavirasto) antoi lausuntonsa (UUDELY/4385/2025) YVA-ohjelmasta 12.12.2025. Yhteysviranomaiselle toimitettiin YVA-ohjelmasta yhteensä 8 lausuntoa ja 3 mielipidettä. Yhteysviranomaiselle lausuntonsa YVA-ohjelmasta toimittivat seuraavat tahot:

- Aluehallintovirasto
- Fingrid Oyj
- Helsingin kaupunki
- Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus
- Metsähallitus
- Mäntsälän kunta
- Uudenmaanliitto
- Väylävirasto

Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta on esitetty YVA-selostuksen **liitteenä 1**. Yhteysviranomaisen lausunnon pääkohdat sekä lausunnon huomioiminen YVA-selostuksessa on esitetty alla taulukossa (**Taulukko 5**).

Taulukko 5. Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antaman lausunnon pääkohdat ja niiden huomiointi YVA-selostuksessa.

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
Hankekuvaus ja vaihtoehdot	
Vaikka hanke on nimettyä aurinkovoimahankkeeksi, on ELY-keskus edellyttänyt YVA-menettelyä nimenomaan hankkeessa tehtävän maa-ainesten läjityksen takia ja tämän tulee näkyä arvioinnissa.	Maanlajitustoiminnan vaikutukset on otettu huomioon arvioinneissa
Lausuntopalautteessa edellytettiin avattavan arviointiselostuksessa tarkempi laskentatapa, miten tarvittavien maa-ainesten määrään on päädytty. Tätä on hyvä avata selostuksessa. Lisäksi palautteessa tuotiin esille, onko alueen korottaminen esitetylle tasolle tarpeellista aurinkovoimalan kannalta. Yhteysviranomainen esittää harkittavaksi, että arviointiin otetaan uusi vaihtoehto, jossa maa-aineksia läjitetään selkeästi vähemmän kuin nyt esitetyissä maksimivaihtoehdoissa.	Pengerryksen koko (korkeus) on arvioitu optimaaliseksi alueen turvekerroksen paksuus ja penkereen tuleva stabiileetti huomioden sekä varjostustilanne ja liikennöinti alueelle. Siten vaihtoehtoa, jossa pengertämisen määrä ja tuleva paneelikentän korkeustaso olisi suunniteltua vähemmän, ei ole tässä arvioinnissa tarkasteltu (luku 4.1.5).

Arviointiselostuksen hankekuvaukseen tulee myös tarkentaa tieto siitä, asennetaanko aurinkopaneeleita jo osittain samanaikaisesti maa-ainesten läjityksen kanssa, vai asennetaanko paneelit koko hankealueelle vasta läjityksen päätyttyä.	Rakentaminen aloitetaan alueen länsiosasta, jonka arvioitu valmistuminen, ml. aurinkopaneelien asentaminen, kestää hankevaihtoehdosta riippuen noin 3–6 vuotta. Länsiosan valmistuttua aloitetaan itäosan rakentaminen toisena kokonaisuutena. Itäosan rakentaminen, ml. aurinkopaneelien asentaminen, kestää hankevaihtoehdosta riippuen noin 3–6 vuotta.
Yhteysviranomainen esittää vaihtoehdon VE0-muuttamista vaihtoehdoksi VE1-, jolloin se rinnastuu varsinaisiin hankevaihtoehtoihin.	Vaihtoehto VE0- muutettu VE1-
Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	
Mikäli suunnitelmiin ja lupiin tulee hankkeen edetessä muutoksia, ajankohtainen tilanne tulee päivittää arviointiselostukseen.	Arviointiselostuksen aikana suunnitelmiin ja/tai lupiin ei ole tullut muutoksia
Arviointiohjelmassa on todettu, että hankkeelle tarvitaan mahdollisesti ympäristönsuojelulain (527/2014) mukainen ympäristölupa. Lupa- ja valvontavirasto ottaa kantaa hankkeen ympäristöluvan tarpeeseen arviointiselostusvaiheessa.	Lausunto huomioitu ja lukua 5.2 päivitetty
Arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät	
Ennalta vähäiseksi arvioidut vaikutukset on kuitenkin tuotava esille ja perusteltava arviointiselostuksessa.	YVA-ohjelmavaiheessa vähäisiksi arvioidut vaikutukset eli vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, vaikutukset ilmanlaatuun, vaikutukset maisemaan (pl. lähimaisema) sekä vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on esitetty YVA-ohjelman lisäksi myös arviointiselostuksessa ja niitä on perusteltu vaikutusosiokohtaisesti.
Vaikutukset kaavoitukseen ja maankäyttöön	
Arviointiohjelman luvussa 3.6. viitataan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden osalta Isonvan tuulivoimahankkeeseen. Virheellinen maininta on syytä poistaa arviointiselostuksesta.	Virheellinen maininta poistettu
Vaikutukset luontoarvoihin, suojeltuihin lajeihin ja luonnon monimuotoisuuteen	

Tehtyjen viitasammakkoselvitysten laajuutta ja tarkkuutta on hyvä avata arviointiselostuksessa arviointiohjelmaa tarkemmin.	Viitasammakkoselvitysten laajuutta on kuvailtu luvussa 14.2.3.
Selostusvaiheessa tulee kiinnittää erityistä huomiota viitasammakkoon kohdistuvien vaikutusten arviointiin. Arvioinnissa tulee käsitellä alueen pengerryksestä (eroosiovaikutus ja kiintoainekuormitus) aiheutuvat vaikutukset viitasammakon elinympäristöön. Lisäksi tulee arvioida viitasammakolampien sekä kompensointilammen soveltuvuutta lajin elinympäristönä sekä kohteiden kunnostuspotentiaalia tilanteen parantamiseksi.	Kompensaatioaltaan soveltuvuutta viitasammakolle on arvioitu luvussa 14.2.3. ja ehdotettu toimenpiteitä elinympäristöpotentiaalin parantamiseksi.
Hankkeen jatkosuunnittelussa on hyvä selvittää mahdollisuutta käyttää aluskasvillisuutena paikallista alkuperää olevaa niittylajistoa luonnon monimuotoisuuden edistämiseksi. Lisäksi vieraslajien torjuntaan on laadittava suunnitelma.	Niittykasvillisuutta ja vieraslajien torjuntaa on käsitelty luvussa 14.4.
Vaikutukset pintavesiin	
Esitetty arviointi on laajuudeltaan pääosin riittävä, mutta yhteysviranomaisen katsoo, että arvioinnissa tulee tarkastella myös kiinto- ja haitta-aineita pidättävien pato- tms. rakenteiden käytön tarvetta ja hyötyjä hankealueen valumavesien käsittelyssä. Alueelle sijoitetaan kuvauksen mukaan myös savea ja muita hienojakoisia maalajeja, joiden hienoaines ei pidäy tehokkaasti laskeutusaltaisiin.	Hankealueen alapuolisella, jo nyt toiminnassa olevalla viivytys- ja tasausaltaalla on käytössä hiekkasuodatuspato. Vastaavaa tai muuta kiintoainetta ja haitta-aineita pidättävää rakennetta on esitetty myös itäpuolisen, rakentamisen aikaisen viivytys- ja laskeutusaltaan vaikutusten lieventämiskeinoksi. Molempien altaiden jatkoksi on esitetty myös biosuodatuspainannetta tms. lisälieventämiskeinona. Asiaa on tarkasteltu vaikutusten arvioinnissa (luku 11.3.2 ja luku 11.4.).
Hankkeen rakentaminen on laajuudeltaan ja vaikutuksiltaan verrattavissa maankaatopaikan toimintaan, ja tämä on huomioitava vaikutusten lieventämistoimien tarkastelussa.	Lieventämistoimet ovat samoja kuin yllä esitetyt toimet. Lieventämistoimia on tarkasteltu luvuissa 11.3.2 ja 11.4.
Arvioinnissa on kiintoaineen ja ravinteiden lisäksi tarkasteltava myös maankaatopaikoille tyypillisiä yleisimpiä haitta-aineita ja maarakenteissa käytettävistä kierrätysmateriaaleista mahdollisesti hule- ja suotovesiin liukenevia aineita.	Maankaatopaikoille tyypillisiä yleisimpiä haitta-aineita ja maanrakentamisessa käytettävistä kierrätysmateriaaleista hule- ja suotovesiin liukenevia aineita on tarkasteltu vaikutusten arvioinnissa (luku 11.3.2).
Hulevesisuunnitelma on esitettävä osana arviointiselostusta ainakin alustavasti siten, että hulevesien hallinnan kokonaisuus ja suunnitellut vesienkäsittelyrakenteet käyvät ilmi selostuksesta. Yhteysviranomaisen korostaa, että hankkeen suurin	Alustava rakentamisen aikainen hulevesisuunnitelma on arviointiselostuksen liitteenä 2. Nykyisen ja itäpuolelle tulevan uuden viivytys- ja laskeutusaltaan riittävää mitoitusta on tarkasteltu vaikutusten arvioinnissa (luku 11.3.2).

vaikutus vesistöihin voi aiheutua rakentamisvaiheen vesien johtamisesta, ja niitä koskien on esitettävä riittävät lieventämiskeinot huomioiden myös rankkasadetilanteet. Arvioinnissa on tarkasteltava tämä huomioiden muun muassa vesien viivytyksen riittävää mitoitusta.	
Lisäksi arvioinnissa on esitettävä voimalapalon sammutusvesien hallinnan suunnittelu ja tämän onnettomuustilanteen mahdolliset vaikutukset pintavesiin.	Voimalapalon sammutusvesien hallinnan suunnittelua on käsitelty alustavalla tasolla vaikutusten arvioinnissa (luku 11.3.2).
Luonnontilaiset pienvedet tulee selvittää hankkeen voimajohtoreitin alueelta.	Karttatarkastelun perusteella voimajohtoreitin varrella esiintyy ojia ja pieniä latvauomia. Kosteusindeksin perusteella voimajohtoreitin varrella esiintyy kaksi uomaa, jotka tarkastellaan kartoituksen yhteydessä. Luonnontilaiset pienvedet tullaan kartoittamaan voimajohtoreitin alueelta lumien sulamisvesien kuivuttua, touko-kesäkuussa vuonna 2026.
Vaikutukset pohjavesiin ja maa- ja kallioperään	
Yhteysviranomaisen katsoo, että hankealueen läheisyydessä olevat talousvesikaivot tulee kartoittaa, ja vaikutukset kaivojen veden määrään ja laatuun arvioida.	Asukaskyselyn yhteydessä on kysytty myös tietoja mahdollisista kaivoista. Kyselyn tulokset on otettu huomioon pohjavesivaikutusten arvioinnissa.
Lausuntopalautteessa mainittu Nivoksen talousvesiverkosto tulee huomioida arvioinnissa.	Nivoksen talousvesiverkosto on huomioitu pohjavesivaikutusten arvioinnissa.
Arvioinnissa tulee huomioida myös öljyhiilivetyjen kulkeutumisen riski talousveteen.	Öljyhiilivetyjen kulkeutumisen riski talousveteen on huomioitu pohjavesivaikutusten arvioinnissa.
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	
Lähimpään asutukseen kohdistuvat maisemavaikutukset tulee arvioida huolellisesti, sekä tarvittaessa esittää haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteitä.	Maisemavaikutusten arvioinnissa on huomioitu muun maiseman lisäksi myös hankealuetta lähin asuinrakennus. Haitallisten vaikutusten lieventämistoimia on esitetty tarkemmin luvussa 20.4 .
Meluvaikutukset	
Arviointiohjelmassa viitataan vuonna 2020 tehtyyn voimassa olevaan ympäristölupaan liittyvään meluselvitykseen, jonka mukaan maanajo ja haketustoiminta ei aiheuta valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisten melutasojen päivääjän ohjearvon (55 dB) ylittymistä lähimpien asuinkiinteistöjen piha-alueilla, kun kahdeksan	Meluvallia ei ole rakennettu hankealueelle. Hankealueella ei ole tehty ympäristöluvan mukaista haketustoimintaa eikä se ole jatkossakaan suunnitteilla. Osana ympäristövaikutusten arviointia on tehty melumallinnus, jonka tulokset on päivitetty YVA-

metriä korkea meluvalli on rakennettu. Yhteysviranomaisen käsityksen mukaan meluvallia ei ole vielä rakennettu, koska toisaalla ohjelmassa viitataan meluvallin rakentamiseen nyt käsiteltävänä olevan hankkeen haitallisten meluvaikutusten lieventämistoimenpiteenä.	selostukseen eikä ole tarvetta enää viitata vuonna 2020 tehtyyn meluselvitykseen, jonka toiminnot eivät vastaa nykytilaa tai suunniteltua tulevaa toimintaa.
Arviointiselostuksesta tulee käydä ilmi, mitä meluavia toimenpiteitä nykyinen ympäristölupa sisältää, eli mitkä ovat melulähteet hankealueella vaihtoehdossa VE0. Arviointiselostukseen tulee myös täydentää tieto, onko nykyisessä ympäristöluvassa edellytetty melumittaus jo tehty sekä mahdolliset melumittauksen tulokset.	Nykyinen ympäristölupa mahdollistaa toimintoja, joita ei kuitenkaan ole toteutettu alueella. Nykytilan kuvauksessa ja nykytilanteen melumallinnuksessa on kuvattu hankealueen nykyiset melulähteet. Alueella ei ole tehty melumittauksia. Melumittaukset on ympäristöluvassa määrätty tehtäväksi ennen kuin voi aloittaa seulontaa tai haketusta, mutta kumpaakaan ei ole tehty eikä ole tällä hetkellä suunnitelmassa.
Koska nykyisen ympäristöluvan mukainen toiminta sallii maa-ainesten seulonnan ja murskauksen, tulee arviointiselostukseen täsmentää, onko hankkeen toteutusvaihtoehdoissa tarkoitus käsitellä maa-aineksia seulomalla, murskaamalla tai muulle tavalla, josta aiheutuu haitallisia melu-, värinä tai pölyvaikutuksia.	Hankkeen toteutusvaihtoehdoissa ei ole tarkoitus käsitellä maa-aineksia seulomalla tai murskaamalla.
Yhteysviranomaisen katsoo, että hankkeen pitkä kesto huomioiden melumallinnus on tarpeellinen. Siinä tulee huomioida myös muut melua aiheuttavat toiminnot sekä liikenteestä aiheutuva melu. Yhteismelua ampumaradan kanssa ei yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan ole tarpeen tarkastella. Mallinnukseen tulee valita meluhaittojen kannalta merkittävimmät tilanteet ja perustella valinnat arviointiselostuksessa. Melutasojen lisäksi on tärkeää kuvata myös melutilanteen muutos lähiympäristössä. Raportoinnissa tulee selkeästi tuoda esille maa-ainesten läjityksen toteutussuunnitelma ja eri vaiheiden kesto. Tarvittaessa tulee esittää myös haittojen lieventämiskeinot (toimintojen sijoittaminen, esteet) ja niiden vaikutus.	Melumallinnus on laadittu nykytilanteeseen ja tulevaan tilanteeseen, jotta voidaan kuvata alueen melutilanteen muutosta. Lisäksi on arvioitu yhteismeluvaikutukset, jossa on huomioitu liikenteen lisäksi Ohkolan kiviainesalue ja sen laajennus. (Liite 3)
Ilmanlaatu-, heijastus- ja värinävaikutukset	
Ilmanlaatuvaikutuksissa korostuu haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteet siten, että lähiasutukselle ei aiheudu haittaa. Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja tulee esittää arviointiselostuksessa.	Arviointiselostuksessa on esitetty haitallisten pölyvaikutusten lieventämiskeinoja.

Yhteysviranomainen kehottaa selvittämään heijastusvaikutukset mallintamalla, jotta voidaan varmistua, ettei hanke aiheuta haitallista heijastusvaikutusta lähiasutukseen.	Osana ympäristövaikutusten arviointia toteutettiin aurinkopaneelien heijastusmallinnus (Liite 4).
Tärinävaikutusten arvioinnin osalta arviointiohjelman muotoilu jättää epäselväksi, voiko toiminnasta aiheutua tärinää. Ohjelmassa on todettu, että tärinämallinnuksia ei nähdä hankkeessa tarpeellisina, mikäli alueella ei tehdä esimerkiksi räjäytyksiä tai louhintaa. Selostukseen tulee tarkentaa eri vaihtoehtoissa tehtävä mahdollinen räjäytys-/louhintatyö, ja mikäli räjäytyksiä ja louhintaa tehdään, tulee tärinävaikutukset selvittää mallintamalla.	Aurinkovoimalan rakentamisesta tai toiminnasta ei aiheudu tärinävaikutuksia, sillä alueella ei tulla tekemään louhintaa tai räjäytyksiä.
Liikennevaikutukset	
Ohjelman liikennekappaleessa ei ole tuotu esille arviota hankkeen maa-aineskuljetusten liikennemääristä, mutta ilmanlaatukappaleessa asiaa on arvioitu. Arviointiselostuksessa liikennemäärät tulee tuoda esille liikennekappaleessa.	Liikennemäärät vaihtoehdossa VE1 ja VE1- ovat arviolta noin 23–40 kuormaa vuorokaudessa ja vaihtoehdossa VE2 12-20. Kuormat on jaettu tasaisesti koko vuodelle. (Luku 15)
Vaihtoehdossa VE1 hankkeen maa-aineskuljetuksista arvioidaan aiheutuvan liikennettä noin 23–40 kuorma-autoa vuorokaudessa. Hirvihaarantien nykyinen raskaiden ajoneuvojen määrä lisääntyy arvion mukaan nykyisestä 70–121 %. Vaihtoehdossa VE2 maa-aineskuljetuksista arvioidaan aiheutuvan liikennettä noin 12–20 kuorma-autoa vuorokaudessa, ja Hirvihaarantien nykyinen raskaiden ajoneuvojen määrä lisääntyy noin 36–61 %. Kummassakin vaihtoehdossa lisäys on huomattava.	Liikenneturvallisuuden huomioiminen. Erityisesti huomion kiinnittäminen herkkiin kohteisiin, kuten liikennöintireitin varrella sijaitseviin Ohkolan koulun ja nuorisoseuran kohdilla. Lisäksi Mahdolliset Ohkolantien/Hirvihaarantien kunnonseurannat ja mahdolliset korjaustoimenpiteet.
Hankkeeseen liittyvän suuren läjitysmassojen käytön ja muun rakentamisen aikaisen aiheuttaman liikenteen vaikutuksia on arvioitava hankealueen ja valtatie 4 välillä. Arvioinnissa on huomioitava myös väylien käyttö, liikenteen sujuvuus ja turvallisuus. Varsinkin hankealueen ja Hirvihaarantien (mt 1456) liittymän toimivuutta ja koko Hirvihaarantien turvallisuutta on tarkasteltava huolellisesti.	Kuljetusreitit ja herkkien kohteiden tarkastelut on otettu huomioon arvioinnissa.
Hankkeessa tehtävät täytöt sekä mahdolliset louhinnat on tehtävä niin, että ei aiheuteta missään tilanteessa haittaa liikenneväylien vakavuudelle,	Tien kunnan tarkastelut, seuranta ja maamassojen kuljetuksien irtojäämistö on otettu huomioon arvioinnissa.

rakenteille, kunnolle ja kunnossapidolle. Hankkeen jatkosuunnittelussa väyläalueilla sekä niiden rajalla ja läheisyydessä tehtäville toimenpiteille ja rakenteille on laadittava suunnitelmat, joissa huomioidaan väyläalueet. Hankkeen jatkosuunnittelussa on huomioitava, ettei massojen kuljetusten mukana kulkeudu maa-ainesta Hirvihaarantielle.	
Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen	
On kuitenkin huomioitava, että hankkeen rakentamisen aikainen liikenne aiheuttaa hankkeen lähialuetta huomattavasti laajemman vaikutusalueen. Mikäli maa-aineskuljetusten arvioidaan suuntautuvan taajamien läpi, tulee hankkeen aiheuttamia vaikutuksia taajamien liikenneturvallisuuteen ja asutusviihtyvyyteen arvioida, sekä esittää mahdolliset haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteet.	Rakentamisen aikainen liikenne on huomioitu tarkastelemalla sekä työmaa-alueen lähivaikutuksia että laajempia kuljetusreittejä ja niiden varrella sijaitsevia herkkiä kohteita. Lieventämistoimenpiteitä on ehdotettu erityisesti liikennöintireittien herkkien kohteiden kohdilla arvioinnissa. Asiaa on käsitelty tarkemmin luvussa (luku 15)
Arviointiselostuksen nykytilakuvaukseen tulee korjata, että hankealueen itäosassa ei ole nykytilanteessa suojapuustoa hankealueen ja tien välissä, kuten arviointiohjelmassa on esitetty.	Hankealueen itäosan ja Hirvihaaran välisellä osuudella esiintyy harvakseltaan puustoa. Tätä on tarkennettu arviointiselostukseen.
Arviointiohjelmassa on ristiriitaista tietoa hankealueen etäisyydestä ampumarataan (100 metriä vs. 700 metriä). Virheelliset kirjaukset tulee korjata arviointiselostukseen.	Ampumaradan etäisyys hankealueesta on noin 100 metriä. Etäisyys on korjattu arviointiselostukseen.
Ilmastovaikutukset	
Arvioinnissa on kiinnitettävä huomiota siihen, että vaikutusten muodostumisen kuvaus on kohdistettu juuri tähän hankkeeseen ja lähtötiedot hankkeesta sekä sen toiminnoista ovat selkeästi esitetty. Arviointimenetelmät tulee kuvata sanallisesti siten, että lukija ymmärtää yleisellä tasolla, miten vaikutukset on arvioitu ja millaisiin perusteluihin rajauksiin laskelmat ja laadullisemmat tarkastelut perustuvat. Ilmastovaikutusten arviointiin liittyvät epävarmuustekijät tulee myös kuvata.	Arviointimenetelmät ovat avattu sanallisesti ymmärrettävästi ja selkeästi. Arvioinnissa on käytetty muiden lähteiden lisäksi hankkeesta vastaavan ilmoittamia lähtötietoja sekä hankealueen paikkatietoarviointeja. Laskennan rajaukset, käytetyt lähteet ja päästökertoimet ovat ilmoitettu selkeästi. Laskennan epävarmuudet ovat kuvattu. Suurimmat epävarmuudet liittyvät vakiintuneiden menetelmien puutteeseen, sekä polttoaineiden ja reittien kohdalla tehtyihin laskennallisiin oletuksiin.
Ilmasto-osion nykytilakuvaus on tarpeettoman yksityiskohtainen. Esimerkiksi alueen sääolosuhteita ei ole tässä hankkeessa tarve kuvata.	Ilmasto-osion nykytilakuvausta tiivistetty (sääolosuhteet poistettu).

Yhteysviranomainen yhtyy hanketoimijan näkemykseen siitä, että hankkeen todennäköisesti merkittävimmät haitalliset ilmastovaikutukset liittyvät siitä aiheutuvaan maaperän ja kasvillisuuden hiilivaraston ja -nielun menetykseen, esirakentamisen ja rakentamisen päästöihin (ml. rakentamisen aikaiset työmaatoiminnot ja liikenne), massojen kuljetukseen, materiaalien hiilijalanjälkeen ja ilmastomuutokseen sopeutumisen tarpeisiin. Määrällinen arvio on tehtävä vähintään kokoluokka-arviona merkittäviksi arvioituista vaikutuksista. Sen lisäksi muut huomionarvoiset ilmastovaikutukset on syytä mainita ja hyvin perustellen rajata arvioinnin ulkopuolelle.	Selostuksessa on arvioitu maaperän muokkauksen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt, sekä muutokset hiilivarastoissa ja hiilinieluissa. Aurinkovoimalan itsensä rakentamisen päästöt ovat laskettu. Selostuksessa on arvioitu myös koko hankkeen aikaiset logistiikan päästöt. On myös arvioitu ulkoisen sähkönsiirron ja voimajohdon aiheuttamat ilmastovaikutukset.
Arviointiin on sisällytettävä maamassojen edestakaisen kuljetusliikenteen vaikutukset ja arvioinnissa käytetty kuljetusmatkojen pituus on perusteltava hyvin. Arvioinnissa voidaan hyödyntää soveltuvien osin Väyläviraston infrarakentamisen vähähiilisyyden arviointimenetelmää (Väyläviraston ohjeita 43/2023) ja kansallisen päästötietokannan (https://co2data.fi/) kertoimia.	Läjäytyksestä aiheutuvien kuljetusten päästöt ovat arvioitu. Myös aurinkovoimapaneelien rahti ja kuljetukset hankealueelle ovat arvioitu.
Maamassojen läjityksen osalta ilmastovaikutusten arvioinnissa on huomioitava myös jätelaki ja kiertotalouden näkökulma. Oleellista on arvioida, miten hanke edistää jätelain etusijajärjestyksen mukaista toimintaa.	Kiertotalousnäkökulma on huomioitu arvioinnissa. Hankkeessa on huomioitu myös jätelain etusijajärjestys mm. maa-ainesten kohdalla, tämä on huomioitu erityisesti luonnonvaraosiossa. Alueelta poistettavien maa-ainesten käytössä huomioidaan jätelain mukainen etusijajärjestys, eli poistettava maa-aines käytetään mm. alueen rakentamiseen.
Ohjelmasta ei ole kerrottu, miten elinkaarivaikutusten ajallinen sijoittuminen aiotaan esittää. Päästöjen ajallista sijoittumista tulee esittää arvioinnissa selkeästi, esimerkiksi vuositasolla viivadiagrammilla.	Ilmastovaikutusten arvioinnissa on käytetty aurinkovoimahankkeille tyypillistä 30 vuoden elinkaarta.
Lisäksi tulisi kuvata vaikuttaako hankkeen toteuttaminen esimerkiksi Mäntsälän kunnan hiilineutraaliustavoitteisiin ja muihin ilmastotavoitteisiin alueellisella tasolla.	Ilmastovaikutusten arvioinnissa huomioidaan Mäntsälän ja Uudenmaan päästöt, sekä tehdään alueellista vertailua.
Lisäksi on huomattava, että hankkeen eri toteutusvaihtoehtoja ja niiden päästöjä on vertailtava keskenään. Hankkeen päästöjä voidaan myös verrata vastaaviin hankkeisiin, mutta ei lähtökohtaisesti nollavaihtoehtoon eli nykytilaan.	Hankevaihtoehdot ja niiden aiheuttamat ilmastovaikutukset ovat eritelty selkeästi selostuksessa.

Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinojen osalta on arvioitava keinojen tehokkuutta ja toteuttamiskelpoisuutta. Olennaista on arvioida, voidaanko esitettäviä toimenpiteitä todennäköisesti toteuttaa ja onko niiden toteuttamiseen sitouduttu. On myös huomattava, että hankkeen ilmastohyötyjä ja -haittoja on tarkasteltava erillään toisistaan. Haittoja ei voida kumota hyödyillä arvioinnissa.	Hankkeelle merkittävin keino lieventää vaikutuksia, on käyttää kuljetuksissa uusiutuvaa polttoainetta, sillä logistiikan päästöt ovat suuret. Mäntsälän hanke ei ole ilmastovaikutusten kannalta positiivinen, vaan vaikutukset ovat uusiutuvasta sähköntuotannosta huolimatta negatiiviset.
Yhteisvaikutukset	
Merkittävin yhteisvaikutuksia aiheuttava hanke on Fingridin suunnittelema 400 kV tai 2 x 400 kV voimajohtoyhteys, jonka linjaus sijoittuu hankealueelle. Fingridin lausunto arviointiohjelmasta on otettava huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa.	Fingridin lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon. Mäntsälän ja Fingridin hankkeiden teknisestä yhteensovittamisesta on järjestetty palaveri arviointiselostusvaiheessa. Asian käsittely on vielä kesken ja se tulee tarkentumaan suunnittelun myöhemmässä vaiheessa.

8 Arviointimenetelmät

8.1 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 määriteltyä 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.

8.2 HANKKEEN TODENNÄKÖISESTI MERKITTÄVIMMÄT VAIKUTUKSET

Mäntsälän aurinkovoimahankkeen **merkittäviksi** kielteisiksi **vaikutuksiksi** on tunnistettu vaikutukset **viitasammakkoon** ja **ekologiseen kytkeytyneisyyteen hankealueen sisällä** (VE1 ja VE2), **rakentamisvaiheen liikenteeseen** (VE1, VE2 ja VE1-) ja **lähimaisemaan/-asutukseen** (VE1, VE2 ja VE1-). Merkittävät vaikutukset olivat merkittävyydeltään **suuria**. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan erittäin suuria kielteisiä vaikutuksia.

8.3 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.

8.3.1 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 6**).

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-arviona.

Taulukko 6. 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

8.3.2 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 7**) 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 7. 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

8.3.3 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 vähäiseksi, 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 8**). Nykytilan herkkyys on esitetty kuvan vasemmassa laidassa oranssilla sävyillä 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 keski-suuri myönteinen. Vaihtoehdossa VE1 vaikutuksen suuruus on keski-suuri kielteinen. Nykytilan herkkyys ja vaikutuksen suuruuden ristiintaulukointina saatu vaikutusten merkittävyys on vaihtoehdossa VE0 kohtalainen myönteinen ja vaihtoehdossa VE1 kohtalainen kielteinen.

Taulukko 8. Esimerkki merkittävyyden arvioinnista

VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS									
KIELTEINEN					Ei muutosta	MYÖNTEINEN			
Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Pieni		Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri	
KOHTEN HERKKYYS	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1	Ei muutosta	Vähäinen	VE0	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri



8.4 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.

8.5 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 8**).

8.6 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.

8.7 VAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMA

YVA-lain mukaan YVA-selostuksessa on esitettävä hankekohtaisen tapausharkinnan mukaisesti ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä. Alustava seurantaohjelma esitetään YVA-selostuksessa pohjautuen tehtäviin vaikutusarviointeihin. Nykyisen ympäristöluvan mukaiset tarkkailuvelvoitteet jatkuvat myös aurinkovoimahankkeen käynnistyttyä, joka on huomioitu seurantaohjelmaa laatiessa. Hankkeen suunnittelun edetessä seurantaohjelma edelleen tarkentuu. Seurantaohjelma voi kattaa tarvittaessa esimerkiksi pohja- ja pintavesivaikutusten tarkkailun. Lisäksi tarkkailu kattaa toiminnan tarkkailun eli ns. käyttötarkkailun. Lisäksi seurataan aurinkovoimalan normaalia toimintaa etätarkkailuna, jolloin havaitaan mahdolliset häiriötilanteet.

Toiminnan tarkkailu - käyttötarkkailu

Käyttötarkkailu on hankealueella tapahtuvan toiminnan aikaista tarkkailua. Käyttötarkkailu kattaa mm. huoltokäyntien aikana tapahtuvan koneiden ja niiden toimintojen tarkkailun, sekä poikkeustilanteiden, ympäristövahinkojen- ja onnettomuuksien seurannan. Tarkkailulla seurataan normaalia toimintaa ja sen avulla havaitaan mahdolliset häiriötilanteet. Käyttötarkkailusta vastaa alueella toimiva päätoteuttaja (urakoitsija).

Ympäristövaikutusten tarkkailu – päästö ja vaikutustarkkailu

Ympäristövaikutusten tarkkailu koostuu päästö- ja vaikutustarkkailusta. Päästötarkkailu tarkoittaa hankealueen toiminnasta aiheutuvien päästöjen (esim. melu-, ilma- ja vesipäästöt) tarkkailua. Vaikutustarkkailulla seurataan toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia ympäristössä (kuten pinta- ja pohjavedet). Päästö- ja vaikutustarkkailuohjelman toteutus hyväksytään hankkeen lupavaiheessa. Tarkkailuohjelmaan tehdään tarvittaessa valvontaviranomaisen hyväksymiä muutoksia.

Päästötarkkailu voi perustua osin tai kokonaan toiminnanharjoittajan suorittamaan tarkkailuun. Vaikutustarkkailusta ja mahdollisesti osin myös päästötarkkailusta vastaa usein ulkopuolinen asiantuntija. Päästö- ja vaikutustarkkailua voidaan tehdä yhteistarkkailuna muiden alueen toimijoiden kanssa. Lopulliset tarkkailuparametrit ja -tiheydet esitetään myöhemmin laadittavassa tarkkailuohjelmassa.

Nykytilanteessa hankealueella ja sen lähiympäristössä suoritetaan ympäristövaikutusten tarkkailua voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti. Tarkkailu pitää sisällään mm. pinta- ja pohjavesivaikutusten sekä melutasojen tarkkailun.

Ympäristön nykytila ja vaikutusten arviointi



Hankkeesta aiheutuvat merkittäviksi arvioidut vaikutukset

YVA-ohjelman laadinnan aikaan on tehty alustava asiantuntija-arvio YVA-hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista, joihin vaikutusten arviointityö YVA-selostusvaiheessa kohdennettiin. Alustavassa arviossa otettiin huomioon toiminnan nykyiset ympäristövaikutukset ja arvioitiin mahdollisia hankkeen aiheuttamia muutoksia niihin.

Nykyisellään hankealue on pääasiassa voimakkaasti ihmistoiminnan muokkaamaa, hankealueelta on poistettu puusto ja alueen länsiosaa hyödynnetään maankaatopaikkatoimintaan voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti. Alueelle on myös rakennettu viitasammakon kompensatioallas, koska sammakon nykyiset elinpiiriin kuuluvat vanhat turpeennostoaltaat altaat tulevat peittymään läjityksen alle. Hankealueella tai sen lähialueella ei sijaitse kulttuuriympäristön arvokohteita, luokiteltuja pohjavesialueita, luonnontilaisia osia, tiheää asutusta tai muita herkkiä kohteita, joihin kohdistuisi merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Maisemavaikutukset kohdistuvat välittömässä läheisyydessä sijaitsevalle asuinkiinteistölle. Kauaskantoisempia maisemavaikutuksia ei arvioida syntyvän, johtuen maaston tasaisuudesta ja metsäisyydestä. Hanke tukeutuu osin olemassa olevaan yhdyskuntarakenteeseen. Hankealue on kokonaisuutena pieni (n. 30 ha), jolloin sen ei katsota merkittävästi heikentävän metsätalouden tai muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytyksiä. Toteutuessaan hankkeella on myönteisiä vaikutuksia alueen elinkeinoelämään ja palveluihin, työllisyyden sekä paikallisten palveluiden kysynnän kasvaessa.

Mäntsälän aurinkovoimahankkeen **merkittäviksi** kielteisiksi **vaikutuksiksi** on tunnistettu vaikutukset **rakentamisvaiheen liikenteeseen, lähimaisemaan** sekä **viitasammakkoon** ja **ekologiseen kytkeytyneisyyteen hankealueen sisällä**. Merkittäviksi arvioidut ympäristövaikutukset ovat merkittävyydeltään **suuria**. Hankkeesta aiheutuvat todennäköisesti merkittävät vaikutukset on esitetty **luvuissa 14, 15 ja 20 (Kasvillisuus, eläimet ja luonnon monimuotoisuus, Liikenne sekä Maisema, seutukuva ja kulttuuriympäristö)**.

Vaikutukset maaperään, kallioperään, pintavesiin, ilmastoon, meluun, tärinään, heijastukseen, luonnonympäristöön (pl. viitasammakko ja ekologinen kytkeytyneisyys hankealueella), liikenteeseen (pl. rakentamisvaihe), väestöön, pohjaveteen, luonnonvaroihin, yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, ilmanlaatuun, maisemaan (pl. lähimaisema) sekä elinkeinoelämään arvioitiin **vähäisiksi** (merkittävyys vähäinen tai kohtalainen). Hankealueen koko, sijainti, sen nykyinen toiminta ja lähialueen ympäristöolosuhteet ovat perusteena merkittävyydeltään vähäisiksi tai kohtalaiseksi arvioituihin vaikutuksiin. Osa em. arvioinneista tehtiin jo ohjelmavaiheessa, minkä takia ne on esitetty tiivistetympin. Vähäisiä vaikutuksia on esitetty seuraavissa luvuissa (**luvut 9-21**).

9 Maa- ja kallioperä

9.1 ARVIOINTIMENETELMÄT

Alueen nykytilan kuvauksessa on hyödynnetty Maanmittauslaitoksen (MML) avoimia kartta-aineistoja, Paikkatietoikkunaa, Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) avoimia ympäristöjärjestelmiä, Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) avoimia kartta-aineistoja sekä taustapitoisuusrekisteriä (TAPIR). Näiden lisäksi on hyödynnetty alueella tehtyjä selvityksiä ja tutkimusaineistoja, kuten läjitys- ja pohjarakennussuunnitelmaa (Destia Oy, 2020a ja 2020b).

Olemassa olevan maa- ja kallioperätiedon perusteella on tarkasteltu hankealueen maa- ja kallioperän laatua sekä harvinaisia ja suojeltavia kohteita. Hankkeen maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty pääosin karttatarkastelun ja olemassa olevan kirjallisen aineiston perusteella asiantuntija-arviona. Arvioinnissa on huomioitu aurinkovoimalan esirakentamisen ja perustamisen rakentamistekniikka ja -menetelmät niiltä osin kuin ne ovat olleet tiedossa arviointia tehdessä sekä näiden mahdolliset vaikutukset maa- ja kallioperään. Arvioinnissa on huomioitu esimerkiksi ylijäämämaiden laatu (niiltä osin kuin ovat tiedossa), alueen yleiset maaperäolosuhteet sekä rakentamisalueen laajuus (pinta-ala). Ulkopuolisen sähkönsiirtoreitin osalta huomioidaan rakentamisen vaikutukset maa- ja kallioperään.

Maa- ja kallioperän nykytilan herkkyyden ja vaikutusten suuruuden kriteerit on esitetty seuraavassa. Vaikutusalueen laajuutta on tarkasteltu jäljempänä vaikutusten arvioinnissa. Vaikutukset on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalle.

Nykytilan herkkyys

Vähäinen

Vaikutusalueella ei sijaitse erityisiä maa- tai kallioperän muodostumia. Alueen maaperää on muokattu.

Kohtalainen

Vaikutusalueella on muita kuin suojeluohjelmiin tai kaavoihin sisällytettyjä maa- tai kallioperän muodostumia. Alueen maaperä on osittain muokattua ja osittain luonnontilaista.

Suuri

Vaikutusalueella on arvokkaiksi luokiteltuja maa- tai kallioperän muodostumia. Alue on pääasiassa luonnontilainen tai sillä on suuri maisemallinen arvo.

Erittäin suuri

Vaikutusalueella on useita tai laajoja arvokkaiksi luokiteltuja maa- tai kallioperän muodostumia. Alue on täysin luonnontilainen tai sillä on erittäin suuri maisemallinen arvo.

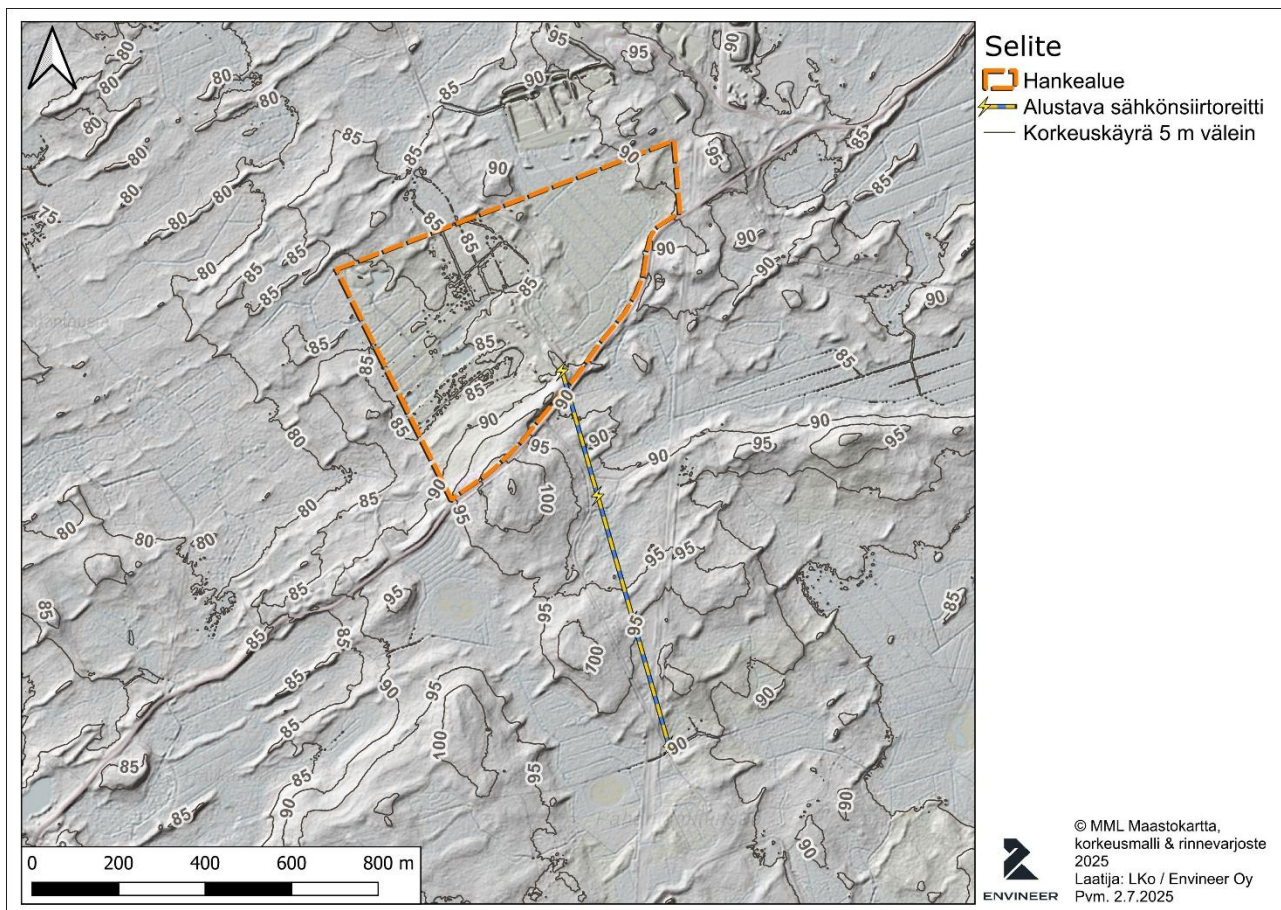
Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri
Vaikutukset ovat olleet paikallisia kohdistuen hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Vaikutusaika on lyhyt, alle 2 vuotta. Maaperää pilaavat vaikutukset ovat palautuvia. Siirrettävien maamassojen määrät ovat vähäisiä eikä niitä kuljeteta alueen ulkopuolelle. Hankkeella on pieni vaikutus geologisten kohteiden arvoon.	Välilliset vaikutukset kohdistuvat myös hankealueen ulkopuolelle. Muutoksia 2–5 vuoden ajan. Pienialaisia maaperää pilaavia vaikutuksia. Siirrettäviä maamassoja sijoitetaan hankealueen ulkopuolelle. Hanke heikentää geologisten kohteiden arvoa.	Vaikutukset kohdistuvat laajalle alueelle ja muutos on selkeä. Muutokset ovat pitkäaikaisia, yli 5 vuotta. Siirrettävien maamassojen määrät ovat suuria ja suurin osa niistä joudutaan sijoittamaan hankealueen ulkopuolelle. Hanke heikentää geologisten kohteiden arvoa merkittävästi.	Vaikutukset kohdistuvat erittäin laajalle alueelle ja muutos on huomattava. Muutokset ovat pysyviä. Siirrettävien maamassojen määrät ovat huomattavan suuria ja suurin osa niistä joudutaan sijoittamaan hankealueen ulkopuolelle. Hankkeen myötä geologisesti arvokkaat kohteet tuhoutuvat.
Myönteinen			
Kielteinen			

9.2 NYKYTILA

9.2.1 TOPOGRAFIA

Hankealueen luonnollinen maanpinnan korkeus vaihtelee hankealueella pääasiassa noin tasolla +85...+95 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 21**) on esitetty hankealueen ja sähkönsiirron maanpinnan topografia. (MML, 2025.)

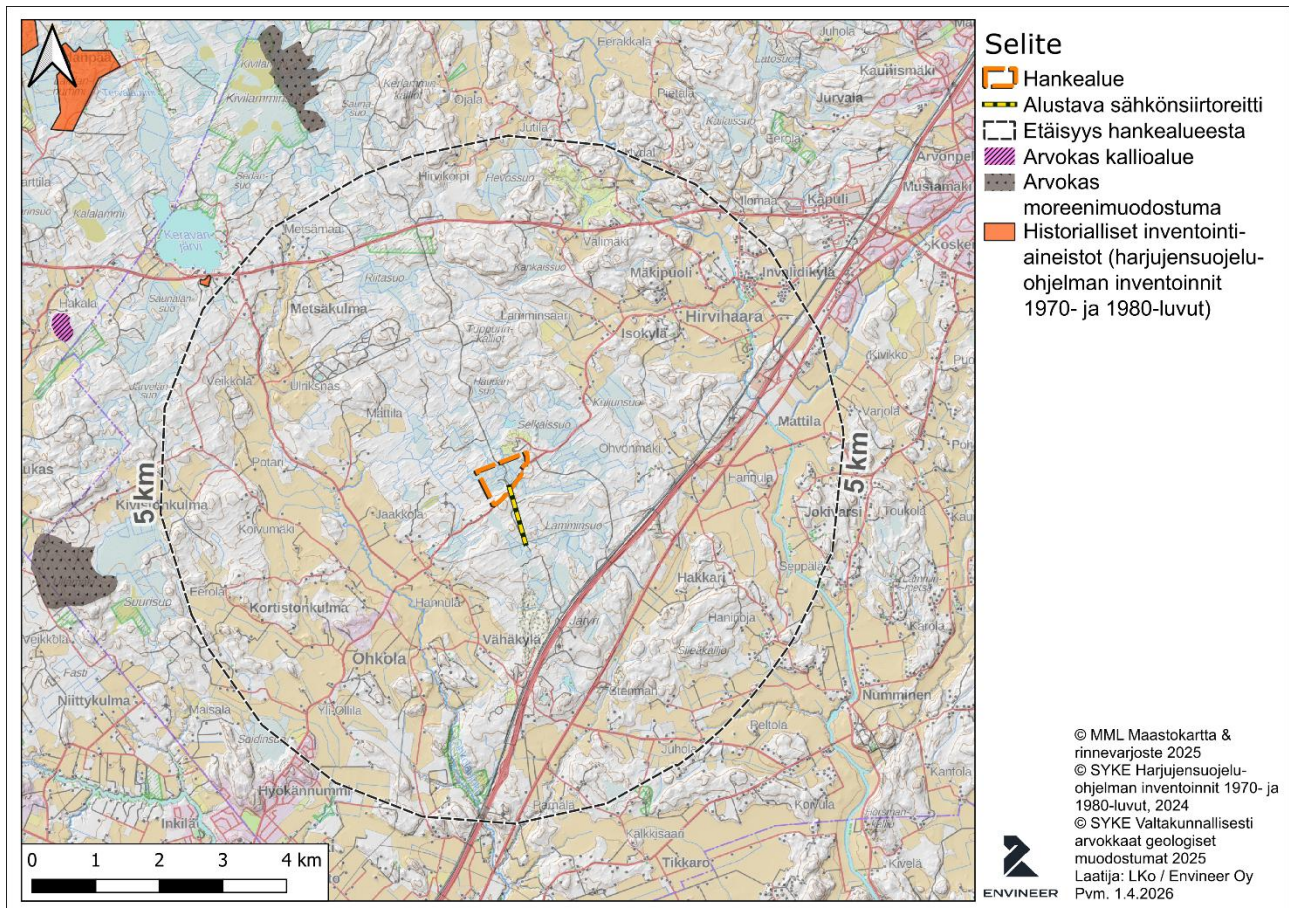


Kuva 21. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin maanpinnan topografia.

9.2.2 VALTAKUNNALLISESTI ARVOKKAAT GEOLOGISET MUODOSTUMAT

Valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat käsittävät arvokkaat kallioalueet, kivikot, moreenimuodostumat sekä tuuli- ja rantakerrostumat. Näiden lisäksi tietyt serpentiinikalliot ja -kivikot kuuluvat Luonnonsuojelulain (9/2023) 65 §:n tiukasti suojeltuihin luontotyyppeihin. Tiedyt harjumuodostumat kuuluvat valtakunnalliseen harjijensuojeluohjelman piiriin, joita on inventoitu 1980-luvulta lähtien (Ympäristöministeriö, 1984).

Hankealueella, sähkönsiirtoreitillä tai niiden läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia (**Kuva 22**). Lähin arvokas geologinen muodostuma, Kivilamminsuon reunamoreeniparvi (MOR-Y01-023) sijaitsee noin 6 km etäisyydellä hankealueen rajasta länteen. Lähin harjujen suojeluohjelmaan kuuluva alue, muinaisrantatörmäkivikko (Keravanjärvi, Arvoluokka IV) sijaitsee yli 5 km etäisyydellä hankealueesta luoteeseen. (SYKE, 2025.)



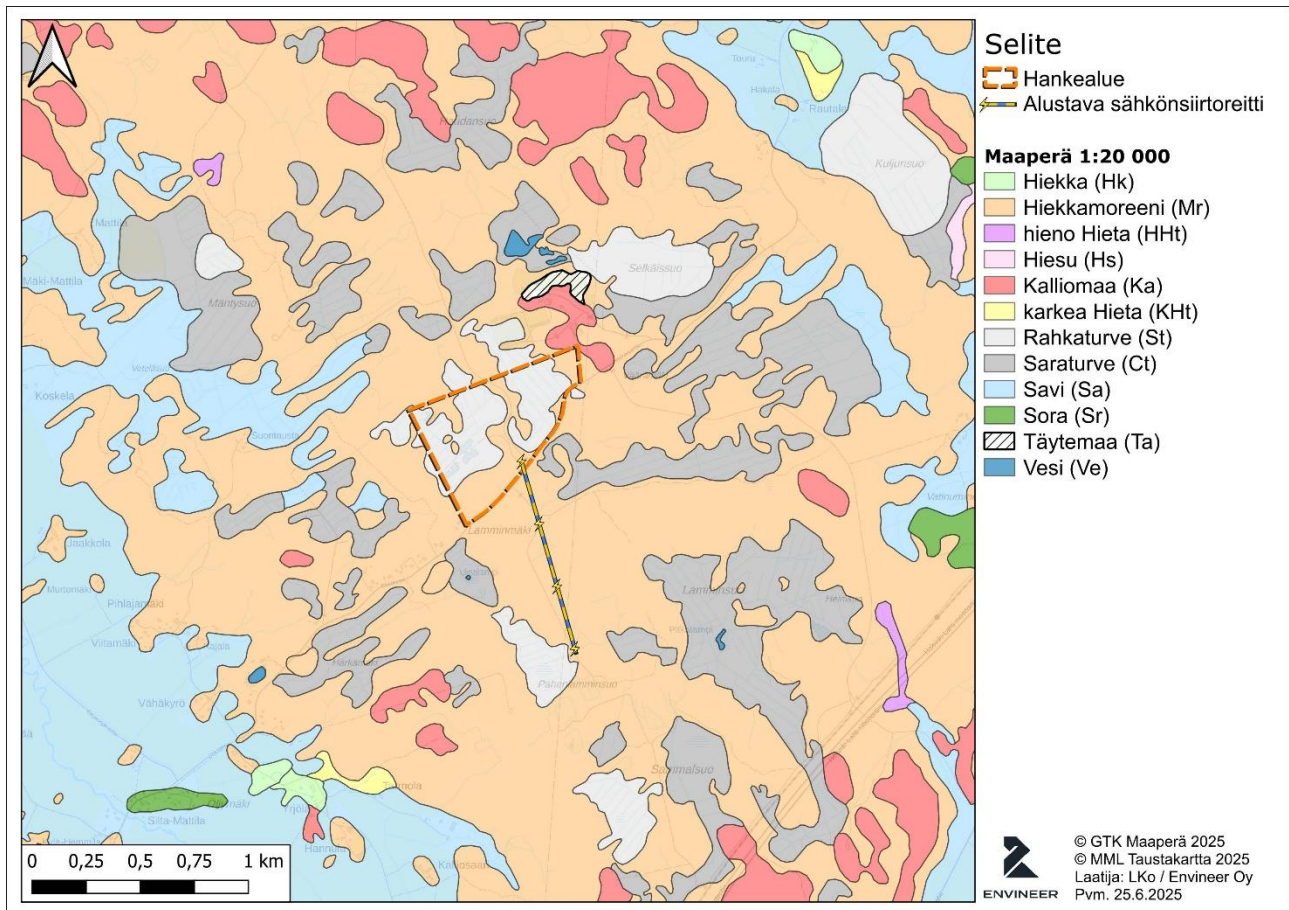
Kuva 22. Valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat.

9.2.3 MAAPERÄ

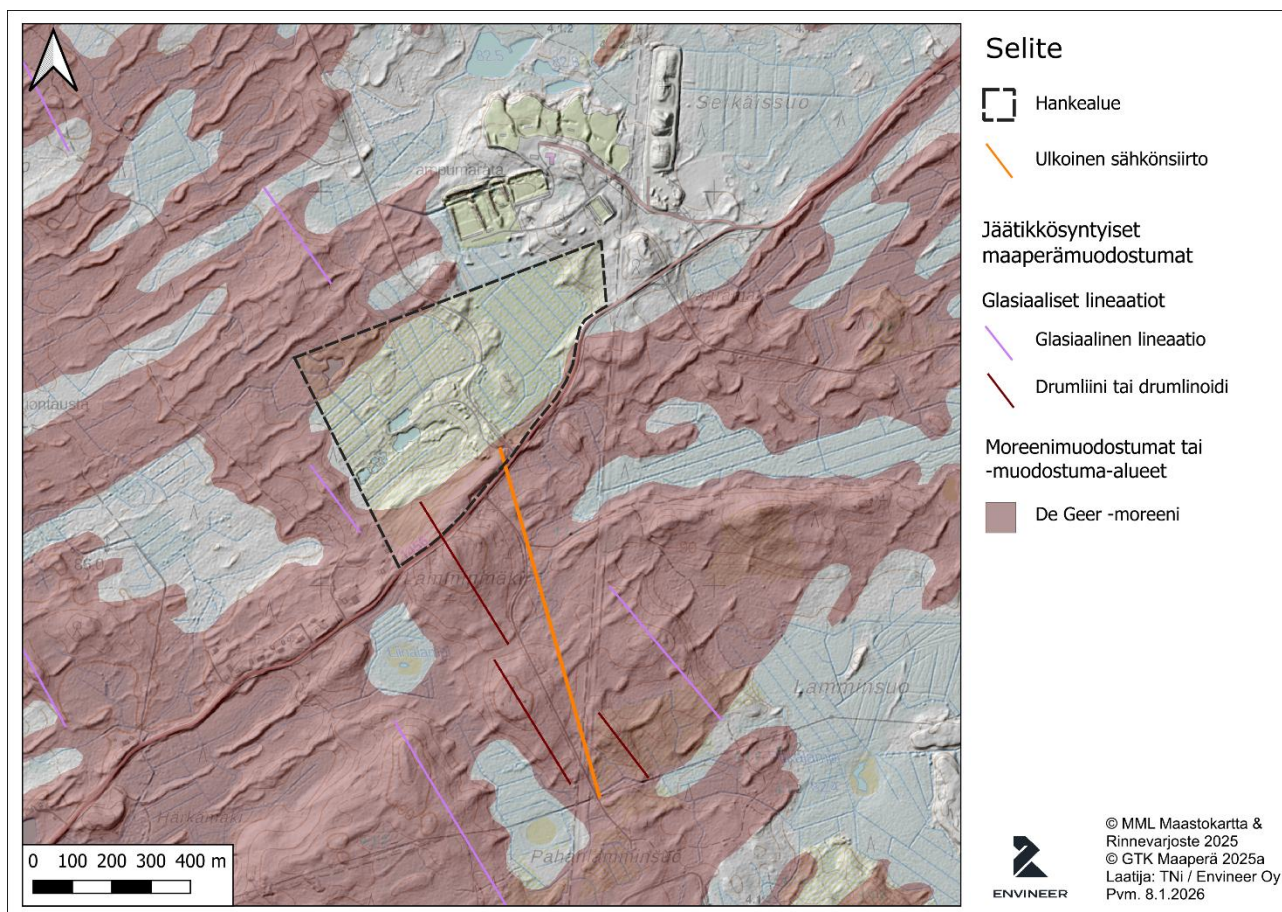
Maaperäolosuhteet

GTK:n Maaperäaineiston (1:20 000) perusteella hankealueen maaperä on pääosin rahkaturvetta (St) ja hiekkamoreenia (Mr) (**Kuva 23**). 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. Hankealueen itäosasta on puusto pääosin poistettu.

Mäntsälän hankealue sijoittuu alueelle, jossa esiintyy jäätikkösyntyisiä reunamoreenivalleja, De Geer -moreenimuodostumia. De Geer -moreenimuodostumat sijoittuvat erityisesti hankealueen reunaosiin, etelä- ja pohjoispuolelle sekä lähiympäristöön. Lisäksi hankealueen eteläosassa esiintyy jäätikkösyntyisiä moreeniselänteitä, drumliineja, kuten Lamminmäen alue. (GTK, 2025a.) Sähkönsiirtoreitin varrella esiintyy sekä De Geer- että drumliinimuodostumia. Kuvassa (**Kuva 24**) on esitetty jäätikkösyntyiset maaperämuodostumat.



Kuva 23. Hankealueen, sähkönsiirtoreitin ja niiden lähiympäristön maaperäolosuhteet.



Kuva 24. Jäätikkösyntyiset maaperämuodostumat.

Geokemialliset provinssit

GTK:n Taustapitoisuus (TAPIR) -karttapalvelun perusteella hankealue sijaitsee arseeniprovinssialueella 1 (suuri Etelä-Suomen arseeniprovinssialue). Arseeniprovinssialueilla moreenin arseenipitoisuudet voivat olla muuta ympäristöä suuremmat. (GTK, julkaisupäivä tuntematon.)

Maaperän taustapitoisuus

Valtioneuvoston asetuksen (214/2007) mukaan maaperän *taustapitoisuudella tarkoitetaan haitallisten aineiden luontaisesti tavanomaisia pitoisuuksia maaperässä ja sellaisia kohonneita pitoisuuksia, jotka esiintyvät laajalla alueella pilaantuneeksi epäillyn kohteen ympäristössä*. Taulukossa (**Taulukko 9**) on esitetty noin 15 km säteellä hankealueesta luonnonmaan (moreenin) keskiarvot, mediaanit, enimmäisarvot, SSTP-arvot (*suurin suositeltu taustapitoisuusarvo*) ja kynnyisarvot koboltilin (Co), kromin (Cr), kuparin (Cu), nikkelin (Ni), sinkin (Zn), vanadiinin (V) ja bariumin (Ba) osalta. Tiedot pohjautuvat GTK:n (julkaisupäivä tuntematon) *Maaperän taustapitoisuudet* (TAPIR) -karttapalveluun. Arseenipitoisuuksia ei ollut esitetty lähtöaineistossa.

Taulukko 9. Maaperän (moreeni) taustapitoisuudet 15 km säteellä hankealueesta (Tiedot: GTK, TAPIR-karttapalvelu, julkaisupäivä tuntematon).

Alkuaine	Keskiarvo (mg/kg)	Mediaani (mg/kg)	Enimmäisarvo (mg/kg)	SSTP* (mg/kg)	Kynnysarvo (mg/kg)
Koboltti (Co)	5.42	4.89	17.9	11.0	20
Kromi (Cr)	17.56	15.28	68.0	40.0	100
Kupari (Cu)	17.46	15.99	44.1	37.0	100
Nikkeli (Ni)	11.34	10.6	31.16	26.0	50
Sinkki (Zn)	31.57	28.59	104.77	62.0	200
Vanadiini (V)	26.19	23.94	65.06	57.0	100
Barium (Ba)	42.72	39.1	164.0	94.0	-

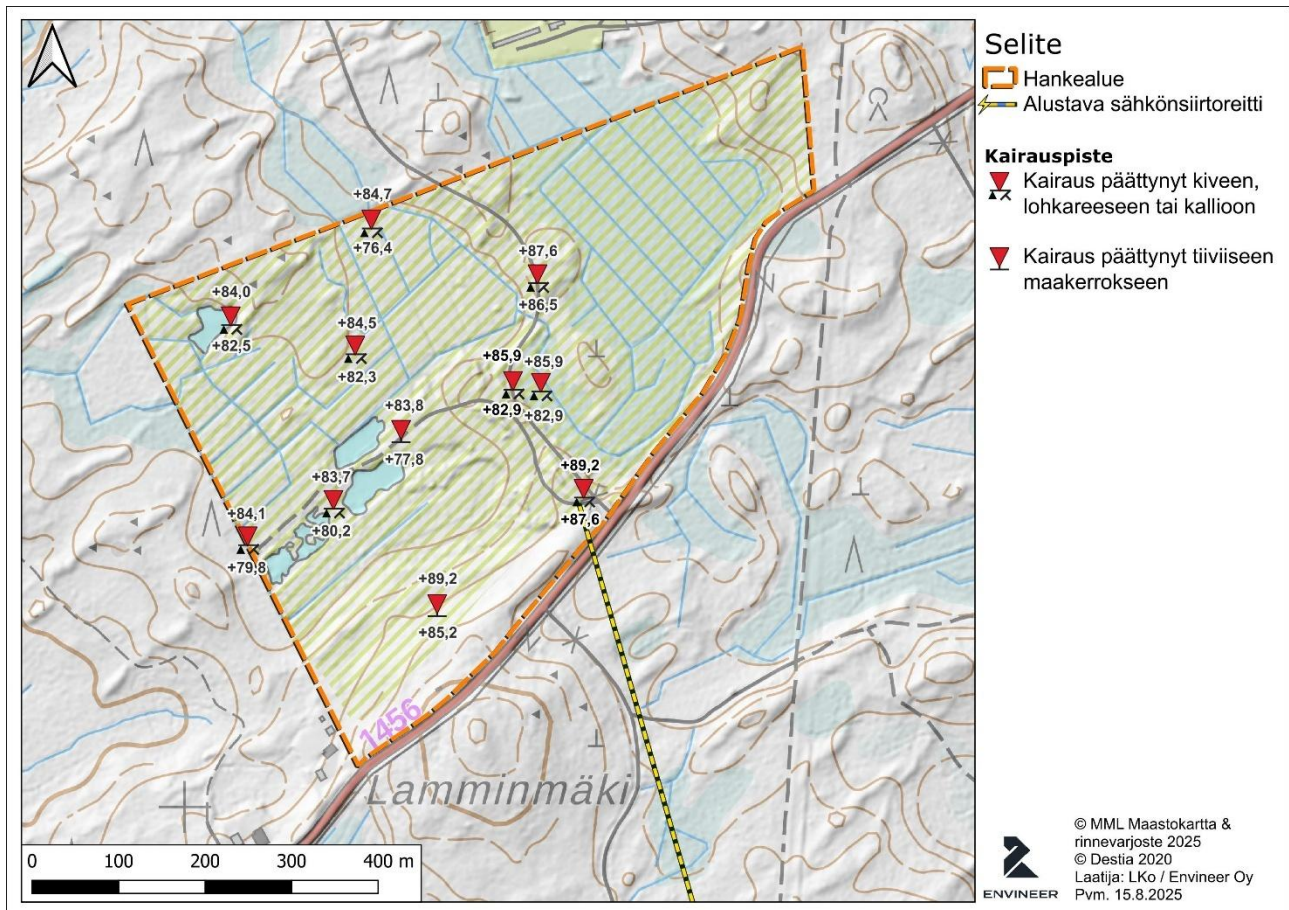
*Suurin suositeltu taustapitoisuusarvo (käytetään maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnin kriteerinä, jos SSTP-arvo on suurempi kuin PIMA-asetuksen (VNa 214/2007) kynnysarvo).

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 ja stabiliteettilaskelmat

Hankealueella on tehty puristin-heijarikairauksia Mitta Oy:n toimesta sekä stabiliteettilaskelmia Destia Oy:n toimesta vuonna 2020. Kairauksia tehtiin 11 tutkimuspisteessä (**Kuva 25**). Sekä pohjatutkimuksia että stabiliteettilaskelmia on aikoinaan tehty maanläjitystoiminnan pohjarakennussuunnittelua varten, keskittyen hankealueen länsiosaan, jonne myös nykyisin maankaatopaikkatoiminta keskittyy. (Destia Oy 2020a.)



Kuva 25. Hankealueella tehty pohjatutkimukset.

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

Hankealueen itäosassa ei ole tehty pohjatutkimuksia, jolloin maaperäolosuhteista tai niiden paksuuksista ei ole tarkempaa tietoa olemassa. Tieto itäosan maaperäolosuhteista ja paksuuksista pohjautuu GTK:n Maaperäaineistoon (1:20 000) sekä Lähde-karttapalveluun (Maapeitepaksuus 1:1 000 000). Lähde-karttapalvelun aineisto on koko Suomen kattava yleisluonteinen kuvaus maapeitteen paksuudesta ja ainoa arvio hankealueen itäosan maapeitteen paksuudesta. Lähde-karttapalvelun perusteella maapeitepaksuudet vaihtelevat hankealueella, ml. hankealueen itäosassa pääosin 1–10 m (GTK, 2026).

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.

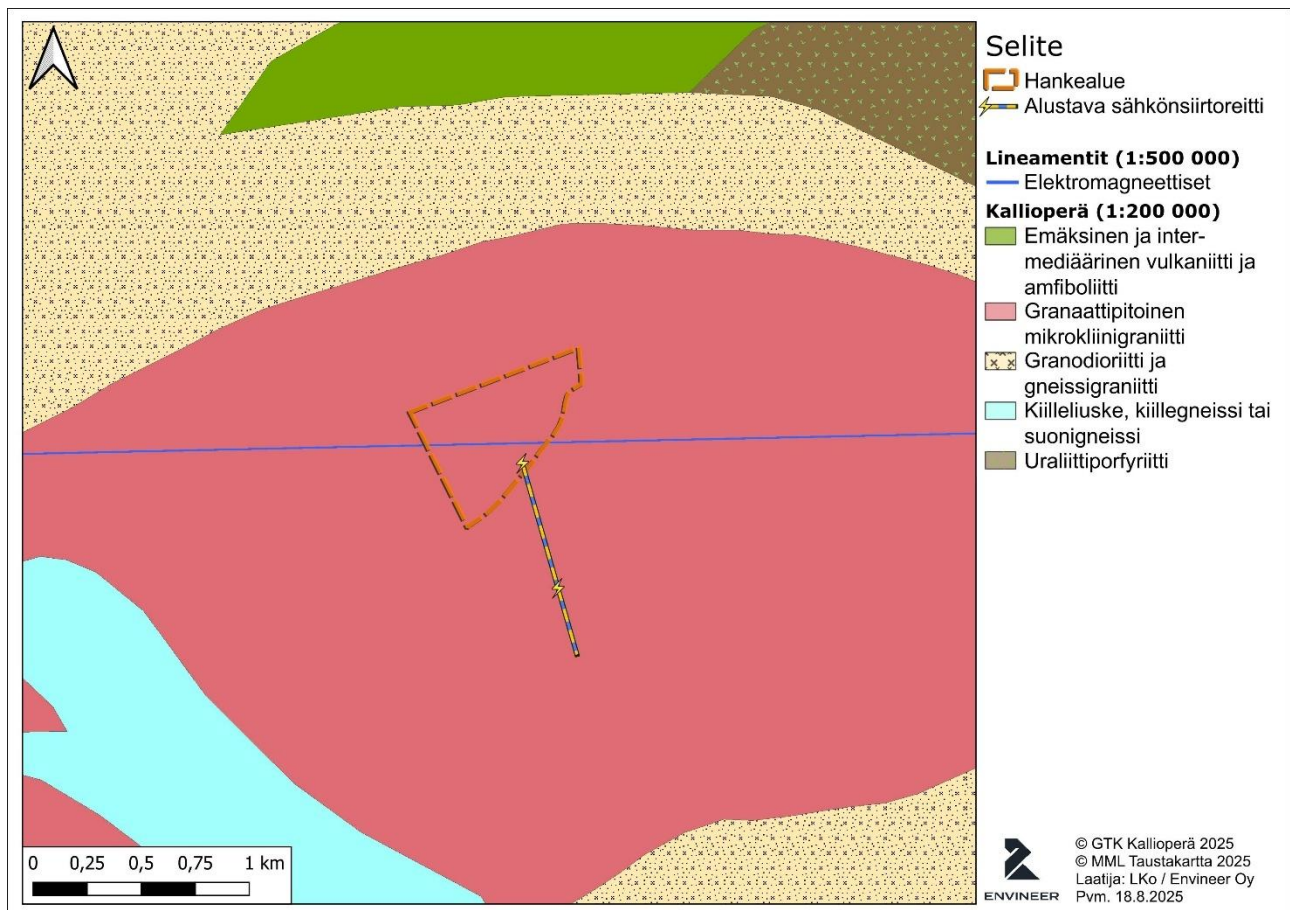
9.2.4 KALLIOPERÄ

Kallioperäolosuhteet

GTK:n kallioperäaineiston (1:200 000) perusteella hankealueen ja sähkönsiirtoreitin kallioperä on mikrokliinigraniittia (**Kuva 26**). 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 26. Hankealueen ja sen lähiympäristön kallioperäolosuhteet.

Nykytilan herkkyys

*Hankealueen ja ulkoisen sähkönsiirron maa- ja kallioperän nykytilan herkkyys muutoksille arvioidaan **kohtalaiseksi**. Hankealueella, ulkoisen sähkönsiirtoreitin varrella tai niiden läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia, mutta hankealueella ja ulkoisella sähkönsiirtoreitillä esiintyy jäätikkösyntyisiä moreenimuodostumia. Hankealue on pääosin ihmistoiminnan muokkaamaa.*

9.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

9.3.1 HANKEVAIHTOEHTO VE0

Vaihtoehdossa VE0 Mäntsälän aurinkovoimahanketta ei toteuteta. Alue säilyy nykytilassa ja hankealueen länsiosaa tullaan jatkossakin hyödyntämään maankaatopaikkatoiminta- sekä tiettyjen jätejakeiden kierrättämis- ja hyödyntämistarkoituksissa. Alueella nyt harjoitettavasta toiminnasta voi

aiheutua pieniä vaikutuksia alueen maaperään. Vaikutuksia kallioperään ei aiheudu. Mahdollisissa onnettomuustilanteissa vaikutuksia voi aiheutua alueen maaperään ja edelleen pohja- ja pintavesiin.

*Hankevaihtoehdossa VE0 aurinkovoimahanke ei toteuteta. Vaikutukset alueen maaperään pysyvät nykyisenlaisena. Maankaatopaikkatoiminta jatkuu hankealueen länsiosassa voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti, jolloin vaikutuksia aiheutuu hankealueen länsiosan maaperään. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset maaperään arvioidaan **pieneksi ja kielteiseksi**. Nykytilanteessa vaikutuksia kallioperään ei aiheudu.*

9.3.2 HANKEVAIHTOEHTO VE1

Hankevaihtoehdossa VE1 hankealueen koko on noin 30 ha ja aurinkovoimaloiden kokonaisteho noin 5,5 MWp. Hankevaihtoehdossa VE1 hanke toteutetaan kokonaisuudessaan noin 6 vuodessa. Maamassoja läjitetään alueelle n. 2 000 000 tonnia.

Rakentaminen

Hankealue

Yleisesti aurinkovoimaloiden rakentamisesta aiheutuvien vaikutusten suuruus maaperään riippuu maastonmuodoista, rakentamisen vaatimista massanvaihtoista, maaperäolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta ja alueen yleisistä maaperäolosuhteista. Lähtökohtaisesti vaikutuksia kallioperään ei aiheudu, ellei rakentaminen vaadi esim. paneelien asentamista kallioperään.

Rakennusvaiheessa maaperään kohdistuvat vaikutukset muodostuvat alueilla tehtävistä maanrakennustöistä sekä huoltoteiden ja kaapelilinjojen rakentamisesta. Hankealue on nykytilanteessa pääosin puutonta, valmiiksi muokattua turvevaltaista aluetta. Hankkeen myötä maankaatopaikkatoimintoihin suunniteltu alue edellyttää maankäsittelyä, muotoilua ja korottamista. Maan muokkaaminen, maa-ainesten läjittäminen, sekä pintamaan poisto voivat vaikuttaa alueen maaperään, esimerkiksi aiheuttaen maaperän tiivistymistä ja painumista. Alueen esirakentamista varten alueelta poistetaan tarvittava määrä turvetta alueen reunapenkereen alapuolelta ja alueelle läjitetään ylijäämämaita sekä kohteeseen soveltuvia kiertotalousmateriaaleja. Hankealuetta korotetaan keskimäärin 3 metriä. Huonosti kantavien maa-ainesten hyödyntäminen läjittämisessä sekä hankealueen maaperäolosuhteet (savi ja turve) voivat aiheuttaa stabiliteettiriskin. Hankealueen länsiosan keskivaiheilla turvekerrospaksuudet vaihtelevat noin 0,5–5 m välillä, ja niiden alla esiintyy mahdollisesti pehmeää savea (Destia Oy 2020a). Stabiliteettiriski huomioidaan hankkeen aikana asianmukaisella hankesuunnittelulla, työn suunnittelulla sekä vaiheistuksella. Mikäli läjitettävien maa-ainesten ominaisuudet (laatu) poikkeavat merkittävästi hankealueen geokemiallisista ominaisuuksista, voi se lisäksi aiheuttaa vaikutuksia hankealueen maaperään ja välillisesti pohja- ja pintavesiin. Hankealueen esirakentaminen (läjittäminen) ei aiheuta vaikutuksia kallioperään.

Aurinkovoimalan sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla, joka vaatii kaapelilinjojen rakentamista. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaapeliojiin ja ne

peitetään välittömästi, joka vähentää maisema- ja ympäristöhaittaa. Vaikutukset maaperään ovat pääosin paikallisia ja pieniä. Maakaapeleiden rakentamisen mahdollinen vaikutus kohdistuu pääsääntöisesti jo muutoinkin luonnontilaltaan muuttuneeseen ympäristöön.

Aurinkopaneelikehikot asennetaan joko maa-aineksista ja kiertotalousmateriaaleista tehtäviin vallirakenteisiin tai paneelitelineille, 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. Mineraalimaa- ja kallioalueilla sovelletaan kyseisille alueille soveltuvaa perustustapaa. Kallioisilla alueilla rakenteet kiinnitetään ankkuroimalla ne kallioon. Tarkempia maaperätutkimuksia tehdään hankealueella suunnittelun edetessä, joiden perusteella valitaan paneelien perustamistapa.

Hankealueella tullaan toteuttamaan maa-ainesten läjitystä rakentamisvaiheessa. Massanvaihtojen määrä alueella pyritään kuitenkin minimoimaan. Rakentamisessa on tarkoitus hyödyntää eri rakennustyömailta syntyviä ylijäämämaita, kuten koheesiomaita. Alue rakennetaan ensisijaisesti maa-aineksilla, joiden haitalliset pitoisuudet alittavat Valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 esitetyt alemmat ohjearvot. Kynnysarvon ylittävillä maa-aineksilla voi olla haitallisia vaikutuksia hankealueen maaperään ja edelleen pohja- ja pintavesiin, erityisesti jos läjitettävien maa-ainesten pitoisuudet poikkeavat merkittävästi alueen maaperän luontaisista pitoisuuksista. Mahdolliset muutokset maaperän laadussa arvioidaan kuitenkin rajoittuvan hankealueelle, mutta vaikutukset voivat ulottua laajemmalle mahdollisten pohja- ja/tai pintavesivaikutusten seurauksena.

Rakentamisen aikana sään ääri-ilmiöt, kuten rankkasateet voivat lisätä maaperän eroosioriskiä. Voimakkaat sateet ja siitä aiheutunut lisääntynyt pintavalunta kuluttaa maaperää ja lisää kiintoaineksen kulkeutumista. Riskiä voidaan pienentää hyvällä hulevesien hallinnalla jo rakentamisen yhteydessä.

Rakentamisen aikana vaikutuksia maaperään voi aiheutua mahdollisista polttoaine- tai öljyvuoodoista tai onnettomuuksien seurauksena. Poikkeus- ja onnettomuustilanteista ei aiheudu vaikutuksia kallioperään, pl. mahdolliset vaikutukset kalliopohjaveteen. Vaikutukset maaperään kohdistuvat rakennettaville alueille, mutta onnettomuustilanteiden vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta- ja pohjaveden mukana. Tätä riskiä pystytään merkittävästi pienentämään ennakkoinnilla ja oikeanlaisella toiminnalla, esimerkiksi kaluston kunnossapidolla ja käyttämällä imeytysaineita polttoaine- ja öljyvuoodoissa.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona tai maakaapelina. Noin 1 km pituinen voimajohto kulkee Lamminmäen itäpuolen kautta Pahalamminsuon koilliskulmassa olevaan liittymispaikkaan. Ulkoinen sähkönsiirtolinjaus kulkee De Geer -moreeniharjanteiden läpi sekä osittain sivuaa drumliinimuodostumia.

Mikäli ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina, ovat vaikutukset hyvin samankaltaisia kuin hankkeen sisäisessä sähkönsiirrossa. Maakaapelin vaikutukset maaperään on kuvattu aiemmin

tässä luvussa. Poikkeuksena sisäiseen sähkönsiirtoon vaatii ulkoisen sähkönsiirron rakentaminen puuston ja kasvillisuuden poistoa linjauksen alueelta. Maakaapelin vaatima tilavaraus maanpinnalla on noin 6–8 metriä. Maakaapelin osalta vaikutukset maaperään ovat pääosin paikallisia ja pieniä mutta sen toteuttaminen vaatii, että kaivuutöitä tehdään myös moreenimuodostumien alueella, joka heikentää geologisen muodostuman arvoa.

Mikäli ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona, ovat vaikutukset puuston poistamisen osalta hieman laajemmat kuin maakaapelilla toteutettavassa sähkönsiirrossa. Ilmajohdon johtoaukeaman leveys vaihtelee johdon rakenteista ja jännitteestä riippuen välillä 26–42 m (Fingrid Oyj, julkaisupäivä tuntematon). Ilmajohdon pylväiden rakennustyöt aiheuttavat pieniä ja paikallisia vaikutuksia maaperään, ja asennustavasta riippuen myös kallioperään, johtuen pitkästä pylväsvälisestä (200–350 metriä). Ilmajohdon asennuksen vaikutukset maaperään, ja mahdollisesti kallioperään arvioidaan pieniksi ja paikallisiksi. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan edelleen pienentää välttämällä pylväiden asentamista moreenimuodostumien alueelle. Sähkön siirtoa varten rakennetaan myös sähköasema, jonka vaikutukset maaperään arvioidaan pieneksi.

Ulkoisen sähkönsiirron toteuttaminen maakaapelilla arvioidaan olevan maaperävaikutuksiltaan merkittävämpi kuin sen toteuttaminen ilmajohdolla. Maakaapelin asennus vaatii kaivuutöitä koko linjauksen matkalta (n. 1 km), kun taas ilmajohdon pitkät pylväsvälit aiheuttavat paikallisempia vaikutuksia maaperään, ja asennustavasta riippuen myös kallioperään. Lähtökohtaisesti maakaapeli asennetaan maaperään, jolloin vaikutuksia kallioperään ei arvioida aiheutuvan. Ulkoisen sähkönsiirron osalta vaikutukset maaperään arvioidaan kokonaisuudessaan pieniksi ja kielteisiksi. Mikäli vaikutuksia kallioperään aiheutuu, arvioidaan ne myös pieniksi ja kielteiseksi, ollen hyvin paikallisia.

Toiminta

Hankealue

Hankkeen normaalin toiminnan aikana ei muodostu suoria vaikutuksia maa- tai kallioperään. Aurinkopaneelien puhdistuksessa eikä aurinkopaneeleissa käytetä nestemäisiä kemikaaleja, jotka aiheuttaisivat päästöriskejä. Aurinkovoimaloiden toiminnan aikainen vaikutus maaperään arvioidaan siten pieneksi. Toiminnan aikana vaikutuksia kallioperään ei aiheudu.

Muutoksia maaperään voi aiheutua mahdollisista huoltotilanteista (polttoaine- tai öljyvuodot) ja/tai onnettomuuksien seurauksena (esim. sammutuskemikaalit). Vaikutukset kohdistuvat rakennettaville alueille, mutta onnettomuustilanteiden vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta- ja pohjaveden mukana.

Ulkoinen sähkönsiirto

Mikäli ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona, vaatii se säännöllisiä huolto- ja kunnossapitotöitä. Huolto- ja kunnossapitotyöt liittyvät lähinnä kasvillisuuden ja puuston raivaamiseen voimajohtoaukeilta ja reunavyöhykkeiltä, joka voi aiheuttaa pieniä vaikutuksia maaperään isoja työkoneita käytettäessä. Kasvillisuuden ja puuston raivaamiseen liittyvä mahdollinen

onnettomuusriski, kuten rakentamisvaiheessakin. Maakaapelin osalta ei ole tarpeen tehdä puuston ja kasvillisuuden poistoa toimintavaiheessa, vaan kasvillisuuden annetaan palautua alueelle kaapelin asennuksen jälkeen.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen jälkeen aurinkovoimalan rakenteet puretaan ja osat kierrätetään. Voimala-alueen maakaapelit poistetaan tai jätetään kaapeliojaan, jos sille on ympäristönsuojelulliset perusteet. Ulkoiseen sähkönsiirtoon liittyvät ilmajohdot säilytetään, mikäli niitä on hyödynnetty ulkoisessa sähkönsiirrossa. Hankealueelle rakennettu toimintaa tukeva infrastruktuuri, kuten tiestö, säilytetään. Kasvillisuuden annetaan palautua luontaisesti alueelle. Purkutoimenpiteet voivat aiheuttaa samankaltaisia vaikutuksia maa- ja kallioperään kuin rakennusvaiheessa mutta vaikutukset ovat lievempiä, koska merkittävimmät rakennustoimenpiteet, kuten tiestön rakentaminen, on jo tehty.

Hankealueella, sähkönsiirtoreitillä tai niiden läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia. Hankealueen ympäristössä ja osittain hankealueella esiintyy jäätikkösyntyisiä maaperämuodostumia. Hankevaihtoehdossa VE1 maamassoja läjitetään alueelle n. 2 000 000 tonnia. Maamassoja ei kuljeteta hankealueen ulkopuolelle.

Merkittävimmät vaikutukset hankealueen maaperään muodostuu rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia aiheutuu pintamaan poistosta, maan muokkauksesta, muotoilusta ja läjittämisestä. Ylijäämämaiden hyödyntäminen voi aiheuttaa stabiliteettiriskin sekä vaikutuksia maaperän geokemiallisiin ominaisuuksiin. Vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti hankealueeseen ja sen välittömään läheisyyteen, mutta vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta- ja pohjaveden mukana.

Hankevaihtoehdon VE1 hankealueen rakentamisvaihe kestää noin 6 vuotta eli vaikutukset maaperään ovat siten pitkäkestoisia, vaikkakin pääosin paikallisia ja pieniä. Rakentaminen toteutetaan kahdessa kokonaisuudessa (länsi- ja itäosa), jolloin vaikutukset kohdistuvat tietylle alueelle koko hankealueen sijaan. Hankealueen etelä- ja pohjoisosassa sekä ulkoisella sähkönsiirtolinjalla esiintyy jäätikkösyntyisiä moreenimuodostumia, jolloin rakentaminen heikentää niiden geologista arvoa. Hankealue on kuitenkin pääosin ihmistoiminnan valmiiksi muokkaamaa. Moreenimuodostumat sijoittuvat pääosin hankealueen ulkopuolelle ja sähkönsiirron osalta rakentaminen on suhteellisen paikallista, jolloin rakentamisen vaikutus geologisten kohteiden arvoon arvioidaan pieneksi. Hankevaihtoehdon VE1 hankealueen vaikutusten suuruus maaperään arvioidaan kokonaisuudessaan **keskisuureksi** ja **kielteiseksi** ja ulkoisen sähkönsiirron osalta **pieneksi** ja **kielteiseksi**. Kallioperään voi kohdistua **pieniä** ja **kielteisiä** vaikutuksia, riippuen aurinkopaneelien perustamistavasta ja ulkoisen sähkönsiirron toteutustavasta. Kallioperään mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset ovat kuitenkin hyvin paikallisia.

9.3.3 HANKEVAIHTOEHTO VE2

Hankevaihtoehdossa VE2 hankealueen koko on noin 30 ha ja aurinkovoimaloiden kokonaisteho noin 5,5 MWp. Hankevaihtoehdossa VE2 hanke toteutetaan kokonaisuudessaan noin 12 vuodessa. Maamassoja läjitetään alueelle n. 2 000 000 tonnia.

Rakentaminen

Hankealue

Hankevaihtoehdon VE2 rakentamistoimenpiteet kohdistuvat samalle alueelle kuin hankevaihtoehdossa VE1. Läjitetävien maamassojen kokonaismäärä on sama molemmissa

hankevaihtoehdossa. Hankevaihtoehdossa VE2 hankkeen kokonaistoteutus kestää 6 vuotta kauemmin kuin hankevaihtoehdossa VE1, jonka seurauksena rakentamisvaiheen mahdolliset vaikutukset alueen maaperään ovat pidempikestoisia. Lähtökohtaisesti vaikutuksia kallioperään ei aiheudu, ellei rakentaminen vaadi esim. paneelien asentamista kallioperään tai kallioperän tasoittamista (louhimista). Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeilla molemmissa hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset maaperään arvioidaan hankevaihtoehdossa VE2 samanlaisiksi kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset muodostuvat pääosin rakentamisvaiheessa, maan muokkaamisesta, muotoilusta ja läjittämisestä. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisempia ja pidempikestoisia, mikä johtuu vuosittaisten läjitettävien maamassojen pienemmästä määrästä ja rakentamistoimien kokonaiskeston pidemmästä ajasta. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia maa- ja kallioperään on esitetty tarkemmin **luvussa 9.3.2.**

Rakentamisen aikana vaikutuksia maaperään voi aiheutua mahdollisista polttoaine- tai öljyvuoodoista tai onnettomuuksien seurauksena. Poikkeus- ja onnettomuustilanteista ei aiheudu vaikutuksia kallioperään, pl. mahdolliset vaikutukset kalliopohjaveteen. Vaikutukset maaperään kohdistuvat rakennettaville alueille, mutta onnettomuustilanteiden vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta- ja pohjaveden mukana. Tätä riskiä pystytään merkittävästi pienentämään ennakkoinnilla ja oikeanlaisella toiminnalla, esimerkiksi kaluston kunnossapidolla ja käyttämällä imeytysaineita polttoaine- ja öljyvuoodoissa.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan vastaavasti kuin hankevaihtoehdossa VE1, minkä perusteella ulkoisesta sähkönsiirrosta aiheutuvat vaikutukset ovat identtiset hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2. Ulkoisen sähkönsiirron osalta vaikutukset maaperään arvioidaan kokonaisuudessaan pieniksi ja kielteiseksi. Mikäli vaikutuksia kallioperään aiheutuu, arvioidaan ne myös pieniksi ja kielteiseksi, ollen hyvin paikallisia.

Rakentamisen aikana vaikutuksia maaperään voi aiheutua mahdollisista polttoaine- tai öljyvuoodoista tai onnettomuuksien seurauksena. Poikkeus- ja onnettomuustilanteista ei aiheudu vaikutuksia kallioperään, pl. kalliopohjavesi. Vaikutukset maaperään kohdistuvat rakennettaville alueille, mutta onnettomuustilanteiden vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta- ja pohjaveden mukana. Tätä riskiä pystytään merkittävästi pienentämään ennakkoinnilla ja oikeanlaisella toiminnalla, esimerkiksi kaluston kunnossapidolla ja käyttämällä imeytysaineita polttoaine- ja öljyvuoodoissa.

Toiminta

Hankealue

Toiminnan aikaiset toimenpiteet ja vaikutukset maaperään ovat samat kuin hankevaihtoehdossa VE1. Aurinkovoimaloiden toiminnan aikainen vaikutus maaperään arvioidaan pieneksi. Toiminnan aikana vaikutuksia kallioperään ei aiheudu. Hankkeen normaalin toiminnan aikana

aurinkovoimalasta ei aiheudu suoria merkittäviä vaikutuksia maaperään. Aurinkopaneeleissa ei ole toiminnan aikana nestemäisiä kemikaaleja, jotka aiheuttaisivat vuotoriskejä.

Muutoksia maaperään voi aiheutua mahdollisista huoltotilanteista (polttoaine- tai öljyvuodot) ja/tai onnettomuuksien seurauksena (esim. sammutuskemikaalit). Vaikutukset kohdistuvat rakennettaville alueille, mutta onnettomuustilanteiden vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta- ja pohjaveden mukana.

Ulkoinen sähkönsiirto

Mikäli ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona, vaatii se säännöllisiä huolto- ja kunnossapitotöitä. Huolto- ja kunnossapitotyöt liittyvät lähinnä kasvillisuuden ja puuston raivaamiseen voimajohtaukeilta ja reunavyöhykkeiltä, joka voi aiheuttaa pieniä vaikutuksia maaperään isoja työkoneita käytettäessä. Kasvillisuuden ja puuston raivaamiseen liittyy mahdollinen onnettomuusriski, kuten rakentamisvaiheessakin. Maakaapelin osalta ei ole tarpeen tehdä puuston ja kasvillisuuden poistoa toimintavaiheessa, vaan kasvillisuuden annetaan palautua alueelle kaapelin asennuksen jälkeen.

Toiminnan päättymisen

Toiminnan päättymisen jälkeen toimenpiteet ja niiden vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samat kuin hankevaihtoehdossa VE1. Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset on kuvattu tarkemmin **luvussa 9.3.2.**

Hankevaihtoehdon VE2 hankealueen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1 mutta toteutusaika on pidempi, noin 12 vuotta, jonka seurauksena rakentamisvaiheen vaikutukset ovat pidempikestoisia. Rakentaminen toteutetaan kahdessa kokonaisuudessa (länsi- ja itäosa), jolloin vaikutukset kohdistuvat tietylle alueelle koko hankealueen sijaan. Ulkoisen sähkönsiirron osalta vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1.

*Hankevaihtoehdon VE2 hankealueen vaikutusten suuruus maaperään arvioidaan kokonaisuudessaan **keskisuureksi** ja **kielteiseksi** ja ulkoisen sähkönsiirron osalta **pieneksi ja kielteiseksi**. Kallioperään voi kohdistua **pieniä ja kielteisiä** vaikutuksia, riippuen aurinkopaneelien perustamistavasta ja ulkoisen sähkönsiirron toteutustavasta.*

9.3.4 HANKEVAIHTOEHTO VE1-

Vaihtoehdossa VE1- hankealueella sijaitsevat turpeennostoaltaat jätetään paikoilleen (täyttämättä) viitasammakoiden elinympäristön turvaamiseksi. 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.

Rakentaminen

Hankealue

Hankevaihtoehdon VE1- rakentamistoimenpiteet kohdistuvat samalle alueelle kuin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Erotuksena on vanhojen turpeenostotalaiden alue, joita ei täytetä. Läjitettyjen maamassojen kokonaismäärä on hankevaihtoehdoissa VE1- 200 000 tonnia eli n. 10 % pienempi kuin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Hankevaihtoehdoissa VE1- hankkeen kokonaistoteutus kestää yhtä kauan kuin hankevaihtoehdoissa VE1, eli kuusi vuotta. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla, kuten hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Rakennusvaiheessa maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset muodostuvat alueilla tehtävistä maanrakennustoista sekä huoltoteiden ja kaapelilinjojen rakentamisesta. Hankealue on nykytilanteessa pääosin puutonta, valmiiksi muokattua turvevaltaista aluetta. Hankkeen myötä maankaatopaikkatoimintoihin suunniteltu alue edellyttää maankäsittelyä, muotoilua ja korottamista.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan hankevaihtoehdoissa VE1- samanlaisiksi kuin vaihtoehdoissa VE1. Turpeenostotaltaat jätetään täyttämättä, jolloin vaikutukset kohdistuvat kuitenkin pienemmälle alueelle. Rakennusvaiheessa maaperään kohdistuvat vaikutukset muodostuvat alueilla tehtävistä maanrakennustoista sekä huoltoteiden ja kaapelilinjojen rakentamisesta. Hankealueen maaperää muokataan, muotoillaan sekä korotetaan ylijäämämailla ja kiertotalousmateriaaleilla. Vaikutusten arvioidaan rajoittuvan pienemmälle alueelle kuin hankevaihtoehdoissa VE1, mutta olevan suuruudeltaan samaa luokkaa. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia maa- ja kallioperään on esitetty tarkemmin **luvussa 9.3.2.**

Rakentamisen aikana vaikutuksia maaperään voi aiheutua mahdollisista polttoaine- tai öljyvuoodoista tai onnettomuuksien seurauksena. Poikkeus- ja onnettomuustilanteista ei aiheudu vaikutuksia kallioperään, pl. kalliopohjavesi. Vaikutukset maaperään kohdistuvat rakennettaville alueille, mutta onnettomuustilanteiden vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta- ja pohjaveden mukana. Tätä riskiä pystytään merkittävästi pienentämään ennakkoinnilla ja oikeanlaisella toiminnalla, esimerkiksi kaluston kunnossapidolla ja käyttämällä imeytysaineita polttoaine- ja öljyvuoodoissa.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan vastaavasti kuin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2, minkä perusteella ulkoisesta sähkönsiirrosta aiheutuvat vaikutukset ovat identtiset kaikissa hankevaihtoehdoissa. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutuksia on esitetty tarkemmin **luvussa 9.3.2.**

Ulkoisen sähkönsiirron osalta vaikutukset maaperään arvioidaan kokonaisuudessaan pieniksi ja kielteisiksi. Mikäli vaikutuksia kallioperään aiheutuu, arvioidaan ne myös pieniksi ja kielteiseksi, ollen hyvin paikallisia.

Toiminta

Hankealue

Hankkeen normaalin toiminnan aikana ei muodostu suoria vaikutuksia maa- tai kallioperään. Aurinkopaneelien puhdistuksessa eikä aurinkopaneeleissa käytetä nestemäisiä kemikaaleja, jotka aiheuttaisivat päästöriskejä. Aurinkovoimaloiden toiminnan aikainen vaikutus maaperään arvioidaan siten pieneksi. Toiminnan aikana vaikutuksia kallioperään ei aiheudu.

Muutoksia maaperään voi aiheutua mahdollisista huoltotilanteista (polttoaine- tai öljyvuodot) ja/tai onnettomuuksien seurauksena (esim. sammutuskemikaalit). Vaikutukset kohdistuvat rakennettaville alueille, mutta onnettomuustilanteiden vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta- ja pohjaveden mukana.

Ulkoinen sähkönsiirto

Mikäli ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona, vaatii se säännöllisiä huolto- ja kunnossapitotöitä. Huolto- ja kunnossapitotyöt liittyvät lähinnä kasvillisuuden ja puuston raivaamiseen voimajohtaukeilta ja reunavyöhykkeiltä, joka voi aiheuttaa pieniä vaikutuksia maaperään isoja työkoneita käytettäessä. Kasvillisuuden ja puuston raivaamiseen liittyy mahdollinen onnettomuusriski, kuten rakentamisvaiheessakin. Maakaapelin osalta ei ole tarpeen tehdä puuston ja kasvillisuuden poistoa toimintavaiheessa, vaan kasvillisuuden annetaan palautua alueelle kaapelin asennuksen jälkeen.

Toiminnan päättymisen

Toiminnan päättymisen jälkeen toimenpiteet ja niiden vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samat kuin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset on kuvattu tarkemmin **luvussa 9.3.2.**

Hankevaihtoehdon VE1- hankealueen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1 mutta vaikutukset kohdistuvat pienemmälle alueelle, koska turpeennostoaltaat jätetään nykytilaan. Vaikutusten arvioidaan kuitenkin olevan suuruudeltaan samaa luokkaa kuin vaihtoehdossa VE1. Ulkoisen sähkönsiirron osalta vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samat kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

*Hankevaihtoehdon VE1- hankealueen vaikutusten suuruus maaperään arvioidaan kokonaisuudessaan **keskisuureksi** ja **kielteiseksi** ja ulkoisen sähkönsiirron osalta **pieneksi** ja **kielteiseksi**. Kallioperään voi kohdistua **pieniä** ja **kielteisiä** vaikutuksia, riippuen aurinkopaneelien perustamistavasta ja ulkoisen sähkönsiirron toteutustavasta.*

9.3.5 YHTEISVAIKUTUKSET

Hankealueen välittömään läheisyyteen ei sijoitu muita aurinkovoimahankkeita. Lähin suunniteltu aurinkovoimahanke sijoittuu yli viiden kilometrin etäisyydelle. Suunnitteilla oleva Mäntsälä Aero -

lentokenttä sijaitsee noin 4 km etäisyydellä Mäntsälän hankealueesta pohjoiseen. Hankkeilla ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia suuren etäisyyden vuoksi.

Hankealueen pohjoispuolelle, 100 m etäisyydelle sijoittuu Mäntsälän ampumaurheilukeskus. Ampumaurheilukeskuksen alueelle on rakennettu suojavalli ja toinen valli on suunnitteilla rakennettavaksi. Olemassa oleva ja suunnitteilla oleva suojavalli sijaitsevat noin 150–200 metrin etäisyydellä Mäntsälän hankealueesta. Rakennetun suojavallin osalta on hyödynnetty kiertotaloutta, eli käytetyt maa-ainekset eivät ole olleet neitseellisiä. (Kreate Oy, julkaisupäivä tuntematon) Mikäli suojavallin rakentamisessa käytetyt maa-ainekset poikkeavat alueellisesta maaperän taustapitoisuudesta, voi niistä aiheutua vaikutuksia lähialueen maaperään esim. välillisesti pohja- ja/tai pintavesien kautta. Karttatarkastelun perusteella Mäntsälän hankealueen sekä olemassa olevan ja suunnitteilla olevan suojavallin välissä sijaitsee kalliomäki, joka estää pohja- ja pintavesien kulkeutumisen suojavallialueilta kohti Mäntsälän hankealuetta, jolloin yhteisvaikutuksia ei arvioida muodostuvan.

Fingrid Oyj:llä on suunnitelmissa toteuttaa voimajohtoyhteys Hausjärven Puujaan ja Anttilan sähköaseman välille. Toteutuessaan voimajohtoyhteys kulkisi Mäntsälän aurinkovoimahankkeen läpi. Hankkeessa on suunniteltu toteutettavaksi yksi tai kaksi 400 kV:n voimajohtoa. Sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa ilmajohtona. Rakentaminen on tarkoitus toteuttaa arviolta vuosien 2028–2030 aikana. (Sitowise Oy, 2024.) Fingrid Oyj:n voimajohtohankkeen mahdolliset vaikutukset maa- ja kallioperään ovat hyvin samankaltaisia kuin Mäntsälän aurinkovoimahankkeen ulkoisen sähkönsiirron vaikutukset. Johtoalueen puusto ja kasvillisuus raivataan ja pylväille tehdään perustukset. Mikäli pylväät sijoittuvat Mäntsälän hankealueelle vaatii se maaperän muokkausta, kuten kasvillisuuden poistoa ja kaivuutöitä, jolloin vaikutuksia aiheutuu Mäntsälän hankealueen maaperään ja näin ollen yhteisvaikutuksia muodostuu. Pylväiden perustamistavasta riippuen vaikutuksia voi aiheutua myös kallioperään. Vaikutusten alueellinen laajuus hieman vaihtelee riippuen pylväiden perustamistavasta. Kokonaisuutena vaikutukset ovat kuitenkin suhteellisen pieniä ja paikallisia johtuen pitkistä pylväsvälistä (200–400 metriä).

Hankealueen eteläpuolelle, noin 800 metrin etäisyydelle, sijoittuu Ohkolan kiviainesalue. NCC suunnittelee Ohkolan kiviainesalueen toiminnan laajentamista, jolloin toiminta-alue sijoittuisi entistä lähemmäksi Mäntsälän hankealuetta ja ulkoista sähkönsiirtolinjaa hankealueen rajautuessa pohjoisessa Nivos Verkot Oy:n voimajohtolinjaan asti. Tällä hetkellä hankkeessa on käynnissä YVA-menettely, ja toiminnan on arvioitu alkavan vuonna 2027. (Sitowise Oy, 2025.) Mikäli hankkeiden rakentamistoimet ajoittuvat samaan aikaan toteutettaviksi maaperään kohdistuu laaja-alaisempia vaikutuksia ulkoisen sähkönsiirtolinjan osalta, lähinnä Nivos Verkot Oy:n sähkönsiirtolinjauksen liittymispaikan alueella. Ohkolan kiviainesalueesta ei kuitenkaan arvioida aiheutuvan yhteisvaikutuksia Mäntsälän hankealueeseen suhteellisen suuren etäisyyden takia.

9.3.6 YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Hankealueella, ulkoisen sähkönsiirtoreitin varrella tai niiden läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia, mutta hankealueella ja ulkoisella sähkönsiirtoreitillä esiintyy jäätikkösyntyisiä moreenimuodostumia. Hankealue on pääosin ihmistoiminnan muokkaamaa, kun taas ulkoinen sähkönsiirtolinjaus sijoittuu luonnontilaisempaan

ympäristöön. Hankealueen ja ulkoisen sähkönsiirron maa- ja kallioperän nykytilan herkkyyden muutoksille arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Vaihtoehdossa VE0 aurinkovoimahanketta ei toteuteta. Vaikutukset alueen maaperään pysyvät nykyisena. Maankaatopaikkatoiminta jatkuu hankealueen länsiosassa voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti, jolloin vaikutuksia aiheutuu hankealueen länsiosan maaperään. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset maaperään arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**, jolloin vaikutusten merkittävyys on **vähäinen** ja **kielteinen**. Nykytilanteessa vaikutuksia kallioperään ei aiheudu.

Hankealueen **vaikutusten suuruus** maaperään arvioidaan kokonaisuudessaan **keskisuureksi** ja **kielteiseksi** kaikissa vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE1-. Ulkoisen sähkönsiirron osalta vaikutukset maaperään arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE1- vaikutusten merkittävyys hankealueen maaperään arvioidaan **kohtalaiseksi** ja **kielteiseksi**. Ulkoisen sähkönsiirron osalta **vaikutusten merkittävyys** arvioidaan **vähäiseksi** ja **kielteiseksi**.

Kallioperään voi kohdistua korkeintaan **pieniä** ja **kielteisiä** vaikutuksia kaikissa vaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE1-), riippuen aurinkopaneelien perustamistavasta ja ulkoisen sähkönsiirron toteutustavasta. Vaikutusten merkittävyys on tällöin korkeintaan **vähäinen** ja **kielteinen**. Mikäli rakentaminen ei kohdistu kallioperään, ei vaikutuksia tällöin aiheudu.

MAAPERÄ

VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

		KIELTEINEN				Ei muutos- ta	MYÖNTEINEN			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski- suuri	Pieni		Pieni	Keski- suuri	Suuri	Erittäin suuri
KOOTTEEN HERKKYYS	Vähäi- nen	Suuri	Kohta- lainen	Vähäi- nen	Vähäi- nen	Ei muutosta	Vähäi- nen	Vähäi- nen	Kohta- lainen	Suuri
	Kohta- lainen	Suuri	Suuri	VE1- VE1 VE2 _{H(m)}	VE1- VE1 VE2 _{S(m)} , VE0 _(m)	Ei muutosta	Vähäi- nen	Kohta- lainen	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

VE_{S(m)}=ulkoinen sähkönsiirto (maaperä), VE_{H(m)}=hankealue (maaperä)

KALLIOPERÄ

VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

		KIELTEINEN				Ei muutos- ta	MYÖNTEINEN			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski- suuri	Pieni		Pieni	Keski- suuri	Suuri	Erittäin suuri
KOOTTEEN HERKKYYS	Vähäi- nen	Suuri	Kohta- lainen	Vähäi- nen	Vähäi- nen	Ei muutosta	Vähäi- nen	Vähäi- nen	Kohta- lainen	Suuri
	Kohta- lainen	Suuri	Suuri	Kohta- lainen	VE1- VE1 VE2 _k	VE0	Vähäi- nen	Kohta- lainen	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										

VE_k=kallioperä

9.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN

Toiminnan tehokkuus, suunnitelmallisuus ja rakentamisessa tehtävät valinnat voivat osaltaan ehkäistä haitallisia vaikutuksia. Suunnittelussa ja rakentamisessa tulisi huomioida ja hyödyntää olemassa olevaa infraa, kuten tieverkkoa, jolloin vältetään maaperän ja maiseman tarpeetonta muokkausta. Massanvaihtojen määrä alueella tulisi pyrkiä minimoimaan.

Rakentamisen aikana käytettävät työkoneet huolletaan ja tarkastetaan säännöllisesti mahdollisten öljyvotojen varalta. Työkoneet ja kuljetuskalusto varustetaan imeytysturpeella tai muulla vastaavalla materiaalilla, jotta mahdollisissa onnettomuustilanteissa voidaan minimoida vaikutukset maaperään. Onnettomuustapauksissa likaantunut maaperä poistetaan välittömästi haitta-aineiden kulkeutumisen estämiseksi.

9.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Mäntsälän hankealueen itäosassa ei ole tehty pohjatutkimuksia, jolloin maalajeista, maakerrospaksuuksista tai kalliopinnan korkotasosta ei ole tarkkaa tietoa olemassa. Ei pystytä siis tarkasti arvioimaan, missä määrin hankealueen itäosassa esiintyy esim. hienojakoisia maalajeja, kuten savea, joka voi vaikuttaa alueen kantavuuteen. Alueelle ei ole myöskään tehty stabiliteettiselvityksiä tai -laskelmia. Vähäiset tiedot kalliopinnan tasosta vaikeuttavat myös arviointia kallioperään kohdistuvista mahdollisista vaikutuksista. Hankealue sijoittuu arseeniprovinssialueelle, mutta TAPIR-karttapalvelun perusteella alueen luontaisista arseenipitoisuuksista (taustapitoisuuksista) ei ole tarkempaa tietoa olemassa.

10 Pohjavedet

Alueen nykytilan kuvauksessa on hyödynnetty Maanmittauslaitoksen avoimia aineistoja ja karttoja, Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) avoimia ympäristöjärjestelmiä, sekä Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) avoimia aineistoja. Lisäksi lähtöaineistona on käytetty mm. seuraavia aineistoja:

- **Ramboll Finland Oy. 2013.** Mäntsälän pohjavesialueiden suojelusuunnitelma
- **Sitowise Oy.** Hirvihaaran mkp pohjaveden tarkkailuaineisto vuosilta 2024 ja 2025.

10.1 ARVIOINTIMENETELMÄT

Nykytilan herkkyys

Nykytilan herkkyys

Vähäinen

Hanke- tai vaikutusalue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, eikä sen läheisyydessä sijaitse yksityisiä talousvesikaivoja. Alueen pohjavettä ei käytetä.

Pohjaveden laatu on heikko tai muun toiminnan vuoksi olosuhteet ovat muuttuneet.

Alueen maaperän vedenjohtavuus on alhainen ja kallioperä on ehjää.

Kohtalainen

Hanke- tai vaikutusalue sijaitsee luokitellulla pohjavesialueella ja/tai sen läheisyydessä on yksityisiä talousvesikaivoja. Pohjavettä ei käytetä talousvetenä.

Pohjaveden laatu on todettu joiltain osin heikentyneeksi.

Maaperän vedenjohtavuus on kohtalainen ja/tai kallioperä on rikkonaista

Suuri

Hanke- tai vaikutusalue sijaitsee 1-luokan pohjavesialueella, vedenottamon pohjaveden muodostumisalueella tai hankealueelta on selvä yhteys tärkeälle pohjavesialueelle. Pohjavettä käytetään talousvetenä.

Pohjaveden laatu on todettu pääosin moitteettomaksi.

Maaperän vedenjohtavuus on hyvä ja/tai alueelle sijoittuu kallioperän heikkousvyöhyke

Erittäin suuri

Hanke- tai vaikutusalue sijaitsee 1-luokan pohjavesialueella, vedenottamon pohjaveden muodostumisalueella tai hankealueelta on selvä yhteys tärkeälle pohjavesialueelle. Pohjavettä käytetään laajasti talousvetenä.

Pohjaveden laatu on todettu moitteettomaksi.

Alueen maaperän vedenjohtavuus on erittäin hyvä ja/tai alueelle sijoittuu huomattava kallioperän heikkousvyöhyke.

Vaikutuksen suuruuden kriteerit

Vaikutusten suuruus			
Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri
Vaikutukset pohjaveden pinnankorkeuteen ja laatuun ovat vähäisiä, eivätkä ne rajoita alueen vedenkäyttöä. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia (kuukausia). Vaikutukset kohdistuvat hankealueelle. Toiminta heikentää tai parantaa vähän pohjaveden määrää tai laatua.	Vaikutukset pohjaveden pinnankorkeuteen eivät rajoita vedenhankintaa. Pohjaveden laatuun kohdistuvat vaikutukset ovat talousvedelle asetettujen ohje- ja raja-arvojen mukaisia. Vaikutukset ovat melko lyhytkestoisia (1–2 vuotta). Vaikutukset kohdistuvat hankealueelle ja lähimmille naapurikiinteistöille. Toiminta heikentää tai parantaa kohtalaisesti pohjaveden määrää tai laatua.	Vaikutukset pohjaveden pinnankorkeuteen rajoittavat pohjaveden käyttöä. Pohjaveden laatuun kohdistuvat vaikutukset ovat talousvedelle asetettujen ohje- ja raja-arvojen ylittäviä. Vaikutukset ovat pitkäkestoisia. Vaikutukset ovat alueellisia. Toiminta heikentää tai parantaa pohjaveden määrää tai laatua.	Vaikutukset pohjaveden pinnankorkeuteen ovat huomattavia aiheuttaen kaivojen kuivumista tai vedenkäytön estymistä. Pohjaveden hankinta tai nykyinen käyttö estyy. Vaikutukset ovat pysyviä. Vaikutukset kohdistuvat laajalle alueelle. Toiminta heikentää tai parantaa merkittävästi pohjaveden määrää tai laatua.
Myönteinen			
Kielteinen			

10.2 NYKYTILA

10.2.1 YLEISTÄ POHJAVEDESTÄ

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. Pohjaveden pinnankorkeuden 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)

10.2.2 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 Lupa- ja valvontavirastolle (ent. 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)

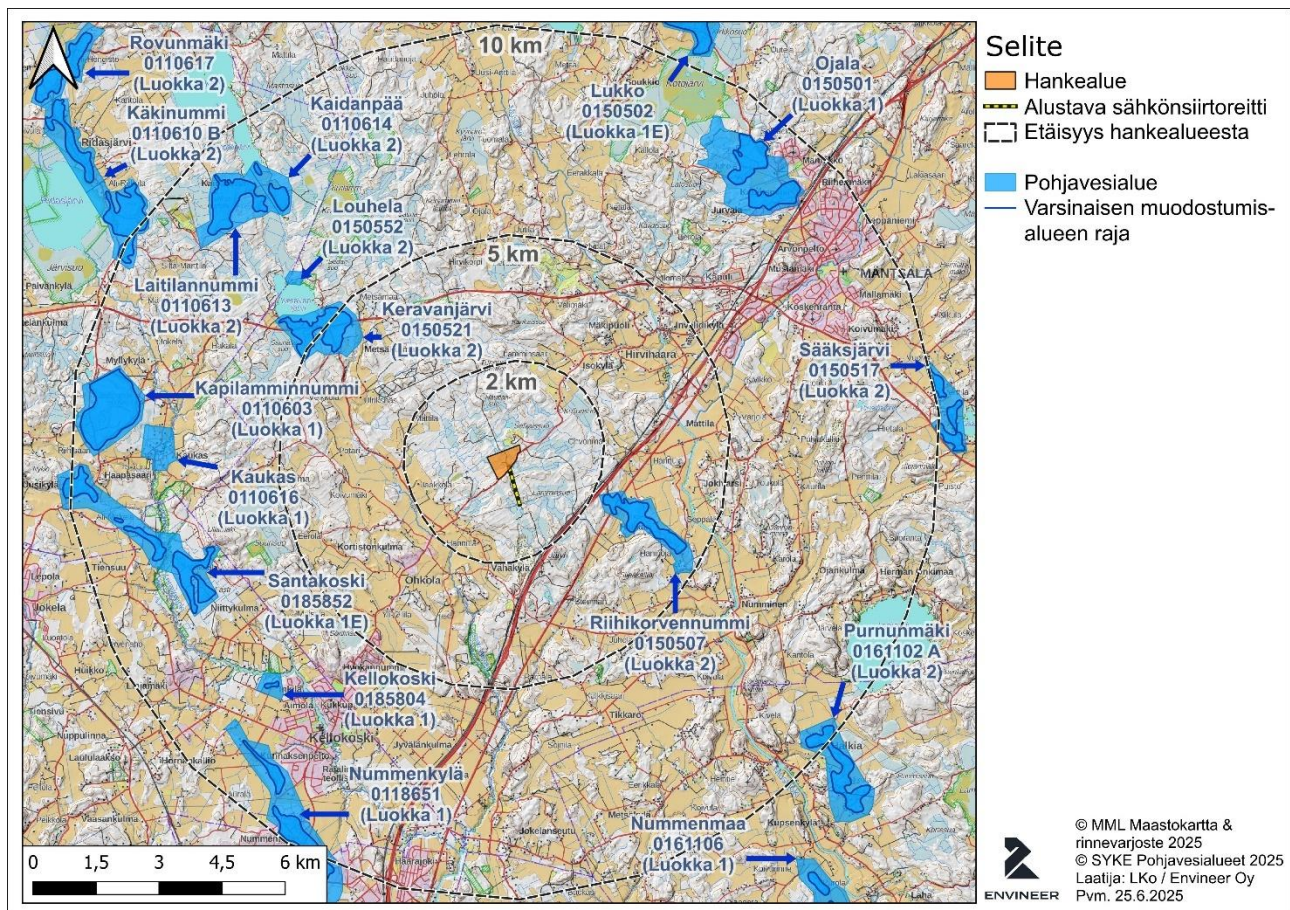
Luokitellut pohjavesialueet hankealueen läheisyydessä

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 27**) 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, Antiklininen (purkava)

Keravanjärvi	0150521	2	Mäntsälä	1,81	0,89	420	Harju, Antikliininen (purskava), Kalliopohjavesi
--------------	---------	---	----------	------	------	-----	---



Kuva 27. Hankealueelta 10 km etäisyydellä sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet.

Riihikorvennummen (0150507) 2-luokan pohjavesialue sijoittuu luode-kaakkoisuuntaiselle 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 tiheä 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)

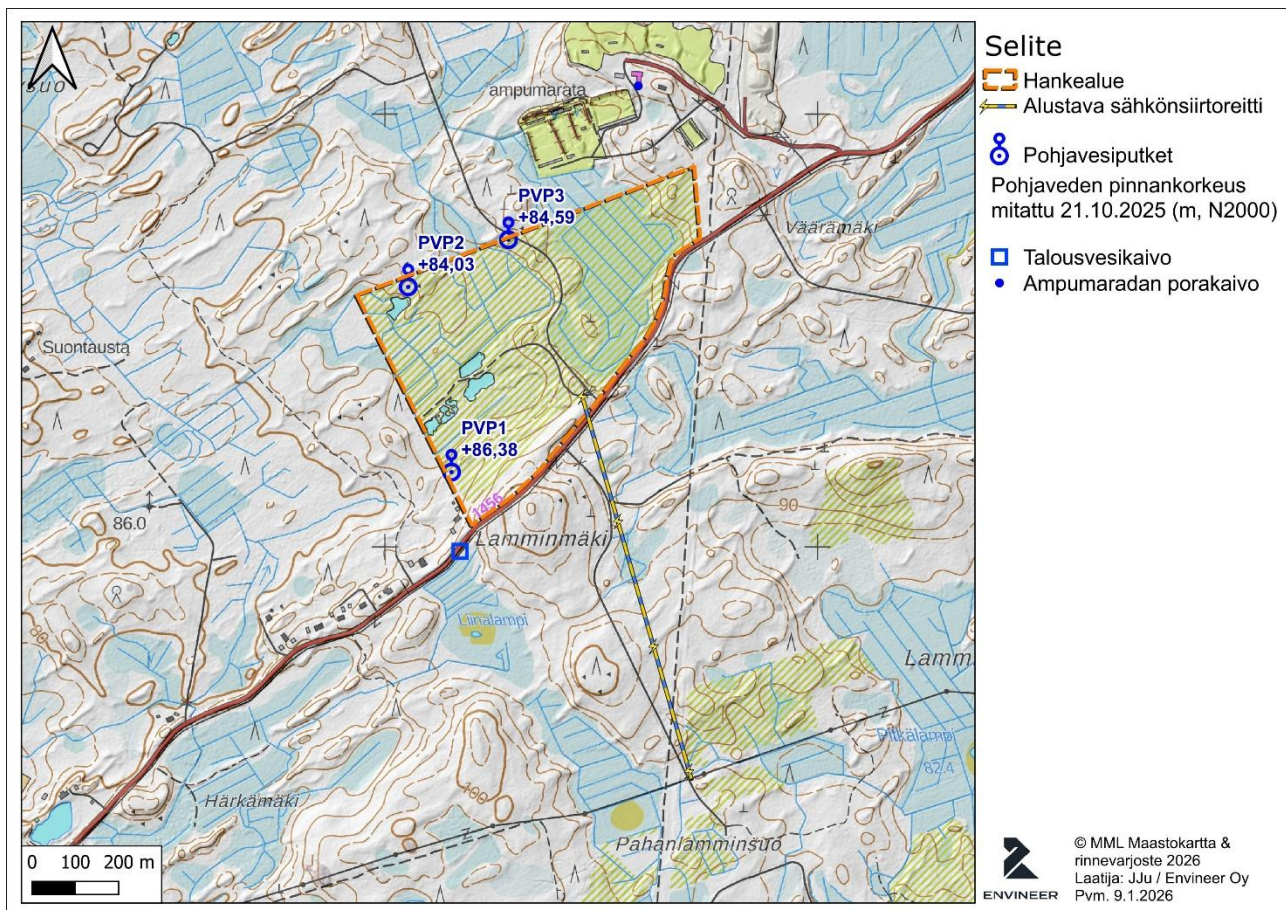
10.2.3 POHJAVEDEN PINNANKORKEUS JA LAATU

Nykytilanteessa hankealuetta hyödynnetään maankaatopaikkatoiminta- sekä tiettyjen jätejakeiden kierrättämis- ja hyödyntämistarkoituksia varten (**luku 3.2**).

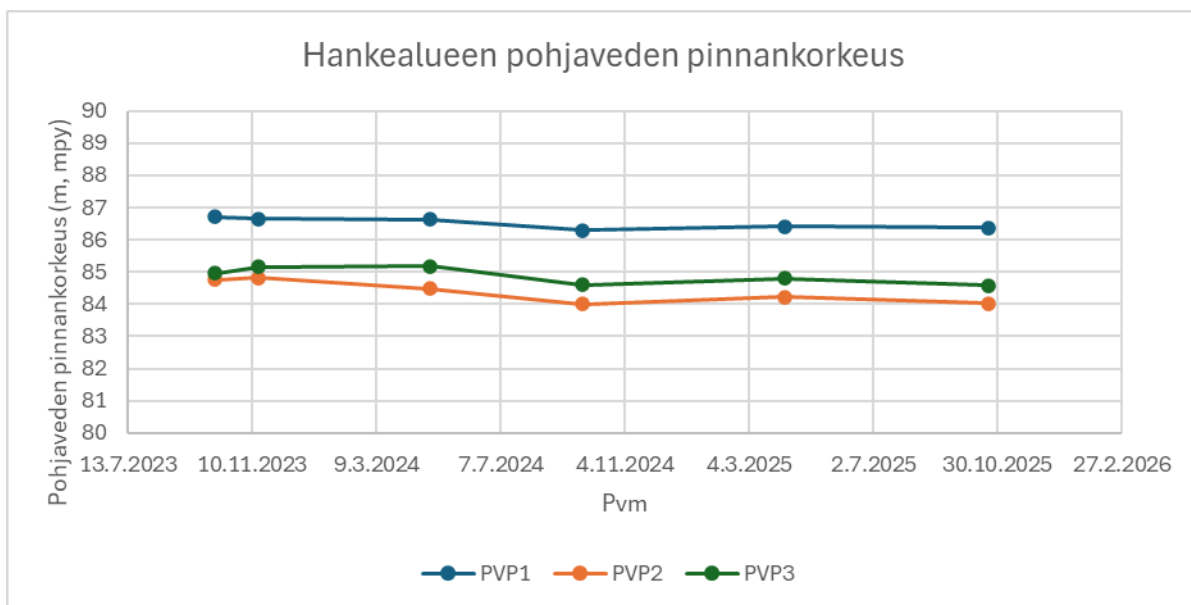
Alueen nykyisen toiminnan vuoksi alueen pohjaveden pinnankorkeutta ja -laatua tarkkaillaan kaksi kertaa vuodessa, keväällä ja syksyllä. Pohjavedestä analysoidaan pinnankorkeus, lämpötila, pH, sähkönjohtavuus (EC), kiintoaine, sulfaatti, nitriitti, kloridi, raskasmetallien (Sb, As, Hg, Cd, Co, Cr, Cu, 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 28**). Talousvesikaivoa pyritään tarkkailemaan kaksi kertaa vuodessa. Vuosina 2023–2025 talousvesikaivon tarkkailua on toteutettu kerran vuodessa. 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 sijainti on esitetty kuvassa (**Kuva 28**). Ampumaradan kaivon vedenlaadusta ei ole käytettävissä tietoa.

Kuvassa (**Kuva 28**) on esitetty lokakuussa 2025 mitatut pohjaveden pinnankorkeudet hankealueelta. Hankealueen pohjaveden pinnankorkeustietoa oli käytettävissä vuosilta 2023–2025 (**Kuva 29, Taulukko 11**). Pohjaveden pinnankorkeus on ollut keskimäärin tasolla 84,4–86,5 m (N2000) vuosina 2023–2025. Kaikissa havaintoputkissa pohjaveden pinta oli lähellä maanpintaa (1,9–2,7 m mpa). Tarkkailutulosten perusteella pohjaveden pinnankorkeuden vuodenaikaisvaihtelu alueella on luokkaa 0,4–0,8 m. Karttatarkastelun perusteella alueen lampien veden pinnankorkeus on noin 83,4 m.



Kuva 28. Hankealueen pohjavesiputket, hankealuetta lähin talousvesikaivo ja ampumaradan porakaivo.



Kuva 29. 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	
7.4.2025	86,41	84,23	84,8	
21.10.2025	86,38	84,03	84,59	
Keskiarvo	86,51	84,39	84,88	

Alueen pohjaveden laatua on tarkkailtu alueen pohjavesiputkista marraskuussa 2023, huhti- ja syyskuussa 2024, sekä huhti- ja lokakuussa 2025. Alueen pohjavesi on hapanta, tai lievästi hapanta (pH arvot välillä 5,7–6,6). Putkien tuloksia verrattaessa pohjaveden ympäristölaatunormiin (Vna 341/2009) liukoinen koboltti ylittää pohjaveden ympäristölaatunormin (2 µg/l) ainakin yhden näytteenoton aikana kaikissa pohjavesiputkissa PVP1–PVP3. Kaikkien pohjavesiputkien kobolttipitoisuus on kuitenkin laskenut marraskuun 2023 jälkeen. Sinkkipitoisuus pohjavesiputkissa PVP2 ja PVP3 ylittää reilusti pohjaveden ympäristölaatunormin (60 µg/l), vaihdellen välillä 140–3880 µg/l. Pohjavesiputken PVP2 sinkkipitoisuus on laskenut välillä 16.11.2023–21.10.2025 tasolta 3880 µg/l tasolle 140 µg/l. Havaintoputkessa PVP1 sinkkipitoisuus alittaa ympäristölaatunormin, ollen < 28 µg/l kaikilla näytteenottokerroilla. 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 ja pitoisuus on ollut alle määritysrajan myös tämän jälkeen. Muissa havaintoputkissa ei havaittu ympäristölaatunormin ylityksiä öljyhiilivetyihin nähden.

Pohjavesiputken PVP1 eteläpuolella sijaitsee talousvesikaivo, josta on otettu näytteet keväällä 2023 ja 2024 sekä marraskuussa 2025. 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 nikkelipitoisuus kasvoi 0,73 µg/l:sta 7,6 µg/l:ssa vuosien 2023 ja 2024 välillä. Sen sijaan vuonna 2025 nikkelipitoisuus oli pienentynyt vuoden takaisesta, ollen <2,00 µg/l. Talousvesi täyttää kuitenkin talousveden laatuvaatimuksen (STM 2/2023) kaikkien muiden tutkittujen parametrien osalta, paitsi radonin. Radon-pitoisuus talousvedessä oli 2024 1600 Bq/l ja vuonna 2025 1280 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.

TA2-allas

Hankealueen keskiosissa sijaitsee TA2-allas. Allas on käytettävissä olevien tietojen perusteella pohjavesivaikutteinen. TA2-altaan vedenlaadusta oli käytettävissä tarkkailutuloksia vuosilta 2023–2025. Altaan vesi on pääosin neutraalia tai lievästi emäksistä, pH vaihdellaan 6,5–7,2. Altaan veden sähkönjohtavuus vaihtelee välillä 5,2–48 mS/m, ollen lievästi pohjavettä korkeampi. Kobolttipitoisuus on ollut vuonna 2023 2,0 µg/l ja muina vuosina < 0,5 µg/l, eli alhaisempi kuin hankealueen pohjavedessä. Sinkkipitoisuus altaan vedessä on ollut < 6 µg/l kaikkina vuosina, ollen pohjaveden pitoisuuksia alhaisempi. Kloridipitoisuus TA2 altaassa on <3,6 mg/l, kun pohjavesiputkissa se on keskimäärin 4,32 mg/l. Pohjavesiputkien keskimääräinen sulfaattipitoisuus hankealueella on 6,4 mg/l ja TA2-altaassa se on vaihdellut välillä 6,6–15 mg/l. TA2 altaan vedenlaatu (korkeampi pH, altaan veden sähkönjohtavuuden taso ja lähes sama kloridipitoisuus pohjavesiputkiin nähden) viittaa pohjavesivaikutteisuuteen. TA2-allas tullaan täyttämään hankkeen aikana.

Talousvesikaivot ja Nivoksen talousvesiverkosto

Aiemmin kuvattujen hankealuetta lähimmän talousvesikaivon ja ampumaradan porakaivon lisäksi hankealueen läheisiä talousvesikaivoja selvitettiin YVA-menettelyn aikana asukaskyselyyn yhdistetyllä kaivokyselyllä. Vastauksia saatiin kirjallisena kaikkiaan 16 kpl ja yksi puhelimitse. Lähes kaikilla vastanneilla oli kaivo tontillaan. Kaivoja on siis yhteensä 22 kpl käytettävissä olevien tietojen perusteella, kun huomioidaan aiemmin tiedossa olleet hankealueen lähin talousvesikaivo ja ampumaradan porakaivo. Kaikkiaan 15 kaivoa on käytettävissä olevien tietojen perusteella talousvesikäytössä.

Kahden porakaivon kiinteistö sijoittuu alle 1 km etäisyydelle hankealueesta, hankealueen lounaispuolelle. Lisäksi kahden, alle kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsevan, kiinteistön alueella on rengaskaivot. Lisäksi alle kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsevan kiinteistön alueella on asukaskyselyn vastausten perusteella maalämpökaivo. Yhden vastaajan kiinteistö sijoittui yli 3 km etäisyydelle hankealueesta. Muiden vastaajien kiinteistöt sijoittuvat 1–3 km

etäisyydelle hankealueesta. Viisi kaivoa tiedossa olevista kaivoista ei ole asukaskyselyn vastausten perusteella talousvesikäytössä.

Nivoksen talousvesiverkoston tiedot selvitettiin Nivokselta YVA-menettelyn aikana. Nivoksen talousvesiverkosto kulkee hankealueen ohitse Hirvihaarantien vieressä, hankealueen kaakkoisreunan mukaisesti. Hankealueen lounaisosassa talousvesiverkoston linjaus on pohjoiseen, kääntyen länteen ennen hankealueen pohjavesiputkea PVP1. Talousvesiverkosto on PEH-putkea.

10.2.4 POHJAVEDEN MUODOSTUMINEN JA VIRTAAUS 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 kohtalaiset.

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

Nykytilan herkkyys

*Hankealueen nykytilan herkkyys muutoksille arvioidaan **vähäiseksi**. Hankealueen pohjavedessä on havaittu pohjaveden ympäristölaatu normin ylittäviä pitoisuuksia mm. kuparia ja sinkkiä. Hankealueen pohjavettä ei käytetä, mutta hankealueen läheisyyteen sijoittuu yksittäinen talousvesikaivo, sekä läheiselle ampumaradalle sijoittuu porakaivo. Alueen maaperän vedenjohtavuus on enintään kohtalainen ja alueen pohjaveden muodostumispotentiaali on luokkaa 50–150 mm/a.*

10.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

10.3.1 HANKEVAIHTOEHTO VE0

Vaihtoehdossa VE0 Mäntsälän aurinkovoimahanketta ei toteuteta. Alue säilyy nykytilassa ja hankealuetta tullaan jatkossakin hyödyntämään maankaatopaikkatoiminta- sekä tiettyjen jätejakeiden kierrättämis- ja hyödyntämistarkoituksissa. Alueella nyt harjoitettavasta toiminnasta voi aiheutua vähäisiä laadullisia vaikutuksia pohjaveteen. Mahdollisissa onnettomuustilanteissa alueen pohjavedelle voi aiheutua pilaantumisriski.

*Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä vaikutuksia aurinkovoimahankkeesta siten aiheudu. Vaikutukset alueen pohjaveteen pysyvät nykyisenlaisena. Alueella jo nykyisin harjoitettavalla maankaatopaikkatoiminta- sekä tiettyjen jätejakeiden kierrättämis- ja hyödyntämistoimilla voi olla vaikutuksia alueen pohjaveteen. Alueella jo nykyisin harjoitettavan maankaatopaikkatoiminnan vaikutukset pohjaveteen arvioidaan **pieniksi ja kielteisiksi**.*

10.3.2 HANKEVAIHTOEHTO VE1

Hankevaihtoehdossa VE1 hankealueen koko on noin 30 ha ja aurinkovoimaloiden kokonaisteho noin 5,5 MWp. Hankevaihtoehdossa VE1 hanke toteutetaan kokonaisuudessaan noin 6 vuodessa. Maamassoja läjitetään alueelle n. 2 000 000 tonnia.

Rakentaminen

Hankealue

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Maan muokkaaminen, maa-ainesten läjittäminen, sekä kasvillisuuden poisto voivat vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen, sen laatuun ja virtausolosuhteisiin. Alueella nykyisin toteutettava läjitystoiminta on todennäköisimmin jo muuttanut pohjaveden muodostumis- ja virtausolosuhteita hankealueella. Hankealueen itäosan ojitukset ovat myös osaltaan vaikuttaneet pohjaveden virtausolosuhteisiin, vähintään paikallisesti. Kasvillisuuden poistaminen hankealueen itäosista vähentää alueen haihduntaa ja maaperän läpi suotautuvan veden määrä kasvaa. Tällöin pohjaveden pinnankorkeus voi paikallisesti nousta, etenkin huonosti vettä johtavissa maalajeissa.

Rakentamisvaiheessa mahdollisesti tiivistyvä maaperä voi myös osaltaan heikentää pohjaveden muodostumista alueella. Pohjaveden muodostumisen vähenemisellä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia pohjaveden pinnankorkeuteen hankealueen hiekkamoreenivaltaisilla alueilla, joiden vedenjohtavuus on vähintään kohtalainen.

Yleisesti aurinkovoimaloiden rakentamisesta aiheutuvien vaikutusten suuruus riippuu maastonmuodoista, rakentamisen vaatimista massanvaihtoista, maaperäolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta ja alueellisesta pohjaveden pinnankorkeudesta. Hankkeen rakentamistöistä voi aiheutua hetkellistä pohjaveden samentumista, mikäli kaivuutöitä tehdään pohjaveden pinnan alapuolella. Tällöin myös pohjaveden alueellinen pinnankorkeus voi laskea paikallisesti.

Aurinkovoimalan sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla, joka vaatii kaapelilinjojen rakentamista. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaapeliojiin. Maakaapeleiden kaivuutöiden vaikutukset ovat pääosin ojituksen kaltaisia, mutta koska kaapeliojat peitetään välittömästi, mahdollinen vaikutus on hyvin väliaikainen. Kaivuutöistä voi aiheutua hetkellistä, paikallista pohjaveden samentumista. Maakaapeleiden rakentamisen mahdollinen

vaikutus kohdistuu pääsääntöisesti jo muutoinkin alueen nykyisen läjittämistoiminnan vaikutuksen alaisena olevaan tai ojitetun alueen, luonnontilaltaan muuttuneeseen ympäristöön. Maakaapelin kaivuutöistä aiheutuvat vaikutukset pohjaveteen arvioidaan hieman laajemmiksi, kuin normaalin ojituksen vaikutukset (normaalin ojituksen vaikutus pohjaveden pinnankorkeuteen rajoittuu 2–20 metrin etäisyydelle ojista). Maakaapeleiden rakentaminen tiestön viereen vähentää maisema- ja ympäristöhaittaa.

Aurinkovoimaloiden perustamistapa turvevaltaisilla alueilla on paaluperustus, jossa paalut lyödään turvekerroksen läpi kantavaan maakerrokseen saakka. Mäntsälän hankealueella turvekerroksen paksuus vaihtelee 0,5–5 m välillä. Mineraalipitoisilla alueilla paalutetaan noin metri pintamaan läpi, tai routarajan alle. Kallioisissa kohdissa rakenteet kiinnitetään ankkuroimalla ne kallioon.

Hankealueen pohjavesiputkien pinnankorkeuden perusteella alueen pohjaveden pinnankorkeus on tyypillisesti noin 2 m etäisyydellä maanpinnasta, joka on tyypillistä moreenivaltaisilla alueilla Suomessa (Suomen vesiyhdistys r.y, 2005). Aurinkovoimaloiden perustuksista aiheutuvat vaikutukset pohjavesiin ovat epätodennäköisiä, koska perustukset eivät todennäköisesti ulotu pohjaveteen asti. Vaikutukset ovat kuitenkin mahdollisia turvevaltaisilla alueilla, jossa luonnontilainen pohjavesipinta on yleisesti lähellä maanpintaa. Alueella mahdollisesti tehtävä paalutus saattaa aiheuttaa paikallista pohjaveden samentumista ja paikallista pohjaveden pinnankorkeuden laskua. Paikallinen pohjaveden pinnankorkeuden lasku on todennäköisesti kuitenkin pienialaista ja paikallista. Pohjaveden mahdollinen paikallinen samentuminen ja pinnankorkeuden lasku ei aiheuta merkittävää vaikutusta hankealueen pohjaveden määrään tai laatuun lyhyellä tai pitkällä aikavälillä.

Hankealueella tullaan toteuttamaan maa-ainesten läjitystä rakentamisvaiheessa. Massanvaihtojen määrä alueella pyritään kuitenkin minimoimaan. Maa-ainesten läjitys voi vaikuttaa alueen pohjaveden laatuun, mikäli läjitettävien maamassojen pitoisuudet eroavat paikallisesta, luontaisesta pitoisuudesta. Alueelle läjitettävät maamassat ovat pilaantumattomia ja täten vaikutukset pohjaveden laatuun arvioidaan vähäisiksi. Alue rakennetaan ensisijaisesti ylijäämämailla, joiden haitalliset pitoisuudet alittavat Valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 esitetyt alemmat ohjearvot. Lisäksi rakentamisessa on tarkoitus hyödyntää kiertotalousmateriaaleja sekä stabiloituja maa-aineksia. Mahdolliset muutokset pohjaveden laadussa pysyvät pohjaveden ympäristölaatunormin ja talousvesiasetuksen raja-arvojen sisällä ja rajoittuvat hankealueelle. Hankealueen läheisiin talousvesikaivoihin ei aiheudu vaikutuksia hankkeen elinkaaren aikana, hankealueen ja talousvesikaivojen verrattain suuren etäisyyden vuoksi. Talousvesikaivoilla ja hankealueella ei arvioida olevan hydrogeologista yhteyttä.

Mikäli rakentamistöiden aikana, tai välittömästi rakennustöiden valmistuttua, on runsaita sateita, voi lisääntynyt pintavalunta lisätä eroosiota aurinkovoimalan alueella. Lisääntynyt eroosio hidastaa alueen kasvittumista. Myös pohjaveden muodostuminen heikentyy, mikäli maaperä tiivistyy runsaiden sateiden seurauksena. Riskiä voidaan pienentää hyvällä hulevesien hallinnalla jo rakentamisen yhteydessä. Maaperän tiivistyminen runsaiden sateiden seurauksena arvioidaan epätodennäköiseksi.

Osa aurinkovoimaloista sijoittuu turvevaltaisille alueille, jotka ovat ojitettuja. Tällöin pohjaveden pinnankorkeus on jo valmiiksi alentunut alueen ojituksen vuoksi ja täten merkittäviä vaikutuksia pohjaveden laatuun tai määrään ei arvioida aiheutuvan. Lähtökohtaisesti maamassojen poistoa pohjavesipinnan alapuolelta ei tehdä, jolloin merkittäviä vaikutuksia pohjaveden virtaukseen ei arvioida aiheutuvan. Vaikutukset (mahdollinen pohjaveden samentuminen ja pinnankorkeuden lasku) arvioidaan pieniksi ja paikallisiksi.

Rakentamisen aikana vaikutuksia pohjaveteen voi aiheutua mahdollisista polttoaine- tai öljyvuodoista tai onnettomuuksien seurauksena. Maarakennustöissä pohjavettä osittain suojaavaa maaperän pintakerrosta voidaan joutua poistamaan, mikä lisää riskiä esimerkiksi työkoneiden öljyjen kulkeutumiselle pohjaveteen mahdollisissa onnettomuustilanteissa. Vaikutukset kohdistuvat rakennettaville alueille, mutta onnettomuustilanteiden vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta- ja pohjaveden mukana. Tulipalot arvioidaan epätodennäköisiksi ja työkoneiden polttoaine- ja öljymäärät niin pieniksi, että maaperän ja pohjaveden pilaantumisen riski on vähäinen. Lisäksi mahdollisiin polttoaine- ja öljyvuotoihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla, jotta vuoto huomataan nopeasti ja maaperän puhdistamistoimet voitaisiin aloittaa viipymättä.

Käytettävissä olevien tietojen perusteella hankealueen eteläpuolelle sijoittuvalla Ohkolantiella on Nivos Oy:n talousvesiverkostoa. YVA-ohjelman lausunnoissa oli kommentoitu öljyhiilivetyjen kulkeutumisesta talousvesiverkoston. Hankealueella on todettu yksittäisessä näytteessä (PVP1) öljyhiilivedyn kohonneita pitoisuuksia vuonna 2024, minkä jälkeen ylityksiä ei ole havaittu. Ohkolantie on karttatarkastelun perusteella topografialtaan korkeammalla tasolla kuin hankealue. Hankealueen pohjaveden pinnankorkeuksien ja karttatarkastelun perusteella pohjaveden virtaus suuntautuu pohjoiseen ja koilliseen. Pohjaveden virtaus ei käytettävissä olevien tietojen perusteella suuntaudu hankealueelta Nivoksen talousvesiverkoston alueelle. Täten myöskään öljyhiilivetyjä ei kulkeudu hankealueelta Ohkolantien alueelle, eikä analyysitulosten perusteella ole myöskään perusteltua olettaa hankealueen pohjavedessä olevan merkittäviä määriä öljyhiilivetyjä.

Mikäli öljyhiilivetyjä kuitenkin kulkeutuisi hankealueelta Ohkolantien alueelle, olisi niiden kulkeutuminen talousveteen siltikin epätodennäköistä. Muovisten PEH-putkien läpi öljyhiilivedyt voivat teoriassa diffundoitua. Ilmiötä voidaan pitää todella epätodennäköisenä, koska pohjaveden (ja edelleen mahdollisten öljyhiilivetyjen) kulkeutuminen hankealueelta Ohkolantielle on epätodennäköistä. Viitteitä laaja-alaisesta öljyhiilivetyjen pilaamasta maaperästä ei ole. Diffundoituminen muovisen PEH-putken läpi vaatisi oletettavasti moninkertaisia öljyhiilivetyjen pitoisuuksia, yksittäiseen korkeaan mittaustulokseen verrattuna. Riskiä öljyhiilivetyjen kulkeutumiselle Nivoksen talousvesiverkoston alueelle voidaan pitää erittäin epätodennäköisenä kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoinen sähkönsiirto ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona tai maakaapelina. Voimajohto kulkee Lamminmäen itäpuolen kautta Pahalamminsuon koilliskulmassa olevaan liittymispaikkaan. Mikäli ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina,

ovat vaikutukset hyvin samankaltaisia kuin hankkeen sisäisessä sähkönsiirrossa. Maakaapelin vaikutukset pohjavesiin on kuvattu aiemmin tässä luvussa. Ainoa poikkeava vaikutus on puuston poisto ulkoisen sähkönsiirtoreitin varrelta, mikä vähentää haihduntaa paikallisesti johtoukseen alueella ja voi taten paikallisesti lisätä muodostuvan pohjaveden määrää. Tällöin pohjaveden pinnankorkeus voi nousta paikallisesti. Pohjaveden muodostumisen lisääntymisellä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia pohjaveden pinnankorkeuteen ulkoisen sähkönsiirron alueella missä vallitseva maalaji on hiekkamoreeni, jonka vedenjohtavuus on vähintään kohtalainen. Maakaapelilla toteutettavan sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan pieneksi.

Mikäli ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona, ovat vaikutukset puuston poistamisen osalta samat kuin maakaapelilla toteutettavassa sähkönsiirrossa. Ilmajohdon pylväiden rakennustyöt voivat aiheuttaa pohjaveden samentumista, mutta vaikutukset ovat kuitenkin pieniä ja paikallisia johtuen pitkästä pylväsvälistä (200–350 metriä). Tästä syystä ilmajohdon rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin arvioidaan pieneksi. Sähkönsiirtoa varten rakennetaan myös sähköasema. Sähköasema ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle ja sen rakentamisen vaikutukset pohjaveteen arvioidaan pieneksi.

Ulkoisen sähkönsiirron toteuttaminen maakaapelilla arvioidaan olevan kuitenkin pohjavesivaikutuksiltaan suurempi kuin jos ilmajohdolla toteutettava sähkönsiirto. Maakaapelin asennus vaatii kaivuutöitä koko linjauksen matkalta, mutta lähtökohtaisesti kaivuuta ei uloteta pohjavesisyvytyteen, jolloin vaikutus pohjaveteen jää vähäiseksi. Maakaapelin vaatima tilavaraus maanpinnalla on noin 6–8 metriä. Maakaapelin vaikutukset pohjavesiin on kuvattu aiemmin tässä luvussa.

Rakentamisen aikana aiheutuvat vaikutukset pohjaveden määrään ja laatuun arvioidaan kokonaisuudessaan pieniksi. Muutokset pohjaveden laatuun ja määrään rajoittuvat pääosin aurinkopaneelikenttien alueille ja sähkönsiirtoreittien varrelle, eikä vaikutuksia lähialueen kiinteistöjen kaivoihin, niiden veden laatuun, määrään, tai veden käyttöön arvioida aiheutuvan.

Toiminta

Hankealue

Hankkeen normaalin toiminnan aikana aurinkovoimalasta ei aiheudu suoria merkittäviä vaikutuksia pohjaveden tilaan. Aurinkopaneeleissa ei ole toiminnan aikana nestemäisiä kemikaaleja, jotka aiheuttaisivat vuotoriskejä.

Paneelikenttien hulevesien hallinta voi toimintavaiheessa vähentää muodostuvan pohjaveden määrää hankealueen osissa, joissa maaperän vedenjohtavuus ei ole korkea. Pitkällä aikavälillä muodostuvan pohjaveden määrän väheneminen voi vaikuttaa alueen pohjaveden pinnankorkeuksiin erityisesti pitkien kuivien jaksojen aikana. Pitkälläkään aikavälillä pohjaveden määrällistä tai laadullista muutosta ei arvioida aiheutuvan hankealueen ulkopuolelle.

Aurinkovoimaloiden toiminnasta aiheutuva laadullinen riski arvioidaan pieneksi lyhyellä ja pitkällä aikavälillä, koska kemikaaleja ei käytetä kennoissa eikä aurinkopaneelien puhdistuksessa tai alueen kasvillisuuden torjunnassa.

Muutoksia pohjaveteen voi aiheutua mahdollisista polttoaine- tai öljyvuodoista ja onnettomuuksien seurauksena (esim. sammutuskemikaalit). Vaikutukset kohdistuvat rakennettaville alueille, mutta onnettomuustilanteiden vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta- ja pohjaveden mukana.

Ulkoinen sähkönsiirto

Mikäli ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona, vaatii se säännöllisiä huolto- ja kunnossapitotöitä. Huolto- ja kunnossapitotyöt liittyvät lähinnä kasvillisuuden ja puuston raivaamiseen voimajohtoaueilta ja reunavyöhykkeiltä. Kasvillisuuden ja puuston raivaamiseen liittyy mahdollinen onnettomuusriski, kuten rakentamisvaiheessakin.

Toiminnan päättymisen

Toiminnan päättymisen jälkeen aurinkovoimalan rakenteet puretaan ja osat kierrätetään. Voimala-alueen maakaapelit poistetaan tai jätetään kaapeliojaan, jos sille on ympäristönsuojelulliset perusteet. Ulkoiseen sähkönsiirtoon liittyvät ilmajohtot säilytetään, mikäli niitä on hyödynnetty ulkoisessa sähkönsiirrossa. Hankealueelle rakennettu toimintaa tukeva infrastruktuuri, kuten tiestö, säilytetään. Purkutoimenpiteet voivat aiheuttaa samankaltaisia vaikutuksia pohjaveteen kuin rakennusvaiheessa mutta vaikutukset ovat lievempiä, koska merkittävimmät rakennustoimenpiteet, kuten tiestön rakentaminen, on jo tehty.

Hankevaihtoehdossa VE1 hanke ei sijoitu miltään osin luokitellulle pohjavesialueelle. Rakentamisvaiheessa hankkeesta saattaa aiheutua pientä ja paikallista pohjaveden samentumista. Maa-ainesten läjittämisen seurauksena muutokset pohjaveden laatuun ovat mahdollisia, mutta ne pysyvät talousvesiasetuksen ja pohjaveden ympäristölaatunormin raja-arvojen sisällä. Merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia pohjaveden pinnankorkeuteen ei aiheudu. Talousvesikaivoihin tai Nivoksen talousvesiverkostoon ei aiheudu vaikutuksia.

*Hankevaihtoehdon VE1 rakentamisvaihe kestää kuusi vuotta ja täten rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat pitkäkestoisia, vaikkakin pieniä ja paikallisia. Vaikutukset kohdistuvat eri alueille rakentamisen edetessä, minkä seurauksena vaikutukset alueittain ovat kuitenkin lyhytkestoisia. Hankkeen normaalin toiminnan aikana aurinkovoimalasta ei aiheudu suoria merkittäviä vaikutuksia pohjaveden tilaan. Hankevaihtoehdon VE1 vaikutusten suuruus pohjaveteen aurinkovoimalan ja ulkoisen sähkönsiirron osalta arvioidaan **pieniksi ja kielteisiksi**.*

10.3.3 HANKEVAIHTOEHTO VE2

Hankevaihtoehdossa VE2 hankealueen koko on noin 30 ha ja aurinkovoimaloiden kokonaisteho noin 5,5 MWp. Hankevaihtoehdossa VE2 hanke toteutetaan kokonaisuudessaan noin 12 vuodessa. Maamassoja läjitetään alueelle n. 2 000 000 tonnia.

Rakentaminen

Hankealue

Hankevaihtoehdon VE2 rakentamistoimenpiteet kohdistuvat samalle alueelle kuin hankevaihtoehdossa VE1. Läjitetävien maamassojen kokonaismäärä on sama molemmissa hankevaihtoehdoissa. Hankevaihtoehdossa VE2 hankkeen kokonaistoteutus kestää 6 vuotta kauemmin kuin hankevaihtoehdossa VE1, jonka seurauksena rakentamisvaiheen mahdolliset vaikutukset alueen pohjaveteen ovat pidempikestoisia. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeilla molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjaveteen arvioidaan hankevaihtoehdossa VE2 samanlaisiksi kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisempia ja pidempikestoisia, mikä johtuu vuosittaisten läjitettävien maamassojen pienemmästä määrästä ja rakentamistoimien kokonaiskeston pidemmästä ajasta.

Maanmuokkaustoimet, maamassojen läjitys, sekä mahdollinen puuston ja kasvillisuuden poisto voivat vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen, sen laatuun ja virtausolosuhteisiin. Vaikutusten arvioidaan olevan pieniä ja paikallisempia kuin hankevaihtoehdossa VE1, mutta ajallisesti pidempiä. Mahdolliset muutokset pohjaveden laadussa pysyvät pohjaveden ympäristölaatunormin ja talousvesiasetuksen raja-arvojen sisällä ja rajoittuvat hankealueelle. Merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia pohjaveden pinnankorkeuteen ei aiheudu, eikä hankkeella ole vaikutuksia lähialueen pohjaveden käyttöön (talousvesikaivot ja ampumaradan porakaivo).

Rakentamisen aikana vaikutuksia pohjaveteen voi aiheutua mahdollisista polttoaine- tai öljyvuoodoista tai onnettomuuksien seurauksena. Maarakennustöissä pohjavettä osittain suojaavaa maaperän pintakerrosta voidaan joutua poistamaan, mikä lisää riskiä esimerkiksi työkonien öljyjen kulkeutumiselle pohjaveteen mahdollisissa onnettomuustilanteissa. Vaikutukset kohdistuvat rakennettaville alueille, mutta onnettomuustilanteiden vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta- ja pohjaveden mukana. Tulipalot arvioidaan epätodennäköisiksi ja työkonien polttoaine- ja öljymäärät niin pieniksi, että maaperän ja pohjaveden pilaantumiskahva on vähäinen. Lisäksi mahdollisiin polttoaine- ja öljyvuiotoihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla, jotta vuoto huomataan nopeasti ja maaperän puhdistamistoimet voitaisiin aloittaa viipymättä.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoinen sähkönsiirto ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohdona tai maakaapelina. Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan vastaavasti kuin

hankevaihtoehdossa VE1, minkä perusteella ulkoisesta sähkönsiirrosta aiheutuvat vaikutukset ovat identtiset hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2.

Ulkoinen sähkönsiirto ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Ilmajohdon rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin arvioidaan pieneksi. Sähkönsiirtoa varten rakennetaan myös sähköasema. Sähköasema ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle ja sen rakentamisen vaikutukset pohjaveteen arvioidaan pieneksi. Maakaapelilla toteutettavan sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan pieneksi.

Rakentamisen aikana aiheutuvat vaikutukset pohjaveden määrään ja laatuun arvioidaan kokonaisuudessaan pieniksi. Muutokset pohjaveden laatuun ja määrään rajoittuvat pääosin aurinkopaneelikenttien alueille ja sähkönsiirtoreittien varrelle, eikä vaikutuksia lähialueen kiinteistöjen kaivoihin, niiden veden laatuun, määrään, tai veden käyttöön arvioida aiheutuvan.

Toiminta

Hankealue

Toiminnan aikaiset toimenpiteet ja vaikutukset pohjaveteen ovat samat kuin hankevaihtoehdossa VE1. Hankkeen normaalin toiminnan aikana aurinkovoimalasta ei aiheudu suoria merkittäviä vaikutuksia pohjaveden tilaan. Aurinkopaneeleissa ei ole toiminnan aikana nestemäisiä kemikaaleja, jotka aiheuttaisivat vuotoriskejä.

Paneelikenttien hulevesien hallinnasta aiheutuvat vaikutukset ovat samat kuin hankevaihtoehdossa VE1 ja vaikutukset on kuvattu edellä. Pitkälläkään aikavälillä pohjaveden määrällistä tai laadullista muutosta ei arvioida aiheutuvan hankealueen ulkopuolelle hulevesien hallinnan seurauksena.

Aurinkovoimaloiden toiminnasta aiheutuva laadullinen riski arvioidaan pieneksi lyhyellä ja pitkällä aikavälillä, koska kemikaaleja ei käytetä kennoissa eikä aurinkopaneelien puhdistuksessa tai alueen kasvillisuuden torjunnassa.

Muutoksia pohjaveteen voi aiheutua mahdollisista polttoaine- tai öljyvuodoista ja onnettomuuksien seurauksena (esim. sammutuskemikaalit). Vaikutukset kohdistuvat rakennettaville alueille, mutta onnettomuustilanteiden vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta- ja pohjaveden mukana.

Ulkoinen sähkönsiirto

Mikäli ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona, vaatii se säännöllisiä huolto- ja kunnossapitotyitä. Huolto- ja kunnossapitotyöt liittyvät lähinnä kasvillisuuden ja puuston raivaamiseen voimajohtaukselta ja reunavyöhykkeiltä. Kasvillisuuden ja puuston raivaamiseen liittyy mahdollinen onnettomuusriski, kuten rakentamisvaiheessakin.

Toiminnan päätyminen

Toiminnan päättymisen jälkeen toimenpiteet ovat samat kuin hankevaihtoehdossa VE1 ja vaikutukset pohjaveteen muodostuvat samoista tekijöistä kuin vaihtoehdossa VE1. Toiminnan

päättymisen jälkeiset vaikutukset pohjaveteen ovat täten identtiset hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset on kuvattu tarkemmin aiemmassa luvussa (luku 10.3.2).

Hankevaihtoehdossa VE2 hanke ei sijoitu miltään osin luokitellulle pohjavesialueelle. Rakentamisvaiheessa hankkeesta saattaa aiheutua pientä ja paikallista pohjaveden samentumista. Maa-ainesten läjittämisen seurauksena muutokset pohjaveden laatuun ovat mahdollisia, mutta ne pysyvät talousvesiasetuksen ja pohjaveden ympäristölaatunormin raja-arvojen sisällä. Merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia pohjaveden pinnankorkeuteen ei aiheudu. Talousvesikaivoihin tai Nivoksen talousvesiverkostoon ei aiheudu vaikutuksia.

*Hankevaihtoehdon VE2 rakentamisvaihe kestää 12 vuotta ja täten rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat pitkäkestoisia, vaikkakin pieniä ja paikallisia. Vaikutukset kohdistuvat eri alueille rakentamisen edetessä, minkä seurauksena vaikutukset hankealueen sisällä ovat kuitenkin lyhytkestoisia. Hankevaihtoehdon VE2 vaikutusten suuruus pohjaveteen aurinkovoimalan ja ulkoisen sähkönsiirron osalta arvioidaan **pieniksi ja kielteisiksi**.*

10.3.4 HANKEVAIHTOEHTO VE1-

Vaihtoehdossa VE1- hankealueella sijaitsevat turpeennostoaltaat jätetään paikoilleen (täyttämättä) viitasammakoiden elinympäristön turvaamiseksi. 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.

Rakentaminen

Hankealue

Hankevaihtoehdon VE1- rakentamistoimenpiteet kohdistuvat samalle alueelle kuin hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2. Erotuksena on vanhojen turpeennostoaltaiden alue, joita ei täytetä. Läjitettävien maamassojen kokonaismäärä on hankevaihtoehdossa VE1- 200 000 tonnia pienempi kuin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Hankevaihtoehdossa VE1- hankkeen kokonaistoteutus kestää yhtä kauan kuin hankevaihtoehdossa VE1, eli kuusi vuotta. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla, kuten hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjaveteen arvioidaan hankevaihtoehdossa VE1- samanlaisiksi kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset kohdistuvat kuitenkin pienemmälle alueelle, mikä johtuu siitä, että rakentamistoimet eivät kohdistu vanhojen turpeennostoaltaiden alueelle.

Maanmuokkaustoimet, maamassojen läjitys, sekä mahdollinen puuston ja kasvillisuuden poisto voivat vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen, sen laatuun ja virtausolosuhteisiin. Vaikutusten arvioidaan rajoittuvan pienemmälle alueelle kuin hankevaihtoehdossa VE1, mutta olevan

suuruudeltaan samaa luokkaa. Mahdolliset muutokset pohjaveden laadussa pysyvät pohjaveden ympäristölaatu normin ja talousvesiasetuksen raja-arvojen sisällä ja rajoittuvat hankealueelle. Merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia pohjaveden pinnankorkeuteen ei aiheudu, eikä hankkeella ole vaikutuksia lähialueen pohjaveden käyttöön (talousvesikaivot ja ampumaradan porakaivo).

Rakentamisen aikana vaikutuksia pohjaveteen voi aiheutua mahdollisista polttoaine- tai öljyvuodoista tai onnettomuuksien seurauksena. Maarakennustöissä pohjavettä osittain suojaavaa maaperän pintakerrosta voidaan joutua poistamaan, mikä lisää riskiä esimerkiksi työkoneiden öljyjen kulkeutumiselle pohjaveteen mahdollisissa onnettomuustilanteissa. Vaikutukset kohdistuvat rakennettaville alueille, mutta onnettomuustilanteiden vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta- ja pohjaveden mukana. Tulipalot arvioidaan epätodennäköisiksi ja työkoneiden polttoaine- ja öljymäärät niin pieniksi, että maaperän ja pohjaveden pilaantumisen riski on vähäinen. Lisäksi mahdollisiin polttoaine- ja öljyvuotoihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla, jotta vuoto huomataan nopeasti ja maaperän puhdistamistoimet voitaisiin aloittaa viipymättä.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoinen sähkönsiirto ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona tai maakaapelina. Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan vastaavasti kuin hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2, minkä perusteella ulkoisesta sähkönsiirrosta aiheutuvat vaikutukset ovat identtiset kaikissa hankevaihtoehtoissa.

Ulkoinen sähkönsiirto ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Ilmajohdon rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin arvioidaan pieneksi. Sähkönsiirtoa varten rakennetaan myös sähköasema. Sähköasema ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle ja sen rakentamisen vaikutukset pohjaveteen arvioidaan pieneksi. Maakaapelilla toteutettavan sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan pieneksi.

Rakentamisen aikana aiheutuvat vaikutukset pohjaveden määrään ja laatuun arvioidaan kokonaisuudessaan pieniksi. Muutokset pohjaveden laatuun ja määrään rajoittuvat pääosin aurinkopaneelikenttien alueille ja sähkönsiirtoreittien varrelle, eikä vaikutuksia lähialueen kiinteistöjen kaivoihin, niiden veden laatuun, määrään, tai veden käyttöön arvioida aiheutuvan.

Toiminta

Hankealue

Hankkeen normaalin toiminnan aikana aurinkovoimalasta ei aiheudu suoria merkittäviä vaikutuksia pohjaveden tilaan. Aurinkopaneeleissa ei ole toiminnan aikana nestemäisiä kemikaaleja, jotka aiheuttaisivat vuotoriskejä.

Paneelikenttien hulevesien hallinta voi toimintavaiheessa vähentää muodostuvan pohjaveden määrää hankealueen osissa, joissa maaperän vedenjohtavuus ei ole korkea. Pitkällä aikavälillä muodostuvan pohjaveden määrän väheneminen voi vaikuttaa alueen pohjaveden pinnankorkeuksiin erityisesti pitkien kuivien jaksojen aikana. Pitkälläkään aikavälillä pohjaveden määrällistä tai laadullista muutosta ei arvioida aiheutuvan hankealueen ulkopuolelle.

Hankealueella sijaitsee vanhoja turpeennostoaltaita, joihin on purkautunut pohjavettä. Näissä kohdissa pohjavedellä ei ole suojaavaa maakerrosta, ja pohjaveden laatu on täten alttiimpi muutoksille. Mikäli paneelikentän hulevesien käsittely ja johtaminen ei ole hallittua, voi turpeennostoaltaisiin virtaava hulevesi muuttaa pohjaveden laatua paikallisesti. Riskiä pienentää hyvä hulevesisuunnittelu ja vesienhallintarakenteiden rakentaminen projektin alkuvaiheessa. Laadullinen riski arvioidaan pieneksi lyhyellä ja pitkällä aikavälillä, koska kennoissa eikä aurinkopaneelien puhdistuksessa tai alueen kasvillisuuden torjunnassa ei käytetä kemikaaleja.

Aurinkovoimaloiden toiminnasta aiheutuva laadullinen riski arvioidaan pieneksi lyhyellä ja pitkällä aikavälillä, koska kemikaaleja ei käytetä kennoissa eikä aurinkopaneelien puhdistuksessa tai alueen kasvillisuuden torjunnassa.

Muutoksia pohjaveteen voi aiheutua mahdollisista polttoaine- tai öljyvuodoista ja onnettomuuksien seurauksena (esim. sammutuskemikaalit). Vaikutukset kohdistuvat rakennettaville alueille, mutta onnettomuustilanteiden vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta- ja pohjaveden mukana.

Hankevaihtoehdossa VE1- mahdollisten onnettomuustilanteiden aiheuttama riski pohjavedelle korostuu vanhojen turpeennostoaltaiden lähialueella. Turpeennostoaltaisiin kohdistuvat mahdollisten onnettomuustilanteiden vaikutukset muuttavat herkemmin laajemman alueen pohjaveden laatua suoran virtausyhteyden vuoksi.

Ulkoinen sähkönsiirto

Mikäli ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona, vaatii se säännöllisiä huolto- ja kunnossapitotyitä. Huolto- ja kunnossapitotyöt liittyvät lähinnä kasvillisuuden ja puuston raivaamiseen voimajohtaukeilta ja reunavyöhykkeiltä. Kasvillisuuden ja puuston raivaamiseen liittyy mahdollinen onnettomuusriski, kuten rakentamisolosuhteidenkin.

Toiminnan päätyminen

Toiminnan päättymisen jälkeen toimenpiteet ovat samat kuin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaikutukset pohjaveteen muodostuvat samoista tekijöistä kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset pohjaveteen ovat täten identtiset hankevaihtoehdoissa VE1-, VE1 ja VE2. Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset on kuvattu tarkemmin aiemmassa luvussa (**luku 10.3.2**).

Toiminnan päättymisen jälkeen hankevaihtoehdossa VE1- korostuu mahdollisten onnettomuustilanteiden aiheuttama riski pohjavedelle vanhojen turpeennostoaltaiden lähialueella. Onnettomuustilanteet arvioidaan mahdollisiksi vain alueen purkutöiden yhteydessä. Alueen purkutöiden jälkeen, toiminnan päätyttyä, hankkeesta aiheutuvat onnettomuustilanteet eivät ole mahdollisia.

Hankevaihtoehdossa VE1- hanke ei sijoitu miltään osin luokitellulle pohjavesialueelle. Rakentamisvaiheessa hankkeesta saattaa aiheutua pientä ja paikallista pohjaveden samentumista. Maa-ainesten läjittämisen seurauksena muutokset pohjaveden laatuun ovat mahdollisia, mutta ne pysyvät talousvesiasetuksen ja pohjaveden ympäristölaatu normin raja-arvojen sisällä. Merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia pohjaveden pinnankorkeuteen ei aiheudu. Talousvesikaivoihin ei aiheudu vaikutuksia. Talousvesikaivoihin tai Nivoksen talousvesiverkostoon ei aiheudu vaikutuksia.

*Hankevaihtoehdon VE1- rakentamisvaihe kestää kuusi vuotta ja täten rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat pitkäkestoisia, vaikkakin pieniä ja paikallisia. Vaikutukset kohdistuvat eri alueille rakentamisen edetessä, minkä seurauksena vaikutukset alueittain ovat kuitenkin lyhytkestoisia. Hankevaihtoehdon VE1- mahdolliset vaikutukset kohdistuvat pienemmälle alueelle kuin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2, koska turpeennostoalueiden lähialue jätetään nykytilaan. Hankevaihtoehdon VE1- vaikutusten suuruus pohjaveteen aurinkovoimalan ja ulkoisen sähkönsiirron osalta arvioidaan **pieniksi ja kielteisiksi**.*

10.3.5 YHTEISVAIKUTUKSET

Hankealueen välittömään läheisyyteen ei sijoitu muita aurinkovoimahankkeita. Lähin suunniteltu aurinkovoimahanke sijoittuu yli viiden kilometrin etäisyydelle hankealueesta, eikä hankkeilla arvioida olevan yhteisvaikutuksia suuren etäisyyden vuoksi.

Hankealueen pohjoispuolelle, 100 m etäisyydelle sijoittuu Mäntsälän ampumaurheilukeskus. Ampumaurheilukeskus sijoittuu ylävirtaan hankealueelta. Ampumaradalta hankealueelle virtaava pohjavesi voi aiheuttaa vaikutuksia pohjaveden laatuun hankealueella. Vuosien 2023–2025 perusteella hankealueen pohjavedessä ei toistaiseksi ole havaittavissa ampumaradan vaikutuksia, esimerkiksi ampumaradalle tyypillisen lyijyn pitoisuus on kaikissa hankealueen havaintoputkissa alle määritysrajan.

Ampumaurheilukeskukselle ollaan rakentamassa suojavallia, jonka rakentamisessa käytettävät maa-ainekset eivät ole neitseellisiä. Lisäksi ampumaurheilukeskuksen alueella on rakennettu jo aiemmin yksi suojavalli. Mikäli suojavallin rakentamisessa käytettävät maa-ainekset poikkeavat alueellisesta maaperän taustapitoisuudesta, voi niistä aiheutua vaikutuksia myös pohjaveden laatuun hankealueella. Mahdollisten pohjaveden laatuun kohdistuvien vaikutusten arvioidaan pysyvän pohjaveden ympäristölaatu normin ja talousvesiasetuksen raja-arvojen sisällä.

Fingrid Oyj:llä on suunnitelmissa toteuttaa voimajohtoyhteys Hausjärven Puujaan ja Anttilan sähköaseman välille. Hankkeessa on suunniteltu toteutettavaksi yksi tai kaksi 400 kV:n voimajohtoa. Voimajohtoyhteys sijoittuu tämän hetken tietojen mukaan ainakin osin Mäntsälän Hirvihaaran aurinkovoimahankkeen alueelle. Fingrid Oyj:n voimajohtohankkeen mahdolliset vaikutukset pohjaveteen ovat hyvin samankaltaisia kuin Mäntsälän Hirvihaaran aurinkovoimahankkeen ulkoisen sähkönsiirron vaikutukset. Fingrid Oyj:n sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa ilmajohtona.

Ilmajohdon pylväiden rakennustyöt voivat aiheuttaa pohjaveden samentumista, mutta vaikutukset ovat kuitenkin pieniä ja paikallisia johtuen pitkästä pylväsvälistä (200–350 metriä). Tästä syystä Fingrid Oyj:n voimajohtohankkeella ei arvioida olevan pohjavesiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia Mäntsälän Hirvihaaran aurinkovoimahankkeen kanssa.

Hankealueen eteläpuolelle, noin 800 metrin – yhden kilometrin etäisyydelle, sijoittuu Ohkolan kiviainesalue. Hankealueen ja Ohkolan kiviainesalueen välillä ei ole viitteitä hydrogeologisesta yhteydestä. Lisäksi etäisyys on niin suuri, ettei yhteisvaikutuksia arvioida syntyvän.

10.3.6 YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. alueen pohjaveden muodostumispotentiaali on luokkaa 50–150 mm/a. Hankealueen pohjavesi on lievästi hapanta ja paikoin on havaittu pohjaveden ympäristölaatunormin ylittäviä pitoisuuksia koboltin ja sinkin osalta. Hankealueen välittömässä läheisyydessä (< 1 km etäisyydellä) sijaitsee vain muutamia talousvesikaivoja, sekä yksittäinen porakaivo läheisellä ampumaradalla. Edellä mainittujen syiden vuoksi hankealueen ja ulkoisen sähkönsiirron alueen pohjaveden herkkyyden arvioidaan **vähäiseksi**.

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta. Vaikutukset alueen pohjaveteen pysyvät nykyisenlaisena.

Hankevaihtoehdon VE1 vaikutusten **suuruus** pohjaveteen arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**. Puuston ja kasvillisuuden poiston sekä maanrakennustoimenpiteiden myötä voi aiheutua vähäisiä vaikutuksia pohjaveden muodostumiseen, virtausolosuhteisiin ja/tai laatuun. Vaikutusten arvioidaan rajoittuvan hankealueelle, tai sen välittömään läheisyyteen. Hankevaihtoehdon VE1 vaikutusten **merkittävyys** arvioidaan **vähäiseksi** ja **kielteiseksi**.

Hankevaihtoehdon VE2 vaikutusten **suuruus** pohjaveteen arvioidaan kokonaisuudessaan samaksi kuin hankevaihtoehdossa VE1 eli **pieneksi** ja **kielteiseksi**. Rakentamisvaiheen vaikutusten kesto on kuitenkin pidempi pidemmästä rakentamisvaiheesta johtuen. Vaikutukset kohdistuvat eri alueille rakentamisen edetessä, minkä seurauksena vaikutukset hankealueen sisällä ovat kuitenkin pieniä ja paikallisia, sekä lyhytkestoisia. Hankevaihtoehdon VE2 vaikutusten **merkittävyys** arvioidaan **vähäiseksi** ja **kielteiseksi**.

Hankevaihtoehdon VE1- vaikutusten **suuruus** pohjaveteen arvioidaan kokonaisuudessaan samaksi kuin hankevaihtoehdossa VE1 eli **pieneksi** ja **kielteiseksi**. Hankevaihtoehdon VE1- mahdolliset vaikutukset kohdistuvat kuitenkin pienemmälle alueelle kuin hankevaihtoehdossa VE1, koska vanhojen turpeennostoalueiden alue jätetään nykytilaan. Hankevaihtoehdon VE1- vaikutusten **merkittävyys** arvioidaan **vähäiseksi** ja **kielteiseksi**.

VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

		KIELTEINEN					MYÖNTEINEN			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
KOOTTEEN HERKKYYS	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE0, VE1-VE1 VE2	Ei muutosta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri
		VAIKUTUSTEN SUURUUS								

10.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN

Toiminnan tehokkuus, suunnitelmallisuus ja rakentamisessa tehtävät valinnat voivat osaltaan ehkäistä haitallisia vaikutuksia. Suunnittelussa ja rakentamisessa tulisi huomioida ja hyödyntää olemassa olevaa infraa, kuten tieverkkoa, jolloin vältetään maaperän tarpeetonta muokkausta ja sitä kautta pienennetään pohjaveteen kohdistuvia riskejä. Massanvaihtojen määrä alueella tulisi pyrkiä minimoimaan ja rakentaminen ei saisi ulottua pohjavesipinnan alapuolelle tai sen läheisyyteen.

Hulevesien hallintaan tulee kiinnittää huomiota erityisesti vanhojen turpeennostoalueiden lähialueella. Vesienhallintajärjestelmien rakentamisella aikaisessa vaiheessa projektia, pyritään vähentämään hulevesien aiheuttamaa riskiä alueen pohjaveteen. Rakentamisen aikana käytettävät työkalut huolletaan ja tarkastetaan säännöllisesti mahdollisten öljyvaihtojen varalta. Työkalut ja kuljetuskalusto varustetaan imeytysturpeella tai muulla vastaavalla materiaalilla, jotta mahdollisissa onnettomuustilanteissa voidaan minimoida vaikutukset maaperään ja sitä kautta pohjaveteen. Onnettomuustapauksissa likaantunut maaperä poistetaan välittömästi haitta-aineiden kulkeutumisen estämiseksi.

10.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Hankealueella oli kolme pohjavesiputkea, joiden perusteella saatiin arvioitua alueen pohjaveden pinnankorkeus, -laatu ja -virtaussuunta. Hankealueen vanhojen turpeennostoaltaiden merkitykseen alueen pohjaveden virtauskuvassa liittyy lievä epävarmuus, jonka ei arvioida olevan kokonaisuuden kannalta merkittävä.

Hankealueen ulkopuolelta ei ollut käytettävissä mitattua pohjaveden pinnankorkeuden tietoa, mutta läheisen talousvesikaivon osalta käytettävissä oli veden laatutietoja, joiden perusteella voidaan arvioida hankealueen ulkopuolisen pohjaveden tilaa. Ampumaradan porakaivon pinnankorkeus tai veden laatu ei ole tiedossa, mutta sillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta hankkeesta aiheutuvien pohjavesivaikutusten arviointiin.

Hankkeesta aiheutuvat pohjavesivaikutukset ovat pieniä ja paikallisia ja ne rajoittuvat hankealueelle. Tähän perustuen voidaan arvioida, että hankealueen lähellä sijaitseviin kaivoihin ei aiheudu vaikutuksia, jotka vaikuttaisivat kaivojen hyödyntämiseen talousvesikäytössä, niiden veden laatuun tai määrään.

Tunnistetut epävarmuuden on huomioitu arviointityössä ja täten hankkeen pohjavesivaikutuksiin ei liity olennaisia, merkittäviä epävarmuuksia.

11 Pintavedet

11.1 ARVIOINTIMENETELMÄT

Vaikutusten arvioinnissa on laskennallisesti arvioitu hankealueella muodostuvien vesien vuotuinen määrä ja vesimäärissä tapahtuva muutos, sekä alapuolisiin vesistöihin kohdistuva kuormitus. Kuormitus on arvioitu hankealueen vedenlaatutuloksiin sekä kirjallisuuslähteisiin perustuen kokonaisfosforin, -typen, kiintoaineen sekä maanlajitysalueille tyypillisten haitta-aineiden osalta.

Vaikutukset pintavesiin on arvioitu hankealueelta lähtevän kuormituksen aiheuttamana pitoisuuslisäyksenä alapuolisissa pintavesissä. Lisäksi on arvioitu vaikutukset vesieliöstöön ja uomaeroosioon. Lisäksi on arvioitu 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.

Arvioinnissa on huomioitu myös ilmastomuutoksen ja poikkeuksellisten sääolojen vaikutus vesimääriin ja hulevesien hallintaan. Arvioinnissa on huomioitu yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien tai suunniteltujentoimintojen kanssa. Vaikutusarvio perustuu asiantuntija-arvioon.

Vaikutusten tarkastelu rajattiin hankealueen pohjoispuolella kulkevaan puroon, sekä Ohkolanjokeen. Lisäksi arvioitiin hankevaihtoehdon VE1- rakentamisen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia hankealueella oleviin vanhoihin turpeennostoaltaisiin.

Nykytilan herkkyyden ja vaikutusten suuruuden kriteerit on esitetty seuraavassa. Vaikutusalueen laajuutta on tarkasteltu jäljempänä vaikutusten arvioinnissa. Vaikutukset on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalle.

Nykytilan herkkyyden kriteerit

Nykytilan herkkyyden kriteerit

Vähäinen

Valuma-alueen koko, virtaama tai tilavuus on suuri ja laimenemisolosuhteet hyvät. Vesimuodostuma on voimakkaasti ihmistoiminnan muuttama. Vesimuodostuman ekologinen luokitus ei ole nykytilassa vaarassa heikentyä tai heikentyy vasta huomattavasta lisäkuormituksesta. Vesistöön ei kohdistu veden laadun muutoksille herkkää vedenottoa. Kalastus- ja virkistyskäytöllä on paikallista arvoa, ranta-asutusta ei ole tai sitä on vähän. Vesieliöstö ja kalasto kestävät hyvin vedenlaadun muutoksia. Ekosysteemin puskurikyky muutoksia vastaan on hyvä. Vaikutusalueella ei ole uhanalaisia tai vaarantuneita lajeja eikä arvokkaita kohteita, joihin pintavesien laatu tai määrä vaikuttavat.

Kohtalainen

Valuma-alueen koko, virtaama tai tilavuus on keskisuuri ja laimenemisolosuhteet kohtalaiset. Vesimuodostuma on nykytilassa vain hieman ihmistoiminnan muuttama. Vesimuodostuman ekologinen luokitus voi heikentyä kohtalaisesta lisäkuormituksesta. Vesistöön ei kohdistu veden laadun muutoksille herkkää, jatkuvaa tai tärkeää vedenkäyttöä. Kalastus- ja virkistyskäytöllä on suuri paikallinen arvo, ranta-asutusta on jonkin verran. Vesieliöstö ja kalasto kestävät melko hyvin vedenlaadun muutoksia. Ekosysteemin puskurikyky muutoksia vastaan on kohtalainen. Vaikutusalueella on uhanalaisia tai vaarantuneita lajeja tai arvokkaita kohteita, joihin pintavesien laatu tai määrä vaikuttavat.

Suuri

Valuma-alueen koko, virtaama tai tilavuus on pieni ja laimenemisolosuhteet heikot. Vesimuodostuman ekologinen luokitus on nykytilassa vaarassa muuttua lisäkuormituksesta. Vesistöllä on kansallinen kalastus- tai virkistysarvo. Vesistö on alueellisesti ainutlaatuinen, lähestulkoon luonnontilainen tai lajistoltaan arvokas. Vesimuodostumaan on kohdistettu kunnostustoimenpiteitä. Vesistön varrella on runsaasti ranta-asutusta ja pintavettä käytetään paikallisesti talousvetenä tai esim. teollisuuden raakavetenä. Vesieliöstö ja kalasto ovat herkkiä vedenlaadun muutoksille. Ekosysteemin puskurikyky muutoksia vastaan on heikko. Vaikutusalueella on suojelukohteita, esim. Natura 2000- tai vesilain mukaisia kohteita, joihin pintavesien laatu tai määrä vaikuttavat.

Erittäin suuri

Valuma-alueen koko, virtaama tai tilavuus on pieni ja laimenemisolosuhteet erittäin heikot. Vesimuodostuman ekologinen luokitus on nykytilassa vaarassa muuttua voimakkaasti vähäisestä lisäkuormituksesta. Vesistöllä on suuri kansallinen kalastus- tai virkistysarvo. Vesistö on kansallisesti ainutlaatuinen, luonnontilainen tai lajistoltaan arvokas. Vesimuodostumaan on kohdistettu kunnostustoimenpiteitä. Vesistön varrella on runsaasti ranta-asutusta ja pintavettä käytetään laajasti talousvetenä. Vesieliöstö ja kalasto ovat erittäin herkkiä vedenlaadun muutoksille. Ekosysteemin puskurikyky muutoksia vastaan on hyvin heikko. Vaikutusalueella on laaja tai useita suojelukohteita, esim. Natura 2000- tai vesilain mukaisia kohteita, joihin pintavesien laatu tai määrä vaikuttavat.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri
Vaikutukset pintaveden laatuun ja määrään ovat pieniä tai lyhytkestoisia. Haitallisten aineiden pitoisuuksien muutokset ovat havaittavissa, mutta muutokset eivät aiheuta ympäristölaatu- normien ylittymistä tai alittumista. Vaikutukset ovat havaittavissa vain pienellä alueella (esim. yksi joki tai järven osa) eivätkä ne muuta veden käyttömahdollisuuksia	Vaikutukset pintaveden laatuun ja määrään ovat kohtalaisia tai pitkäkestoisia. Haitallisten aineiden pitoisuuksien muutokset ovat selvästi havaittavia, mutta muutokset eivät aiheuta ympäristölaatu- normien ylittymistä tai alittumista. Vaikutukset ovat havaittavissa lähimmän vastaanottavan vesimuodostuman alapuolella. Vaikutukset muuttavat vesistön käyttömahdollisuuksia vain vähän	Vaikutukset pintaveden laatuun ja määrään ovat suuria tai pitkäkestoisia. Haitallisten aineiden pitoisuudet muuttuvat selvästi ja muutokset aiheuttavat ympäristölaatu- normien ylittymistä tai alittumista. Vaikutukset näkyvät useilla vastaanottavilla vesimuodostumilla. Vaikutukset muuttavat selvästi pintaveden käyttömahdollisuuksia.	Vaikutukset pintaveden laatuun ja määrään ovat erittäin suuria tai pysyviä. Haitallisten aineiden pitoisuudet muuttuvat paljon ja muutokset aiheuttavat selvästi ympäristölaatu- normien ylittymistä tai alittumista Vaikutukset näkyvät pitkälle vaikutusalueella. Vaikutukset estävät pintaveden käyttöä
Myönteinen			
Kielteinen			

11.2 NYKYTILA

11.2.1 HANKEALUEEN MAANKÄYTTÖ

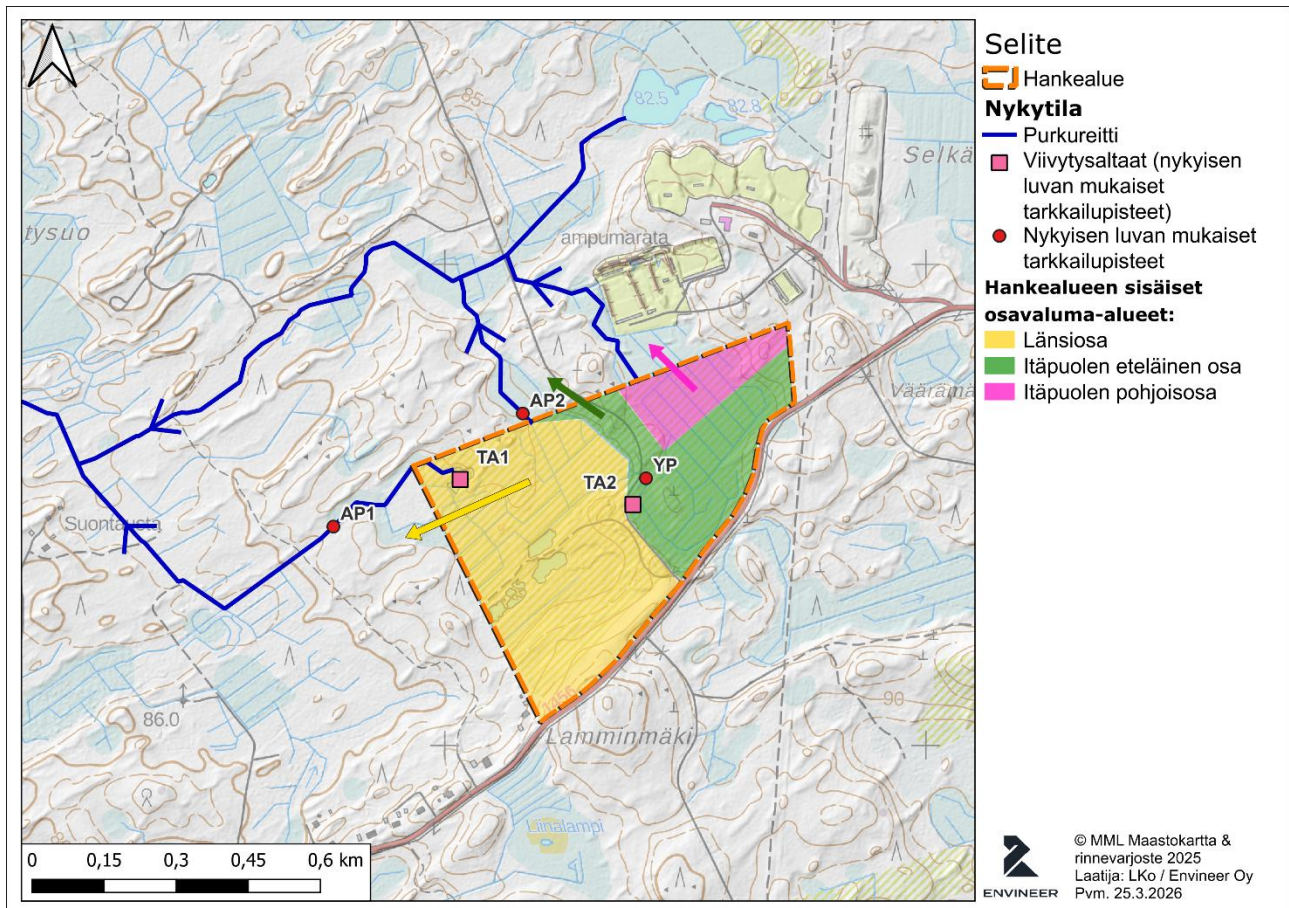
Hankealue on pääosin tasaista ojitettua suoaluetta, jonka alavat kohdat koostuvat rahkaturpeesta. Topografialtaan korkeammat alueet ovat pääosin hiekkamoreenia Hankealueen jakaa kahtia pohjois-eteläsuuntainen tie, jonka länsipuolella on toiminnassa oleva maankaatopaikka. Maankaatopaikkatoimintaan sisältyy maa-ainesten ja tiettyjen jätejakeiden läjitys- ja vastaanottoalue, vesienjohtamis- ja hallintarakenteet, moreenivalli, petopenkereet, ajotiet sekä huolto- ja tankkausalue, sekä kaksi vanhaa turpeennostoallasta. Maankaatopaikkatoiminta on pienialaista. Itäpuoli on ojitettua suoaluetta. Hankealueen puusto on hakattu, pois lukien hankealueen länsiosaan, Hirvihaarantien varteen jätettyä noin 40 metriä leveää suojapuukaistaa. Hankkeeseen liittyvä ulkoisen sähkönsiirron reitti kulkee hankealueen eteläpuolella, Lamminmäen itäpuolta Pahalamminsuon koilliskulmaan. Alue on metsäistä, pl. reitin Pahalamminsuon päässä olevaa hakkuualuetta. Sähkönsiirtoreitin varrella esiintyy ojitusta ja pieniä latvauomia.

(maankaatopaikkatoiminnan yläpuolinen piste), josta vedet kulkevat hankealueen halkaisevan pohjois-eteläsuuntaisen tien varressa olevaa ojaa pitkin tarkkailupisteelle AP2. Pisteelle AP2 ei tule vesiä hankealueen länsiosasta, vallien estäessä virtauksen. Altaaseen TA2 kertyy vettä sadannasta, pohjavedestä ja hyvin pieneltä alueelta altaan ympäriltä. Havaintojen perusteella altaasta purkautuu vesiä harvoin, lähinnä kerran keväällä ja kerran syksyllä, pohjavedenpinnan noustessa purkupisteen yläpuolelle.

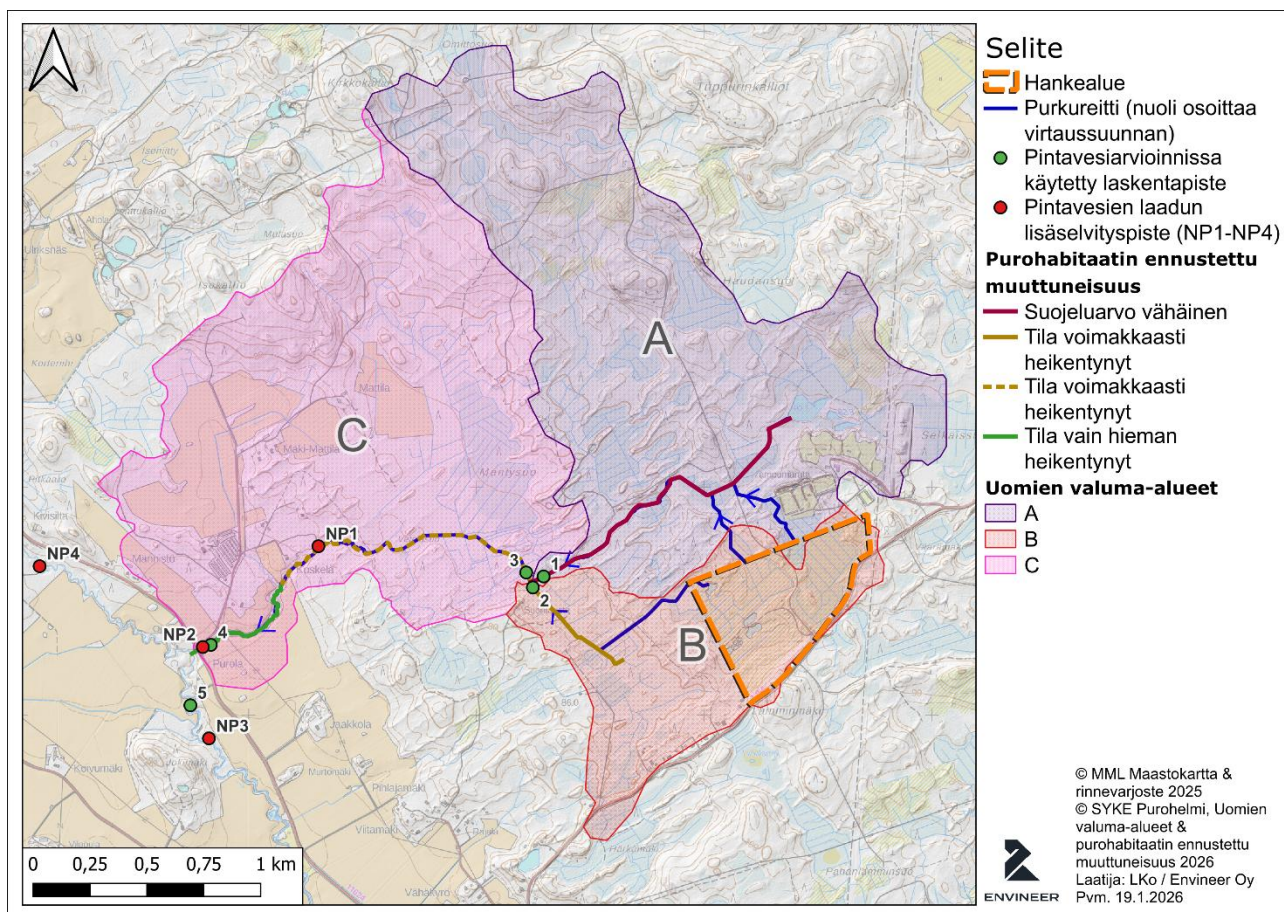
Pisteeltä AP2 sekä hankealueen itäosan pohjoislaidalta vedet virtaavat aluksi kuivatusojia pitkin, yhtyen hankealueen pohjoispuolella virtaavaan nimettömään puroon, joka saa alkunsa hankealueen koillispuolella sijaitsevista kolmesta nimeämättömästä lammesta. Saman puron länsihaaraan yhtyvät hankealueen länsipuolen vedet. Purohaarat yhtyvät Suontausta kohdalla, jonka jälkeen puro virtaa länteen ja laskee noin 3 km päässä Ohkolanjokeen Purolan kohdalla.

Hankealue (30 ha) kattaa noin 5 % Ohkolanjokeen laskevan puron valuma-alueesta (6,45 km²) ja 0,9 % puron purkupisteen yläpuolisesta Ohkolanjoen valuma-alueesta (32,69 km²). Taulukossa (**Taulukko 12**) on esitetty hankealueen purku-uomien, Ohkolanjokeen hankealueen suunnasta laskevan puron, sekä Ohkolanjoen virtaamatunnusluvut (MQ, MNQ, MHQ).

Ohkolanjoen valuma-alueella, hankealueen suunnasta tulevien vesien purkupisteestä alavirtaan, sijaitsee kiviaineslouhos. Hankealueen yläpuolisella valuma-alueella ei todennäköisesti esiinny happamia sulfaattimaita (ks. luku **9.2.3**).



Kuva 31. Hankealueen raja- ja pintavesien tarkkailupisteet. Kuvassa on esitetty myös hankealueen sisäiset osavaluma-alueet (keltainen, vihreä ja pinkki alue) ja purkuvesien virtausreitit. Lyhenteet: TA=tasausallas. TA2 ei ole käytössä, eikä siihen tule vesiä hankealueen itä- tai länsipuolelta, vaan sateesta ja pohjavedestä. AP=alapuolinen, YP=yläpuolinen.



Kuva 32. Purkuvesien virtausreitit nykytilassa hankealueelta Ohkolanjokeen. Purohabitaattien muuttuneisuus (SYKE Purohelmi) purkureitillä. Pintavesien lisätarkkailupisteet NP1-NP4 (näytteenotto 11.12.2025) ja pintavesiarvioinnissa käytetyt laskentapisteet (1–5), sekä pisteiden 1–4 yläpuoliset valuma-alueet (A, B, C).

Taulukko 12. Hankealueen alapuolisten uomien virtaamatunnusluvut (MQ=keskivirtaama, MNQ=keskialivirtaama, MHQ=keskiylivirtaama. Simuloidut arvot jaksolla 2010–2024 (SYKE Wsfs-Vemala).

Ohkolanjoki		Hankealueen suunnasta Ohkolanjokeen laskeva puro			
	Puron purkupiste (laskentapiste 5)	Purkupiste Ohkolanjokeen (laskentapiste 4)	Purohaarojen yhtymäkohta (laskentapiste 3)	Puron länsihaara (laskentapiste 2)	Puron pohjoishaara (laskentapiste 1)
Uomatunnus	21.096U0025			21.096U0026	
Valuma-alue (km²)	32.69	6.45	3.22	0.66	2.76
MQ, m³/s	0.327	0.07	0.033	0.007	0.028
MNQ, m³/s	0.033	0.008	0.004	0.0008	0.003
MHQ, m³/s	3.919	0.831	0.401	0.085	0.341
% -os. Ohkolanjoen valuma-alueesta		19.7	10	8.4	2

11.2.3 PINTAVESIEN LAATU

11.2.3.1 Hankealueen pintavedet

Hankealueen länsipuolen nykyisen maankaatopaikkatoiminnan vaikutuksia pintavesiin tarkkaillaan viidellä pisteellä: tasausaltaalta 1 ja altaalta 2 (TA1 ja TA2), kahdesta alapuolisesta ojasta (AP1 ja AP2) sekä toiminnan yläpuoliselta havaintopaikalta (YP) kahdesti vuodessa keväästä 2023 alkaen (**Kuva 31**). Näytteistä on analysoitu yleisimpiä fysikaalis-kemiallisia muuttujia, ns. PIMA-raskasmetallien kokonaispitoisuudet ja öljyhiilivetyjen määrät (**Taulukko 13** ja **Taulukko 14**).

Havaintopaikkojen (pl. TA2) vedenlaadussa korostuvat korkeat orgaanisen aineen määrää kuvaavat kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) arvot ilmentävät erittäin humuspitoisten vesien tasoa, mikä on ominaista turvevaltaiselle maaperälle. Havaintopaikalla TA2 vesi on vähähumuksista, sillä altaan vesi on käytännössä pohjavettä ja sadevettä. Hankealueen pintavesien kokonaistyyppipitoisuudet (Kok.N) ovat pääosin korkeita, ilmentäen hyvin ruskeavetisten vesien tasoa (luonnostaan >1 mg/l, Oravainen 1999). Hankealueen pintavesien (pl. TA2) tyyppipitoisuudet ovat ajoittain huomattavan korkeita, voimakkaasti viljeltyjen alueiden tasoa.

Merkille pantavaa tuloksissa on sähkönjohtokyvyn (Sjk) voimakas nousu kaikilla havaintopaikoilla marraskuun 2024 ja toukokuun 2025 havaintokerroilla, johtokyvyt ollessa jätevesille tyypillisellä tasolla. Aiemmillä havaintokerroilla johtokyvyt ovat olleet selvästi pienempiä.

Hankealueen pintavesien kloridipitoisuudet (Cl^-) ovat olleet pääosin matalia. Havaintopaikoilla YP pitoisuudet ovat kuitenkin olleet toistuvasti korkeita, samoin kuin alapuolisella pisteellä AP2 marraskuusta 2023 lähtien. Kohonneet pitoisuudet voivat liittyä liukkaudentorjunnassa tai pölynsidonnassa käytettyihin suoloihin. Hankealueen länsipuolen teitä ei suolata (Tiedonanto GRK 12.12.2025).

Hankealueen havaintopisteiden sulfaattipitoisuudet (SO_4) ovat suomalaisten purovesien mediaani- tai keskitasoa (med. 3,5 mg/l, ka. 7,7 mg/l) (GTK 1996). Länsipuolen havaintopaikoilla TA1, AP1 sekä pohjavesivaikutteisella tasausaltaalla TA1 pitoisuudet ovat olleet keskimäärin korkeampia kuin itäpuolen vedenlaatu kuvaavalla pisteellä YP tai sen alapuolisella pisteellä AP2. Tarkastelujakson korkeimmat pitoisuudet havaittiin huhtikuussa 2023, jolloin pitoisuudet olivat koholla kaikilla tarkkailluilla pisteillä. Hankealueen pintavedet ovat pääsääntöisesti happamia, pH:n vaihdellessa välillä 4,1–7 (ka. 5,4). Tarkastelujaksolla pH on ollut korkein pohjavesivaikutteisella tasausaltaalla TA2 (ka. 6,9), sekä länsipuolen tasausaltaalla TA2 (6,1), ja matalin pisteellä YP (4,46). Sulfaattipitoisuuden ja pH:n välillä ei ole havaittavissa korrelaatiota, kuten ei myöskään sulfaattipitoisuuden ja sähkönjohtavuuden välillä.

Taulukko 13. Vesinäytteiden fysikaalis-kemialliset analyysitulokset. Tummennetut arvot ovat selkeästi korkeampia kuin muilla havaintopaikoilla. Alle määrittäysrajan olevat tulokset on merkitty esim. <1.0. YP=yläpuolinen, AP=alapuolinen (virtavesi), TA=tasausallas.

Havainto-päivä	Havainto-piste	mg/l SO ₄	mg/l Cl ⁻	mg/l Kok-N	mg/l Kiintoaine	FNU Sameus	pH	mS/m Sjk.	mg/l O ₂	mg/l COD-Mn
21.11.2023	TA1	7.4	8.2	4	14	17	5.1	6	6.5	120
25.4.2024	TA1	0.5	6	2.1	8.8	14	6.6	6.2	9.8	64
14.11.2024	TA1	7.5	7.3	3.4	1.3	4.7	6	100	4.8	140
5.5.2025	TA1	5.8	7.5	1.9	3.2	4.8	6.7	95	7.1	73
6.4.2023	AP1	10	15	1.4	1	4.9	4.6	8.3	11.5	58
21.11.2023	AP1	2.4	12	3.7	8.1	11	5.6	7.8	8.8	89
25.4.2024	AP1	1.7	8.7	2	2.6	5.2	5.5	6.6	10.3	65
14.11.2024	AP1	6.6	8	2.6	1.6	2.5	4.3	95	6.5	120
5.5.2025	AP1	5.3	8.4	1.4	<1.0	2.1	4.8	71	7.8	87
6.4.2023	YP	14	51	0.99	1	1.4	5.6	21	6.6	52
21.11.2023	YP	0.5	42	1.6	6.6	3.9	4.1	16	4.5	89
25.4.2024	YP	2.1	37	1.6	2.2	2.3	4.2	15.7	5	96
14.11.2024	YP	2.3	34	4.5	3	3.4	4.3	180	3.9	180
5.5.2025	YP	1.6	39	2.2	2.3	1.7	4.1	180	10.1	99
6.4.2023	AP2	19	4.1	1.1	6.3	1.8	3.9	6.5	8.7	91
21.11.2023	AP2	7.1	24	3.6	42	25	4.1	11	1.8	160
25.4.2024	AP2	0.5	29	1.9	6.8	11	6.8	19.4	2.9	75
14.11.2024	AP2	2.6	27	4.1	7.2	3.8	4.3	150	3.2	160
5.5.2025	AP2	2.2	27	1.8	7.2	2.9	7	160	6.2	91
21.11.2023	TA2	15	3.6	3.1	15	36	6.5	7.6	15.2	5.4
25.4.2024	TA2	7.1	2.1	1.5	1.2	2.2	7	5.2	13.4	2.1
14.11.2024	TA2	7.5	2.2	0.44	2	1.6	6.9	48	12.3	3.2
5.5.2025	TA2	6.6	1.9	0.46	4	1.3	7.2	48	10.9	3.5

Havaintopaikkojen raskasmetallipitoisuuksia (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni, Sb, Zn, V) (Taulukko 14) on verrattu GTK:n (1996) julkaisuun purovesien taustapitoisuuksiin Suomessa. Julkaisussa on esitetty alueelliset pitoisuustasot niin purovesien kuin purosedimenttien osalta, tulosten edustaessa vuoden 1990 elo-syyskuussa kerättyjen näytteiden tasoa. Metallien osalta vertailuaineisto edustaa liukoisia pitoisuuksia, kun taas hankealueen tarkkailunäytteiden määritykset on tehty suodattamattomista näytteistä, edustaen kokonaispitoisuuksia. Liukoiset pitoisuudet ovat usein pienempiä kuin kokonaispitoisuudet, mikä tulee huomioida tuloksia tarkasteltaessa.

Hankealueen vesien elohopeapitoisuudet ovat olleet alle määrittäysrajan. Myös antimonipitoisuudet ovat olleet pääasiassa alle määrittäysrajan tai määrittäysrajan tuntumassa.

Nikkelin pitoisuudet ovat olleet pääosin alle suomalaisten purovesien keskimääräisen pitoisuustason, muutamia havaintoja lukuun ottamatta. Havaintojen keskipitoisuus on korkein pisteellä AP2 ja pienin pisteillä AP1 ja TA2. Sinkin osalta pitoisuudet ovat olleet havaintopaikalla AP1 alle purovesien mediaanitason, mutta muilla havaintopaikoilla pitoisuudet ovat vaihdelleet voimakkaammin, ollen ajoittain purovesien keskipitoisuustasoa korkeampia, kuitenkin purovesien maksimitasoa pienempiä.

Arseenin, koboltin, kromin, kadmiumin ja kuparin pitoisuudet ovat pääosin suomalaisten purovesien pitoisuusvaihteluvälillä, mutta keskimääräistä korkeampia. Etenkin havaintopaikan AP2 kupari- ja kadmiumpitoisuudet ovat ajoittain ylittäneet purovesien maksimipitoisuustason. Yksittäisiä korkeita pitoisuuksia on havaittu myös arseenin, koboltin ja kromin osalta.

Lyijyn ja vanadiinin kokonaispitoisuudet ylittävät pääosin suomalaisten purovesien vertailutason. Lyijyn keskipitoisuus oli korkein havaintopaikalla AP2 ja vanadiinin havaintopaikalla TA1. Lyijyn osalta havaitut pitoisuudet ovat pienempiä kuin joulukuussa 2025 Ohkolanjokeen hankealueen suunnasta laskevassa ojassa havaitut pitoisuudet (**luku 11.2.3.2, Taulukko 15**). Vanadiinin osalta havaitut pitoisuudet olivat myös pääosin pienempiä kuin hankealueen suunnasta Ohkolanjokeen laskevassa ojassa tai Ohkolanjoessa havaitut pitoisuudet.

Haitta-aineista öljyhiilivetyjen keskiraskaat (C10-C21 ja raskaat (C21-C40) jakeet sekä summapitoisuus ovat olleet pääsääntöisesti alle määritysrajan. Pieniä määriä öljyhiilivetyä havaittiin marraskuussa 2023 tarkkailupisteillä AP2 ja TA2, sekä yksittäisinä kertoina muilla pisteillä. Pisteillä AP2 ja TA2 summapitoisuudet ovat alittaneet pintavesien vertailuun käytetyn 5 mg/l (5000 µg/l) rajan, joka on hulevesien puhdistamiseen käytettyjen 1-luokan öljynerottimien puhdistusvaatimus, samoin kuin raskaita jakeita koskevat yksittäiset pitoisuushavainnot muilla pisteillä. Pohjavesien ympäristölaatunormiin (50 µg/l) verrattuna pitoisuudet ovat kuitenkin koholla. Öljyhiilivedyt voivat 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}.

Taulukko 14. Hankealueen pintavesien raskasmetallipitoisuudet (kokonaispitoisuudet). Havaintopäiväkohtaisilla riveillä esitetyt tummennetut arvot poikkeavat muista havainnoista, ollen selvästi suurempia. AA-EQS = vuosikeskiarvopitoisuus, ***MAC-EQS (sallittu enimmäispitoisuus. *liukoinen pitoisuus, **biosaatava pitoisuus. Lihavoidulla fontilla kirjoitetut ympäristölaatu normiraja-arvot ovat voimassa olevia arvoja sisävesille (VNA 1022/2006), muut ehdotettuja raja-arvoja sisävesille (SYKE 2023). Taulukossa lihavoiduilla fonteilla korostetut pitoisuushavainnot poikkeavat joko havaintojen keskitasosta tai ovat purovesien vertailuarvojen maksimitasoa suurempia.

		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
GTK 1996	min	0.06	0.004	0.03	0.15	0.17		0.08	0.14	0.02	1.5	0.1
	maks.	1.6	0.04	1.0	1.4	2.35		0.8	4.0	0.08	25	1.6
	ka.	0.53	0.02	0.34	0.59	0.36		0.3	1.17		4.6	0.64
	mediaani	0.36	0.02	0.17	0.5	0.64		0.23	0.52	0.028	3.6	0.53
Ympäristölaatu normi VNA 1022/2006: sisävesien AA-EQS			≤0.08– 0.25*			1.1**	0.07***	1.2**	4**		14.4**	
Havainto- päivä	Havainto- piste	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Pb	Ni	Sb	Zn	V
21.11.2023	TA1	2.4	0.04	1.3	2.4	3.1		2.6	1.5		6	4.8
25.4.2024	TA1	1.1	0.01	0.69	1.3	1.7		1	1		2.5	2.5
14.11.2024	TA1	2.1	0.05	0.55	0.92	1.8	<0.02	2.2	1	<0.2	4.7	1.9
5.5.2025	TA1	1.4	<0.03	0.39	0.55	1.1	<0.02	1.3	0.59	<0.2	2	1.4
	ka.	1.75	0.03	0.73	1.29	1.93	0.02	1.78	1.02	0.2	3.8	2.65
6.4.2023	AP1	1.4	0.01	0.42	1	1		1	0.05		2.5	2
21.11.2023	AP1	2.1	0.07	0.79	1.5	1.9		2.1	0.8		2.5	2.8
25.4.2024	AP1	1.2	0.01	0.35	0.69	1.1		0.9	0.4		2.5	1.4
14.11.2024	AP1	1.7	0.04	0.5	0.82	1.4	<0.02	1.1	0.84	<0.02	2.6	2.1
5.5.2025	AP1	1.1	<0.03	0.37	0.57	1.1	<0.02	0.88	0.56	<0.2	2	1.5
	ka.	1.5	0.03	0.49	0.92	1.3	0.02	1.20	0.53	0.11	2.42	1.96
6.4.2023	YP	0.8	0.01	0.65	0.55	0.8		0.3	0.05		2.5	2.4
21.11.2023	YP	1.1	0.03	0.86	1.2	1.4		0.8	0.5		8	3.5
25.4.2024	YP	0.9	0.02	0.52	0.74	1		1.4	0.7		2.5	1.6
14.11.2024	YP	1.8	0.05	1	1.2	1.9	<0.02	2.1	1.4	0.26	6.8	2.8
5.5.2025	YP	1.4	0.04	0.72	0.9	2.2	<0.02	1	0.81	0.2	4.5	2.1
	ka.	1.2	0.03	0.75	0.918	1.46	0.02	1.12	0.69	0.23	4.86	2.48
6.4.2023	AP2	1.2	0.06	0.25	0.49	2		1.4	0.05		10	1
21.11.2023	AP2	1.4	0.06	0.62	1.1	1.5		2.7	0.7		16	2.2
25.4.2024	AP2	1.1	0.04	0.4	1.2	8.7		5.1	1.8		2.5	2.1
14.11.2024	AP2	1.9	0.06	1	1.1	2.1	<0.02	2.6	1.4	0.21	6.9	2.7
5.5.2025	AP2	1.4	0.05	0.91	1.1	6.6	<0.02	4.8	3	<0.2	3.3	2.1
	ka.	1.4	0.05	0.64	0.99	4.18	0.02	3.32	1.39	0.21	7.74	2.02
6.4.2023	TA2											
21.11.2023	TA2	0.8	0.08	2	2.3	2.7		1.1	1.5		6	2.7
25.4.2024	TA2	0.2	0.01	0.46	0.2	0.5		0.05	0.2		2.5	<0.5
14.11.2024	TA2	0.45	<0.03	<0.1	<0.5	1.1	<0.02	<0.1	<0.02	<0.2	2.2	1.9
5.5.2025	TA2	0.45	<0.03	<0.1	<0.5	1	<0.02	<0.1	<0.02	<0.2	<1	<0.2
	ka.	0.48	0.038	0.67	0.88	1.33	0.02	0.34	0.44	0.2	2.93	1.33

Hankealueella olevien vanhojen turpeenottoaltaiden vedenlaadusta ei ole tarkkailutietoa. Altaat ovat ilmakuviin perusteella ruskeavetisiä. Todennäköisesti hankealueen muiden pintavesipisteiden vedenlaatu kuvaa myös altain vedenlaatua: vesi on hapanta, typpipitoisuus on korkea ja kemiallinen hapenkulutus ilmentää humuksisuutta, kuten värikin. Altaat ovat syntyneet ihmistoiminnan vaikutuksesta.

11.2.3.2 Hankealueen alapuoliset pintavedet

Hankealueen alapuolisesta, Ohkolanjokeen laskevasta purosta ja Ohkolanjoesta otettiin näytteet 11.12.2025, jolloin alueella oli runsaasti vettä liikenteessä lauhjojen kelien ja sateiden vuoksi. Ohkolanjokeen laskevasta purosta otettiin näyte Koskelan kohdalla, sekä ojan purkupisteestä Ohkolanjokeen. Ohkolanjoesta otettiin näytteet hankealueen suunnasta laskevan puron purkupisteen ylä- ja alapuolelta. Näytepisteet (4 kpl) on esitetty kuvassa (**Kuva 32**).

Tuloksia (**Taulukko 15**) verrattiin Geologian tutkimuskeskuksen suomalaisten purovesien (käytetään termiä vertailuarvo) vedenlaatua koskevan tutkimuksen tuloksiin (GTK 1996), jotka edustavat alkuaineiden osalta suodatetuista näytteistä analysoituja ns. liukoisia pitoisuuksia. Lisäksi tuloksia verrattiin valtioneuvoston vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden asetukseen (Vna 1022/2006) ja yleisiin pintavesien vertailuarvoihin (Oravainen 1999).

Puopisteiden ja Ohkolanjoen sähkönjohtavuudet olivat keskenään hyvin samalla tasolla, ja vertailuarvoihin (med. 4,4 mS/, ka.6,9 mS/m) nähden tavanomaisella tasolla. Alkaliniteetti, eli puskurikyky happamoitumista vastaan oli Ohkolanjoen pisteillä NP3 ja NP4 tyydyttävä, ja hankealueen suunnasta laskevan puron ylimmällä pisteellä huono ja purkupisteessä Ohkolanjokeen välttävä. Näytteistä ei määritetty pH:ta.

Sekä puopisteiden että Ohkolanjoen väriarvot olivat korkeita, erittäin ruskeavetisten vesien tasoa. Väriluku oli korkein hankealueen suunnasta laskevassa purossa ja pienin Ohkolanjoessa. Hankealueen suunnasta laskevan puron värilukua nostaa humuksisuus, Ohkolanjoen sekä humuksisuus mutta myös savisameus. Myös rauta, jota on etenkin humuspitoisissa vesissä, nostaa veden värilukua. Havaintopisteiden rautapitoisuudet olivat vertailuarvojen mediaani- ja keskimääräistä tasoa (med. 680 µg/l, ka. 910 µg/l) korkeampia. Humuksisuuteen viittaavat myös kemiallisen hapenkulutuksen arvot (COD_{Mn}), jotka ovat niin ikään korkeita. Värittömien vesien arvot ovat tasolla 4–10 mgO₂/l ja humusvesien tasolla 10–20 mg/l.

Hankealueen suunnasta laskevan puron ylintä näytepistettä (NP1) lukuun ottamatta, havaintopaikkojen vesi oli sameaa ja kiintoainepitoisuudet olivat koholla. Puhtaan kirkkaan sameus on <1 NTU ja kiintoainepitoisuus alle 1 mg/l. Lievästi samean veden sameusarvot ovat tasolla 1–5 NTU ja kiintoainepitoisuudet tasolla 1–3 mg/l. Virtavesissä kiintoainepitoisuudet vaihtelevat voimakkaasti kuten sameuskin.

Kokonaisfosforipitoisuudet (46–130 µg/l) olivat koholla ja ilmensivät rehevyyttä. Typpipitoisuudet (1500–1800 µg/l) olivat niin ikään koholla, ilmentäen voimakasta humusvaikutteisuutta. Pääosa tyyppistä oli nitraattimuodossa (tulokset esitetty nitraatti-nitriittipen summana, mutta nitriittiä on luonnonvesissä vain vähän), mikä on tyyppillistä tuotantokauden ulkopuolella otetuille näytteille.

Ammoniumtypen pitoisuudet olivat korkeita, mikä voi liittyä turvevaltaiseen maaperään, mutta johtua myös jätevesikuormituksesta.

Haitta-ainepitoisuudet olivat pääosin pieniä. Näytteissä ei havaittu öljyhiilivetyjä eikä PAH-yhdisteitä, pitoisuuksien ollessa alle määritysrajan. Liukoisen elohopean pitoisuudet olivat alle määritysrajan, samoin kuin kadmiumin pääosin, yhden näytteen tuloksen ollessa hieman määritysrajaa korkeampi. Liukoisen nikkelin pitoisuudet olivat alle ympäristölaatunormitason (4 µg/l), joka koskee biosaatavaa pitoisuutta. Liukoisen nikkelin osuus kokonaispitoisuudesta oli noin 27–69 %, osuuden ollessa suurin pisteellä NP2 ja pienin pisteellä NP3.

Liukoisen sinkin pitoisuudet (3,4–5 µg/l) olivat suomalaisten purovesien mediaani- ja keskipitoisuustasoon nähden tavanomaisella tasolla, alittaen selvästi sinkille ehdotetun biosaatavaa pitoisuutta koskevan ympäristölaatunormitason (14,4 µg/l). Liukoisen sinkin osuus kokonaispitoisuudesta oli 20–71 %. Osuus oli suurin pisteellä NP1 ja pienin pisteellä NP3.

Liukoisen lyijyn pitoisuus oli koholla hankealueen suunnalta laskevan puron havaintopaikoilla NP1 ja NP2. Havaitut pitoisuudet olivat suurempia kuin lyijyn ympäristölaatunormi (AA-EQS 1,2 µg/l), joka koskee kuitenkin biosaatavaa pitoisuutta. Biosaatava osuus on vain osa liukoisesta pitoisuudesta, mutta ylityksen ollessa moninkertainen, on raja-arvon ylitys mahdollista. Puron lyijypitoisuudet olivat vertailuarvoja (0,08–0,8 µg/l) selvästi korkeampia, ilmentäen kuormitusvaikutusta. Korkeat lyijypitoisuudet voivat liittyä läheiseen ampumarataan. Ohkolanjoen havaintopaikoilla lyijyn pitoisuudet olivat pieniä, vertailuarvojen tasolla tai hieman suurempia. Liukoisen lyijyn osuus kokonaispitoisuudesta oli 17,5–73 %, osuuden ollessa suurin pisteellä NP1 ja pienin pisteellä NP3.

Havaitut liukoisen kuparin pitoisuudet olivat niin ikään koholla. Hankealueen suunnasta laskevan puron ylimmän havaintopaikan (NP1) ja Ohkolanjoen ylimmän havaintopaikan (NP4) pitoisuudet olivat suomalaisten purovesien tasolla (0,17–2,35 µg/l, ka. 0,36 µg/l), mutta pisteillä NP2 ja NP3 (3,3–3,5 µg/l) maksimitasoa korkeampia. Kuparille ehdotettu biosaatavaa pitoisuutta koskeva ympäristölaatunormi (A-EQS) on 1,1 µg/l. Havaitut pitoisuudet ovat 1,6–3-kertaisia raja-arvoon nähden. Liukoisen kuparin osuus kokonaispitoisuudesta oli 42–73 %, osuuden ollessa suurin pisteellä NP1 ja pienin pisteellä NP3.

Muiden metallien pitoisuudet määritettiin kokonaispitoisuuksina, joten tulokset eivät ole suoraan verrannollisia suomalaisten purovesien vertailupitoisuustasoihin, vertailuaineiston edustaessa liukoisia pitoisuuksia. Tuloksia voidaan kuitenkin verrata hankealueen tarkkailutuloksiin, jotka on niin ikään määritetty kokonaispitoisuuksina. Havaitut antimonipitoisuudet (Sb) olivat alle määritystason. Arseenin pitoisuudet olivat pääosin vertailuarvojen tasolla (0,06–1,6 µg/l). Kromin pitoisuudet olivat vertailutasoon (0,15–1,4 µg/l, med. 0,5 µg/l) nähden korkeita, samoin kuin vanadiinin (vertailutaso 0,1–1,6 µg/l, mediaani 0,53 µg/l) ja alumiinin (vertailutaso 20–250 µg/l). Koboltin pitoisuudet olivat niin ikään koholla vertailutasoon (0,03–1,0 µg/l) nähden. Kaikkien em. tarkasteltujen metallien osalta suurimmat pitoisuudet havaittiin pääasiassa Ohkolanjoessa.

Sulfaatin pitoisuudet olivat kaikilla havaintopaikoilla suomalaisille purovesille tavanomaisella tasolla (mediaani 3,5 mg/l ja keskipitoisuus 7,7 mg/l).

Taulukko 15. Hankealueen suunnasta laskevan puron ja Ohkolanjoen vedenlaatu näytepisteillä NP1-NP4 11.12.2025 havaintokerralla. Havaintopaikat ks. kuva (Kuva 32).

Suure	Yksikkö	NP1	NP2	NP3	NP4
Sähkönjohtavuus	mS/m	4.9	4.9	5.5	4.9
Sameus	NTU	9.2	36	74	34
Väri	mg Pt/l	440	380	290	300
Alkaliniteetti	mmol/l	<0.02	0.081	0.17	0.11
Liennut happi	mg/l	8.9	10.2	10.4	11.2
Kiintoaine	mg/l	5.2	11	22	16
CODMn	mg/l	77	67	48	49
Kloridi Cl-	mg/l	2.5	2.4	2.8	2.8
Sulfaatti SO4	mg/l	3.5	4.2	4.5	4
Kokonaistyyppi	µg/l	1800	1800	1700	1500
Ammoniumtyppi NH ₄ -N	µg/l	150	130	100	68
Nitraatti-nitriittityppi NO ₂ -N+NO ₃ -N	µg/l	430	550	620	540
Kokonaisfosfori	µg/l	46	84	130	71
Al alumiini	µg/l	1600	3100	8600	3500
Sb antimoni	µg/l	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
As arseeni	µg/l	1.2	1.1	1.8	1.6
Hg elohopea	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Cd kadmium	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Co koboltti	µg/l	1.1	1.4	2.5	1.3
Cr kromi	µg/l	<3	4.3	12	5.1
Cu kupari	µg/l	<3	5.8	7.8	4.1
Pb lyijy	µg/l	15	12	5.7	2.2
Mn mangaani	µg/l	40	55	87	71
Ni nikkeli	µg/l	<3	3.2	6.7	3.4
Fe rauta	µg/l	1700	2800	7200	3400
Zn sinkki	µg/l	5.2	9.8	22	11
V vanadiini	µg/l	3.8	6.4	16	7.5
Hg_liuk. elohopea	µg/l	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
Cd_liuk. kadmium	µg/l	<0.030	0.031	<0.030	<0.030

Cu_liuk. kupari	µg/l	2.2	3.5	3.3	1.8
Pb_liuk. lyijy	µg/l	11	5.6	1	0.61
Ni_liuk. nikkeli	µg/l	1.5	2.2	1.8	1.1
Zn_liuk. sinkki	µg/l	3.7	5	4.2	3.4
Summa C10-C40	mg/l	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
PAH 4 yhteensä	µg/l	0	0	0	0

Ohkolanjoki kuuluu osaksi Vantaanjoen yhteistarkkailua. Joen vedenlaatua tarkkaillaan havaintopaikalta Ohkolanjoki 0,6 (Oh48), joka sijaitsee lähellä joen purkupistettä Keravanjokeen. Havaintopaikan vedenlaatua on seurattu vuosina 1974–2024 (288 havaintokertaa). (SYKE 2025a, Hertta). 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.

11.2.4 KALASTO

Ohkolanjoen kalastoa seurataan sähkökoekalastuksin osana Vantaanjoen yhteistarkkailua. Ohkolanjoen sähkökoekalastusaloja on kolme, joista yksi on hankealueen yläpuolella (Keravajärven alapuolella, Metsäkulma) ja kaksi hankealueen alapuolella, Ohkolan ja Helsinki-Lahti moottoritien välissä. Ylimmällä pisteellä koekalastuksia tehdään parillisina vuosina ja alimmilla vuosittain.

Ohkolanjoelle on tehty myös lohikalojen lisääntymisalueiden inventointi 2017 (VHVSY 2017). Vuonna 2017 Ohkolanjoella on tehty sähkökoekalastuksia Jokitalkkari-hankkeen puitteissa koealoilla, jotka eivät kuulu yhteistarkkailuun. Koealat sijoituivat Myllykoskelle ja sen alapuolelle. Koekalastuksissa saatiin saaliiksi viittä eri lajia (hauki, kiiski, kivenuoliainen, kivisimppu ja made). Kalaindeksi perusteella kalaston ekologinen luokka määritettiin hyväksi. (VHVSY 2018.)

Vuosina 2022–2024 yhteistarkkailuun kuuluvissa sähkökoekalastuksissa on saatu saaliiksi kuutta eri lajia (kivenuoliainen, kivisimppu, törö, turpa, made, särki). Petokalojen määrä on ollut vähäinen. Yhteistarkkailuun kuuluvien Ohkolanjoen kalaindeksiin perustuva ekologisen tilan luokka-arvio on ollut ylimmällä koealalla (hankealueen yläpuolella) hyvä vuonna 2022 ja huono vuonna 2024. Vuonna 2024 ylimmältä koealalta ei saatu lainkaan saalista, minkä vuoksi koealan luokitus laski hyvästä huonoon. Keskimmaisella koealalla tilaluokka on ollut erinomainen 2022–2024 ja alimmalla tyydyttävä vuonna 2022 ja sen jälkeen hyvä. Ohkolanjoella ei ollut tapahtunut merkittäviä muutoksia biomassatiheyksissä vuosien 2021–2023 välillä. (Kala- ja vesitutkimus Oy 2024. Kala- ja vesitutkimus Oy 2025.)

Ohkolanjokeen ei nouse vaelluskaloja, kuten taimenta, sillä Keravanjoessa oleva Haarajoen pato estää kalan kulun Ohkolanjokeen ja Keravanjoen yläosaan. Haarajoen pato tullaan viimeisimpien tietojen mukaan purkamaan vuonna 2026. (VHVSY 2024.)

11.2.5 VESIENHOITOSUUNNITELMA JA PINTAVESIEN EKOLOGINEN TILA

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

Vesien tilan luokittelu on osa vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (vesienhoitolaki, 1299/2004, 996/2024) soveltamista ja vuonna 2000 voimaan tulleen EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin, VPD:n (Euroopan yhteisö 2000) täytäntöönpanoa. Lainsäädännön tavoite on vesien tilan huononemisen estäminen ja tilan parantaminen, tavoitteena vähintään hyvä ekologinen ja kemiallinen tila. Tilaa pyritään parantamaan alueellisten vesienhoitosuunnitelmien avulla, jotka päivitetään kuuden vuoden välein. Suomessa vesimuodostumien ekologinen luokitus tehdään vertailemalla havaintotuloksia vertailuoloihin. Luokittelu on viisiportainen (erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono). Ensisijainen luokitteluperuste ovat biologiset havaintotulokset. Fysikaalis-kemiallisia (FyKe) tilamuuttujia käytetään tukemaan biologista aineistoa. Lopuksi tarkastellaan hydrologis-morfologista (HyMo) tilaa, millä tarkoitetaan ihmistoiminnan aiheuttamaa elinolosuhteiden muutosta (esim. padot). 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).

Ohkolanjoki on pieni savimaiden joki (Psa), ja se on kolmannella vesienhoidon luokittelukaudella luokiteltu tyydyttävään ekologiseen tilaan (**Taulukko 16**) (SYKE 2025a, Hertta). Joen ekologinen tilatavoite on saavuttamatta. Joen luokittelutulos perustuu suppeaan aineistoon, sillä biologisten muuttujien osalta tietoa on ainoastaan kalastosta. Kalasto edustaa erinomaista tilaa (aineistoa yhdeltä vuodelta kahdelta havaintopaikalta). Pienten savimaiden jokien luokittelussa ei huomioida FyKe-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 vuosikeskiarvo alittaisi 60 µg/l. Typen keskipitoisuus Ohkolanjoessa oli kolmannella luokittelukaudella 1818 µg/l, ollen korkea. Ohkolanjoen valuma-alueesta neljännes on peltoa, mikä selittää kohonnutta typpipitoisuutta. Peltoviljely ja haja-asutus ovat joen suurimpia kuormittajia.

Ohkolanjoessa harjoitetaan vesivoimaa, ja patojen ja säännöstelyn vuoksi HyMo-tila on arvioitu tyydyttäväksi. Kemiallinen tila on hyvää huonompi, sillä palonestoaineena käytettävien 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 2022a).

Toimenpideohjelmassa Ohkolanjoelle on esitetty kalankulkua helpottavia toimenpiteitä ja puron elinympäristökunnostusta.

Taulukko 16. 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	Luokittelukausi		
		1.	2.	3.
Ohkolanjoki	Pienet savimaiden joet			
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

Ohkolanjoen puolivälissä, metsäisellä osuudella, sijaitsee Ohkolanjokilaakson luonnonsuojelualue (22 ha), joka on myös osa Natura 2000-verkostoa (alueen tunnus FI0100061). Luontotyypeistä edustavimpia ovat boreaalinen lehto, pikkujokien ja purojen vesikasvillisuus sekä perinnebiotoopin niittytyypit. (SYKE 2025b, Natura 2000 -alueet karttapalvelu). Ohkolanjoen potentiaalisimmat taimenen lisääntymisalueet sijaitsevat Ohkolanjokilaakson Natura-alueella. Alue on luonnontilaista ja sieltä löytyy runsaasti kutemiseen sopivia sora-alueita ja paljon poikasaluita eri-ikäisille kaloille. (VHVSY 2017.)

Nykytilan herkkyyys

Hankealueelta vedet puretaan kuivatusojiin, joista vesi virtaa hankealueen länsi- ja pohjoispuolella kulkevaan puroon. Pohjoispuolella purkupisteiden ja puron välinen etäisyys on noin 340 m ja länsipuolella noin 480 m. Puron haarat yhtyvät hankealueen länsipuolella, Suontaustan kohdalla.

Ohkolanjokeen laskeva puro kuluu todennäköisesti vesilain suojelemiin pieniin virtavesiin, ja sen luonnontilan vaarantaminen edellyttää vesilain mukaista lupaa. Purohelmi-mallinnustietojen (SYKE 2025 c, Purohelmi) mukaan lampien suunnasta lähtevän puron luonnontila on muuttunut ja sen suojeluarvo on määritetty vähäiseksi (**Kuva 32**). Hankealueen länsipuolisen haaran luonnontilaisuus on voimakkaasti heikentynyt. Suontaustasta Koskelaan asti arvio on niin ikään voimakkaasti heikentynyt. Koskelasta Ohkolanjokeen välisellä alueella tila on hieman heikentynyt. Kartta- ja

ilmakuvatarkastelun perusteella puro on yläosastaan Koskelan ja Veteläsuon väliselle osiolle asti pääosin ihmisen muovaama (suoristettu kuivatuskäyttöä varten). Loppuosa purosta kulkee meanderoiden (mutkitellen) läpi metsä- ja peltoalueiden, yhtyen Ohkolanjokeen.

Puron valuma-alue on kohtalaisen suuri (6,45 km²), joten sekoittumisolosuhteet puron alaosassa ovat hyvät, mutta selvästi heikommat latvoilla. Pääosa puron valuma-alueesta on metsätalouskäytössä: hakkuualueita ja eri-ikäistä talousmetsää. Veteläsuon yläpuolinen osa puron valuma-aluetta on voimakkaasti ojitettu. Purolla ei ole merkittävää virkistyskäyttöarvoa, eikä siihen kohdistu vedenottoa. Puron latvoilla, lähellä hankealuetta, herkkyys muutoksille arvioidaan vähäiseksi, mutta alaosassa kohtalaiseksi. Kokonaisuutena puron herkkyys muutoksille arvioidaan kohtalaiseksi.

Ohkolanjoessa sekoittumisolosuhteet ovat hyvät suuresta valuma-alueesta (36,7 km²) johtuen. Joen vedenlaatu ilmentää ravinteisuutta, savisameutta ja humusvaikutteisuutta. Joen ekologinen tila on tyydyttävä, tilatavoite on saavuttamatta. Joen fosforipitoisuus on korkea ja lisäkuormitus voi heikentää fosforiluokitteluosatekijää suhteessa tyydyttävä-välttävä luokkarajaan. Jokeen kohdistuu hajakuormitusta peltoviljelystä ja haja-asutuksesta. Ohkolanjoessa ei vaellusesteistä johtuen esiinny mm. taimenta, mutta joessa on lohikalojen lisääntymiseen soveltuvia soraikkoalueita, etenkin hankealueen alapuolisella Natura-alueella. Ohkolanjoen nykytilan herkkyys muutoksille arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankealueella sijaitsevat vanhat turpeennostoaltaat eivät ole luonnontilaisia, vaan ihmisen toiminnan seurauksena syntyneitä. Altaiden vedenlaatua ei tunneta, mutta hankealueella olevien pintavesitarkkailutulosten perusteella vesi on todennäköisesti hapanta, humuspitoista ja tummaa. Veden vaihtuvuus on heikkoa, eikä altailla ole virkistyskäyttöarvoa. Altaiden herkkyys muutoksille liittyy viitasammakoihin, joita on havaittu sekä turpeennostoaltaissa että läheisessä tasausaltaassa (TA1). Luontodirektiivin liitteeseen IV(a) kuuluvien lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä, minkä vuoksi altaiden nykytilan herkkyys muutoksille arvioidaan suureksi.

Ulkoisen sähkönsiirtoreitin varrella esiintyy ojitusta ja pieniä latvauomia. Vanhoissa kartoissa uomia ei näy kuin Pahalamminsuon päässä olevan uoman osalta vasta 1950-luvulta lähtien, jolloin Lamminsuu on jo ojitettu. Ylempi uomasto näkyy kartoilla 1980-luvulta lähtien, mikä viittaisi uoman olevan kuivatusta varten tehty. Ulkoisen sähkönsiirtoreitin varrella olevien uomien luonnontilaisuus tullaan kartoittamaan touko-kesäkuussa vuonna 2026, lumien sulamisvesien kuivuttua.

*Hankealueen suunnasta Ohkolanjokeen laskevan puron **herkkyys** muutoksille arvioidaan kokonaisuutena **kohtalaiseksi**. Uoman suojeluarvot ovat on pääosin vähäiset, ja uomaa on loppuosaltaan luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen, mutta pääosin kuivatustoimintaa varten muokattu.*

*Ohkolanjoen **herkkyys** muutoksille **arvioidaan kohtalaiseksi**.*

*Hankealueella olevien vanhojen turpeennostoaltaiden vedenlaadun **herkkyys** muutoksille arvioidaan **suureksi**, sillä ne ovat luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisen viitasammakon esiintymisaluetta.*

*Ulkoisen sähkönsiirron reitillä olevien uomien **herkkyys** muutoksille arvioidaan **vähäiseksi**.*

11.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Yleisesti ottaen vesistövaikutukset muodostuvat valuma-alueella tapahtuvista maankäytön muutoksista ja alueella tehtävistä toimenpiteistä, vaikuttaen kertyviin vesimääriin ja kertyvien vesien laatuun. Vesimäärät ja veden laatu vaikuttavat muodostuvaan kuormitukseen. Vesistöön ja vesieliöstöön kohdistuvat vaikutukset muodostuvat kuormituksen aiheuttamista veden kemiallisista (happipitoisuus, ravinnepitoisuudet, pH, kiintoainepitoisuus, haitta-aineet) ja fysikaalisista (sameus, väri, näkösyvyys) muutoksista, sekä virtaamiin kohdistuvista muutoksista. Virtaamien kasvu lisää virtavesiuomien eroosioriskiä, sekä heikentää eliöstön elinolosuhteita. Pintavesivaikutusten suuruuteen vaikuttaa hankealueen koko ja sieltä lähtevä kuormitus suhteessa vastaanottavaan vesistöön.

Koska hankevaihtoehtojen VE1, VE2, VE1- väliset erot maankäytössä ja pinta-aloissa ovat pieniä, esitetään arvioinnin pohjana olevat laskelmat kaikkien vaihtoehtojen osalta luvussa (luku 11.3.2). Myöhemmin muita hankevaihtoehtoja koskevissa arviointikohdissa on viitattu em. lukuun.

11.3.1 HANKEVAIHTOEHTO VEO

Vaihtoehdossa VEO Mäntsälän aurinkovoimahanketta ja ulkoista sähkönsiirtoa ei toteuteta. Hankealueen länsiosaa tullaan jatkossakin hyödyntämään maankaatopaikkatoimintaan sekä tiettyjen jätejakeiden kierrättämis- ja hyödyntämistarkoituksissa. Nykyisen luvan mukaisesti maamassoja voidaan läjittää enimmillään 50 000 t/a (yht. 600 000 m³ ylijäämämaita ja 27 000 m³ betonia). Toiminnan arvioidaan jatkuvan haetulla läjitettävien maa-ainesten kokonaismäärällä ja vuosittaisella täyttömäärällä noin 20 vuotta.

Vaihtoehdossa VE0 hankealueen itäpuoli on hakattua ja ojitettua suoaluetta, joka tulee hiljalleen kasvittumaan.

Maankaatopaikkatoiminta

Hankevaihtoehdossa VE0 vaikutusten muodostuminen vastaa muita hankevaihtoehtoja. Pintavesivaikutusten muodostumista on kuvattu luvussa (luku 11.3.2). Alueella nykyisin harjoitettava maankaatopaikkatoiminta on ollut toistaiseksi pienialaista. Hankealueelta lähtevien vesien laatu ilmentää nykyisin lähinnä suovaltaisen maaperän sekä hakkuiden ja ojitusten jälkivaikutuksia. Metallipitoisuuksissa ei ole ollut havaittavissa selvää maankaatopaikkatoiminnasta aiheutuvaa vaikutusta.

Toiminnan edetessä vaikutukset pintavesiin kasvavat, läjitysalan kasvaessa hiljalleen 20 vuoden aikana. Toiminnanaikaisten pintavesivaikutusten arvioidaan olevan lopulta samaa tasoa kuin muissa hankevaihtoehdoissa rakentamisen vaiheessa 1, jossa rakentaminen eli täyttö kohdistuu aluksi hankealueen länsiosaan (luku 11.3.2). Vaikutusten arvioidaan kohdistuvan pääsääntöisesti tasausaltaan TA1 alapuoliseen läntiseen purohaaraan (Kuva 32), jossa pitoisuuslisäykset ovat. Läntisen ja pohjoisen purohaaran yhtymäkohdassa vaikutukset vähenevät laimenemisestä johtuen, mutta ovat edelleen havaittavissa kohonneina pitoisuuksina (vrt. luku 11.3.2). Purkupisteessä Ohkolanjokeen hankkeen vaikutukset arvioidaan pieniksi, samoin kuin Ohkolanjoessa.

Hankevaihtoehdon VE0 vaikutuksia verrattuna muihin vaihtoehtoihin vähentää pitkä toiminta-aika, jolloin alueet, joita ei enää täytetä, tai joita ei vielä täytetä, pääsevät kasvittumaan. Kasvittuminen vähentää eroosiovaikutuksia ja aineiden huuhtoutumista. Hankevaihtoehdon VE0 kokonaisvaikutus Ohkolanjokeen laskevaan puroon arvioidaan näin ollen toiminta-aikana lopulta pienemmäksi kuin muissa hankevaihtoehdoissa, samoin kuin vaikutus Ohkolanjokeen. Hankevaihtoehdolla VE0 ei ole vaikutuksia Ohkolanjoen ekologiseen tilaan, tilatavoitteiden saavuttamiseen eikä kalastoon.

Hankevaihtoehdon VE0 vaikutukset kohdistuvat myös alueella oleviin vanhoihin turpeennostoaltaisiin, joissa on havaittu luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisia viitasammakoita. Alueen entinen omistaja Marila Transport Oy on hakenut alueen länsiosaan 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 myöhemmin vuonna 2022. Kompensatiotoimenpiteenä hankealueen luoteiskulman tasausallasta TA1 on laajennettu siten, että vesiala olisi yhtä suuri kuin turpeennostoaltaiden, tarkoituksena luoda viitasammakoille uusi korvaava elinalue. Lupapäätöksen mukaisesti viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdysalueina toimiviin turpeennostoaltaisiin ei saa kohdentaa heikentäviä toimenpiteitä ennen kuin kolonisaation onnistuminen viivytyksaltaassa no. 1 (tasausallas TA1) on varmistettu.

Muussa tapauksessa turpeennostoaltaita ei täytetä, jolloin toiminnan aikainen kiintoainekuormitus voi aiheuttaa altaiden liettymistä, madaltumista, huomattavaa samentumista ja happitilanteen heikentymistä, sekä ravinne- ja haitta-ainepitoisuuksien nousua. Pitoisuusmuutosten arvioidaan olevan huomattavasti suurempia kuin luvussa (luku 11.3.2) esitetyt pitoisuuslisäykset tasausaltaan

TA1 alapuolisessa ojassa, jossa laimenemisolosuhteet ja veden vaihtuminen ovat paremmat kuin turpeennostoaltaissa. Altaiden nykyistä vedenlaatua ei tunneta, mutta ilmakuvien mukaan vesi on tummaa ja siten humusvaikutteista ja mahdollisesti hapanta, kuten hankealueen muut pintavedet. Altaiden pH voi nousta rakentamiseen käyttävien kiertotalousmateriaalien seurauksena. Altaiden vedenvaihtuvuuden ollessa heikkoa, voivat vaikutukset olla pitkäkestoisia. Edellä mainitut muutokset voivat heikentäen viitasammakoiden elinolosuhteita. Mm. happitilanteen heikkeneminen ja kiintoaineen kertyminen kudun päälle voi heikentää munien kehittymistä. Hankevaihtoehdon VE0 vaikutukset turpeennostoaltaiden vedenlaatuun viitasammakoiden elinolosuhteita ajatellen arvioidaan toimintavaiheessa suureksi ja kielteiseksi. Vaihtoehdossa VE0 altaat tullaan täyttämään, joten vaikutukset kompensoidaan kompensaatiosuunnitelman mukaisesti.

Mahdollisissa onnettomuustilanteissa, kuten maankaatopaikkaan liittyvistä öljypäästöistä voi aiheutua pilaantumisriski alueen pintavesille.

Hankevaihtoehdossa VE0 Mäntsälän aurinkovoimahanketta ei toteuteta. Alueen länsiosassa jo nykyisin harjoitettava maankaatopaikkatoiminta, sekä tiettyjen jätejakeiden kierrättämis- ja hyödyntämistoiminta jatkuu alueen länsiosassa. Itäosaan ei kohdistu toimintaa. Vaikutusten muodostuminen on verrattavissa muiden hankevaihtoehtojes rakentamisen vaiheen 1 aikaisiin vaikutuksiin, mutta vaikutukset arvioidaan pienemmiksi, sillä toiminta-ajan ollessa noin 20 vuotta, ehtii osa hankealueesta kasvittua, vähentäen eroosiota suhteessa muiden hankevaihtoehtojes rakentamisvaiheeseen. Toiminnan päättymisen jälkeisen vaikutukset arvioidaan pienemmiksi kuin muissa vaihtoehdoissa, pienemmästä täyttöalasta johtuen.

*Hankevaihtoehdon VE0 maankaatopaikkatoiminnan aikaiset **vaikutukset** hankealueen Ohkolanjokeen laskevan puroon arvioidaan kokonaisuutena **pieneksi ja kielteiseksi**. Vaikutukset Ohkolanjokeen arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Arvion mukaan hankevaihtoehdolla VE0 ei ole vaikutuksia Ohkolanjoen ekologiseen tilaan, tilatavoitteiden saavuttamiseen eikä kalastoon.*

*Hankevaihtoehdossa VE0 hankealueella olevat turpeennostoaltaat täytetään. Vaikutukset alueella oleviin vanhoihin turpeennostoaltaisiin, niiden ollessa luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisen viitasammakon levähdys- ja lisääntymisalueita, arvioidaan kokonaisuutena **suureksi ja kielteiseksi**. Mikäli viitasammakkoa ei jatkossa turpeennostoaltaissa havaita, tai viitasammakoiden havaitaan siirtyneen kompensatioaltaisiin, arvioidaan vaikutusten suuruus altaisiin muuten kuin viitasammakon elinolosuhteita ajatellen vähäiseksi.*

11.3.2 HANKEVAIHTOEHTO VE1

Hankevaihtoehdossa VE1 hankealueen koko on noin 30 ha ja aurinkovoimaloiden kokonaisteho noin 5,5 MWp. Hankevaihtoehdossa VE1 hankkeen rakentamisvaihe toteutetaan kokonaisuudessaan noin 6 vuodessa. Rakentamisvaiheessa alueelle läjitetään maamassoja n. 340 000 t/a, yhteensä n. 2 000 000 tonnia. Aurinkovoimaloiden toiminta-aika on 30 vuotta. Kuva hankealueesta ja vesienjohtamisesta vaihtoehdossa VE1 on kuvattu luvussa (luku 4.1).

Rakentaminen

Hankealue

Rakentaminen jakautuu kahteen vaiheeseen. Hankealueen länsipuoli rakennetaan ensin (vaihe 1) kokonaisuudessaan noin 3 vuodessa (sisältäen paneelien asennuksen), ja itäpuoli toisena kokonaisuutena (vaihe 2), noin 3 vuodessa. Rakentamisvaihe on hankkeen toimintavaiheen kestoon suhteutettuna lyhyt, mutta hankevaiheista yleensä kuormittavin.

Rakentamisvaiheessa alueella toteutetaan massanvaihtoja, joiden määrä pyritään minimoimaan. Reunapenkereen alapuolelta poistetaan tarvittava määrä turvetta. Massojen vaihdosta voi aiheutua turpeen nostoon verrattavaa kuormitusta, josta voi aiheutua samentumista, humusvesille tyypillistä typpipitoisuuden nousua ja vesien tummumista. Turvemailta liikkeelle lähtevän orgaanisen kiintoaineen kuormituksen lisääntyminen voi lisätä hapenkulutusta alapuolisissa pintavesissä. Veden happamuuteen massojen vaihdolla ei odoteta olevan merkittävää vaikutusta, sillä hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse happamia sulfaattimaita (GTK, Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu).

Massojen vaihdon jälkeen toteutetaan alueen korotus (ka. 3 metriä) ylijäämämailla sekä kohteeseen soveltuvilla kiertotalousmateriaaleilla. Aurinkopaneelikentän pohjarakenteen luiskat muotoillaan 1:10 ja paneelikenttäalueet kaltevuuteen 0,3–0,5 %. Läjitykseen käytävistä maaperätyypeistä noin 40 % on hienojakoisia savi-silttimaita ja noin 40 % moreenimaita. Luiskien tukipenkereeseen ja täytön sisäisiin tukipenkereisiin käytetään teknisesti soveltuvia kiertotalousmateriaaleja, esim. betonimurske ja -louhe, tiilimurske, käytetyt renkaat, tuhkat ja kuonat, joiden osuus kaikista pengermateriaaleista on noin 10–20 %. Korotukseen ja pengerryksiin käytettävistä maa-aineksista (savi-silttimaat, moreeni) voi irrota kiintoainesta eroosion seurauksena. Eroosiota tapahtuu suojaamattomilla (kasviton, pinnoittamaton) ja muokatuilla pinnoilla sateesta ja sulannasta syntyvän valunnan seurauksena. Maa-aineksen hienojakoisuus ja etenkin pengerrysten reunojen jyrkkyys lisäävät eroosioherkkyyttä. Kiintoaineksen mukana vesistöihin kulkeutuu myös fosforia, joka on yleensä pääosin kiintoaineeseen sitoutuneena. Kiintoaineen ja fosforin pitoisuudet ja kuormitus ovat usein korkeimmillaan sadetapahtumien aikana. Kiintoainespitoiset vedet voivat aiheuttaa samentumista ja ainepitoisuuksien nousua sekä liettymistä alapuolisissa pintavesissä.

Korotukseen käytettävien ylijäämämaiden haitalliset pitoisuudet voivat ylittää Valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 esitetyt kynnsarvot mutta ovat kuitenkin alle alempien ohjearvojen. Tällaiset maa-ainekset ovat pilaantumattomia, mutta kohonneiden haitta-ainepitoisuuksien vuoksi ne voivat nostaa hankealueelta lähtevien hulevesien pitoisuuksia, erityisesti jos läjitettävien maa-ainesten

pitoisuudet poikkeavat merkittävästi alueen maaperän luontaisista pitoisuuksista. Korotukseen käytettävien aineiden ympäristökelpoisuuden selvittäminen tapahtuu ennen niiden tuomista alueelle, vähentäen haitta-ainekuormitusriskiä. Tukipenkereisiin käytettävien kiertotalousmateriaalien ympäristökelpoisuus täyttää Valtioneuvoston asetuksen eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa 843/2017 mukaiset ympäristökelpoisuusvaatimukset, liukoisuuden ja pitoisuuksien ollessa riskiperusteisten rajojen alapuolella. Rakentamisvaiheessa betonimurskeesta, tuhkasta ja kuonasta voi aiheutua pH:n nousua ja alkaliniteetin kasvua. Lisäksi voidaan havaita lievää sähkönjohtavuuden nousua, johtuen em. materiaalien sisältämistä suoloista, kuten sulfaattista ja kloridista. Tuhkat ja kuonat voivat nostaa myös metallipitoisuuksia (mm. Al, As, Hg, Ni, Fe, Cr, Cu, Pb, Zn, Mo, V). (Lapin amk 2020, Kaartinen ym. 2010). Tiilimurskeen vaikutukset ovat yleensä vähäiset. Käytetyistä renkaista voi liueta pieniä määriä PAH-yhdisteitä, sulfaattia ja metalleja, kuten sinkkiä, rautaa, lyijyä, kuparia ja kadmiumia. Metallipitoisuuksien nousu liittyy renkaiden sisältämiin teräskuituihin. (Edeskär 2004).

Metallien kulkeutumista on havaittu tapahtuvan sekä liuenneessa muodossa että kiintoainespartikkeleihin kiinnittyneenä. PAH-yhdisteiden ja fosforin on sen sijaan havaittu kulkeutuvan partikkeleihin sitoutuneena (VHVSY 2021). Kiintoainekuormitusta vähentämällä voidaan pienentää rakentamisesta aiheutuvaa haitta-ainekuormitusta.

Aurinkovoimalan sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla, vaatien kaapelilinjojen rakentamista. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaapeliojiin. Kaapeliojien kaivu aiheuttaa vastaavia kiintoaines- ja ravinnekuormitusvaikutuksia kuin muu alueella tehtävä maanrakennustyö. Vaikutus arvioidaan pieneksi. Sähkönsiirtoa varten rakennetaan myös sähköasema hankealueen eteläosaan, alueen läpi kulkevan tien itäpuolelle.

Kuormituksen syntyyn ja määrään vaikuttaa valunta, jonka muutokset liittyvät imeytymisessä ja haihdunnassa tapahtuviin muutoksiin. Hankealueen puuston poistosta ja ojituksesta on aiheutunut valunnan kasvua jo aiemmin. Täyttöjen myötä ojien kuivatusvaikutus pienenee, vähentäen valuntaa. Samanaikaisesti täyttöalueiden valunta voi kuitenkin kasvaa työmaaliikenteen aiheuttamasta tiivistymisestä johtuen. Myös korotukseen käytettävien aineiden hienojakoisuus voi heikentää imeytymistä, lisäten valuntaa. Rakentamisen toisessa vaiheessa hankealueen länsipuoli on paneelilentäaluetta, jolle kasvillisuus pääsee levittäytymään. Juurakot kuohkeuttavat maata, lisäten huokoisuutta ja imeytymistä, ja vähentäen valuntaa. Toisaalta paneelien pinnoilta maahan valuva vesi ohjautuu kapealle paneelien väliselle alueelle, hidastaen ja vähentäen imeytymistä, ja lisäten valuntaa. Muutokset valuntaan voivat olla lopputulemana pieniä.

Hankealueen vesistökuormitusta vähennetään vesiensuojelurakenteilla. Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa hankealueen länsipuolen vedet johdetaan alueen luoteiskulmassa jo olevien viivytys- ja tasausaltaan (TA1) sekä hiekkasuodatuspadon kautta maastoon. Hiekkasuodatus vähentää riskiä hienojakoisen aineksen pääsystä ulkopuolisiin pintavesiin. Hienojakoisen aineksen laskeutumisen kannalta oleellista on myös riittävän pitkä viivytys. Itäpuolen vedet johdetaan rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa osin AP2 -tarkkailupisteen kautta ulos hankealueelta, osin vedet virtaavat kuivatusojia pitkin ampumaradan suuntaan. Rakentamisen toisessa vaiheessa länsipuolen vedet johdetaan kuten edellä, mutta itäpuolelle rakennetaan laskeutus- ja viivytysallas, johon kerätään itäpuoliset rakentamisen aikaiset hulevedet. Hankkeen

alustava hulevesisuunnitelma rakentamis- ja toimintavaiheessa on esitetty liitteessä (Liite 2). Suunnitelmaa tullaan tarkentamaan lupavaiheessa.

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia vesimääriin ja kuormitukseen, laskeutus- ja viivytyksaltaiden tilavuustarvetta, sekä alapuolisiin pintavesiin aiheutuviin pitoisuuslisäyksiin on tarkasteltu alempana tässä luvussa.

Rakentamisen aikana vaikutuksia pintavesiin voi aiheutua mahdollisista polttoaine- tai öljyvuodoista tai onnettomuuksien seurauksena. Poikkeus- ja onnettomuustilanteiden vaikutukset voivat ulottua hankealuetta laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan hankealueelta pinta- ja pohjaveden mukana. Tätä riskiä pystytään merkittävästi pienentämään ennakkoinnilla ja oikeanlaisella toiminnalla, esimerkiksi kaluston kunnossapidolla ja käyttämällä imeytysaineita polttoaine- ja öljyvuodoissa.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona tai maakaapelina (**luku 4.3.3**). Voimajohto kulkee Lamminmäen itäpuolta Pahalamminsuon koilliskulmassa olevaan liittymispaikkaan. Karttatarkastelun perusteella sähkönsiirtoreitin varrella ja vaikutusalueella esiintyy ojitusta ja pieniä latvauomia.

Mikäli ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina, ovat vaikutukset hyvin samankaltaisia kuin hankkeen sisäisessä sähkönsiirrossa, liittyen lähinnä maanrakentamisesta aiheutuvan kiintoaineen liikkeellelähtöön, aiheuttaen paikallista ja lyhytaikaista sähkönsiirtoreitin varrella olevien uomien veden samentumista. Puuston poisto ulkoisen sähkönsiirtoreitin varrelta voi lisäksi vähentää haihduntaa johtoauekan alueella, lisäten pintavaluntaa. Vaikutus linjan varren uomien virtaamiin arvioidaan kuitenkin pieneksi ja paikalliseksi. Maakaapelilla toteutettavan sähkönsiirron vaikutukset pintavesiin arvioidaan kokonaisuutena pieneksi ja kielteiseksi.

Mikäli ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona, ovat vaikutukset puuston poistamisen osalta samat kuin maakaapelilla toteutettavassa sähkönsiirrossa. Ilmajohdon pylväiden rakennustyöt voivat aiheuttaa pintavesien samentumista, mutta vaikutukset arvioidaan pieneksi ja paikalliseksi, johtuen pitkistä pylväsvälistä (200–350 metriä). Tästä syystä ilmajohdon rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin arvioidaan kokonaisuutena pieneksi ja kielteiseksi. Vaikutuksia voidaan vähentää huomioimalla maaperä ja läheiset latvauomat pylväitä sijoitettaessa.

Vaikka molempien ulkoisen sähkönsiirron toteutusvaihtoehdot arvioidaan vaikutuksiltaan pieneksi, ovat maakaapelilla toteutettavan vaihtoehdon pintavesivaikutukset kuitenkin suurempia kuin ilmajohdolla toteutettavan sähkönsiirtovaihtoehdon, sillä maakaapelin asennus vaatii kaivuutöitä koko linjauksen matkalta. Maakaapelin vaatima tilavaraus maanpinnalla on noin 6–8 metriä. Vesistövaikutuksia voidaan vähentää muuttamalla kaivuulinjoja, ja kaivamista pienten latvauomien lähellä.

Toiminta

Hankealue

Aurinkovoimaloiden alueella ei synny varsinaisia jätevesiä koko elinkaaren aikana. Vaikutuksia muodostuu lähinnä alueen hulevesistä, joita syntyy aurinkopaneelien pinnalle satavan veden valuessa maahan, jolloin osa vedestä imeytyy ja osa muodostuu pintavalunnaksi. Varsinaista läpäisemätöntä maanpintaa voimala-alueella ei tule, eivätkä paneelit estä sadevesien imeytymistä maaperään, mutta ne saattavat kuitenkin hieman pienentää ja hidastaa imeytymistä, lisäten hieman valuntaa. Paneelikentällä pintavalunta johdetaan kallistuksin kerääjäojiiin, joista vesi kulkeutuu luoteiskulman viivytys- ja laskeutusaltaaseen (TA1), joka toimii myös viitasammakon elinolosuhteet turvaavana kompensatioaltaana. Altaasta vedet johdetaan hiekkasuodatuspadon kautta olemassa olevaa purku-uomaa pitkin alueen ulkopuolelle.

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. Huollot suoritetaan pääsääntöisesti ilman kemikaaleja. Jos kemikaaleja joudutaan käyttämään, suositetaan biohajoavia. Huoltotoimenpiteiden aikana alueella liikkuminen toteutetaan kevyillä maastoajoneuvoilla, kuten esimerkiksi mönkijöillä. Toiminnan aikana alueella ei säilötä kemikaaleja tai polttoaineita.

Hankkeen edellyttämiin muuntamoihin ja mahdollisiin akkuihin liittyy tulipalo- ja kemikaalivuotoriski. Tulipalojen seurauksena voi aiheutua mm. kemikaalivuotoja. Toiminnan aikainen sammutusvesien keräysjärjestelmä suunnitellaan myöhemmin lupahakemusvaiheessa. Vedet tulee kerätä altaaseen, jonka ulosvirtaus on suljettavissa. Veden laadun mukaan sammutusvedet johdetaan maastoon tai kerätään ja kuljetetaan jätevedenpuhdistamolle. Edellä mainittujen lisäksi ilmastomuutos voi aiheuttaa aikaisempaa voimakkaampia sääilmiöitä, kuten rankkasateita. Ilmastomuutoksen vaikutukseen varaudutaan riittävällä vesienjohtamis- ja kuivatussuunnittelulla ja niiden toteuttamisella.

Toimintavaiheen aikaisia vaikutuksia vesimääriin ja kuormitukseen sekä alapuolisiin pintavesiin aiheutuviin pitoisuuslisäyksiin on tarkasteltu alempana tämän luvun lopussa.

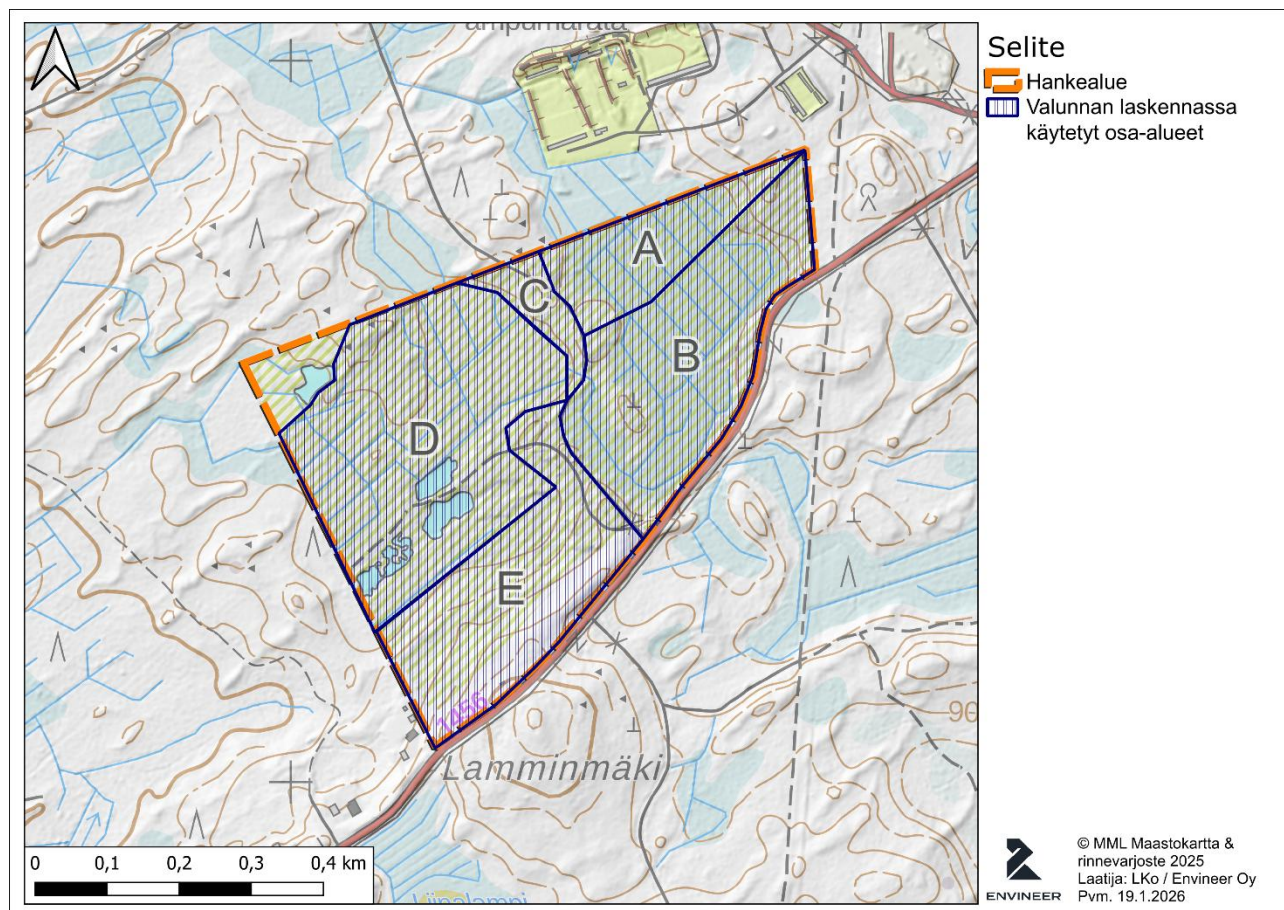
Ulkoinen sähkönsiirto

Mikäli ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona, vaatii se säännöllisiä huolto- ja kunnossapitotöitä. Huolto- ja kunnossapitotyöt liittyvät lähinnä kasvillisuuden ja puuston raivaamiseen voimajohtoaukeilta ja reunavyöhykkeiltä. Kasvillisuuden ja puuston raivaamisesta voi aiheutua happea kuluttavan orgaanisen aineksen sekä ravinteiden kuormitusta, jos ainesta päätyy ojiin. Liikkumisesta voi aiheutua maanpinnan rikkoutumista, ja siten kiintoainekuormitusta. Liikkuminen alueella tulee tehdä kevyillä välineillä, välttämällä uomien ylittämistä.

Rakentamisen toiminnan aikainen vaikutus vesimääriin

Vaikutuksia alueelta lähteviin vuotuisiin vesimääriin arvioitiin Mäntsälän Hirvihaaran havaintoaseman vuosien 2016–2025 keskimääräisen vuosisadannan (657 mm/a, vaihteluväli 482–764 mm/a) (Ilmatieteenlaitos 2025b. Havaintojen lataus), valuntakertoimien ja rakennettavien pinta-alojen perusteella. Valuntakertoimet kuvaavat paljonko sadevedestä muuttuu hulevedeksi

imeytymisen ja haihdunnan jälkeen. Eri maankäyttömuodoille on eri kertoimensa, riippuen pintojen laadusta ja jyrkkyydestä. Valuntakertoimet valittiin perustuen Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) valuntakertoimiin. Tulokset on esitetty taulukoissa (**Taulukko 17** (VE1 ja VE2), **Taulukko 18** (VE1-)). Laskennassa käytetyt alueet (A-E) on esitetty kuvassa (**Kuva 33**).



Kuva 33. Hankealueen vesimäärien laskennassa käytetyt alueet A-E.

Valunnan arvioidaan kasvavan hieman rakentamisen eri vaiheissa nykytilaan verrattuna, mutta muutokset sekä vesimäärissä että virtaamissa ovat melko pieniä. Toimintavaiheessa valunnan arvioidaan olevan samaa luokkaa kuin nykytilassa tai hieman pienempi kuin nykytilassa. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE1- väliset erot ovat pieniä. Vesimääriä on myöhemmin tässä luvussa käytetty arvioitaessa hankealueella syntyvän kuormituksen määrää.

Taulukko 17. Hankealueen osavaluma-alueilta (Kuva 33) kertyvä vuotuinen vesimäärä purkusunnittain, 657 mm/a sadannalla laskettuna nykytilassa ja rakentamisen eri vaiheissa sekä toimintavaiheessa hankevaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 (maankäyttö ja pinta-alat ovat molemmissa samat). Taulukon oikeaan reunaan on koottu vesimäärät purkusunnittain. Virtaamat esittävät vuoden keskivirtaamaa, jos vesi purkautuu tasaisesti.

VE1 ja VE2									
Alue	Virtaus suunta	A (ha)	Maankäyttö	Valunta-kerroin	Vesimäärä (m³/a)	Virtaama (l/s)	Purku-suunta	m³/a	l/s
Nykytila									
A	ampuma-rata	3	ojitettu suo	0.15	2957	0.094	ampuma-rata	2957	0.094

B	AP2	8.2	ojitettu suo	0.15	8081	0.256	AP2	10052	0.319
C	AP2	1	puuton moreenirinne	0.3	1971	0.063	TA1	27308	0.866
D	TA1	9.7	ojitettu suo	0.15	9555	0.303			
		0.6	lammet	0.5	1984	0.063			
E	TA1	8	osin puuton moreenirinne	0.3	15768	0.500			
Σ		30.5			40316	1.278			
Rakentamisvaihe 1 (länsipuolen täyttö)									
A	ampuma- rata	3	ojitettu suo	0.15	2957	0.094	ampuma- rata	2957	0.094
B	AP2	8.2	ojitettu suo	0.15	8081	0.256	AP2	10052	0.319
C	AP2	1	puuton moreenirinne	0.3	1971	0.063	TA1	34690	1.100
D	TA1	14.4	täyttö	0.3	28382	0.900			
E	TA1	3.2	osin puuton moreenirinne	0.3	6307	0.200			
Σ		29.80			47698	1.513			
Rakentamisvaihe 2 (itäpuolen täyttö)									
A+B+C	AP2	12.2	täyttö	0.3	24046	0.763	AP2	24046	0.763
D	TA1	12.9	paneelikenttä (kasvittunut)	0.2	16951	0.538	TA1	23258	0.738
E	TA1	3.2	osin puuton moreenirinne	0.3	6307	0.200			
Σ		28.3			47304	1.500			
Toimintavaihe									
A+B+ C+D	TA1	22.1	paneelikenttä (kasvittunut)	0.2	29039	0.921	TA1	35347	1.121
E	TA1	3.2	osin puuton moreenirinne	0.3	6307	0.200			
Σ		25.3			35347	1.121			

Taulukko 18. Hankealueelta kertyvä vuotuinen vesimäärä 657 mm/a sadannalla nykytilassa ja rakentamisen eri vaiheissa sekä toimintavaiheessa hankevaihtoehdossa VE1-. Taulukon oikeaan reunaan on koottu vesimäärät purkusuunnittain. Virtaamat esittävät vuoden keskivirtaamaa, jos vesi purkautuu tasaisesti.

VE1-									
Alue	Virtaus suunta	A (ha)	Maankäyttö	Valunta- kerroin	Vesimäärä (m³/a)	Virtaama (l/s)	Purku- suunta	m³/a	l/s
Nykytila									
A	ampuma- rata	3	ojitettu suo	0.15	2957	0.094	ampuma- rata	2957	0.094
B	AP2	8.2	ojitettu suo	0.15	8081	0.256	AP2	10052	0.319
C	AP2	1	puuton moreenirinne	0.3	1971	0.063	TA1	27308	0.866
D	TA1	9.7	ojitettu suo	0.15	9555	0.303			
	TA1	0.6	lammet	0.5	1984	0.063			
E	TA1	8	puuton moreenirinne	0.3	15768	0.500			
Σ		30.5			40316	1.278			

Rakentamisvaihe 1 (länsipuolen täyttö)									
A	ampuma- rata	3	ojitettu suo	0.15	2957	0.094	ampuma- rata	2957	0.094
B	AP2	8.2	ojitettu suo	0.15	8081	0.256	AP2	10052	0.319
C	AP2	1	puuton moreenirinne	0.3	1971	0.063	TA1	34896	1.107
D	TA1	13.1	täyttöalue	0.3	25820	0.819			
	TA1	0.8	ojitettu suo	0.15	784	0.025			
	TA1	0.6	lammet	0.5	1984	0.063			
E	TA1	3.2	puuton moreenirinne	0.3	6307	0.200			
Σ		29.90			47905	1.519			
Rakentamisvaihe 2 (itäpuolen täyttö)									
A+B+C	AP2	12.2	täyttöalue	0.3	24046	0.763	AP2	24046	0.763
D	TA1	11.5	paneelikenttä (kasvittunut)	0.2	15111	0.479	TA1	24187	0.767
	TA1	0.8	ojitettu suo	0.15	784	0.025			
	TA1	0.6	lammet	0.5	1984	0.063			
E	TA1	3.2	puuton moreenirinne	0.3	6307	0.200			
Σ		28.3			48233	1.529			
Toimintavaihe									
A+B+ C+D	TA1	20.7	paneelikenttä (kasvittunut)	0.2	27200	0.863	TA1	36276	1.150
	TA1	0.8	ojitettu suo	0.15	784	0.025			
	TA1	0.6	lammet	0.5	1984	0.063			
E	TA1	3.2	puuton moreenirinne	0.3	6307	0.200			
Σ		25.3			36276	1.150			

Hankealueen länsipuolen vedet virtaavat nykyisin länsiosan luoteiskulman tasausaltaaseen (TA1), josta vedet puretaan hankealueen länsipuoliseen ojaan. Altaan pinta-ala on 1150 m² ja arvioitu syvyys 1,5 m, jolloin tilavuus on 1725 m³. Hankealueen itäpuoliset vedet virtaavat nykyisin oja pitkin osin ampumaradan suuntaan, osin tarkkailupisteen AP2 kautta ulos alueelta. Rakentamisen vaiheessa 1 vesien keräysjärjestely on sama. Rakentamisen vaiheessa 2, itäpuolen vedet tullaan johtamaan hankealueen jakavan tien itäpuolelle rakennettavaan viivytys- ja tasausaltaaseen. Toimintavaiheessa koko hankealueen vedet johdetaan luoteiskulman altaaseen. Alustava rakentamisen aikainen hulevesisuunnitelma on esitetty liitteessä (**Liite 2**).

Tasausaltaan TA1 riittävyttä sekä hankealueen itäosaan rakentamisen vaiheen 2 rakennettavan tasausaltaan tilavuustarvetta tarkasteltiin kerran viidessä vuodessa toistuvassa mitoitussadetilanteessa, jonka intensiteetti on 150 l/s*ha ja kesto 10 min, sekä suuremmalla sateen intensiteetillä (210 l/s*ha ja kesto 10 min), joka huomioi ilmastomuutoksen sadantaan aiheuttaman 40 % lisäyksen. Laskenta perustuu taulukoiden (**Taulukko 17** ja **Taulukko 18**) pinta-aloihin ja valuntakertoimiin. Tulokset on esitetty taulukoissa (**Taulukko 19** ja **Taulukko 20**).

Hankealueen nykyinen viivytys- ja tasausallas TA1 on tilavuudeltaan riittävä eri hankevaihtoehtoissa ja hankkeen eri vaiheissa. Altaan tilavuustarve on suurin toimintavaiheessa, jolloin koko hankealueen vedet johdetaan siihen (ilmastonmuutos huomioiden 678–731 m³ hankevaihtoehdosta riippuen). Altaan nykyinen tilavuus on arviolta 2,4–3-kertainen tilavuustarpeeseen nähden.

Hankealueen itäpuolelle rakentamisvaiheen 2 ajaksi tehtävän altaan viivytystilavuustarve on 268 m³, jolloin sen tilavuus on riittävä myös ilmastonmuutoksen huomioivan mitoitussateen huippuvirtaamatilanteessa, ja lähtövirtaama säilyy havaintopisteen AP2 nykytasolla, vähentäen purkuojaan kohdistuvia eroosiohaittoja.

*Taulukko 19. Tasausaltaan TA1 viivytystilavuus kerran viidessä vuodessa (1/5 a) toistuvassa mitoitussadetilanteessa. Mitoitussadetilanteessa kertyvä vesimäärä ja huippuvirtaama hankevaihtoehtoissa VE1-V2 ja VE1-. Käytetyt mitoitussateiden intensiteetit 150 l/s*ha ja 210 l/s*ha (huomioi ilmastonmuutoksen). Sateen kesto 10 min (600 s).*

		VE1, VE2				VE1-			
		Mitoitussade 150 l/s*ha		Mitoitussade 210 l/s*ha		Mitoitussade 150 l/s*ha		Mitoitussade 210 l/s*ha	
	Allas	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s
Nykytila	TA1	374	623	524	873	374	623	524	873
Rakentamisvaihe 1 (länsipuolen täyttö)	TA1	475	792	665	1109	478	797	669	1115
Rakentamisvaihe 2 (itäpuolen täyttö)	TA1	319	531	446	743	331	552	464	773
Toimintavaihe	TA1	484	807	678	1130	522	870	731	1218

*Taulukko 20. Hankealueen itäpuolelle rakentamisvaiheen 2 ajaksi tehtävän altaan viivytystilavuustarve kerran viidessä vuodessa (1/5 a) toistuvassa mitoitussadetilanteessa. Mitoitussadetilanteessa kertyvä vesimäärä ja huippuvirtaamat hankevaihtoehtoissa VE1-V2 ja VE1-. Käytetyt mitoitussateiden intensiteetit 150 l/s*ha ja 210 l/s*ha (huomioi ilmastonmuutoksen). Sateen kesto 10 min (600 s).*

		VE1, VE2, VE1-			
		Mitoitussade 150 l/s*ha		Mitoitussade 210 l/s*ha	
	Virtaussuunta	m ³	l/s	m ³	l/s
Nykytila	AP2	138	230	193	321
Rakentamisvaihe 2 (itäpuolen täyttö)	AP2+ ampumarata	329	549	461	769
Viivytystilavuustarve	Itäpuolen rakentamisvaiheen 2 aikainen allas	191		268	

Rakentamisen ja toimintavaiheen aikainen kuormitus

Hankealueelta alapuolisiin vesistöihin kohdistuva kuormitus laskettiin vuosikuormituksena, perustuen taulukossa (Taulukko 17) esitettyihin vesimääriin ja pitoisuuksien osalta kirjallisuusarvoihin ja hankealueella tai sen lähialueella tehtyihin vedenlaadun mittaustuloksiin.

Laskenta tehtiin samoilla lähtötiedoilla kaikille hankevaihtoehdoille (VE1, VE2, VE1-). Laskennassa käytetyt pitoisuudet on esitetty taulukossa (**Taulukko 21**).

Nykytilan kuormitus arvioitiin hankealueen itäpuolen pohjoisosasta ampumaradan suuntaan purkautuvien vesien osalta pisteen YP keskipitoisuuksilla, itäpuolen eteläosan osalta havaintopaikan AP2 keskipitoisuuksilla ja länsiosan havaintopaikan osalta AP1 keskipitoisuuksilla. Koska fosfori ei kuulu hankealueen tarkkailuohjelmaan, arvioitiin fosforikuormitus hankealueen suunnasta Ohkolanjokeen laskevan purossa havaittuun pitoisuuteen (n=1) (havaintopaikka NP1, 11.12.2025 näytteenotto, n=1) perustuen. Laskentaan sisältyy fosforin osalta epävarmuutta. Vastaavilla tiedoilla laskettiin itäpuolen kuormitus rakentamisvaiheessa 1.

Täytettävien ja rakennettavien alueiden osalta kuormitus laskettiin typen, fosforin ja kiintoaineen osalta rakennustyömaiden hulevesitutkimustuloksiin (Sillanpää & Koivusalo 2015) perustuen. Täytettävien alueiden osalta laskennassa huomioitiin typen, fosforin ja kiintoaineen reduktio (kiintoaine 30 %, fosfori 30 %, typpi 10 %). Metallien, sulfaatin ja kloridin kuormitus arvioitiin pilaantumattomien maiden läjitysalueiden velvoitetarkkailutuloksista koostuvan aineiston keskiarvopitoisuuksiin perustuen (VHVSY 2020). Aineisto koostuu velvoitetarkkailutuloksiin 292 näytteenotosta kahdeksalta eri maanlajitysalueelta Vantaanjoen valuma-alueella.

Aurinkovoimalakäytössä (paneelikenttä) olevien alueiden kuormitus laskettiin typen ja kiintoaineen osalta samoihin lähtötietoihin perustuen kuin nykytilassa, käyttäen kuitenkin hankealueen tarkkailupisteiden YP, AP1 ja AP2 tulosten keskipitoisuutta. Fosforin osalta käytettiin NP1-puopisteen havaintoa. Metallien, sulfaatin ja kloridin osalta kuormitus laskettiin pilaantumattomien ylijäämämaiden maanlajitysalueiden velvoitetarkkailutulosten keskipitoisuuksiin perustuen (VHVSY 2020).

Taulukko 21. Hankealueelta lähtevän kuormituksen laskennassa käytetyt pitoisuustiedot.

		Hankealueen tarkkailutulokset 2023–2025				11-12-2025 tarkkailukierros	Rakennustyömaiden hulevesien laatu (Sillanpää & Koivusalo (2015))	Maanlajitysalueiden vedenlaatu (keskiarvo)* (VHVSY 2020)
Muuttuja	Yksikkö	Havaintopisteet				Havaintopiste		
		YP	AP2	AP1	ka.	NP1		
Typpi	mg/l	2.178	2.5	2.22	2.45		2.0	1.63
Kiintoaine	mg/l	3.02	13.9	2.86	6.61		168.0	0.035
Fosfori	mg/l	-	-	-	-	0.046	0.158	0.0003
As	µg/l	1.2	1.4	1.5	1.4			2.4
Cd	µg/l	0.03	0.054	0.032	0.04			0.1
Co	µg/l	0.75	0.636	0.486	0.62			2.5
Cr	µg/l	0.998	0.998	0.916	0.94			6.0
Cu	µg/l	1.46	4.18	1.3	2.31			5.7
Hg	µg/l	0.02	0.02	0.02	0.02			0.025
Pb	µg/l	1.12	3.32	1.196	1.88			1.5
Ni	µg/l	0.692	1.39	0.53	0.87			4.1
Sb	µg/l	0.23	0.205	0.11	0.18			0.5

Zn	µg/l	4.86	7.74	2.42	5.01			10.0
V	µg/l	2.48	2.02	1.96	2.15			2.1
Sulfaatti	mg/l	4.1	6.28	5.2	5.38			67.0
Kloridi	mg/l	40.6	22.22	10.42	20.46			21.0

Kuormituksen arvioidaan olevan suurimmillaan hankevaihtoehdossa VE1 rakentamisen aikana (**Taulukko 22**). Kuormitus on suurinta kiintoaineen, sulfaatin ja kloridin osalta. Myös metallikuormitukset ovat rakentamis- ja toimintavaiheessa moninkertaiset nykytilaan verrattuna, elohopea ja lyijy pois lukien. Kiintoaineeseen, sulfaattiin, kloridiin tai ravinteisiin verrattuna metallikuormitukset ovat pieniä. Typen osalta kuormitusmuutokset nykytilaan verrattuna arvioidaan pieneksi kaikissa hankkeen vaiheissa.

Kiintoaineen osalta kuormittavin vaihe on rakentamisvaihe 1, jolloin maansiirtotyöt ovat laajimmillaan. Laskeutusaltaissa tapahtuva pidäytyminen (30 %) huomioiden, on rakentamisen aikainen kiintoaineen kokonaiskuormitus edelleen moninkertainen nykytilaan verrattuna. Rakentamisen toisessa vaiheessa länsipuoli on valmis ja kasvittuu hiljalleen, vähentäen eroosiota ja kiintoainekuormitusta tasausaltaalle TA1. Samanaikaisesti kuormitus pohjoisen suuntaan kasvaa, kun hankealueen itäpuolta rakennetaan. Toimintavaiheessa kaikki alueen hulevedet johdetaan tasausaltaalle TA1, jolloin kuormitusvaikutus ampumaradan suuntaan ja hankealueen pohjoispuoliseen puroon lakkaa. Toimintavaiheessa kuormitus kohdistuu kokonaisuudessaan tasausaltaalle TA1. Kuormituslaskennan perusteella kuormitus on kuitenkin toimintavaiheessa pienempää kuin rakentamisen vaiheessa 2, johtuen pienemmistä vesimääristä.

Taulukko 22. Hankealueelta lähtevä kuormitus hankevaihtoehdojen VE1, VE2, VE1- eri vaiheissa. Kuormitus on esitetty purkusuunnittain ja kokonaiskuormituksena eri vaiheissa.

	Nykytila				Rakentamisvaihe 1 (länsipuolen täyttö)				Rakentamisvaihe 2 (itäpuolen täyttö)			Toiminta- vaihe
	Ampuradan suuntaan	AP2:lle	AP1:lle	Yhteensä	Ampuradan suuntaan	AP2	AP1:lle	Yhteensä	Uudelle altaalle	AP1:lle	Yhteensä	Yhteensä (AP1:lle)
m³/a	2957	10052	27308		2957	10052	34690		24046	23258		35347
	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
As	0.007	0.014	0.041	0.062	0.004	0.014	0.083	0.101	0.058	0.056	0.114	0.085
Cd	0.000	0.001	0.001	0.002	0.000	0.001	0.003	0.004	0.002	0.002	0.005	0.004
Co	0.002	0.006	0.013	0.022	0.002	0.006	0.087	0.095	0.060	0.058	0.118	0.088
Cr	0.003	0.010	0.025	0.038	0.003	0.010	0.208	0.221	0.144	0.140	0.284	0.212
Cu	0.004	0.042	0.036	0.082	0.004	0.042	0.198	0.244	0.137	0.133	0.270	0.201
Hg	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Pb	0.003	0.033	0.033	0.069	0.003	0.033	0.052	0.089	0.036	0.035	0.071	0.053
Ni	0.002	0.014	0.014	0.030	0.002	0.014	0.142	0.158	0.099	0.095	0.194	0.145
Sb	0.001	0.002	0.003	0.006	0.001	0.002	0.017	0.020	0.012	0.012	0.024	0.018
Zn	0.014	0.078	0.066	0.158	0.014	0.078	0.347	0.439	0.240	0.233	0.473	0.353

V	0.007	0.020	0.054	0.081	0.007	0.020	0.073	0.100	0.050	0.049	0.099	0.074
SO4	12	63	142	217	12	63	2324	2399	1611	1558	3169	2368
Cl-	120	223	285	628	120	223	728	1072	505	488	993	742
Kok.N	6	25	61	92	6	25	62	94	43	54	97	81
Ka.	9	140	78	227	9	140	4079	4228	2828	153	2981	233
Kok.P	0.14	0.46	1.26	1.9	0.14	0.5	3.8	4.4	2.7	1.07	3.7	1.6

Rakentamis- ja toimintavaiheen vaikutus alapuolisten vesistöjen vedenlaatuun ja ekologiseen tilaan

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia pintavesien vedenlaatuun arvioitiin teoreettisena pitoisuuslisäyksenä (sekoituspitoisuus), jakamalla hankealueelta lähtevä vuosikuormitus (**Taulukko 22**) uomien keski- (MQ) ja keskialivirtaamilla (MNQ) (**Taulukko 12**). Laskennassa kuormituksen on oletettu kohdistuvan sellaisenaan laskentapisteeseen. Taustakuormitusta ei ole otettu huomioon. Nykytilan ja tarkasteltujen hankevaihtoehtojen sekä hankevaiheiden välinen pitoisuuslisäyksen erotus on hankkeesta johtuva vesistössä laskennallisesti havaittava muutos. Taulukossa (**Taulukko 23**) on esitetty pitoisuuslisäykset, ei hankkeesta johtuvaa pitoisuuden muutosta. Pitoisuudet eivät vastaa suoraan vesistössä havaittavaa pitoisuutta, sillä etenkin vesireitillä, kuten hankealueen alapuolisessa oja-astossa, osa aineista pidättyy matkalla. Lisäksi kuormituksen ajallinen vaihtelu ja ekosysteemin vaste vaikuttavat siihen, kuinka kuormitus ilmenee käytännössä.

Vedenlaadun arvioinnissa käytetyt laskentapisteen on esitetty luvun (11.2.2) kuvassa (**Kuva 32**). Hankealueen lähimmät laskentapisteen ovat hankealueen pohjoispuolinen purohaara (laskentapiste 1), johon yhtyvät myös ampumaradan vedet, sekä hankealueen länsipuolinen purohaara (2), johon johdetaan tasausaltaan TA vedet hankealueen suunnasta tulevaa ojaa pitkin. Piste 1 on noin 1,2–1,4 km päässä hankealueen pohjoispuolen purkupisteiltä. Länsipuolinen piste nro 2 on noin 860 m päässä länsipuoliselta purkupisteeltä. Purohaarojen yhtymäkohdassa on laskentapiste 3. Piste 4 on Ohkolanjokeen laskevan puron loppupäässä, noin 2,6–3 km päässä hankealueen purkupisteiltä. Ohkolanjoen laskentapiste (5) on hieman puron purkupisteen alapuolella.

Hankkeen vaikutukset näkyvät etenkin rakentamisen aikaisena kiintoaineen, fosforin, sulfaatin, kloridin sekä sinkin pitoisuusnousuna (**Taulukko 23**). Muiden metallien arvioidut pitoisuuslisäykset ovat pieniä. Kirjallisuusarvoihin perustuvat laskennalliset typen pitoisuuslisäykset ovat rakentamisvaiheessa pieniä nykytilaan verrattuna, alueen jo nykyisinkin korkeista typpipitoisuuksista johtuen. Massanvaihtojen aikana pitoisuudet voivat kuitenkin todellisuudessa nousta laskennallista korkeammaksi humuspitoisista vesistä johtuen.

Pitoisuuslisäykset ovat suurimmat rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, vaikutusten kohdistuessa etenkin hankealueen länsipuolisen tasausaltaan (TA1) alapuoliseen purohaaraan (laskentapiste 2), jossa pitoisuusmuutokset nykytilaan verrattuna ovat suuria: kiintoainepitoisuus voi kasvaa keskivirtaamatilanteessa noin 18 mg/l, fosforipitoisuus noin 12 µg/l, sulfaattipitoisuus noin 10 mg/l ja kloridipitoisuus 2 mg/l. Alivirtaamatilanteessa muutokset ovat moninkertaisia. Pohjoiseen purohaaraan vaikutuksia ei kohdistu rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa. Pohjoisen ja läntisen

purohaaran risteyskohdassa (laskentapiste 3) laimenemisolosuhteet ovat suuremmista virtaamista johtuen paremmat, pitoisuuslisäysten ollessa keskivirtaamatilanteessa nykytilaan verrattuna varsin pieniä (kiintoaine +3 mg/l, fosforin +2,5 mg/l ja sulfaatti +2 mg/l. Kloridin osalta lisäys on alle 1 mg/l.

Rakentamisen edetessä toiseen vaiheeseen, hankealueen länsiosan oletetaan olevan kasvittunut, vähentäen vaikutuksia läntisessä purohaarassa. Rakentamisen toisessa vaiheessa vaikutukset pohjoisessa purohaarassa kasvavat (laskentapiste 1) hankealueen itäosassa tehtävien maansiirtotöiden vuoksi, pitoisuusmuutosten ollessa kohtalaisia keskivirtaamatilanteessa (kiintoaine +3 mg/l, fosfori +2 µg/l, sulfaatti +1,7 mg/l nykytilaan verrattuna). Alivirtaamatilanteessa muutokset ovat suurempia heikommista laimenemisolosuhteista johtuen. Purohaarojen risteyskohdassa (laskentapiste 3) rakentamisvaiheen aikaiset vaikutukset ovat havaittavissa niin ikään kohtalaisina pitoisuuslisäyksinä. Vaikutukset vähenevän Ohkolanjokeen laskevan puron loppuosaa kohti laimenemisestä ja purossa tapahtuvasta pidätyksestä johtuen. Puron purkupisteessä Ohkolanjokeen (laskentapiste 4) sekä Ohkolanjoessa (piste 5) pitoisuusmuutokset ovat pieniä, ja sekoittuvat virtaamavaihteluiden aiheuttamaan vedenlaadun vaihteluun.

Toimintavaiheessa hankealueen hulevedet johdetaan alueen länsipuoliseen purohaaraan tasausaltaan TA1 kautta, johon kohdistuvat myös suurimmat toiminnan aikaiset vaikutukset, etenkin sulfaatin, mutta myös kloridin, fosforin ja sinkin osalta. Keskivirtaamatilanteessa läntisen purohaaraan sulfaattipitoisuus voi nousta nykytilaan verrattuna 11 mg/l, kloridipitoisuus 3 mg/l, ja fosforipitoisuus noin 7 µg/l. Alempana purossa pitoisuusmuutokset ovat pieniä tai muutosta nykytilaan ei havaita. Alivirtaamatilanteessa laskennalliset pitoisuuslisäykset ovat suurempia, mutta alivirtaamatilanteessakin vaikutuksia havaitaan vain hulevesien purkupisteen lähellä, sulfaatin osalta mahdollisesti myös läntisen ja pohjoisen purohaaran risteyskohdassa (**Taulukko 24**). Toiminnan aikaiset vaikutukset Ohkolanjokeen laskevassa purossa ja Ohkolanjoessa arvioidaan korkeintaan pieneksi kielteiseksi.

Rakentamisessa käytettävät kiertotalousmateriaalit (betoni ja tuhka) voivat nostaa hankealueelta lähtevän veden pH:ta ja alkaliniteettia, parantaen hankealueelta kertyvien vesien puskurikykyä ja vähentäen metallien mahdollista liukenemista.

Arvion mukaan hankkeen vaikutukset Ohkolanjoen ekologiseen tilaan tai tilatavoitteiden saavuttamiseen ravinteiden osalta ovat vähäisiä. Ohkolanjoen kalastoon tai kalaston elinolosuhteisiin hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia.

Taulukko 23. Teoreettiset pitoisuuslisäykset hankealueen alapuolisissa uomissa keskivirtaamatilanteessa (MQ). Lihavoidut arvot ovat selvästi suurempia kuin kuormituksen aiheuttama pitoisuuslisäys nykytilassa. Laskentapisteen virtaama 1: MQ 0.028 m³/s, 2: MQ 0.007 m³/s, 3: MQ 0.033 m³/s, 4: MQ 0,07 m³/s ja 5: MQ 0.327 m³/s. Metallipitoisuudet ovat liukoisia pitoisuuksia. Laskentapistet: 1=hankealueen pohjoispuolinen purohaara, 2=hankealueen länsipuolinen purohaara, 3=purohaarojen risteys, 4=Ohkolanjokeen laskevan puron purkupiste jokeen, 5=Ohkolanjoki (Kuva 32).

Laskentapiste	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l
	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Pb	Ni	Sb	Zn	V	SO ₄	Cl ⁻	Kok-N	Ka.	Kok.P	
NYKYTILA (vertailuarvot)																	

1	0.02	0.001	0.01	0.02	0.05	0.0003	0.04	0.02	0.003	0.10	0.03	0.1	0.4	36	0.2	0.7
2	0.2	0.004	0.06	0.1	0.16	0.0025	0.15	0.1	0.01	0.30	0.24	0.6	1.3	275	0.4	5.7
3	0.1	0.001	0.02	0.04	0.08	0.0008	0.07	0.03	0.01	0.15	0.08	0.2	0.6	89	0.2	1.8
4	0.03	0.001	0.01	0.02	0.04	0.0004	0.03	0.01	0.003	0.07	0.04	0.1	0.3	42	0.1	0.8
5	0.01	0.0001	0.002	0.004	0.01	0.0001	0.01	0.003	0.001	0.02	0.01	0.02	0.1	9	0.02	0.2

RAKENTAMISVAIHE 1

1	0.02	0.001	0.01	0.02	0.05	0.0003	0.04	0.02	0.003	0.10	0.03	0.1	0.4	36	0.2	0.7
2	0.4	0.016	0.39	0.9	0.90	0.0039	0.24	0.6	0.08	1.60	0.33	10.5	3.3	283	18.5	17.4
3	0.1	0.004	0.09	0.2	0.24	0.0011	0.09	0.2	0.02	0.42	0.1	2.3	1.0	90	4.1	4.3
4	0.1	0.002	0.04	0.1	0.11	0.0005	0.04	0.1	0.01	0.20	0.05	1.1	0.5	43	1.9	2.0
5	0.01	0.0004	0.01	0.02	0.02	0.0001	0.01	0.02	0.002	0.04	0.01	0.23	0.1	9	0.4	0.4

RAKENTAMISVAIHE 2

1	0.1	0.003	0.07	0.2	0.16	0.0007	0.04	0.1	0.01	0.27	0.06	1.8	0.6	49	3.2	3.0
2	0.3	0.011	0.26	0.6	0.60	0.0026	0.16	0.4	0.05	1.05	0.22	7.1	2.2	242	0.7	4.8
3	0.1	0.005	0.11	0.3	0.26	0.0011	0.07	0.2	0.02	0.46	0.10	3.0	1.0	93	2.9	3.6
4	0.1	0.002	0.05	0.1	0.12	0.0005	0.03	0.1	0.01	0.21	0.05	1.4	0.5	44	1.4	1.7
5	0.01	0.0005	0.01	0.03	0.03	0.0001	0.01	0.02	0.002	0.05	0.00	0.31	0.1	9	0.3	0.4

TOIMINTAVAIHE

1	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
2	0.4	0.016	0.40	1.0	0.91	0.0040	0.24	0.7	0.08	1.60	0.34	10.7	3.4	368	1.1	7.4
3	0.1	0.003	0.09	0.2	0.19	0.0008	0.05	0.1	0.02	0.34	0.07	2.3	0.7	78	0.2	1.6
4	0.04	0.002	0.04	0.1	0.09	0.0004	0.02	0.1	0.01	0.16	0.03	1.1	0.3	37	0.1	0.7
5	0.01	0.0005	0.009	0.02	0.02	0.0001	0.01	0.01	0.002	0.03	0.01	0.23	0.1	8	0.02	0.2

Taulukko 24. Teoreettiset pitoisuuslisäykset hankealueen alapuolisissa uomissa keskialivirtaamatilanteessa (MNQ). Lihavoidut arvot ovat selvästi suurempia kuin kuormituksen aiheuttama pitoisuuslisäys nykytilassaa. Laskentapisteen virtaama 1: MNQ 0.003 m³/s, 2: MNQ 0.0008 m³/s, 3: MNQ 0.004 m³/s, 4: MNQ 0,008 m³/s ja 5: MNQ 0.033 m³/s. Metallipitoisuudet ovat liukoisia pitoisuuksia. Laskentapistet: 1=hankealueen pohjoispuolinen purohaara, 2=hankealueen länsipuolinen purohaara, 3=purohaarojen risteys, 4=Ohkolanjokeen laskevan puron purkupiste jokeen, 5=Ohkolanjoki (Kuva 32).

Laskentapiste	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l
	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Pb	Ni	Sb	Zn	V	SO ₄	Cl ⁻	Kok-N	Ka.	Kok.P
NYKYTILA (vertailuarvot)																
1	0.2	0.01	0.1	0.1	0.5	0.003	0.4	0.2	0.03	1.0	0.3	0.8	3.6	334	1.6	6.3
2	1.6	0.04	0.5	1.0	1.4	0.022	1.3	0.6	0.12	2.6	2.1	5.6	11.3	2403	3.1	50
3	0.5	0.01	0.2	0.3	0.7	0.004	0.6	0.2	0.05	1.3	0.6	1.7	5.0	731	1.8	15
4	0.3	0.01	0.1	0.2	0.3	0.003	0.3	0.1	0.02	0.6	0.3	0.9	2.5	365	0.9	7.4
5	0.1	0.001	0.02	0.04	0.1	0.001	0.1	0.03	0.01	0.2	0.1	0.2	0.6	89	0.2	1.8
RAKENTAMISVAIHE 1																
1	0.2	0.007	0.1	0.1	0.5	0.003	0.4	0.2	0.03	1.0	0.3	0.8	3.6	334	1.6	6.3
2	3.3	0.1	3.4	8.3	7.4	0.03	2.1	5.6	0.7	13.8	2.9	92.1	28.9	2475	162	152
3	0.8	0.03	0.8	1.8	1.9	0.01	0.7	1.3	0.2	3.	0.8	19.0	8.5	745	34	35
4	0.4	0.02	0.4	0.9	1.0	0.004	0.4	0.6	0.1	1.7	0.4	9.5	4.2	373	17	18
5	0.1	0.004	0.1	0.2	0.2	0.001	0.1	0.2	0.02	0.4	0.1	2.3	1.0	90	4.1	4.3
RAKENTAMISVAIHE 2																
1	0.1	0.03	0.6	1.5	1.5	0.006	0.4	1.0	0.1	2.5	0.5	17.0	5.3	458	30	28
2	2.2	0.09	2.3	5.5	5.2	0.023	1.4	3.8	0.5	9.2	1.9	61.8	19.4	2120	6	42
3	0.9	0.04	0.9	2.3	2.1	0.009	0.6	1.5	0.2	3.8	0.8	25.1	7.9	767	24	30
4	0.5	0.02	0.5	1.1	1.1	0.005	0.3	0.8	0.1	1.9	0.4	12.6	3.9	384	12	15
5	0.1	0.005	0.1	0.3	0.3	0.001	0.1	0.2	0.02	0.5	0.1	3.0	1.0	93	2.9	3.6
TOIMINTAVAIHE																
1	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
2	3.4	0.1	3.5	8.4	8.0	0.035	2.1	5.7	0.7	14.0	2.9	93.9	29.4	3221	9	64
3	0.7	0.03	0.7	1.7	1.6	0.007	0.4	1.2	0.1	2.8	0.6	18.8	5.9	644	1.9	13
4	0.3	0.01	0.4	0.8	0.8	0.004	0.2	0.6	0.1	1.4	0.3	9.4	2.9	322	0.9	6.4
5	0.1	0.003	0.1	0.2	0.2	0.001	0.05	0.1	0.02	0.3	0.1	2.3	0.7	78	0.2	1.6

Hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset kohdistuvat myös alueella oleviin vanhoihin turpeennostotalaisiin, joissa on havaittu luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisia viitasammakoita. Luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisen tiukasti suojellun lajin lisääntymis- ja levähdyspaikan heikentäminen tai hävittäminen on kielletty luonnonsuojelulain nojalla.

Alueen entinen omistaja Marila Transport Oy on hakenut alueen länsiosaan 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 myöhemmin vuonna 2022. Kompensatiotoimenpiteenä hankealueen luoteiskulman tasausallasta TA1 on laajennettu siten, että vesiala olisi yhtä suuri kuin turpeennostoaltaiden, tarkoituksena luoda viitasammakoille uusi korvaava elinalue. Lupapäätöksen mukaisesti viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdysalueina toimiviin turpeennostoaltaisiin ei saa kohdentaa heikentäviä toimenpiteitä ennen kuin kolonisaation onnistuminen viivytysaltaassa no. 1 (tasausallas TA1) on varmistettu.

Muussa tapauksessa etenkin rakentamisen ensimmäisen vaiheen aikainen kiintoainekuormitus voi aiheuttaa altain veden samentumista, hapenkulutuksen lisääntymistä ja happitilanteen heikkenemistä, sekä liettymistä, heikentäen viitasammakoiden elinolosuhteita. Altain vedenvaihtuvuuden ollessa heikkoa, voivat vaikutukset olla pitkäkestoisia. Mm. happitilanteen heikkeneminen ja kiintoaineen kertyminen kudun päälle voi heikentää munien kehittymistä. Hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset turpeennostoaltain vedenlaatuun viitasammakoiden elinolosuhteita ajatellen arvioidaan kokonaisuutena suureksi ja kielteiseksi. Vaihtoehdossa VE1 altaat tullaan täyttämään, joten vaikutukset kompensoidaan kompensatiosuunnitelman mukaisesti.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen jälkeen aurinkovoimalan rakenteet puretaan ja osat kierrätetään. Voimala-alueen maakaapelit poistetaan tai jätetään kaapeliojaan, jos sille on ympäristönsuojelulliset perusteet. Ulkoiseen sähkönsiirtoon liittyvät ilmajohdot säilytetään, mikäli niitä on hyödynnetty ulkoisessa sähkönsiirrossa. Hankealueelle rakennettu toimintaa tukeva infrastruktuuri, kuten tiestö, säilytetään. Purkutoimenpiteet voivat aiheuttaa samankaltaisia vaikutuksia pintavesiin kuin rakennusvaiheessa mutta vaikutukset ovat lievempiä, koska merkittävimmät rakennustoimenpiteet, kuten täytöt ja massanvaihdot, on jo tehty.

Hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset liittyvät lähinnä hankealueen rakentamiseen ja alueen korottamiseen käytettäviin maa-aineksiin, joista voi eroosion ja liukenemisen seurauksena aiheutua etenkin kiintoaine- ja fosfori-, mutta myös sulfaatti-, kloridi ja sinkkikuormitusta. Hankkeen vaikutukset ovat suurimmillaan etenkin rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa. Rakentamisen vaikutukset ovat pitkäkestoisia, rakentamisen kestäessä vaihtoehdossa VE1 kuusi vuotta. Hankkeen normaalin toiminnan aikana aurinkovoimalasta aiheutuvat vaikutukset pintavesiin ovat vähäisiä.

Hankkeen aikana vaikutukset kohdistuvat etenkin hankealueen luoteiskulmassa olevan tasausaltaan alapuoliseen läntiseen purohaaraan, mutta laimenevat siten, että puron purkupisteessä Ohkolanjokeen, ja etenkin Ohkolanjoessa vaikutukset arvioidaan pieniksi. Hankkeen vaikutukset alueelta lähteviin vesimääriin ja virtaamiin, sekä alapuolisen puron eroosioriskiin arvioidaan pieneksi.

*Hankevaihtoehdon VE1 rakentamisen ja toiminnan aikaiset **vaikutukset** hankealueen alapuoliseen Ohkolanjokeen laskevaan puroon arvioidaan kokonaisuutena **keskisuureksi kielteiseksi**. Vaikutukset Ohkolanjokeen arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Arvion mukaan hankevaihtoehdolla VE1 ei ole vaikutuksia Ohkolanjoen ekologiseen tilaan, tilatavoitteiden saavuttamiseen eikä kalastoon.*

*Hankevaihtoehdossa VE1 hankealueella olevien turpeennostoaltaat täytetään. Vaikutukset alueella oleviin vanhoihin turpeennostoaltaisiin, niiden ollessa luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisen viitasammakon levähdys- ja lisääntymisaluetta, arvioidaan **suureksi ja kielteiseksi**. Mikäli viitasammakkoa ei jatkossa turpeennostoaltaissa havaita, tai viitasammakoiden havaitaan siirtyneen kompensatioaltaisiin, arvioidaan vaikutusten suuruus altaisiin muuten kuin viitasammakon elinolosuhteita ajatellen vähäiseksi.*

*Ulkoisen sähkönsiirron osalta vaikutukset arvioidaan **pieniksi ja kielteisiksi**.*

11.3.3 HANKEVAIHTOEHTO VE2

Hankevaihtoehdossa VE2 hankealueen koko on noin 30 ha ja aurinkovoimaloiden kokonaisteho noin 5,5 MWp. Hankevaihtoehdossa VE2 hankkeen rakentamisvaihe toteutetaan kokonaisuudessaan noin 12 vuodessa ja aurinkovoimaloiden toiminta-aika on 30 vuotta. Maamassoja läjitetään alueelle n. 170 000 t/a, yhteensä n. 2 000 000 tonnia. Kuva hankealueesta ja vesienjohtamisesta vaihtoehdossa VE2 on kuvattu luvussa (luku 4.1).

Rakentaminen

Hankealue

Rakentaminen aloitetaan alueen länsiosasta, joka rakennetaan kokonaisuudessaan 6 vuodessa (sisältäen paneelien asennuksen). Tämän jälkeen rakennetaan itäpuoli, jonka rakentaminen kestää 6 vuotta. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten muodostuminen on samanlainen kuin hankevaihtoehtoissa VE1, mutta rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat pidempikestoiset. Vaikutusten muodostumista, kuormitusta ja kuormituksen laimenemista on tarkasteltu luvussa (**luku 11.3.2**). Hulevesien keräys- ja käsittelyjärjestelmät ovat samat kuin hankevaihtoehdossa VE1 (**Liite 2, luku 11.3.2**).

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan kuten hankevaihtoehtoissa VE1, minkä vuoksi ulkoisesta sähkönsiirrosta aiheutuvat vaikutukset pintavesiin vastaavat hankevaihtoehtoa VE1.

Toiminta

Hankealue

Hankkeen toimintavaihe kestää noin 30 vuotta ja toiminta-ajan vaikutukset pintavesiin vastaavat hankevaihtoehtoa VE1. Vaikutusten muodostumista, kuormitusta ja kuormituksen laimenemista on tarkasteltu luvussa (**luku 11.3.2**). Hulevesien keräys- ja käsittely toimintavaiheessa on esitetty liitteessä (**Liite 2**).

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoisen sähkönsiirrot toiminnan aikaiset huolto ja ylläpitotoimenpiteet vastaavat hankevaihtoehtoa VE1, joten myös vaikutukset pintavesiin vastaavat hankevaihtoehtoa VE1.

Toiminnan päättymisen

Hankevaihtoehdon toiminnan päättymisen jälkeiset toimenpiteet ja vaikutukset vastaavat hankevaihtoehtoa VE1.

Hankevaihtoehto VE2 vastaa vaihtoehtoa VE1, mutta kestää rakentamisvaiheen osalta pidempään. Vaikutusten laajuus ja suuruus vastaa hankevaihtoehtoa VE1.

*Hankevaihtoehdon VE2 rakentamisen ja toiminnan aikaiset **vaikutukset** hankealueen Ohkolanjokeen laskevan puroon arvioidaan kokonaisuutena **keskisuureksi kielteiseksi**. Vaikutukset Ohkolanjokeen arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Arvion mukaan hankevaihtoehdolla VE1 ei ole vaikutuksia Ohkolanjoen ekologiseen tilaan, tilatavoitteiden saavuttamiseen eikä kalastoon.*

*Hankevaihtoehdossa VE2 hankealueella olevat turpeennostoaltaat täytetään. Vaikutukset alueella oleviin vanhoihin turpeennostoaltaisiin, niiden ollessa luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisen viitasammakon levähdys- ja lisääntymisaluetta, arvioidaan kokonaisuutena **suureksi ja kielteiseksi**. Mikäli viitasammakkoa ei jatkossa turpeennostoaltaissa havaita, tai viitasammakoiden havaitaan siirtyneen kompensatioaltaisiin, arvioidaan vaikutusten suuruus altaisiin muuten kuin viitasammakon elinolosuhteita ajatelleen vähäiseksi.*

*Ulkoisen sähkönsiirron osalta vaikutukset arvioidaan **pieneksi ja kielteisiksi**.*

11.3.4 HANKEVAIHTOEHTO VE1-

Vaihtoehdossa VE1- hankealueella sijaitsevat turpeennostoaltaat jätetään täyttämättä viitasammakoiden elinympäristön turvaamiseksi (**luku 4.1.2**). 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 hankealueesta ja vesienjohtamisesta vaihtoehdossa VE1- on kuvattu luvussa (**luku 4.1**).

Rakentaminen

Hankealue

Hankevaihtoehdossa VE1- rakentamisala on hieman pienempi kuin muissa vaihtoehdoissa. Rakentaminen aloitetaan alueen länsiosasta, joka rakennetaan kokonaisuudessaan 3 vuodessa. Tämän jälkeen rakennetaan itäpuoli, jonka rakentaminen kestää 3 vuotta. Vaikutusten muodostuminen ja kesto on samanlainen kuin hankevaihtoehdoissa VE1. Rakentamisen aikaiset vaikutukset hankealueen alapuolisiin pintavesiin vastaavat hankevaihtoehtoa VE1. Vaikutusten muodostumista, kuormitusta ja kuormituksen laimenemista on tarkasteltu luvussa (**luku 11.3.2**). Hulevesien keräys- ja käsittelyjärjestelmät ovat samat kuin hankevaihtoehdossa VE1 (**Liite 2, luku 11.3.2**).

Hankevaihtoehdossa VE1- hankealueelle jätetään vanhat turpeennostoaltaat, joissa on aikaisemmin havaittu luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisia viitasammakoita. Turpeennostoaltaiden rakentamisen aikaisen vesitaseen arvioidaan pysyvän nykyisenlaisena, sillä muutokset valuma-alueen koossa ja valunnan muodostumisessa arvioidaan pieniksi. Altaisiin kohdistuvan kiintoainekuormituksen arvioidaan lisääntyvän rakentamisvaiheessa nykytilaan verrattuna merkittävästi, sillä läjitysalueet ovat lähellä altaita. Kiintoainekuormitus voi aiheuttaa altaiden liettymistä, madaltumista, huomattavaa samentumista ja happitilanteen heikentymistä, sekä ravinne- ja haitta-ainepitoisuuksien nousua. Pitoisuusmuutoksia ei ole laskettu altaan osalta, mutta niiden arvioidaan olevan huomattavasti suurempia kuin luvussa (**luku 11.3.2**) esitetyt pitoisuuslisäykset tasausaltaan TA1 alapuolisessa ojassa, jossa laimenemisolosuhteet ja veden vaihtuminen ovat paremmat kuin turpeennostoaltaissa. Altainen nykyistä vedenlaatua ei tunneta, mutta ilmakuviin mukaan vesi on tummaa ja siten humusvaikutteista ja mahdollisesti hapanta, kuten hankealueen muut pintavedet. Altainen pH voi nousta rakentamiseen käyttävien kiertotalousmateriaalien seurauksena. Altainen vedenvaihtuvuuden ollessa heikkoa, voivat vaikutukset olla pitkäkestoisia. Edellä mainitut muutokset voivat heikentää viitasammakoiden elinolosuhteita. Mm. happitilanteen heikkeneminen ja kiintoaineen kertyminen kudun päälle voi heikentää munien kehittymistä. Hankevaihtoehdon VE1- vaikutukset turpeennostoaltain vedenlaatuun viitasammakoiden elinolosuhteita ajatellen arvioidaan rakentamisen aikana suureksi kielteiseksi, toiminta-aikana kohtalaiseksi kielteiseksi ja kokonaisuutena suureksi kielteiseksi. Vaikutuksia viitasammakon elinolosuhteisiin on jo nykyisellään vähennetty pyrkimällä siirtämään populaatio uuteen altaaseen kompensatiosuunnitelman mukaisesti. Mikäli hanke toteutetaan VE1- mukaisesti, vaikutuksia voidaan vähentää jättämällä altain ympärille riittävä suoja-alue, sekä kaivamalla altain ympärille eristysoja, joka estää pintavalunnan mukana kulkeutuvan kiintoaineksen pääsyn altaisiin.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan vastaavasti kuin hankevaihtoehdossa VE1, minkä vuoksi ulkoisesta sähkönsiirrosta aiheutuvat vaikutukset pintavesiin ovat samanlaiset.

Toiminta

Hankealue

Hankkeen toimintavaihe kestää noin 30 vuotta. Toiminta-ajan vaikutusten synty vastaa hankevaihtoehtoa VE1. Vaikutusten muodostumista, kuormitusta ja kuormituksen laimenemista on tarkasteltu luvussa (**luku 11.3.2**). Hulevesien keräys- ja käsittelyjärjestelmät ovat samat kuin hankevaihtoehdossa VE1 (**Liite 2, luku 11.3.2**).

Toimintavaiheessa turpeennostoaltain vesitaseen arvioidaan pysyvän samalla tasolla kuin nykytilassa ja rakentamisen aikana, sillä muutokset valuma-alueen koossa ja valunnan muodostumisessa arvioidaan pieniksi. Toiminta-aikana hankealueen vanhoihin turpeennostoaltaihin kohdistuvan kiintoainekuormituksen arvioidaan pienenevän rakentamisen aikaan verrattuna, kasvillisuuden levittäytyessä alueelle, ja vähentäessä eroosiota. Haitta-ainepitoisuudet altaassa voivat kuitenkin nousta. Pitoisuusmuutoksia ei ole laskettu altaan osalta,

mutta niiden arvioidaan olevan suurempia kuin alapuolisiin virtavesissä havaittavat pitoisuuslisäykset, laimenemisolosuhteiden ollessa huomattavasti heikommat.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoisen sähkönsiirrot toiminnan aikaiset huolto ja ylläpitotoimenpiteet vastaavat hankevaihtoehtoa VE1, joten myös vaikutukset pintavesiin vastaavat hankevaihtoehtoa VE1.

Toiminnan päättymisen

Hankevaihtoehdon toiminnan päättymisen jälkeiset toimenpiteet ja vaikutukset pintavesiin vastaavat hankevaihtoehtoa VE1.

Hankevaihtoehdossa VE1- rakennettava alue on hieman pienempi kuin muissa vaihtoehtoissa, sillä vaihtoehtoissa hankealueen länsiosassa olevat vanhat turpeennostoaltaat jätetään rakentamisen ulkopuolelle viitasammakoiden elinolosuhteiden turvaamiseksi. Pienistä rakennettavan alueen eroista huolimatta pintavesiin kohdistuvat vaikutukset ovat verrattavissa hankevaihtoehtoon VE1.

*Hankevaihtoehdon VE1- rakentamisen ja toiminnan aikaiset **vaikutukset** hankealueen Ohkolanjokeen laskevan puroon arvioidaan kokonaisuutena **keskisuureksi kielteiseksi**. Vaikutukset Ohkolanjokeen arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Arvion mukaan hankevaihtoehdolla VE1 ei ole vaikutuksia Ohkolanjoen ekologiseen tilaan, tilatavoitteiden saavuttamiseen eikä kalastoon.*

*Hankevaihtoehdon VE1- rakentamisen aikaiset vaikutukset vanhoihin turpeennostoaltaisiin, niiden ollessa luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisen viitasammakon levähdys- ja lisääntymisaluetta, arvioidaan kokonaisuutena **suureksi ja kielteiseksi**. Mikäli viitasammakkoa ei jatkossa turpeennostoaltaissa havaita, tai viitasammakoiden havaitaan siirtyneen kompensatioaltaisiin, arvioidaan vaikutusten suuruus altaisiin muuten kuin viitasammakon elinolosuhteita ajatellen vähäiseksi.*

*Ulkoisen sähkönsiirron osalta vaikutukset arvioidaan **pieniksi ja kielteisiksi**.*

11.3.5 YHTEISVAIKUTUKSET

Hankealueen välittömään läheisyyteen ei sijoitu muita aurinkovoimahankkeita. Lähin suunniteltu aurinkovoimahanke (Arola) (**luku 3.7**) sijoittuu yli viiden kilometrin etäisyydelle etelään hankealueesta, Ohkolanjoen valuma-alueen alaosaan, lähelle purkupistettä Keravanjokeen. Yhteisvaikutukset arvioidaan vähäiseksi.

Hankealueen pohjoispuolelle, noin 100 m etäisyydelle sijoittuu Mäntsälän ampumaurheilukeskus. Ampumaurheilukeskuksen kuormitusvaikutus kohdistuu samaan, hankealueen suunnasta

Ohkolanjokeen laskevaan puroon. Ampumaradan suunnalta tulevat vedet voivat nostaa etenkin purossa havaittavia lyijypitoisuuksia. Ampumaurheiluradan pintavesitarkkailutulokset eivät olleet käytettävissä pintavesien vaikutusarviointia tehtäessä. Ampumaurheilukeskukselle ollaan rakentamassa suojavallia, jonka rakentamisessa käytettävät maa-ainekset eivät ole neitseellisiä. Lisäksi ampumaurheilukeskuksen alueella on rakennettu jo aiemmin yksi suojavalli. Mikäli suojavallin rakentamisessa käytettävät maa-ainekset poikkeavat alueellisesta maaperän taustapitoisuudesta, voi niistä aiheutua vaikutuksia pintavesien laatuun hankealueen alapuolisessa purossa.

Fingrid Oyj:llä on suunnitelmissa toteuttaa voimajohtoyhteys Hausjärven Puujaan ja Anttilan sähköaseman välille. Hankkeessa on suunniteltu toteutettavaksi yksi tai kaksi 400 kV:n voimajohtoa. Voimajohtoyhteys sijoittuu tämän hetken tietojen mukaan ainakin osin Mäntsälän Hirvihaaran aurinkovoimahankkeen alueelle. Fingrid Oyj:n voimajohtohankkeen mahdolliset vaikutukset pintavesiin ovat hyvin samankaltaisia kuin Mäntsälän Hirvihaaran aurinkovoimahankkeen ulkoisen sähkönsiirron vaikutukset. Fingrid Oyj:n sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa ilmajohtona, jolloin vaikutukset ovat pienemmät kuin maakaapelilla toteutettaessa. Ilmajohdon pylväiden rakennustyöt voivat aiheuttaa samentumista, mutta vaikutukset ovat kuitenkin pieniä ja paikallisia johtuen pitkästä pylväsvälistä (200–350 metriä). Tästä syystä Fingrid Oyj:n voimajohtohankkeella ei arvioida olevan pintavesiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia Mäntsälän Hirvihaaran aurinkovoimahankkeen kanssa.

Hankealueen eteläpuolelle, noin 800 metrin – yhden kilometrin etäisyydelle, sijoittuu Ohkolan kiviainesalue. Hankealueen ja Ohkolan kiviainesalueen välillä ei ole pintavesiyhteyttä, eikä viitteitä hydrogeologisestakaan yhteydestä. Mahdolliset yhteisvaikutukset kohdistuvat Ohkolanjokeen, johon sekä hankealueen että Ohkolan kiviainesalueen vedet johdetaan. Kiviaineslouhimon kuormitusvaikutus kohdistuu hankealueen suunnasta tulevan puron purkupisteestä virtaussuunnassa alaspäin. Kivilouhimon purkuvedet voivat nostaa Ohkolanjoen sähkönsiirtoalueen virtaus- ja typpipitoisuutta (räjähdettäviä). Lisäksi louhimosta voi aiheutua kiintoainekuormitusta.

11.3.6 YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Hankealueella tai ulkoisen sähkönsiirtoreitin varrella ei sijaitse merkittäviä pintavesimuodostumia. Hankealueella sijaitsee vanhoja ihmistoiminnan seurauksena syntyneitä turpeenottoaltaita, jotka ovat alueella havaitun viitasammakon elinympäristöä sekä rauhoitettujen rusko- ja rupisammakon lisääntymisalueita. Hankealueelta vedet purkautuvat kuivatuskäyttöä varten kaivettuihin ojiin, jotka yhtyvät Ohkolanjokeen laskevaan puroon. Puro on pääosin muokattu ja vain loppuosaltaan luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen. Ohkolanjoki on ekologiselta tilaltaan tyydyttävään tilaan luokiteltu pieni savimaiden joki, jonka merkittävimmät kuormittajat ovat peltoviljely ja haja-asutus. Ohkolanjoki sijaitsee noin 3 km päässä hankealueesta. Ohkolanjoen kalastoon vaikuttavat alapuoliset padot, jotka rajoittavat vaelluskalojen nousua jokeen.

Nykytilan herkkyyksille arvioidaan hankealueella olevien vanhojen turpeennostoaltaiden **osalta suureksi**, sillä ne ovat luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaisen viitasammakon esiintymisaluetta. Ohkolanjokeen hankealueen suunnasta laskevan, pääosin suojeluarvoiltaan vähäisen ja voimakkaasti heikentyneen puron nykytilan herkkyyksille arvioidaan

kohtalaiseksi. Myös Ohkolanjoen nykytilan herkkyys muutoksille arvioidaan **kohtalaiseksi.** Ulkoisen sähkönsiirron reitin varrella olevien uomien herkkyys muutoksille arvioidaan **vähäiseksi.**

Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE1- vaikutusten suuruus pintavesiin arvioidaan hankealueen alapuolisessa, Ohkolanjokeen laskevassa purossa **keskisuureksi** ja **kielteiseksi.** Ohkolanjoen osalta vaikutusten suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi.** Arvion mukaan hankkeella ja sen eri toteutusvaihtoehdoilla ei ole vaikutuksia Ohkolanjoen ekologiseen tilaan, tilatavoitteiden saavuttamiseen eikä kalastoon.

Hankevaihtoehdon VE0 vaikutusten suuruus pintavesiin arvioidaan hankealueen alapuolisen, Ohkolanjokeen laskevan puron osalta kokonaisuutena **pieneksi ja kielteiseksi,** ja Ohkolanjoen osalta **pieneksi kielteiseksi.** Arvion mukaan hankkeella ja sen eri toteutusvaihtoehdoilla VE0 ei ole vaikutuksia Ohkolanjoen ekologiseen tilaan, tilatavoitteiden saavuttamiseen eikä kalastoon.

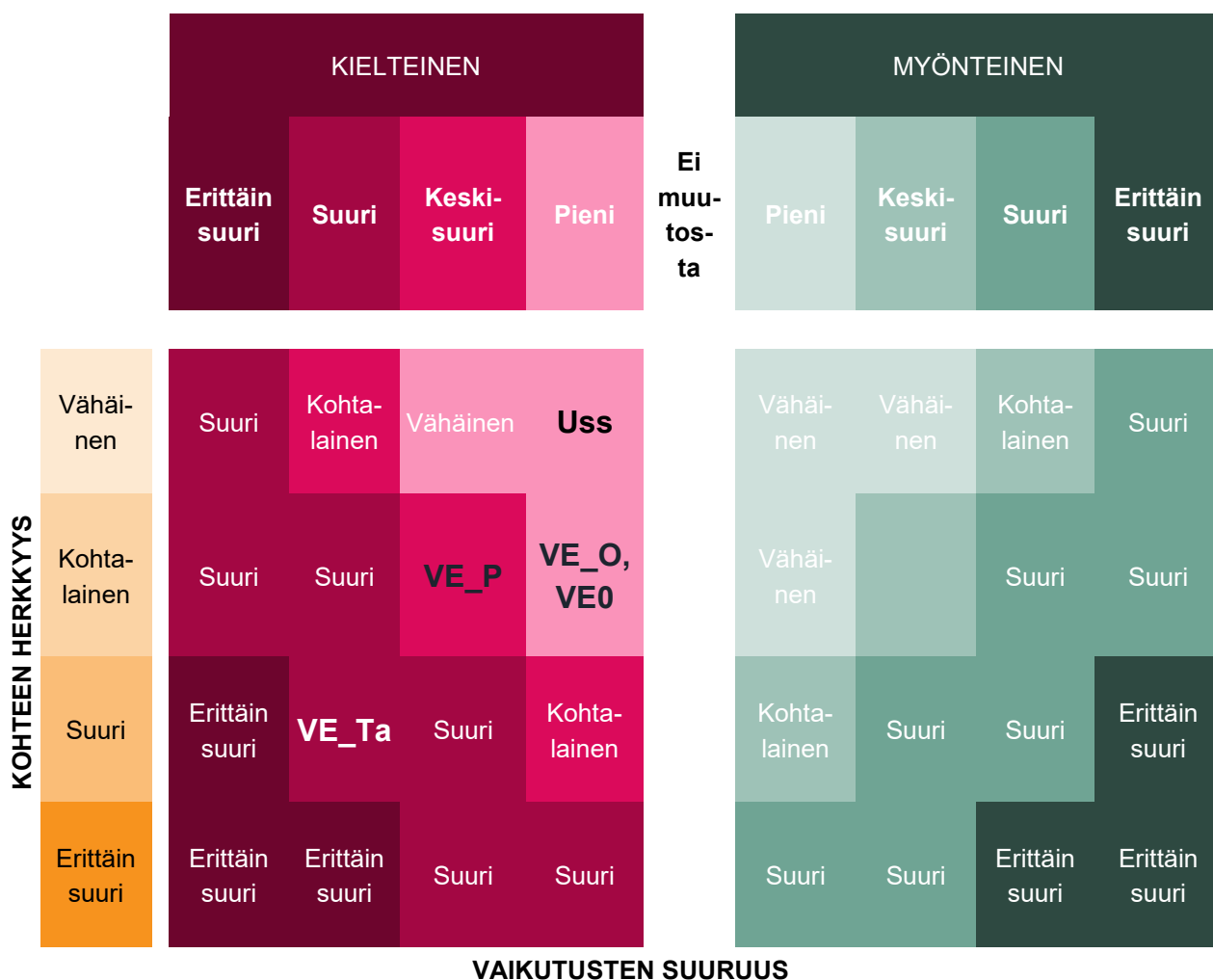
Hankevaihtoehtojen VE1, VE2, VE1- vaikutusten merkittävyys arvioidaan **Ohkolanjokeen laskevan puron osalta kohtalaiseksi ja kielteiseksi,** ja **Ohkolanjoen osalta vähäiseksi ja kielteiseksi,** ja vaihtoehdon VE1- merkitys vanhojen turpeennostoaltaiden osalta **suureksi kielteiseksi.**

Hankevaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyys arvioidaan **Ohkolanjokeen laskevan puron ja Ohkolanjoen osalta vähäiseksi ja kielteiseksi.**

Hankevaihtoehtojen VE0, VE1, VE2 ja VE1- vaikutusten merkittävyys arvioidaan **turpeennostoaltaiden osalta suureksi ja kielteiseksi.**

Ulkoisen sähkönsiirron vaikutusten suuruus arvioidaan **pieneksi ja kielteiseksi,** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi.**

VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS



VE_P=Hankevaihtoehtojen (VE1, VE2, VE1-) vaikutus Ohkolanjokeen laskevaan puroon, VE_O=Hankevaihtoehtojen (VE1, VE2, VE1-) vaikutus Ohkolanjokeen, VE0=Hankevaihtoehdon VE0 vaikutus Ohkolanjokeen laskevaan puroon ja Ohkolanjokeen. VE_Ta=Hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2 ja VE1-) vaikutus turpeennostoaltaisiin, Uss=ulkoinen sähkönsiirto

11.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN

Toiminnan tehokkuus, suunnitelmallisuus ja rakentamisessa tehtävät valinnat voivat osaltaan ehkäistä haitallisia vaikutuksia.

Hulevesikuormitusriskiä ja vaikutuksia alapuolisissa pienvesissä voidaan vähentää hankealueella toimivien perehdytyksellä, tiedottamisella ja alueelle tuotavien maamassojen laadun valvonnalla.

Rakentamisen aikaisten massanvaihtojen määrä alueella tulee pyrkiä minimoimaan. Täytöissä pintakerroksissa tulee käyttää karkeampaa ainesta eroosion vähentämiseksi. Rakennetut pinnat tulee kasvittaa mahdollisimman pian maanrakennustöiden ja paneelien asennuksen jälkeen

eroosiohaittojen vähentämiseksi. Pengerrysten luiskiin tulee tarvittaessa tehdä eroosiosuojaukset. Vaihtoehdossa VE0 maankaatopaikkatoiminta tulee suunnitella siten, että aktiivinen toiminta-ala on mahdollisimman pieni, ja muiden alueiden annetaan kasvittua, ja jo lopputilavuuteen täytetyt alueet kasvitetaan mahdollisimman pian toiminnan päätyttyä.

Hankealueella olevien laskeutusaltaiden kuntoa tulee tarkkailla isompien sadetapahtumien jälkeen. Altaat tulee tyhjentää, mikäli pohjalle kertyy merkittävästi kiintoainesta. Lietekerros pienentää altaan tilavuutta, mikä heikentää sen toimintaa, lyhentäen mm. veden viipymää altaassa. Lisäksi altaassa oleva liete voi rankkasateen seurauksena lähteä liikkeelle ja kertyä alapuolisiin vesistöihin, minkä vuoksi lieterokoksen paksuutta altaassa on seurattava. Altaasta poistettava kiintoaines tulee läjittää tarpeeksi kauas vesistöstä ja peittää soveltuvalla tavalla siten, että kiintoaine ei leviä valunnan mukana maastoon tai vesistöön. Hulevesirakenteiden viipymän tulee olla riittävän pitkä ja mitoituksessa tulee huomioida hankealueelle läjitettävän aineksen raekoko, jotta kiintoaines ehtii laskeutua.

Hankealueen itäosaan rakentamisen ajaksi tehtävän laskeutusaltaan toimintaa voidaan tarvittaessa tehostaa hiekkasuodatus- tai muulla suodattavalla padolla. Itäpuolisten vesien käsittelyä rakentamisvaiheessa 1 ja 2 voidaan tehostaa myös rakentamalla hankealueen läpi kulkevan tien pohjoisosan länsireunalle kosteikkoalue tai kasvillisuuden peittämä biosuodatuspainanne, tehostamaan kiintoaineen ja partikkeleihin sitoutuneiden haitta-aineiden pidättymistä. Myös länsipuolen luoteiskulmassa olevan laskeutus- ja viivytysaltaan (TA1) alapuolelle voidaan mahdollisesti tehdä biosuodatuspainanne.

Hulevesien hallintaan tulee kiinnittää erityistä huomiota vanhojen turpeennostoalueiden lähialueella, altaisiin kohdistuvan kiintoainekuormituksen vähentämiseksi ja viitasammakoiden elinolosuhteiden parantamiseksi.

Rakentamisen aikana käytettävät työkonet tulee huoltaa ja tarkastaa säännöllisesti mahdollisten öljyvuotojen varalta. Työkonet ja kuljetuskalusto tulee varustaa imeytysturpeella tai muulla vastaavalla materiaalilla, jotta mahdollisissa onnettomuustilanteissa voidaan minimoida vaikutukset maaperään ja sitä kautta pintavesiin. Onnettomuustapauksissa likaantunut maaperä poistetaan välittömästi haitta-aineiden kulkeutumisen estämiseksi.

Seurantaohjelma pintavesien tarkkailemiseksi on esitetty luvussa (luku 26).

11.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Epävarmuutta pintavesivaikutusten arviointiin aiheuttavat käytetyt lähtöaineistot, kuten kuormituksen laskeminen perustuen kirjallisuustietoon. Rakentamis- ja käyttövaiheen haitta-ainekuormituksen laskennassa käytetyt pitoisuustiedot ovat suuntaa antavia. Erilaisiin laskelmiin liittyy aina epävarmuuksia.

Hankealueen nykyistä fosforikuormitusta ei voitu arvioida luotettavasti, sillä kokonaisfosfori ei sisälly hankealueella nykyisin toimivan maankaatopaikan pintavesitarkkailun analyysivalikoimaan.

12 Ilmasto

12.1 ARVIOINTIMENETELMÄT

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 (Ympäristöministeriö 2021a).

Nykytilan herkkyys

Vähäinen

Päästöjen rajoittamiselle ei ole asetettu tavoitteita tai kynnysarvoja, eikä päästöjen vähentämisestä ole säädetty laissa.

Hankealueen nykyisestä toiminnasta ja rakentamisesta aiheutuu merkittäviä ilmastovaikutuksia.

Alueella ei ole ollenkaan tai on hyvin vähäisiä määriä hiilivarastoja tai -nieluja.

Alueen haavoittuvuus ilmastomuutoksen vaikutuksille on vähäinen.

Kohtalainen

Päästöjen vähentämisestä ei ole säädetty laissa, mutta päästöjen rajoittamiseksi on asetettu tavoitteita tai kynnysarvoja.

Hankealueen nykyisestä toiminnasta ja rakentamisesta aiheutuu kohtalaisia ilmastovaikutuksia.

Alueella on vähäisiä tai kohtalaisia määriä hiilivarastoja ja alue toimii kohtalaisena hiilinieluna.

Alueen haavoittuvuus ilmastomuutoksen vaikutuksille on kohtalainen.

Suuri

Kansainvälinen tai kansallinen lainsäädäntö velvoittaa vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä.

Hankealueen nykyisestä toiminnasta ja rakentamisesta aiheutuu vähän ilmastovaikutuksia.

Alueella on merkittäviä määriä hiilivarastoja ja alue toimii suurena paikallisena hiilinieluna.

Alueen haavoittuvuus ilmastomuutoksen vaikutuksille on suuri.

Erittäin suuri

Kansainvälinen tai kansallinen lainsäädäntö velvoittaa vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä lyhyellä aikataululla.

Hankealueen nykyisestä toiminnasta ja rakentamisesta ei aiheudu juurikaan ilmastovaikutuksia.

Alueella on erittäin merkittäviä määriä hiilivarastoja ja alue toimii erittäin suurena paikallisena hiilinieluna.

Alueen haavoittuvuus ilmastomuutoksen vaikutuksille on erittäin suuri.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri
Hanke vaikeuttaa tai edesauttaa hieman <u>paikallisten</u> kasvihuonekaasu-päästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.	Hanke vaikeuttaa tai edesauttaa selvästi <u>paikallisten</u> kasvihuonekaasu-päästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.	Hanke vaikeuttaa tai edesauttaa <u>alueellisten</u> kasvihuonekaasu-päästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.	Hanke vaikeuttaa tai edesauttaa <u>valtakunnallisten</u> kasvihuonekaasu-päästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Toiminnasta ja rakentamisesta syntyy pieni kielteinen tai myönteinen ilmastovaikutus.	Toiminnasta ja rakentamisesta syntyy keskisuuri kielteinen tai myönteinen ilmastovaikutus.	Toiminnasta ja rakentamisesta syntyy suuri kielteinen tai myönteinen ilmastovaikutus.	Toiminnasta ja rakentamisesta syntyy erittäin suuri kielteinen tai myönteinen ilmastovaikutus.
Hankkeella on pieni kielteinen tai myönteinen vaikutus hiilinieluihin tai hiilivarastoihin.	Hankkeella on keskisuuri kielteinen tai myönteinen vaikutus hiilinieluihin tai hiilivarastoihin.	Hankkeella on suuri kielteinen tai myönteinen vaikutus hiilinieluihin tai hiilivarastoihin.	Hankkeella on erittäin suuri kielteinen tai myönteinen vaikutus hiilinieluihin tai hiilivarastoihin.
Ilmastomuutokseen sopeutuminen ei ole kovin merkittävä tekijä hankkeen elinkaaren aikana.	Ilmastomuutokseen sopeutuminen on jokseenkin merkittävä tekijä hankkeen elinkaaren aikana. Hankkeen edellytykset ilmastomuutokseen sopeutumiselle ovat melko hyvät tai melko huonot.	Ilmastomuutokseen sopeutuminen on merkittävä tekijä hankkeen elinkaaren aikana. Hankkeen edellytykset ilmastomuutokseen sopeutumiselle ovat hyvät tai huonot.	Ilmastomuutokseen sopeutuminen on erittäin merkittävä tekijä hankkeen elinkaaren aikana. Hankkeen edellytykset ilmastomuutokseen sopeutumiselle ovat erittäin hyvät tai erittäin huonot.
Myönteinen			
Kielteinen			

12.2 ILMASTOVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

12.2.1 ALUEELLINEN PÄÄSTÖKEHITYS JA TAVOITTEET

Mäntsälän vuoden 2023 kasvihuonekaasuinventaarion mukaiset päästöt (lukuun ottamatta teollisuuden prosessipäästöjä, kotimaan lentoliikennettä, jäänmurtajia ja maankäyttösektoria) olivat 137,8 kt CO₂ekv. Mäntsälä on HINKU- verkoston jäsen, ja tavoittelee kunnallista hiilineutraaliutta vuoteen 2035 mennessä. Kymmenen vuoden tarkastelujaksolla (2013–2023) Mäntsälän kunnan kokonaispäästöt ovat laskeneet 22 %. (Hiilineutraalisuomi 2025)

Uudenmaan vuoden 2023 kasvihuonekaasuinventaarion mukaiset päästöt (samoin rajauksin kuin Mäntsälän kohdalla) olivat 7,9 miljoonaa tonnia CO₂ekv. Koko maan kuntien päästöihin verrattuna, Uudenmaan päästöt kaikkien kuntien päästöistä (33,9 milj.t CO₂ekv) olivat noin 23 %. (emt.).

Uusimaa on julkaissut vuonna 2020 (päivitetty 2022) ”Hiilineutraali Uusimaa 2030-tiekartan”. Päästöjen jakautuma on tasoittunut niin, että lämmitys ja liikenne muodostavat kumpikin noin kolmanneksen kokonaispäästöistä. Suurin päästölähde on lämmitys (35 %), toiseksi tieliikenne (30 %) ja kolmantena kulutussähkö (12 %). (Uudenmaan liitto 2022a)

12.2.2 KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖJEN ARVIOINTI

Hankkeen ilmastovaikutuksia arvioidaan vertailemalla perusuran ja hankeskenaarion eli Mäntsälän aurinkovoimahankkeen elinkaaren aikana aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä. Perusuralla tarkoitetaan aurinkovoimahanketta vastaavan energiamäärän tuottamista nykyisillä sähköntuotantomuodoilla.

Nykyisen sähköntuotannon eli perusuran päästökerroin

Ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi tärkein keino on energiantuotannon muuttaminen vähäpäästöisemmäksi. Sähköistymistä pidetään monella päästösektorilla (mm. teollisuus ja liikenne) kustannustehokkaana tapana vähentää kasvihuonekaasupäästöjä. Suomen sähköntuotannon on Fingrid Oyj:n syyskuun 2025 ennusteen mukaan arvioitu kasvavan vuoden 2025 tasosta 83 terawattitunnista 120–169 terawattituntiin vuonna 2035 (Fingrid Oyj, 2025). On arvioitu, että kasvavaan kysyntään vastataan mm. tuuli-, aurinko- ja ydinvoimalla.

Tilastokeskus julkaisee päästökertoimia Suomen keskimääräisen sähköntuotannon kasvihuonekaasupäästöille. Vuonna 2023 Suomen sähköntuotannon keskimääräinen elinkaaripäästökerroin oli 48,5 kg CO₂ ekv/MWh, jota on käytetty päästölaskennassa nykytilannetta kuvaavana päästökertoimenä. Elinkaaripäästökerroin huomioi tuotetun energian koko elinkaaren aikana syntyneet kasvihuonekaasupäästöt. Sähköntuotannon päästöt ovat laskeneet merkittävästi aivan viime vuosina ja esimerkiksi vuonna 2022 sähköntuotannon elinkaaripäästökerroin oli vielä 78,5 kg CO₂ ekv/MWh. Ennusteiden mukaan päästöt tulevat edelleen laskemaan.

Energiateollisuus on laatinut tulevaisuusskenaarioita Suomen sähköntuotannon päästökertoimien kehitykselle (Energiateollisuus ry 2020). Perusskenaario kuvaa nykyistä toimintaympäristöä.

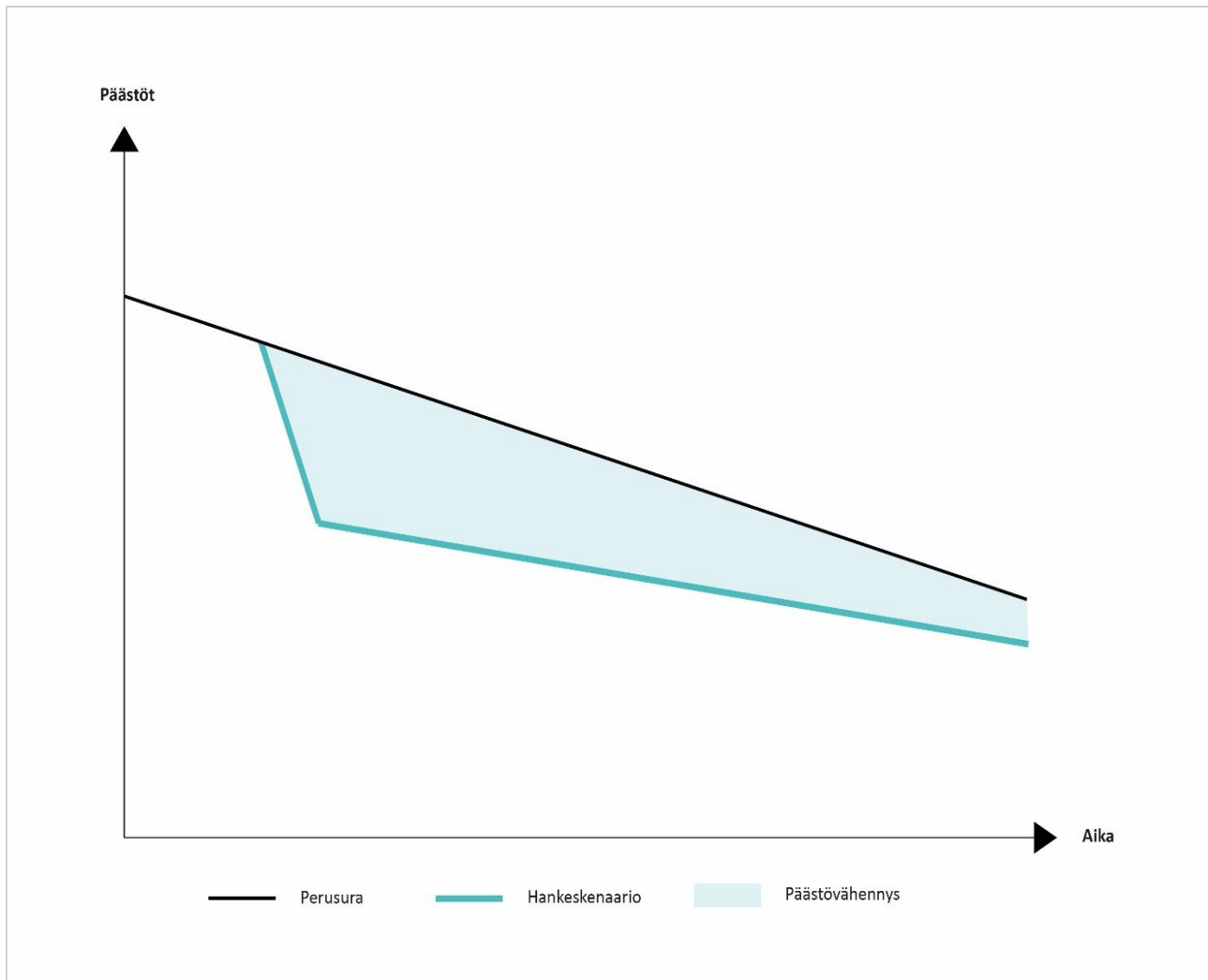
Vähähiilinen skenaario perustuu puhtaaseen energiaan, toimintavarmoihin sähköverkkoihin ja toimiviin energiamarkkinoihin. Tässä ilmastovaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty vähähiilisen skenaarion mukaista kehityskulkua, jonka mukaan Suomen sähköntuotannon päästökerroin putoaisi vuoteen 2035 mennessä tasolle 10 kg CO₂ ekv/MWh ja vuoteen 2050 mennessä tasolle 1 kg CO₂ ekv/MWh (**Taulukko 25**). Päästöjen on todettu vähenevän vuoden 2020 vähähiilitiekartan arvioita nopeamminkin. Puhtaan energian investointien ja hiilidioksidin talteenoton ansiosta sähkön ja kaukolämmön tuotannon ennustetaan olevan hiilinegatiivista jo 2030-luvulla (Energiateollisuus, 2025).

Taulukko 25. Suomen sähköntuotannon päästökertoimien kehitys (Tilastokeskus, 2025 (nykytilanne); Energiateollisuus ry, 2020 (ennuste vuoteen 2050)).

	2023	Perusura		Vähähiilinen skenaario	
		2035	2050	2035	2050
Sähkötuotannon elinkaaripäästökerroin, (kg CO ₂ ekv/MWh)	48,5	14	1	10	1

Päästövähennyspotentiaali

Ilmastovaikutusten arvioinnin keskeinen arviointimenetelmä on hankkeen **päästövähennyspotentiaalin** arviointi. Se tarkoittaa, että kuinka paljon joku toiminta voi vaikuttaa vähentävästi kasvihuonekaasupäästöihin. Päästövähennyspotentiaali on perusuran ja hankeskenaarion aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen erotus. Perusuralla tarkoitetaan aurinkovoimahanketta vastaavan sähköntuotannon määrän tuottamista Suomen nykyisillä sähköntuotantotavoilla ja sen tulevaa kehitystä. Hankeskenariolla tarkoitetaan saman energiamäärän tuottamista aurinkovoimahankkeen elinkaaren aikana. Seuraavassa kuvaajassa on havainnollistettu aurinkovoimahankkeen aikaansaamaa päästövähennyspotentiaalia (**Kuva 34**).



Kuva 34. Havainnekuva päästövähennyspotentialista.

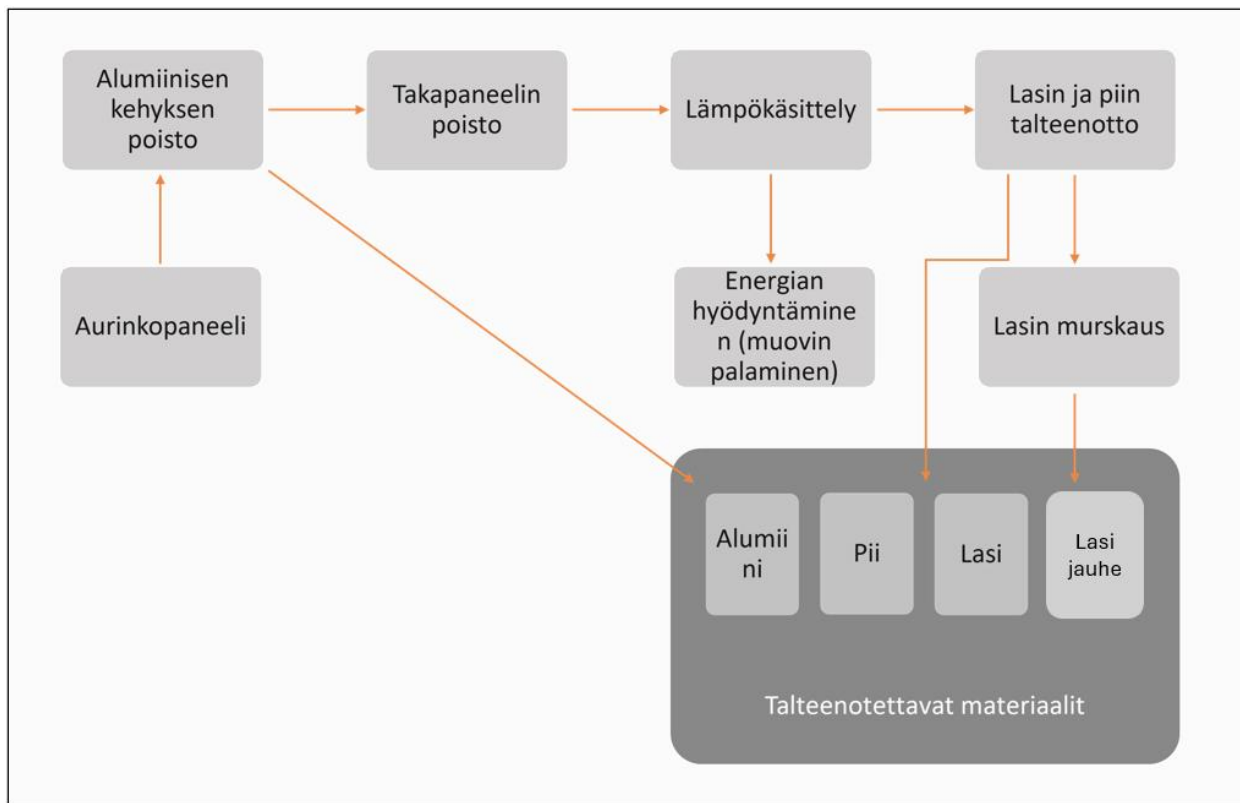
Hankeskenaario

Aurinkovoima

Hankeskenaariossa arvioidaan Mäntsälän hankkeen tuottaman aurinkoenergian sekä läjitystoiminnan logistiikan kasvihuonekaasupäästöt hankkeen elinkaaren aikana.

Aurinkovoiman ilmastovaikutuksia on arvioitu käyttäen suunniteltua yksikidepiikennopaneelia vastaavaa keskimääräistä elinkaariarviointia (LCA=Life Cycle Assessment) ja siellä ilmoitettuja päästökertoimia. Elinkaaren arvioitu kesto on **30 vuotta**. Ympäristöseloste (EPD=Environmental Product Declaration) on laadittu ISO 14025 sekä ISO 14025 standardeja noudattaen. Arvioinnissa käytettävä aurinkovoimapaneelin LCA (JA Solar JAM72D42/LB EPD 2023) on laadittu kehdestä hautaan elinkaaren mukaisesti. Ympäristöselosteen elinkaariarviointiin liittyy epävarmuutta poikkeavien lämmityspotentiaaliarvojen (GWP=Global Warming Potential) esitystapojen vuoksi. Selosteen mukaan aurinkovoimapaneelien materiaaleista suuri osa on 95–100 % kierrätettävissä. Kierrätysaste on korkeampi kuin muiden aurinkopaneelien ympäristöselosteissa on ilmoitettu.

Kaaviokuvassa on havainnollistettu aurinkopaneelien loppukäytön prosessit ja talteen otettavat materiaalit (**Kuva 35**).



Kuva 35. Tyypillisen aurinkopaneelin loppukäytön prosessit (IRENA & IEA-PVPS, 2016).

Taulukossa (**Taulukko 26**) on esitetty arvioinnissa käytetyn aurinkovoimalan LCA-laskennassa ilmoitetut ilmastolämpenemispotentiaalit, jotka kattavat koko paneelin elinkaaren. Taulukon arvot ovat JA Solar yksikidepiikennopaneelin ympäristöselosteesta (JA Solar JAM72D42/LB EPD 2023). Aurinkovoimaloiden kohdalla suuri osa kasvihuonekaasupäästöistä syntyy komponenttien valmistusvaiheessa. Aurinkopaneelien asentaminen ja niiden huoltaminen ei aiheuta juurikaan päästöjä. Aurinkovoimalan lämmityspotentiaali (GWP) sisältää myös yleisellä tasolla arvioidut maankäytön ja maanmuokkauksen päästöt (LULUCF=land use, land use change and forestry). Ympäristöselosteessa ilmoitettu GWP-arvo on suhteutettu ympäristöselosteessa esitettyyn leveyspiirin mukaiseen auringonvalon määrän kertoimeen, jolloin on saatu realistisempi GWP-arvo. Yksi neliömetri aurinkopaneelia tuottaa valitun leveyspiirin arvon mukaisesti 30 vuodessa energiaa 5 573 kWh (emt.)

Taulukko 26. Yksikidepiikennopaneelin ilmastolämpenemispotentiaali (JA Solar JAM72D42/LB).

	GWP (kg CO ₂ ekv / m ²)								Total GWP (g CO ₂ ekv / kWh)
	A1-A3	A4	A5	B1-B7	C1	C2	C3	C4	
	8,97E+01	6,57E+00	1,15E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,77E-02	4,44E+00	1,19E-01	18,31

Logistiikka

Läjitustoiminnan päästöjen arviointi tehdään logistiikan eli kuljetusten päästöjen laskennalla. Maamassojen kuljetuksesta syntyy läjityksen osalta suurimmat päästöt. Logistiikan päästöt lasketaan huomioimalla kuljetusten pituudet (km), kuormien massat sekä kuljetuksissa käytetyn polttoaineen päästökerroin. Lähtötietoina päästökertoimille käytetään Ecoinvent datatietokantaa, sekä Syken ylläpitämää kansallista infrarakentamisen päästötietokantaa (Väylävirasto 2023).

Arvioinnissa huomioidaan myös aurinkopaneelien logistiikan päästöt laivarahtikuljetusten sekä maantiekuljetusten osalta. Laskennassa oletetaan paneelien tulevan Kiinan Shanghaista Helsinkiin, ja matkan pituus on arvioitu käyttämällä tyypillistä rahtiliikenteen reittiä. Maa-ainekset on arvioitu hankittavan Uudenmaan rakennusmailta. Reitit tarkentuvat hankkeen edetessä.

Ulkoinen sähkönsiirto

Hankealueen ulkoisen sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan maankäytön muutoksen arvioinnilla, sekä ilmajohdon rakentamisen päästöjen arvioimisella.

Fingrid Oyj on arvioinut 400 kV voimajohdon päästökertoimen olevan 330 t CO₂ ekv/km ja 400+110 kV voimajohdon 500 tCO₂ ekv/km (Fingrid 2022; Fingrid 2024). Näiden erotuksena on arvioitu päästökerroin 170 t CO₂ ekv/km 110 kV voimajohdolle. Ominaispäästökerroin sisältää voimajohdon, johtimien, pylväiden ja perustusten päästöt. Voimajohtoreitin pituus on 918 metriä. Voimajohdon aiheuttamat hiilidioksidipäästöt 110 kV voimajohdolle on laskettu ominaispäästökertoimen ja ilmajohtoreitin pituuden perusteella.

12.2.3 MAANKÄYTTÖ JA MAAPERÄN PÄÄSTÖJEN ARVIOINTI

Mäntsälän aurinkovoimahankkeen päästövaikutukset arvioidaan huomioiden puustosta sekä maaperästä vapautuvat kasvihuonekaasut. Hiilidioksidi-, metaani- ja typpioksiduulipäästöjen arviointi tehdään manuaalisena laskentana, joka perustuu julkaistuihin päästökertoimiin ja hankekohtaisiin paikkatietoaineistoihin sekä lähtötietoihin. Maaperän osalta huomioidaan turvepitoisen maan metaani- ja typpioksiduulipäästöt, jotka arvioidaan huomioimalla muokattavan maaperän tyyppi, muokattava pinta-ala ja yleisesti hyväksytyt päästökertoimet kyseiselle maaperätyypille sekä sen jälkikäytölle.

Tarkastelu perustuu aurinkopaneelialueen maankäytön paikkatietoarviointiin. Hankeskenaarion tarkastelussa arvioitiin muun muassa puuston poistoa, maanmuokkausta sekä mahdollisten hydrologisten muutosten vaikutuksia kasvihuonekaasupäästöihin.

Laskennassa on otettu huomioon vain hankealueen turvemaalla tapahtuvat maankäytön muutokset ja niistä aiheutuvat maaperän kasvihuonekaasupäästöjen muutokset tarkastelujakson aikana. Kivennäismaa on jätetty tarkastelun ulkopuolelle, eli hakatun kivennäismaan osalta maaperän päästöjen oletetaan pysyvän ennallaan (**Taulukko 27**). Tarkastelujakson pituus on laskennassa 30 vuotta.

Laskennassa aurinkopaneelikenttien toteutuessa ojitettu suometsä on oletettu muuttuvan ojitetusta suometsästä ruohikkoalueeksi. Ruohikkoalueen kasvihuonekaasupäästöinä on käytetty lähdeä Korhonen ym. (2023) ja ojitetulle suometsälle lähdeä Lehtonen ym. (2021). Hankkeen aiheuttama päästökertoimen muutos lasketaan alueen hankeskenaarion maankäyttötyypin päästökertoimen ja perusuran maankäyttötyypin päästökertoimen erotuksena. Ojitetun suometsän päästökerroinmuutos on 13,1 t CO₂ ekv/ha/v.

Taulukko 27. Hankealueen maankäyttötyypit.

Kokonaispinta-ala	ha	%	
Kivennäismaa	12	38	
Turvemaa	18,6	58	
Muu maankäyttö	1,4	41	
Yhteensä	32	100	

Nykytilan herkkyys

Nykytilan herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Alue ei ole luonnonmukainen, vaan rakennettu ympäristö. Puusto on poistettu alueelta ja alue on osittain kivennäismaata, jolloin se ei toimi merkittävänä päästölähteenä tai suurena hiilivarastona. Ojitettu eli kuivatettu turvepohjainen alue toimii kasvihuonekaasujen päästölähteenä.

12.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

12.3.1 HANKEVAIHTOEHTO VE0

Hanketta ei toteuteta. Nykyinen luvanvarainen maanläjitystoiminta jatkuu alueella, jolloin ilmastopäästöjä syntyy maa-ainesten kuljetuksista ja ojitettu turvemaa toimii myös kasvihuonekaasupäästöjen lähteenä. Vaihtoehdon VE0 mukaisesta toiminnasta syntyy **pieniä ja kielteisiä** vaikutuksia ilmastoon.

12.3.2 HANKEVAIHTOEHTO VE1-, VE1 JA VE2

Hankevaihtoehtojen VE1-, VE1 ja VE2 ilmastovaikutukset tarkastellaan yhdessä niiden samankaltaisuuksien vuoksi. Hankevaihtoehdot poikkeavat toisistaan ilmastovaikutusten kannalta läjitettävien maamassojen määrien osalta, jotka ovat hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 samat, sekä aurinkovoiman osalta, jossa VE1- yhteenlaskettu teho on 5,0 MWp ja VE1 ja VE2 5,5 MWp.

Hankevaihtoehdot VE1- ja VE2 toteutetaan maanläjityksen osalta kuudessa vuodessa, ja hankevaihtoehto VE2 on suunniteltu toteutettavan noin 12 vuodessa.

Aurinkovoima

Aurinkovoiman aiheuttamat päästöt syntyvät pääasiassa rakentamisvaiheessa elinkaaren alussa ja koostuvat paneelien materiaaleista, rakentamis- ja asennustöistä sekä maaperän muokkauksesta. Toimintavaiheessa vaikutuksia ei katsota käytännössä syntyvän pieniä huoltotöitä lukuun ottamatta. Elinkaaren lopussa puretut paneelit voidaan myydä jälkimarkkinoilla, mutta tavanomaisempaa on, että paneelit viedään käsiteltäväksi, jonka myötä osa materiaaleista päätyy kierrätykseen tai uusiokäyttöön ja loput loppusijoitukseen. Eri osat joko kierrätetään tai poltetaan (**Kuva 35**). Aurinkovoimalakomponenteista kierrätetään laminoidun kerrosrakenteen osalta 95 % ja paneelien kehysten, kaapelien ja liitosrasioiden osalta 100 %.

Aurinkovoimahankkeen osalta hankevaihtoehdot eivät eroa juuri toisistaan, aurinkovoima-alue on noin 30 ha ja maksimiteho on vaihtoehdossa VE1- 5,0 MWp ja vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 5,5 MWp. Ero on siis noin 10 %. Aurinkopaneeleita on noin 8 000–9 000 kpl. Aurinkovoiman osalta laskennassa on käytetty 30 vuoden tarkastelujaksoa. Teknisin korjauksin ja paneelivaihdoin aurinkovoimahankkeen elinkaarta pystytään pidentämään. Mäntsälän hankkeen arvioidaan tuottavan enintään noin **4 818 MWh** sähköä vuodessa, VE1- vaihtoehdossa noin **4 380 MWh/a**. Ensimmäisessä taulukossa (**Taulukko 28**) on eritelty aurinkovoimahankkeen päästöt hankeskenaarion, perusskenaarion sekä päästövähennyspotentiaalin osalta. Toisessa taulukossa (**Taulukko 29**) on eritelty maaperän muokkauksen myötä syntyvät kasvihuonekaasupäästöt maaperän, hiilinielujen menetyksen sekä sähkönsiirron ja voimajohdon osalta.

Taulukko 28. Aurinkovoimahankkeen sähköntuotannon päästöt hankeskenaariossa, perusskenaariossa ja päästövähennyspotentiaali.

	Sähköntuotannon päästöt VE1-	Sis. maaperän taselaskelma VE1-	Sähköntuotannon päästöt VE1, VE2	Sis. maaperän taselaskelma VE1, VE2
Perusskenaario, vähähiilinen (t CO ₂ ekv / 30 v.)	1 565	8 686	1 721	8 842
Hankeskenaario (t CO ₂ ekv / 30 v.)	2 406	9 527	2 647	9 768
Päästövähennyspotentiaali (t CO ₂ ekv / 30 v.)	-841		-925	

Lisäksi arvioitiin ulkoisen voimajohdon valmistuksen kasvihuonekaasupäästöt Fingridin ominaispäästökertoimesta johdetun kertoimen 170 t CO₂/km avulla, joka vastaa 110 kV voimajohdon päästöjä. Oletuksena laskennassa on käytetty ilmajohtona toteutettavaa sähkönsiirtoa. Voimajohtoreitin pituus on 918 metriä.

Taulukko 29. Aurinkovoimahankkeen vaikutukset hiilivarastoihin ja -nieluihin sekä voimajohdon rakentamisen kasvihuonekaasupäästöt.

	Hankealueen maaperän hiilivarastojen vähenneminen	Sähkönsiirron maaperän hiilivarastojen vähenneminen	Voimajohdon rakentaminen	Hiilinielun menetys hankealueella	Hiilinielun menetys sähkönsiirtoreitillä
t CO ₂ ekv / 30 v.	7 121	200	156	4 315	381

Logistiikan päästöt

Maanläjityksen ilmastoavaikutuksia arvioidaan pääasiassa logistiikan päästöjen arvioinnilla. Logistiikan päästöt lasketaan kuljetusmatkojen, kuljetusmassojen sekä käytetyn polttoaineen päästökertoimen avulla. Käytettyjen polttoaineiden, kuljetusreittien sekä ajoneuvotyyppien suhteen on tehty laskennallisia oletuksia ja laskennassa on käytetty tyypillisiä keskiarvoisia lukuja. Aurinkopaneelien kuljetusten päästöt ovat arvioitu Shanghaista Helsinkiin merirahtina, sekä satamasta hankealueelle keskimääräisiä päästökertoimia käyttäen. Yksi aurinkopaneeli painaa noin 35 kg.

Hankevaihtoehdossa VE1- maa-aineksia läjitetään 1 800 000 t. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 maa-aineksia läjitetään 2 000 000 t. Rakennushankealueet, josta läjitettävät maa-ainekset otetaan tarkentuvat vasta myöhemmin hankkeen edetessä, joten kuljetusreittien pituus on arvioitu todennäköisten reittien mukaisesti. GRK pyrkii käyttämään toiminnassaan pääasiassa Nesteen uusiutuvaa biodieseliä HVO (Hydrotreated Vegetable Oil, vetykäsittelty kasviöljy), mutta tarkkojen käyttösuhteiden puuttuessa, on laskennassa esitetty arviot, kun polttoaineena käytetään tavallista dieseliä ja uusiutuvaa dieseliä. Uusiutuvan dieselin kohdalla on oletettu kulutuksen olevan 50 l / 100 km. Uusiutuvan dieselin kohdalla laskennassa ei ole huomioitu ajoneuvojen takaisinajoa tyhjänä, toisinkuin tavallisen dieselin kohdalla.

Taulukko 30. Kuljetusten matkat, kuormien massat, polttoaine ja päästökertoimet.

	Kuljetusmatkat (km)	Kuljetusmassa t (t)	Polttoaine	Päästökerroin	Kokonais- päästöt yhteensä (t CO ₂ ekv)	
Läjitystoiminta (VE1-)	2 313 000	1 800 000	Uusiutuva diesel (HVO)	1,35 kg CO ₂ ekv / l	1 561	
Läjitystoiminta (VE1-)	//	//	Diesel	0,045 kg CO ₂ ekv / tkm	4 163	
Läjitystoiminta (VE1, VE2)	2 570 000	2 000 000	Uusiutuva diesel (HVO)	1,35 kg CO ₂ ekv / l	1 735	
Läjitystoiminta (VE1, VE2)	//	//	Diesel	0,045 kg CO ₂ ekv / tkm	4 626	
Aurinkopaneelit (merirahti)	20 000	315	HFO (raskas polttoöljy)	0,0325 kg CO ₂ ekv / tkm	205	
Aurinkopaneelit (maateitse)	560	//	Uusiutuva diesel (HVO)	1,35 kg CO ₂ ekv / l	0,4	
Aurinkopaneelit (maateitse)	//	//	Diesel	0,045 kg CO ₂ ekv / tkm	8,0	

Alueellinen vertailu

Aurinkovoiman osalta Mäntsälän hankeskenaarion vaihtoehtojen VE1/VE2 vuoden päästöt (**Taulukko 28**) ovat **7,35 %** Mäntsälän vuoden 2023 päästöistä. VE1- vaihtoehdon osalta vastaava luku on **7,1 %**. Dieseliä maantieajossa käyttäen logistiikan päästöt (sisältäen laivarahdin, **Taulukko 30**) ovat VE1- vaihtoehdossa 1,8 % ja VE1/VE2 vaihtoehdoissa 3,7 % koko Uudenmaan vuoden 2023 päästöistä.

Aurinkovoiman osalta vaikutukset ilmastoon ovat pienet ja kielteiset. Vaikka hanke tuottaa uusiutuvaa energiaa (arviolta 4 380–4 818 MWh vuodessa), paneelien valmistuksen, sähkönsiirron ja maankäytön muutoksen aiheuttamat päästöt ovat suuremmat kuin syntyvä päästövähennyspotentiaali. Kuljetusten päästöt aurinkovoiman osalta ovat vähäisiä. Ulkoisen sähkönsiirron ilmastovaikutukset ovat pienet ja kielteiset. Voimajohdon rakentaminen vaatii puuston poistoa ja maanmuokkausta, ja itse rakenteiden valmistus ja asennus tuottavat päästöjä.

Päästövähennyspotentiaali on molemmissa vaihtoehdoissa negatiivinen. VE1-vaihtoehdossa se on -841 t CO₂ ekv / 30 v. ja vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 -925 t CO₂ ekv / 30 v.

Läjitystoiminnan ilmastovaikutukset ovat kaikissa vaihtoehdoissa keski-suuret ja kielteiset. Läjitetävän maa-ainesten kuljetus aiheuttaa merkittäviä päästöjä: vaihtoehdossa VE1-kuljetusmatkoja kertyy 2,3 miljoonaa kilometriä ja VE1- ja VE2-vaihtoehdoissa 2,6 miljoonaa kilometriä.

Kokonaisuutena hankkeen ilmastovaikutukset ovat vaihtoehdoissa VE1-, VE1 ja VE2 keski-suuria ja kielteisiä. Vaikutusten merkittävyys on arvioitu kohtalaiseksi ja kielteiseksi. Koko hankkeen elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt ovat vaihtoehdossa VE1- 11 600-14 300 t CO₂ ekv ja vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 12 100-19 100 t CO₂ ekv (

12.3.3 YHTEISVAIKUTUKSET

Yhteisvaikutuksia ilmastoon syntyy erityisesti läjitystoiminnan logistiikan päästöistä. Tämä lisää myös alueen liikennettä merkittävästi.

Mäntsälän hankealuetta lähellä on neljä luvitusvaiheen aurinkovoimahanketta. Lähin on yli viiden kilometrin päässä etelä-itä suunnassa sijaitseva Arolan aurinkovoimahanke (**luku 3.7**)

Fingrid Oyj suunnittelee 400 kilovoltin voimajohtoyhteyttä Hausjärven Puujaan ja Porvoon–Sipoon rajalla sijaitsevan Anttilan sähköaseman välille (**Kuva 7**). Toteutuessaan voimajohtoyhteys kulkisi hankealueen läpi, sijoittuen olemassa olevalle tielle. Tämän voimajohtoyhteyden vuoksi ei jouduttaisi kuitenkaan tekemään esimerkiksi puunpoistoa, joten ilmastoon liittyvät yhteisvaikutukset ovat vähäisiä.

Hankealueen läheisyydessä olevien muiden hankkeiden ilmastovaikutukset voidaan olettaa samankaltaisiksi kuten Mäntsälän hankkeessa, ja ilmastoon kohdistuvien yhteisvaikutusten suuruus likimäärin korreloi hankealueiden toteutuvan yhteispinta-alan ja tuotantokapasiteetin kanssa.

Hankealueen läheisiä muita hankkeita ja mahdollisia yhteisvaikutuksia on avattu tarkemmin kappaleissa 3.7 ja 22.

12.3.4 YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Hankealueen herkkyys ilmastovaikutuksille on **kohtalainen**. Puusto on poistettu alueelta ja alue on pääasiassa kivennäismaata, jolloin se ei toimi merkittävänä päästölähteenä tai suurena hiilivarastona. Ojitettu turvemaa toimii hiilidioksidin päästölähteenä. Mäntsälän hankkeen kasvihuonekaasupäästöt koko elinkaarelta ja kaikilta toiminnoiltaan on esitetty taulukossa (**Taulukko 31**).

Hankevaihtoehdon VE0 mukaisesti hanketta ei toteuteta, vaan alueen aiempi luvanvarainen toiminta jatkuu. Maa-ainesten kuljetuksista syntyy VE0 vaihtoehdossa ilmastovaikutuksia. Myös ojitettu turvealue toimii päästölähteenä. VE0 vaikutukset arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi**, ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi** ja **kielteiseksi**.

Aurinkovoiman osalta vaikutukset arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi**, ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi** ja **kielteiseksi**. Aurinkovoimalla tuotetaan uusiutuvaa energiaa, mutta paneelien valmistaminen, sähkönsiirto ja näihin liittyvä maankäytön muutos aiheuttaa päästöjä. Mäntsälän aurinkovoimahanke tuottaa sähköä arviolta noin **4 380–4 818 MWh** vuodessa. Päästövähennyspotentiaalin kannalta hankkeen ilmastovaikutukset kääntyvät kielteisiksi, joka tarkoittaa sitä, että uusiutuvaa energiaa ei tuoteta tarpeeksi suhteessa hankkeen päästöihin. Aurinkovoiman osalta kuljetusten aiheuttamat päästöt ovat verrattain pieniä.

Läjitksen osalta hankkeen ilmastovaikutukset arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**, ja vaikutusten merkittävyys **keskisuureksi** ja **kielteiseksi**. Hankevaihtoehdossa VE1-, jossa läjitettävää maa-ainesta on 1 800 000 tonnia, kertyy kuljettavia kilometrejä 2,3 miljoonaa kilometriä ja vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 2,6 miljoonaa kilometriä.

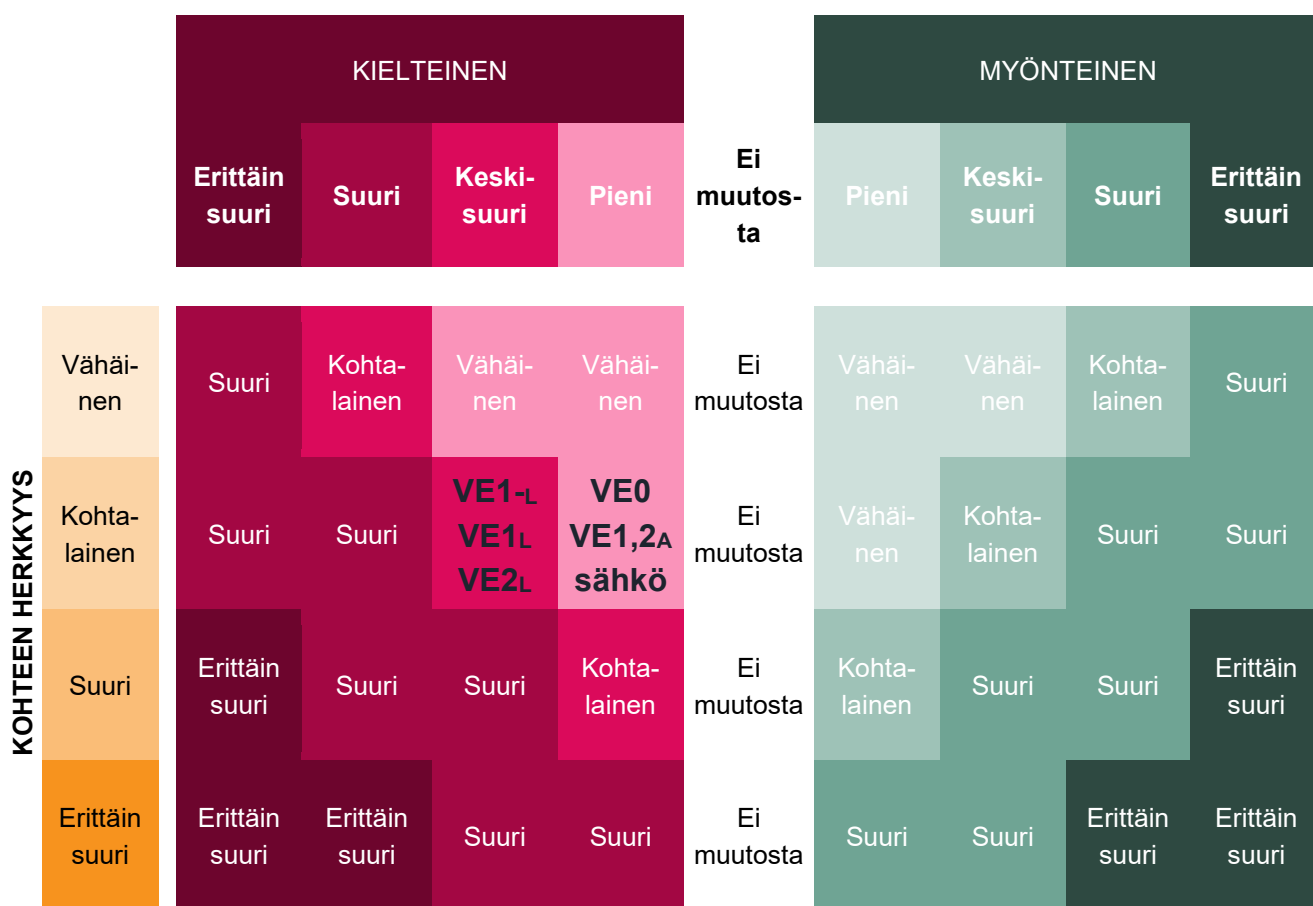
Ulkoisen sähkönsiirron osalta vaikutukset ilmastoon arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi**, ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi** ja **kielteiseksi**. Voimajohdon rakentaminen vaatii puunpoistoa ja maanmuokkausta, sekä itse voimajohdon valmistaminen ja asentaminen aiheuttaa päästöjä.

Koko hankkeen ilmastovaikutukset arvioidaan vaihtoehdoissa VE1-, VE1 ja VE2 **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**, ja vaikutusten merkittävyys **keskisuuriksi** ja **kielteiseksi**. Hankkeen kokonaisvaikutukset sisältäen aurinkovoiman ja läjitksen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt on esitetty seuraavaksi taulukossa yhteenvetona.

Taulukko 31. Koko hankkeen elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt eri polttoainevaihtoehtoin.

	VE1- (Dieselillä)	VE1, VE2 (Dieselillä)	VE1- (Uusiutuvalla dieselillä)	VE1, VE2 (Uusiutuvalla dieselillä)	
t CO ₂ ekv	14 300	19 100	11 600	12 100	

VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS



VAIKUTUSTEN SUURUUS

A = aurinkovoima
L = läjitys
sähkö = sähkönsiirto

12.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN

Merkittävin osa Mäntsälän hankkeen päästöistä syntyy läjitettävien maa-ainesten kuljetuksista. Edellä esitetyssä taulukossa (Taulukko 31) esitettyjä päästöjä tarkastellessa voidaan huomata, että mikäli kuljetuksissa käytetään dieselä uusiutuvan HVO- dieselin sijaan, nousevat hankkeen päästöt

huomattavasti. Haitallisia vaikutuksia ilmastoon kannalta voidaan merkittävästi estää valitsemalla kuljetuskaluston polttoaineeksi esimerkiksi uusiutuva polttoaine tai korvata osaa kalustoa sähköisillä ajoneuvoilla.

12.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Ilmastovaikutusten arviointiin aiheuttaa epävarmuutta vakiintuneiden ja vertailukelpoisten laskentamenetelmien puute. Perusuran sähköntuotannon kasvihuonekaasupäästöt on laskettu käyttäen Suomen nykyisen sähköntuotannon päästökerrointa, joka pienenee Energiateollisuus ry:n vähähiilisen skenaarion mukaisesti vuoteen 2050 mennessä lähelle nollaa. Hankeskenaarion päästölaskelmat nojaavat aurinkovoimapaneelin ympäristöselosteen ilmastonlämpenemispotentiaaliin eri elinkaarivaiheissa.

Logistiikan päästöjen arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä tehtyjen oletusten ja rajausten vuoksi. Käytetyt polttoaineet, niiden kulutusmäärät ja kuljetusten pituudet ovat arvioita, jotka luovat tiettyä epävarmuutta laskentaan. Erityisesti HVO-dieselin käytön suhteen vakiintuneita päästökertoimia raskaalle kuljetuskalustolle ei ole. Laskennassa on kuitenkin pyritty konservatiiviseen laskentaan.

13 Melu, värinä ja heijastus

13.1 ARVIOINTIMENETELMÄT

Aurinkovoiman hankealueen herkkyys melulle määrätty ympäristön maankäytön mukaan ja siihen vaikuttavat mm. asutus, virkistysalueen, muut melulähteet ja liikenneväylät. Lisäksi herkkyyttä arvioitaessa huomioidaan alueen tämänhetkiset meluvaikutukset ja äänimaiseman luonne.

Seuraavassa on esitetty melun, värinän ja heijastuksen nykytilan herkkyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Nykytilan herkkyys melulle

Vähäinen

Alueella on ei ole melulle herkkiä kohteita kuten vakituista tai loma-asutusta, kouluja, päiväkotia tai luonnonsuojelualueita eikä alue ole virkistyskäytössä.

Alueella on paljon melua aiheuttavaa toimintaa, kuten teollisuutta tai liikennemelua ja melutaso ylittää valtioneuvoston päätöksen 993/1992 ohjearvot ulkoalueilla.

Kohtalainen

Alueella on yksittäisiä häiriintyviä kohteita, mutta ei melulle erityisen herkkiä kohteita. Alue ei ole virkistyskäytössä.

Rakennuskanta on uudehkoa ja rakennusten suunnittelussa on otettu huomioon ääneneristävyyden vaatimukset.

Alueella on jonkin verran melua aiheuttavaa toimintaa tai alue on muutoin melun vaikutusalueella, mutta melutasot alittavat ohjearvojen mukaiset tasot.

Suuri

Alueella on vakituista tai loma-asutusta ja melulle herkkiä kohteita. Alueella on luontokohteita ja sitä käytetään virkistäytymiseen.

Rakennuskanta on vanhaa ja rakennusten julkisivujen ääneneristävyydet ovat heikkoja.

Alueella on vain vähän melua aiheuttavaa toimintaa eikä alueelle kantaudu melua muualta.

Erittäin suuri

Alueella on runsaasti häiriintyvää asutusta tai erittäin herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten sairaaloita, hoito- tai oppilaitoksia tai luonnonsuojelualueita. Alueella on luontoretkelyyn tarkoitettuja reittejä ja alueelta haetaan luontokokemuksia ja luonnon hiljaisuutta.

Rakennuskanta on vanhaa ja rakennusten julkisivujen ääneneristävyydet ovat heikkoja.

Alueella ei ole ihmisen aiheuttamaa taustamelua (liikennettä, teollista tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa).

Nykytilan herkkyys tärinälle

Vähäinen

Vaikutusalueella ei ole tärinälle herkkiä rakennuksia tai rakenteita, herkkiä laitteistoja tai asuinrakennuksia.

Kohtalainen

Vaikutusalueella on joitakin tärinälle herkkiä kohteita ja alueella on kohtalainen taustatärinätaaso.

Suuri

Vaikutusalueella on tärinälle herkkiä kohteita.

Erittäin suuri

Vaikutusalueella on paljon tärinälle herkkiä kohteita.

Nykytilan herkkyys heijastukselle

Vähäinen

Alueella ei ole heijastukselle herkkiä kohteita kuten vakituista tai loma-asutusta. Vaikutusalueella ei ole merkittäviä liikennereittejä kuten valtateitä tai rautateitä. Alueella ei ole aktiivista lentokenttää. Alueella on paljon muita heijastavia pintoja kuten lasirakennuksia tai vesistöjä.

Kohtalainen

Alueella on jonkin verran asutusta ja loma-asuntoja. Vaikutusalueella kulkee valtateitä tai rautateitä, mutta niiden pituus vaikutusalueella on lyhyt. Alueella ei ole aktiivista lentokenttää. Alueella on jonkin verran muita heijastavia pintoja kuten lasirakennuksia tai vesistöjä.

Suuri

Alueella on paljon vakituista tai loma-asutusta ja heijastukselle herkkiä kohteita. Alueella on valtatie tai rautatie, jonka pituus vaikutusalueella on pitkä. Vaikutusalueella on aktiivinen lentokenttä. Alueella ei ole muita heijastavia pintoja kuten lasirakennuksia tai vesistöjä.

Erittäin suuri

Alueella on erittäin paljon vakituista tai loma-asutusta ja heijastukselle herkkiä kohteita. Alueella on valtatie tai rautatie, jonka pituus vaikutusalueella on pitkä. Alueen läheisyydessä on aktiivinen lentokenttä. Alueella ei ole muita heijastavia pintoja kuten lasirakennuksia tai vesistöjä.

Meluvaikutusten suuruus

Meluvaikutusten suuruuden arvioinnissa käytettiin seuraavia kriteerejä. Suuruuden arvioinnissa on huomioitu melun voimakkuus, häiritsevyyden luonne ja kesto aika.

Vaikutusten suuruus			
Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri
Hankkeen aiheuttama muutos melutasossa on pieni ja lyhytaikainen.	Hankkeen aiheuttama muutos melutasossa on kohtalainen.	Hankkeen aiheuttama muutos melutasossa on suuri.	Hankkeen aiheuttama muutos melutasossa on erittäin suuri.
Hanke ei aiheuta melutason ohjearvojen ylittymistä.	Melutasot ovat ohjearvojen tuntumassa ja ohjearvot voivat ajoittain ylittyä yksittäisten asuin- tai lomarakennusten kohdilla.	Melutasojen ohjearvot ylittyvät asuinalueilla.	Melutasot ylittävät usein tai laajalti ohjearvot asuinalueilla tai melulle herkissä kohteissa.
Myönteinen			
Kielteinen			

Tärinävaikutusten suuruus

Tärinävaikutusten suuruuden arvioinnissa on tarkasteltu tärinän häiritsevyyttä sekä sen mahdollisesti aiheuttamia rakenteellisia vaurioita.

Vaikutusten suuruus			
Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri
Ihmiset havaitsevat lisääntyneen tärinän, mutta se ei ole yleensä häiritsevää.	Lisääntynyt tärinä aiheuttaa häiriötä suurelle osalle vaikutusalueen asukkaista.	Lisääntynyt tärinä aiheuttaa rakenteellisia vaurioita vaikutusalueen rakennuksissa ja rakenteissa.	Lisääntynyt tärinä aiheuttaa paljon rakenteellisia vaurioita vaikutusalueen rakennuksissa ja rakenteissa.
Myönteinen			
Kielteinen			

Heijastusvaikutusten suuruus

Heijastusvaikutusten suuruuden arvioinnissa käytettiin seuraavassa esitettyjä kriteerejä. Suuruuden arvioinnissa on huomioitu heijastuksen häiritsevyyden luonne, kesto aika, esiintymisaika, sekä heijastuksen todennäköisyys. Suomessa ei ole määritetty heijastusvaikutuksille ohjearvoja tai ohjeistuksia, mutta alla olevassa taulukossa on mukailtu isobritannialaisen yrityksen (Pager Power 2022) laatimaa ohjeistusta aurinkopaneelien heijastuksen arvioinnille.

Vaikutusten suuruus			
Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri
Heijastusmäärät ovat pieniä.	Heijastusmäärät ovat kohtalaisia.	Heijastusmäärät ovat suuria.	Heijastusmäärät ovat erittäin suuria.
Heijastusta ei esiinny lainkaan tai hankkeen heijastusvaikutuksen määrä asuin- tai loma-asunnoissa on alle 30 minuuttia päivässä ja alle 30 tuntia vuodessa.	Heijastusvaikutuksen määrä asuin- tai loma-asunnoissa on alle 60 minuuttia päivässä ja yli 30 tuntia vuodessa.	Heijastusta esiintyy häiriintyvissä kohteissa yli 60 minuuttia päivässä ja yli 30 tuntia vuodessa.	Heijastusta esiintyy häiriintyvissä kohteissa erittäin paljon.
Valtatielle, rautatielle tai lentokentälle ei muodostu merkittäviä heijastusvaikutusalueita.	Valtatielle, rautatielle tai lentokentälle muodostuu vähäisiä heijastusvaikutusalueita.	Valtatielle, rautatielle tai lentokentälle muodostuu laajoja heijastusvaikutusalueita ja häiritsevät heijastusvaikutukset ovat todennäköisiä.	Valtatielle, rautatielle tai lentokentälle muodostuu merkittäviä ja häiritseviä heijastusvaikutuksia laajalle alueelle.
Myönteinen			
Kielteinen			

13.1.1 MELUVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Melu on ääntä, joka koetaan häiritseväksi tai joka on terveyden kannalta haitallista tai vaarallista tai muulla tavoin haitallista hyvinvoinnille ja viihtyvyydelle. Äänen aiheuttamat paineen vaihtelut havaitaan kuuloaistimuksena, tuntoaistimuksena tai mittaamalla. Melun keskeisiä vaikutuksia ovat häiritsevyys ja yöaikana unihäiriöt. Äänen häiritsevyyteen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. voimakkuus, taajuus, taustamelutaso, ajallinen vaihtelu ja ajankohta.

Melupäästön leviäminen ympäristöön ja havaitseminen riippuu erityisesti taustäänien, tuulisuuden sekä muiden sääilmiöiden vaikutuksesta (esim. sade). Melun leviämiseen vaikuttavat myös pinnanmuodot ja kasvillisuus. Voimakkaimmin melun leviämiseen vaikuttavat tuulensuunta ja -nopeus.

Hankkeen maankorotustyön meluvaikutuksia on arvioitu melumallinnuksen avulla, josta on laadittu erillinen raportti (**Liite 3**). Melun leviämislaskennat on tehty Datakustik CadnaA -mallinnusohjelmalla käyttäen yhteispohjoismaisia teollisuus- ja liikennemelumalleja. Melutasojen arviointi perustui melun leviämiseen ja vaimenemiseen 3D-maastomallissa, johon on sijoitettu melulähteet, melusteet ja maastonmuodot. Mallinnuksessa huomioitiin hankealueen merkittävimmät melua aiheuttavat toiminnot, joita ovat maanläjitystoiminnan työkonet ja maa-ainesten kuljetusliikenne. Melumallinnus laadittiin nykytilanteeseen, hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaisiin tilanteisiin sekä lisäksi tarkasteltiin alueen eri toimijoiden yhteismeluvaikutusta. Laskennat on tehty melun ohjearvomäärittelyn mukaisesti päiväajalle (klo 7–22) huomioiden hankealueen nykyiset ja suunnitellut toiminta-ajat. Meluselvityksessä ei huomioitu aurinkovoimaloiden toiminnan aikana muodostuvaa melua. Melumallinnustilanteiksi on valittu meluhaittojen kannalta merkittävimmät tilanteet, jolloin kaikki hankealueen toiminnot on mallinnettu toimimaan samanaikaisesti mahdollisimman lähellä lähimpiä asuinkiinteistöjä.

Melun suuruutta tarkastellaan suhteessa valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 annettuihin melutason ohjearvoihin, jotka on annettu erikseen päivä- (klo 7–22) ja yöajan (klo 22–7) melutasoille. Toimintojen yhteisesti aiheuttama keskiäänitaso ei saa ylittää seuraavassa taulukossa (**Taulukko 32**) esitettyjä ohjearvotasoja. Ohjearvojen määrittely tarkoittaa melun ekvivalenttitasoa eli keskimelutasoa koko ohjearvon aikavälillä. Siten lyhytaikaiset ohjearvon desibelirajan ylitykset eivät välttämättä aiheuta ohjearvon ylitystä, mikäli ajanjakso sisältää hiljaisempia jaksoja.

Taulukko 32. Ympäristömelun ohjearvot ulkoalueilla (993/1992).

Alue	Melun A-painotettu keskiäänitason enimmäistaso (L_{Aeq})[dB]	
	Päivällä (klo 07–22)	Yöllä (klo 22–07)
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä, loma-asumiseen käytettävät alueet taajamissa sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55	50 ^{1,2}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45	40 ^{3,4}

1) Uusilla asuinalueilla melutason yöohjearvo on kuitenkin 45 dB

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoja

3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

4) Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan kuitenkin soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 545/2015 (ns. asumisterveysasetus) mukaan päiväaikainen (klo 7–22) keskiäänitason (L_{Aeq}) toimenpideraja asuinhuoneistojen asuinhuoneissa ja oleskelutiloissa on 35 dB sekä muissa tiloissa ja keittiössä 40 dB. Lisäksi ympäristöministeriön asetuksessa 796/2017 on esitetty, että asuntoja tai majoitus- ja potilashuoneita sisältävän rakennuksen ulkovaipan ääneneristys tulee olla vähintään 30 dB.

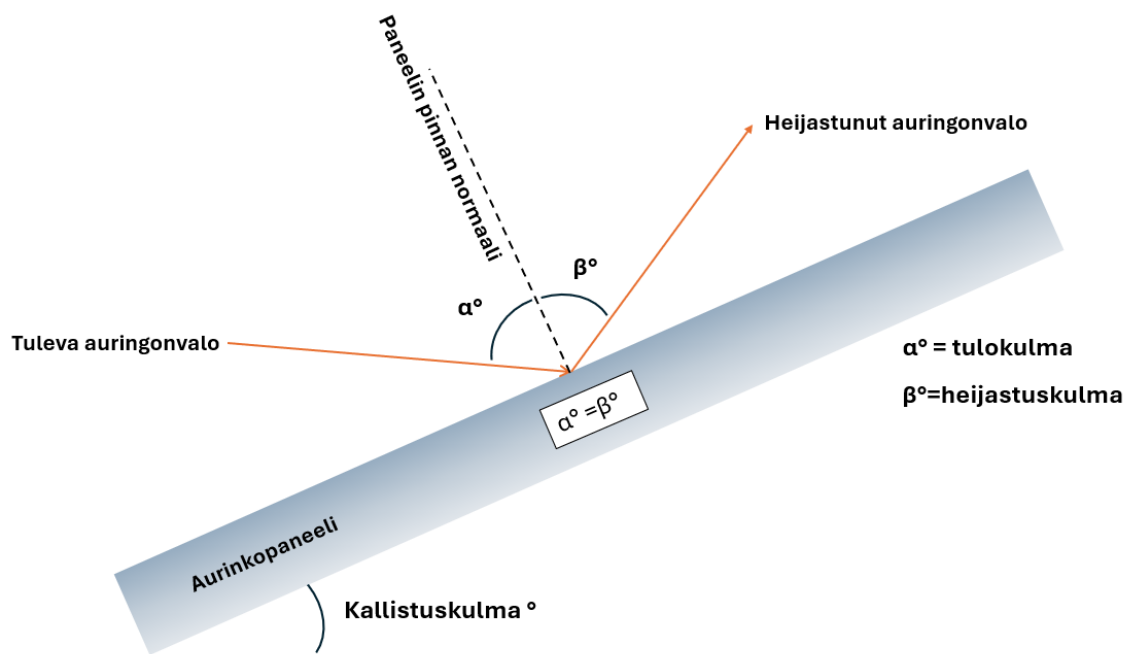
13.1.2 HEIJASTUSVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Heijastuksella tarkoitetaan aurinkopaneelin pinnalta heijastuvaa näkyvää auringonsäteilyä, joka heijastuu havainnoijan silmiin ja voi häiritä näkökykyä. Aurinkopaneelista heijastuvan valon määrään vaikuttaa aurinkopaneelin heijastuskyky, maantieteellinen sijainti, vuodenaika, pilvisuus ja aurinkopaneelien suuntaus suhteessa etelän suuntaan. Noin 95 % aurinkopaneelin pinnalle tulevasta näkyvästä valosta absorboituu eli imeytyy aurinkopaneelin pintaan ja vain 5 % valosta heijastuu, joka vastaa veden heijastuskykyä.

Aurinkopaneeleista aiheutuvat heijastusvaikutukset muodostuvat auringon paistaessa paneelin pintaan, josta auringonvalo heijastuu samassa kulmassa aurinkopaneelin pinnan normaaliin nähden (**Kuva 36**). Aurinkopaneelin suuntaus suhteessa etelään ja kallistuskulma ovat merkittävimmät tekijät heijastusvaikutusten muodostumisessa.

Heijastusvaikutuksia voi muodostua ainoastaan auringonpaisteella. Kun aurinko nousee tiettyyn kulmaan taivaalla, heijastusta ei tapahdu maan tasalla oleviin havaitsijoihin, koska heijastuskulma on liian pieni. Tämän seurauksena heijastusvaikutuksia maan tasalle syntyy pääsääntöisesti aamu- ja iltaiikoina auringon paistaessa matalammalta. Lentoliikenteeseen heijastuksia voi syntyä myös muina aikoina.

Heijastusvaikutuksia voi syntyä ainoastaan, kun auringon ja paneelin välillä ei ole esteitä sekä paneelista on näköyhteys heijastuksen havaitsijaan ja havaitsijan on mahdollista havaita heijastus. Esimerkiksi olemassa oleva puusto voi estää auringon säteiden osumisen paneeliin ja siten heijastusvaikutuksia ei synny.



Kuva 36. Heijastuksen syntyminen aurinkopaneelin pinnasta.

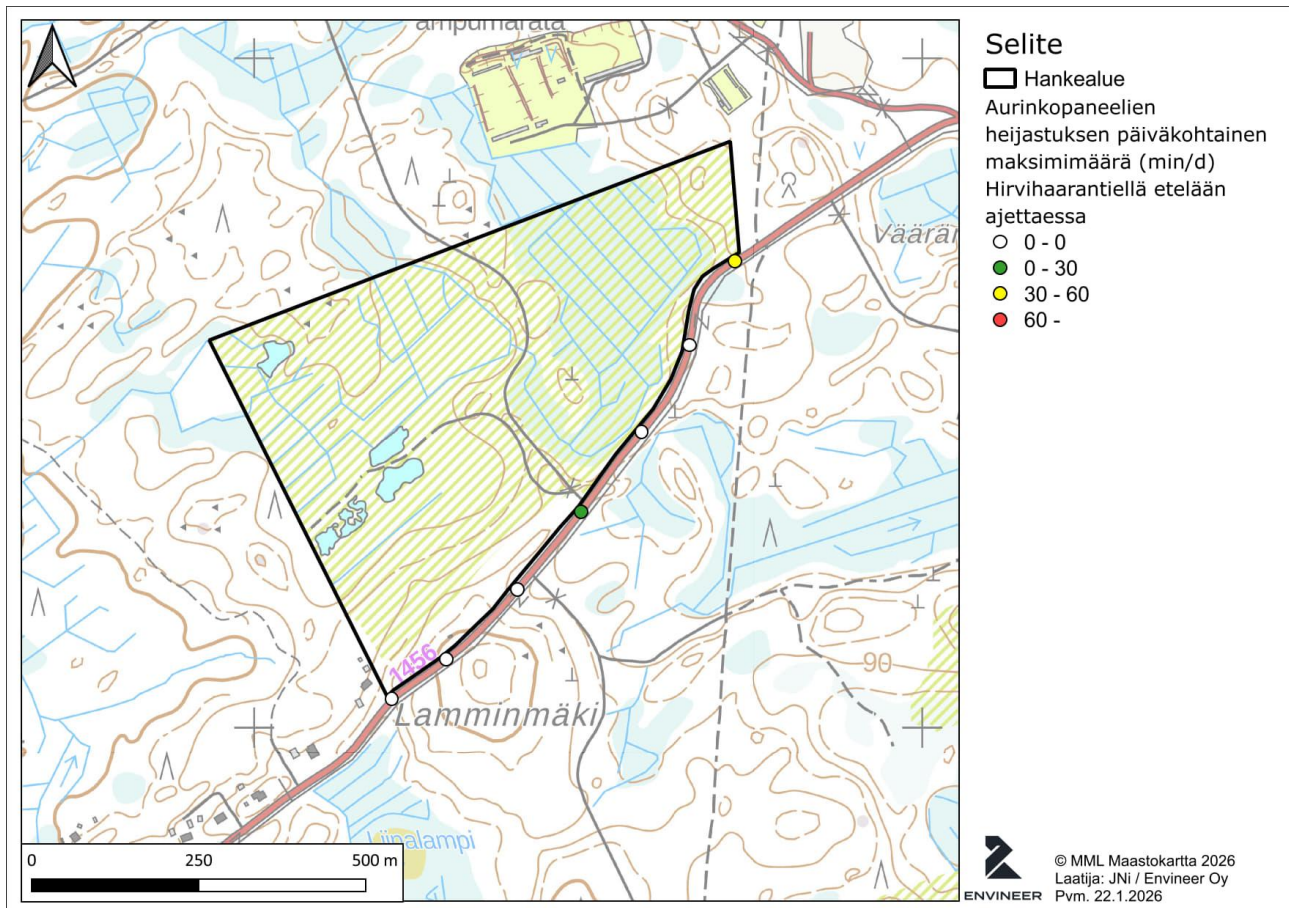
Mahdollisen heijastusvaikutuksen kestolla on merkitystä arvioitaessa heijastusvaikutuksia. Pitempään kestäväällä heijastuksella on suurempi merkitys paikallaan pysyvään havainnoitsijaan kuten asuinrakennukseen ja lennonjohtotorniin kuin liikkuvaan havaitsijaan kuten autoon tai junaan, jolloin heijastuksen mahdollisuuteen vaikuttaa mm. havaitsijan liikkumisnopeus.

Asiantuntija-arvion perusteella arvioidaan hankkeen heijastusvaikutusten suuruus. Heijastusvaikutusten mahdollista alueellista laajuutta on arvioitu laatimalla aurinkopaneelialueesta näkemäalueanalyysi (ks. **Kuva 80**). Näkemäalueanalyysin perusteella näkemäalueita voi muodostua lähimmän asuinrakennuksen pihapiiriin sekä noin 1 km osuudelle Hirvihaarantietä/Ohkolantietä hankealueen kohdalla. Läntisen hankealueen osan laidalle on jätetty noin 30–50 m levyinen suojametsävyöhyke, joka estää suoran näköyhteyden tieltä aurinkopaneelikenttiin. Itäisen hankealueen osan kohdalla vihervyöhyke on kapeampi (noin 10 m) ja tällä hetkellä puuton, jolloin heijastusvaikutukset ovat mahdollisia.

Aurinkopaneelien aiheuttamia mahdollisia heijastusvaikutuksia läheisiin asuinrakennuksiin ja liikenteeseen on mallinnettu EMD:n WindPro-ohjelman GLARE-moduulin laskennallisella mallilla. Heijastusmallinnuksesta on laadittu erillinen raportti, jossa on esitelty tarkemmin käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset (**Liite 4**). Mallinnuksessa käytettiin tarkastelupisteenä lähimmän rakennuksen piha-aluetta sekä määritettiin Hirvihaarantielle/Ohkolantielle tarkastelupisteet noin 150 m välein (**Kuva 37**). Heijastusmallinnuksessa ei ole huomioitu hankealueen ympärillä olevaa puustoa tai muuta kasvillisuutta.

Heijastusmallinnuksen tulosten perusteella aurinkopaneeleista ei aiheudu heijastusvaikutuksia lähimmän asuinrakennuksen suuntaan, sillä rakennus sijoittuu paneeleihin nähden niiden eteläpuolelle, jolloin auringon paiste ei aiheuta kiinteästi etelään päin suunnatuista aurinkopaneeleista heijastusta asuinrakennuksen suuntaan. Mahdolliset heijastusvaikutukset muodostuvat aamuisin ja iltaisin hankealueen itä- ja länsipuolille, joissa ei ole asutusta ja joissa puusto estää heijastusvaikutuksen muodostumisen.

Mallinnuksen perusteella Hirvihaarantietä/Ohkolantietä pohjoiseen suuntaa ajaville autoille ei synny heijastusvaikutuksia, mutta etelän suuntaan ajaville autoille heijastusvaikutuksia voi kohdistua. Kuvassa on esitetty suurimmat päiväkohtaiset heijastusmäärät tietä etelään päin ajettaessa (**Kuva 37**). Heijastusvaikutukset ovat paikallisia ja niitä voi syntyä seuraavina ajanjaksoina: maaliskuun loppu-huhtikuun puoliväli sekä elokuun loppu-syyskuun loppu noin klo 19–20 välisenä aikana. Enimmillään heijastusta voi esiintyä 37 minuutin ajan. Mahdollisia heijastuspäiviä esiintyy vuoden aikana 48–51 kpl. Heijastusvaikutus on kuitenkin rajallinen huomioiden tien 80 km nopeusrajoituksen ja lyhyen altistumisajan ilta-aikaan.

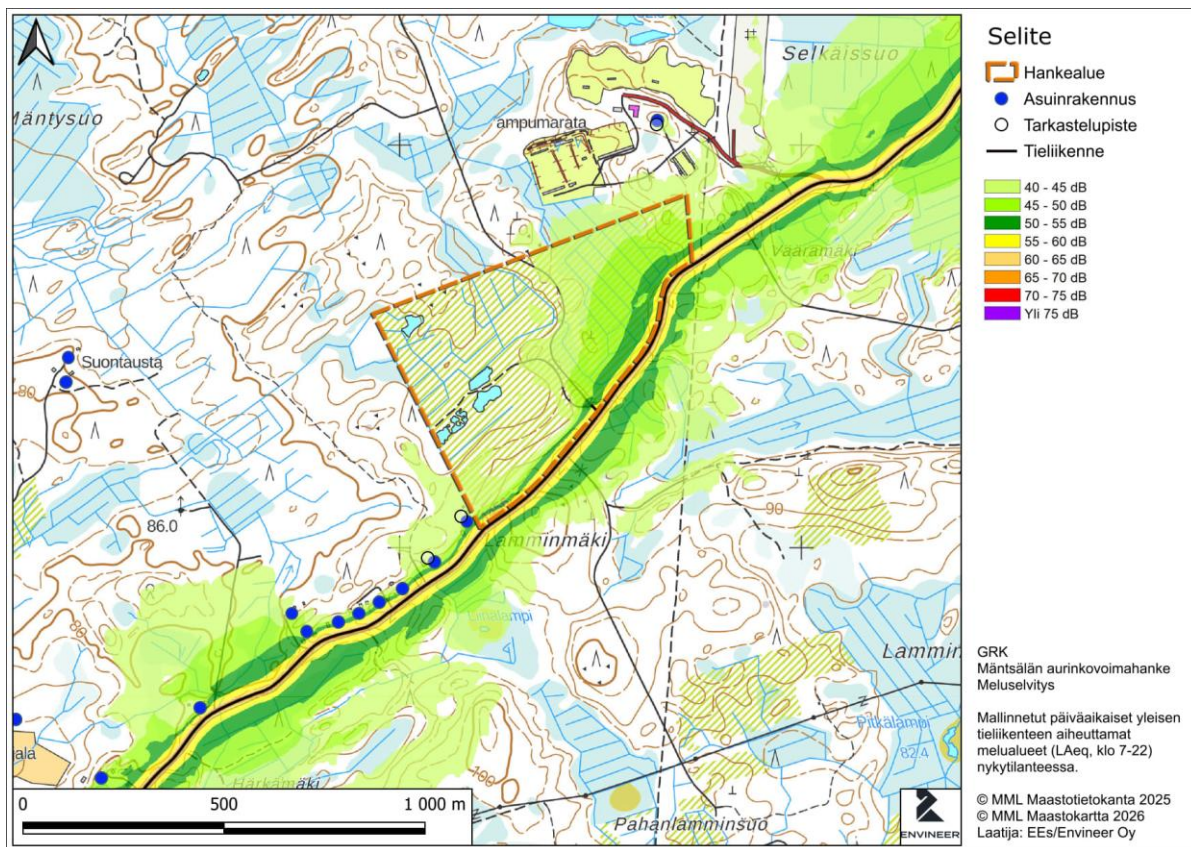


Kuva 37. Heijastusmallinnuksen tuloksena saatu suurin päiväkohtainen heijastus ajettaessa Hirvihaarantietä etelään päin.

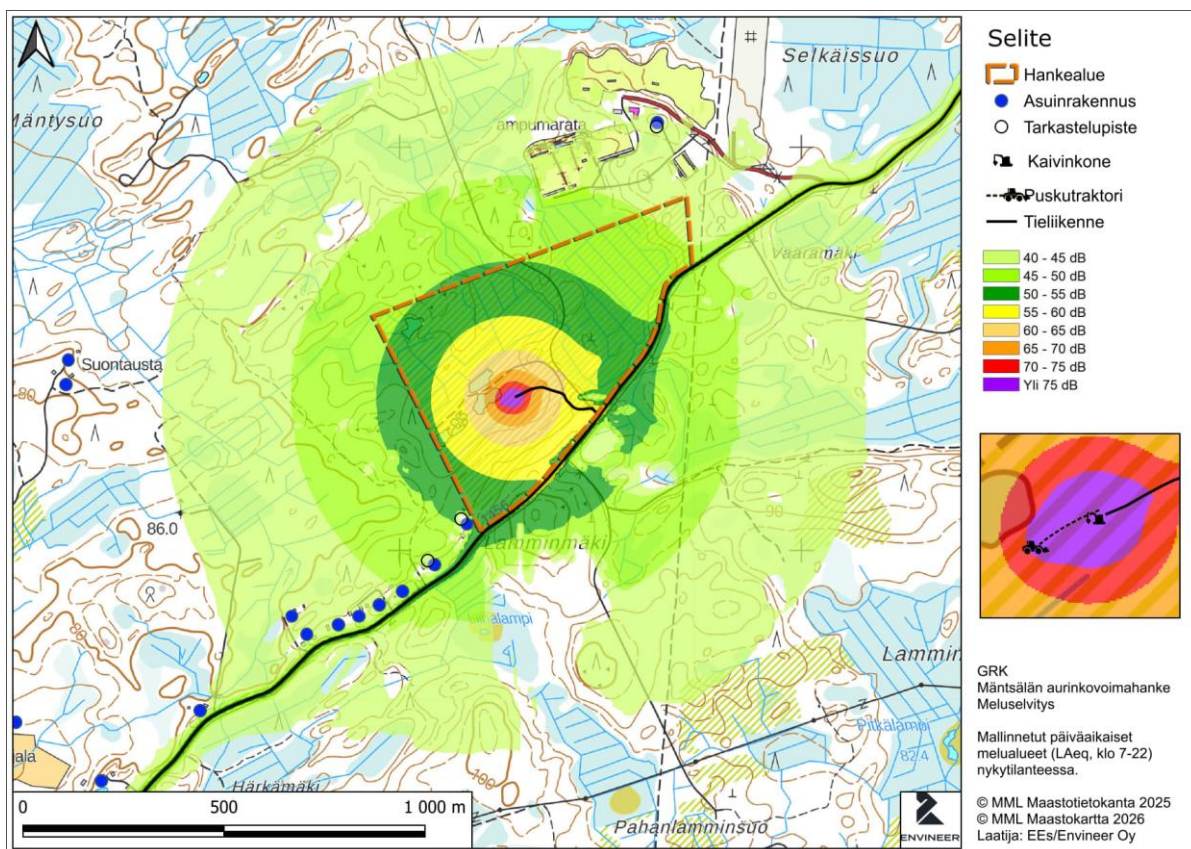
13.2 NYKYTILA

Nykytilassa hankealueella melua ja tärinää aiheutuu maamassojen kuljettamisesta, ja vastaanottokalustosta. Tällä hetkellä hankealueelle on lupa läjittää maa-aineksia noin 50 000 tonnia vuodessa. Vuosina 2024 ja 2025 maa-ainesten vastaanottoa on ollut noin 4–7 kuukauden ajan. Seulontaa tai haketusta alueella ei nykytilassa tehdä. Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei ole rakennettu meluvallia. Nykytilanteen melumallissa hankealueelle on arvioitu suuntautuvan raskasta liikennettä 8 ajoneuvoa/vrk, joka vastaa koko vuoden arkipäiville jaettua keskimääräistä liikennettä. Liikenteestä 1/3 suuntautuu hankealueelta pohjoiseen ja 2/3 etelään. Mallinnettu yleisen liikenteen aiheuttama meluvaikutus nykytilanteessa on esitetty kuvassa (**Kuva 38**).

Hankealueen puusto on jo poistettu lukuun ottamatta Hirvihaarantien/Ohkolantien varteen jätettyä suojapuustokaistaletta. Läntisen alueen pengerrys maanlajitystoimintaa varten on aloitettu ympäristöluvan mukaisesti. Rakennettava alue on osin turvepohjaista aluetta, jonka vuoksi aurinkovoimalan rakentaminen edellyttää alueen tasaamista sekä korottamista maa-aineksilla ja soveltuvilla kiertotalousmateriaaleilla. Nykytilanteen melumallinnuksessa on huomioitu alueella työskentelevän yksi kaivinkone ja yksi puskutraktori, mutta todellisuudessa alueella työskentelee vain yksi kaivinkone. Nykyisen maanlajitystoiminnan meluvaikutus on esitetty kuvassa (**Kuva 39**).



Kuva 38. Yleisen liikenteen aiheuttama meluvaikutus nykytilanteessa.



Kuva 39. Nykyisen maanlajitystoiminnan ja kuljetusliikenteen aiheuttamat meluvaikutukset.

Nykytilan mallinnusten perusteella Hirvihaarantien/Ohkolantien yleisestä liikenteestä aiheutuvat päiväaikaiset keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 7–22) lähimmillä vakituksilla asuinkiinteistöillä ovat 41...45 dB ja hankealueen nykyisistä toiminnoista aiheutuvat päiväaikaiset keskiäänitasot ovat 42...50 dB. Yleisestä liikenteestä ja hankealueen nykyisistä toiminnoista yhdessä aiheutuvat päiväaikaiset keskiäänitasot ovat 44...51 dB, jolloin meluohjearvotaso 55 dB alittuu asuinkiinteistöillä.

Ympäristölupa edellyttää melumittausten tekemistä ennen kuin voi aloittaa seulontaa tai haketusta. Melun mittaamisella osoitetaan, että toiminnasta ei aiheudu melutason ohjearvoja ylittävää melua lähimmissä häiriintyvissä kohteissa (Keski-Uudenmaan ympäristölautakunta 2022). Seulontaa tai haketusta ei ole alueella tehty eikä ole tällä hetkellä suunnitelmissa tehdä, joten melumittauksille ei ole ollut tarvetta.

Hankealueen pohjoispuolella noin 100 m etäisyydellä on Mäntsälän Ampumaurheilukeskus, jonka toiminta aiheuttaa melua ja tärinää ampumarjoitteluaikoina. Yhteismelua ampumaradan kanssa ei yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan ole kuitenkaan tarpeen tarkastella. Maanajo ja muu liikennöinti hankealueen ohitse aiheuttaa myös meluvaikutuksia. Hanketta vastaavia meluvaikutuksia aiheuttaa Ohkolan kiviainesalue, joka sijaitsee hankealueen eteläpuolella noin 1,2 km etäisyydellä. Hankealueen kaakkoispuolella kulkee päällystetty Hirvihaarantie/Ohkolantie, jonka keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen läheisyydessä vuonna 2022 oli 732 ajoneuvoa, joista 33 oli raskaita ajoneuvoja (Väylävirasto 2026a). Vilkasliikenteinen Helsinki-Lahti-moottoritie (valtatie 4, keskimääräinen vuorokausiliikenne 24 527) 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 tai heijastavia pintoja, kuten lasirakennuksia tai vesistöjä. Valtatien 25 varrelle Hirvihaaraan suunnitellaan yksityistä Mäntsälä Aeron kevyen ilmailun lentokenttää. Suunniteltu lentokenttä sijaitsee noin 4 km hankealueen pohjoispuolella.

Nykytilan herkkyyys

Alueen nykytilan herkkyyys melulle on **kohtalainen**. Hankealueen läheisyydessä on yksittäisiä häiriintyviä kohteita, mutta ei herkkiä kohteita. Alue ei ole virkistyskäytössä. Hankealueen läheisyydessä on 100 m etäisyydellä Mäntsälän ampumaurheilukeskus, josta aiheutuu nykytilassa melua hankealueelle. Muita melulähteitä ovat viereisen Hirvihaarantien/Ohkolantien liikenne, Ohkolan kiviainesalue sekä etäämpänä sijaitsevan, vilkasliikenteisen Helsinki-Lahti-moottoritien aiheuttama taustamelu.

Alueen nykytilan herkkyyys tärinälle on **kohtalainen**. Vaikutusalueella on joitakin tärinälle herkkiä kohteita ja alueella on kohtalainen taustatärinätaso.

Alueen nykytilan herkkyyys heijastukselle on **kohtalainen**. Paneelialueen läheisyydessä on asutusta ja Hirvihaarantiellä/Ohkolantiella on liikennöintiä, joihin aurinkopaneelit voivat rakentuessaan aiheuttaa heijastusvaikutuksia.

13.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

13.3.1 HANKEVAIHTOEHTO VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 aurinkovoimahanketta tai sen sähkönsiirtoa ei toteuteta. Nykyinen luvanvarainen maanläjitystoiminta jatkuu alueella noin 20 vuoden ajan ja siitä aiheutuu nykyisenkaltaisia vähäisiä meluvaikutuksia. Maanläjitystoiminta ei aiheuta vaihtoehdossa VE0 nykytilasta poikkeavaa melu- tai tärinävaikutusta eikä ollenkaan heijastusvaikutusta.

13.3.2 HANKEVAIHTOEHTO VE1

Rakentaminen

Hankealue

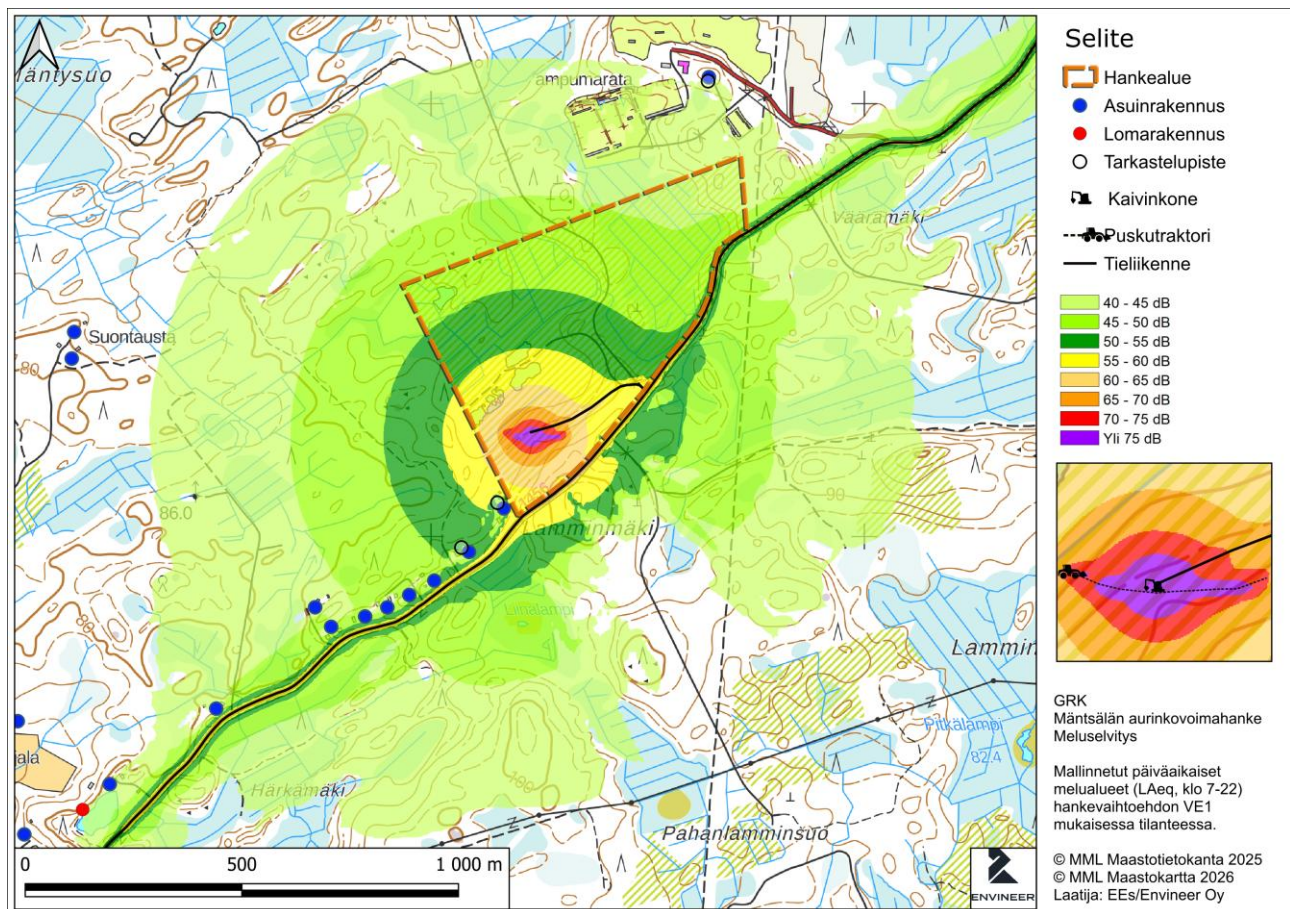
Maanläjitystoiminnassa melua ja tärinää aiheutuu maanrakennustöistä ja maa-ainesten kuljetuksista hankealueelle. Liikennemäärät lisääntyvät nykytasosta, sillä suunnitelmissa maamassoja läjitetään alueelle selvästi nykyistä määrää (enintään 50 000 t/a) enemmän. Vaihtoehdossa VE1 vuosittainen läjitettävä määrä on 340 000 t/a ja hanke toteutetaan 6 vuoden aikana. Hankealueelle kuljetetaan aineksia arviolta noin 23–40 kuorma-autollista päivässä eli keskimäärin noin 1–2 kuorma-autoa/h. Hirvihaarantien/Ohkolantien nykyinen raskaiden ajoneuvojen määrä keskimääräisenä

arkivuorokautena lisääntyy nykyisestä 33 ajoneuvosta 46–60 ajoneuvoon vuorokaudessa. Määrissä on huomioitu kaikki teillä liikkuva raskas liikenne, hankealueelle tuleva liikenne mukaan lukien.

Melumallinnuksen tulosten mukaan meluvaikutukset kohdistuvat erityisesti lounaispuolella sijaitsevan lähimmän asuinrakennuksen kohdalle hankkeen alkuvaiheessa, kun läjitetään hankealueen läntistä osaa (**Kuva 40**). Hankevaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa maankorotustoiminnasta aiheutuvat päiväaikaiset keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 7–22) lähimmillä asuinkiinteistöillä ovat 40...56 dB toimintojen sijoittuessa hankealueen lounaisosaan. Hankealueen välittömässä läheisyydessä alueen lounaispuolella sijaitsevan asuinkiinteistön alueella melutaso (56 dB) ylittää melun päiväaikaisen ohjearvotason 55 dB.

Melumallinnuksen avulla tarkasteltiin myös tilannetta, jossa maanlajitystoiminta on siirtynyt hankealueen itäosaan. Mallinnustilanteen tulokset on esitetty erillisessä meluraportissa (**Liite 3**). Mallinnustulosten perusteella päiväaikaiset keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 7–22) lähimmillä asuinkiinteistöillä ovat 42...51 dB toimintojen sijoittuessa hankealueen koillisosaan. Hankealueen koillispuolella sijaitsevan asuinkiinteistön alueella melutaso alittaa melun ohjearvon.

Nykytilanteeseen verrattuna melutaso lähimmän asuinkiinteistön kohdalla kasvaa, kun läjitystoiminta keskittyy hankealueen läntiseen osaan, mutta pienenee kun läjitystoiminta siirtyy kauemmas itäiseen osaan. Melutason ohjearvon ylityksiä voi siis esiintyä hankkeen alkuvaiheessa läntisen osa-alueen läjityksen aikana.



Kuva 40. Vaihtoehdon VE1 mukaisen maanlajitystoiminnan aiheuttamat meluvaikutukset, kun toiminta keskittyy hankealueen länsiosaan.

Aurinkovoimalan rakentamisen aikana melua ja tärinää saattaa syntyä mm. teiden ja aurinkopaneelien perustusten rakentamisesta sekä liikenteestä alueella.

Aurinkopaneelialue voi aiheuttaa pienimuotoisia heijastusvaikutuksia asuinrakennuksiin tai liikenneväylille jo paneelien asennusvaiheessa.

Ulkoinen sähkönsiirto

Rakentamisvaiheessa melua ja tärinää aiheuttavat sähkönsiirron rakenteiden kuljetusliikenne, johtokaivantojen rakentaminen tai pylväiden perustustyöt sekä sähkömuuntamon rakentamistyöt.

Toiminta

Hankealue

Aurinkovoimala ei toiminnassa ollessaan aiheuta merkittävästi melua tai tärinää. Toiminnan aikana aurinkosähkön muuttaminen tasavirrasta vaihtovirraksi invertterien avulla aiheuttaa korkeataajuisia surinaa muuntamon lähellä. 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).

Heijastusmallinnuksen perusteella aurinkopaneelit eivät aiheuta heijastusvaikutuksia lähimpään asuinrakennukseen. Hirvihaarantietä/Ohkolantietä etelään päin ajettaessa heijastusvaikutuksia voi esiintyä paikallisesti ilta-aikaan keväällä ja syksyllä. Heijastusvaikutus on kuitenkin rajallinen huomioiden tien 80 km nopeusrajoituksen ja lyhyen altistumisajan ilta-aikaan. Tietä pohjoisen suuntaan ajettaessa heijastusvaikutuksia liikenteelle ei muodostu. (ks. **kpl 13.1.2 ja Liite 4**)

Etäisyys lähimpään rautatiehen on yli 2 km ja Helsinki-Vantaan lentokenttään yli 30 km, joten rautatie- tai lentoliikenteelle ei aiheudu heijastusvaikutuksia. Hankealueen pohjoispuolelle 4 km etäisyydelle on suunnitteilla pienlentokenttä.

Viihtyisyys- ja turvallisuussyistä paneelientien laiduille on suositeltavaa jättää heijastukselta suojaava metsävyöhyke. Suojavyöhykkeellä voidaan samalla lieventää myös aurinkopaneeleista aiheutuvaa maisemahaittaa.

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

Ulkoinen sähkönsiirto

Sähkönsiirrosta ei aiheudu toiminta-aikana tärinä- tai heijastusvaikutuksia. 110 kV voimajohdoista ei myöskään yleensä aiheudu ns. koronaääntä. 400 kV voimajohdot voivat aiheuttaa lähiympäristöönsä ajoittain koronapurkausten aiheuttamaa sirinää, mikä voidaan kokea häiritseväenä voimajohdon läheisyydessä.

Toiminnan päättyminen

Hankealue

Toiminnan päättyessä vähäistä melua ja tärinää voi aiheutua aurinkovoimalan purkamisesta sekä siihen liittyvästä liikennöinnistä. Vähäisiä heijastusvaikutuksia voi esiintyä myös aurinkopaneeleiden purkuvaiheessa. Toiminnan päättyttyä melu-, tärinä tai heijastusvaikutuksia ei esiinny.

Ulkoinen sähkönsiirto

Sähkönsiirron purkamisesta aiheutuu rakentamisvaiheeseen verrattavissa olevaa maanrakennus- ja liikennöintimelua.

*Vaihtoehdon VE1 mukainen maankorotustyö aurinkovoimalaa varten aiheuttaa arvioinnin mukaan **keskisuuria** ja **kielteisiä** vaikutuksia **meluun** sekä **pieniä** ja **kielteisiä** vaikutuksia **tärinään**. Melu- ja tärinävaikutukset ovat suurimmillaan 6 vuoden rakentamisaikana lisääntyvän liikenteen ja työkoneiden aiheuttaman melun vuoksi. Melutasot ylittävät melun ohjearvon hankealueen lähellä sijaitsevan asuinkiinteistön kohdalla, kun läjitystoiminta keskittyy hankealueen länsiosaan. Muutos melutasossa on kohtalainen ja pitkäaikainen.*

*Aurinkovoimatuotannosta aiheutuu korkeataajuista surinaa muuntamon läheisyydessä, mutta meluvaikutukset eivät ole merkittäviä. Aurinkopaneeleista ei heijastusmallinnuksen perusteella aiheudu heijastusvaikutuksia lähimpään asuinkiinteistöön. Hirvihaarantien/Ohkolantien etelään päin suuntautuvalle liikenteelle voi aiheutua vähäisiä heijastusvaikutuksia aurinkovoimatuotannon aikana sopivissa olosuhteissa. Suojametsävyöhyke kuitenkin pääosin estää liikenneväylälle kohdistuvat heijastusvaikutukset. Vaihtoehdon VE1 **heijastusvaikutukset** ovat **pieniä** ja **kielteisiä**.*

Sähkönsiirron ja sen rakentamisen aiheuttamat melu- ja tärinävaikutukset ovat pieniä ja kielteisiä.

13.3.3 HANKEVAIHTOEHTO VE2

Rakentaminen

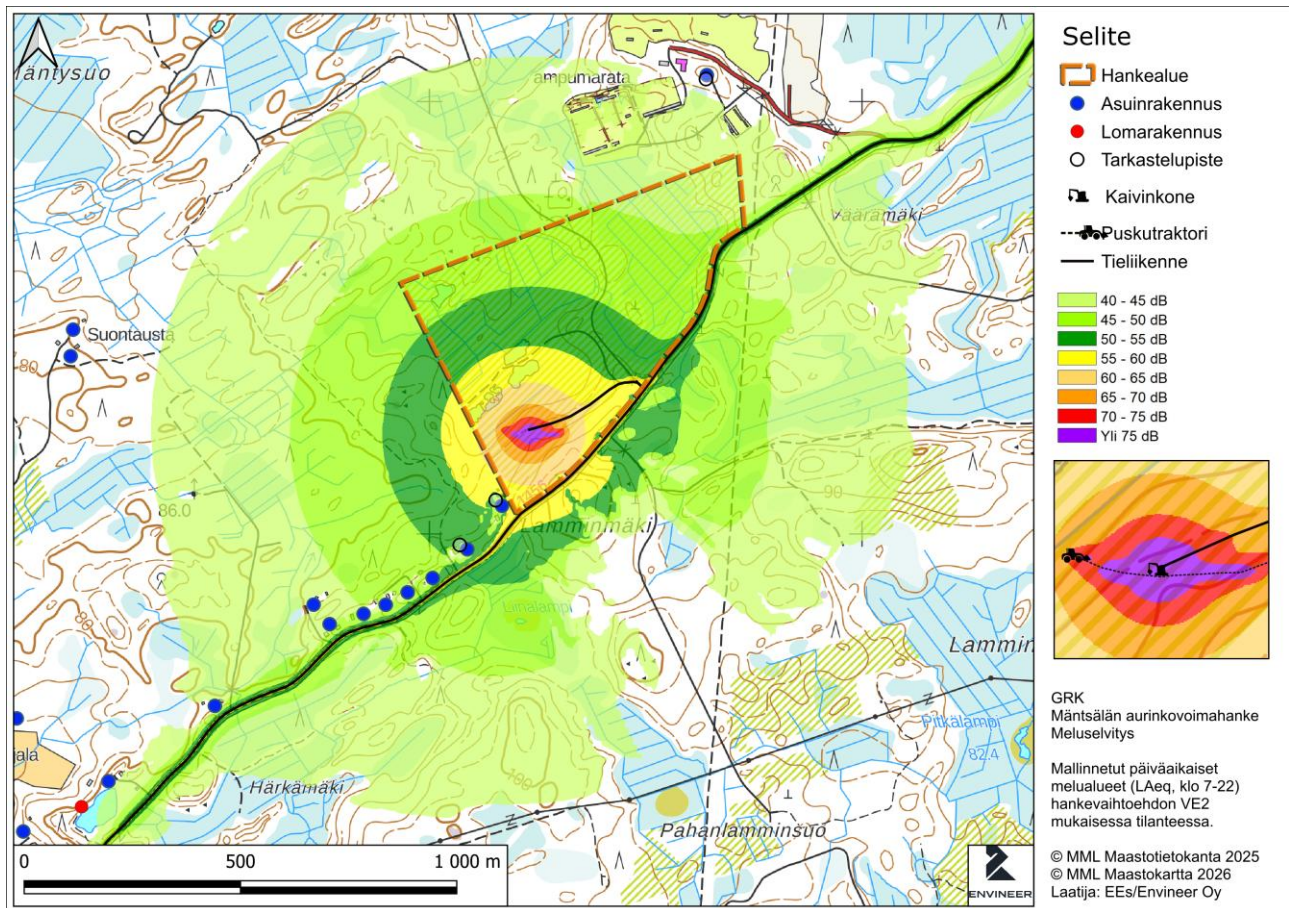
Hankealue

Vaihtoehdossa VE2 rakentaminen vastaa muuten vaihtoehtoa VE1, mutta vuosittaiset ja päivittäiset liikennemäärät ovat pienempiä, sillä hankkeen toteutusaika on puolet pidempi eli 12 vuotta. Liikennemäärät lisääntyvät kuitenkin selvästi nykytasosta läjitettävien maamassojen määrän kasvaessa 50 000 t/a -> 170 000 t/a. Hankealueelle kuljetetaan maa-aineksia arviolta noin 12–20 kuorma-autollista päivässä eli keskimäärin korkeintaan 1 kuorma-auto/h. Hirvihaarantien/Ohkolantien 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.

Melumallinnuksen tulosten mukaan meluvaikutukset kohdistuvat erityisesti lounaispuolella sijaitsevan lähimmän asuinrakennuksen kohdalle hankkeen alkuvaiheessa, kun läjitetään hankealueen läntistä osaa (**Kuva 41**). Hankevaihtoehdon VE2 mukaisessa tilanteessa maankorotustoiminnasta aiheutuvat päiväaikaiset keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 7–22) lähimmillä asuinkiinteistöillä ovat 40...56 dB toimintojen sijoittuessa hankealueen lounaisosaan. Hankealueen välittömässä läheisyydessä alueen lounaispuolella sijaitsevan asuinkiinteistön alueella melutaso (56 dB) ylittää melun päiväaikaisen ohjearvotason 55 dB.

Melumallinnuksen avulla tarkasteltiin myös tilannetta, jossa maanläjitystoiminta on siirtynyt hankealueen itäosaan. Mallinnustilanteen tulokset on esitetty erillisessä meluraportissa (**Liite 3**). Mallinnustulosten perusteella päiväaikaiset keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 7–22) lähimmillä asuinkiinteistöillä ovat 41...51 dB toimintojen sijoittuessa hankealueen koillisosaan. Hankealueen koillispuolella sijaitsevan asuinkiinteistön alueella melutaso alittaa melun ohjearvon.

Vaihtoehtojen VE2 ja VE1 välinen ero syntyy päiväkohtaisista liikennemääristä eikä merkittävää eroa meluvaikutuksiin synny.



Kuva 41. Vaihtoehdon VE2 mukaisen maanlajitystoiminnan aiheuttamat meluvaikutukset, kun toiminta keskittyy hankealueen länsiosaan.

Aurinkovoimalan rakentamisen aikaiset melu- ja heijastusvaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoisen sähkönsiirron rakentamisen aikaiset melu- ja värinävaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

Toiminta

Hankealue

Aurinkovoimala toteutetaan samanlaisena vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, joten ympäristövaikutukset ovat samanlaisia kuin on kuvattu vaihtoehdon VE1 yhteydessä.

Ulkoinen sähkönsiirto

Sähkönsiirto toteutetaan samanlaisena vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE1-, joten ympäristövaikutukset ovat samanlaisia kuin on kuvattu vaihtoehdon VE1 yhteydessä.

Toiminnan päättyminen

Hankealue

Toiminnan päättymisen aiheuttaman purkutyön vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

Ulkoinen sähkönsiirto

Sähkönsiirron purkutyön vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

*Vaihtoehdon VE2 mukainen maankorotustyö aurinkovoimalaa varten aiheuttaa arvioinnin mukaan **keskisuuria** ja **kielteisiä** vaikutuksia **meluun** sekä **pieniä** ja **kielteisiä** vaikutuksia **tärinään**. Melu- ja tärinävaikutukset ovat suurimmillaan 12 vuoden rakentamisaikana lisääntyvän liikenteen ja työkoneiden aiheuttaman melun vuoksi. Melutasot ylittävät melun ohjearvon hankealueen lähellä sijaitsevan asuinkiinteistön kohdalla, kun läjitystoiminta keskittyy hankealueen länsiosaan. Muutos melutasossa on vain hiukan pienempi kuin vaihtoehdossa VE1, mutta meluvaikutus on pitkäaikaisempi.*

*Aurinkovoimatuotannon melu- ja **heijastus**vaikutukset ovat vastaavia kuin vaihtoehdossa VE1 eli **pieniä** ja **kielteisiä**.*

***Sähkönsiirron** ja sen rakentamisen aiheuttamat melu- ja tärinävaikutukset ovat **pieniä** ja **kielteisiä**.*

13.3.4 HANKEVAIHTOEHTO VE1-

Rakentaminen

Hankealue

Vaihtoehdossa VE1- hyödynnetään ylijäämämaita vuosittain yhteensä noin 300 000 tonnia ja hankkeen toteutusaika on noin 6 vuotta, mutta turpeennostoaltaat jätetään täyttämättä viitasammakoiden elinympäristön turvaamiseksi. Työkoneiden ja lisääntyvän liikenteen aiheuttamat melu- ja tärinävaikutukset vastaavat suuruudeltaan siten lähes vaihtoehdon VE1 vaikutuksia.

Viitasammakon äänen taajuus painottuu 500 Hertsin taajuudelle (Lehto, H. 2009). Toiminnan aikainen melutaso potentiaalisissa viitasammakkokohteissa on 0,5 m korkeudella ja 500 Hertsin taajuudella noin 39...43 dB. Oletuksella, että viitasammakon äänen voimakkuus (emissio) on 1 metrin etäisyydellä sammakosta 73 dB (J.A. Avian Biol. 2008), peittyy viitasammakon ääni taustameluun noin 32–50 metrin etäisyydellä. Jos erotuskynnykseksi asetetaan 3 dB, on sammakon ääni 3 dB taustamelua voimakkaampaa, ja ihmiskorvalla havaittavissa noin 23–36 metrin etäisyydellä. Edelliset oletukset perustuvat ilmateitse kulkeutuvaan ääneen ja ihmiskorvan kykyyn

erottaa ääniä taustamelusta. Sammakot aistivat oletetusti vettä ja maata pitkin kantautuvia ääniä ihmistä paremmin. Lisäksi ääni kulkee saman lämpöisessä vedessä noin 4 kertaa nopeammin kuin ilmassa.

Yleisesti melun vaikutuksesta viitasammakon lisääntymiseen on vielä varsin vähän tutkimustietoa. Laajempaan tutkimustietoon pohjautuvia tai sitovia melutason raja-arvoja, joita viitasammakon lisääntymisen ja levähtämisen turvaamiseksi voitaisi asettaa, ei ole käytössä. Viitasammakon lisääntymisalueiden on luontoselvitysten perusteella havaittu sijaitsevan myös meluisissa ympäristöissä

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoisen sähkönsiirron rakentamisen aikaiset melu- ja värinävaikutukset ovat samanlaiset kaikissa hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE1-.

Toiminta

Hankealue

Aurinkovoimala toteutetaan lähes samanlaisena kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, mutta aurinkopaneelientä ei rakenneta hankealueen länsiosan turpeennostoaltaiden kohdille, jolloin voimalan kokonaisteho on vähän pienempi. Aurinkovoimalan melu- ja heijastusvaikutukset lähimpiin asuinrakennuksiin ja Hirvihaarantielle/Ohkolantielle ovat kuitenkin samanlaiset kuin muissakin hankevaihtoehdoissa, sillä rakentamisen ulkopuolelle jäävät alueet sijaitsevat etäämpänä tiestä ja sen varren asutuksesta.

Ulkoinen sähkönsiirto

Sähkönsiirto toteutetaan samanlaisena kaikissa hankevaihtoehdoissa, joten ympäristövaikutukset ovat samanlaisia kuin on kuvattu vaihtoehdon VE1 yhteydessä.

Toiminnan päättymisen

Hankealue

Toiminnan päättymisen aiheuttaman purkutyön vaikutukset ovat lähes vastaavat kuin muissa hankevaihtoehdoissa.

Ulkoinen sähkönsiirto

Sähkönsiirron purkutyön vaikutukset ovat vastaavat kuin muissa hankevaihtoehdoissa.

Vaihtoehdon VE1- mukainen maankorotustyö aurinkovoimalaa varten aiheuttaa arvioinnin mukaan **keskisuuria** ja **kielteisiä** vaikutuksia **meluun** sekä **pieniä** ja **kielteisiä** vaikutuksia **tärinään**. Melu- ja tärinävaikutukset ovat suurimmillaan 6 vuoden rakentamisaikana lisääntyvän liikenteen ja työkoneiden aiheuttaman melun vuoksi. Muutos melutasossa vastaa lähes vaihtoehtoa VE1.

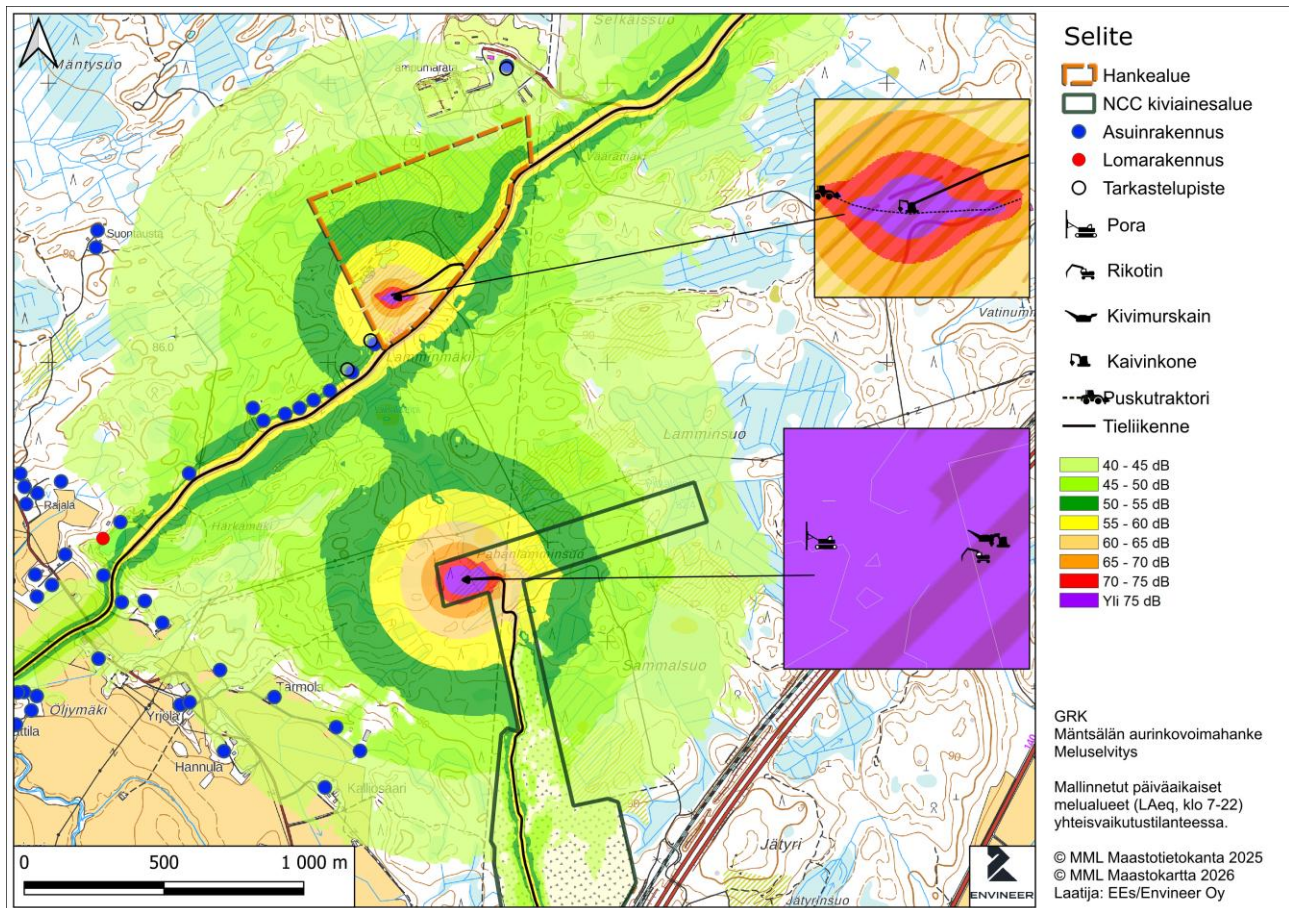
Aurinkovoimatuotannon melu- ja **heijastusvaikutukset** ovat lähes vastaavia kuin muissa hankevaihtoehdoissa eli **pieniä** ja **kielteisiä**. Aurinkopaneelien pinta-ala on vähän pienempi kuin muissa vaihtoehdoissa, mutta sillä ei ole vaikutusta melu- ja heijastusvaikutuksiin lähimmissä asuinkohteissa tai Hirvihaarantiellä.

Sähkönsiirron ja sen rakentamisen aiheuttamat melu- ja tärinävaikutukset ovat **pieniä** ja **kielteisiä**.

13.3.5 YHTEISVAIKUTUKSET

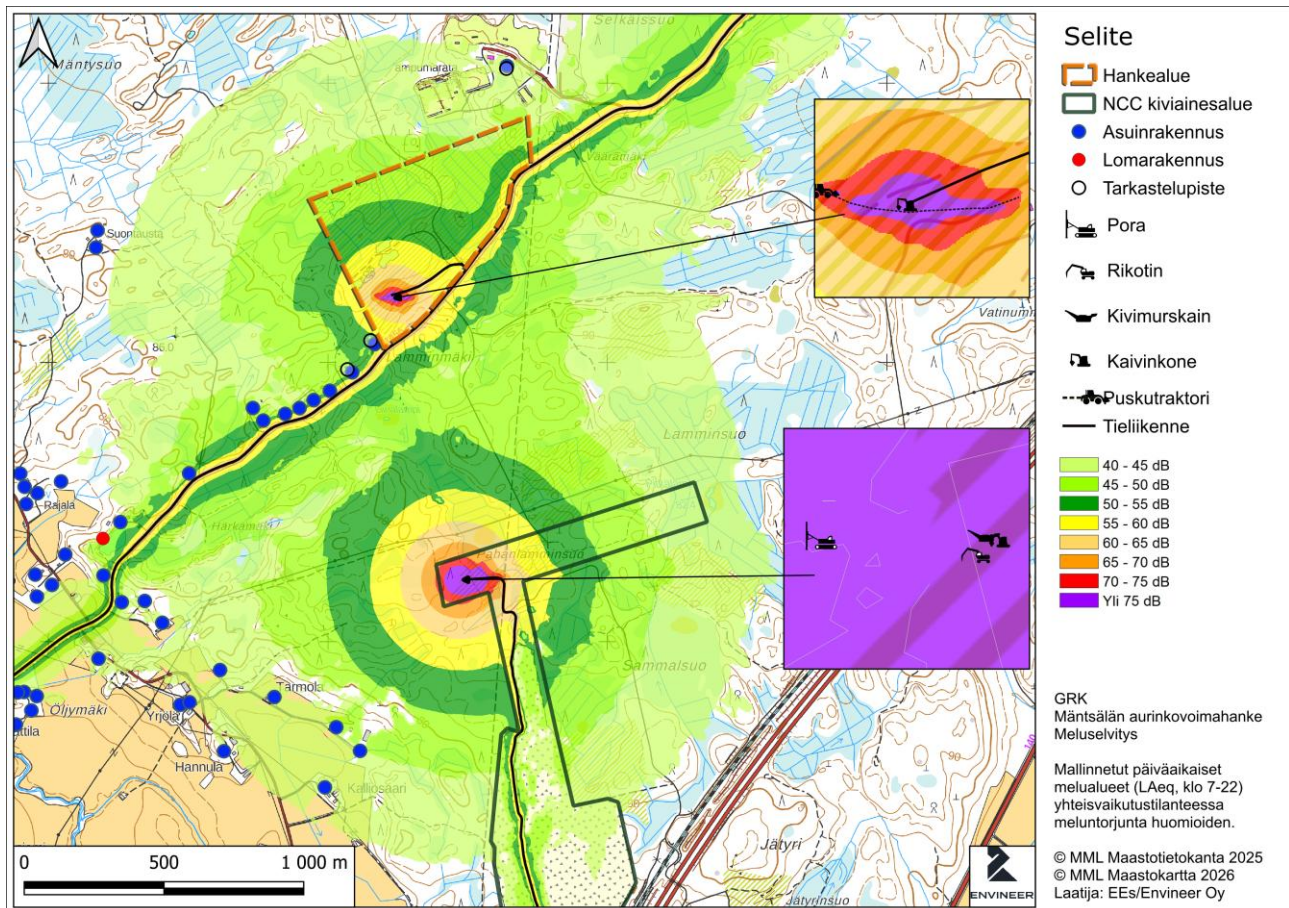
Yhteismelumallinnuksessa on huomioitu hankealueelle suuntautuva liikenne, Hirvihaarantien/Ohkolantien yleinen liikenne (732 ajoneuvoa/vrk), NCC Industry Oy:n Ohkolan kiviainesalueen hankealuetta lähimmät nykyiset toiminta-alueet eli kiviainesalueen pohjoisosa sekä kiviainesalueen toimintaan liittyvä raskas liikenne (190 ajoneuvoa/vrk). Mallinnuksessa huomioituihin meluaviin toimintoihin kuuluvat nykytilanteessa poraus, rikotus ja murskaus sekä kiviaineksen kuljetus klo 7–21 välillä. Kiviainesalueen laajennuksen ympäristövaikutusten arviointi on käynnissä ja yhdessä YVA-vaihtoehdossa alue laajenee noin 100 m lähemmäksi aurinkovoimahanketta, mutta laajennussuunnitelmia ei ole tarkasteltu melumallinnuksessa.

Yhteisvaikutustilanteessa mallinnetut päiväaikaiset keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 7–22) ovat GRK Suomi Oy:n hankealuetta lähimmillä vakituisilla asuinkiinteistöillä 44...57 dB. Merkittävin melua hankealueen ympäristöön aiheuttava melulähde on hankealueella toimiva kaivinkone. Melua aiheutuu myös yleisestä liikenteestä, josta aiheutuu jo yksinäänkin 45 dB melutaso hankealuetta lähimmille tarkastelupisteille. NCC Industry Oy:n mallinnuksessa huomioiduilla toiminnoilla ei ole merkittävää vaikutusta GRK Suomi Oy:n hankealueen läheisyydessä (**Kuva 42**). Arvion mukaan yhteismelutilanne ei juurikaan muutu, vaikka kiviainesalue laajenisi vähän hankealueen suuntaan.



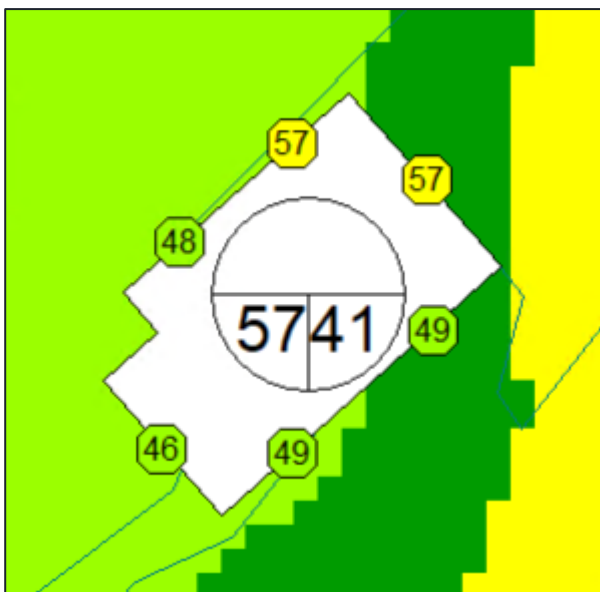
Kuva 42. Hankealueen toimintojen ja kuljetusliikenteen, yleisen liikenteen sekä Ohkolan kiviainesalueen toimintojen ja raskaan liikenteen yhteismeluvaikutus.

Yhteisvaikutukset huomioiden päiväaikainen keskiäänitaso GRK Suomi Oy:n hankealuetta lähimmällä vakituisella asuinkiinteistöllä on 57 dB (L_{Aeq}), jolloin keskiäänitaso ylittää päiväaikaisen keskiäänitason ohjearvotason. Jotta keskiäänitaso kyseisen asuinkiinteistön alueella ei ylittäisi melun ohjearvotasoa, tulee hankealueella toimivan kaivinkoneen toimia vähintään 2,5 m korkean varastokasan suojassa. Yhteisvaikutustilanteessa mallinnetut päiväaikaiset keskiäänitasot GRK Suomi Oy:n hankealuetta lähimmillä vakituisilla asuinkiinteistöillä meluntorjunta huomioiden on 44...54 dB (**Kuva 43**).



Kuva 43. Hankealueen toimintojen ja kuljetusliikenteen, yleisen liikenteen sekä Ohkolan kiviainesalueen toimintojen ja raskaan liikenteen yhteismeluvaiikutus meluntorjunta huomioiden.

Melumallinnuksessa tarkasteltiin hankealuetta lähimmän, alueen lounaispuolella sijaitsevan asuinrakennuksen julkisivuihin kohdistuvaa päiväaikaista melua (**Kuva 44**). Mallinnuksen perusteella hankealueen puoleiseen julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso on yhteisvaikutustilanteessa suurimmillaan 57 dB(A). Jos oletetaan, että rakennuksen ääneneristävyys on vähintään 30 dB, on keskiäänitaso sisätiloissa enintään 27 dB, jolloin hankealueen toiminta yhdessä liikennemelun kanssa jää selvästi alle asumisterveysasetuksen mukaisten toimenpiderajojen (35–40 dB huoneen toiminnoista riippuen).



Kuva 44. Hankealuetta lähimmän asuinrakennuksen julkisivuihin yhteisvaikutustilanteessa kohdistuvat suurimmat melun keskiäänitasot päiväaikana (L_{Aeq} , klo 7–22).

Hankealueen länsiosan poikki rakennettava Fingrid Oyj:n Hausjärvi-Anttila 400 kV voimajohto voi aiheuttaa ajoittain ns. koronaääntä, kun johtimien pinnalla tapahtuvat koronapurkaukset aiheuttavat sirisevää ääntä voimajohdon läheisyydessä. Koronaääntä voi esiintyä kostealla säällä tai talvella, kun johtimiin kertyy huurretta. Koronamelu voi aiheuttaa viihtyvyyshaittaa ja lisätä meluvaikutuksia lähimmässä asuinkohteessa, sillä Fingrid:n voimajohdon linjaus kulkee lähempänä asutusta kuin hankkeen suunniteltu ulkoinen sähkönsiirto maakaapelina tai ilmajohtona. Koronaääntä esiintyy lähinnä 400 kV voimajohtojen yhteydessä.

Hankealueen pohjoispuolella noin 100 m etäisyydellä sijaitsevan Mäntsälän ampumaurheilukeskuksen kanssa syntyy yhteismeluvaikutuksia harjoitteluaikoina, mutta yhteisviranomaisen näkemyksen mukaan niitä ei ole tarpeen arvioida. Ampumaurheilukeskuksen pohjoispuolelle ollaan rakentamassa suojavallia, joka vähentää ja estää melun lisäksi myös haulien leviämistä luontoon ja vesistöihin.

13.3.6 YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Hankealueen ympäristön herkkyys melun, värinän ja heijastuksen muutoksille on **kohtalainen**. Suurimmat melu- ja värinävaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikana, joka jatkuu vaihtoehdosta riippuen 6 tai 12 vuotta. Rakentamisajan meluvaikutukset on arvioitu **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**. Meluvaikutusten merkittävyys on siten **kohtalainen** ja **kielteinen** vaihtoehdoissa VE1-, VE1 ja VE2. Vaihtoehto VE0 ei aiheuta muutosta melu- ja värinätasoihin nykytilaan verrattuna eikä ollenkaan heijastusvaikutuksia.

Aurinkovoimatuotannon aikaiset melu- ja heijastusvaikutukset, maanrakentamisen värinävaikutukset sekä sähkönsiirron rakentamisen aikaiset melu- ja värinävaikutukset on arvioitu **pieniksi** ja **kielteisiksi** ja niiden merkittävyys **vähäisiksi** ja **kielteisiksi**.

VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

		KIELTEINEN						MYÖNTEINEN			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta		Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
KOHTEN HERKKYYS	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta		Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1-VE1 VE2	heijastus tärinä sähkön siirto	VE0		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta		Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta		Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri
		VAIKUTUSTEN SUURUUS									

13.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN

Tarvittaessa melu- ja heijastushaittaa voidaan torjua lisäämällä puustoa suojametsävyöhykkeellä, rakentamalla meluvalli läjitysalueen ja lähimmän asutuksen väliin tai rajoittamalla maanrakentamisen ja kuljetusten toiminta-aikoja. Tässä hankkeessa meluhaittoja voidaan torjua tehokkaimmin rakentamalla väliaikainen varastokasa kaivinkoneen toiminta-alueen viereen asutuksen puolelle.

13.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Melu- ja heijastusvaikutusten arviointeihin liittyviä epävarmuuksia vähennettiin mallintamalla maanlajitystoiminnan aikaiset meluvaikutukset sekä aurinkopaneelien toiminnan aikana aiheuttamat heijastusvaikutukset asutukseen ja liikenteeseen. Tärinävaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona eikä siinä ole hyödynnetty mallinnusmenetelmiä, sillä tärinävaikutusten arvioitiin olevan melko vähäisiä, koska maa-aineksia ei käsitellä seulomalla tai murskaamalla.

14 Kasvillisuus, eläimet ja luonnon monimuotoisuus

14.1 ARVIOINTIMENETELMÄT

14.1.1 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

YVA:n selostusvaiheessa arvioidaan hankkeen vaikutuksia hankealueen ja sen lähiympäristön kasvillisuuteen ja luontotyypeihin. Alueen nykytilan kuvauksessa on hyödynnetty Luonnonvarakeskuksen (LUKE) ja Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) tuottamia avoimia aineistoja. Suomen Lajitietokeskukselle tehtiin aineistopyyntö 2.9.2025 Virva-viranomaisrajauksilla alueen eliölajiston selvittämiseksi. Sähkönsiirtoreitin luontotyypejä ja kasvillisuutta sekä purku-uoman luonnontilaisuutta on lisäksi arvioitu maastoselvityksin. Nykytilan kuvauksen perusteella muodostetaan arvio hankealueen kasvillisuudesta ja 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.

Vähäinen

Vaikutusalueella esiintyy Suomen ja EU:n tasolla luokittelemattomia ja suojelemattomia lajeja ja luontotyyppejä sekä Suomessa elinvoimaisiksi (LC) määritellyjä luontotyyppejä.

Vaikutusalueella sijaitsee metsälailla suojeltuja kohteita, joiden edustavuus on heikentynyt.

Vaikutusalueella ei esiinny suojelullisesti huomioitavaa lajistoa.

Vaikutusalueen metsät ovat tehokkaasti metsätaloustoimin hoidettuja ja suot pääosin ojitettuja.

Ihmisen toiminnan vaikutus alueen luonnon tilaan on selvä ja näkyvä.

Vaikutusalueen lajisto ja luontotyypit eivät ole erityisen herkkiä muutokselle tai niiden palautuvuus on hyvä.

Luonnonarvoiltaan vastaava korvaava alue on olemassa paikallisesti.

Kohtalainen

Vaikutusalueella esiintyy silmälläpidettäviä (NT) tai alueellisesti uhanalaisia (RT) lajeja tai kansainvälisiä erityisvastuulajeja.

Vaikutusalueella esiintyy alueellisesti uhanalaisia luontotyyppejä, metsälain mukaisia erityisen arvokkaita elinympäristöjä tai vesilailla suojeltuja kohteita tai luontotyyppejä.

Vaikutusalueella on arvoluokan 4* (monimuotoisuutta tukevia) luontokohteita.

Vaikutusalueella esiintyy maakunta-, yleis- tai asemakaavassa osoitettuja arvokkaita luontokohteita tai valtakunnallisesti arvokkaita muodostumia (kalliot, moreenit, tuuli- ja rantakerrostumat), joilla on biologista arvoa.

Vaikutusalueella esiintyy paikoin luonnontilaisia metsäkuvioita.

Vaikutusalueen lajiston ja luontotyyppien muutoksensietokyky ja palautuvuus on kohtalainen.

Luonnonarvoiltaan vastaava korvaava alue on olemassa alueellisesti, mutta ei paikallisesti.

Suuri

Vaikutusalueella esiintyy EU:n luontodirektiivin liitteen I lajeja tai luontotyyppejä (natura-luontotyypit), valtakunnallisesti uhanalaisia lajeja (VU, EN, CR) tai aiemmin tuntemattomia lajeja.

Vaikutusalueella esiintyy luonnontilaisia ja edustavia, valtakunnallisesti (VU, EN, CR) tai alueellisesti (RT) uhanalaisia luontotyyppejä.

Vaikutusalueella esiintyy luonnonsuojelulailla suojeltuja, rauhoitettuja tai erityisesti suojeltavia lajeja tai luontotyyppejä.

Vaikutusalueella on arvoluokan 3* (monimuotoisuutta turvaavia) luontokohteita.

Vaikutusalueella esiintyy maakunta- tai yleiskaavassa osoitettuja, valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita luontokohteita tai valtakunnallisesti arvokkaita ja poikkeuksellisia muodostumia (kalliot, moreenit, tuuli- ja rantakerrostumat), joilla on biologista arvoa.

Vaikutusalueella on alueellisesti harvinaisia vesilain suojaamia kohteita.

Vaikutusalueella esiintyy laajahkoja kokonaisuuksia luonnontilaiseksi luokiteltavia metsiä tai soita.

Vaikutusalueen lajiston ja luontotyyppien muutoksensietokyky on heikko.

Muutokset ovat pitkäkestoisia, laajoja tai hitaasti palautuvia.

Luonnonarvoiltaan vastaava korvaava alue on olemassa valtakunnallisesti, mutta ei alueellisesti.

Erittäin suuri

Vaikutusalueella esiintyy useita tai laaja-alaisesti EU:n luontodirektiivin liitteen I lajeja tai luontotyyppejä (natura-luontotyytit), luonnonsuojelulain perusteella suojeltuja lajeja tai luontotyyppejä, erityisesti suojeltavia tai rauhoitettuja lajeja, luonnontilaisia ja edustavia valtakunnallisesti uhanalaisia luontotyyppejä, Suomen erityisen suuren vastuun luontotyyppejä tai valtakunnallisesti uhanalaisia lajeja (VU, EN, CR).

Vaikutusalueella on arvoluokkien 1* (lainsäädännöllä suojattuja) ja/tai 2* (erityisen tärkeitä) luontokohteita.

Vaikutusalueella on useita luontodirektiivin liitteiden II ja IV b kasvilajien esiintymiä.

Vaikutusalueella on erityisen edustavia ja/tai useita vesilain tai metsälain määrittelemiä luontotyyppejä.

Vaikutusalueella esiintyy suojelluille tai suojelun kannalta tärkeille lajeille erityisen tärkeitä luontotyyppejä.

Suuri osuus uhanalaisen tai hyvin harvinaisen lajin populaatiosta esiintyy vaikutusalueella.

Vaikutusalueella esiintyvät metsät ja suot ovat kokonaan tai lähes kokonaan luonnontilaisia.

Vaikutusalueella esiintyvän herkän lajiston ja luontotyyppien muutoksensietokyky on erittäin heikko.

Muutokset ovat pysyviä tai lähes pysyviä.

Luonnonarvoiltaan vastaavaa korvaavaa aluetta ei ole olemassa.

* Mäkelä & Salo, 2023

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri
Hankkeen vaikutukset kohdistuvat yleisiin luontotyyppeihin ja/tai tavanomaisiin kasvilajeihin ja niiden elinympäristöihin. Kasvupaikkojen pirstoutumisvaikutus on pieni. Kasvilajien ja luontotyyppien elinvoimaisuus säilyy vaikutusalueella tavanomaisena. Lajien suotuisan suojelun taso ei muutu. Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat paikallisia, vähäisiä tai tilapäisiä.	Hankkeen vaikutukset kohdistuvat uhanalaiseen luontotyyppiin ja/tai huomionarvoiseen kasvilajistoon, mutta lajien suotuisa suojelun taso ei muutu. Arvokas luontotyyppi kaventuu ja/tai olosuhteet muutoin heikkenevät osittaisen pirstoutumisen vuoksi. Lajin elinolot heikkenevät tai sen elinympäristö muuttuu tai pirstoutuu osittain, mutta lajin on mahdollista esiintyä ja lisääntyä vaikutusalueella. Vaikutukset kasvilajistoon ja luontotyyppeihin ovat alueellisia tai kohtalaisia. Muutokset ovat kohtalaisessa ajassa palautuvia.	Hankkeen vaikutukset kohdistuvat arvokkaisiin luontotyyppeihin ja/tai uhanalaiseen, erityisesti suojeltavaan tai rauhoitettuun kasvilajistoon. Hanke heikentää lajin elinympäristöä tai lajia laaja-alaisesti ja/tai lajin suotuisan suojelun taso muuttuu. Kasvilajin kasvupaikka kaventuu ja/tai esiintymä heikkenee selvästi. E erityisen arvokas ja alueellisesti harvalukuinen luontotyyppi kaventuu ja/tai olosuhteet muutoin heikkenevät pirstoutumisen vuoksi. Vaikutukset kasvilajeihin ja luontotyyppeihin ovat alueellisia tai maakunnallisia. Muutokset ovat pitkäaikaisia, heikosti palautuvia tai osittain palautumattomia.	Hankkeen vaikutukset kohdistuvat erityisen arvokkaisiin luontotyyppeihin ja/tai huomionarvoiseen kasvilajistoon. Lajien suotuisan suojelun taso heikkenee merkittävästi ja/tai kasvilajisto muuttuu selvästi. E erityisen arvokas ja alueellisesti ainutlaatuinen luontotyyppi tai lajin kasvupaikka kaventuu merkittävästi tai häviää kokonaan ja/tai olosuhteet muutoin heikkenevät merkittävän pirstoutumisen vuoksi. Vaikutukset kasvilajeihin ja luontotyyppeihin ovat maakunnallisia tai valtakunnallisia. Muutokset ovat erittäin pitkäaikaisia, palautumattomia tai pysyviä.
Myönteinen			
Kielteinen			

14.1.2 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.

Nykytilan herkkyys

Vähäinen

Vaikutusalueella esiintyy Suomen ja EU:n tasolla luokittelemattomia ja suojelemattomia lintulajeja. Vaikutusalueella ei säännöllisesti esiinny suojelullisesti huomioitavaa lintulajistoa. Muuttoaikoina vaikutusalueella esiintyy vähän tai ei lainkaan uhanalaisia ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajeja.

Vaikutusalueella ei esiinny merkittävien lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai ruokailualueita, eikä alueella ole niiden siirtymäreittejä.

Vaikutuksille herkkiä lajeja esiintyy hankkeen vaikutusalueella pesimä- ja/tai muuttokaudella epäsäännöllisesti ja niiden yksilömäärä on melko pieni.

Vaikutusalueella ei sijaitse muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita.

Vaikutusalue ei sijoitu merkittävän lajiston muuttoreiteille tai ns. pullonkaula-alueille.

Vaikutusalueella ei ole tärkeitä IBA-, FINIBA-, RAMSAR- tai MAALI-alueita.

Ihmisen toiminnan vaikutus alueen luonnon tilaan on selvä ja näkyvä.

Vaikutusalueen lajisto kestää hyvin muutosta ja sen palautuvuus on hyvä.

Luonnonarvoiltaan vastaava korvaava alue on olemassa paikallisesti.

Kohtalainen

Vaikutusalueella esiintyy joitakin vaikutuksille herkkiä lintudirektiivin liitteen I lajeja, valtakunnallisesti silmälläpidettäviä ja/tai alueellisesti uhanalaisia lajeja ja/tai kansainvälisiä erityisvastuulajeja.

Vaikutuksille herkkiä lajeja esiintyy hankkeen vaikutusalueella pesimä- ja/tai muuttokaudella säännöllisesti, mutta niiden yksilömäärä ei ole merkittävä.

Vaikutusalueella sijaitsee korkeintaan maakunnallisesti tärkeitä muutonaikaisia levähdys- ja/tai ruokailualueita.

Vaikutusalueella ei ole tärkeitä IBA-, FINIBA-, RAMSAR- tai MAALI-alueita.

Vaikutusalue ei sijoitu merkittävän lajiston muuttoreiteille tai ns. pullonkaula-alueille.

Vaikutusalueen lajiston muutoksensietokyky on kohtalainen.

Luonnonarvoiltaan vastaava korvaava alue on olemassa alueellisesti, mutta ei paikallisesti.

Suuri

Vaikutusalueella esiintyy joitakin vaikutuksille herkkiä EU:n lintudirektiivin, valtakunnallisesti uhanalaisia (EN, CR, VU) ja/tai erityisesti suojeltavia lintulajeja.

Muuttokaudella uhanalaisia tai lintudirektiivin liitteen I lajeja esiintyy hankkeen vaikutusalueella tavanomaista runsaammin.

Vaikutusalueella sijaitsee valtakunnallisesti tärkeitä muutonaikaisia levähdys- ja/tai ruokailualueita.

Vaikutusalueella sijaitsee vaikutuksille herkän uhanalaisen ja/tai erityisesti suojeltavan ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajin pesimäreviiri.

Vaikutusalueella on linnustollisesti tärkeä Natura-alue ja/tai lintuvesiensuojeluohjelman kohde.

Vaikutusalue tai sen osa kuuluu FINIBA-, IBA-, RAMSAR- ja/tai MAALI-alueeseen.

Hanke sijoittuu lintujen muuttoreitille ja/tai ns. pullonkaula-alueelle.

Vaikutusalueen lajiston muutoksensietokyky on heikko.

Luonnonarvoiltaan vastaava korvaava alue on olemassa valtakunnallisesti, mutta ei alueellisesti.

Muutokset ovat pitkäkestoisia, laajoja ja/tai hitaasti palautuvia.

Erittäin suuri

Vaikutusalueella esiintyy toistuvasti, laaja-alaisesti ja/tai useita vaikutuksille herkkiä valtakunnallisesti uhanalaisia (EN, CR, VU), rauhoitettuja ja/tai erityisesti suojeltavia lintulajeja.

Vaikutusalueella esiintyy suojelluille tai suojelun kannalta tärkeille lajeille erityisen tärkeitä luontotyyppejä.

Suuri osuus uhanalaisen ja/tai hyvin harvinaisen lajin populaatiosta esiintyy vaikutusalueella.

Hankealueella ja/tai hankkeen vaikutusalueella sijaitsee laaja tai useita valtakunnallisesti tärkeitä muutonaikaisia levähdys- ja ruokailualueita.

Muuttokaudella uhanalaisia ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajeja esiintyy hankealueella ja/tai vaikutusalueella erittäin runsaasti.

Hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsee vaikutuksille herkän erittäin tai äärimmäisen (CR, EN) uhanalaisen ja/tai erityisesti suojeltavan lajin ja/tai lajien pesimäreviirejä.

Vaikutusalueella sijaitsee linnustollisesti tärkeitä Natura-alueita ja/tai lintuvesiensuojeluohjelman kohteita.

Hankealue ja/tai sen lähialue kuuluu FINIBA-, IBA-, RAMSAR- ja/tai MAALI-alueeseen.

Hanke sijoittuu valtakunnallisesti merkittävälle lintujen muuttoreitille ja/tai ns. pullonkaula-alueelle.

Vaikutusalueen muutoksensietokyky on hyvin heikko ja muutokset ovat pysyviä tai lähes pysyviä.

Luonnonarvoiltaan vastaavaa korvaavaa aluetta ei ole olemassa.

Vaikutusten suuruuden kriteerit

Vaikutusten suuruus			
Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri
Hankkeen seurauksena lajin elinolojen heikkeneminen on vähäistä. Menetetty elinympäristö on pinta-alaltaan hyvin pieni verrattuna lajin koko elinympäristöön tai lajin elinympäristön menetys ja pirstoutuminen on vähäistä tai palautuvaa. Hanke vaikuttaa lintujen liikkumiseen alueella ja/tai läpimuuttavan linnuston määrään vain vähän. Lajien elinvoimaisuus vaikutusalueella säilyy tavanomaisena. Vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin lintulajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon. Vaikutukset linnustoon ovat paikallisia, vähäisiä tai tilapäisiä.	Hankkeen seurauksena lajin elinotot heikkenevät kohtalaisesti tai sen elinympäristö muuttuu tai pirstoutuu osittain, mutta lajin on mahdollista esiintyä ja lisääntyä vaikutusalueella. Menetetyn elinympäristön laajuus on lajin koko elinympäristön pinta-alan nähden kohtalainen. Vaikutukset linnustoon ovat alueellisia tai kohtalaisia. Muutokset ovat kohtalaisessa ajassa palautuvia.	Hankkeen seurauksena lajin lisääntyminen vaikeutuu ja/tai lajin alueellinen esiintymä heikkenee. Lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja tai siirtymä- tai kulkuyhteyksiä häviää tai ne heikentyvät merkittävästi. Hanke vaikuttaa lintujen liikkumiseen alueella ja/tai läpimuuttavan linnuston määrään merkittävästi. Hanke heikentää lajin elinympäristöä tai lajia laaja-alaisesti ja lintulajisto muuttuu selvästi. Vaikutukset linnustoon ovat alueellisia tai maakunnallisia. Vaikutukset linnustoon ovat pitkäaikaisia, heikosti palautuvia tai osittain palautumattomia.	Hankkeen seurauksena lajin lisääntyminen estyy ja/tai lajin esiintymä häviää seudulta. Hanke estää lintujen liikkumisen alueella ja läpimuuttavan linnuston määrä vähenee erittäin voimakkaasti. Heikentävät vaikutukset kohdistuvat erittäin suureen osaan jonkin lajin tai useiden lajien populaatiosta. Lintulajisto muuttuu täysin tai lähes täysin harvalukuisista ja uhanalaisista lajeista tavanomaiseen lajistoon. Vaikutukset linnustoon ovat maakunnallisia tai valtakunnallisia. Vaikutukset linnustoon ovat erittäin pitkäaikaisia, palautumattomia tai pysyviä.
Myönteinen			
Kielteinen			

14.1.3 ELÄIMISTÖ JA EKOLOGINEN KYTKEYTYNEISYYS

Alueen nykytilan kuvauksessa on hyödynnetty Luonnonvarakeskuksen (LUKE) ja Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) tuottamia avoimia aineistoja. Suomen Lajitietokeskukselle tehtiin aineistopyyntö 2.9.2025 Virva-viranomaisrajauksilla alueen eliölajiston selvittämiseksi. Aineisto sisältää vuodesta 1990 hankealueen ympäristössä havaittuja varsinaisesti uhanalaisia (VU, EN ja CR) ja silmälläpidettäviä (NT) eläin- ja kasvilajeja. Havainnot sisältävät asiantuntijan ja Lajitietokeskuksen käyttäjyhteisön varmistamat havainnot hankealueelta ja sen välittömästä lähiympäristöstä. Viitasammakon esiintymistä hankealueella on seurattu maastoselvityksin vuosina 2020–2025.

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

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.

Vähäinen

Vaikutusalueella esiintyy Suomen ja EU:n tasolla luokittelemattomia ja suojelemattomia eläinlajeja sekä Suomessa elinvoimaisiksi (LC) määritellyjä lajeja.

Vaikutusalueella ei säännöllisesti esiinny suojelullisesti huomioitavaa eläinlajistoa.

Ihmisen toiminnan vaikutus alueen luonnon tilaan on selvä ja näkyvä.

Vaikutusalueella on merkitystä paikallisen ekologisen kytkeytyneisyyden kannalta, mutta alueelliset yhteydet ovat heikot tai elinympäristöt ovat pirstoutuneet saarekkeiksi.

Vaikutusalue ei lukeudu luonnon ydinalueisiin.

Vaikutusalueen eläinlajit ja elinympäristöt eivät ole erityisen herkkiä muutokselle ja niiden palautuvuus on hyvä.

Luonnonarvoiltaan vastaava korvaava alue on olemassa paikallisesti.

Kohtalainen

Vaikutusalueella esiintyy valtakunnallisesti silmälläpidettäviä (NT) tai alueellisesti uhanalaisia (RT) eläinlajeja tai kansainvälisiä erityisvastuulajeja.

Vaikutusalue on lajille tärkeää elinympäristöä kulkuyhteyksineen ja ravinnonhankinta-alueineen.

Elinympäristössä esiintyy paikoin luonnontilaisia metsäkuviota.

Vaikutusalue on ekologiselta kytkeytyneisyydeltään kohtalaisen yhtenäinen ja paikallisen ja/tai alueellisen ekologisen kytkeytyneisyyden kannalta tärkeä.

Vaikutusalue ei lukeudu luonnon ydinalueisiin.

Silmälläpidettävät ja alueellisesti uhanalaiset eläinlajit ja niiden elinympäristöt ovat kohtalaisen herkkiä muutoksille.

Tarkasteltavien lajien ja elinympäristöjen palautuvuus on kohtalainen.

Luonnonarvoiltaan vastaava korvaava alue on olemassa alueellisesti, mutta ei paikallisesti.

Suuri

Vaikutusalueella esiintyy EU:n luontodirektiivin liitteen I eläinlajeja, valtakunnallisesti uhanalaisia eläinlajeja (VU, EN, CR) tai aiemmin tuntemattomia eläinlajeja.

Vaikutusalueella esiintyy luonnonsuojelulailla suojeltuja, erityisesti suojeltavia tai rauhoitettuja eläinlajeja.

Suuri osuus uhanalaisen tai harvinaisen eläinlajin alueellisesta populaatiosta esiintyy vaikutusalueella.

Vaikutusalueella sijaitsee arvolajien lisääntymis- ja ravinnonhankinta-alueita, siirtymäreittejä ja/tai kulkuyhteyksiä.

Vaikutusalueella esiintyy laajahkoja kokonaisuuksia luonnontilaiseksi luokiteltavia metsiä tai soita.

Vaikutusalue lukeutuu luonnon ydinalueisiin ja/tai on ns. hiljaista aluetta.

Vaikutusalue on ekologiselta kytkeytyneisyydeltään yhtenäinen ja ekosysteemin toimivuuden ja kytkeytyneisyyden kannalta maakunnallisesti ja/tai valtakunnallisesti tärkeä.

Vaikutusalueen arvolajit ja niiden elinympäristöt ovat herkkiä muutoksille.

Muutokset lajistossa ovat pitkäkestoisia, laajoja tai hitaasti palautuvia.

Luonnonarvoiltaan vastaava korvaava alue on olemassa valtakunnallisesti, mutta ei alueellisesti.

Erittäin suuri

Vaikutusalueella esiintyy toistuvasti, laaja-alaisesti tai useita EU:n luontodirektiivin liitteen I eläinlajeja, luonnonsuojelulailla suojeltuja lajeja, erityisesti suojeltavia lajeja, rauhoitettuja lajeja ja/tai valtakunnallisesti uhanalaisia lajeja (VU, EN, CR).

Suuri osuus uhanalaisen tai hyvin harvinaisen eläinlajin valtakunnallisesta populaatiosta esiintyy vaikutusalueella.

Vaikutusalueella sijaitsee useiden arvolajien tai erityisen merkittäviä lisääntymis- ja ravinnonhankinta-alueita, siirtymäreittejä ja/tai kulkuyhteyksiä.

Vaikutusalueella esiintyvät metsät ja suot ovat kokonaan tai lähes kokonaan luonnontilaisia.

Vaikutusalue kuuluu luonnon ydinalueisiin ja on erämaista ja/tai ns. hiljaista aluetta.

Vaikutusalue on ekologiselta kytkeytyneisyydeltään huomattavan yhtenäinen ja ekosysteemin toimivuuden ja kytkeytyneisyyden kannalta valtakunnallisesti ja/tai kansainvälisesti erityisen tärkeä.

Vaikutusalueen arvolajit ja niiden elinympäristöt ovat erityisen herkkiä ympäristössä tapahtuville muutoksille.

Muutokset lajistossa ovat pysyviä tai lähes pysyviä.

Luonnonarvoiltaan vastaavaa korvaavaa aluetta ei ole olemassa.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri
Hankkeen vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon. Menetetty elinympäristö on pinta-alaltaan hyvin pieni verrattuna lajin koko elinympäristöön tai lajin elinympäristön menetys ja pirstoutuminen on vähäistä tai palautuvaa. Lajien elinvoimaisuus säilyy tavanomaisena vaikutusalueella. Vaikutukset eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin ja/tai elinympäristöjen ekologiseen kytkeytyneisyyteen ovat paikallisia, vähäisiä tai tilapäisiä.	Hankkeen seurauksena eläinlajin elinolot heikkenevät tai sen elinympäristö muuttuu tai pirstoutuu osittain, mutta lajin on mahdollista esiintyä ja lisääntyä vaikutusalueella. Menetetyn elinympäristön laajuus on lajin koko elinympäristön pinta-alan nähden kohtalainen. Vaikutukset huomionarvoisiin tai suuriin eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin ja/tai elinympäristöjen ekologiseen kytkeytyneisyyteen ovat kohtalaisia ja alueellisia. Muutokset ovat kohtalaisessa ajassa palautuvia.	Hankkeen seurauksena eläinlajisto muuttuu selvästi tai hanke heikentää tai pirstoo lajin elinympäristöä laaja-alaisesti tai tuhoaa suurehkon osan huomionarvoisten tai suurten lajien elinympäristöstä. Lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja tai siirtymä- tai kulkuyhteyksiä häviää tai ne heikentyvät merkittävästi. Eläinlajin liikkuminen ja/tai lisääntyminen vaikutusalueella vaikeutuu ja lajin esiintymä heikkenee. Vaikutukset huomionarvoisiin tai suuriin eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin ja/tai elinympäristöjen ekologiseen kytkeytyneisyyteen ovat alueellisia tai maakunnallisia. Muutokset ovat pitkäaikaisia, heikosti palautuvia tai osittain palautumattomia.	Hankkeen seurauksena lajin lisääntyminen estyy ja/tai lajin esiintymä häviää. Eläinlajisto muuttuu hyvin selvästi. Hanke heikentää tai pirstoo erittäin selvästi tai tuhoaa huomionarvoisten tai suurten lajien elinympäristön. Lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja tai siirtymäreittejä tai kulkuyhteyksiä häviää. Vaikutukset huomionarvoisiin tai suuriin eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin ja/tai elinympäristöjen ekologiseen kytkeytyneisyyteen ovat maakunnallisia tai valtakunnallisia. Muutokset ovat erittäin pitkäaikaisia, palautumattomia tai pysyviä.
Myönteinen			
Kielteinen			

14.1.4 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.

Vähäinen

Vaikutusalueella ei ole suojelualueita eikä muita luonnonsuojelulailla suojeltuja kohteita tai etäisyydet suojelualueisiin ovat pitkiä tai suojelualueen/-kohteen olosuhteet eivät ole edustavia. Vaikutusalueella ei ole IBA-, FINIBA-, RAMSAR- tai MAALI-alueita. Vaikutusalueella ei sijaitse lintujen muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita. Ihmisen toiminnan vaikutus alueen luonnon tilaan on selvä ja näkyvä. Vaikutusalue kestää hyvin muutosta ja sen palautuvuus on hyvä. Luonnonarvoiltaan vastaava korvaava alue on olemassa paikallisesti

Kohtalainen

Vaikutusalueella on suojelualueita ja/tai muita luonnonsuojelulailla suojeltuja kohteita. Suojelualueet eivät sijaitse hankealueen välittömässä läheisyydessä tai toiminnasta aiheutuvat vaikutukset eivät todennäköisesti kohdistu suojelualueelle. Vaikutusalueella on vesilailla suojeltuja kohteita. Vaikutusalueella ei ole IBA-, FINIBA-, RAMSAR- tai MAALI-alueita. Vaikutusalueella sijaitsee korkeintaan maakunnallisesti tärkeitä lintujen muutonaikaisia levähdys- ja/tai ruokailualueita. Vaikutusalueen muutoksensietokyky on kohtalainen. Luonnonarvoiltaan vastaava korvaava alue on olemassa alueellisesti, mutta ei paikallisesti.

Suuri

Vaikutusalueella on suojelualueita tai muita luonnonsuojelulailla suojeltuja kohteita. Suojelualueet eivät sijaitse hankealueen välittömässä läheisyydessä, mutta toiminnasta aiheutuvat vaikutukset todennäköisesti kohdistuvat suojelualueelle. Vaikutusalueella on suojeluperusteiden nojalla herkkyysluokkaan suuri luokiteltava luonnonsuojelualue ja/tai Natura 2000 -alue. Vaikutusalue tai sen osa kuuluu luonnonsuojeluohjelma-alueeseen ja/tai luonnonsuojeluohjelman kohde sijaitsee vaikutusalueella. Vaikutusalue tai sen osa kuuluu FINIBA-, IBA-, RAMSAR- ja/tai MAALI-alueeseen. Vaikutusalueella sijaitsee valtakunnallisesti tärkeitä lintujen muutonaikaisia levähdys- ja/tai ruokailualueita. Vaikutusalueella on alueellisesti harvinaisia vesilain suojaamia kohteita. Vaikutusalueen muutoksensietokyky on heikko. Muutokset ovat pitkäkestoisia, laajoja tai hitaasti palautuvia. Luonnonarvoiltaan vastaava korvaava alue on olemassa valtakunnallisesti, mutta ei alueellisesti.

Erittäin suuri

Vaikutusalueella on useita luonnonsuojelualueita tai luonnonsuojelulailta suojeltuja kohteita hankealueen välittömässä läheisyydessä. Alueiden suojeluperusteissa on sellaisia luontoarvoja, joihin toiminnalla on suoria vaikutuksia tai luontoarvot ovat valtakunnallisesti merkittäviä.

Vaikutusalueella on suojeluperusteiden nojalla herkkyyssluokkaan erittäin suuri luokiteltava luonnonsuojelualue, luonnonperintökohde ja/tai Natura2000 -alue.

Vaikutusalue tai sen osa kuuluu useisiin luonnonsuojeluohjelmiin ja/tai luonnonsuojeluohjelmien kohde sijaitsee vaikutusalueella.

Hankealue tai sen lähialue kuuluu FINIBA-, IBA-, RAMSAR- ja/tai MAALI-alueeseen.

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee valtakunnallisesti tärkeitä lintujen muutonaikaisia levähdys- ja/tai ruokailualueita, joihin toiminnalla on todennäköisiä vaikutuksia.

Vaikutusalueen muutoksensietokyky on hyvin heikko ja muutokset ovat pysyviä tai lähes pysyviä.

Luonnonarvoiltaan vastaavaa korvaavaa aluetta ei ole olemassa.

Vaikutusten suuruus

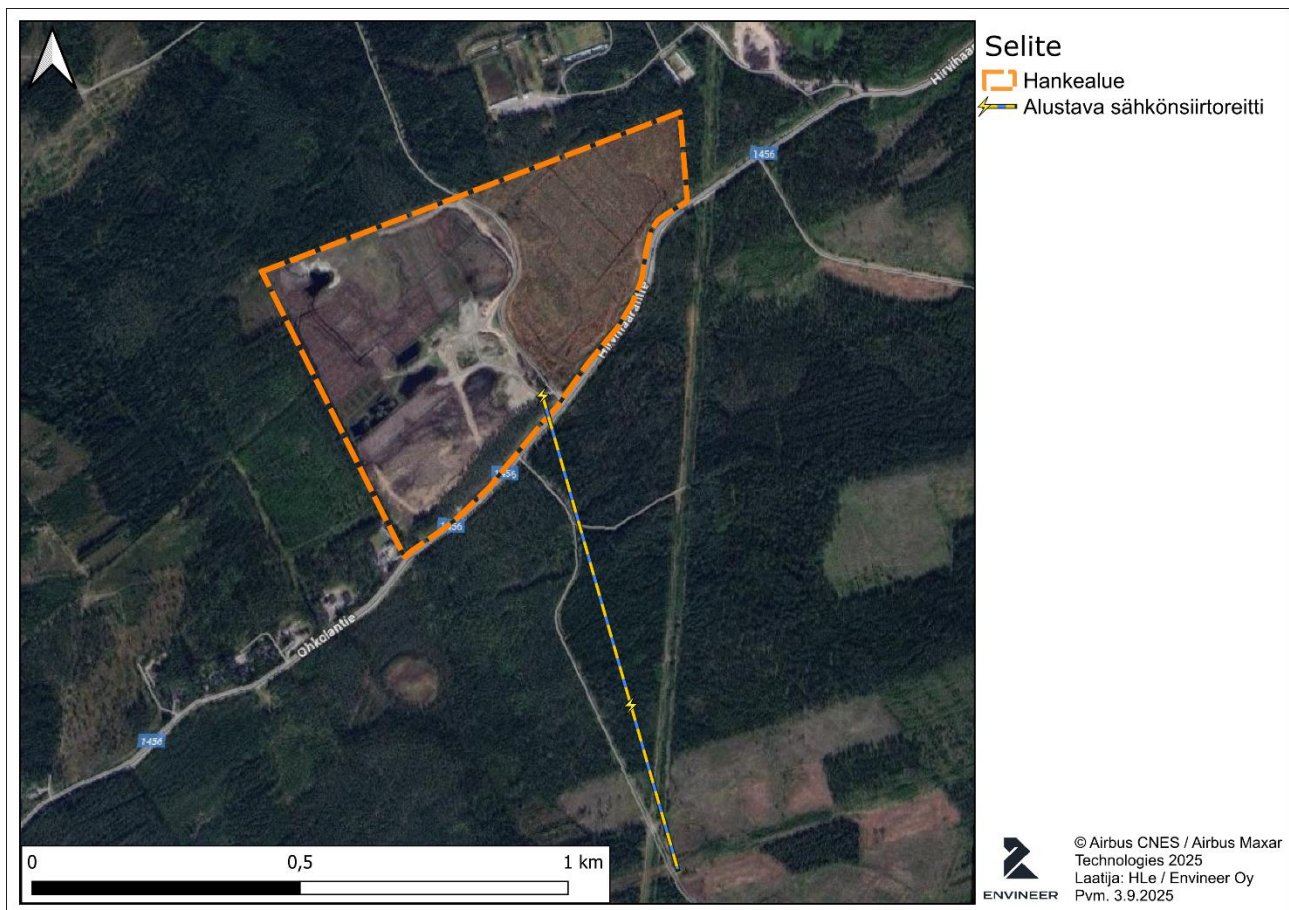
Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri
Suojelualan suojeluperusteille aiheutuu vain vähäisiä häiriövaikutuksia. Kohteen ominaispiirteet eivät muutu. Suojelukohde ei ole luontotyypeiltään luonnontilainen tai lajistoltaan edustava. Vastaavaa elinympäristöä tai luontotyyppiä on paikallisesti runsaasti. Vaikutukset suojelualueisiin ovat paikallisia, epäsuoria tai tilapäisiä.	Suojelualan suojeluperusteille aiheutuu kohtalaisia häiriövaikutuksia. Kohteen ominaispiirteet saattavat muuttua. Suojelukohde on luontotyypeiltään lähes luonnontilainen tai lajistoltaan kohtalaisen edustava. Vaikutukset suojelualueisiin ovat suoria tai epäsuoria, paikallisia tai kohtalaisessa ajassa palautuvia. Paikallisesti vastaavaa elinympäristöä tai luontotyyppiä on kohtalaisesti. Vaikutukset suojelualueverkostoon ovat alueellisia.	Suojelualan suojeluperusteille aiheutuu merkittäviä häiriövaikutuksia ja alueen lajiston elinolosuhteet heikkenevät. Kohteen ominaispiirteet todennäköisesti muuttuvat, mutta muutos suojelualan kokonaispinta-alasta on pieni. Suojelukohde on luontotyypeiltään edustava ja luonnontilainen. Vaikutukset suojelualueisiin ovat pitkäaikaisia, heikosti palautuvia tai osittain palautumattomia. Vastaavaa elinympäristöä tai luontotyyppiä on paikallisesti hyvin vähän. Vaikutukset suojelualueverkostoon ovat alueellisia tai maakunnallisia.	Suojelualan suojeluperusteille aiheutuu voimakkaita häiriövaikutuksia ja alueen lajiston elinolosuhteet heikkenevät merkittävästi. Kohteen ominaispiirteet todennäköisesti muuttuvat merkittävästi ja/tai laaja-alaisesti. Suojelukohde on luontotyypeiltään edustava ja luonnontilainen. Vaikutukset suojelualueisiin ovat erittäin pitkäaikaisia, palautumattomia tai pysyviä. Vastaavaa elinympäristöä tai luontotyyppiä ei paikallisesti ole. Vaikutukset suojelualueverkostoon ovat maakunnallisia tai valtakunnallisia.
Myönteinen			
Kielteinen			

14.2 NYKYTILA

14.2.1 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

Metsäkasvillisuudeltaan alue kuuluu eteläboreaalisen Lounaismaan (2a) vyöhykkeeseen, ja suokasvillisuudeltaan Etelä-Suomen kilpikeitaiden eli konsentristen kermikeitaiden (1b) -vyöhykkeeseen (SYKE 2025).

Hankealueen kasvillisuutta ja luontotyyppejä on selvitetty 26.8.2020. Luontotyyppien ja kasvillisuuden lisäksi selvityksessä huomioitiin alueen linnusto ja muu eläimistö. Selvityksen teki Petri Parkko Luontoselvitys Kotkansiivestä. Hankealue on kokonaisuudessaan ihmisen muokkaamaa ja puusto on poistettu alueelta lähes kokonaan (**Kuva 45**). Hankealueen länsiosassa Hirvihaarantien ja hankealueen välissä on noin 40 metrin levyinen suojapuustovyöhyke. Muutoin hankealue on lähes puuton. Hankealueella tehdyssä luontoselvityksessä (Kotkansiipi 2020) aluetta kuvataan avoimeksi kentäksi, jossa on energiapuukasoja. Kasvillisuus on rehevää ja valtalajeina ovat pujo, maitohorsma ja nurmilauha. Alueella mainitaan kasvavan kauttaaltaan haitallista vieraslajia komealupiinia. Hankealueen kasvilajistoa ei kartoitettu vuonna 2025 erikseen, mutta purku-uoman katselmuksen yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella alue on voimakkaammin ihmistoiminnan muuttamaa ja karumpaa kuin aiemman selvityksen (Kotkansiipi 2020) aikaan. Runsaana esiintyvän komealupiinin lisäksi tehtiin havainto toisesta haitallisesta vieraslajista, kurturuususta, alueen keskelle johtavan tien varrelta läheltä Hirvihaarantietä. Yleisiä lajeja etenkin hankealueen länsiosassa ovat sauniot, pillikkeet ja hierakat, jotka kaikki ovat joutomailla tyypillisesti esiintyviä lajeja.

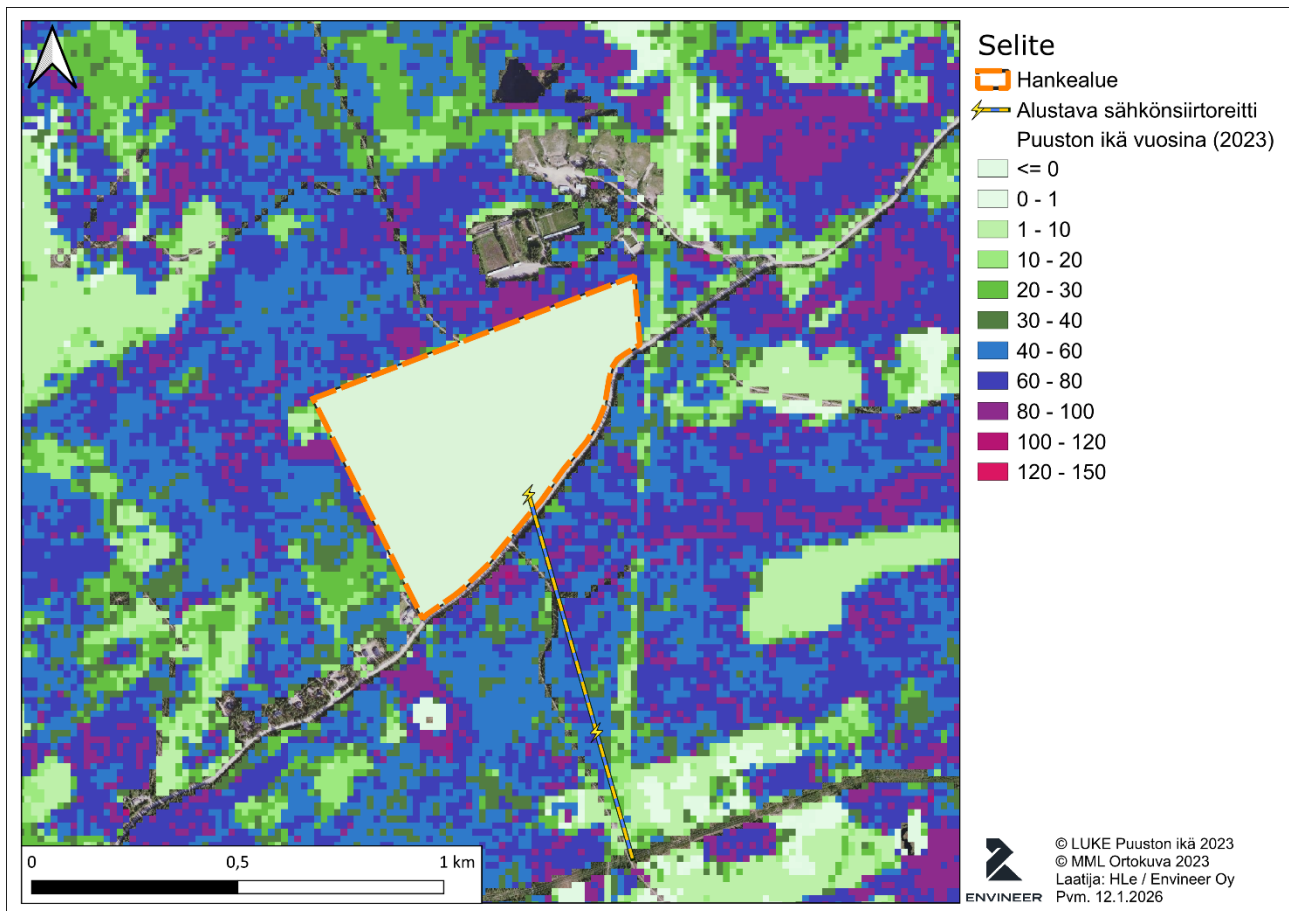


Kuva 45. Ilmakuva hankealueesta ja sähkönsiirtoreitistä.



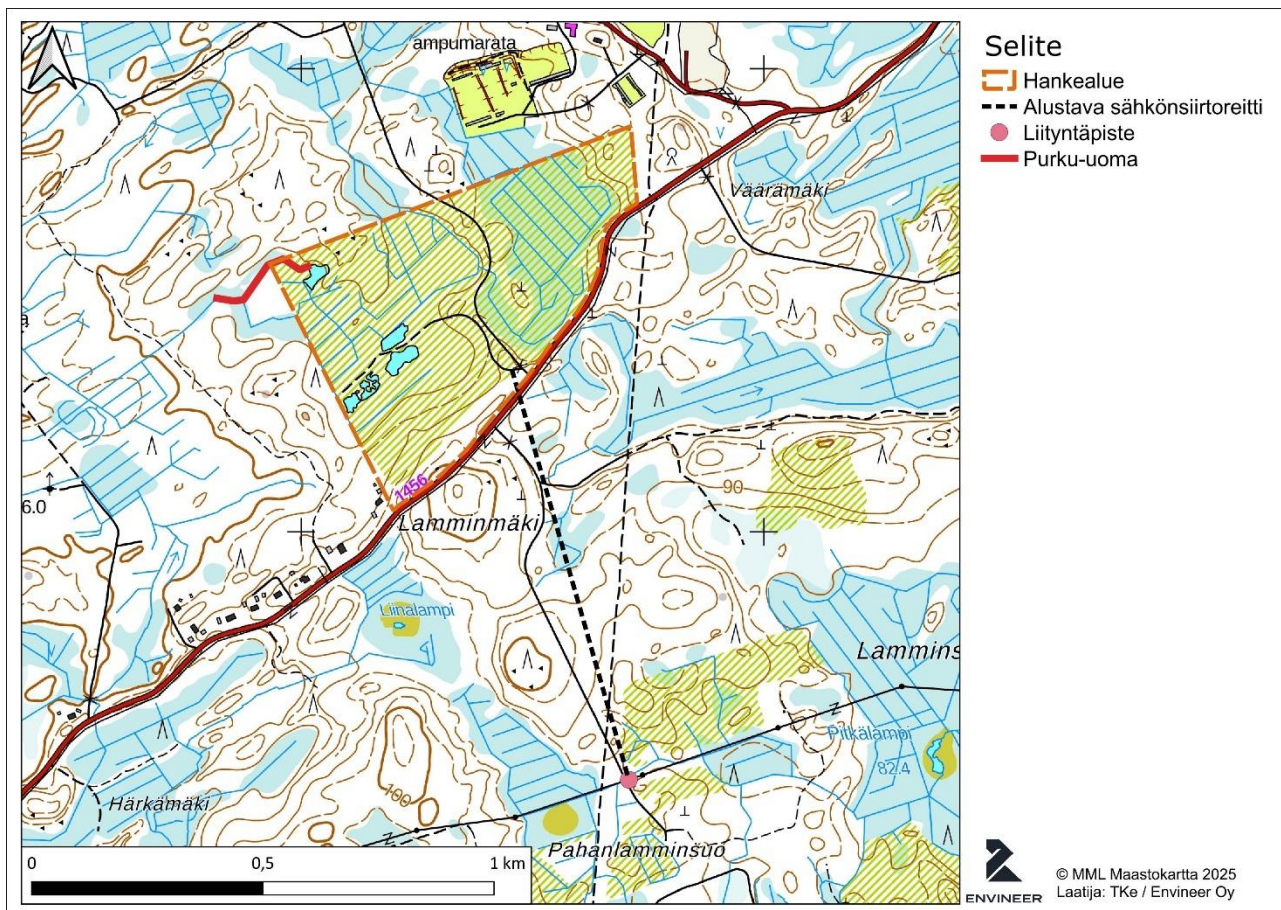
Kuva 46. Hankealueen maanpeitettä. Kuvaussuunta alueen pohjoisreunalta etelään. (GRK 2025a.)

Hankealueen ympäristö on metsäistä aluetta. Ympäröivät metsätyypit ovat nuoria tai varttuneita lehtomaisia, tuoreita ja kuivahkoja kankaita. Kuva (**Kuva 47**) esittelee hankealuetta ympäröivän metsän ikärakennetta vuonna 2023.



Kuva 47. Puuston ikärakenne hankealueen lähiympäristössä.

Vuoden 2020 selvityksen (Kotkansiipi 2020) jälkeen puusto on poistettu myös hankealueen itäosasta. Koska hankealue on puuton ja ihmisen voimakkaasti muokkaama, vuoden 2025 selvityksessä kasvillisuus ja luontotyytit huomioitiin vain sähkönsiirtolinjan varrelta ja liityntäpisteen ympäristöstä. Lisäksi arvioitiin purku-uoman luonnontilaisuutta. Sähkönsiirtolinja, liityntäpiste ja purku-uoman sijainti on esitetty kartassa (**Kuva 48**).



Kuva 48. Sähkönsiirtoreitti, purku-uoma ja liittytäpiste.

Sähkönsiirtoreitin luontotyyppjä ja kasvillisuutta selvitettiin maastokäynnillä 27.6.2025. Selvityksessä noudatettiin luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnissa käytettävää LuTU-luokittelua, johon sisältyvät sekä yleiset että harvinaiset luontotyypit (Kontula & Raunio 2018b). Maastossa luontotyyppikuviot määritettiin ja rajattiin alustavasti kartalle, niistä kirjoitettiin yleisluonnehdinta ja tehtiin arvio luonnontilaisuudesta. Rajauksia on raportointivaiheessa täsmennetty. Lisäksi selvitysalueita dokumentoitiin valokuvin. Kasvillisuutta luonnehdittiin yleisellä tasolla luontotyyppien kuvauksen yhteydessä ja lisäksi havaitut kasvit koottiin erilliselle lajilistalle. Selvityksessä huomioitiin myös vieraslajit.

LuTU-luontotyyppien luonnontilaisuutta arvioidaan 6-portaisella asteikolla. Luokittelu on muodostettu Lindholmin ja Tuomisen (1992) sekä Kontulan ja Raunio (2018a) esittämien perusteiden mukaan (**Taulukko 33**) Uhanalaisuus arvioitiin niiltä luontotyypeiltä, joiden luonnontilaisuus oli luokkaa 3–5. Alemmissa luokissa luonnontilaisuuden tulkitaan muuttuneen niin selvästi, ettei uhanalaisuuden arviointi ole tarkoituksenmukaista.

Taulukko 33. Luonnontilaisuuden luokittelu Lindholmin ja Tuomisen (1992) ja Kontulan ja Raunio (2018a) perusteita mukaillen.

LT-luokka	Luonnontilaisuus	Selite, metsä / suo
5	Luonnontilainen	Luontotyypeillä ei ole merkkejä ihmistoiminnasta tai metsätaloudesta. Puusto on luontaisesti syntynyttä, kerroksellista ja eri-ikäistä. Lahopuuta ja kuolevia puita

		esiintyy yleisesti. Tavataan yleensä suojelualueilla ja niiden ulkopuolella harvinaisia. <i>Suolla ja sen välittömässä läheisyydessä ei häiriötekijöitä.</i>
4	Luonnontilaisen kaltainen	Luontotyypeillä metsätaloustoimet ja merkit ihmisen toiminnasta ovat olleet vähäisiä. Puusto on pääasiassa luontaisesti syntynyttä, kerroksellista ja eri-ikäistä. Lahopuuta ja kuolevia puita esiintyy jonkin verran. Luontotyyppien edustavuus on hyvä. <i>Suon välittömässä läheisyydessä tai reunassa häiriö(tä), esim. oja, tie tms., jotka eivät aiheuta näkyvää muutosta suolla. Osassa keidassoiden laiteita voi kuitenkin olla vesitalouden muutoksia.</i>
3	Kohtalainen	Luontotyypeillä on havaittavissa merkkejä metsätaloustoimista, esim. kantoja tai harvennuksen merkkejä. Voi esiintyä useampaa puusukupolvea ja vähäisessä määrin kuolevia puita tai lahoppuustoa. <i>Valtaosa suosta ojittamatonta. Aapasuon reunaojitus ei kauttaaltaan estä vesien valumista suolle eikä luonnollista vaihtumista kangasmetsään (tms.); merkittävää kuivahtamista ei suon muissa osissa. Keidassoiden laideosissa voi olla laajalti vesitalouden muutoksia.</i>
2	Heikko	Kohteella on havaittavissa selviä merkkejä metsänkäsittelystä tai muusta ihmistoiminnasta. Luonnontila on selvästi muuttunut ja luonnonmetsien ominaispiirteitä ei ole havaittavissa. <i>Suolla ojitettuja ja ojittamattomia osia. Ojitus estää hydrologisen yhteyden suon ja ympäristön välillä. Osalla ojittamatonta alaa kuivahtamista. Keidassoilla ojitus on muuttanut myös reunaluisun ja keskustan vesitaloutta.</i>
1	Muuttunut	Voimakkaasti käsitelty luontotyyppi. Yksipuolinen ja tasaikäinen puusto. Hakkuutähteet ainoa lahoppuun muoto. Esim. muokatut nuoret ja varttuneet kasvatusmetsät. <i>Vesitalous muuttunut kauttaaltaan, kasvillisuusmuutokset selviä.</i>
0	Voimakkaasti muuttunut	Voimakkaasti käsitelty kohteet, joissa sekä puusto, pohjakasvillisuus ja maapohja ovat muuttuneet. Esim. avohakkuut ja taimikot. <i>Muuttunut peruuttamattomasti: vesitalous muuttunut, kasvillisuuden muutos edennyt pitkälle.</i>

Lisäksi kohteiden arvottamiseen käytetään 4-portaista arvoluokitusta (Mäkelä & Salo 2023).

Erotettavat arvoluokat ovat

- Luokka 1: Lainsäädännöllä turvatut kohteet
- Luokka 2: Erityisen tärkeät kohteet
- Luokka 3: Monimuotoisuutta turvaavat kohteet
- Luokka 4: Monimuotoisuutta tukevat kohteet.

Luokat on esitelty taulukossa (**Taulukko 34**).

Taulukko 34. Luontoarvojen merkittävyyden arvottamisessa käytetyt arvoluokat 1–4 ja niihin kuuluvat kohteet (Mäkelä & Salo 2023).

Arvoluokka 1: Lainsäädännöllä turvatut kohteet	Arvoluokka 2: Erityisen tärkeät kohteet	Arvoluokka 3: Monimuotoisuutta turvaavat kohteet	Arvoluokka 4: Monimuotoisuutta tukevat kohteet
Aina huomioitavat • Luonnonsuojelualueet • Natura 2000 -alueet • Suojeluun varatut alueet • LSL:lla suojeltujen luontotyyppien rajatut esiintymät • LSL:n tiukasti suojeltujen luonto-tyyppien esiintymät • Vesilain suojellut luontotyytit • Luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat • Luontodirektiivin liitteen IV b kasvilajien esiintymispaikat • LSL:n erityisesti suojeltavien lajien rajatut esiintymispaikat • Luontodirektiivin liitteen II lajien sekä lintudirektiivin liitteen I lajien ja niitä vastaavien muuttolintujen rajatut esiintymispaikat • LSL 73 § suurten petolintujen toistuvasti käytössä ja selvästi nähtävissä olevat pesäpuut	Aina huomioitavat • Valtakunnallisesti arvokkaat luonto-kohteet¹ • Ekologisen verkoston kannalta erittäin tärkeät kohteet • Luontotyyppi- ja lajiesiintymien muodostamat merkittävät kokonaisuudet² • Uhanalaisten luontotyyppien merkittävät esiintymät • Uhanalaisten lajien merkittävät esiintymät • Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppien merkittävät esiintymät • Lintudirektiivin liitteen I lajeille ja niitä vastaaville muuttolinnoille erittäin tärkeät kohteet³	Aina huomioitavat • Ekologisen verkoston kannalta tärkeät kohteet • Luontotyyppi- ja lajiesiintymien muodostamat muut kokonaisuudet²	Aina huomioitavat • Ekologisia yhteyksiä tukevat kohteet
Lisäksi yleispiirteisessä suunnittelussa huomioitavat	Lisäksi yleispiirteisessä suunnittelussa huomioitavat • Maakunnallisesti arvokkaat luonto-kohteet¹	Lisäksi yleispiirteisessä suunnittelussa huomioitavat • Maakunnalle ominaisten luontotyyppien merkittävät esiintymät • Maakunnan vastuulajien merkittävät esiintymät	Lisäksi yleispiirteisessä suunnittelussa huomioitavat

Arvoluokka 1: Lainsäädännöllä turvatut kohteet	Arvoluokka 2: Erityisen tärkeät kohteet	Arvoluokka 3: Monimuotoisuutta turvaavat kohteet	Arvoluokka 4: Monimuotoisuutta tukevat kohteet
Lisäksi yksityiskohtaisessa suunnittelussa huomioitavat • Luontodirektiivin liitteen IV a lajien tärkeät kulkuyhteydet ja siirtymäreitit • LSL 95 §:n luonnonmuistomerkit	Lisäksi yksityiskohtaisessa suunnittelussa huomioitavat • LSL:lla suojeltujen luontotyyppien rajaamattomat esiintymät • Luontodirektiivin liitteen II lajien rajaamattomat merkittävät esiintymispaikat • Lepakoille tärkeät saalistusalueet⁴	Lisäksi yksityiskohtaisessa suunnittelussa huomioitavat • Paikallisesti arvokkaat luontokohteet⁵ • Uhanalaisten luontotyyppien muut esiintymät • Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppien muut esiintymät • Uhanalaisten lajien muut esiintymät • Lintudirektiivin liitteen I lajeille ja niitä vastaaville muuttolinnoille tärkeät kohteet³ • Luontodirektiivin liitteen II lajien muut esiintymispaikat	Lisäksi yksityiskohtaisessa suunnittelussa huomioitavat • Silmälläpidettävien luontotyyppien ja lajien esiintymät⁵ • Alueellisesti uhanalaisten luontotyyppien ja lajien esiintymät⁵ • Kohteet, joilla esiintyy yksittäisiä huomionarvoisia, pienpiirteisiä luonnonarvoja • Lajistollisesti arvokkaat uusympäristöt • Muut monimuotoisuutta tukevat kohteet

* hävittämiskiellosta poiketen (LSL 82 § yleispoikkeus) aluetta saa käyttää maa- ja metsätalouteen tai rakennustoimintaan ja rakennuksia sekä laitteita tarkoituksensa mukaisesti. Tällöin on kuitenkin vältettävä vahingoittamista tai häiritsemistä rauhoitettuja eläimiä ja kasveja, jos se on mahdollista ilman merkittäviä lisäkustannuksia. Yleispoikkeus ei koske teollisen mittakaavan toimintaa.

¹ ennalta tunnetut, aiemmin tehdyissä selvityksissä rajatut kohteet

² erityisesti huomioitavien ja silmälläpidettävien luontotyyppien ja/tai lajien muodostamat kokonaisuudet

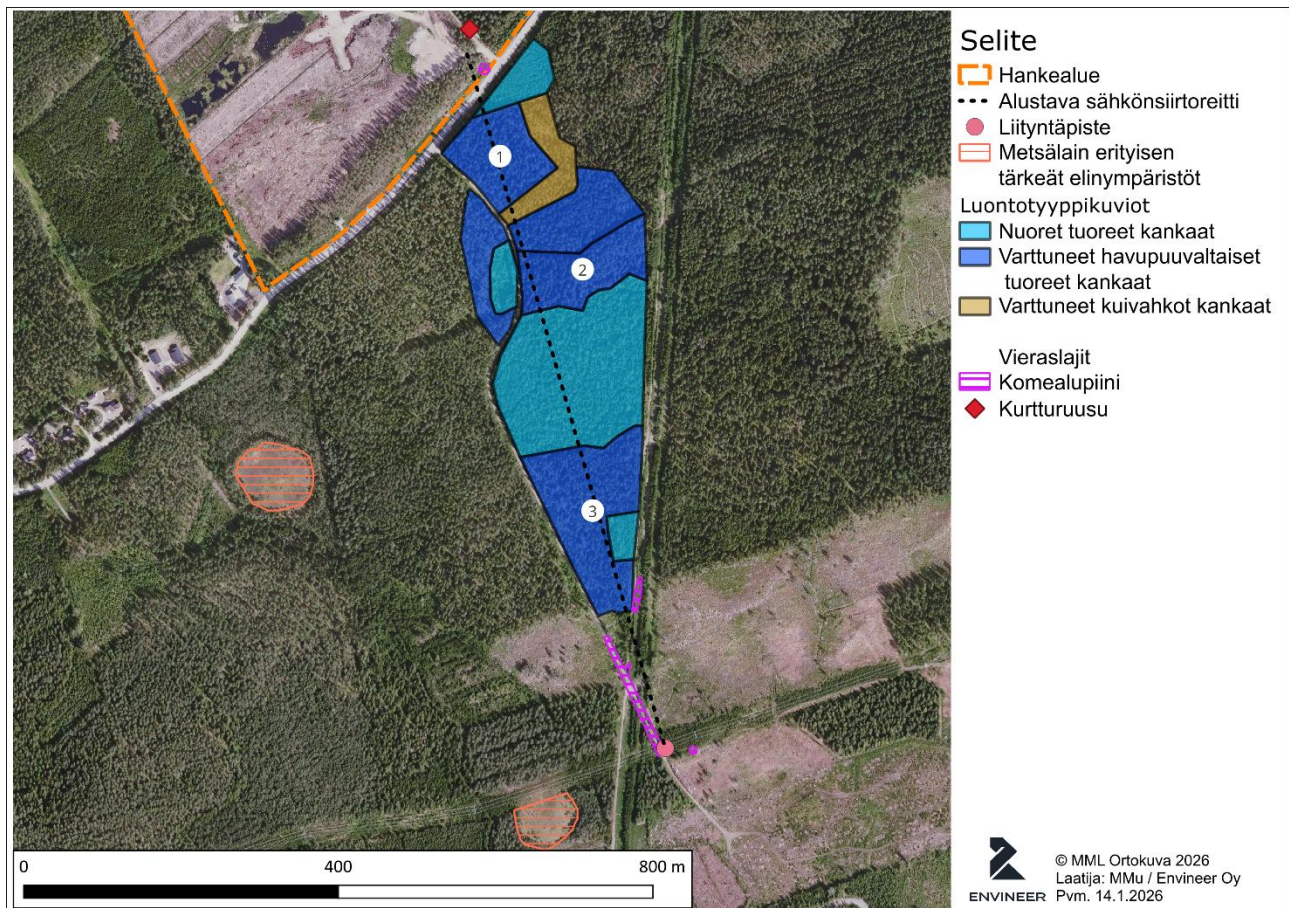
³ pesimä-, levähdys-, ruokailu-, talvehtimis- ja sulkimisaalueet sekä metson ja teeren soidinpaikat

⁴ sopimus Euroopan lepakoiden suojelusta (EUROBATS)

⁵ tapauskohtainen asiantuntijatulkinta arvoluokasta

Sähkönsiirtoreitillä on nuorta ja varttunutta havupuuvaltaista tuoretta kangasta ja varttunutta kuivahkoa kangasta. Kolme varttuneen havupuuvaltaisen tuoreen kankaan kuviota (kuviot 1–3) arvioitiin luonnontilaltaan kohtalaiseksi (luokka 3), sillä vaikka kaikki sähkönsiirtoreitillä olevat metsäkuviot ovat metsätalouden piirissä, ei näillä kuvioilla ollut nähtävissä merkkejä viimeaikaisesta metsänkäsittelystä. Kuusivaltaisilla kuvioilla havaittiin sekapuuna koivua ja haapaa sekä vähäisessä määrin lahoppuuta. Pensaskerroksessa esiintyy pihlajaa ja pajuja. Kenttäkerros on tyypillinen, ja se koostuu mustikasta, puolukasta, metsämaikasta, metsätähdestä, oravanmarjasta, metsäkastikasta ja vanamosta. Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat ovat Etelä-Suomessa alueellisesti vaarantuneita (VU) ja koko maassa silmälläpidettäviä (NT). Alueellisesti uhanalaisten luontotyyppien esiintymät kuuluvat arvoluokkaan 4 monimuotoisuutta tukevana kohteina. Sähkönsiirtoreitin ja liityntäpisteen läheisyydessä havaitut kasvit ovat yleisiä ja elinvoimaisia (LC), havaintoja

rauhoitetuista, uhanalaisista, alueellisesti uhanalaisista tai luontodirektiivin liitteen IV(b) lajeista ei tehty. Haitallista vieraslajia komealupiinia esiintyy runsaasti alueella kulkevien teiden ja liityntäpisteen läheisyydessä. Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä on myös metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Liinalampi sijaitsee noin 330 metriä sähkönsiirtoreitistä länteen ja vähäpuustoinen suo Pahanlamminsuolla noin 130 metriä liityntäpisteestä länteen. Muita metsälakikohteita ovat Pitkälampi noin 630 metriä liityntäpisteestä itään ja Sammalsuolla sijaitseva vähäpuustoinen suo noin 640 metriä liityntäpisteestä kaakkoon. Luontotyyppit, havaitut vieraslajit ja lähimmät metsälakikohteet on esitetty alla (Kuva 49).



Kuva 49. Luontotyyppit sähkönsiirtoreitillä. Kuviot 1–3 ovat alueellisesti uhanalaisia luontotyypppejä. Vieraslajeista havaittiin komealupiinia ja kurturuusua.

Alueen länsikulmassa sijaitsevan purku-uoman luonnontilaisuutta sekä vesibiologisten selvitysten tarvetta arvioitiin luontotyyppiselvityksen yhteydessä. 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.

14.2.2 LINNUSTO

Hankealue sijaitsee Uudenmaan maakunnan pohjoisosassa maatalous- ja metsätalousvaltaisella alueella. Hankealue on vahvasti ihmisen muokkaamaa aluetta, jonka lintulajisto on hyvin yksipuolista

ja vaatimatonta metsätalousalueen lajistoa. Alueella on ollut maankaatopaikkatoimintaa ja puusto on poistettu alueelta lähes kokonaan. Alueella on havaittu kasvillisuusselvityksen yhteydessä vuonna 2020 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 metsästä paljas. Tiaisten osalta alueen ei katsottu olevan pesimäaluetta sopivien lahopuiden vähyyden takia. Myöskään pyylle ei ole alueella elintilaa metsän puuttumisen takia. Vesialtaiden ei nähdä tarjoavan erityisen otollista pesimäympäristöä linnuille. Mahdollista pesimälajistoa alueella ovat avonaisia ja muokattuja alueita suosivat lajit, kuten västäräkki, kivitasku ja pikkulepinkäinen, jotka voivat käyttää pesäpaikkanaan energiapuukasoja. Altaat tarjoavat mahdollisesti elintilaa joillekin puolisuokeltajasorsille, mutta pesimäalueeksi alueen arvioidaan olevan huono. Jotkin kahlaajalajit, kuten rantasipi ja pikkutylli saattavat käyttää aluetta pesintään tai ravinnon hankintaan. Lajitietokeskukselta saadussa aineistossa (Suomen lajitietokeskus 2025) ei ole alueelta yhtään lintuhavaintoa, ja alueen pesimälajiston arvioidaan olevan hyvin niukka.

Alueella havainnoitiin lintuja kasvillisuusselvityksen yhteydessä vuonna 2020, eikä alueella ole tehty erillistä linnustoselvitystä vahvan maaston muokkaamisen ja puuston poiston takia. Linnustoa selvitettiin sähkönsiirtoreitiltä vuonna 2025 kulkien suunniteltu sähkönsiirtolinja läpi kävellen edestakaisin yhtenä aamuna. Laskenta suoritettiin 22.5. 05:30-11:00. Reitillä havainnoitiin lintuja 50 metriä linjan molemmin puolin. Reitillä havaittiin pääasiassa elinvoimaisia ja yleisiä lajeja (**Taulukko 35**), mutta myös yksi töyhtötiainen (VU), jonka mahdollisesta pesäpaikasta ei kuitenkaan ole varmaa tietoa. Linjalla ei havaittu lintujen pesiä, eikä suojelun arvoisia linnuille tärkeitä elinympäristöjä.

Taulukko 35. Sähkönsiirtoreitillä havaitut lajit.

Laji	Tieteellinen nimi	Uhanalaisuus	Yksilömäärä
Sepelkyyhky	Columba palumbus	LC, Riistalintu	1
Metsäkirvinen	Anthus trivialis	LC	2
Punarinta	Erithacus rubecula	LC	2
Mustarastas	Turdus merula	LC	1
Laulurastas	Turdus philomelos	LC	2
Punakylkirastas	Turdus iliacus	LC	1
Tiltalti	Phylloscopus collybita	LC	2
Pajulintu	Phylloscopus trochilus	LC	2
Töyhtötiainen	Lophophanes cristatus	VU	1
Peippo	Fringilla coelebs	LC	4
Keltasirkku	Emberiza citrinella	LC	2

14.2.3 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 (LC) laji (Hyvärinen 2019). Alueella on tehty viitasammakkoselvityksiä eri kartoittajien toimesta jokaisena keväänä vuosina 2020–2026. Selvityksissä on huomioitu hankealueen länsiosan turpeenottoaltaat, viivytys- eli kompensatioallas ja siihen johtava oja.

Alueella on tehty luonto- ja/tai viitasammakkoselvityksiä vuosina 2020–2026 (Kotkansiipi 2020–2021; Luontoselvitys Sundell Tmi. 2023; Envineer Oy 2024–2026, **Liite 5**). Vuodelta 2022 ei ole olemassa erillistä selvitystä, vaan kyseisen vuoden havainnot on esitetty vuoden 2023 (Luontoselvitys Sundell Tmi., 2023) selvityksessä. Viitasammakosta on tehty havaintoja turpeennostoaltaista lajiin liittyvissä kartoituksissa vuosina 2022, 2023 ja 2024 sekä vuonna 2020 tehdyssä luontoselvityksessä. Viitasammakoita on havaittu myös kompensatioaltaassa vuonna 2023, mutta ei sen jälkeen. Vuonna 2021 ei viitasammakoita havaittu ollenkaan. Vuoden 2025 kartoituksessa alueella käytiin kolmesti: 16.4., 24.4. ja 11.5.2025. Selvityksen perusteella turpeennostoaltaat ja ojat ovat tärkeää lisääntymisaluetta ruskosammakolle (*Rana temporaria*), joita havaittiin satoja yksilöitä 16.4.2025 sekä rupikonnalle (*Bufo bufo*), joita oli alueella myös runsaasti. Ruskosammakoita havaittiin myös kompensatioaltaasta. Ruskosammakko ja rupikonna ovat luonnonsuojelulain (LSL 2023/9) nojalla rauhoitettuja lajeja. Viitasammakoista ei tehty havaintoja vuonna 2025. Tuoreimmassa, 21.4.2026 tehdyssä selvityksessä viitasammakoita havaittiin muutamia kymmeniä turpeennostoaltaista. Kompensatioaltaasta havaintoja tehtiin ainoastaan ruskosammakoista ja rupikonnista.

Viitasammakoiden määrä on ollut tehtyjen seurantojen perusteella vähäinen. Suurin arvioitu viitasammakkomäärä on havaittu vuonna 2026, jolloin kokonaisyksilömääräksi arvioitiin 30 yksilöä. Toiseksi eniten on havaittu vuonna 2022, jolloin kokonaisyksilömääräksi arvioitiin 10 yksilöä. Kaikki vuoden 2022 ja 2026 viitasammakkohavainnot tehtiin turpeennostoaltaasta. Vähäisistä yksilömääristä huolimatta viitasammakoista on kuitenkin tehty havaintoja kolmena peräkkäisenä vuotena 2022–2024 ja jälleen vuonna 2026. Vuoden 2025 kevään sää oli hyvin kolea ja kartoituksen ajoittaminen sen vuoksi vaikeaa. On mahdollista, että viitasammakoiden kutu on mennyt ohi poikkeuksellisen nopeasti, eikä mikään kolmesta kartoituskerrasta ole ajoittunut luotettavan havainnoinnin kannalta oikeaan hetkeen. Useana vuotena toteutetun seurannan perusteella on kaikinensa perusteltua olettaa, että hankealueen turpeennostoaltaat ja ojat ovat viitasammakoiden suhteellisen säännöllisesti käyttämää lisääntymisaluetta.

Alueen entinen omistaja Marila Transport Oy on hakenut alueen länsiosaan 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 myöhemmin vuonna 2022. Lupapäätöksen mukaisesti viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdysalueina toimiviin turpeennostoaltaihin ei saa kohdentaa heikentäviä toimenpiteitä ennen kuin kolonisaation onnistuminen viivytysaltaassa no. 1 on varmistettu. Alueelle tehdyissä viitasammakkoselvityksissä ei kuitenkaan ole vielä voitu varmentaa kolonisaation

onnistumista. Uusien elinympäristöjen kolonisaatio on viitasammakolla usein hidasta kestäen jopa useita vuosia. On myös havaittu, että ruskosammakko on usein viitasammakkoa nopeampi uusien lammikoiden asuttamisessa (Saarikivi 2017). Näin ollen hanketoimijan on todennäköisesti tehtävä lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikennystä koskeva poikkeamishakemus, mikäli kolonisaation onnistumisesta ei saada varmuutta. Maastokäyntien perusteella kompensatioallas vaikuttaa viitasammakoille heikommin soveltuvalta elinympäristöltä kuin turpeennostoaltaat. Viitasammakko kiinnittää kutunsa kasvillisuuteen, jota kompensatioaltaassa ei juurikaan ole. Altaan reunat ovat nykyisellään jyrkähköjä ja kasvillisuudesta paljaita. Kasvillisuuden ja eloperäisen aineksen lisäämisellä kompensatioaltaaseen voidaan kompensatioaltaan elinympäristöpotentiaalia parantaa ja nopeuttaa lajin kolonisaatiota.

Muiden luontodirektiivin mukaisten lajien (mm. liito-orava, lepakot, saukko ja sudenkorennot) esiintymistä hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei selvitetty erillisin maastokäynnein. Lajeista ei ole tehty havaintoja lähialueilta viime vuosikymmeninä, eikä hankkeella ole ennakoitu olevan vaikutuksia kyseisiin lajeihin.

Liito-orava (*Pteromys volans*) on viimeisimmän uhanalaisuusarvioinnin (Hyvärinen 2019) mukaan lajina vaarantunut (VU). Lajitietokeskuksen mukaan hankealueelta tai sen 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- tai päiväpiilokohteet. Lajitietokeskuksen mukaan hankealueelta tai sen lähialueilta ei ole tehty 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 suotuista suojelutaso on pyrittävä säilyttämään tai palauttamaan. Alueen ei arvioida olevan saukolle merkittävä, koska talvella avoimena pysyviä virtaavia vesiä ei siellä esiinny. Lajitietokeskuksen mukaan hankealueelta tai lähialueilta ei ole havaintoja saukosta.

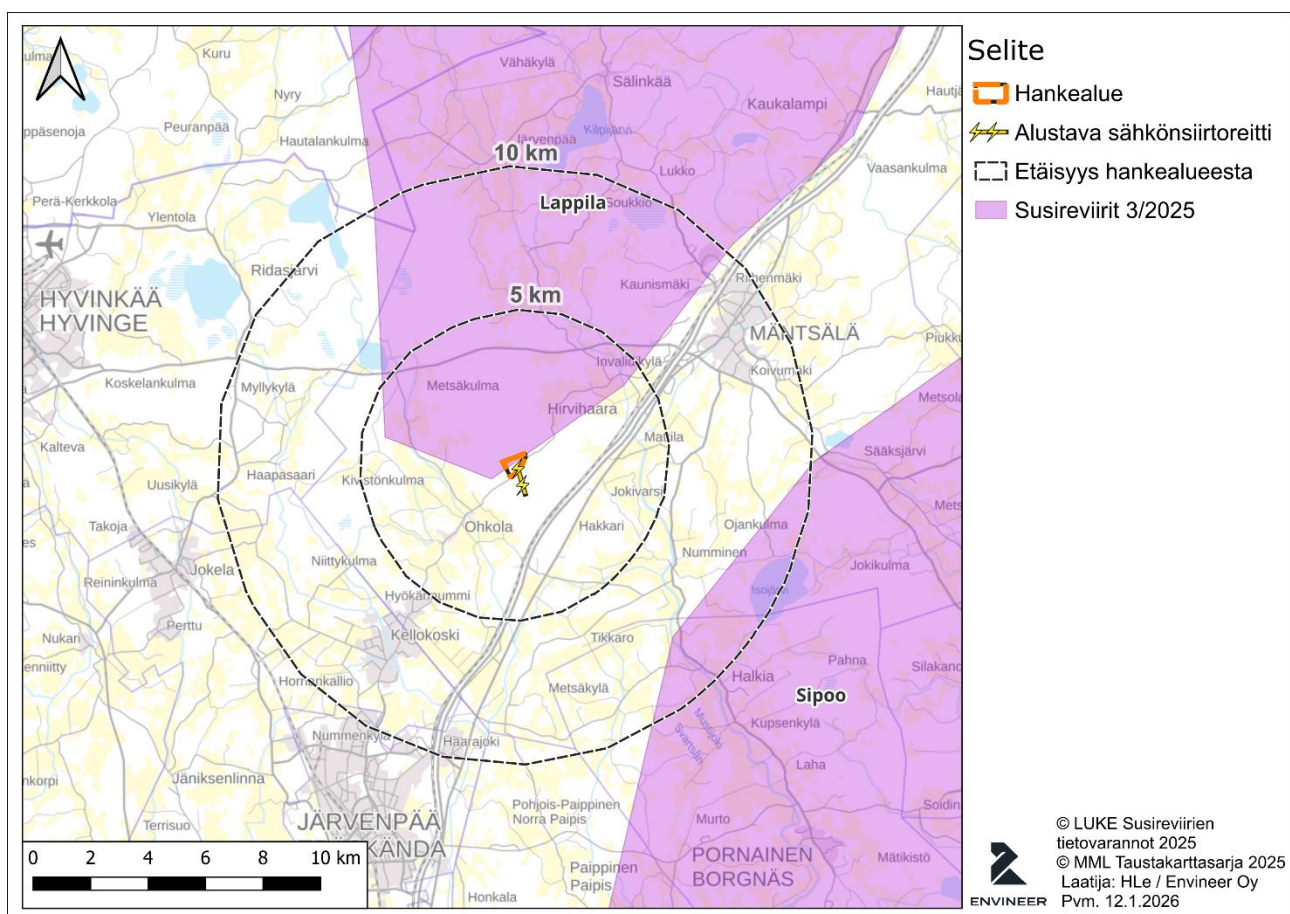
Suurpedot

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

Luonnonvarakeskus päivittää Luonnonvaratieto-sivuston karttapalveluun ajantasaista tietoa kunkin lajin yksilöhavainnoista tarkasteluajankohtaa edeltävän kahden kuukauden ajalta. Tämän selostustyön laatimisessa on hyödynnetty tarkasteluajankohtaa edeltäneen jakson (10.10.–10.12.2025) aikana Tassu-järjestelmään kirjattuja suurpetohavaintoja (Luonnonvarakeskus 2025). Havainnot ilmoitetaan kaikkien suurpetolajien osalta karkeistettuna 10 x 10 km ruuduilla. Kahden kuukauden tarkastelujaksolla oli ilveksestä tehty kaksi vahvistettua havaintoa ja yhdeksän vahvistamatonta havaintoa hankealueella olevalta ruudulta sekä kahdeksan vahvistettua ja 43 vahvistamatonta havaintoa hankealueen länsi-, luode- ja pohjoispuolisilta ruuduilta. Tarkastellun

kahden kuukauden aikana ei hankealueelta tai sen läheisyydestä ole tehty havaintoja karhuista tai ahmoista.

Luonnonvarakeskuksen susireviirien tilaa koskevan aineiston (Heikkinen 2025) mukaan hankealueen pohjoisosa ulottuu pieneltä osin alueen pohjoispuolelle sijoittuvan Lappilan 861 km² laajuisen susireviirin eteläreunaan. Suden kanta-arvion (LUKE 2025) mukaan reviirillä elää 100 % todennäköisyydellä kolmen suden lauma, jonka jäsenistä on tehty 1.8.2024-15.3.2025 välisellä tarkasteluajanjaksolla 35 havaintoa. Hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevan Sipoon susireviirin rajalle on hankealueelta matkaa noin 7,5 km. Hankealueen länsipuolella sijaitseviin susireviireihin (Kytäjä ja Nurmijärvi) on matkaa noin 20 km. Kytäjän susireviirillä elänyt susipari on Suomen riistakeskuksen (2026) mukaan poistettu suden kiintiömetsästyksessä tammikuussa 2026. Suden raportoidut reviirialueet vuonna 2025 on esitetty alla (**Kuva 50**).



Kuva 50. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat susireviirit maaliskuussa 2025.

Muu eläimistö

Riistaeläimet kuuluvat monimuotoisuutta tukeviin luonnonarvoihin. Riistaeläinten käyttämät laidun-, ruokailu-, talvehtimis-, soidin- ja lisääntymisalueet sekä kulkureitit on tarpeen ottaa huomioon maankäytön muutosten suunnittelussa. Riistaeläinten kulkuyhteyksien turvaaminen tukee myös monien muiden lajien liikkumista.

Pienriistalajeista hankealueella ja sähkönsiirtoreitin varrella voi levinneisyytensä perusteella esiintyä esimerkiksi näätä (*Martes martes*), kettu (*Vulpes vulpes*), orava (*Sciurus vulgaris*), rusakko (*Lepus europaeus*) ja metsäjänis (*Lepus timidus*) sekä hirvieläimistä metsäkauris (*Capreolus capreolus*), valkohäntäkauris (*Odocoileus virginianus*) ja hirvi (*Alces alces*) (Suomen lajitietokeskus, 2026). Hirvitiheys oli hankealueen ympäristössä vuonna 2024 noin 3,5 yksilöä / 1 000 ha (Luke, 2026). Suomessa puhutaan suurista hirvitiheyksistä, kun alueen yksilötiheys on yli 4,0 ja pienistä tiheyksistä vastaavasti, kun tiheys on alle 2,2 yksilöä / 1 000 ha. Hankealueen ja sen lähiympäristön hirvitiheys on siis suuruudeltaan keskimääräinen ja tyypillinen ympäröiviin alueisiin nähden. Valkohäntäkauriskannan alueellinen tiheys on arvioitu vuonna 2025 tasolle 16,3 yksilöä / 1000 ha. Valkohäntäkauriin esiintyminen painottuu Lounais-Suomeen, jossa kannan tiheys voi olla jopa 40 yksilöä / 1000 ha. Valkohäntäkauriskannan tiheydet laskevat koilliseen päin tultaessa nopeasti alle 10 yksilöä / 1000 ha tasolle, joten lajin tiheys on hankealueella kohtalaisen korkea.

14.2.4 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.

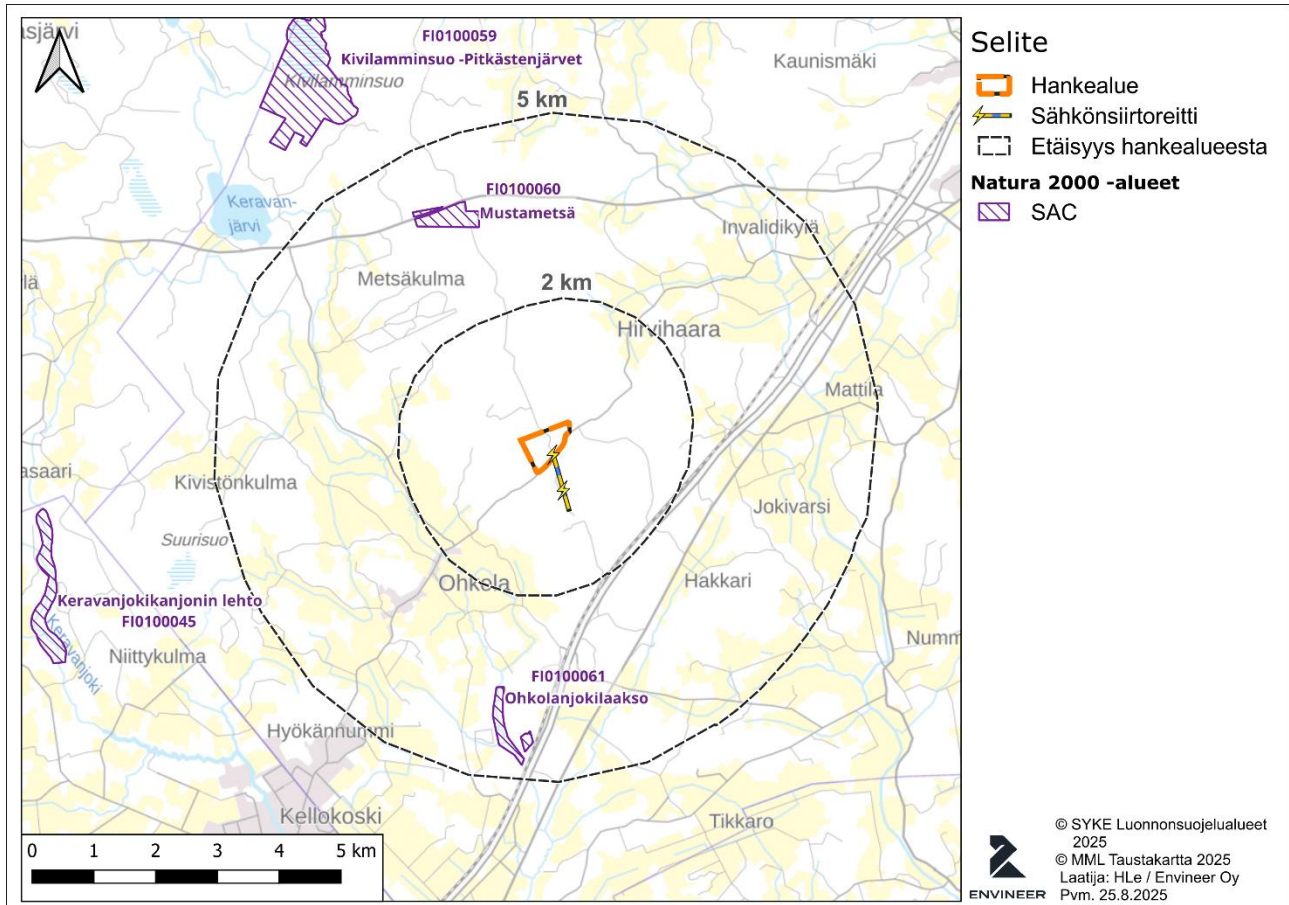
Hankealueen lähialueella (5 km säteellä) sijaitsee Natura-alueita (SAC) sekä valtion mailla ja yksityismailla sijaitsevia luonnonsuojelualueita. Lisäksi alueelta on rajattu luonnonsuojeluohjelma-alueita. Suojelualueilla on huomattavan paljon päällekkäisyyttä.

Natura- ja suojeluohjelma-alueet

Noin 3,5 km päässä hankealueesta sijaitsee kaksi Natura-aluetta: Ohkolanjokilaakso ja Mustametsä. Alustava sähkönsiirtoreitti sijoittuu noin 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 51**).

Ohkolanjokilaakso (FI0100061, SAC, 22 ha) on kaksiosainen Natura-alue Ohkolanjoen rannoilla. Joki on voimakkaasti meanderoiva ja Hietaparran kohdalla joki on koskimainen ja pohjaltaan somerikkoinen. Joki muodostaa rantalehtoineen 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 luontotyypppejä 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 luontotyypppejä ovat kostea suurruohokasvillisuus (6430), Fennoskandian lähteet ja lähdesuot (7160) sekä 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). Suojeluperusteisena lajina esiintyy alueella korukeräpallokas-kovakuoriaista (*Agathidium pulchellum*). Alue kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan (Mustametsä, AMO010012). Se on hankittu valtion omistukseen ja rauhoitettu asetuksella.



Kuva 51. Natura-alueet hankealueen lähiympäristössä.

Yksityiset ja valtion mailla sijaitsevat suojelualueet

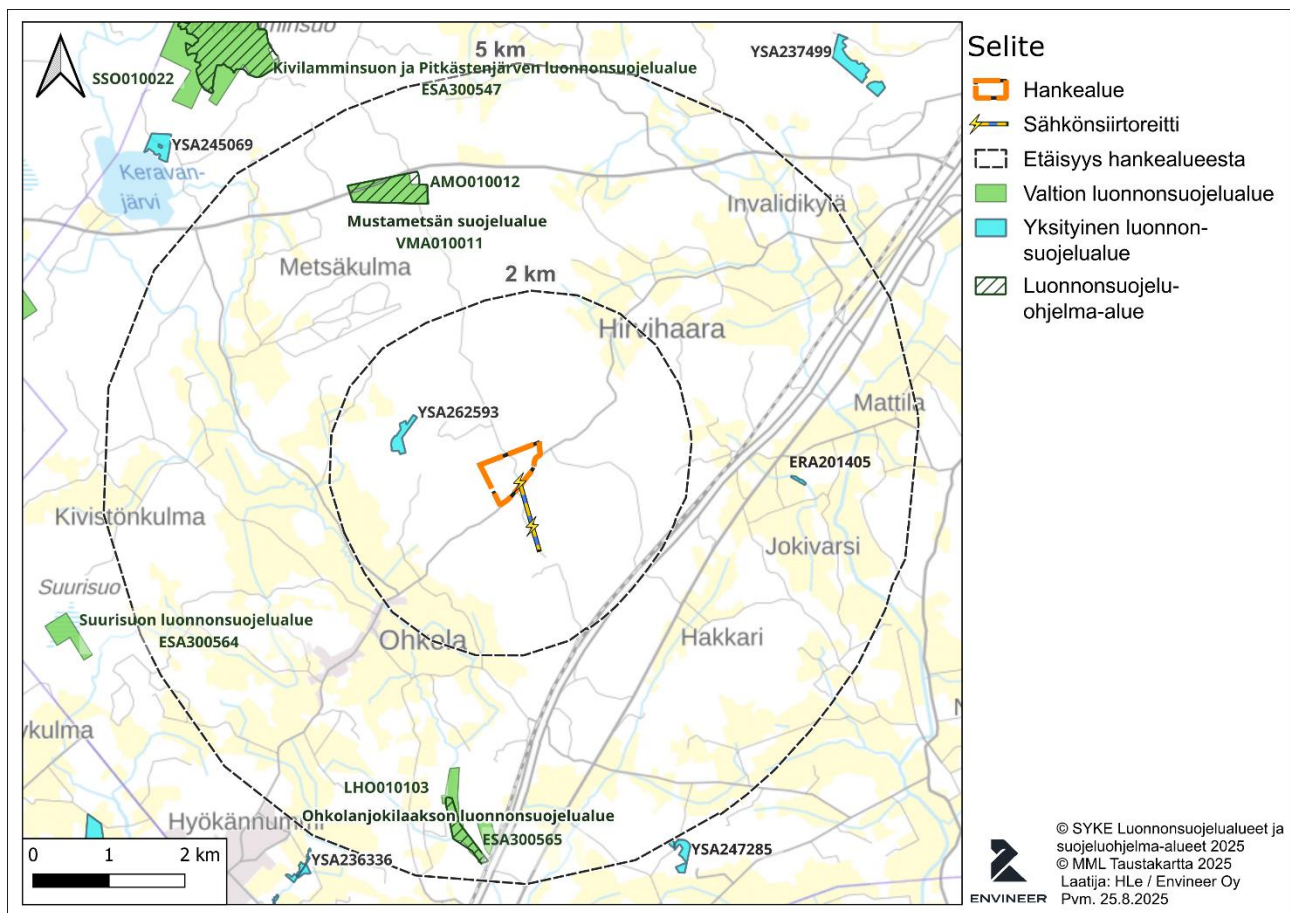
Hankealueesta viiden kilometrin etäisyydellä on kaksi yksityismailla sijaitsevaa luonnonsuojelualueutta ja kaksi valtion suojelualueutta (**Kuva 52**).

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 suojelualue** (ERA201405) sijaitsee noin 3,3 km päässä hankealueen itäreunasta. Noin 5,5 ha laajuinen alue on erityisesti suojeltavan lajin, luhtaorvokin (*Viola uliginosa*), suojelualueutta.

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.

Ympäristöministeriön asetuksella 13.5.2021 perustettu Ohkolanjokilaakson luonnonsuojelualue (ESA300565) sisältää sekä Ohkolanjokilaakson sekä viereisen Sandberginpellon, joka on luokiteltu Uudenmaan maakunnallisesti arvokkaaksi perinnemaisemakohteeksi. Alueen pinta-ala on noin 22 ha. Alueen itäpuolella kulkee moottoritie ja oikorata, joista kantautuu jonkin verran häiritsevää melua alueelle, mutta jokiuoma on säilynyt harvinaisen luonnontilaisena. Joki ja rantalehdot muodostavat arvokkaan ekologisen kokonaisuuden. Luonnonsuojelualue lukeutuu Ohkolanjokilaakson Natura-alueeseen (FI0100061).

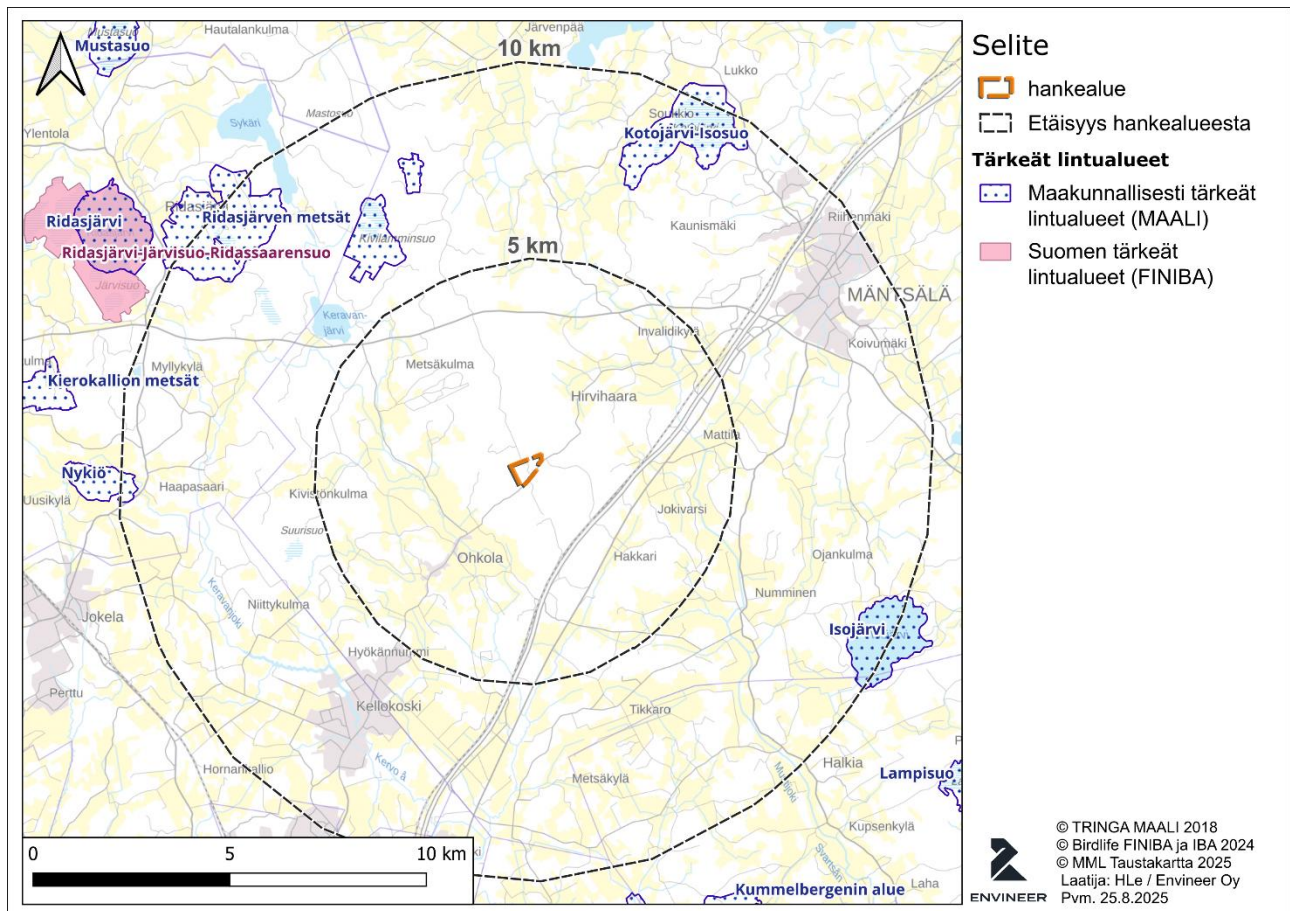


Kuva 52. Luonnonsuojelualueet hankealueen läheisyydessä.

Tärkeät lintualueet

Alle 5 km säteellä hankealueesta ei sijaitse valtakunnallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA) tai maakunnallisesti arvokkaita lintualueita (MAALI) (**Kuva 53**). 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 raja on sama kuin vastaavalla Natura-alueella, ja osa FINIBA-alueesta on myös MAALI-aluetta.



Kuva 53. Maakunnallisesti ja valtakunnallisesti tärkeitä lintualueita.

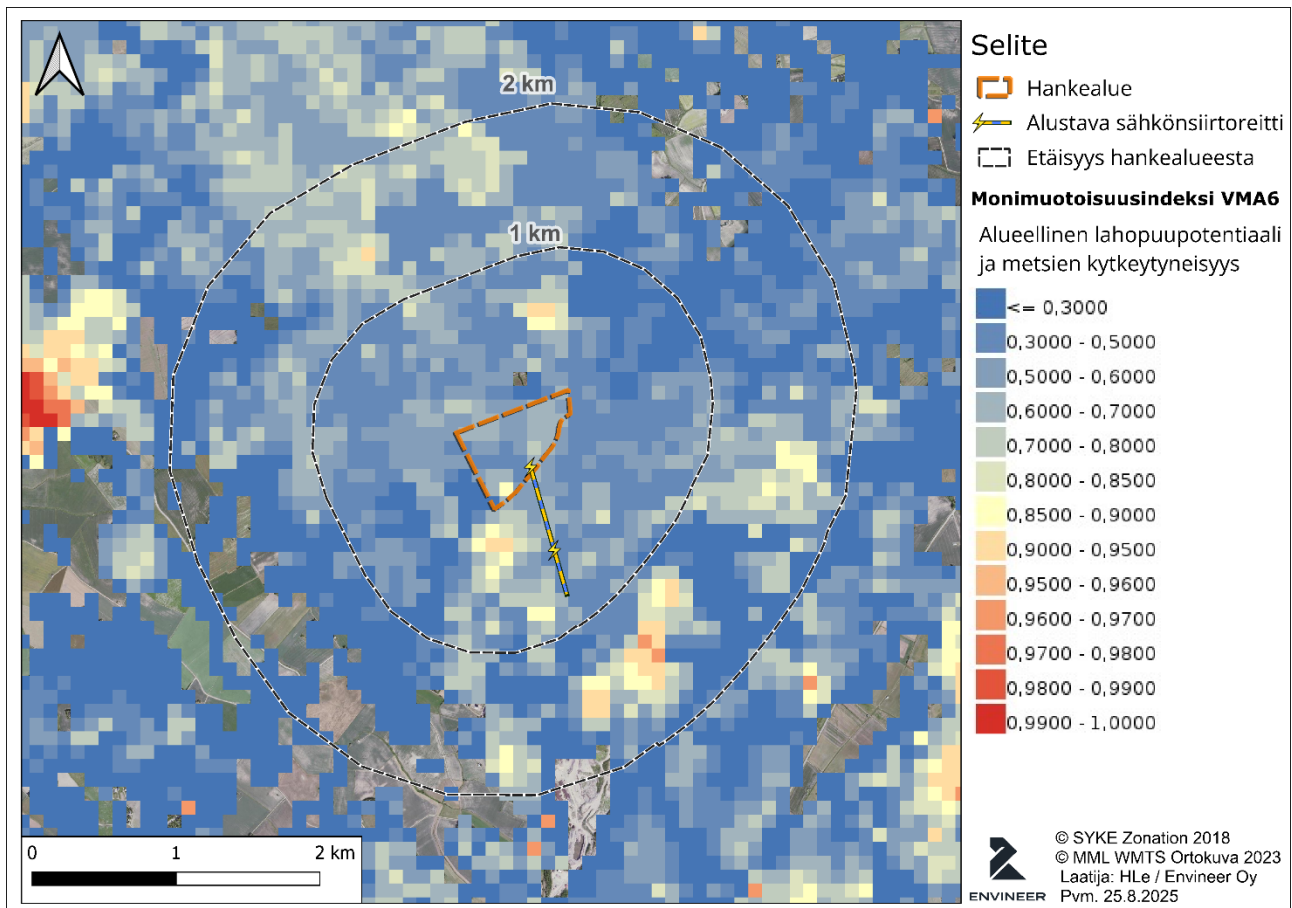
14.2.5 LUONNON MONIMUOTOISUUS JA EKOLOGINEN KYTKEYTYNEISYYS

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 suurinta monimuotoisuutta kuvaa punainen ja vähäisintä 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 monimuotoisempana. Yli 2 km säteellä Leppäalhonojan joenvarsi Kivisillan tienoilla erottuu selkeästi monimuotoisempana alueena. Aineiston pohjalta laadittu kartta on esitetty alla (**Kuva 54**).



Kuva 54. Luonnon monimuotoisuus Zonation-analyysiin perustuen.

Ekologinen verkosto

Ekologinen verkosto muodostuu *luonnon ydinalueista* ja niitä yhdistävistä *ekologisista yhteyksistä* (käytävistä). Se tarjoaa elinalueita erilaisille eläin- ja kasvilajeille sekä helpottaa niiden siirtymistä ja leviämistä lajille ominaiselta elinalueelta toiselle siten, että yksilötiheys asettuu paikallisen luonnon kantokyvyn rajoissa optimaaliseksi. Ekologinen verkosto toimii myös tärkeänä luonnonsuojelualueiden yhdistäjänä. Ekologinen verkosto edistää ja ylläpitää luonnon monimuotoisuutta auttamalla lajeja säilymään elinkykyisinä pirstoutuneessa luonnonympäristössä.

Luonnon ydinalueet ovat osa toimivaa ekologista verkostoa. Ne ovat rauhallisia, yhtenäisiä ja laajoja, pääosin tavanomaisen maa- ja metsätalouden piirissä olevia metsäalueita, joilla ihmisen vaikutus on vähäinen. Ydinalueen koko vaikuttaa alueen käyttökelpoisuuteen ja ekologiseen arvoon. Laajat alueet ovat arvokkaampia, sillä ne ovat elinympäristöiltään monipuolisempia ja pystyvät ylläpitämään alueen eri lajien populaatioita todennäköisemmin.

Ekologinen yhteys tai käytävä on ekologisen verkoston osa. Ekologiset yhteydet muodostavat leviämisteitä ja johtokäytäviä luonnon ydinalueiden välillä helpottaen eläinten liikkumista alueelta toiselle ja ylläpitävät näin ydinalueiden tasapainoista toimintaa. Ekologiset yhteydet ovat vaihtelevan levyisiä metsäkäytäviä, metsä-peltoketjuja sekä joki- ja puronvarsikasvillisuuden muodostamia elinympäristöjen ketjuja, joiden kautta lajit voivat siirtyä alueelta toiselle muutoin epäsuotuisien alueiden poikki. Luonnontilaisten ja luonnontilaistenkaltaisten alueiden lisäksi puistot ja muut viheralueet voivat toimia ekologisina yhteyksinä. Taajama-alueilla kapeakin viheryhteys, suojaviheralue tai rakennetun alueen reunalle jäänyt joutomaa voi riittää eläinten liikkumisväyläksi. Eri lajien vaatimukset kulkuväylien suhteen poikkeavat kuitenkin toisistaan.

Ekologisen yhteyden arvo syntyy sen biologisesta monimuotoisuudesta, leveydestä, kasvillisuuden rakenteesta sekä yhteyden luonteesta ja luonnontilaisuudesta. Useimmiten ekologisten yhteyksien tulisi olla biotoopeiltaan samankaltaisia eliöiden luonnollisten elinympäristöjen kanssa. Kohdealueelta kaikkiin ilmansuuntiin mahdolliset yhteydet varmistavat ekologisen verkoston toiminnan varmimmin. Mitä useampia yhteyksiä, sitä parempi tilanne on lajien levittäytymisen ja geenienvaihdon kannalta. Yhden heikon yhteyden varassa tai ilman yhteyttä olevan ydinalueen lajisto on alttiina erilaisille ulkoisille ja sisäisille populaatiota heikentäville muutoksille ollen samalla vaarassa hävitä alueelta kokonaan, mikäli liikkuminen muille alueille estyy. (Uudenmaan liitto 2007, Väre 2002a, 2006, 2009.)

Yleisesti voidaan ajatella, että mitä leveämpi ekologinen käytävä on, sitä parempi on myös ekologisen yhteyden toimivuus. Ekologisten yhteyksien mitoituksessa suositeltu vähimmäisleveys on yleensä 500–1000 metriä taajamien ulkopuolella ja noin 300 metriä väljemmillä esikaupunki- ja taajama-alueilla. Tiiviisti rakennetuilla alueilla paikallisten ekologisten käytävien minimileveytenä pidetään yleisesti 100 metriä. Lyhyellä matkalla käytävä voi kaventua alle suositusmittojen, mutta tällainen ekologisen verkoston osa ei saisi olla koskaan leveyttään pidempi (Väre 2006). Joillekin lajeille, jotka ovat tottuneet ihmisten läheisyyteen, riittää hyvin kapea viheryhteys, esimerkiksi katua reunustava puurivistö tai ojanvarren suojapuusto. Toiset lajit sen sijaan tarvitsevat riittävän leveitä ja suojaisia reittejä, jotta ne voivat liikkua alueelta toiselle. Tällaisissa tapauksissa yhteyden on oltava niin leveä, että sen keskiosa jää turvaan reuna-alueiden häiriöiltä eli niin sanotulta reunavaikutukselta. Reunavaikutuksen on arvioitu ulottuvan jopa 100 metrin etäisyydelle. Tämä tarkoittaa, että esimerkiksi 200 metrin levyinen yhteys koostuu käytännössä pelkästään reuna-alueesta, kun taas 500 metrin levyisessä yhteydessä noin 300 metriä on häiriöiltä vapaata sisäosaa. Perusteet edellä mainittuihin suositusmittoihin on saatu eri eläinlajien käyttäytymistutkimuksista (mm. Preisler ym. 2006, Taylor & Knight 2003).

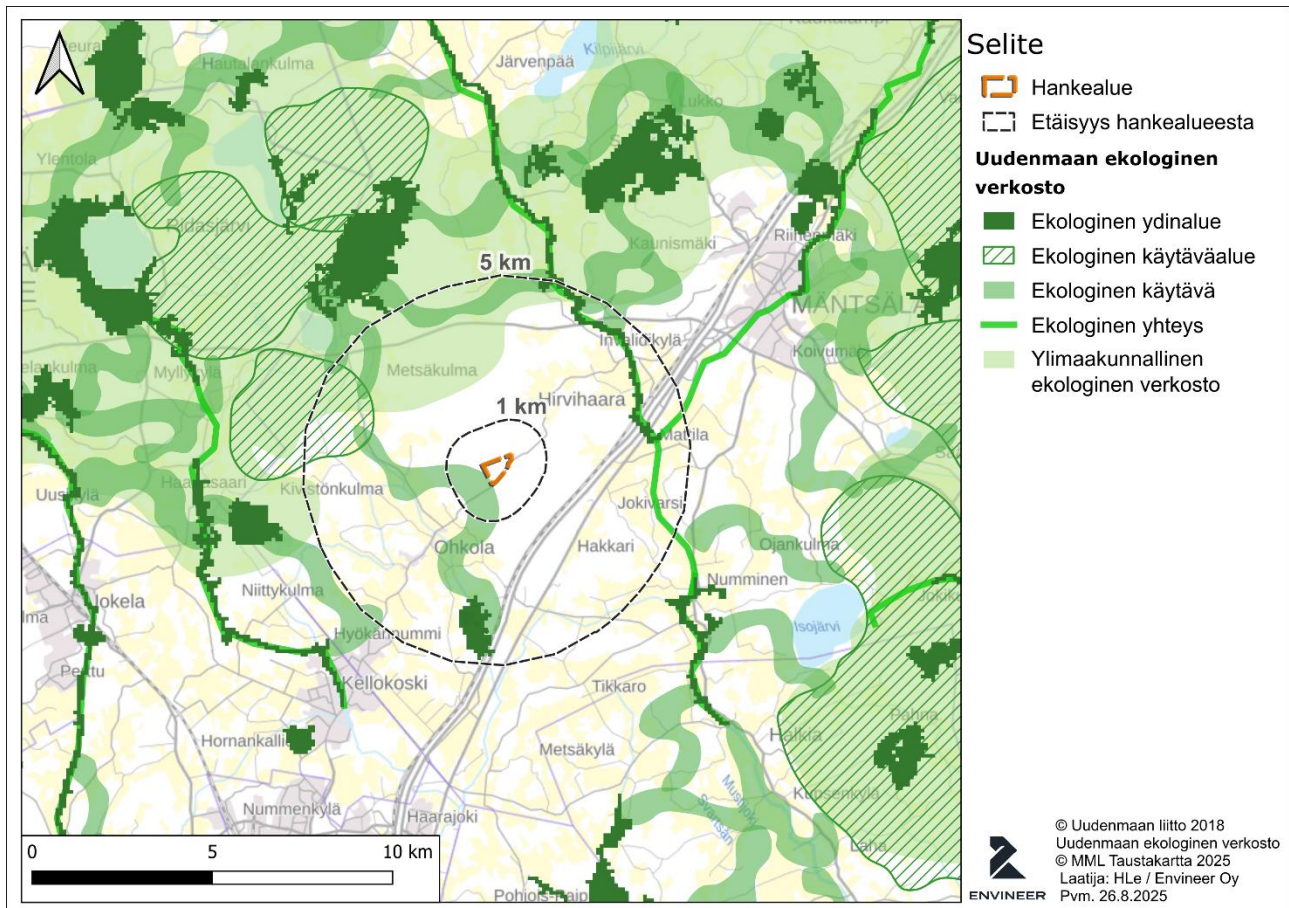
Yhteystarpeella tarkoitetaan nykyisin toimivaa ja maankäytöltään käyttökelpoisena pidettävää tai tiedossa olevaa vanhaa tai avattavaa yhteyttä ekologisessa verkostossa. Sellaista jaksoa tai aluetta, josta on liikenneväylien tai maankäytön vuoksi muodostunut eläinten liikkumista tai levittäytymistä rajoittava tekijä ekologisessa verkostossa, kutsutaan ekologiseksi kapeikoksi tai pullonkaulaksi. Eläinten liikkumista fyysisesti rajoittavia rakenteita ja rakennelmia, jotka luovat maisemaan kapeikkoja, pullonkauloja tai läpipääsemättömiä esteitä, kutsutaan ekologisiksi esteiksi. Ekologiset esteet edustavat eri maankäytön muotojen rajoittavaa vaikutusta eläinten vapaalle liikkumiselle. Erityisesti infrastruktuurin monet muodot, kuten tieverkoston rakenteet, luokitellaan ekologisiksi esteiksi ja ne myös pirstaloivat ympäristöä. Muita ekologisiksi esteiksi luokiteltuja maankäytön

muotoja ovat esimerkiksi intensiivinen maatalous, teollisuus ja tiivis asutus. Myös vesistöt voidaan tapauskohtaisesti nähdä ekologisina esteinä. (Krisp 2004, Väre 2002a, 2006, Uudenmaan liitto 2007.)

Ekologiset verkostot toimivat useilla hierarkiatasoilla: globaaleilla, valtakunnallisilla, maakunnallisilla sekä paikallisilla tasoilla. Valtakunnallinen ekologinen verkosto yhdistää suuria alueita ja ylläpitää eläimistön levittäytymisteitä pohjoisella havumetsävyöhykkeellä läpi Skandinavian niemimaan. Maakunnallinen ekologinen verkosto puolestaan yhdistää usean kunnan viheralueita toisiinsa ja turvaa näin lajien elinvoimaisuuden sekä ekologisesti että geneettisesti ja mahdollistaa lajien vapaan levittäytymisen maisemassa. Maakunnallinen verkosto mahdollistaa myös joidenkin lajien, esimerkiksi hirven ja metsäpeuran, välttämättömät vuodenaikaisvaellukset. Paikallinen ekologinen verkosto ylläpitää luonnon tervettä toimintaa sekä turvaa yksittäisten eläinten ja populaatioiden päivittäisen ravinnon- ja liikkumistarpeen. Paikallinen verkosto on valtakunnallista ja maakunnallista verkostoa sopeutuvaisempi muutoksiin. Yksittäisen paikallisen yhteyden katketessa eläimet todennäköisesti löytävät lähialueelta korvaavan yhteyden. (Väre 2006.)

Hankealueen ekologinen kytkeytyneisyys

Hankealue sijoittuu sekä Mäntsälän strategisessa yleiskaavassa että Uudenmaan maakuntakaava 2050:ssa kaavamerkintöihin perustuen metsätalousvaltaiselle MLY-alueelle, joka on laaja, yhtenäinen ja ekologisen verkoston kannalta merkittävä. Aluetta käytetään pääasiallisen käyttötarkoituksen lisäksi myös muihin tarkoituksiin, kuten maanviljelyyn, haja-asutusluonteiseen rakentamiseen ja loma-asumiseen. Uudenmaan liiton ekologisten yhteyksien selvityksessä (Jalkanen ym. 2018) hankealueen länsipuolella on tunnistettu maakunnallinen ekologinen käytävä. Uudenmaan ekologisen verkoston yhteydet hankealueeseen on esitetty kuvassa (**Kuva 55**).



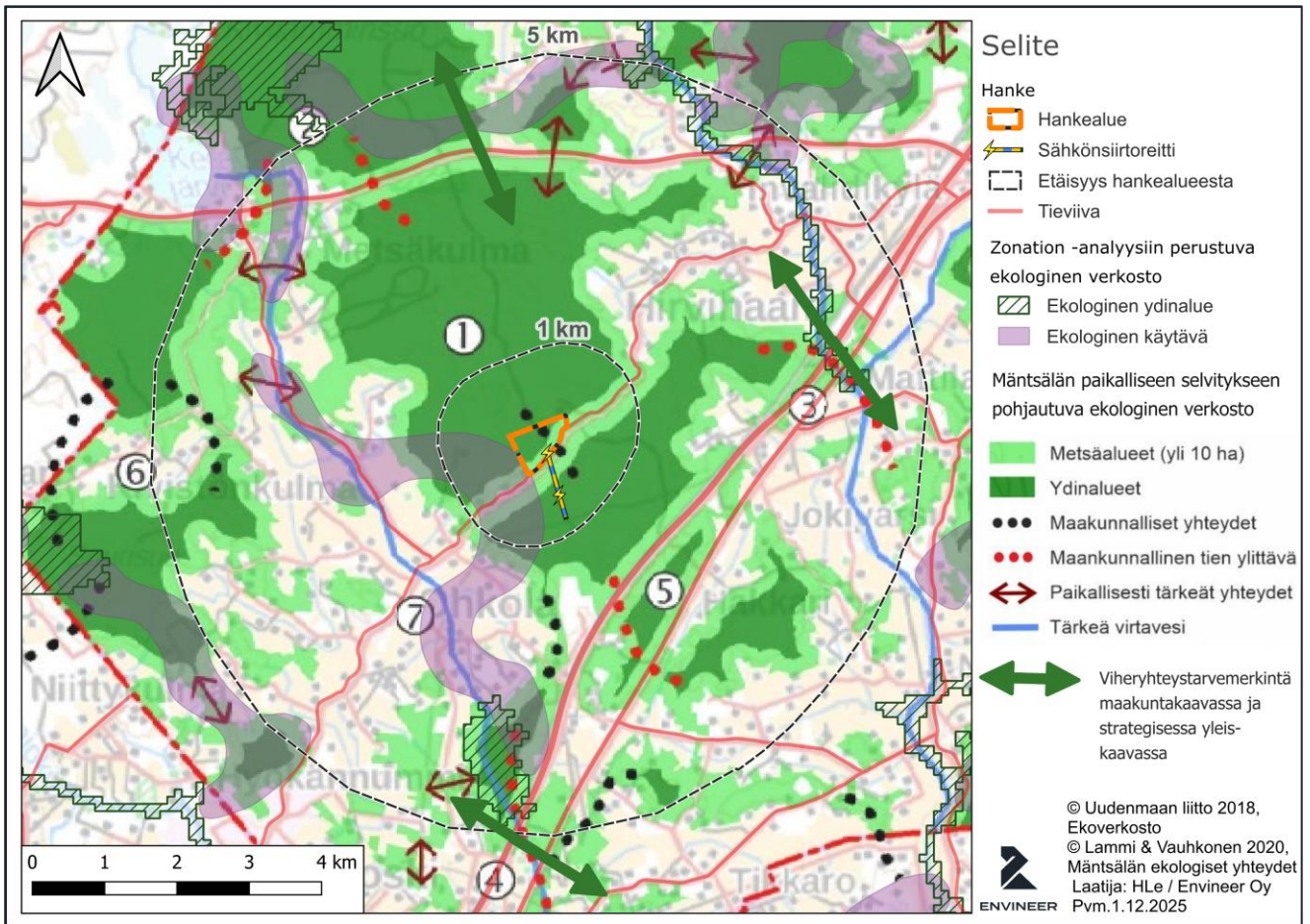
Kuva 55. Uudenmaan ekologinen verkosto.

Mäntsälän strategisen yleiskaavan liitteeksi on vuonna 2024 laadittu selvitys Mäntsälän ekologisista verkostoista (Erävuori & Kullberg 2024). Selvityksessä on pyritty tunnistamaan ekologisen verkoston tärkeimmät ekologiset yhteydet ja luonnon ydinalueet, kuntarajat ylittävät yhteydet sekä ekologisen verkoston katkokset. Erävuoren ja Kullbergin selvityksen tausta-aineistona on hyödynnetty Lammin ja Vauhkonen aiempaa selvitystä Mäntsälän ekologisista yhteyksistä vuodelta 2020. Lammin ja Vauhkonen selvityksessä tärkeimmät maakunnalliset ja paikalliset ekologiset yhteydet on tunnistettu Erävuoren ja Kullbergin selvitystä tarkemmin ja siksi aineisto on valittu hankkeen vaikutusalueen ekologisen verkoston nykytilan arvioinnin pohjaksi. Puutteet aineiston ajantasaisuudessa on huomioitu arvioitaessa verkoston nykytilaa.

Mäntsälän ekologiset yhteydet –selvitykseen (Lammi & Vauhkonen 2020) ja Uudenmaan liiton ekologisten yhteyksien selvitykseen (Jalkanen ym. 2018) pohjautuen hankealueen kytkeytyneisyydestä lähiseudun ekologiseen verkostoon laadittiin karttavisualisointi, jossa huomioitiin ekologisen verkoston ydinalueet, paikalliset ja maakunnalliset ekologiset yhteydet sekä Uudenmaan 4. vaihemaakuntakaavassa ja Mäntsälän strategisessa yleiskaavassa esitetyt viheryhteystarpeet (**Kuva 56**).

Kartta-analyysin perusteella hankealue lukeutuu pinta-alaltaan yli 100 hehtaarin laajuisen, yhtenäisen metsäalueen reunavyöhykkeelle, jolta on luode-kaakko-suuntainen maakunnallinen yhteys Hirvihaarantien kaakkoispuolella sijaitsevalle luonnon ydinalueelle. Hankealueen eteläpuolelta maakunnalliset ekologiset yhteydet suuntautuvat etelään ja kaakkoon ylittäen valtatie

4:n kolmessa kohdassa. Maakunnallinen viheryhteystarve on kaavoissa merkitty näistä kohtiin, jossa Mustijoki ja Ohkolanjoki alittavat valtatie 4 sekä seututien 140.

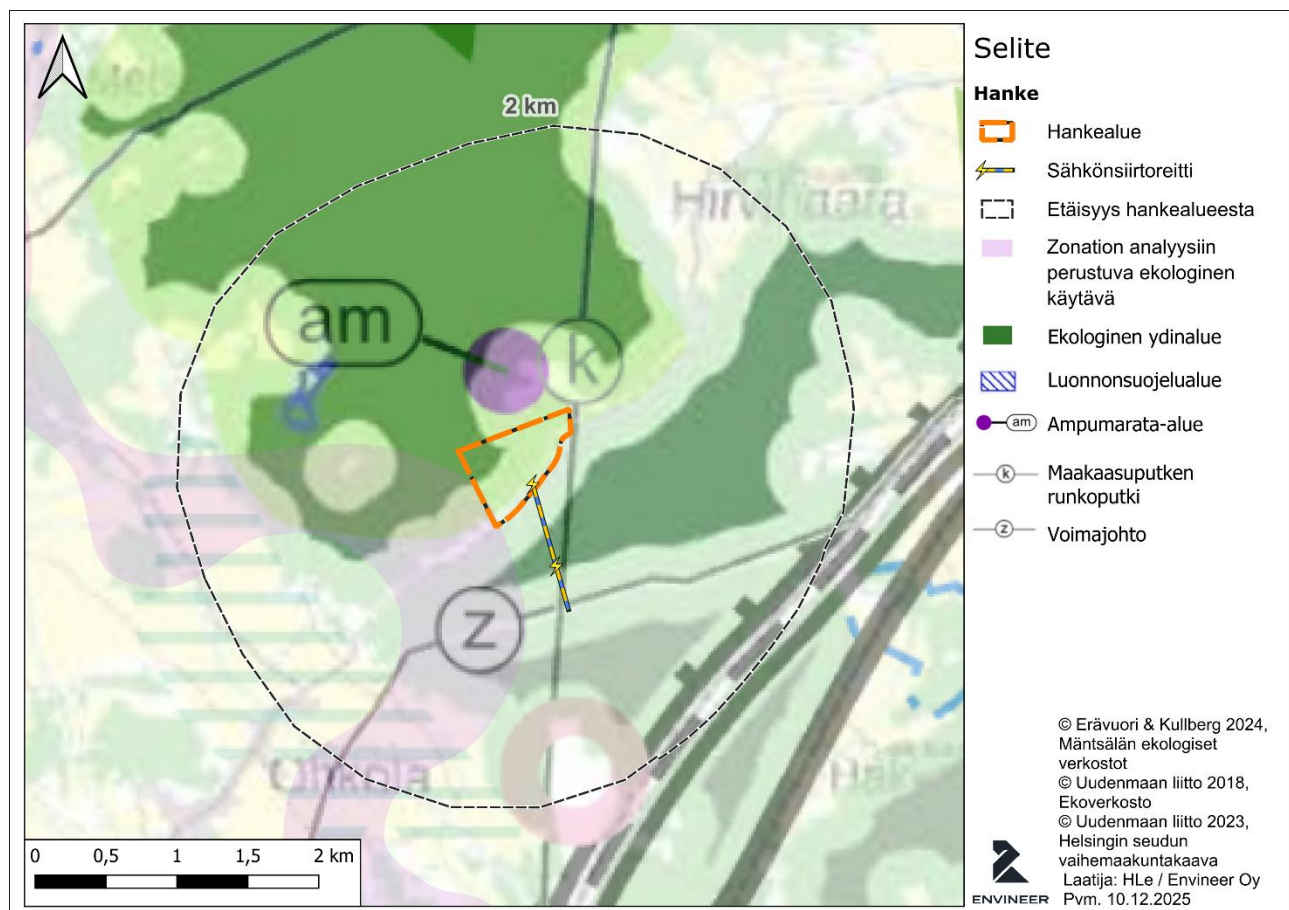


Kuva 56. Hankealueen kytkeytyneisyys ekologiseen verkostoon.

Erävuoren ja Kullbergin (2024) selvityksessä on tarkasteltu myös Mäntsälän siniverkostoa osana ekologista verkostoa. 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 kytkeisivät selvitysalueen osaksi Mäntsälän keskeisintä siniverkostoa. Hankealue kytkeytyy kuitenkin maakunnallisten yhteyksien kautta Mustijoen ja Ohkolanjoen ekologisiin käytäviin ja ydinalueisiin, jotka sijaitsevat noin 4–5 km etäisyydellä hankealueesta.

Hankealue on maanpeitteeltään nykyisin puuton. Koska hankealueen maanpeite on muuttunut radikaalisti sen jälkeen, kun eo. kuvan (**Kuva 56**) laadintaan käytetyt aineistot on tuotettu, voidaan olettaa, ettei maakunnallinen ekologinen yhteys linjaudu nykytilassaan enää hankealueen kohdalta, vaan todellisuudessa se ohittaa hankealueen, jolta kasvillisuus on poistettu. Maanpeitteen muutoksesta johtuen hankealue ei myöskään lukeudu enää osaksi laajaa metsäaluetta, vaan se muodostaa maisemassa aukon, jonka reunavaikutus ulottuu viereisiin metsäisiin elinympäristöihin. Peitteisiä elinympäristöjä suosivat lajit kiertävät avoimen hankealueen todennäköisesti joko sen itä- tai länsipuolitse.

Alla (**Kuva 57**) on havainnollistettu Helsingin seudun vaihemaakuntakaavamerkintöjen, Uudenmaan liiton Zonation-aineistoon perustuvien maakunnallisten ekologisten käytävien sekä Erävuoren ja Kullbergin (2024) selvityksessä määritettyjen, yli 100 hehtaarin laajuisten luonnon ydinalueiden visualisoinnilla hankkeen vaikutusalueen ekologisen verkoston eheyteen vaikuttavat tekijät. Maanpeitteeltään avoin hankealue muodostaa yhdessä hankkeen pohjoispuolella sijaitsevan ampumarata-alueen toimintojen kanssa kiilamaisen estevaikutuksen Hirvihaaran tien pohjoispuolisen luonnon ydinalueen eteläreunaan. Ihmistoimintojen estevaikutus ohjaa pohjois-eteläsuunnassa liikkuvia, metsäisiä ja peitteisiä elinympäristöjä suosivia eläimiä kiertämään ampuradan sekä hankealueen puuttomat alueet niiden itä- tai länsipuolilta. Estevaikutus muodostaa maakunnallisesti merkittävään pohjois-eteläsuuntaiseen ekologiseen yhteyteen pullonkaulailmiön, jossa n. 2 km leveä ekologinen yhteys kapenee hankealueen itä- ja länsireunoilla kahdeksi noin 500 metrin levyiseksi käytäväksi, joiden eteläreunat rajautuvat Hirvihaaran tien muodostamaan, osittaiseen ekologiseen esteeseen. Osalle avoimia elinympäristöjä välttelevistä lajeista myös hankealueen itäpuolitse linjautuva, pohjois-eteläsuuntainen maakaasurunkoputken maastokäytävä saattaa muodostaa avoimena elinympäristönä ekologisen esteen, joka ohjaa niiden liikkumista hankealueen länsipuolitse. Vastaava estevaikutus saattaa muodostua Hirvihaaran tien eteläpuolisella luonnon ydinalueella lajien itä-länsisuuntaiseen liikkeeseen maakaasuputkilinjan sekä suunnitellun sähkönsiirtolinjan yli.



Kuva 57. Vaihemaakuntakaavamerkintöjen suhde hankkeen vaikutusalueen ekologiseen verkostoon.

Nykytilan herkkyys

Kasvillisuus ja luontotyypit

Nykytilan herkkyys arvioidaan hankealueen osalta **vähäiseksi**, sillä ihmistoiminnan vaikutus alueen luontoon on selvä ja näkyvä. Hankealue on kokonaan puuton ja ihmistoiminnan voimakkaasti muokkaama. Lisäksi hankealueella on runsaasti haitallisia vieraslajeja. Sähkönsiirtoreitillä esiintyy alueellisesti uhanalaisia luontotyypppejä, jotka ovat myös arvoluokan 4 monimuotoisuutta tukevia luontokohteita. Sähkönsiirtoreitin osalta nykytilan herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Linnusto

Linnuston nykytilan herkkyys arvioidaan hankealueen osalta **vähäiseksi**, sillä ihmistoiminnan vaikutus alueen luontoon on selvä ja näkyvä. Hankealue on kokonaan puuton ja ihmistoiminnan voimakkaasti muokkaama. Lintuja suojaavaa kasvillisuutta on niukasti, eikä alueelta ole tiedossa lintujen pesintöjä tai merkittäviä ruokailu-/soidinalueita. Sähkönsiirtoreitin osalta herkkyys arvioidaan myös **vähäiseksi**, koska reitin linnusto koostui lähinnä yleisistä ja elinvoimaisista lajeista.

Eläimistö

Hankealueelta on useana vuotena toteutetuissa seurannoissa havaittu viitasammakkoa. Hankealueen nykytilan herkkyys arvioidaan viitasammakon esiintymisen vuoksi **suureksi**. Luonnonvarakeskuksen kartta-aineiston perusteella hankealueen läheisyydestä on havaintojakson 10.10.-10.12.2025 aikana tehty ilves- ja susihavaintoja, ja hankealueen pohjoisosat sijoittuvat Lappilan susireviirin eteläreunaan. Suurpedot todennäköisesti kiertävät avoimen hankealueen sen itä- tai länsipuolelta, mutta sähkönsiirtoreitti voi osaltaan lisätä estevaikutusta ja elinympäristöjen pirstoutumista. Sähkönsiirtoreitin osalta nykytilan herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Luonnon monimuotoisuus

Luonnon monimuotoisuuden osalta nykytilan herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Hankealue on kauttaaltaan puutonta, ihmisen muokkaamaa ympäristöä, jossa esiintyy runsaasti haitallisia vieraslajeja. Kotoperäisten lajien kirjo on vähäinen. Hankkeen vaikutusalueen metsäiset ympäristöt ovat pääosin talousmetsiä, joiden monimuotoisuus on monimuotoisuusindeksin perusteella matala. Hankealueella kuitenkin esiintyy EU:n luontodirektiivin IV-liitteen lajeista viitasammakko ja se lukeutuu myös suden elinpiiriin. Hanke sijoittuu maakunnallisen ekologisen yhteyden alueelle.

Ekologinen kytkeytyneisyys

Ekologisen kytkeytyneisyyden osalta hankealueen nykytilan herkkyys arvioidaan **suureksi**. Hankkeen vaikutusalue on ekologiselta kytkeytyneisyydeltään kohtalaisen yhtenäinen ja ekosysteemin toimivuuden ja kytkeytyneisyyden kannalta paikallisesti ja maakunnallisesti tärkeä. Vaikutusalue lukeutuu luonnon ydinalueisiin. Hankealue on puutonta reunavaikutusaluetta, jolle sijoittuu viitasammakolle tärkeitä ekologisia yhteyksiä. Ulkoisen sähkönsiirron osalta herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Suojelualueet ja tärkeät lintualueet

Suojelualueiden ja tärkeiden lintualueiden osalta nykytilan herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**. Hankkeen vaikutusalueella on Natura-alueita (SAC), valtion mailla ja yksityismailla sijaitsevia luonnonsuojelualueita sekä luonnonsuojeluohjelma-alueita, mutta suojelualueet eivät sijaitse hankealueen välittömässä läheisyydessä eivätkä toiminnasta aiheutuvat vaikutukset todennäköisesti kohdistu suojelualueille tai suojeluohjelma-alueille. Ihmisen toiminnasta aiheutuu jo nykytilassa meluvaikutuksia Ohkolanjokilaakson Natura-alueeseen. Vaikutusalueella ei ole IBA-, FINIBA-, RAMSAR- tai MAALI-alueita.

14.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

14.3.1 HANKEVAIHTOEHTO VE0

Vaihtoehdossa VE0 aurinkovoimahanketta ei toteuteta, jolloin myöskään ulkoinen sähkönsiirto ei toteudu. Alue säilyy nykytilassa ja hankealueen n. 14 ha laajuista länsiosaa tullaan hyödyntämään maankaatopaikkana sekä tiettyjen jätejakeiden kierrättämis- ja hyödyntämistarkoituksissa. Läjitystoiminnan suurin suunniteltu täyttökorkeus on tasolla +90 (N2000). Maankaatopaikka-alueella sijaitsevat maa-ainesten ja tiettyjen jätejakeiden läjitys- ja vastaanottoalueet, vesienjohtamis- ja

hallintarakenteet, moreenivalli, patopenkereet, ajotiet sekä huolto- ja tankkausalue. Lisäksi maankaatopaikan keskiosissa sijaitsevat vanhat turpeennostoaltaat. Läjitystoimintaa on tarkoitus jatkaa myös YVA-menettelyn aikana ympäristölupapäätöksen mukaisesti. Hankealueen puutonta ja ojitettua itäosaa ei nykyisellään hyödynnetä maankaatopaikkatoimintaan.

Hankevaihtoehdossa VE0 hankealue säilyy metsäpeitteettömänä maankaatopaikkatoiminta-alueena. Koska hankealue on puutonta, avointa aluetta, se muodostaa reunavaikutuksen viereisiin metsäisiin elinympäristöihin. Vaikutukset alueen ekologiseen verkostoon ja kytkeytyneisyyteen pysyvät nykyisen kaltaisina.

Vaihtoehdossa VE0 hankkeesta **ei aiheudu vaikutuksia** paikalliseen tai ekologiseen kytkeytyneisyyteen, suojelualueisiin tai tärkeisiin lintualueisiin. Nykyisellä maanläjitystoiminnalla saattaa kuitenkin olla häiriövaikutuksia vaikutusalueen luonnon ydinalueeseen ja viitasammakoiden elinympäristöihin. Koska sähkönsiirtoreittiä ei toteuteta, ei vaikutuksia kohdistu myöskään luontotyyppeihin tai kasvillisuuteen.

14.3.2 HANKEVAIHTOEHTO VE1

Hankevaihtoehdossa VE1 hankealueen koko on noin 30 ha ja aurinkovoimaloiden kokonaisteho noin 5,5 MWp. Hankevaihtoehdossa VE1 hankkeen toteutusaika on noin 6 vuotta. Hanke toteutetaan kahdessa osassa: Hankealueen länsipuoli rakennetaan ensin noin 3 vuoden kuluessa ja itäpuoli toisena kokonaisuutena, noin 3 vuodessa. Maamassoja läjitetään alueelle n. 2 000 000 tonnia.

Rakentaminen

Hankealue

Rakennusvaiheessa maanläjitystoiminnasta, maanrakennustöistä ja kiertotalousmateriaalien kuljetuksista aiheutuu hankealueelle melua, pölyä ja tärinää. Maanläjitystoiminta ja maanrakennustyöt muuttavat myös pinta- ja hulevesivalumia hankealueella. Työkone- ja liikennemäärät lisääntyvät nykytasosta. Hankealueelle kuljetetaan aineksia arviolta noin 23–40 kuorma-autollista päivässä eli keskimäärin noin 1–2 kuorma-autoa tunnissa 6 vuoden ajan. Hirvihaarantien nykyinen raskaiden ajoneuvojen määrän arvioidaan lisääntyvän nykyisestä noin 70–121 %. Meluvaikutuksia kohdistuu erityisesti Hirvihaarantien ja hankealueen lähiympäristöön. Nykyinen kasvillisuus peittyy ja häviää maanläjitystoiminnan myötä. Vaikutusten ei kuitenkaan arvioida kohdistuvan huomionarvoiseen kasvilajistoon.

Aurinkovoimalan rakentamisen aikana melua ja tärinää saattaa syntyä mm. teiden ja aurinkopaneelien perustusten rakentamisesta sekä liikenteestä alueella. Aurinkopaneelialue voi aiheuttaa heijastusvaikutuksia ympäröiville alueille, joista on suora näköyhteys paneelialueeseen. Heijastusvaikutuksia alkaa syntyä jo aurinkopaneelien asennusvaiheessa. Heijastusvaikutusta voi kohdistua erityisesti muuttaviin lintuihin valoisaan aikaan ja auringon paistaessa, alue ei kuitenkaan

sijaitse merkittävien muuttoreittien varrella. Paikallisista linnuista merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat kaarteleviin lintuihin kuten petolintuihin ja kurkiin, mutta havaintoaineiston perusteella näitä linturyhmiä ei pesi lähialueella. Aurinkopaneelien heijastevaikutuksen ei arvioida olevan kokonaisuudessaan merkittävä pesiville tai muuttaville linnuille.

Lintuihin ei arvioida kohdistuvan rakennusvaiheessa merkittävää vaikutusta melun tai pölyn osalta, koska hankealue ei ole linnuille otollista pesimä- tai ruokailualueita. Alueen puuston puuttuminen ja kasvillisuuden niukkuus tekevät alueesta nykytilassaan monelle lajille epäsuotuisan elinalueen. Rakennettavaa aluetta mahdollisesti satunnaisesti käyttävät lintuylkilöt eivät enää hyödynnä aluetta rakentamisen aikana samalla tavalla ja saattavat lopettaa alueella käymisen muutoksen seurauksena. Tämä koskee mahdollisesti joitain satunnaisia ruokailijoita tai vaeltavia lintuylkilöitä, kuten pieniä varpuslintuja.

Rakentamisvaiheessa turpeennostoaltaat täytetään, minkä myötä menetetään altaissa sijaitsevat viitasammakon elinympäristöt. Turpeennostoaltaiden täyttäminen katkaisee elinympäristöjen menetyksen myötä myös hankealueen sisäiset ekologiset käytävät, joita pitkin viitasammakot ovat siirtyneet elinympäristöjen välillä. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen tai hävittäminen vaatii poikkeuslupan, mitä ennen tulee todennäköisesti kuitenkin todistaa kompensaaion onnistuminen. Kompensaaioaltaaseen kohdistuu alueen rakentamisen aikana myös kiintoainevaikutuksia läjityksellä muodostettavien pengerrysten eroosioriskin sekä läntisen hankeosa-alueen hulevesien altaaseen johtamisen takia. Valumavesien mukana aiheutuva kiintoainevaikutus voi haitata viitasammakoiden yksilönkehitystä etenkin mätimunavaiheessa (Saarikivi 2017). Viitasammakkoon mahdollisesti kohdistuvia haittavaikutuksia voidaan minimoida kompensaaioaltaan ja pengerrysten välisellä riittävällä suojaetäisyydellä sekä hyvällä valumavesien hallinnalla altaan ympäristössä.

Ensimmäisten kolmen vuoden aikana hankkeen luontovaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueen länsiosaan ja sen lähiympäristöön, ja jälkimmäisten kolmen vuoden aikana puolestaan hankealueen itäosaan ja sen lähiympäristöön. Ekologiseen verkostoon ja sen kytkeytyneisyyteen kohdistuu häiriövaikutuksia rakentamisen aikaisesta melusta sekä paneelipintojen mahdollisesta heijastuksesta. Mitä laajemmalle metsäisiin elinympäristöihin melu- ja heijastusvaikutukset ulottuvat, sitä laajempi on myös hankkeesta luonnon ydinalueisiin kohdistuva reunavaikutus. Reunavaikutuksen lisääntyessä häiriövaikutuksille herät lajit siirtyvät kauemmaksi melun ja heijastevaikutusten lähteestä, jolloin vaikutusalueella sijaitsevat ekologiset käytävät ja luonnon ydinalueet kaventuvat. Maanläjitys- ja rakennustoiminta nostavat maanpintaa hankealueella noin 10 metriä ympäristöään korkeammalle, mikä muodostaa alueen läpi maanpintaa pitkin liikkuville lajeille maantieteellisen hidasteen tai osittaisen esteen. Aurinkopaneelientän aitaaminen voimistaa estevaikutusta ja etenkin keski- ja suurikokoisten lajien liikkuminen alueen läpi estyy kokonaan. Aitaamisesta muodostuva estevaikutus saattaa heikentää hankealueen pohjoispuolisella Lappilan susireviirillä elävien susiylkilöiden mahdollisuutta laajentaa nykyistä reviiriään Hirvihaarantien eteläpuolelle. Hankevaihtoehtossa VE1 korotettu paneelienttäalue muodostaa kolmen ensimmäisen vuoden aikana estevaikutuksen kaikkiin ilmansuuntiin hankealueen länsiosassa. Kolmen jälkimmäisen vuoden aikana paneelientän laajentuessa estevaikutus laajenee kattamaan koko hankealueen. Estevaikutus on pysyvä voimalaitoksen koko elinkaaren ajan.

Hankkeen vaikutusalueella sijaitseviin luonnonsuojelualueisiin, luonnonsuojeluohjelma-alueisiin tai tärkeisiin lintualueisiin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä suoria tai epäsuoria haittavaikutuksia, koska ne sijaitsevat etäällä hankealueesta, eivätkä melu-, pöly- tai heijastusvaikutukset todennäköisesti ulotu niihin. Vähäiset epäsuorat negatiiviset vaikutukset tärkeiden lintualueiden laji- tai yksilömääriin ovat teoriassa mahdollisia, mikäli hankealueen yli muuttavat lajit vaihtavat lentoreittiään paneelialueen heijastevaikutusten vuoksi. Vähäisiä epäsuoria vaikutuksia saattaa aiheutua myös suojelualueiden ja suojeluohjelma-alueiden eläimistöön, mikäli rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset ohjaavat eläinten liikkumista suojelualueita yhdistävien ekologisten käytävien ulkopuolelle. Hankkeen kuljetusliikenteestä ei arvioida aiheutuvan melu- tai pölyvaikutuksia Ohkolanjokilaakson luonnonsuojelualueelle, luonnonsuojeluohjelma-alueelle tai Natura-alueelle, sillä liikennöinti hankealueelle ei ohjaudu suojelualueiden välittömän läheisyyden kautta. Hankkeen vaikutukset Ohkolanjoen ekologiseen tilaan tai tilatavoitteiden saavuttamiseen ravinteiden osalta arvioidaan vähäisiksi, eikä Ohkolanjokilaakson suojelualueille arvioida muodostuvan vaikutuksia hankealueen hulevesien ravinne-, raskasmetalli- tai kiintoainekuormituksesta.

Hankealueen ja sitä ympäröivän luonnon monimuotoisuusindeksi on jo nykyisellään matala, joten hankkeen monimuotoisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat lähtökohtaisesti vähäisiä. Hankealueella esiintyvän direktiivilajin viitasammakon elinympäristöjä ja populaatiota heikentävät vaikutukset vaikuttavat kuitenkin negatiivisesti luonnon monimuotoisuuteen. Myös pengerretyn ja aidatun paneelialueen muodostama ekologinen estevaikutus heikentää suurikokoisten eläinlajien, kuten suurpetojen, mahdollisuuksia siirtyä alueiden välillä, mikä vähentää luonnon monimuotoisuutta sekä suoraan että välillisesti. Vaikutukset voivat kohdistua lajien yksilömääriin, populaatioiden sisäiseen geneettiseen vaihteluun tai lajien kirjoon, mikäli jonkun lajin levittäytyminen estyy tai sen elinympäristö muuttuu alueen käytettävyyden osalta.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan hankealueelta Lamminmäen itäpuolen kautta Pahalamminsuon koilliskulmassa olevaan liittymispaikkaan, alustavan suunnitelman mukaan Nivos Verkot Oy:n 110 kV voimajohtoon ilma- tai maakaapelilla. Ilmajohto vaatii 24–30 metriä leveän johtoaukean. Johtoaukealta poistetaan puusto, lisäksi reunavyöhykkeellä rajoitetaan turvallisuussyistä puuston kasvukorkeutta noin 10 metrin leveydeltä johtoaukean molemmin puolin. Vaikutukset kohdistuvat osin luontoarvoiltaan tavanomaisiin luontotyyppikuvioihin, mutta myös kolmeen alueellisesti uhanalaiseen (VU) varttuneen havupuuvaltaisen tuoreen kankaan kuvioon. Luontotyyppikuviot pienenevät ja pirstoutuvat entisestään alueella, jossa metsäisten luontotyyppien eheyttä pohjois-etelä suunnassa kulkeva maakaasuputken runkoputki ja Hirvihaarantieltä Pahanlamminsuolle kulkeva hiekkatie ovat jo heikentäneet. Puuston raivaus johtoaukealta muuttaa valo- ja tuuliolosuhteita, ja reunavaikutuksia muodostuu koko voimalinjan pituudelta. Riski puustokuolemiin kasvaa tuulituhojen todennäköisyyden myötä. Rakennusvaiheessa myös muu kasvillisuus voi tuhoutua tai muuttua oleellisesti johtoaukealla ja työkonien kulkureiteillä. Pylväspaikkojen kohdalta kasvillisuus häviää kokonaan. Vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin ja elinvoimaisiin (LC) lajeihin.

Ekologiseen verkostoon ja sen kytkeytyneisyyteen kohdistuu negatiivisia vaikutuksia alueilla, joilla nykyisin metsäpeitteiset alueet muuttuvat johtoaukean avoimiksi elinympäristöiksi. Voimajohtoaukea

muodostaa maisemassa pohjois-eteläsuuntaisen muutoksen, jonka osa peitteisiä elinympäristöjä suosivista lajeista voi kokea ekologisena esteenä. Voimajohdon maastokäytävä rajoittaa herkimpien lajien liikkumista itä-länsisuuntaisesti Hirvihaarantien eteläpuoleisen ydinalueen sisäisessä ekologisessa käytävässä. Voimajohtoaukean reunavaikutus ohjaa metsäisten elinympäristöjen lajeja kauemmas johtoaukeasta. Eläinlajeille, jotka välttelevät avoimia ympäristöjä tai jotka tarvitsevat korkeaa puustoa siirtyäkseen elinalueelta toiselle (mm. liito-orava), johtoaukea saattaa muodostua jo rakennusvaiheessa merkittäväksi esteeksi maisemassa. Ilmajohtoaukean muodostama estevaikutus on maakaapelia suurempi, sillä ilmajohto vaatii maastossa maakaapelia leveämmän tilan.

Ulkoisesta sähkönsiirrosta ei arvioida aiheutuvan suoria tai välillisiä vaikutuksia suojelualueisiin, suojeluohjelma-alueisiin tai tärkeisiin lintualueisiin.

Toiminta

Hankealue

Aurinkovoimala ei toiminnassa ollessaan aiheuta erityistä melua, pölyä tai muuta häiriötä ympäristöön. Heijastusvaikutukset ympäristöön ovat vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Aurinkopaneelikentän muodostama ekologinen estevaikutus on vastaava kuin rakennusvaiheen päättyessä. Lintuihin ei arvioida kohdistuvan merkittävää vaikutusta. Vaikutus voi olla jopa rakennusvaihetta pienempi, koska alue rauhoittuu jatkuvasta ihmistoiminnasta.

Ulkoinen sähkönsiirto

Johtoaukealla ei rakentamisen jälkeen arvioida syntyvän uusia vaikutuksia luontotyyppeihin tai ekologiseen kytkeytyneisyyteen. Kenttä- ja pohjakerroksen lajisto voi pitkällä aikavälillä muuttua elinolosuhteiden muuttuessa ja mm. pioneirilajit voivat yleistyä. Kenttä- ja pensaskerroksen kasvillisuuden runsastuessa voivat jotkin avoimia ympäristöjä suosivat eläinlajit hyödyntää johtoaukean maastokäytävää siirtymäreittinä tai ravinnonhankinta-alueena. Sähkönsiirtoreitin ja liityntäpisteen läheisyydessä havaitut komealupiinikasvustot saattavat levitä johtoaukealle ja sitä pitkin johtoaukeaa ympäröivien metsäisten luontotyyppien reunaosiin, jollei niiden torjuntaan kiinnitetä asianmukaista huomiota.

Vaikutukset kohdistuvat maastokäytävän elinympäristöihin sekä lajeihin, joiden lisääntymis- tai ravinnonhankinta-alueina maastokäytävät toimivat.

Toiminnan päättymisen

Hankealue

Aurinkovoimalan käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Perustukset suunnitellaan niin että niiden mahdollinen käyttöikä on pitempi kuin 40 vuotta, jolloin paneelikomponenttien mahdolliset päivitykset voidaan tehdä samoille perustuksille. Toiminnan loputtua maanpäälliset rakenteet puretaan ja kierrätetään. Muilta osin alue maisemoidaan.

Toiminnan päätyttyä vaikutukset ekologiseen verkostoon ja sen kytkeytyneisyyteen lievenevät osittain. Kun aurinkopaneelientän maanpäälliset rakenteet puretaan, paneelien ja niitä ympäröivän suoja-aidan muodostama ekologinen estevaikutus poistuu. Pengerrys säilyy maisemassa ympäristöään korkeampana alueena ja siten osittaisena fyysisenä ekologisena esteenä. Hankealueen maisemointi edistää kasvillisuuden ja peitteisyyden palaamista alueelle. Mitä peitteisemmäksi alue muuttuu, sitä useampi eläinlaji käyttää sitä ekologisena yhteytenä liikkueensa elinympäristöjen välillä. Alueen arvioidaan muuttuvan myös linnuille otollisemmaksi kasvillisuuden lisääntyessä.

Ulkoinen sähkönsiirto

Maakaapelin tai ilmajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla on käyttöikää mahdollista jatkaa 20–30 vuodella. Ilmajohdon tai maakaapelin rakenteiden purkaminen toiminnan päätyttyä voi aiheuttaa alueen kasvillisuuteen ja eläimistöön vastaavia vaikutuksia kuin rakentamisvaihe. Rakenteiden purkamisesta aiheutuva vaikutus on väliaikaista.

Vaihtoehdossa VE1 viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sekä elinympäristöjen välisiä siirtymäreittejä ja kulkuyhteyksiä häviää. Hankealueen osalta vaikutukset arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**. Sähkölinjan osalta eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi**.

Vaihtoehdossa VE1 luontotyyppeihin kohdistuu vaikutuksia sähkönsiirtoreitin osalta. Kolmen alueellisesti uhanalaisen luontotyyppikuvion luonnontila heikkenee sähkönsiirtoreitin myötä. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja pienialaisia. Vaikutukset arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**. Hankealueen osalta vaikutukset katsotaan **pieniksi** ja **kielteisiksi**.

Vaihtoehdon VE1 lintuihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi**, koska alue ei ole linnuille merkittävä pesimä- tai ruokailualue. Hankealuetta nykyisin käyttävät yksilöt eivät kuitenkaan pysty hyödyntämään aluetta entiseen tapaan jatkossa.

Vaihtoehdon VE1 mukainen maanlajitys- ja korotustyö sekä aurinkopaneelikentän rakentaminen ja aitaaminen aiheuttavat arvioinnin mukaan **keskisuuria** ja **kielteisiä** vaikutuksia **ekologiseen kytkeytyneisyyteen**. Vaikutukset elinympäristöjen ekologiseen kytkeytyneisyyteen ovat paikallisia ja pitkäaikaisia. Viitasammakoiden osalta vaikutukset ovat pysyviä.

Hankevaihtoehdon VE1 monimuotoisuuteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**. Viitasammakon elinympäristöjä ja ekologistia yhteyksiä heikentävät vaikutukset vaikuttavat negatiivisesti myös luonnon monimuotoisuuteen.

Hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset suojelualueisiin ja tärkeisiin lintualueisiin arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi**. Suojelualueiden suojeluperusteille aiheutuu pitkän maantieteellisen etäisyyden vuoksi vain vähäisiä, tilapäisiä häiriövaikutuksia (pöly, melu) tai ei lainkaan vaikutuksia. Kohteiden ominaispiirteet eivät muutu. Ohkolanjokilaakson luonnonsuojelualueelle, luonnonsuojeluohjelma-alueelle sekä Natura-alueelle ei hankkeesta arvioida aiheutuvan tieliikennemelu-, pöly- tai hulevesivaikutuksia.

14.3.3 HANKEVAIHTOEHTO VE2

Hankevaihtoehdossa VE2 hankealueen koko on noin 30 ha ja aurinkovoimaloiden kokonaisteho noin 5,5 MWp. Hankevaihtoehdossa VE2 hankkeen toteutusaika on noin 12 vuotta. Maamassoja läjitetään alueelle n. 2 000 000 tonnia. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein.

Rakentaminen

Hankealue

Hankevaihtoehdon VE2 rakentamistoimenpiteet kohdistuvat samalle alueelle ja läjitettävien maamassojen kokonaismäärä on sama kuin hankevaihtoehdossa VE1. Hankevaihtoehdossa VE2 hankkeen kokonaistoteutusaika on 6 vuotta pidempi kuin hankevaihtoehdossa VE1, jonka seurauksena rakentamisvaiheen ympäristöön kohdistuvat häiriövaikutukset ovat pidempikestoisia. Rakentamistoimenpiteet jakautuvat vaihtoehdossa VE2 alueellisesti kahteen osaan: 6 ensimmäisen vuoden aikana rakentaminen toteutetaan hankealueen länsiosassa ja tämän jälkeen alueen itäosassa. Vaihtoehdossa VE2 hankealueen itäosa säilyy rakentamattomana avoimena ympäristönä 6 vuotta pidempään kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdossa VE2 vuosittaiset ja päivittäiset liikennemäärät ovat pienempiä kuin vaihtoehdossa VE1, mutta kokonaismäärältään työkone- ja liikennemäärät lisääntyvät kuitenkin selvästi nykytasosta, koska läjitettävien maamassojen määrä enemmän kuin kolminkertaistuu. Hankealueelle kuljetetaan maa-aineksia arviolta noin 12–20 kuorma-autollista vuorokaudessa. Hirvihaarantien raskaiden ajoneuvojen määrän arvioidaan lisääntyvän nykyisestä noin 36–61 %.

Aurinkovoimalan rakentamisen aikaiset, luontoon kohdistuvat melu-, pöly- ja heijastusvaikutukset ovat kokonaismäärältään vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vuorokausikohtaiset vaikutukset jäävät vähäisimmiksi ja kohdistuvat hankealueen ja sen vaikutusalueen eri osiin eri ajanjaksoilla. Ensimmäisten 6 vuoden aikana hankkeen luontovaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueen länsiosaan ja sen lähiympäristöön, ja jälkimmäisten 6 vuoden aikana hankealueen itäosaan ja sen lähiympäristöön. Heijastusvaikutukset ympäristöön lisääntyvät suoraan verrannollisesti asennettavien paneeleiden kokonaispinta-alan kasvun mukaisesti.

Lintuihin kohdistuvat vaikutukset ovat pitkälti samanlaiset kuin vaihtoehdossa VE1, mutta alueen itäosa pysyy pidempään rakentamisesta vapaana. Hankkeesta itäosassa viihtyviin lajeihin kohdistuva vaikutus on täten pidempään lievempää.

Samoin kuin vaihtoehdossa VE1, menetetään viitasammakoiden turpeennostoaltaissa sijaitsevat elinympäristöt vaihtoehdossa VE2 niiden täyttämisen myötä. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen tai hävittäminen vaatii poikkeusluvan.

Ekologiseen verkostoon ja sen kytkeytyneisyyteen kohdistuu häiriövaikutuksia rakentamisen aikaisesta melusta sekä paneelipintojen mahdollisesta heijastuksesta. Metsäisiin elinympäristöihin ja luonnon ydinalueisiin ulottuva rakentamisen aikainen meluvaikutus on hankevaihtoehdossa VE2 vähäisempi kuin vaihtoehdossa VE1 tai VE1-, sillä päivittäinen työkoneista ja ajoneuvoista ympäristöön kohdistuva melutaso on vaihtoehdossa VE2 alhaisempi. Kuitenkin rakentaminen kestää 6 vuotta pidempään, jonka myötä myös melusta aiheutuva häiriövaikutus kestää ajallisesti vaihtoehtoa VE1 pidempään. Hankevaihtoehdossa VE2 korotettu paneelikenttäalue muodostaa 6 ensimmäisen vuoden aikana estevaikutuksen kaikkiin ilmansuuntiin hankealueen länsiosassa. Paneelikentän laajentuessa 6 jälkimmäisen vuoden aikana laajenee estevaikutus kattamaan koko hankealueen. Hankkeesta ekologiin yhteyksiin kohdistuva fyysinen estevaikutus on

hankevaihtoehdon VE2 rakentamisaikana teoriassa jonkin verran vaihtoehtoa VE1 vähäisempi, sillä hankealueen itäosa säilyy rakentamattomana ensimmäiset 6 vuotta, jolloin lajien liikkuminen on alueen kautta edelleen mahdollista.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoisen sähkönsiirron rakentamisen aikaiset luontovaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

Toiminta

Hankealue

Aurinkovoimala toteutetaan samanlaisena kuin vaihtoehdoissa VE1, joten ympäristövaikutukset ovat samanlaisia kuin on kuvattu vaihtoehdon VE1 yhteydessä.

Ulkoinen sähkönsiirto

Sähkönsiirto toteutetaan samanlaisena vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE1-, joten ympäristövaikutukset ovat samanlaisia kuin on kuvattu vaihtoehdon VE1 yhteydessä.

Toiminnan päättymisen

Hankealue

Toiminnan päättymisen aiheuttaman purkutyön vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

Ulkoinen sähkönsiirto

Sähkönsiirron purkutyön vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

*Vaihtoehdossa VE2 viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sekä elinympäristöjen välisiä siirtymäreittejä ja kulkuyhteyksiä häviää turpeennostoaltaiden täyttämisen myötä. Viitasammakon vuoksi eläimistöön kohdistuvat vaikutukset hankealueella arvioidaan **keskisuuriksi ja kielteisiksi**. Sähkölínjan osalta eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **pieniksi ja kielteisiksi**.*

*Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan vastaaviksi kuin vaihtoehdossa VE1 eli **keskisuuriksi ja kielteisiksi** sähkölinjan osalta ja **pieniksi ja kielteisiksi** hankealueen osalta.*

*Vaihtoehdon VE2 lintuihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vastaaviksi kuin vaihtoehdossa VE1 eli **pieniksi ja kielteisiksi**.*

*Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset elinympäristöjen ekologiseen kytkeytyneisyyteen ovat paikallisia ja pitkäaikaisia. Viitasammakoiden osalta vaikutukset ovat pysyviä. Viitasammakon elinympäristöjä ja ekologistia yhteyksiä heikentävät vaikutukset vaikuttavat negatiivisesti myös luonnon monimuotoisuuteen. Vaikutukset ekologiseen kytkeytyneisyyteen ja luonnon monimuotoisuuteen arvioidaan **keskisuuriksi ja kielteisiksi**.*

*Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset suojelualueisiin ja tärkeisiin lintualueisiin vastaaviksi kuin vaihtoehdossa VE1 eli **pieniksi ja kielteisiksi**.*

14.3.4 HANKEVAIHTOEHTO VE1-

Vaihtoehdossa VE1- hankealueella sijaitsevat turpeennostoaltaat jätetään paikoilleen (täyttämättä) viitasammakoiden elinympäristön turvaamiseksi. Muu osa hankealueesta korotetaan ja aurinkopaneelit asennetaan maa-aineksilla pengerrettyihin valleihin. Hankkeen toteutusaika on noin 6 vuotta. Maamassoja läjitetään alueelle n. 1 800 000 tonnia.

Rakentaminen

Hankealue

Hankevaihtoehdon VE1- rakentamistoimenpiteet kohdistuvat viitasammakoiden elinympäristöä lukuun ottamatta samalle alueelle, mutta läjitettävien maamassojen kokonaismäärä on pienempi kuin hankevaihtoehdossa VE1, eli noin 1 800 000 tonnia. Hankevaihtoehdossa VE1- hankkeen kokonaistoteutusaika on sama kuin hankevaihtoehdossa VE1, jonka seurauksena

rakentamisvaiheen ympäristöön kohdistuvat häiriövaikutukset ovat ajallisesti samanlaisia kuin hankevaihtoehdossa VE1.

Turpeennostoaltaiden jättäminen läjityksen ulkopuolelle turvaa viitasammakoiden nykyisten elinympäristöjen säilymisen. Rakennusvaiheessa maanlajitystoiminnasta, maanrakennustöistä ja kiertotalousmateriaalien kuljetuksista hankealueelle aiheutuu melua, pölyä ja tärinää, jotka voivat etenkin viitasammakon lisääntymisaikaan aiheuttaa lajille häiriöitä. Lisäksi riskinä on kiintoaineiden kulkeutuminen turpeennostoaltaisiin ja kompensatioaltaaseen. Kasvipeitteettömät läjitysalueen pengerrykset ovat herkkiä eroosiolle, ja kiintoainesta voi päätyä turpeennostoaltaisiin ja kompensatioaltaaseen valumavesien mukana. Kiintoaineen kerääntyminen mätimunien pintaan voi painaa ne altaiden pohjaan, mikä vähintäänkin hidastaa mätimunien kehittymistä. Veden happamoituminen voi puolestaan haitata nuijapäiden kehittymistä (Saarikivi, 2017), mutta alueella hyödynnettävät jätemateriaalit (betoni/tuhkat) ovat luonteeltaan emäksisiä, ja estävät happamoitumista.

Altaiden pysyminen alueella lisää mahdollisesti myös joidenkin lintulajien viihtyvyyttä. Altaat voivat jatkossa tarjota pesimä- ja ruokailutilaa vesi- ja rantalinnuille.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoisen sähkönsiirron rakentamisen aikaiset luontovaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

Toiminta

Hankealue

Aurinkovoimalan toiminnan aikaiset ympäristövaikutukset ovat lähes samanlaisia kuin on kuvattu vaihtoehdon VE1 yhteydessä. Hankealue on kooltaan vastaava kuin vaihtoehdossa VE1, mutta korotettu ja pengerretty alue on pinta-alaltaan pienempi, jolloin asennettavien aurinkopaneeleiden määrä on myös vähäisempi kuin hankevaihtoehdossa VE1. Aurinkopaneeleiden heijastevaikutukset ovat hieman vaihtoehdosta VE1 aiheutuvia vähäisemmät.

Ulkoinen sähkönsiirto

Sähkönsiirto toteutetaan samanlaisena vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE1-, joten ympäristövaikutukset ovat samanlaisia kuin on kuvattu vaihtoehdon VE1 yhteydessä.

Toiminnan päättyminen

Hankealue

Toiminnan päättyminen aiheuttaman purkutyön vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

Ulkoinen sähkönsiirto

Sähkönsiirron purkutyön vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

*Hankevaihtoehdon VE1- vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan vastaaviksi kuin vaihtoehdossa VE1 eli **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi** sähkölinjan osalta ja **pieniksi** ja **kielteisiksi** hankealueen osalta.*

*Hankevaihtoehdossa VE1- viitasammakoiden elinympäristöt säilyvät. Rakentamisvaiheessa viitasammakoihin voi kohdistua vähäisiä tilapäisiä häiriövaikutuksia. Vaikutukset viitasammakoihin arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi**. Sähkölinjan osalta eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi**.*

*Hankevaihtoehdossa VE1- lintuihin kohdistuva vaikutus on suurilta osin sama luokkaa kuin vaihtoehdossa VE1, mutta altaiden rauhoittaminen viitasammakon osalta voi vaikuttaa myönteisemmin joihinkin lintulajeihin. Vaikutukset arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi**.*

*Hankevaihtoehdon VE1- vaikutukset elinympäristöjen ekologiseen kytkeytyneisyyteen ovat paikallisia ja pitkäaikaisia. Viitasammakoiden osalta vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä. Vaikutukset ekologiseen kytkeytyneisyyteen ja luonnon monimuotoisuuteen arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi**.*

*Hankevaihtoehdon VE1- vaikutukset suojelualueisiin ja tärkeisiin lintualueisiin arvioidaan vastaaviksi kuin vaihtoehdossa VE1 ja VE2 eli **pieniksi** ja **kielteisiksi**.*

14.3.5 YHTEISVAIKUTUKSET

Tässä luvussa on arvioitu hankkeesta yhdessä muiden hankkeiden ja/tai toimintojen kanssa luontoon mahdollisesti kohdistuvia yhteisvaikutuksia.

Mäntsälän ampumaurheilukeskus

Hankealueen pohjoispuolisen ampumaurheilukeskuksen toiminnasta aiheutuva melu ja aurinkoenergiahankkeen rakennusvaiheesta ympäristöön kohdistuvat meluvaikutukset voimistavat toisiaan. Ympäröiviin luontoalueisiin kantautuva melu on hankkeiden yhteisvaikutuksena voimakkaampaa ja kantautuu laajemmalle alueelle kuin yksittäisessä hankkeessa. Melulle herkäät lajit välttelevät melun lähdettä ja ympäristöjä, joissa melun häiriövaikutus on voimakas. Tämän seurauksena hankealueen ja ampumaurheilualueen muodostaman kokonaisuuden reunavaikutus ympäröiviin luonnonympäristöihin kaventaa osaltaan alueella linjautuvan maakunnallisesti merkittävän ekologisen yhteyden toimivuutta.

Ampumaurheilukeskus muodostaa maankäytöllisesti avoimena ja osittain rakennettuna ympäristönä kiilamaisen ekologisen estevaikutuksen maakunnallisesti merkittävän luonnon ydinalueen ja luonnon ydinalueita yhdistävän ekologisen yhteyden sisälle. Ekologinen yhteys jakautuu ampumaurheilukeskuksen pohjoispuolella kahtia kiertäen ampumaurheilukeskuksen ja aurinkoenergianhankealueen muodostaman kokonaisuuden sen itä- ja länsipuolitse. Ampumaurheilukeskuksen ja aurinkoenergianhankealueen itäpuolitse linjautuva maakaasurunkoputki näkyy maastossa ympäristöään avoimempana, puuttomana vyöhykkeenä, joka saattaa vahvistaa avoimia elinympäristöjä välttelevien lajien osalta ekologiseen käytävään kohdistuvaa estevaikutusta.

Fingridin 400 kV voimajohtohanke ja Nivos Verkot 110 kV voimajohto

Toteutuessaan Fingridin Oyj:n Hausjärvi-Anttilan 400 kV voimajohtohanke vaikuttaa Hirvihaarantien pohjois- ja eteläpuolisten luonnon ydinalueiden eheyteen pirstomalla yhtenäisiä metsäalueita pohjois-eteläsuuntaisesti. Fingridin voimajohtojen maastokäytävät muodostavat metsäisillä alueilla avoimia käytäviä, jotka heikentävät ekologisten yhteyksien toimivuutta kaikkiin ilmansuuntiin. Mustametsän Natura 2000 -alueelta etelään suuntautuva ekologinen yhteys kapenee kiilamaisesti voimajohtojen ohjaamana aurinkoenergianhankealueen pohjoisreunaan, jossa puuton ja aidattu paneelialue muodostaa ekologiseen yhteyteen läpipääsemättömän katkoksen. Hirvihaarantie eteläpuolella Fingridin pohjois-eteläsuuntaiset voimajohdot muodostavat aurinkoenergianhankkeen ulkoisen sähkönsiirtolinjan sekä maakaasurunkolinjan suunnitelluissa maastokäytävissä rinnakkain noin 0,5 km matkalla nelinkertaisen ekologisen estevaikutuksen itä-länsisuunnassa liikkuville lajeille. Nivos Verkot Oy:n 110 kV itä-länsisuuntainen voimajohtolinja lisää estevaikutusta pohjois-eteläsuuntaisiin ekologiisiin yhteyksiin. Mikäli maastokäytävä levenee siten, että olemassa olevan 110 kV voimajohdon rinnalle rakennetaan 400 kV voimajohto, kasvaa myös maastokäytävän pohjois-eteläsuuntainen estevaikutus. Toteutuessaan voimajohtohanke heikentää entisestään Hirvihaarantien eteläpuolisten luontotyyppien luonnontilaa ja lisää vieraslajien leviämisen riskiä.

Ohkolan kiviainesalue ja laajennus

Hankealueen eteläpuolelle, noin 800 metrin etäisyydelle, sijoittuu Ohkolan kiviainesalue. NCC suunnittelee Ohkolan kiviainesalueen toiminnan laajentamista, jolloin toiminta-alue sijoittuisi entistä lähemmäksi Mäntsälän hankealuetta ja ulkoista sähkönsiirtolinjaa hankealueen rajautuessa pohjoisessa Nivos Verkot Oy:n voimajohtolinjaan asti. Laajentuessaan kiviainesalue muodostaa maisemassa Nivos Verkot Oy:n voimajohtolinjaan rajautuvan, kiilamaisen ekologisen esteen, joka ohjaa metsäisiä elinympäristöjä suosivien eläinten pohjoisesta etelään suuntautuvan liikkeen voimajohtolinjan suuntaisesti itään ja länteen. Myös luonnon monimuotoisuus heikkenee metsäalueiden muuttuessa kasvipeitteettömiksi, rakennetuiksi ihmistoiminnan alueiksi.

14.3.6 YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Hankevaihtoehdot VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, **eikä vaikutuksia** siten aiheudu. Vaikutukset alueen luontoon pysyvät nykyisenlaisena. Nykyisellä maanläjitystoiminnalla saattaa kuitenkin olla hankkeesta riippumattomia häiriövaikutuksia alueen luontoon.

Hankevaihtoehdo VE1

Hankevaihtoehdon VE1 ja ulkoisen sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin arvioidaan **suuruudeltaan keskisuuriksi ja kielteiseksi ja merkittävyydeltään kohtalaiseksi ja kielteiseksi**. Ihmistoiminnan voimakkaasti muokkaaman hankealueen osalta vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin arvioidaan **pieniksi ja kielteiseksi ja merkittävyydeltään vähäiseksi ja kielteiseksi**.

Viitasammakon elinympäristöjen menettämisen vuoksi vaikutukset eläimistöön arvioidaan hankevaihtoehdossa VE1 **suuruudeltaan keskisuuriksi ja kielteiseksi ja merkittävyydeltään suureksi ja kielteiseksi** hankealueen osalta. Sähkölinjan osalta eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **pieniksi ja kielteiseksi ja merkittävyydeltään vähäiseksi ja kielteiseksi**.

Viitasammakkoa koskien on YVA-selostuksessa tunnistettu alueen allasmuodostumien merkitys lajin potentiaalisina lisääntymis- ja levähdysalueina. Vaikka IMPERIA-hankkeeseen perustuva skemaattinen arviointimenetelmä arvottaa lajiin ja sen myötä hankealueen ekologiin yhteyksiin kohdistuvat vaikutukset kielteiseksi ja merkittävyydeltään suuriksi, ei hankealueella voida katsoa olevan suurta merkitystä monivuotisten seurantojen perusteella esiintymisessään satunnaisen ja vähälukuisen lajin alueellisen suojelutason säilyttämiselle. Voimassa olevan ympäristöluvan mukainen kompensatioallas tarjoaa jo nykyisellään lajille alueen turpeenostoaltaiden lisäksi vaihtoehtoisia elinympäristöä, lisäksi tämän YVA-selostuksen vaikutusarvioinnin yhteydessä on esitetty keinoja kompensatioaltaaseen kohdistuvien haitallisten vaikutusmekanismien lieventämiseksi.

Vaihtoehdon VE1 lintuihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **suuruudeltaan pieniksi ja kielteiseksi**, jolloin **merkittävyys on vähäinen ja kielteinen**.

Hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset elinympäristöjen ekologiseen kytkeytyneisyyteen arvioidaan **suuruudeltaan keskisuuriksi ja kielteiseksi ja merkittävyydeltään suuriksi ja kielteiseksi**. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutukset elinympäristöjen ekologiseen kytkeytyneisyyteen arvioidaan ilmajohtojen ja maakaapeloinnin osalta **suuruudeltaan keskisuuriksi ja kielteiseksi ja merkittävyydeltään kohtalaiseksi ja kielteiseksi**.

Hankevaihtoehdosta VE1 luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvien vaikutusten **suuruus** arvioidaan sekä hankealueen että sähkönsiirron osalta **keskisuureksi ja kielteiseksi ja merkittävyys kohtalaiseksi ja kielteiseksi**.

Hankkeen ja sähkönsiirron vaikutukset suojelualueisiin ja tärkeisiin lintualueisiin arvioidaan vaihtoehdossa VE1 **suuruudeltaan pieniksi ja kielteiseksi ja merkittävyydeltään vähäisiksi ja kielteiseksi**.

VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

		KIELTEINEN					MYÖNTEINEN			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	VE0	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
KOOTTEEN HERKKYYS	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE1 _s VE1 _L VE1 _{K1}	Ei muutosta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1 _M VE1 _{K2} VE1 _{V2}	VE1 _{E2}	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	VE1 _{E1} VE1 _{V1}	Kohtalainen	Ei muutosta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri
VAIKUTUSTEN SUURUUS										

VE1_{E1} = eläimistö hankealue, VE1_{E2} = eläimistö sähkönsiirtolinja, VE1_L = linnusto, VE1_{K1} = kasvillisuus ja luontotyytit hankealue, VE1_{K2} = kasvillisuus ja luontotyytit sähkönsiirtolinja, VE1_s = luonnonsuojelu- ja lintualueet hankealue ja sähkönsiirtolinja, VE1_M = luonnon monimuotoisuus hankealue ja sähkönsiirtolinja, VE1_{V1} = ekologinen kytkeytyneisyys hankealue, VE1_{V2} = ekologinen kytkeytyneisyys sähkönsiirtolinja

Hankevaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdon VE2 ja ulkoisen sähkönsiirron **vaikutukset** kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin arvioidaan kokonaisuudessaan samaksi kuin hankevaihtoehdossa VE1 eli **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi** ja vaikutusten **merkittävyys** kohtalaiseksi ja **kielteiseksi**. Ihmistoiminnan voimakkaasti muokkaaman hankealueen osalta vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **vähäiseksi** ja **kielteiseksi**.

Viitasammakon elinympäristöjen menettämisen vuoksi vaikutukset eläimistöön arvioidaan hankevaihtoehdossa VE2 **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi** ja **merkittävyydeltään suureksi** ja **kielteiseksi** hankealueen osalta. Sähkölinjan osalta eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **vähäiseksi** ja **kielteiseksi**.

Vaihtoehdon VE2 lintuihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **pieniksi ja kielteisiksi**, jolloin merkittävyys on **vähäinen ja kielteinen**.

Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset ekologiseen kytkeytyneisyyteen arvioidaan **suuruudeltaan** vastaaviksi kuin hankevaihtoehdossa VE1 eli **keskisuuriksi ja kielteisiksi**. Rakentamisvaiheen melu- ja pölyvaikutusten kesto on kuitenkin pidempi pitemmän rakentamisvaiheen takia. Aidatun aurinkopaneelialueen muodostama ekologinen estevaikutus on puolestaan hankevaihtoehtoa VE1 ajallisesti lyhyempi. Myös vaikutusten **merkittävyys** arvioidaan samaksi kuin hankevaihtoehdossa VE1 eli **suureksi ja kielteiseksi**. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutukset ekologiseen kytkeytyneisyyteen arvioidaan hankevaihtoehdossa vastaaviksi kuin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE1- eli **suuruudeltaan keskisuuriksi ja kielteisiksi ja merkittävyydeltään kohtalaisiksi ja kielteisiksi**.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen arvioidaan vastaaviksi kuin hankevaihtoehdossa VE1 eli suuruudeltaan **keskisuuriksi ja kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **kohtalaisiksi ja kielteisiksi**. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen arvioidaan vastaaviksi kuin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE1- eli suuruus **keskisuureksi ja kielteiseksi ja merkittävyys kohtalaiseksi ja kielteiseksi**.

Vaikutusten **suuruus** ja **merkittävyys** hankkeen vaikutusalueen luonnonsuojelualueisiin sekä tärkeisiin lintualueisiin arvioidaan hankkeen ja sähkönsiirron osalta vastaaviksi kuin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE1-. Vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan **pieniksi ja kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **vähäisiksi ja kielteisiksi**.

VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

		KIELTEINEN					MYÖNTEINEN			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	VE0	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
KOOTTEEN HERKKYYS	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE2 _s VE2 _L VE2 _{K1}	Ei muutosta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE2 _M VE2 _{K2} VE2 _{V2}	VE2 _{E2}	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	VE2 _{E1} VE2 _{V1}	Kohtalainen	Ei muutosta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri
VAIKUTUSTEN SUURUUS										

VE2_{E1} = eläimistö hankealue, VE2_{E2} = eläimistö sähkönsiirtolinja, VE2_L = linnusto, VE2_{K1} = kasvillisuus ja luontotyytit hankealue, VE2_{K2} = kasvillisuus ja luontotyytit sähkönsiirtolinja, VE2_s = luonnonsuojelu- ja lintualueet hankealue ja sähkönsiirtolinja, VE2_M = luonnon monimuotoisuus hankealue ja sähkönsiirtolinja, VE2_{V1} = ekologinen kytkeytyneisyys hankealue, VE2_{V2} = ekologinen kytkeytyneisyys sähkönsiirto

Hankevaihto VE1-

Hankevaihtoehdon VE1- ja ulkoisen sähkönsiirron **vaikutukset** kasvillisuuteen ja luontotyypeihin arvioidaan kokonaisuudessaan samaksi kuin hankevaihtoehdossa VE1 eli **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi** ja vaikutusten **merkittävyys** kohtalaiseksi ja **kielteiseksi**. Ihmistoiminnan voimakkaasti muokkaaman hankealueen osalta vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **vähäiseksi** ja **kielteiseksi**.

Hankevaihtoehdossa VE1- viitasammakoiden elinympäristöt säilyvät. Rakentamisvaiheessa viitasammakoihin voi kohdistua vähäisiä tilapäisiä häiriövaikutuksia. Vaikutukset viitasammakoihin arvioidaan hankealueella **suuruudeltaan pieniksi** ja **kielteisiksi** ja vaikutusten **merkittävyys**

kohtalaiseksi ja kielteiseksi. Sähkölínjan osalta eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **pieniksi ja kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **vähäiseksi ja kielteiseksi.**

Vaihtoehdon VE1- lintuihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **pieniksi ja kielteisiksi**, jolloin merkittävyys on **vähäinen ja kielteinen.** Altaiden säilyminen alueella voi lisätä joidenkin lajien viihtyvyyttä muihin hankkeen toteutumisvaihtoehtoihin verrattuna.

Hankevaihtoehdon VE1- hankealueen vaikutusten **suuruus** luonnonympäristön ekologiseen kytkeytyneisyyteen arvioidaan **pieneksi ja kielteiseksi** ja **merkittävyydeltään kohtalaiseksi ja kielteiseksi.** Hankevaihtoehdossa VE1- turpeennostoaltaat jätetään nykytilaan, jolloin viitasammakoiden elinympäristöjen kytkeytyneisyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat hankevaihtoehtoja VE1 ja VE2 vähäisemmät. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutukset ekologiseen kytkeytyneisyyteen arvioidaan vastaaviksi kuin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 eli suuruudeltaan **keskisuuriksi ja kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **kohtalaisiksi ja kielteisiksi.**

Vaihtoehdon VE1- luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvien vaikutusten suuruus arvioidaan **pieneksi ja kielteiseksi** ja merkittävyys **vähäiseksi ja kielteiseksi.** Viitasammakon elinympäristövaikutuksilla on suora yhteys luonnon monimuotoisuuteen kohdistuviin vaikutuksiin. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen arvioidaan samoin kuin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 eli suuruus **keskisuureksi ja kielteiseksi** ja merkittävyys **kohtalaiseksi ja kielteiseksi.**

Vaikutusten **suuruus** ja **merkittävyys** hankkeen vaikutusalueen luonnonsuojelualueisiin ja tärkeisiin lintualueisiin ovat hankealueen ja sähkönsiirron osalta vastaavat kuin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaikutuksen suuruus arvioidaan **pieneksi ja kielteiseksi** ja merkittävyys **vähäiseksi ja kielteiseksi.**

VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

		KIELTEINEN					MYÖNTEINEN			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	VE0	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
KOOTTEEN HERKKYYS	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE1-L VE1-K1	Ei muutosta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1-K2 VE1-M2 VE1-V2	VE1-s VE1-M1 VE1-E2	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	VE1-v1 VE1-E1	Ei muutosta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri
VAIKUTUSTEN SUURUUS										

VE1-E1 = eläimistö hankealue, VE1-E2 = eläimistö sähkönsiirtolinja, VE1-L = linnusto, VE1-K1 = kasvillisuus ja luontotyytit hankealue, VE1-K2 = kasvillisuus ja luontotyytit sähkönsiirtolinja, VE1-S = luonnonsuojelu- ja lintualueet hankealue ja sähkönsiirtolinja, VE1-M1 = luonnon monimuotoisuus hankealue, VE1-M2 = luonnon monimuotoisuus sähkönsiirtolinja, VE1-V1 = ekologinen kytkeytyneisyys hankealue, VE1-V2 = ekologinen kytkeytyneisyys sähkönsiirtolinja

14.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN

Hankkeesta mahdollisesti aiheutuvia, luontoarvoihin suoraan tai välillisesti vaikuttavia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää useiden vaikutusmekanismien osalta.

Hankealueella ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä esiintyy runsaasti haitallista vieraslajia komealupiinia. Komealupiini valtaa tehokkaasti tilaa luonnonvaraisilta kasvilajeilta, mikä johtaa kasvilajiston yksipuolistumiseen ja lisää ravinteita, etenkin typpeä, maaperään. Alkuperäisen kasvilajiston taantuminen voi vaikuttaa suoraan pölyttäjiin ja alueen muuhun hyönteislajistoon. Komealupiinia voidaan torjua mekaanisesti niittämällä tai kaivamalla. Kaivaminen soveltuu parhaiten pienialaisiin kasvustoihin, sillä laajalla alueella toimittaessa muodostuu komealupiinin siemeniä

sisältävää maa-ainesta suuria määriä. Komealupiinin kasvua voi heikentää tehokkaasti niittämällä kasvustot 2–3 kertaa kasvukauden alussa tai viimeistään kukinnan aikaan ennen siemenien kehittymistä. Niittoa on jatkettava useamman vuoden ajan, sillä siemenpankki säilyy maaperässä pitkään. Komealupiinin torjunta on hankealueella kaiken kaikkiaan haastavaa. Olemassa olevat kasvustot peittyvät maanlajityksen myötä, mutta komealupiini leviää helposti uuden läjitetyn maa-aineksen päälle. Vieraslajin torjuntaa on suositeltavaa kohdistaa läjitettävän alueen reunoille, jotta voidaan estää kasvustojen leviäminen uudestaan hankealueelle.

Niitto lienee torjunnan toteutuskeinona tehokkain hankealueen ominaisuudet ja kokonaispinta-ala huomioon ottaen. Niittojäte on suositeltavaa korjata pois, koska sillä on alueelle jäädessään maaperää rehevöittävä vaikutus. Toiminnan päätyttyä tulee maisemoinnissa huomioida se, ettei työhön käytetä haitallisten vieraslajikasvien siemeniä tai juuria sisältävää maa-ainesta. Komealupiinin torjuntaa on tärkeää toteuttaa ajallisesti ennakoiden sähkönsiirtoreitin läheisyydessä. Johtoaukean raivaamisen jälkeen komealupiini pystyy leviämään sitä pitkin laajemmalle johtoaukeaa ympäröiville metsäalueille niiden luonnontilaa heikentäen.

Luonnon monimuotoisuutta voi lisätä hankealueella istuttamalla paikallista alkuperää olevaa niittykasvillisuutta läjitysalueiden maanpeitekasvillisuudeksi. Monipuolisen kasvilajiston lisäksi niittykasvillisuudesta hyötyvät suoraan useat hyönteiset, etenkin perhoset ja eri pistiäislajit. Niittykasviyhdyksunnan perustaminen vaatii kuitenkin eri niittylajien kasvupaikkavaatimusten huomioimista mm. maaperän ravinteisuuden, kosteuden, happamuuden ja koostumuksen osalta. Muita huomioitavia asioita ovat valo-, tuuli- ja lämpöolosuhteet. (Jylhänkangas ja Esala 2002). Yleisesti ottaen niittykasvillisuus vaatii vähäravinteista maaperää. Etenkin maaperän liiallinen typpipitoisuus voi johtaa rehevöitymiseen ja lajiston yksipuolistumiseen niin sanottujen typpilajien kuten vuohenputken, pujon ja nokkosen vallatessa helposti kasvualaa. Edellä mainittu komealupiinin onnistunut torjunta on avainasemassa rehevöitymisen estämiseksi ja niittykasvillisuudelle sopivien kasvupaikkaedellytysten muodostumiseksi hankealueella.

Sopivassa maaperässä on karkeamman aineen lisäksi hienompia maa-aineita kuten hietaa, hiesua tai savea. Tällöin maaperä pidättää vettä sopivasti ja hienomman maa-aineksen ansiosta maaperästä nousee vettä kasvien käyttöön myös kuivempien kausien aikana (Jylhänkangas ja Esala 2002). Kasvualustan muodostavan maaperän sopivaan koostumukseen ja ominaisuuksiin onkin kiinnittävä huomiota etenkin läjitystoiminnan loppuvaiheessa. Niityn huolellinen suunnitteleminen voi vähentää niityn ylläpitoon tarvittavia hoitotoimenpiteitä niittyelinympäristön muodostuessa itseään ylläpitäväksi kokonaisuudeksi.

Aurinkopaneelialueen aitaaminen siten, että aidattujen alueiden väliin jää riittävän laajat kulkuyhteydet alueen läpi pohjois-etelä- ja itä-länsisuuntaisesti kuljettaessa, vähentää keskisuuriin ja suuriin eläinlajeihin kohdistuvaa fyysistä estevaikutusta. Aurinkovoimalan toiminnan päättyessä hankealueen metsittäminen maisemoinnin yhteydessä auttaa ennallistamaan elinympäristöjä sekä vahvistamaan hankealueen heikentyneitä ja katkenneita ekologisia yhteyksiä.

Läjitysmassoista rakennettavat paneelialueiden pengerrykset saattavat synnyttää hankkeessa viitasammakoiden elinympäristöihin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia pintamaan eroosion ja siitä aiheutuvan altainen kiintoainekuormituksen välityksellä. Mahdollisena vaikutusmekanismina on

etenkin valunnan kautta altaisiin päätyvän kiintoaineksen kerääntyminen mätimunien pintaan, minkä seurauksena mätimunat saattavat painua altaan pohjaan vähintäänkin mätimunien kehittymistä hidastaen (Saarikivi, 2017). Sama vaikutusmekanismi voi toteutua niin turpeennostoaltaiden kuin kompensatioaltaan elinympäristöissä. Kompensatioaltaaseen (tasausallas) kohdistuu pintavesien vaikutusarvioinnin mukaan selvää kiintoainekuormitusta hankkeessa lopullisesta toteutusvaihtoehdosta riippumatta, sillä hankealueen pintavaluntavedet johdetaan kaikissa vaihtoehdoissa hankealueen läntiseltä osalta kokoomaojissa kompensatioaltaaseen ja sitä kautta viivytysvaiheen jälkeen ulos alueelta. Kompensatioaltaan läheisten paneelialueiden pengerrysten eroosio- ja kiintoainevaikutuksia voidaan kuitenkin minimoida toimintojen sijoittamisella riittävälle etäisyydelle kompensatiolammesta suorat altaaseen suuntautuvat pintavaluntavaikutukset estäen.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa olisi suositeltavaa minimoida kompensatioaltaan viitasammakoihin kohdistuvat haitalliset vaikutukset samalla altaan tilaa lajin elinympäristönä parantaen. Helpoimmin kompensatioaltaan tilaa kohentaisi altaan laajentaminen länsi- tai pohjoisosiltaan siten, että viitasammakoille muodostuisi altaan uudelle osalle matalampaa ja rantaprofiililtaan loivempaa elinympäristöä. Matalarantaiselle laajennusosalle olisi tarkoituksenmukaista siirtoistuttaa turpeennostoaltaista kasvillisuutta sekä tuoda mahdollisesti muutenkin eloperäistä ainesta kasvillisuuden leviämisen helpottamiseksi. Nykyisen altaan länsi- ja pohjoisosat mahdollistaisivat useiden aarien laajennuksen altaaseen.

Koska kompensatioaltaaseen tullaan hankesuunnitelman mukaan johtamaan kokoomaojista läntisen kentän osan hulevedet, toimisivat altaan syvemmät etelä- ja itäosat samalla sinne kulkeutuvan kiintoaineksen laskeutusaltaana. Näin ollen kiintoainesvaikutus olisi lievempi altaalle muodostettavilla matalammilla kasvipeitteisillä osilla, mikä minimoisi samalla mätimin mahdollisesti kohdistuvia haitallaisia vaikutuksia. Turpeennostoaltailta siirrettävä ja kompensatioaltaalla vahvistuva vesikasvillisuus sitoisi osaltaan tehokkaasti myös ravinteita ja altaaseen kulkeutuvia kiintoainespartikkeleita. Altaaseen vakiintuvan vesikasvillisuuden merkittävin etu olisi kuitenkin viitasammakolle otollisen mätimunien kiinnitysalustan tarjoaminen ilman paikallisesti voimakkaan haitallista kiintoainesrasitusta.

Vaihtoehto VE1- säilyttää myös viitasammakoiden nykyiset elinympäristöt turpeennostoaltaissa. Altaisiin kohdistuvan kiintoainekuormituksen arvioidaan kuitenkin kasvavan tämänkin hankevaihtoehdon rakentamisvaiheessa nykytilaan verrattuna merkittävästi, sillä suunnitellut läjitysalueet sijaitsevat lähellä altaita. Mahdollisten liettymis- ja samentumisvaikutusten ohella suoraan viitasammakoiden mätimuniin kohdistuvat kiintoainesvaikutukset lienevät näillä altailla viitasammakoiden kannalta keskeisimpiä vaikutusmekanismeja. Vaihtoehdossa VE1- voidaan altaisiin kohdistuvaan kiintoainekuormitukseen kuitenkin vaikuttaa tehokkaasti vesienhallinnan avulla koska hankealueen pintavesiä ei lähtökohtaisesti johdeta altaisiin kompensatioaltaan tavoin. Eroosion aiheuttaman kiintoainekuormituksen vaikutukset voivat kuitenkin olla pitkäkestoisia altaiden heikon vedenvaihtuvuuden takia. Viitasammakoiden elinolosuhteissa mahdollisesti tapahtuvia muutoksia on syytä tarkkailla jatkossa osana alueen viitasammakopopulaatioiden seurantoja.

Kuljetusreittien valinnalla voidaan vaikuttaa hankkeesta Ohkolanjokilaakson Natura-alueeseen ja sen yhteyteen sijoittuviin luonnonsuojelu- ja suojeluohjelma-alueisiin kohdistuvien melu- ja

pölyvaikutusten määrään. Tässä selostuksessa esitetyistä kuljetusreittivaihtoehdoista ei arvioida aiheutuvan melu- tai pölyvaikutuksia Ohkolanjokilaakson suojelualueisiin.

Hyvällä hulevesien hallinnalla voidaan ehkäistä hulevesien ravinne- ja kiertoainekuormituksesta aiheutuvia suoria ja epäsuoria vaikutuksia Ohkolanjoen vesistön eliöstöön ja sen joen rannoille sijoittuvien Natura- ja luonnonsuojelualueiden suojeluperusteisiin.

14.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Vaikutukset ekologisen verkoston eheyteen ja ekologiseen kytkeytyneisyyteen on arvioitu asiantuntija-arviona saatavilla olevaan aineistoon pohjautuen. Ekologisten verkostojen ydinalueiden ja alueellisten käytävien määrittely perustuu rasteriaineistojen pohjalta tehtyihin yleistyksiin ja oletuksiin eläinten liikkumiskäyttäytymisestä. Maata pitkin liikkuvien eläinlajien käyttämiä reittejä ei ole todennettu maastoinventoinnein minkä lisäksi on huomattava, että myös lajien sisällä esiintyy reittivalinnoissa ja elinympäristöjen suosimisessa yksilökohtaisia eroja. Maanpeitteen muutokset hankkeen vaikutusalueella, kuten talousmetsien hakkuut ja harvennukset, saattavat myös vaikuttaa verkostonosien oletettuihin pinta-aloihin, sijainteihin ja eläinten todelliseen liikkumiskäyttäytymiseen.

15 Liikenne

15.1 ARVIOINTIMENETELMÄT

Nykytilaan kuvauksessa sekä vaikutusten arvioinnissa lähtötietona on käytetty arvioita hankkeeseen liittyvistä kuljetuksista ja liikennemääristä. Lisäksi avointa kartta- ja paikkatietoaineistoa, Väyläviraston avointa tietoa sekä Ramboll Finland Oy:n onnettomuus -karttapalvelua ja muita yleisesti saatavia lähteitä.

Nykytilan herkkyyys

Vähäinen

Vaikutusalueella on paljon raskasta liikennettä aiheuttavaa toimintaa ja liikennemäärät ovat suuria tai tieverkko sietää erittäin hyvin liikennemäärän kasvua.

Alueen tieverkko on suunniteltu suurelle liikennemäärälle.

Alueella ei ole herkkiä ja häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja tai loma-asuntoja.

Kohtalainen

Vaikutusalueella on jonkin verran raskasta liikennettä aiheuttavaa toimintaa ja liikennemäärät ovat kohtalaisia tai tieverkko sietää hyvin liikennemäärän kasvua.

Tieverkko on suunniteltu suurelle liikennemäärälle, mutta on ajoittain ruuhkainen.

Alueella on jonkin verran herkkiä ja häiriintyviä kohteita

Suuri

Vaikutusalueella on vähän raskasta liikennettä aiheuttavaa toimintaa ja liikennemäärät ovat kohtalaisia tai tieverkko sietää vähäisen liikennemäärän kasvun.

Tieverkko on toimiva, mutta on usein ruuhkainen.

Alueella on melko paljon herkkiä ja häiriintyviä kohteita.

Erittäin suuri

Vaikutusalueella ei ole raskasta liikennettä aiheuttavaa toimintaa, ja liikennemäärät ovat erittäin vähäisiä tai liikennemäärät ovat erittäin suuria eikä tieverkon sietokyky kestä liikennemäärän lisääntymistä.

Alueen tieverkkoa ei ole suunniteltu raskaalle liikenteelle tai tieverkko on ruuhkainen.

Alueella on runsaasti herkkiä ja häiriintyviä kohteita.

Vaikutusten suuruus

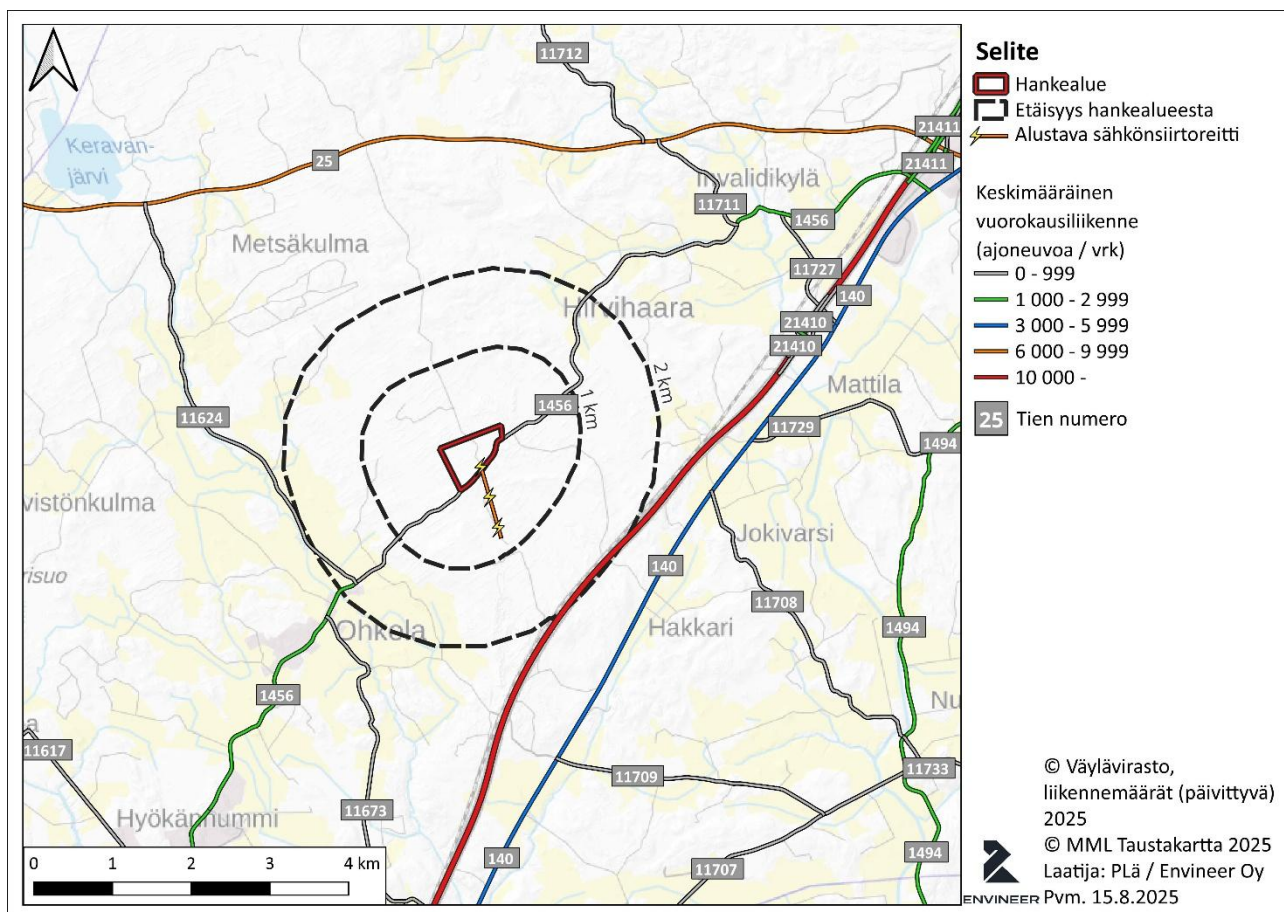
Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri
Muutokset liikennemäärissä ovat vähäisiä ja aiheuttavat vain vähäisessä määrin tai ei lainkaan vaikutuksia	Muutokset liikennemäärissä ovat kohtalaisia ja vaikuttavat lähialueiden liikenteen sujuvuuteen,	Muutokset liikennemäärissä ovat suuria ja vaikuttavat alueellisesti liikenteen sujuvuuteen, liikenteen	Muutokset liikennemäärissä ovat erittäin suuria ja vaikuttavat laajalla alueella liikenteen sujuvuuteen,

liikenneturvallisuuteen, liikenteen sujuvuuteen ja jalankulun sekä pyöräilyn olosuhteisiin. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia.	liikenneturvallisuuteen ja jalankulun sekä pyöräilyn olosuhteisiin. Vaikutukset ovat pitkäaikaisia.	turvallisuuteen ja jalankulun sekä pyöräilyn olosuhteisiin. Vaikutukset ovat koko hankkeen elinkaaren ajan kestäviä.	liikenteen turvallisuuteen ja jalankulun sekä pyöräilyn olosuhteisiin. Vaikutukset ovat koko hankkeen elinkaaren ajan kestäviä.
Myönteinen			
Kielteinen			

15.2 NYKYTILA

Tieliikenne

Tieliikenteen tarkasteluissa käytetään hyväksi Väyläviraston viimeisimpiä tietoja (päivitetty 31.12.2025) 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, 2026b). 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, 2026a) Liikennemäärät hankealueen läheisyydessä on esitetty kuvassa (**Kuva 58**).



Kuva 58. Liikennemäärät hankealueen läheisyydessä.

Hankealueella ja sen läheisyydessä kulkee muutamia pienempiä teitä, joista ei löydy Väyläviraston tierekisterin liikennemäärätietoja. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevien teiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät on esitetty kuvassa (**Kuva 58**) ja tarkemmin taulukossa (**Taulukko 36**).

Taulukko 36. Maanteiden liikennemäärät todennäköisemmällä kuljetusreitillä sekä hankealueen läheisyydestä 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
Yt 1452 (Kartanoväylä)	Kaitaranta – Haarajoki	7 732	456
St 140 (Vanha Lahdentie)	Kulmala – Mikonkorpi	5 085	116
Yt 11671 (linjatie)	Latola – Päivärinne	2 217	80
	Päivärinne – Kulmala	2 216	93
Vt 4 (Helsinki-Lahti moottoritie)	Boogie – Haarajoki	28 767	2 277
	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, 2026a)

Hankealueen läheisyyden tiet ovat pääosin asfalttipäällysteisiä, lukuun ottamatta pienempiä metsä- ja yksityisteitä, jotka ovat sorapäällysteisiä. Hankealueen kohdalla Hirvihaaran tien/Ohkolantien tien kunto on erittäin huonosta tyydyttävään Väyläviraston mukaan, mutta Hirvihaaran tien asfaltti on uusittu vuonna 2025. Tienkunto paranee Ohkolan taajamaan saavuttaessa tyydyttävästä erittäin hyvään.

Hankealueen kohdalla ei ole valaistua tieosuutta. Lähimmät valaistut tieosuudet ovat Ohkolan ja Hirvihaaran kylien alueella, joiden yhteydessä sijaitsevat myös lähimmät kevyen liikenteen väylät. Hankealueen välittömään läheisyyteen ei tämänhetkisen tiedon perusteella ole suunnitteilla uusia merkittäviä tiehankkeita (Väylävirasto, 2026a). 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. Seuraavassa kuvassa (**Kuva 59**) on esitetty hankealue ja sen tiet.



Kuva 59. Ohkolantie/Hirvihaarantie ja hankealueella kulkevat tiet. (Kuva. Pyry Lähteenmäki)

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.

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.

Lentoliikenne

Hankealuetta lähin lentoasema on Mäntsälän lentokenttä, joka sijaitsee noin 18 kilometrin päässä hankealueelta. Aurinkopaneeleista auringon valo saattaa heijastua lentokoneen ohjaamoon, mutta vaikutus on lyhytaikainen. Vaikutus vastaa vedenpinnan heijastusta. Heijastusvaikutuksista on kerrottu tarkemmin **luvussa 13**.

Mäntsälän kaupungin liikenneturvallisuussuunnitelma

Mäntsälän liikenneturvallisuussuunnitelma on laadittu vuonna 2014. Liikenneturvallisuussuunnitelmat ovat keskeinen työkalu turvallisen ja kestävästi liikuttamisen edistämiseksi. Tavoitteena on, ettei kukaan kuole tai loukkaannu vakavasti liikenteessä, ja liikennekuolemat puolitetaan vuoden 2010 tasosta. Tärkeimpiä painopisteitä ovat nopeuksien hillitseminen, liikenneraittius, turvalaitteiden käyttö sekä kävelyn ja pyöräilyn turvallisuuden parantaminen. Onnettomuudet aiheuttavat kunnille merkittäviä kustannuksia. Mäntsälässä kustannuksia kertyy arviolta 2,6–3,5 miljoonaa euroa vuodessa. Tavoitteisiin pääsy edellyttää laaja-alaista yhteistyötä ja liikennekasvatuksen kehittämistä. (Krankka, M; Kukkola, J; Mäkinen, K & Tuomola, K, 2014)

Viime vuosina liikenneturvallisuustavoitteiden rinnalle on noussut ilmastonmuutoksen hillintä. Tavoitteena oli vähentää liikenteen kasvihuonepäästöjä noin 15 % vuoteen 2020 mennessä vuoden 2005 tasosta, mikä edellytti energiankäytön vähentämistä ja energiatehokkuuden parantamista. Turvallisen ja kestävästi liikuttamisen, terveellisen elinympäristön ja eheän yhdyskuntarakenteen tavoitteet tukevat toisiaan. Muutokset syntyvät arjen pienistä valinnoista ja liikkumisen ohjauksesta, jonka tavoitteena on kannustaa kestävämpiin liikkumistapoihin. Yhdyskuntarakenteen suunnittelussa tulee huomioida liikenneturvallisuus ja kestävä liikkuminen sekä tiivistää liikenteen ja maankäytön suunnittelun yhteistyötä. (Krankka, M; Kukkola, J; Mäkinen, K & Tuomola, K, 2014)

Mäntsälän edellinen liikenneturvallisuussuunnitelma on vuodelta 2004 ja vanhentunut. Uusi suunnitelma ohjaa liikenneturvallisuustyötä seuraavat 8–10 vuotta kunnassa ja maakunnallisesti. Tavoitteena on parantaa liikenneturvallisuutta ja edistää turvallista, kestävästi liikuttamista koko kuntalaisten elinkaaren ja kaikkien liikkujaryhmien osalta. Suunnitelma sisältää toimintamallin liikenneturvallisuustyölle sekä toimenpideohjelman liikennenympäristön parantamiseksi, painottaen pieniä mutta vaikuttavia ratkaisuja. Työhön sisältyi nykytilan kartoitus, kyselyt asukkailla ja koululaisilla, maastokäynnit sekä yhteistyö eri toimijoiden kanssa. Näiden pohjalta määritettiin visio, tavoitteet ja jatkuva toimintamalli. (Krankka, M; Kukkola, J; Mäkinen, K & Tuomola, K, 2014)

Mäntsälän kunnan liikennepalveluselvitys

Mäntsälän liikennepalveluselvitys laadittiin vuonna 2024 päivittämään aiempaa vuoden 2018 selvitystä vastaamaan muuttunutta toimintaympäristöä ja tulevia tarpeita. Tavoitteena oli tuottaa ajantasainen tilannekuva kunnan liikennepalveluista, arvioida palveluiden riittävyttä ja laatua sekä tunnistaa kehittämistarpeita. Selvitys tukee vuoden 2024 kilpailutuksia, kun merkittävä osa liikennöintisopimuksista päättyy vuonna 2025, ja se toimii tietopohjana kunnan strategisten tavoitteiden toteuttamiselle. Työ liittyy myös Mäntsälän liikenne- ja ilmastosuunnitelmaan, jonka avulla kunta tavoittelee hiilineutraaliutta vuoteen 2035 mennessä osana HINKU-verkostoa. (Mäntsälä, 2024)

Selvityksessä kartoitettiin nykyinen liikennejärjestelmä, matkustajien liikkumistottumukset ja palvelutarpeet. Kuntalais- ja koululaiskyselyt, asiantuntijahaastattelut ja markkinavuoropuhelut toivat esiin keskeisiä havaintoja: tarve parantaa joukkoliikenteen saavutettavuutta, kehittää kutsuohjattuja palveluja ja varmistaa palvelulinjan jatkuminen. Lisäksi tunnistettiin tarve lisätä tiedotusta ja selkeyttää reittien ja aikataulujen saatavuutta. Työssä arvioitiin myös liikenteen ilmastovaikutuksia ja energiatehokkuutta, jotta palvelut tukisivat kunnan hiilineutraaliustavoitteita. (Mäntsälä, 2024)

Päätöksinä ja suosituksina esitettiin muun muassa kilpailutuksen valmistelu vuoden 2024 aikana, joukkoliikenteen palvelutason turvaaminen, kutsukyytien ja palvelulinjojen kehittäminen sekä liikennepalveluiden ja maankäytön suunnittelun tiivistäminen. Selvitys korostaa, että liikennepalveluiden kehittäminen edellyttää kunnan, ELY-keskuksen (nyk. Lupa- ja valvontavirasto), liikenneitsijöiden ja muiden sidosryhmien yhteistyötä. (Mäntsälä, 2024)

15.2.1 SUUNNITELLUT TOIMENPITEET JA HANKKEET

Ohkolanlaakson sillan peruskorjaukset

Helsinki–Lahti-moottoritien Ohkolanlaakson pohjoiseen suuntautuvaa siltaa peruskorjataan Mäntsälässä. Korjauksen yhteydessä sillan rakenteista on havaittu lisävaurioita, minkä vuoksi töitä jatketaan myös sillan alapuolisissa rakenteissa. Rakenteelliset puutteet edellyttävät sillan sulkemista työn ajaksi liikenteen aiheuttaman tärinän ja kuormituksen minimoimiseksi. Korjaustyöt vaikuttavat liikennejärjestelyihin moottoritiellä. (STT, 2025)

Korjaustöiden valmistuminen on arvioitu huhtikuulle 2026, ja töiden aikaiset vaikutukset ovat pääosin tilapäisiä sekä keskittyvät työmaa-alueen lähiympäristöön. (STT, 2025)

Valtatie 25 yhteysväli Hanko-Mäntsälä

Valtatie 25 on merkittävä poikittaisyhteys, joka palvelee sekä Länsi- ja Keski-Uudenmaan henkilöliikennettä, että kansainvälisesti suuntautuvaa raskasta liikennettä Hangon sataman ja Kilpilahden kautta. Nykyinen kaksikaistainen tie ei täytä päätieverkon sujuvuus- ja turvallisuustavoitteita, ja tieosuudella on sattunut keskimääräistä enemmän henkilövahinkoon johtaneita onnettomuuksia. Raskaan liikenteen määrä on suuri, ja sen arvioidaan kasvavan edelleen uuden logistiikkakeskuksen vaikutuksesta. Logistiikkakeskus rakentuu vuosien 2025–2030 aikana. (Väylävirasto, 2026b)

Tavoitetilanteessa valtatie parannetaan vaiheittain: taajamajaksoilla tie muutetaan nelikaistaiseksi ja maaseutuosuuksilla keskikaiteelliseksi ohituskaistatieksi. Tasoliittymiä poistetaan ja korvataan eritasoliittymillä, ja rinnakkaistieverkkoa sekä kevyen liikenteen yhteyksiä parannetaan. Ensimmäinen vaihe sisältää uusia eritasoliittymiä, ohituskaistoja ja pohjavesi- sekä melusuojuuksia. Toisessa vaiheessa parannetaan erityisesti Hyvinkään ja Mäntsälän välistä osuutta sekä liittymiä valtateille 3 ja 4. (Väylävirasto, 2026b)

Lisäksi yhteysvälille laaditaan erillisiä suunnitelmia liittymien parantamisesta, jalankulku- ja pyöräilyjärjestelyistä ja muista pienistä liikenneturvallisuustoimista. Vaiheittainen toteutus vähentää liikenteen häiriöitä ja mahdollistaa ympäristövaikutusten hallinnan. (Väylävirasto, 2026b)

Hanke kuuluu Väyläviraston investointiohjelmaan 2024–2031, mutta tarkempia aikatauluja ei vielä ole.

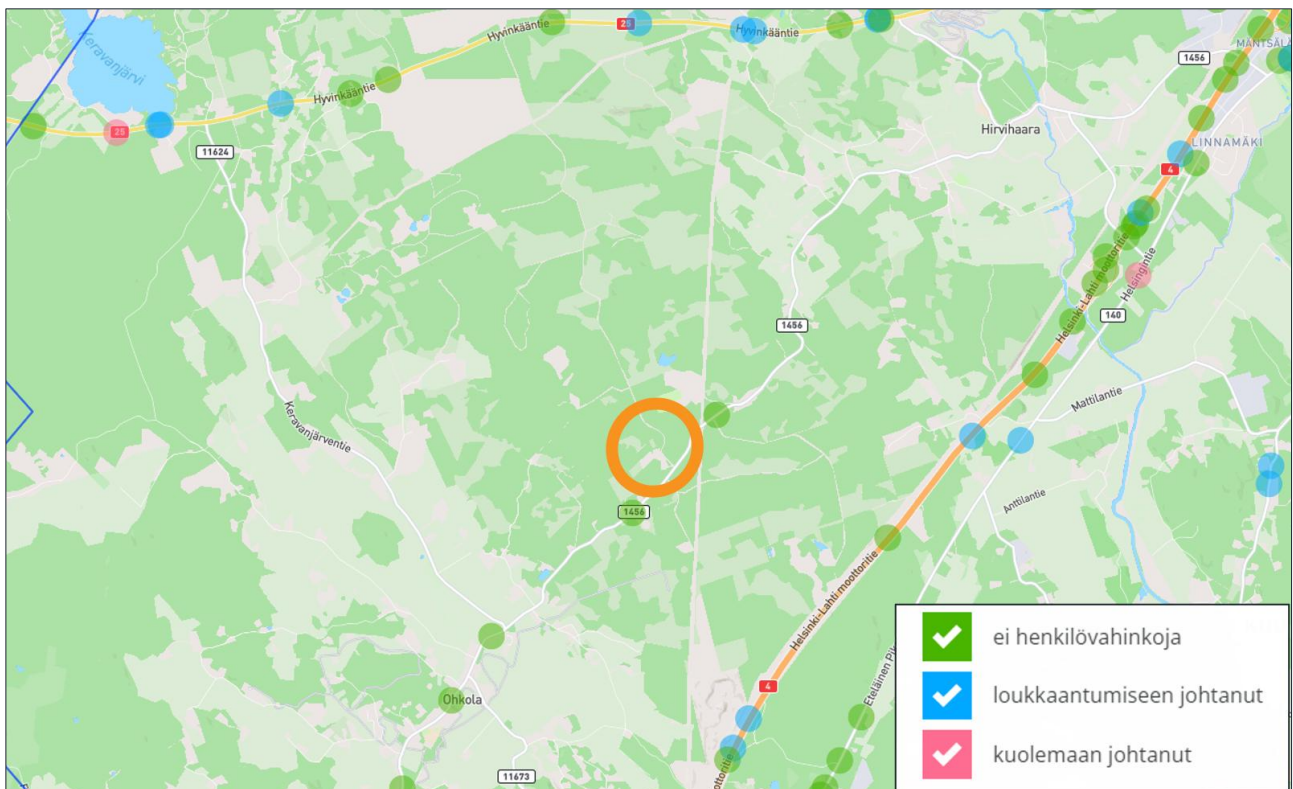
Ratahankkeet

Mäntsälään tai hankealueen välittömään läheisyyteen ei ole suunnitteilla ratahankkeita.

15.2.2 TIELIIKENNEONNETTOMUUDET JA LIIKENNETURVALLISUUS

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 60**) 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, 2026)



Kuva 60. Liikenneonnettomuudet kartalla. Hankealueen likimääräinen sijainti on esitetty oranssilla viivalla.

Nykytilan herkkyyys

Hankealueen ympäristössä liikennemäärät ovat nykytilanteessa vähäisiä, eikä alueella ole raskasta liikennettä aiheuttavaa toimintaa. Hankealueentiet ovat metsäteitä. Suurimmat vaikutukset on hankealueen vieressä kulkevaan Hirvihaarantie/Ohkolantiehen.

Hirvihaarantiella/Ohkolantiella hankealueen kohdalla raskaanliikenteen keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä nousee korkeimmillaan noin 121 % (keskimäärin 40 kuormaa per vuorokausi). Hankealueen pienillä teillä ei ole saatavilla raskaan liikenteenmääriä, mutta voidaan olettaa olevan vähäisiä nykytilanteessa.

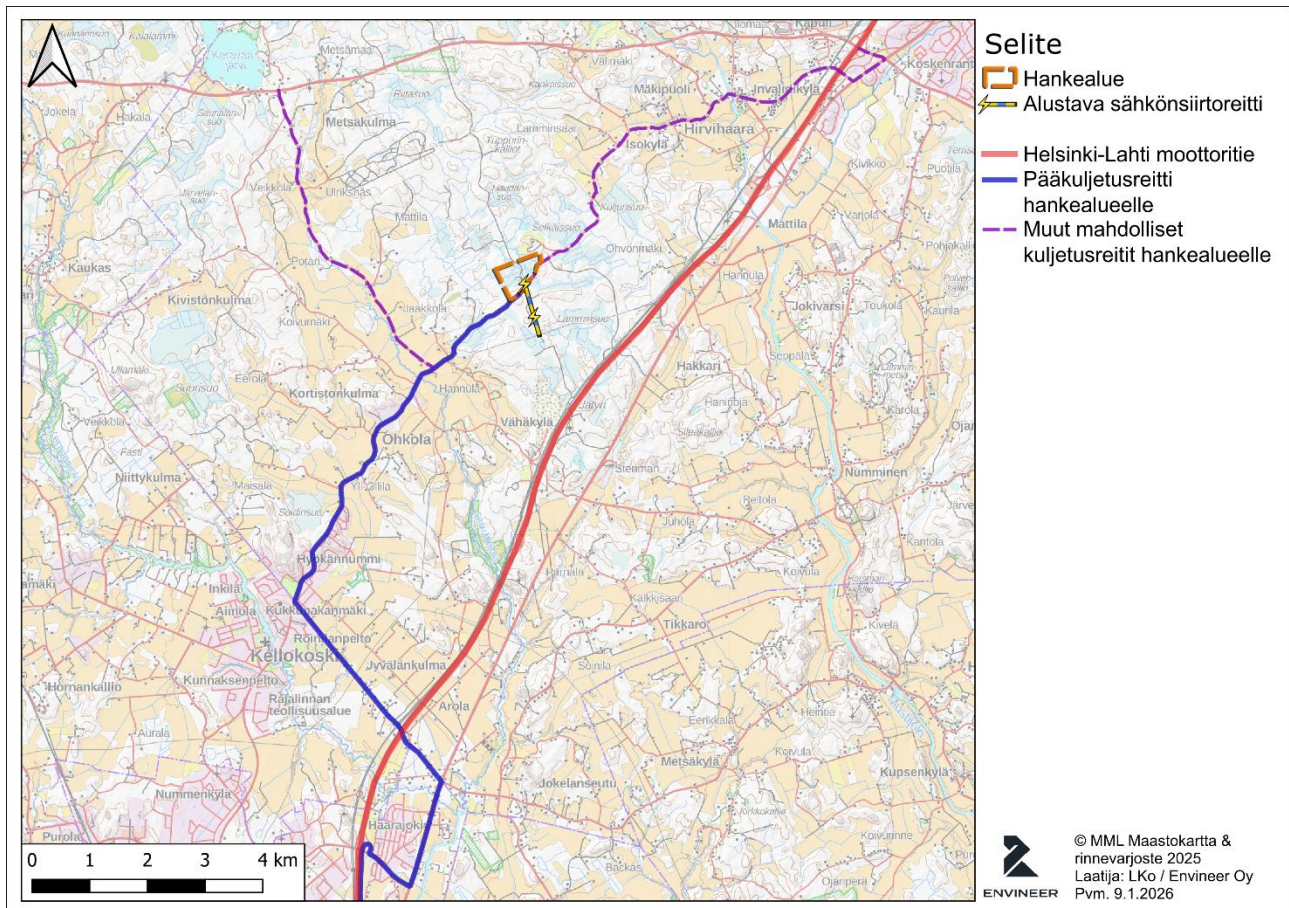
Hirvihaarantiella/Ohkolantien **herkkyyys** arvioidaan **suureksi**, sillä raskaanliikenteen määrä lisääntyy huomattavasti. Vaikutukset ovat suurimmillaan maantäytön aikana.

15.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Liikennöintiin käytetään pääasiassa reittiä Ohkolantie – Linjatie – Vanha Lahdentie – Kartanon väylä – Helsinki-Lahti moottoritie. Lisäksi tarvittaessa käytetään myös kahta muuta vaihtoehtoista kuljetusreittiä. Seuraavassa taulukossa (**Taulukko 37**) on esitetty liikennemäärät rakentamisen aikana edellä mainituilla liikennöintireiteillä.

Taulukko 37. Liikennöintireitit ja arvioidut raskasliikennemäärät vuorokaudessa kussakin hankevaihtoehdossa.

Toiminta	VE0 kuormaa/vrk	VE1- kuormaa/vrk	VE1 kuormaa/vrk	VE2 kuormaa/vrk
Hirvihaarantie – Ohkolantie – Linjatie – Vanha Lahdentie – Kartanon väylä – Helsinki-Lahti moottoritie	2–3	23–40	23–40	12–20
Hirvihaarantie-Ohkolantie- Keravanjärventie- Hyvinkääntie	2–3	3–5	3–5	2–3
Hirvihaarantie-Helsingintie- Hyvinkääntie-Helsinki-lahti moottoritie	2–3	3–5	3–5	2–3



Kuva 61. Liikennöintireitit hankealueelle.

Liikennöinti painottuu lumettomille kuukausille eli noin 80 % huhti-marraskuulle ja 20 % jaetaan tasaisesti joului-maaliskuulle.

Merkittävin vaikutus liikenteeseen aiheutuu hankkeen rakentamisen aikana. Rakentamisen aikana kuljetuksia syntyy suurimmaksi osaksi maa-ainesten kuljettamisesta hankealueelle. Lisäksi kuljetuksia syntyy mm. rakennusmateriaalien ja työkonien kuljetuksista sekä työmatkaliikenteestä. Rakentamisen aikainen liikennemäärän muutos on väliaikaista rakentamisen kestäessä hankevaihtoehdon mukaan arviolta 6–12 vuotta. Vaikutusten laajuus on riippuvainen valitun reitin nykyisestä liikennemäärästä ja liikennemäärän suhteellisesta kasvusta sekä tien sietokyvystä liikennemäärien kasvun suhteen. Raskaanliikenteen määrä kasvaa suhteellisesti eniten hankealueen välittömässä läheisyydessä, missä liikennemäärät ovat pienempiä kuin seutu-, kanta- tai valtateillä. Liikennemäärän kasvu voi aiheuttaa välillisiä vaikutuksia esimerkiksi ilmanlaatuun liikenteen aiheuttamien ilmapäästöjen takia. Liikennemäärän kasvaessa myös liikenteestä aiheutuva melu voi kasvaa. Muita toiminnasta seuraavia vaikutuksia voivat olla liikenneturvallisuuteen aiheutuvat vaikutukset, mikä huomioidaan liikenneväylien etäisyysvaatimuksissa. Tienpinta kuluu jatkuvan raskaanliikenteen vuoksi, mikä heikentää tien yleiskuntoa.

Liikenteen vaikutus herkkiin kohteisiin ja asutukseen

Suunnitellulle hankealueelle muodostuu pitkäaikaisia vaikutuksia kuljetusreittien varsille, erityisesti pienemmillä teillä. Liikennöinti ajoittuu pääosin arkisin päivääikaan, mutta vaikutukset kestävät rakennusvaiheen ajan noin 6–12 vuotta hankevaihtoehdosta riippuen.

Suurimmat vaikutukset kohdistuvat Ohkolantien varrella sijaitseviin asuinrakennuksiin hankealueen välittömässä läheisyydessä, jossa raskaan liikenteen määrä kasvaa arviolta 36–121 %. Seuraavassa kuvassa (**Kuva 62**) näkyy hankealueen lounasreunalla sijaitseva asuinrakennus, josta on lähes suora näkyvyys hankealueelle ja sijaitsee aivan Ohkolantien varrella.



Kuva 62. Hankealueen vieressä sijaitsevat lähimmät asuinrakennukset sekä Ohkolantie. (Kuva: Pyry Lähtenmäki)

Reittien varrella sijaitsee myös useita suojateitä, erityisesti Lamminmäen ja Kukkupakanmäen välillä sekä Kellokosken taajama-alueella, mikä edellyttää erityistä varovaisuutta. Lisäksi alueella on kouluja, päiväkoteja ja muita herkkiä kohteita, joiden turvallisuuteen ja viihtyvyyteen liikenteen lisääntyminen voi vaikuttaa. Ohkolan koulu sijaitsee aivan kuljetusreitin varrella, johon tulee kiinnittää erityisesti huomiota. Kellokosken taajaman läheisyydessä sijaitsee Saviahon päiväkotiki ja Hyökänummen koulu. Ohkolan Nuorisoseura ry:n kerhorakennus sijaitsee myös Ohkolantien varrella. Seuraavassa kuvassa (**Kuva 63**) näkyy Vähäkyröntien ja Tamminpääntien risteysliittymät Ohkolantielle.



Kuva 63. Vähäkyröntien ja Tammipääntien liittymäkohdat Ohkolantielle. (Kuva: Pyry Lähteenmäki)

Kuvassa näkyvällä tieosuudella on nopeusrajoitus 50 km/h sekä Ohkolan koulun kohdalla, joissa voisi alentaa nopeusrajoitusta rakennusvaiheen ajaksi. Alueella kulkee paljon koululaisia.

Nuorisoseuran läheisyydessä oli Nuorisoseuran tekemät varoitukset alueella liikkuvista koululaisista (Kuva 64).



Kuva 64. Ohkolan Nuorisoseura ry:n tekemä varoitus liikkuvista koululaisista. (Kuva: Pyry Lähteenmäki)

Lisääntyvä liikenne voi tilapäisesti heikentää liikenneturvallisuutta, lisätä katupölyn määrää ja kasvattaa liikennemelua (**luku 13**). Vaikutukset ovat pääosin väliaikaisia, mutta pitkäkestoisia, ja niiden merkittävyys korostuu erityisesti asutuksen ja herkkien kohteiden läheisyydessä. Lieventämistoimina voidaan käyttää nopeusrajoituksia, liikenteen ohjausta, pölynsidontaa ja meluntorjuntaa sekä ajojen keskittämistä päiväaikaan ja pääväylille. Lisäksi tiedottaminen asukkaille ja kouluille sekä turvallisuusjärjestelyt suojateiden kohdalla ovat tärkeitä. Vaikutukset voivat yhdistyä muiden alueen hankkeiden liikenteeseen, mikä lisää kumulatiivista rasitusta. Sosiaalisesti lisääntyvä raskas liikenne voi heikentää asumisviihtyvyyttä ja koettua turvallisuutta erityisesti lapsiperheiden ja ikäihmisten näkökulmasta.

15.3.1 HANKEVAIHTOEHTO VE0

Vaihtoehdossa VE0 aurinkovoimahanketta ei toteuteta. Alue säilyy toistaiseksi nykytilassa ja aluetta käytetään maankaatopaikkatoimintaan. Vaihtoehdosta VE0 alue säilyy nykytilassa ja hankealueen länsiosaa tullaan jatkossakin hyödyntämään maankaatopaikkatoiminta- sekä tiettyjen jätejakeiden

kierrättämis- ja hyödyntämistarkoituksissa. Vaihtoehdossa VE0 aurinkovoimahanketta ei toteuta, jolloin vaikutuksia hankkeesta alueen liikenteeseen ei ole. Maankaatopaikkatoiminnasta syntyy liikennevaikutuksia, mutta ovat hyvin vähäisiä.

Vaihtoehdossa VE0 aurinkovoimahanketta ei toteuta, jolloin vaikutuksia hankkeesta alueen liikenteeseen ei ole. Maankaatopaikkatoiminnasta aiheutuvat vaikutukset liikenteeseen ovat pieniä ja kielteisiä.

15.3.2 HANKEVAIHTOEHTO VE1

Rakentaminen

Hankealue

Rakentamisen aikana liikenne hankealueelle koostuu alueelle tuotavista maa-aineksista, työkonien kuljetuksista, materiaalien kuljetuksista sekä työmatkaliikenteestä. Vaihtoehdossa VE1 hanke toteutetaan kokonaisuudessaan noin kuuden vuoden aikana. Rakentaminen alkaa länsiosasta, jonka valmistuminen aurinkopaneelien asennuksineen kestää arviolta kolme vuotta. Länsiosan valmistuttua aloitetaan itäosan rakentaminen, joka kestää myös noin kolme vuotta. Aurinkopaneelit asennetaan osittain samanaikaisesti maa-ainesten läjitysten kanssa kahdessa kokonaisuudessa: länsi- ja itäosassa. Hankealueelle läjitetään maamassoja noin 340 000 tonnia vuodessa, yhteensä noin 2 miljoonaa tonnia. Alueen pinta-ala on noin 30 hehtaaria ja aurinkovoimalan kokonaisteho noin 5,5 MWp.

Toiminta ajoittuu arkipäivillä aikavälille klo 7:00-17:00, mutta kuljetuksia saatetaan järjestää myös aikavälille klo 17:00-22:00. Rakentamisen ja toiminnan aikana pilaantumattomia ylijäämämaita sekä rakennusmateriaaleja kuljetetaan hankealueelle yleiseen tieliikenteeseen soveltuvalla kalustolla rekka- ja kuorma-autoilla. Kuormakoot saattavat vaihdella, mutta ovat keskimäärin kooltaan on noin 50 tonnia/kuorma (ns. kasettikuljetukset) sekä kuorma-auton kuorma (ns. nuppikuorma) on noin 20 tonnia/kuorma. Taulukossa (**Taulukko 38**) on esitetty arvio hankealueelle kuljetettavien maa-ainesten kuljetuksista sekä työmatkaliikenteestä syntyvän raskaan liikenteen määrästä. Henkilöliikenteen osalta vaikutukset arvioitiin olevan niin pieniä, ettei niillä ole kokonaisuuden kannalta merkitystä.

Taulukko 38. Arvoidut hankkeesta aiheutuvat liikennemäärät

		VE1
Raskas liikenne		
Yhdensuuntainen liikenne	kpl/päivä	40
	kpl/vuosi*	10 080

Meno-paluu liikenne	kpl/päivä	80
	kpl/vuosi*	20 160
Työmatkaliikenne		
Yhdensuuntainen liikenne	kpl/päivä	5
	kpl/vuosi*	1260
Meno-paluu liikenne	kpl/päivä	10
	kpl/vuosi*	2520

*Kuljetusten määrät on arvioitu vuoden keskimääräisten työpäivien mukaisesti, joka on noin 252 päivää.

Raskaan liikenteen määrä tulee keskimäärin lisääntymään Ohkolantieltä Kellokosken kylän suuntaan suurimmillaan noin 121 %, jonka raskaan liikenteen määrä tällä osuudella on 33 ajoneuvoa vuorokaudessa (n. 4,5 % osuus kokonaisliikenteestä). Vastaavasti Linjatiellä kaakon suuntaan keskimääräinen vuorokausiliikenne raskaanliikenteen osalta on 80 ajoneuvoa vuorokaudessa (n. 3,5 % osuus kokonaisliikenteestä). Hankkeen myötä raskaan liikenteen määrän nousu olisi noin 50 %. Henkilöliikenteen osalta vaikutukset arvioitiin olevan niin pieniä, ettei niillä ei ole kokonaisuuden kannalta merkitystä.

Hankealueelle johtavien kuljetusreittien varrella sijaitsee asutusta. Asutukselle voi aiheutua haittaa raskaan liikenteen aiheuttamista melu-, pöly- ja värinävaikutuksista. Meluvaikutuksia on käsitelty tarkemmin **luvussa 13 (Melu, värinä ja heijastus)**.

Hankealueen kohdalla ja suurimmasta osasta Hirvihaarantietä/Ohkolantietä tien kunto hyvä, sillä asfaltointi on uusittu vuonna 2025. Jatkuva raskasliikenne lisää tien kulutusta, joten tienkunto tulee ottaa huomioon ja tarvittaessa tehdä korjaavia toimenpiteitä, etenkin hankealueen läheisyyden kuljetusreiteillä mm. Ohkolan- ja Hirvihaarantiellä.

Ulkoinen sähkönsiirto

Rakentamisen aikana liikenne hankealueen ja sen lähialueiden teillä lisääntyy tilapäisesti. Liikenteen kasvu johtuu rakennusmateriaalien, työmaakaluston ja komponenttien kuljetuksista sekä työvoiman liikkumisesta työmaa-alueelle ja sieltä pois. Lisääntynyt raskas liikenne aiheuttaa paikallisesti melua ja voi heikentää ilmanlaatua erityisesti kuivina jaksoina pölyämisen vuoksi. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa kuljetusreiteille ja niiden välittömään lähiympäristöön. Pyritään kuitenkin käyttämään mahdollisimman paljon jo olemassa olevia reittejä ja teitä.

Liikennemäärien kasvusta huolimatta vaikutukset ovat luonteeltaan lyhytaikaisia ja rajoittuvat rakentamisvaiheeseen. Kuljetukset jakautuvat yleensä eri vaiheisiin, jolloin liikenteen huippukuormitus ajoittuu tiettyihin rakentamisen jaksoihin, kuten kaapeliojitusten kaivuuseen,

komponenttien kuljetuksiin tai sähköaseman rakennusvaiheeseen. Suoria vaikutuksia liikenneturvallisuuteen ei arvioida syntyvän merkittävästi, mutta lisääntynyt raskas liikenne voi lisätä hetkellisesti kohtaamistilanteiden määrää kapeammilla tieosuuksilla.

Rakentamistoimet voivat myös aiheuttaa lyhyitä tilapäisiä liikennejärjestelyjä, kuten nopeusrajoitusten alentamista tai työnaikaisia varoitusmerkintöjä. Toimilla pyritään varmistamaan kuljetusten sujuvuus ja liikenneturvallisuus. Kun rakentamisvaihe päättyy, liikenne palautuu normaalille tasolle, eikä toiminnan aikaisia pysyviä vaikutuksia tieverkkoon tai liikenteen sujuvuuteen ole odotettavissa.

Toiminta

Hankealue

Aurinkovoimalakentälle täydennetään ja rakennetaan tieverkostoa huolto- ja pelastustoimenpiteitä varten, jotta voidaan kulkea paneelikenttien välissä ja ympäristössä. Sähköntuotanto ja sähkönsiirto ovat pääasiassa automaattisia prosesseja, jotka eivät edellytä jatkuvaa paikalla tapahtuvaa toimintaa. Toiminnan aikana aurinkovoimalakentällä käydään toteuttamassa huolto- ja tarkastuskäyntejä vain noin 2–3 kertaa kuukaudessa, joten liikennevaikutukset ovat vähäiset.

Huoltoliikenne toteutuu henkilöautoilla tai kevyillä huoltoajoneuvoilla, joten sillä ei ole merkittävää vaikutusta liikennemääriin, liikenteen sujuvuuteen tai liikenneturvallisuuteen alueen tieverkolla. Huoltokäynnit kohdistuvat voimalan huoltoteille sekä sähköasemalle ja mahdollisille muuntamoille. Raskaita kuljetuksia ei toiminnan aikana tarvita.

Mahdolliset korjauskäynnit liittyen teknisiin vikatilanteisiin ovat lähtökohtaisesti harvinaisia ja luonteeltaan tilapäisiä. Niiden liikennevaikutukset rajoittuvat lyhytaikaiseen huoltokaluston liikkumiseen eivätkä aiheuta pysyviä muutoksia tieverkon käyttöön. Myöskään aurinkopaneelien pesu tai muut ylläpitotoimet eivät lisää liikenteen määrää merkittävästi.

Ulkoinen sähkönsiirto

Voimalan toiminnan aikana sähkönsiirtoon liittyvät liikennevaikutukset jäävät vähäisiksi. Sähköverkon toiminta on pitkälti automaattista, eikä se vaadi säännöllistä liikennöintiä alueelle. Toimintavaiheen liikenne muodostuu pääasiassa huoltohenkilöstön satunnaisista tarkastus- ja kunnossapitokäynneistä sekä sähköaseman ja mahdollisten muuntajien määräaikaistarkastuksista. Näiden käyntien määrä on vähäinen ja jakautuu tasaisesti koko vuoden ajalle, minkä vuoksi liikenteen määrä ei eroa merkittävästi alueen nykyisestä käytöstä.

Sähkönsiirtolinjojen ja sähköaseman kunnossapito edellyttää ajoittain huoltoajoneuvojen liikkumista huoltotieverkostoa pitkin. Nämä käynnit eivät kuitenkaan lisää liikenneturvallisuusriskejä tai aiheuta häiriöitä alueen muulle liikenteelle. Toiminnan aikana ei tarvita raskaita kuljetuksia, joten liikennevaikutukset ovat vähäisiä.

Mahdolliset korjauskäynnit vikatilanteissa ovat poikkeuksellisia ja lyhytaikaisia. Niiden aiheuttamat liikennevaikutukset jäävät paikallisiksi ja tilapäisiksi. Sähköverkon toiminta ei siten edellytä sellaista

liikennöintiä, joka aiheuttaisi pysyviä tai merkittäviä vaikutuksia ympäristöön, asutukseen tai liikenteen sujuvuuteen.

Toiminnan päättymisen

Hankealue

Aurinkovoimalan toiminnan päättäminen aiheuttaa vastaavia vaikutuksia liikenteeseen kuin rakentamisen aikana. Liikenne on kuitenkin vähäisempää kuin rakentamisen aikana, sillä kuljetuksia on vähemmän eikä tiestöä pureta. Kuljetukset syntyvät pois kuljetettavista aurinkovoimalan komponenteista ja rakenteiden purkamisesta. Vaikutuksia syntyy vain purkamisen aikana. Purkamisen jälkeen liikenne jatkuu samanlaisena kuin ennen hankkeen aloittamista.

Ulkoinen sähkönsiirto

Sähkönsiirron purkamisesta aiheutuu vastaavia vaikutuksia liikenteeseen kuin rakentamisen aikana. Liikenne vaikutuksia on kuitenkin vähemmän, sillä sähkönsiirrolle raivattavaa aluetta ja huoltotiestä ei enää tehdä. Sähkönsiirtoa varten rakennettu tie ja alue jäävät nykyiselleen.

Hankealueen ympäristössä liikennemäärät ovat nykytilanteessa vähäisiä, eikä alueella ole raskasta liikennettä aiheuttavaa toimintaa.

Hirvihaarantiellä/Ohkolantiellä hankealueen kohdalla raskaanliikenteen keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä nousee vaihtoehdossa VE1 noin 121 % (keskimäärin 40 kuormaa per vuorokausi). Hankealueen pienillä teillä ei ole saatavilla raskaan liikenteenmääriä, mutta voidaan olettaa olevan vähäisiä nykytilanteessa.

Suurimmat vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikana. Toiminnan aikana liikennettä syntyy vain huoltokäynneistä. Toiminnan päätyttyä liikennettä syntyy voimaloiden purkamisesta.

*Vaihtoehdossa VE1 rakentamisen aikaiset vaikutukset alueen liikenteeseen arvioidaan **suuriksi** ja **kielteiseksi** ja toiminnan aikaiset **pieneksi** ja **kielteiseksi**.*

*Sähkönsiirron vaihtoehdon VE1 vaikutukset liikenteeseen arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**.*

15.3.3 HANKEVAIHTOEHTO VE2

Rakentaminen

Hankealue

Vaihtoehdossa VE2 rakentaminen vastaa muuten vaihtoehtoa VE1, mutta vuosittaiset ja päivittäiset liikennemäärät ovat pienempiä, sillä hankkeen toteutusaika on kaksi kertaa pidempi eli noin 12 vuotta. Työkone- ja liikennemäärät lisääntyvät kuitenkin selvästi nykytasosta läjitettävien maamassojen määrän kasvaessa 50 000 t/a -> 170 000 t/a. 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.

Seuraavassa taulukossa on esitetty arvio raskaan liikenteen määrästä maa-aineskuljetusten ja työmatkaliikenteen osalta.

Taulukko 39. Arviodut hankkeesta aiheutuvat liikennemäärät

		VE2
Raskas liikenne		
Yhdensuuntainen liikenne	kpl/päivä	20
	kpl/vuosi*	5 040
Meno-paluu liikenne	kpl/päivä	40
	kpl/vuosi*	10 080
Työmatkaliikenne		
Yhdensuuntainen liikenne	kpl/päivä	5
	kpl/vuosi*	1260
Meno-paluu liikenne	kpl/päivä	10
	kpl/vuosi*	2520

*Kuljetusten määrät on arvioitu vuoden keskimääräisten työpäivien mukaisesti, joka on noin 252 päivää.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoisen sähkönsiirron rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

Toiminta

Hankealue

Toiminnan aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat vaihtoehdon VE1 mukaiset.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoisen sähkönsiirron toiminnan aikaiset liikennevaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

Toiminnan päättyminen

Hankealue

Vaihtoehdossa VE2 hankkeen toiminnan päättyttyä vaikutukset liikenteeseen ovat vaihtoehtoa VE1 vastaavat.

Ulkoinen sähkönsiirto

Vaihtoehdossa VE2 hankkeen toiminnan päättyttyä vaikutukset liikenteeseen ovat vaihtoehtoa VE1 vastaavat.

*Vaihtoehdon VE2 mukainen maankorotustyö aurinkovoimalaa varten aiheuttaa arvioinnin mukaan **suuria** ja **kielteisiä** vaikutuksia **liikenteeseen**. Liikennevaikutukset ovat suurimmillaan 12 vuoden rakentamisaikana lisääntyvän raskas liikenteen ja työkoneiden vuoksi. Liikennevaikutukset ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikka vaikutukset päivän aikana ovat pienemmät, ne ovat luonteeltaan pitkäaikaisempia.*

*Aurinkovoimatuotannon liikennevaikutukset ovat vastaavia kuin vaihtoehdossa VE1 eli **pieniä** ja **kielteisiä**.*

***Sähkönsiirron** ja sen rakentamisen aiheuttamat liikennevaikutukset ovat **pieniä** ja **kielteisiä**.*

15.3.4 HANKEVAIHTOEHTO VE1-

Rakentaminen

Hankealue

Vaihtoehdossa VE1- hyödynnetään ylijäämämaita vuosittain yhteensä noin 300 000 tonnia ja hankkeen toteutusaika on noin 6 vuotta, mutta turpeennostoaltaat jätetään täyttämättä viitasammakoiden elinympäristön turvaamiseksi. Lisääntyvä liikenne rakentamisen aikana vastaa suuruudeltaan lähes täysin vaihtoehdon VE1 vaikutuksia.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoisen sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen on jokaisessa vaihtoehdossa (VE1, VE1- ja VE2) samanlaiset.

Toiminta

Hankealue

Aurinkovoimala toteutetaan lähes samanlaisena kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, mutta aurinkopaneelikenttiä ei rakenneta hankealueen länsiosan turpeennostoaltaiden kohdille, jolloin voimalan kokonaisteho on suuruudeltaan hieman pienempi. Aurinkovoimalan liikennevaikutukset ovat kuitenkin vastaavat kuin muissa hankevaihtoehdoissa.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoisen sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset liikenteeseen on jokaisessa vaihtoehdossa (VE1, VE1- ja VE2) samanlaiset.

Toiminnan päättymisen

Hankealue

Toiminnan päättyessä purkutöiden vaikutukset liikenteeseen ovat jokaisessa vaihtoehdossa (VE1, VE1- ja VE2) samanlaiset.

Ulkoinen sähkönsiirto

Sähkönsiirron purkutyöt aiheuttavat samanlaisia vaikutuksia liikenteeseen kuin vaihtoehdossa (VE1, VE1- ja VE2)

*Vaihtoehdon VE1- mukainen maankorotustyö aurinkovoimalaa varten aiheuttaa arvioinnin mukaan **suuria** ja **kielteisiä** vaikutuksia **liikenteeseen**. liikennevaikutukset ovat suurimmillaan 6 vuoden rakentamisaikana lisääntyvän raskas liikenteen ja työkoneiden vuoksi. Vaikutuksiltaan vastaa pääpiirteittäin vaihtoehtoa VE1, mutta turpeennostoaltaat jätetään täyttämättä viitasammakoiden elinympäristön turvaamiseksi.*

*Aurinkovoimatuotannon liikennevaikutukset ovat vastaavia kuin vaihtoehdossa VE1 eli **pieniä** ja **kielteisiä**.*

***Sähkönsiirron** ja sen rakentamisen aiheuttamat liikennevaikutukset ovat **pieniä** ja **kielteisiä**.*

15.3.5 YHTEISVAIKUTUKSET

Mahdollisia yhteisvaikutuksia syntyy Fingrid Oyj:n Hausjärvi-Anttilan voimajohtohankkeeseen, Skarta Energy Oy:n Arolan aurinkovoimahankeen ja Sitowise Oy:n Mäntsälän Aero -lentokenttähankkeen kanssa. Voimajohtohanke kulkee mahdollisesti Mäntsälän hankkeen lävitse, joten yhteisiä liikennevaikutuksia saattaa olla, mutta jäävät kuitenkin vähäisiksi. Arolan aurinkovoimahanke sijaitsee hankealueesta yli 5 km etäisyydellä. Sitowise Oy:n Aero -lentokenttähanke sijoittuu hankealueesta pohjoiseen noin 4 kilometrin etäisyydelle. Yhteiset liikennevaikutukset painottuvat Helsinki-Lahti moottoritille (vt 4), jossa on jo nykytilassa suuret raskaan liikenteen määrät.

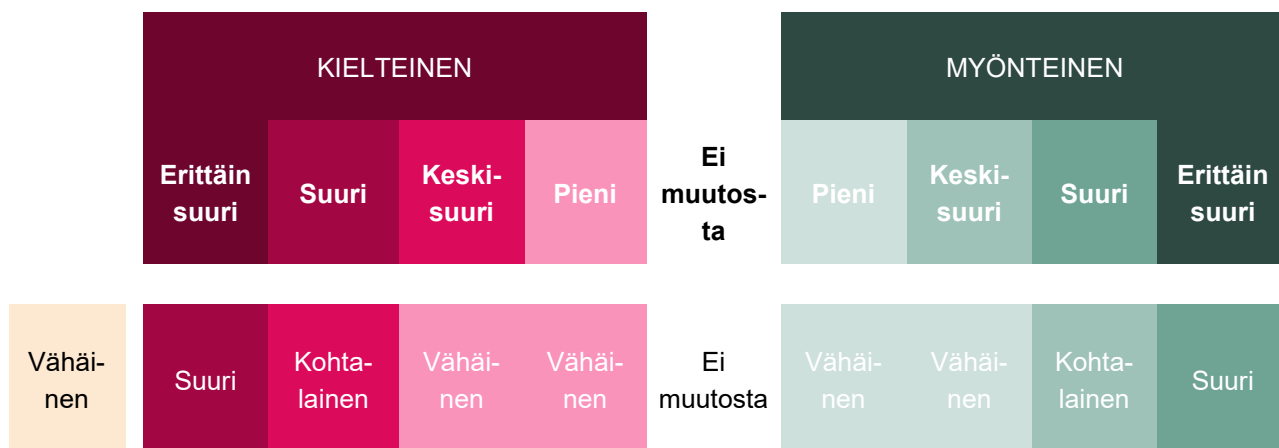
Yhteisvaikutuksia voi syntyä, jos hankkeen rakentaminen tai toimintavaihe ajoittuu samaan aikaan lähialueella ja kuljetustenreiteillä toteutettavien hankkeiden kanssa. Tällaisessa tilanteessa liikennejärjestelyt voivat muuttua, ja raskasta liikennettä saatetaan joutua ohjaamaan kiertoreiteille. Tämä voi aiheuttaa vaikutuksia lähialueen asutukselle muun muassa lisääntyneen liikennemelun ja heikentyneen liikenteen sujuvuuden muodossa. Haittoja voidaan vähentää ennakoimalla ja suunnittelemalla kuljetusreitit etukäteen.

15.3.6 YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Hankealueen ympäristön herkkyys liikenteen muutoksille on **suuri**. Suurimmat liikennevaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikana, joka jatkuu vaihtoehdosta riippuen 6 tai 12 vuotta. Rakentamisajan liikennevaikutukset on arvioitu **suuriksi** ja **kielteisiksi**. Vaikutusten merkittävyys on siten **suuri** ja **kielteinen** vaihtoehdoissa VE1-, VE1 ja VE2. Vaihtoehto VE0 ei aiheuta muutosta nykytilaan verrattuna, mutta maankaatopaikkatoiminnasta syntyy liikennevaikutuksia, jotka ovat **pieniä** ja **kielteisiä**.

Aurinkovoimatuotannon aikaiset liikennevaikutukset sekä sähkönsiirron rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset on arvioitu **pieniksi** ja **kielteisiksi**, jolloin merkittävyys on **kohtalainen** ja **kielteinen**.

VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS



KOOTTEEN HERKKYYS	Kohta-lainen	Suuri	Suuri	Kohta-lainen	Vähäi-nen	Ei muutosta	Vähäi-nen	Kohta-lainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	VE1 _R VE1 _{-R} VE2 _R	Suuri	VE1 _{T&S} VE1 _{-T&S} VE2 _{T&S} VE0	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

VE1_R = Rakennusaikaiset vaikutukset, VE1_{T&S} = Toiminnan aikaiset ja sähkönsiirron vaikutukset.

15.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN

Yleisesti liikenteen aiheuttamiin haitallisiin vaikutuksiin voidaan vaikuttaa ajonopeuksilla sekä muun liikenteen huomioimisella. Kiinnittämällä huomiota liikenneturvallisuuteen esimerkiksi asentamalla varoitusmerkkejä hankealueen liikennöintireitin liittymän kohdalle. Lisäksi kiinnitetään erityistä huomiota kevytliikenteeseen, sillä hankealueen lähellä ei ole kevytliikenteen kulkuväylää. Lisäksi kiinnitetään erityistä huomiota liikennöintireittien varsilla sijaitseviin herkkiin kohteisiin, kuten Ohkolan nuoriseuran ja Ohkolan koulun kohdilla. Herkkien kohteiden kohdalla ajonopeuksia voidaan tarvittaessa alentaa. Toiminnan aikana tarkkaillaan liikennöintireittien kuntoa ja tarvittaviin korjaustoimenpiteisiin ryhdytään mahdollisimman pian.

15.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Liikenteeseen kohdistuvat vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät toiminnan aikaisiin liikennemääräarvioihin ja -ennusteisiin, muita merkittäviä epävarmuuksia arviointiin ei liity.

16 Väestö, ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

16.1 ARVIOINTIMENETELMÄT

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

Sosiaalisten vaikutusten arviointi

Sosiaalisilla vaikutuksilla tarkoitetaan väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia. Vaikutukset voivat olla suoria tai välillisiä, myönteisiä tai kielteisiä ja määrällisiä tai laadullisia. Usein sosiaaliset vaikutukset ovat kuitenkin laadullisia, jolloin niiden suora mittaaminen on vaikeaa.

Sosiaalisten vaikutusten arviointi on suoritettu asiantuntija-arviona. Lähtötietona on käytetty muita vaikutusarviointeja (erityisesti liikenne-, melu-, välke- ja maisemavaikutukset) sekä aiheesta tehtyjä selvityksiä ja kirjallisuutta. Paikallisten asukkaiden ja muiden sidosryhmien kertomat tiedot, näkemykset ja huolet ovat myös tärkeä osa arviointia. Arviointiohjelmaa ja hanketta koskeva avoin yleisötilaisuus järjestettiin 30.10.2025. Arviointiohjelma ja kuulutus olivat nähtävillä kuukauden ajan. Seuraava yleisötilaisuus järjestetään tämän YVA-selostusvaiheen aikana, arviolta toukokuussa 2026. Yleisötilaisuuden tarkemmasta ajankohdasta ja paikasta tiedotetaan YVA-selostuksen kuulutuksessa. 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.

Seuraavassa on esitetty nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit. Vaikutuksia väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalta. Arviointi on suoritettu asiantuntija-arviona. Lisäksi teetettiin asukaskysely, jonka vastauksia hyödynnettiin vaikutusten arvioinnissa.

Nykytilan herkkyys

Vähäinen

Vaikutusalueella ei ole mahdollisia haitankärsijöitä, eikä herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten päiväkotia, kouluja, sairaaloita tai muita tärkeitä julkisia palveluita.

Vaikutusalueella ei ole harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa tai se on erittäin vähäistä.

Vaikutusalue ei ole osa viherverkkoa tai luontoalueita.

Vaikutusalueella on paljon ympäristöhäiriöitä (esim. melu, pöly, liikenne).

Ympäristön muutostila on jatkuva, ja alueen sopeutumiskyky muutoksille on suuri.

Vaikutusalueella ei ole kulttuurisia tai maisemallisia ominaisuuksia.

Kohtalainen

Vaikutusalueella on jonkin verran mahdollisia haitankärsijöitä ja/tai herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten päiväkotia, kouluja, sairaaloita tai muita tärkeitä julkisia palveluita.

Vaikutusalueella on jonkin verran harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa,

ja se on osa viherverkkoa tai luontoalueita. Vaihtoehtoiset alueet sijaitsevat melko kaukana.

Vaikutusalueella on jonkin verran ympäristöhäiriöitä (esim. melu, pöly, liikenne).

Ympäristön muutostila on ajoittaista, ja alueen sopeutumiskyky muutoksille on kohtalainen.

Vaikutusalueella on jonkin verran kulttuurisia tai maisemallisia ominaisuuksia.

Suuri

Vaikutusalueella on paljon mahdollisia haitankärsijöitä sekä herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten päiväkotia, kouluja, sairaaloita tai muita tärkeitä julkisia palveluita.

Vaikutusalueella on suuri harrastus- tai virkistyskäyttöarvo,

ja se on osa viherverkkoa tai arvokkaita luontoalueita. Vaihtoehtoiset alueet sijaitsevat kaukana.

Vaikutusalueella on vähän ympäristöhäiriöitä (esim. melu, pöly, liikenne)

tai niitä on nykyisin jo niin paljon, ettei alueen sietokyky kestä lisärasitusta.

Ympäristö on melko rauhallinen ja säilynyt pitkään lähes muuttumattomana.

Alueen sopeutumiskyky muutoksille on pieni.

Vaikutusalueella on ainutkertaisia kulttuurisia tai maisemallisia ominaisuuksia.

Erittäin suuri

Vaikutusalueella on erittäin paljon mahdollisia haitankärsijöitä sekä herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten päiväkotia, kouluja, sairaaloita tai muita tärkeitä julkisia palveluita.

Vaikutusalueella on erittäin suuri harrastus- ja virkistyskäyttöarvo,

ja se on olennainen osa viherverkkoa tai arvokkaita luontoalueita. Vaihtoehtoisia alueita ei ole tarjolla.

Vaikutusalueella ei ole lainkaan ympäristöhäiriöitä (esim. melu, pöly, liikenne)

tai niitä on nykyisin jo niin paljon, ettei alueen sietokyky kestä lisärasitusta.

Ympäristö on rauhallinen ja säilynyt pitkään muuttumattomana.

Alueen sopeutumiskyky muutoksille on heikko.

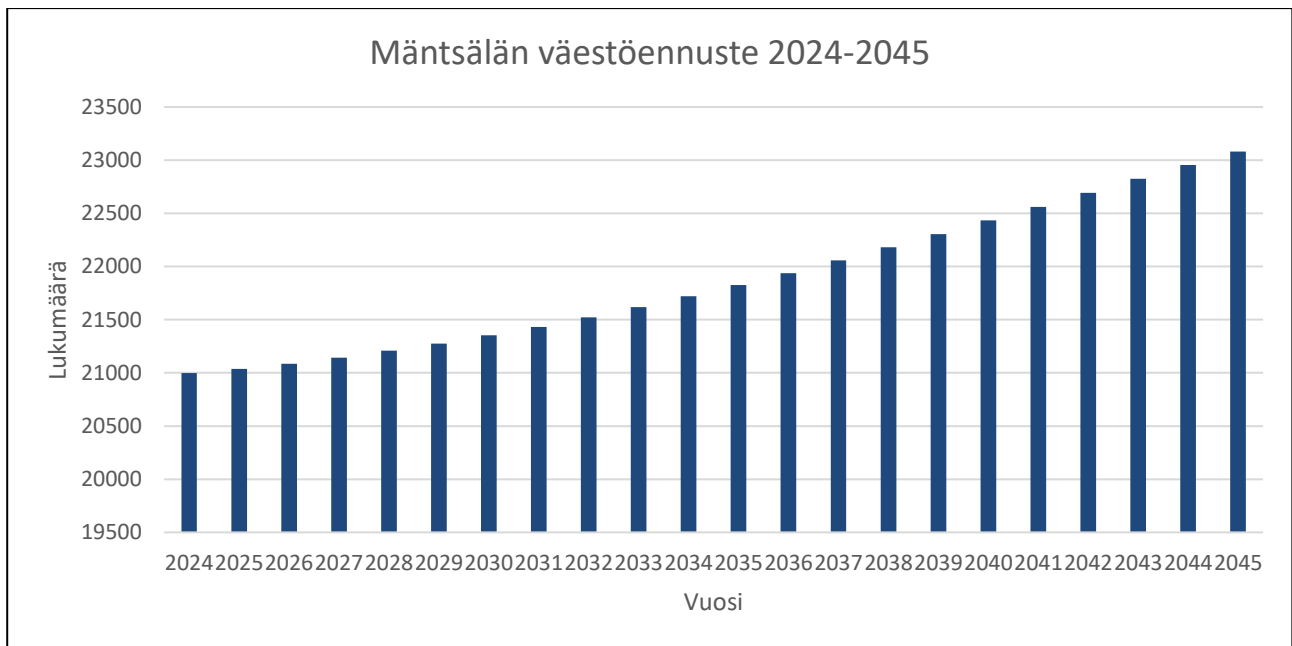
Vaikutusalueella on ainutkertaisia kulttuurisia ja maisemallisia ominaisuuksia.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri
Asuin- ja elinympäristöön, terveyteen ja/tai harrastus- ja virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat pieniä, suppealla alueella ja lyhytaikaisia. Tilanne palautuu ennalleen vaikutusten päätyttyä. Totuttuihin tapoihin ja toimintoihin kohdistuu vähäisiä vaikutuksia. Hanke herättää vähän tai ei lainkaan ristiriitoja tai toiveita paikallisyhteisöissä. Muutokset eivät vähennä tai paranna yhteisöllisyyttä tai aiheuta eriarvoistumista.	Asuin- ja elinympäristöön, terveyteen ja/tai harrastus- ja virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat kohtalaisia ja melko suppealla alueella. Vaikutukset voivat olla pitkäkestoisia, mutta ne ovat osin palautuvia tai ajoittaisia. Totuttuihin tapoihin ja toimintoihin kohdistuu jonkin verran muutoksia, mutta muutokset eivät niitä estä tai edistä. Hanke herättää jonkin verran ristiriitoja tai toiveita paikallisyhteisöissä. Muutokset voivat hieman vähentää tai parantaa yhteisöllisyyttä tai aiheuttaa vähän eriarvoistumista.	Asuin- ja elinympäristöön, terveyteen ja/tai harrastus- ja virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat suuria, laaja-alaisia, pitkäaikaisia tai pysyviä, säännöllisiä tai jatkuvia ja hitaasti palautuvia. Vaikutukset estävät tai vaikeuttavat totuttuja tapoja ja toimintoja tai mahdollistavat tai estävät joitakin toimintoja. Hanke herättää ristiriitoja tai toiveita paikallisyhteisöissä. Muutokset vähentävät tai parantavat yhteisöllisyyttä tai aiheuttavat eriarvoistumista.	Asuin- ja elinympäristöön, terveyteen ja/tai harrastus- ja virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat erittäin suuria, laaja-alaisia, pysyviä tai palautumattomia. Vaikutukset estävät tai vaikeuttavat huomattavasti totuttuja tapoja tai toimintoja tai vaikutukset mahdollistavat uusia toimintoja tai edistävät huomattavasti totuttuja tapoja tai toimintoja. Hanke herättää erittäin paljon ristiriitoja tai toiveita paikallisyhteisöissä. Muutokset vähentävät tai lisäävät selvästi yhteisöllisyyttä tai aiheuttavat merkittävää eriarvoistumista.
Myönteinen			
Kielteinen			

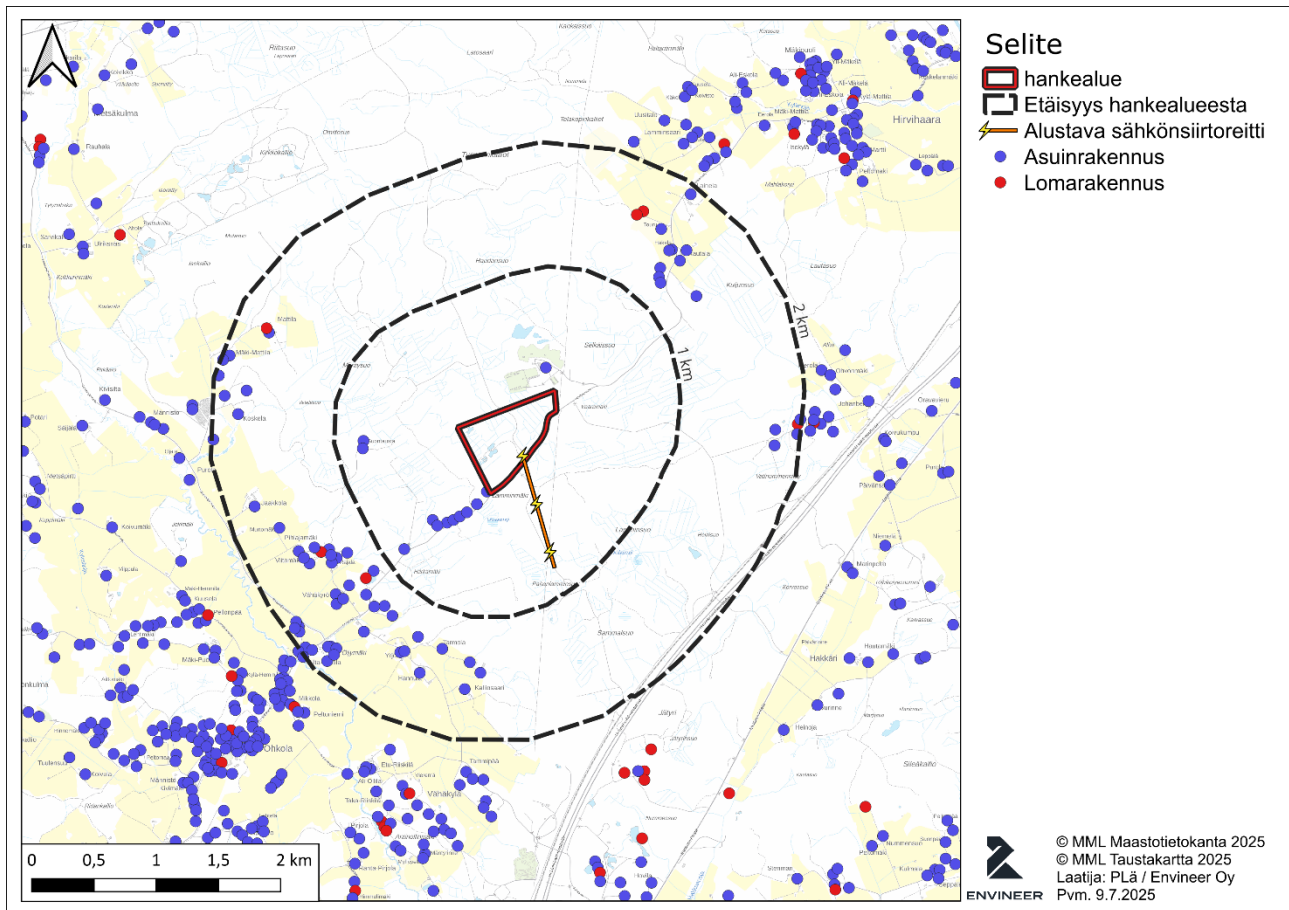
16.2 NYKYTILA

Vuonna 2024 Uusimaan väkiluku oli 1 782 300 ja Mäntsälän 20 934 (Tilastokeskus, 2024a). Tilastokeskuksen (2024) väestöennusteen mukaan Mäntsälän väestöennuste on nouseva (**Kuva 65**). Mäntsälän väestöennusteen prosenttiero vuosien 2024 ja 2045 on +9,93 %.



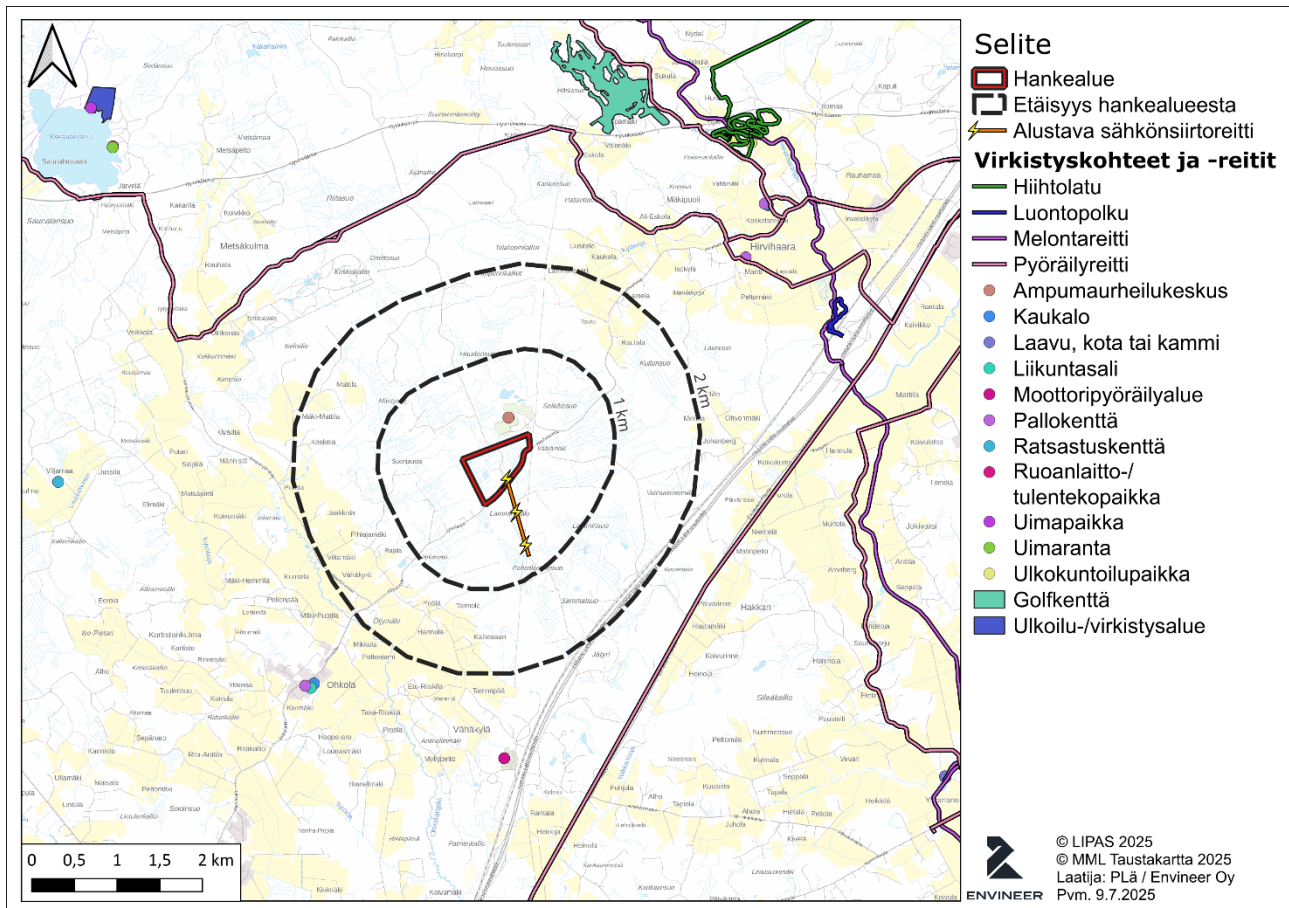
Kuva 65. Mäntsälän väestöennuste (Tilastokeskus, 2024b).

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 66**). 2 km puskurin sisällä hankealueen koillis- ja lounaspuolella on useampi asuin- ja lomarakennus. kaakkoispuolella on asumaton 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 lounaisrajalla ja seuraava lähin asuinrakennus alle 200 metrin etäisyydellä hankealueen rajalta lounaaseen. Hankealueen pohjoispuolella, noin 200 metrin etäisyydellä sijaitsee yksittäinen asuinrakennus.



Kuva 66. 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 lyijyhaulinkeialue, 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 Lukkokesken luontopolku sekä Mustijoen melontareitti. Virkistysalueiden sijoittuminen hankealueen ympäristössä on esitetty kuvassa (**Kuva 67**).



Kuva 67. Virkistysalueet, -reitit ja -paikat hankealueella ja sen läheisyydessä.

Nykytilan herkkyys

Hankkeen vaikutusalueella mahdollisten haitankärsijöiden määrä on pieni. Lähivaikutusalueeksi luetaan hankealue ja siitä kilometrin säteellä sijaitsevat alueet. Kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee ampumaurheilukeskus ja asuinrakennuksia. Muita herkkiä kohteita, kuten esimerkiksi kouluja, päiväkoteja, vanhainkoteja tai sairaaloita ei sijaitse hankealueen läheisyydessä. Vaikutusalueella ei ole merkittäviä kulttuurisia tai maisemallisia ominaisuuksia.

Ympäristö on rauhallinen, maaseutumainen ja luonnonläheinen. Aukkaat pitävät näitä tekijöitä tärkeänä osana alueellista identiteettiään. Hankealueen ja sen vaikutusalueen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

16.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

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.

16.3.1 HANKEVAIHTOEHTO VE0

Vaihtoehdossa VE0 aurinkovoimahanketta ei toteuteta. Alue säilyy toistaiseksi nykytilassa ja aluetta käytetään maankaatopaikkatoimintaan. Vaihtoehdosta VE0 alue säilyy nykytilassa ja hankealueen länsiosaa tullaan jatkossakin hyödyntämään maankaatopaikkatoiminta- sekä tiettyjen jätejakeiden kierrättämis- ja hyödyntämistarkoituksissa. Vaihtoehdossa VE0 aurinkovoimahanketta ei toteuta, jolloin vaikutuksia hankkeesta alueen väestöön ei ole. Maankaatopaikkatoiminnasta syntyy liikennevaikutuksia, mutta ne ovat hyvin vähäisiä.

*Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja toiminta alueella jatkuu nykyisen kaltaisena. Vaihtoehto VE0 ei aiheuta vaikutuksia hankealueelle eikä sen lähiympäristön väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Maankaatopaikkatoiminnasta aiheutuvat vaikutukset liikenteeseen ovat **pieniä ja kielteisiä**.*

16.3.2 HANKEVAIHTOEHTO VE1

Rakentaminen

Hankealue

Rakennusvaiheessa maanlajitystoiminnasta, maanrakennustöistä ja kiertotalousmateriaalien kuljetuksista hankealueelle aiheutuu melua, pölyä ja tärinää. Maanlajitystoiminta ja maanrakennustyöt muuttavat myös pinta- ja hulevesivalumia hankealueella. Työkone- ja liikennemäärät lisääntyvät nykytasosta. Hankealueelle kuljetetaan aineksia arviolta noin 23–40 kuorma-autollista päivässä eli keskimäärin noin 1–2 kuorma-autoa tunnissa 6 vuoden ajan. Hirvihaarantien nykyinen raskaiden ajoneuvojen määrän arvioidaan lisääntyvän nykyisestä noin 70–121 %. Meluvaikutuksia kohdistuu erityisesti Hirvihaarantien ja hankealueen lähiympäristöön.

Lausunnoissa esitettiin huolenaiheiksi hankkeen vaikutukset liikenneturvallisuuteen, ihmisten viihtyvyyteen ja talousvesikäytössä oleviin kaivoihin. Useita vuosia kestäväksi suunniteltu hanke vaikuttaa asuinoloihin ja -viihtyisyyteen sekä terveyteen melun ja pölyämisen vuoksi.

Mahdollista elinoloihin liittyvää haittaa aiheuttaa työkoneliikenteestä aiheutuva melu ja pölyäminen. Työkoneista aiheutuva haitta riippuu päiväkohtaisesta toiminnan kestosta ja on näin hetkellistä. Rakentamisen aikaiset melu- ja liikennevaikutukset aiheutuvat alueen korottamisesta liittyvistä maanrakennustöistä ja niihin liittyvistä maa-aineskuljetuksista. Suurin osa rakentamisen aikaisesta liikenteestä on raskasta liikennettä. Vaikutukset ovat paikallisia ja kestoaltaan lyhytaikaisia. Kevyen liikenteen kulkijoiden turvallinen tiellä liikkuminen voi häiriintyä paikallisesti ja väliaikaisesti

raskaskuljetusten myötä, sillä hankealueen lähellä ei sijaitse erillistä kävely- ja pyörätietä. Hankealueella ei kuitenkaan ole tarvetta pysäköidä nykytilassa. Liikennevaikutuksia on arvioitu tarkemmin **luvussa 15 (Liikenne)**.

Rakentamisvaiheessa muodostuu pölypäästöjä sekä päästöjä työkoneista ja kuljetuksista, mutta päästöjen ei arvioida aiheuttavan merkittäviä ilmanlaatua huonontavia vaikutuksia. Päästöt ovat lyhytaikaisia ja esiintyvät päästölähteen läheisyydessä. Pitkään jatkuva melu saattaa lisätä stressiä. Melu on esitetty tarkemmin läpi **kohdassa 13 (Melu, värinä ja heijastus)**. Rakentamisessa syntyvä pöly, saasteet voivat heikentää ilmanlaatua, mikä vaikuttaa hengitysilman laatuun. Tämä saattaa olla erityisen ongelmallista allergikoille, astmaatikoille ja muille hengityselinsairauksista kärsiville asukkaille.

Ulkoinen sähkönsiirto

Sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuu jonkin verran melua ja värinää ympäristöön. Rakentaminen on kuitenkin hankkeen muuhun rakentamiseen nähden lyhytkestoista ja siitä aiheutuva haitta on verrattuna pieni. Lähialueen ihmiset eivät nähneet sähkönsiirtoa ongelmalliseksi oman viihtyvyytensä ja elinolojensa kannalta.

Toiminta

Hankealue

Aurinkovoimala ei toiminnassa ollessaan aiheuta erityistä melua, pölyä tai muuta häiriötä ympäristöön. Heijastevaikutukset ovat vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Rakentamiseen liittyvä liikenne poistuu lähes kokokaan ja alue rauhoittuu merkittävästi rakentamisaikaan verrattuna. Aurinkopaneeleista aiheutuva haitta on toiminta-aikana paneelien heijastukset, maisemahaitta ja muu visuaalinen haitta.

Ulkoinen sähkönsiirto

Sähkönsiirron osalta ei arvioida olevan vaikutusta elinoloihin ja viihtyvyyteen. Asukaskyselyn perusteella suurin osa koki, että sähkönsiirrolla ei ole heidän arkeensa vaikutusta.

Toiminnan päätyminen

Hankealue

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. Toiminnan loputtua maanpäälliset rakenteet puretaan ja kierrätetään. Muilta osin alue maisemoidaan.

Toiminnan päätyttyä vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen ja elinoloihin lievenevät osittain. Alue muuttuu lähemmäs samaa tilaa, kuin se oli ennen hankkeen alkua. Pengerrys säilyy maisemassa ympäristöään korkeampana alueena ja siten osittaisena fyysisenä esteenä. Hankealueen

maisemointi edistää kasvillisuuden ja peitteisyyden palaamista alueelle. Ihmiset voivat jälleen hyödyntää aluetta virkistymiseen. Paneelien purkaminen ja alueen maisemointi lisäävät hetkellisesti liikennettä ja häiriötä alueella, mutta vaikutus on lyhytaikaista.

Ulkoinen sähkönsiirto

Maakaapelin tai ilmajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella. Ilmajohdon tai maakaapelin rakenteiden purkaminen toiminnan päätyttyä voi aiheuttaa alueen väestöön vastaavia vaikutuksia kuin rakentamisvaihe. Rakenteiden purkamisesta aiheutuva vaikutus on väliaikaista.

Väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen suurimmat vaikutukset aiheutuvat rakennustyömaasta johtuvista maisema-, melu- ja pölyhaitoista. Työmaanpölyäminen saattaa vaikuttaa väliaikaisesti hengitysilman laatuun. Pidempiaikainen melu saattaa lisätä stressiä ja vähentää yleistä viihtyvyyttä alueella. Vaikutukset näkyvät kuitenkin vain hankealueen välittömässä läheisyydessä. Rakentamisen myötä lisääntyvä raskasliikenne vähentää asukkaiden viihtyvyyttä alueella.

*Hankevaihtoehdon VE1 rakentamisen aikaiset vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu **keskisuureksi** ja **kielteisiksi**. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat lähialueen asukkaiden viihtyvyyteen melun ja liikenteen osalta. Toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi**.*

16.3.3 HANKEVAIHTOEHTO VE2

Vaihtoehdossa VE2 hankkeen vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat vaihtoehtoa VE1 vastaavat, mutta toiminta ajoittuu noin 12 vuoden aikajaksolle. Vaikutusten kesto siis pitenee hankkeessa VE2 saattaen aiheuttaa alueen ilmeelle pidempikestoisempaa häiriötä.

Rakentaminen

Hankealue

Hankealueen rakentaminen eroaa vaihtoehdosta VE1 lähinnä ajallisesti. Rakentaminen kestää 6 vuotta pidempään ja häiriövaikutukset raskaasta liikenteestä ja maanläjityksestä sijoittuvat pidemmälle ajalle, mutta päiväkohtaiset määrät ovat noin puolta pienemmät. Rakentamisen ajanjakso on häiriöltään maltillisempi, mutta pitkäkestoisempi.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoisen sähkönsiirron osalta vaikutukset ovat samat kuin VE1 vaihtoehdossa.

Toiminta

Hankealue

Aurinkovoimala toteutetaan samanlaisena kuin vaihtoehtoissa VE1, joten väestövaikutukset ovat samanlaisia kuin on kuvattu vaihtoehdon VE1 yhteydessä.

Ulkoinen sähkönsiirto

Sähkönsiirto toteutetaan samanlaisena vaihtoehtoissa VE1, VE2 ja VE1-, joten ympäristövaikutukset ovat samanlaisia kuin on kuvattu vaihtoehdon VE1 yhteydessä.

Toiminnan päättymisen

Hankealue

Väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen suurimmat vaikutukset aiheutuvat rakennustyömaasta johtuvista maisema-, melu- ja pölyhaitoista. Työmaanpölyäminen saattaa vaikuttaa väliaikaisesti hengitysilman laatuun. Pidempiaikainen melu saattaa lisätä stressiä ja vähentää yleistä viihtyvyyttä alueella. Vaikutukset näkyvät kuitenkin vain hankealueen välittömässä läheisyydessä. Rakentamisen myötä lisääntyvä raskasliikenne vähentää asukkaiden viihtyvyyttä alueella.

Hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu **keskisuureksi** ja **kielteisiksi**. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat lähialueen asukkaiden viihtyvyyteen melun ja liikenteen osalta. Toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan **pieniksi ja kielteisiksi**.

Vaihtoehdossa VE2 hankkeen toiminnan päätyttyä vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat vaihtoehtoa VE1 vastaavat.

Ulkoinen sähkönsiirto

Vaihtoehdossa VE2 hankkeen toiminnan päätyttyä vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat vaihtoehtoa VE1 vastaavat.

Väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen suurimmat vaikutukset aiheutuvat rakennustyömaasta johtuvista maisema-, melu- ja pölyhaitoista. Työmaanpölyäminen saattaa vaikuttaa väliaikaisesti hengitysilman laatuun. Pidempiaikainen melu saattaa lisätä stressiä ja vähentää yleistä viihtyvyyttä alueella. Vaikutukset näkyvät kuitenkin vain hankealueen välittömässä läheisyydessä. Rakentamisen myötä lisääntyvä raskasliikenne vähentää asukkaiden viihtyvyyttä alueella.

*Hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu **keskisuureksi** ja **kielteisiksi**. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat lähialueen asukkaiden viihtyvyyteen melun ja liikenteen osalta. Toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi**.*

16.3.4 HANKEVAIHTOEHTO VE1-

Rakentaminen

Hankealue

Hankevaihtoehdossa VE1- hankkeen kokonaistoteutusaika on sama kuin hankevaihtoehdossa VE1, jonka seurauksena rakentamiskokouksen ympäristöön kohdistuvat häiriövaikutukset ovat ajallisesti samanlaisia kuin hankevaihtoehdossa VE1. Väestöön liittyvät vaikutukset ovat vaihtoehdon VE1 kaltaiset.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkaisen sähkönsiirron rakentamisen aikaiset väestövaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

Toiminta

Hankealue

Hankealueen toiminnanaikaiset väestövaikutukset ovat samanlaisia kuin on kuvattu vaihtoehdon VE1 yhteydessä.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkaisen sähkönsiirron toiminnan aikaiset väestövaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

Toiminnan päätyminen

Hankealue

Toiminnan päättymisen aiheuttaman purkutyön vaikutukset väestöön ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

Ulkoinen sähkönsiirto

Sähkönsiirron purkutyön vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

Väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen suurimmat vaikutukset aiheutuvat rakennustyömaasta johtuvista maisema-, melu- ja pölyhaitoista. Työmaanpölyäminen saattaa vaikuttaa väliaikaisesti hengitysilman laatuun. Pidempiaikainen melu saattaa lisätä stressiä ja vähentää yleistä viihtyvyyttä alueella. Vaikutukset näkyvät kuitenkin vain hankealueen välittömässä läheisyydessä. Rakentamisen myötä lisääntyvä raskasliikenne vähentää asukkaiden viihtyvyyttä alueella.

*Hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu **keskisuureksi** ja **kielteiseksi**. vaikutukset kohdistuvat lähialueen asukkaiden viihtyvyyteen melun ja liikenteen osalta. Toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi**.*

16.3.5 YHTEISVAIKUTUKSET

Aurinkovoimahankkeesta voi syntyä yhteisvaikutuksia väestöön lähinnä melun ja liikenteen lisääntymisenä. Lähiympäristössä on ampumaurheilukeskus, Fingridin 400 kV voimajohtohanke ja Nivos Verkot 110 kV voimajohto sekä Ohkolan kiviainesalue ja laajennus.

Hankealueen pohjoispuolisen ampumaurheilukeskuksen toiminnasta aiheutuva melu ja aurinkoenergiahankkeen rakennusvaiheesta ympäristöön kohdistuvat meluvaikutukset voimistavat toisiaan. Ympäröiviin alueisiin kantautuva melu on hankkeiden yhteisvaikutuksena voimakkaampaa ja kantautuu laajemmalle alueelle kuin yksittäisessä hankkeessa.

Voimajohdoista ja Ohkolan kiviainesalueen laajennuksesta ei arvioida koituvan merkittäviä lisävaikutuksia väestöön.

16.3.6 ASUKASKYSELY

Asukaskyselyllä selvitettiin hankealueen nykyistä käyttöä, hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia lähiympäristön asukkaille ja aluetta virkistyskäyttöön käyttäville sekä laajemmin vastaajien näkemyksiä hankkeen mahdollisista vaikutuksista.

Kyselyyn saatiin 15 vastausta, joista yli 65-vuotiaiden osuus oli suurin (6 kpl). Toiseksi suurin vastausryhmä oli 46–65-vuotiaat (5 kpl). 26–45-vuotiaiden vastaajien määrä oli pienin (4 kpl). Vastaukset jakautuivat tasaisesti eri ikäryhmille, mutta alle 26-vuotiailta ei saatu yhtään vastauksia.

Asukaskysely tavoitti kaikki lähialueen asuinkiinteistöt yhtä lukuun ottamatta. Ampumaradan kupeessa oleva kiinteistö jäi asukaskyselyjakelun ulkopuolelle epähuomiossa.

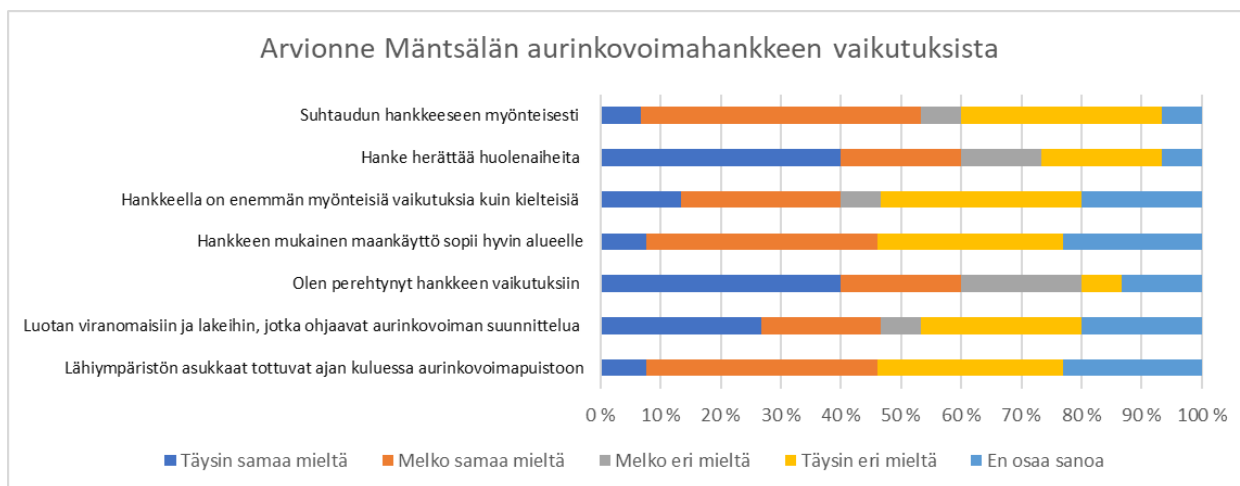
Suurin osa vastaajista asuu Ohkolan alueella 1–3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Vastaajista 4 asuu alle kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja yksi yli 3 kilometrin etäisyydellä. Useimmat vastaajista asuvat ympärivuotisesti alueella ja loma-asujia oli vain yksi. Yksi vastaaja ilmoitti omistavansa kiinteistön, joka ei ole asuinkäytössä. Vastaajista 3 arvioi aurinkovoimaloiden näkyvän asunnoltaan. Suurin osa vastaajista on ennestään nähnyt aurinkovoimalan lähietäisyydeltä (alle 1 km). Vastaajista 3 ei ole ennen nähnyt voimaloita ja yksi vastaaja on käynyt aurinkovoimala-alueella.

Hankealueen läheisiä talousvesikaivoja selvitettiin YVA-menettelyn aikana asukaskyselyyn yhdistetyllä kaivokyselyllä. Kaivoja on yhteensä 22 kpl käytettävissä olevien tietojen perusteella, kun huomioidaan aiemmin tiedossa olleet hankealueen lähin talousvesikaivo ja ampumaradan porakaivo. Kaikkiaan 15 kaivoa on käytettävissä olevien tietojen perusteella talousvesikäytössä. Vastausten perusteella 22 kaivosta 11 Vähäkyröntien alueella. Kaivot ovat sekä betonirengas- että porakaivoja. Kaivojen kunnot vaihtelevat huonosta hyvään.

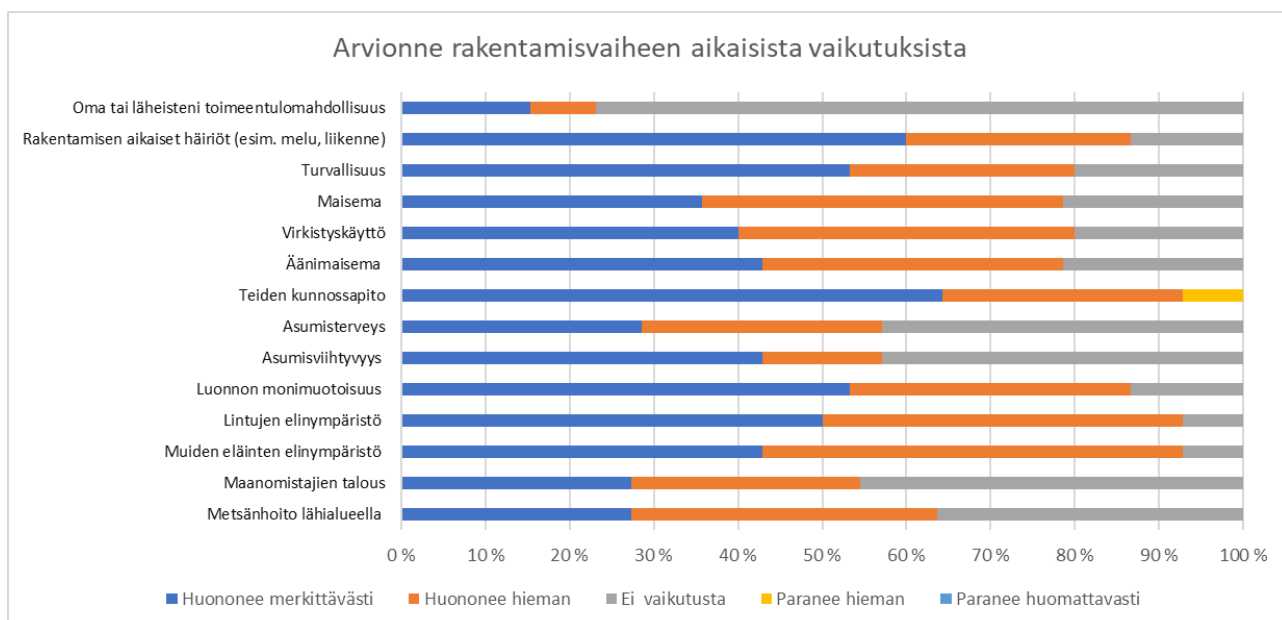
Suurin osa vastaajista ilmoitti käyttävänsä suunnitellun aurinkovoimapuiston vaikutusaluetta johonkin toimintaan. Vaikutusalueella tarkoitetaan hankealueen ja 1 km etäisyysvyöhykkeen väliin jäävää aluetta. 12 vastaajaa ilmoitti käyttävänsä aluetta ulkoiluun (kävely, lenkkeily, pyöräily, hiihto tms.) marjastukseen ja sienestyskseen. Useimmat vastaajat käyttävät alueen tiestöä. Luontoharrastusta, kuten lintujen katselua, valokuvausta ja partiota ilmoitti harrastavansa 3 vastaajaa. Vastaajista 2 ei käytä aluetta lainkaan. Vastaajista 7 käyttää lähialuetta viikoittain, 3 päivittäin, 3 kuukausittain ja yksi harvemmin.

Suurin osa vastaajista arvioi pystyvänsä käyttämään aluetta lähes entiseen tapaan tai rajoitetusti hankkeen toteutuessa. 3 Vastaajaa koki, ettei pysty jatkamaan aikaisempaa käyttöä. Sähkönsiirron osalta 9 vastaajaa koki, ettei sillä ole heille mitään vaikutusta. Yksi vastaaja koki sillä olevan vaikutusta arkeen. Vastaukset koskien hankkeesta tiedottamista, jakautuivat tasaisesti. 6 vastaajaa koki saaneensa riittävästi tietoa hankkeesta ja 5 koki saaneensa liian vähän. Vastaajista 4 ei osannut sanoa kantaansa. Hankkeen etenemisestä vastaajat toivoivat saavansa tietoa lähinnä lehtien ja hanketiedotteen kautta. Muutamat kannattivat myös yleisötilaisuuksia ja sosiaalista mediaa.

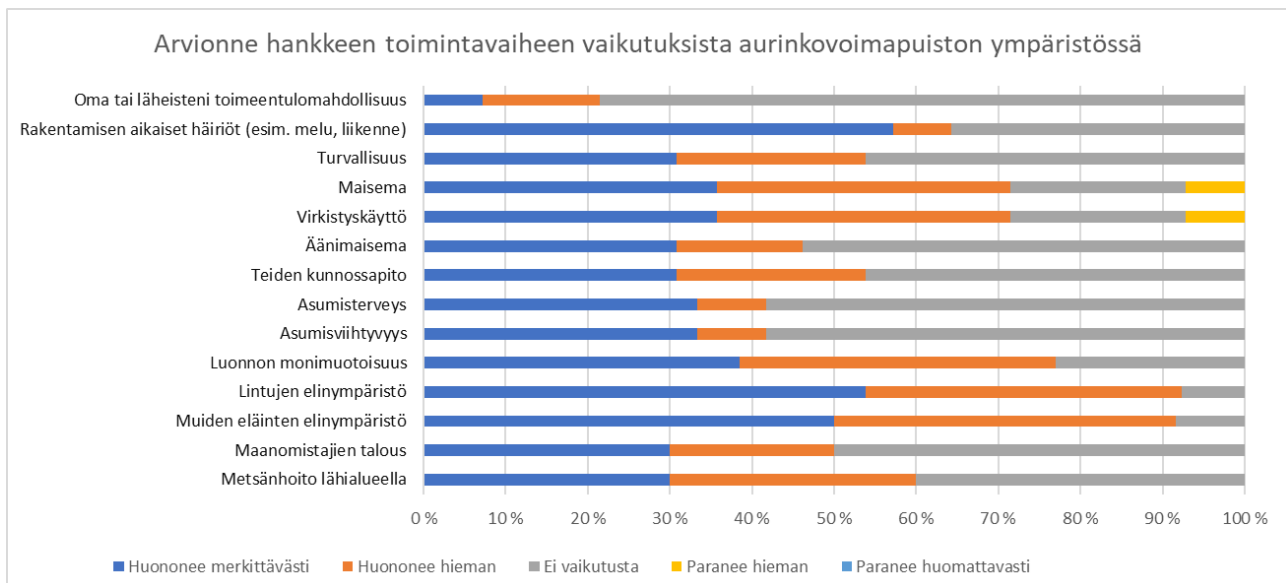
Asukaskyselyn vastausten perusteella on koottu vastauksia kuvaajaan esitettäväksi eri kysymyksistä. Asukkaat arvioivat hankkeen vaikutusta mm. viihtyvyyden, turvallisuuden, alueen käytön ja luontoon kohdistuvan häiriö osalta. Vastausten jakautuminen on esitetty kuvaajina (**Kuva 68, Kuva 69 ja Kuva 70**).



Kuva 68. Asukkaiden arvio hankkeen vaikutuksista.



Kuva 69. Asukkaiden arvio rakentamisvaiheen vaikutuksista.



Kuva 70. Asukkaiden arvio hankkeen toimintavaiheen vaikutuksista aurinkovoimapuiston ympäristössä.

Huolta herättävät vaikutukset

Vastaajat ilmaisivat erillisissä vapaamuotoisissa kysymyksissä huolensa hankkeeseen liittyviin asioihin, mutta myös jo olemassa oleviin asioihin. Usea vastaaja kertoi Ohkolan ja Hirvihaaran välisen tien rekkaliikenteen olevan jo nyt vilkasta ja hurjastelevaa. Liikenteen lisääntyminen pitkäksi aikaa huolestutti vastaajia ja ehdotuksia tuli teiden kunnostamisesta, hidasteista, nopeusrajoituksen pienentämisestä ja kevyen liikenteen väylän tekemisestä. Liikenneturvallisuus nousi esiin usean vastaajan mielipiteissä. Muita huolettavia asioita olivat luonnon tila, asumismukavuus, ilmalaadun heikkeneminen ja mahdolliset päästöt pohjaveteen. Monia huoletti nimenomaan kaivoveden laatu, koska yhdeksällä on talousvesikäytössä oleva kaivo. Hanke sai selkeää vastustusta muutaman vastaajan osalta, ja he toivovat hankkeen siirtämistä muualle. Hankkeeseen myönteisesti suhtautuvia oli kuitenkin 7, kun taas kielteisesti suhtautuvia oli 5.

16.3.7 YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Väestön nykytilan herkkyys on arvioitu **kohtalaiseksi**. Suurimmat vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen muodostuvat rakentamisen aikaisesta liikenteestä ja työmaalla aiheutuvasta melusta, joka jatkuu vaihtoehdosta riippuen 6 tai 12 vuotta.

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä **vaikutuksia** siten aiheudu. Vaikutukset alueen ihmisiin pysyvät nykyisenlaisena.

Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE1- rakentamisen aikaiset vaikutukset alueen väestöön arvioidaan **keskisuureksi** ja **kielteiseksi**, jolloin merkittävyys on **kohtalainen ja kielteinen**.

Aurinkovoimatuotannon aikaiset väestövaikutukset sekä sähkönsiirron rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset on arvioitu **pieniksi** ja **kielteisiksi**, jolloin niiden merkittävyys on **vähäinen ja kielteinen**.

VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

		KIELTEINEN					MYÖNTEINEN			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
KOOTTEEN HERKKYYS	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1 VE2 VE1-	VE1 _{ts} VE2 _{ts} VE1 _{-ts}	VE0	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri
VAIKUTUSTEN SUURUUS										

VE1, VE2 ja VE1- = Rakentaminen hankealue, VE1_{ts}, VE2_{ts} ja VE1_{-ts} = Toiminnan aikainen vaikutus hankealueesta ja rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus sähkönsiirrosta.

16.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN

Haitallisten vaikutusten lieventämisessä ensisijaisen tärkeää on avoin tiedottaminen ja vuorovaikutus paikallisten kanssa. Paikalliset toivoivat avointa tiedottamista ja viestintää sekä vuoropuhelua. Tiedottamisen ja vuorovaikutuksen toivottiin tapahtuvan ensisijaisesti paikallislehtien ja hanketiedotteen välityksellä.

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia virkistyskäyttöön voidaan lieventää tiedottamalla rakentamisen vaiheista ja mahdollisista estevaikutuksista.

Muiden vaikutusten arviointiosioden yhteydessä on käsitelty haitallisten vaikutusten lieventämistä esimerkiksi maisemavaikutusten sekä melun osalta.

16.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on subjektiivista ja liittyy vahvasti vaikutuksen kokijaan, aikaan ja paikkaan. Vaikutusten arviointia ei voida tehdä yksilökohtaisesti ja yksittäisten osallisten, kuten asukkaiden, näkemyksiä joudutaan nostamaan arvioinnissa yleisemmälle tasolle. Arvioinnissa on kuitenkin mahdollisuuksien mukaan otettu huomioon saadut näkemykset ja kannanotot. Arviointien perustelemisella pyritään vähentämään subjektiivisuuteen liittyviä epävarmuustekijöitä. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa lähtötietoina on käytetty muiden vaikutusarviointien tuloksia. Näiden vaikutusten arviointiin liittyvät epävarmuustekijät on kuvattu vaikutusarviointien yhteydessä. Muiden vaikutusarviointien epävarmuudet vaikuttavat edelleen myös ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin siltä osin kuin niillä on vaikutusta väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin tai viihtyvyyteen.

17 Luonnonvarojen hyödyntäminen

17.1 ARVIOINTIMENETELMÄT

Nykytilan ja vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään paikkatietoja, hankekuvauksen tietoja sekä kirjallisia lähteitä aurinkovoiman rakentamisessa käytettävistä raaka-aineista. Arviointi kattaa hankkeen koko elinkaaren ja perustuu alueen herkkyyteen luonnonvarojen hyödyntämisen osalta, kuten metsätalouteen ja virkistyskäyttöön. Arviointi tehdään asiantuntija-arviona olemassa olevien ja YVA-menettelyssä tarkentuneiden tietojen pohjalta.

Seuraavassa on esitetty nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Nykytilan herkkyys

Vähäinen

Alueen ympäristössä on käytettävissä runsaasti maanrakentamiseen soveltuvia materiaaleja.

Alueen käyttö luonnonvarojen ravinnoksi hyödyntämiseen, kuten marjastamiseen, sienestämiseen, kalastukseen ja metsästykseseen on vähäistä.

Alueen metsät eivät ole metsätalouskäytössä.

Kohtalainen

Hankealueen ympäristössä on käytettävissä kohtalainen määrä maanrakentamiseen soveltuvia materiaaleja.

Alueen käyttö luonnonvarojen ravinnoksi hyödyntämiseen, kuten marjastamiseen, sienestämiseen kalastukseen ja metsästykseseen on kohtalaista.

Alueen metsät ovat osin metsätalouskäytössä.

Suuri

Hankealueen ympäristössä on tarvetta tai pulaa maanrakentamiseen soveltuvilla materiaaleilla.

Alueen käyttö luonnonvarojen ravinnoksi hyödyntämiseen, kuten marjastamiseen, sienestämiseen kalastukseen ja metsästykseseen on säännöllistä.

Alueen metsät ovat aktiivisessa metsätalouskäytössä.

Erittäin suuri

Hankealueen ympäristössä on erittäin vähän maanrakentamiseen soveltuvien materiaalien hankinta-alueita.

Alueen käyttö luonnonvarojen ravinnoksi hyödyntämiseen, kuten marjastamiseen, sienestämiseen kalastukseen ja metsästykseseen on erittäin aktiivista ja/tai ammattimaista.

Alueen kaikki metsät ovat aktiivisessa metsätalouskäytössä.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri
Toiminnassa tarvitaan pieniä määriä luonnonvaroja, kuten maa-aineksia tai energiaa. Toiminnan tuottama uusiutuva energia ei vähennä uusiutumattomien energianlähteiden käyttöä alueella. Toiminnalla ei ole vaikutusta tai on pieni vaikutus luonnonvarojen käyttöön tulevaisuudessa. Toiminta hyödyntää erittäin vähän tai ei ollenkaan alueen luonnonvaroja. Hankkeen toiminta ei vaikuta hankealueen ulkopuolisen alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen.	Toiminnassa tarvitaan jonkin verran luonnonvaroja. Toiminnan tuottama uusiutuva energia vähentää alueen uusiutumattomien energianlähteiden käyttöä jonkin verran. Toiminnalla on vaikutusta luonnonvarojen käyttöön tulevaisuudessa. Toiminta hyödyntää alueen luonnonvaroja jonkin verran. Hankkeen toiminta vaikuttaa hieman hankealueen ulkopuolisen alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen.	Toiminnassa tarvitaan huomattava määrä luonnonvaroja. Toiminnan tuottama uusiutuva energia vähentää alueen uusiutumattomien energianlähteiden käyttöä paljon. Toiminnalla on suuri vaikutus luonnonvarojen käyttöön tulevaisuudessa. Toiminta hyödyntää alueen luonnonvaroja paljon. Hankkeen toiminta vaikuttaa hankealueen ulkopuolisen alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen.	Toiminnassa tarvitaan erittäin suuri määrä luonnonvaroja. Toiminnan tuottama uusiutuva energia estää alueen uusiutumattomien energianlähteiden käytön. Toiminnalla on erittäin suuri vaikutus luonnonvarojen käyttöön tulevaisuudessa. Toiminta hyödyntää alueen luonnonvaroja erittäin paljon. Hankkeen toiminta vaikuttaa erittäin paljon hankealueen ulkopuolisen alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen.
Myönteinen			
Kielteinen			

17.1.1 NYKYTILA

Mäntsälän aurinkovoimahankkeen alue on pääosin puutonta, ojitettua turvealuetta, jonka länsiosassa toimii maankaatopaikka. Lähiympäristö on metsävaltaista, sisältäen avohakkuualueita ja lounaispuolella asutusta. Pohjoispuolella, noin 100 metrin päässä, sijaitsee Mäntsälän ampumaurheilukeskus. Sähkönsiirtoreitti kulkee metsäalueella, jossa maaperä on hiekkamoreenia. Hankealuetta ei käytetä virkistykseen, mutta sen ulkopuolella luonnonvaroja hyödynnetään virkistys- ja elinkeinotoiminnassa, kuten ulkoilussa ja metsätaloudessa. Hankealueen ja sen ulkopuolisen lähiympäristön virkistyskäyttöä on kuvattu tarkemmin **luvussa 16**.

17.1.2 MAA-AINEKSET JA LÄJITYSTOIMINTA

Hankealue toimii maankaatopaikkana. Ennen hankkeen toteutumista alueella jatketaan luvanvaraista maa-ainesten läjittämistä, maamassoja läjitetään enimmillään 50 000 t/a ja sen koko toiminnan elinkaaren aikana korkeintaan 2 miljoonaa tonnia. Läjittämisellä tarkoitetaan erilaisten pilaantumattomien maa-ainesten siirtämistä, varastointia tai kaatopaikalle toimittamista.

Hankealue ei ole luonnonvarainen ja sieltä on jo ennen hankkeen toteuttamista poistettu kaikki puusto. Kantoja ei ole poistettu. Kaikki alueella olevat maamassat, joita kaivetaan alueen muokkaamiseksi, käytetään itse alueen täyttöihin. Alueelle läjitettävät maaperätyypit ovat noin 40 % savi-silttimaita, noin 40 % moreenimaita ja 20 % tukipenkereisiin käytettävää betonia ja kiviainesta. Ylijäämämaat hankitaan pääosin Uudenmaan rakennustyömailta, joka osaltaan tukee kiertotaloudellisia periaatteita.

17.1.3 AURINKOPANEELIEN RAAKA-AINEET JA ELINKAARI

Hankkeen mukainen toiminta perustuu auringon säteilyenergian hyödyntämiseen. Aurinkopaneelien aurinkokennojen elektronit vastaanottavat fotonien kuljettaman säteilyenergian. Saatu energia muodostaa elektroneissa sähkövirran aurinkokennojen virtajohtimiin. (Motiva 2024 a)

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 2024 c)

Aurinkoenergian merkittävimmät haasteet luonnonvarojen hyödyntämisen näkökulmasta liittyvät kuvassa (**Kuva 71**) esitettyyn aurinkopaneelien elinkaaren alkuun. Aurinkopaneelien materiaaleja tuotetaan kaivannaisteollisuudessa, jonka päästöt ovat suuret.



Kuva 71. Aurinkopaneelien yksinkertaistettu elinkaari.

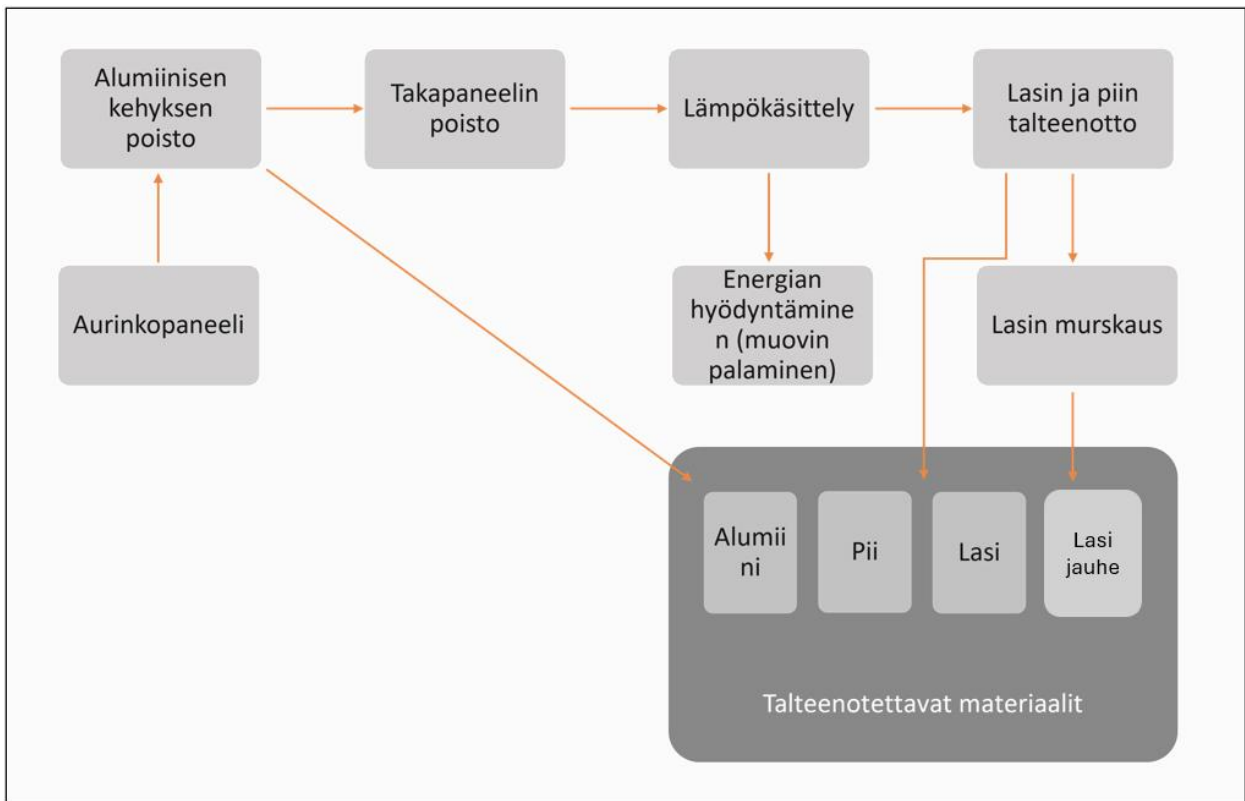
Haasteet liittyvät aurinkokennojen valmistuksessa hyödynnettävien materiaalien tuotannon ekologisuuteen ja kriittisten materiaalien riittävyyteen. Aurinkopaneelien valmistuksessa tarvitaan mm. puolijohdemateriaaleja, alumiinia ja piidioksidia. (Motiva 2024 c). Yleisimmät raaka-aineet ja niiden sovellukset on esitetty kuvassa (Kuva 72).

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 takapuolella 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 72. Yleisimmin aurinkopaneelien valmistuksessa käytettäviä materiaaleja (Muokattu lähteestä: Euroopan unionin neuvosto 2025)

Jalostetuista raaka-aineista tuotetaan komponentteja ja materiaaleja aurinkopaneeliin. 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 73**). 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 73. Aurinkopaneelin loppukäytön pääprosessit (muokattu lähteestä: IRENA & IEA-PVPS 2016).

Nykytilan herkkyys

Nykytilan herkkyys luonnonvarojen hyödyntämisessä arvioidaan **vähäiseksi**. Hankealue on rakennettu ei luonnonvarainen ympäristö, joten vaikutuksia ei hankealueen osalta virkistystoimintaan synny. Vaikutukset virkistys, - metsästys, - ja marjastustoimintaan arvioidaan vähäiseksi hankealueen lähiympäristön osalta. Maa-ainesten läjityksen osalta hankkeessa käytetään lähialueiden rakennustyömaiden ylijäämämaita, jolloin hankealueen rakentamisessa ei jouduta käyttämään neitseellisiä maita, joten vaikutukset läjitysten osalta arvioidaan myös vähäiseksi.

17.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

17.2.1 VAIKUTUKSET HANKEVAIHTOEHDOLISSA VE0, VE1-, VE1 JA VE2

Vaihtoehdossa VE0 maanlajitys toimintaa jatketaan nykyisen luvan mukaisesti. Maamassoja läjitetään enimmillään 50 000 t/a. Hanketta ei toteuteta, joten muita vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen ei synny.

Hankevaihtoehtojen VE1-, VE1 ja VE2 vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan yhteisesti. Syntyvät vaikutukset eivät poikkea juuri toisistaan, muuten kuin läjitettävien maa-ainesten määrien ja hankkeen aikataulun suhteen. Aurinkovoimahankkeen osalta hankevaihtoehdot eivät eroa juuri toisistaan, aurinkovoima-alue on noin 30 ha ja maksimiteho on vaihtoehdossa VE1- 5,0 MWp ja vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 5,5 MWp. Ero on siis noin 10 %. Aurinkopaneeleita on noin 8 000–9 000 kpl. Aurinkovoima tuottaa enimmillään 4380–4818 MWh sähköä vuodessa.

Hanke toteutetaan kahdessa osassa. Hankealueen länsipuoli rakennetaan ensin ja sitten itäpuoli toisena kokonaisuutena.

Rakentaminen

Läjitys

Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyy, kun alueella tehdään maanmuokkausta, jossa maata poistetaan ja läjitetään alueelle pengerryksen ja aurinkopaneelien pohjan rakentamisen vuoksi. Poistettavien maa-ainesten käytössä huomioidaan jätelain mukainen etusijajärjestys, eli poistettava maa-aines käytetään mm. alueen rakentamiseen. Tukipenkereisiin käytetään kiertotalousmateriaaleja kuten betoni-, tiilimurske, louhe, renkaat, tuhkat ja kuonat.

Läjitystoiminnan ja siihen liittyvän maanmuokkauksen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat lähinnä hankealueen lähiympäristöön liittyviä, kuten liikenteen, melun ja mahdollisen pölyämisen vaikutukset eläimiin ja virkistys-, metsästys ja vapaa-ajantoimintaan. Metsästyksen liittyvät vaikutukset voivat olla esimerkiksi riistaeläimien kulkureittien muuttuminen melun vuoksi. Vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä.

Läjituksen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyy maa-ainesten käytöstä sekä logistiikan polttoaineista, erityisesti jos kuljetuksissa käytetään fossiilisia polttoaineita. Maa-ainesta läjitetään alueelle hankevaihtoehdossa VE1- enintään 1 800 000 tonnia ja vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 2 000 000 tonnia. Muualta tuleva läjitettävä maa-aines pyritään ottamaan Uudenmaan rakennustyömailta kiertotalousperiaatteiden mukaisesti. Läjitettävä maaperä koostuu noin 40 % savi-silttimaista, 40 % moreenimaista ja 20 % betonista ja kiviaineksesta tukipenkereisiin. Kuljetuksista aiheutuu lisääntyvää liikennettä, joka voi näkyä esimerkiksi lisääntyvänä meluna ja pölyämisenä, joka voi vaikuttaa alueen eläimiin ja virkistys-, metsästys ja vapaa-ajantoimintaan.

Aurinkovoima ja ulkoinen sähkönsiirto

Mäntsälän aurinkovoimahankkeen rakentamisenaikaiset vaikutukset syntyvät paneelien raaka-aineista, maanmuokkauksesta ja ulkoisesta sähkönsiirrosta. Paneelien valmistukseen käytetään strategisiksikin materiaaleiksi luokiteltuja raaka-aineita, joita on kuvattu tarkemmin aiemmin kappaleessa (**luku 17.1.3**). Maanmuokkauksen osalta suurimmat vaikutukset syntyvät ulkoisen sähkönsiirron rakentamisesta, jonka vuoksi joudutaan kaatamaan puustoa. Sähkönsiirtolinja voi myös vaikuttaa kielteisesti muuhun virkistys- ja vapaa-ajanviettoon tai luonnoneläimiin. Sähkönsiirto toteutetaan joko maakaapelina tai ilmajohtona, joka liitetään Nivos Verkot Oy:n 110 kV

voimajohtoon. Elinkaaren alkuvaiheeseen liittyy haasteita raaka-aineiden ekologisuuden ja riittävyyden osalta.

Ulkoisen sähkönsiirronrakennustyöt voivat vaikuttaa hankealueen ulkoisen lähiympäristön eläimiin ja virkistys-, - metsästys ja vapaa-ajantoimintaan. Voimajohdon pituus on 918 m ja sen tarkempi kuvaus ja sijainti esitetään selostuksen hankkeen teknisessä kuvauksessa **kappaleessa 4.3.3.**

Toiminta

Aurinkovoima

Toiminnan aikana hankealue muuttuu maankaatopaikasta aurinkovoimapuistoksi, mikä edistää osaltaan uusiutuvan energian tuotantoa ja kiertotaloutta. Aurinkovoima tuottaa **maksimissaan 4380–4818 MWh** sähköä vuodessa. Aurinkovoimatuotannosta ei synny käytännössä lainkaan kielteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen sen toiminnan aikana. Virkistyskäyttö hankealueella ei ole mahdollista jatkossakaan. Sähkönsiirron osalta vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen ei synny toiminnan aikana.

Toiminnan päättyminen

Aurinkovoima ja läjitys

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. Aurinkovoiman osalta elinkaaren päättymisen, ja paneelien purkaminen tuottaa samankaltaisia vaikutuksia kuin elinkaaren alun vaikutukset.

Kaiken toiminnan päättymisen jälkeen osa alueesta maisemoidaan ja osa alueesta annetaan kasvittua luonnollisesti. Alueelle ei kuitenkaan tehdä varsinaista ennallistamistyötä.

Vaihtoehdossa VE0 Mäntsälän aurinkovoimahanketta **ei toteuteta**, jolloin vaikutukset alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen **pysyvät nykyisenlaisena**. Maanlajitystoimintaa jatketaan hankealueella nykyisen luvan mukaisesti, joka voi aiheuttaa vähäisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen alueella.

Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE1- vaikutukset eivät juuri poikkea toisistaan, muuten kuin läjitettävien maa-ainesten määrien ja hankkeen aikataulun suhteen. Kielteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyy pääosin rakennusvaiheessa. Rakentamisen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat lähinnä hankealueen lähiympäristöön liittyviä, kuten liikenteen ja melun mahdolliset vaikutukset eläimiin ja virkistys, - metsästys ja vapaa-ajantoimintaan. Lisäksi vaikutuksia syntyy paneelien raaka-aineista. Hankevaihtoehtojen VE1-, VE1 ja VE2 osalta rakentamisen aikaiset vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan kokonaisuutena **keskisuuriksi ja kielteisiksi**.

Toiminnan aikana hankealue muuttuu maankaatopaikasta aurinkovoimapuistoksi, mikä edistää osaltaan uusiutuvan energian tuotantoa ja kiertotaloutta. Hankevaihtoehtojen VE1-, VE1 ja VE2 osalta aurinkovoiman vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan **pieniksi ja myönteisiksi**.

Ulkoisen sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyy rakennusvaiheessa, kun sähkönsiirron alueelta poistetaan puusto. Ulkoisen sähkönsiirronrakennustyöt voivat vaikuttaa hankealueen ulkoisen lähiympäristön eläimiin ja virkistys, - metsästys ja vapaa-ajantoimintaan. Ulkoisen sähkönsiirron osalta vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan kokonaisuutena **keskisuuriksi ja kielteisiksi**.

17.2.2 YHTEISVAIKUTUKSET

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. Yleisesti ottaen yhteisvaikutuksia lähimpiin aurinkovoimahakkeisiin ei arvioitu muodostuvan lähinnä suurten etäisyyksien vuoksi. Lajitystoiminnan osalta yhteisvaikutuksia syntyy kasvavan liikenteen määrän vuoksi mahdollisesti virkistystoimintaan ja eläimiin. Liikenteen kasvun määrä voi näkyä esimerkiksi meluna.

Ohkolan kiviainesalue sijaitsee alle kilometrin päässä alueesta, jolloin yhteisvaikutuksia syntyy esimerkiksi lisääntyneen liikenteen, pölyämisen ym. myötä, jotka voivat osaltaan vaikuttaa ulkoisen lähiympäristön luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Fingrid Oyj suunnittelee 400 kilovoltin voimajohtoyhteyttä Hausjärven Puujaan ja Porvoon–Sipoon rajalla sijaitsevan Anttilan sähköaseman välille (**Kuva 7**). Toteutuessaan voimajohtoyhteys kulkisi hankealueen läpi, sijoittuen olemassa olevalle tielle aiheuttaen silloin hyvin pieniä vaikutuksia mm. meluna, jolla voi olla pieniä vaikutuksia ulkopuolisen lähiympäristön luonnonvarojen hyödyntämiseen.

17.2.3 YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Mäntsälän hankkeessa hankevaihtoehdon VE0 hanketta ei toteuteta, vaan luvanvarainen läjitystoiminta jatkuu ennallaan. Hankkeen osalta siis vaikutuksia ei luonnonvarojen hyödyntämiseen synny. VE0 tarkoittaa kuitenkin maa-ainesten käyttöä, joten vaikutukset arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi**, vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi** ja **kielteiseksi**.

Nykytilan herkkyys luonnonvarojen hyödyntämisessä arvioidaan **vähäiseksi**. Hankealue on rakennettu eikä luonnonvarainen, joten virkistystoimintaan ei kohdistu vaikutuksia alueen sisällä. Lähiympäristön virkistys-, metsästys- ja marjastusmahdollisuuksiin vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Ulkoisen sähkönsiirron osalta vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**, ja vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi** ja **kielteiseksi**. Sähkösiirto sijoittuu rakentamattomaan ympäristöön, se vaatii puunpoistoa ja voi vaikuttaa kielteisesti muuhun virkistys- ja vapaa-ajanviettoon reitillä tai luonnoneläimiin ja niiden kulkureitteihin.

Hankevaihtoehtojen VE1-, VE1 ja VE2 osalta läjityksen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi** ja **kielteiseksi**. Hankkeessa käytetään luonnonvaroja kuten maa-aineksia, mutta ne eivät ole neitseellisiä rakennustyömaiden ylijäämämaita. Vaikutukset läjityksen kohdalla syntyvät lähinnä liikenteen aiheuttamista vaikutuksista lähiympäristön luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hankealue on pääosin puuton, joten merkittävää kasvillisuuden poistoa ei tehdä.

Hankevaihtoehtojen VE1-, VE1 ja VE2 osalta aurinkovoiman vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan **pieniksi** ja **myönteisiksi**, ja vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi** ja **myönteiseksi**. Aurinkovoima tuottaa maksimissaan **4380–4818 MWh** uusiutuvaa energiaa vuodessa, joka osaltaan vastaa kasvavaan uusiutuvan energian tarpeeseen. Aurinkovoimapaneeleihin käytetään kuitenkin paljon erilaisia raaka-aineita ja komponentteja, joista osa luokitellaan strategisiksi materiaaleiksi.

VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

		KIELTEINEN						MYÖNTEINEN			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri	
KOOTTEEN HERKKYYS	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	VE1-L VE1 L VE2 L Sähkö	VE0	Ei muutosta	VE1-A VE1 A VE2 A	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Vähäinen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	
		VAIKUTUSTEN SUURUUS									

A = aurinkovoima

L = läjitys

Sähkö = sähkönsiirto

17.3 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN

Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten ehkäiseminen koostuu pääasiassa samoista menetelmistä, joilla ehkäistään toiminnan suoria ympäristövaikutuksia, kuten vesistövaikutuksia.

Toiminnan tehokkuus, suunnitelmallisuus ja rakentamisessa tehtävät valinnat voivat osaltaan ehkäistä haitallisia vaikutuksia, kuten polttoaineen liiallista kulutusta. Suunnittelussa ja rakentamisessa tulisi huomioida ja hyödyntää olemassa olevaa infraa, kuten tie- ja sähköverkkoa, jolloin vältetään maiseman tarpeetonta muokkausta. Massanvaihtojen määrä alueella tulisi pyrkiä minimoimaan.

17.4 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvässä vaikutuksen arvioinnissa epävarmuustekijöitä ei merkittävästi tunnisteta. Pientä epävarmuutta liittyy lopulliseen läjitettävien maa-ainesten ottoalueisiin, jotka varmistuvat vasta hankkeen edetessä.

18 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

18.1 ARVIOINTIMENETELMÄT

Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu asiantuntija-arviona. Arviointi 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.

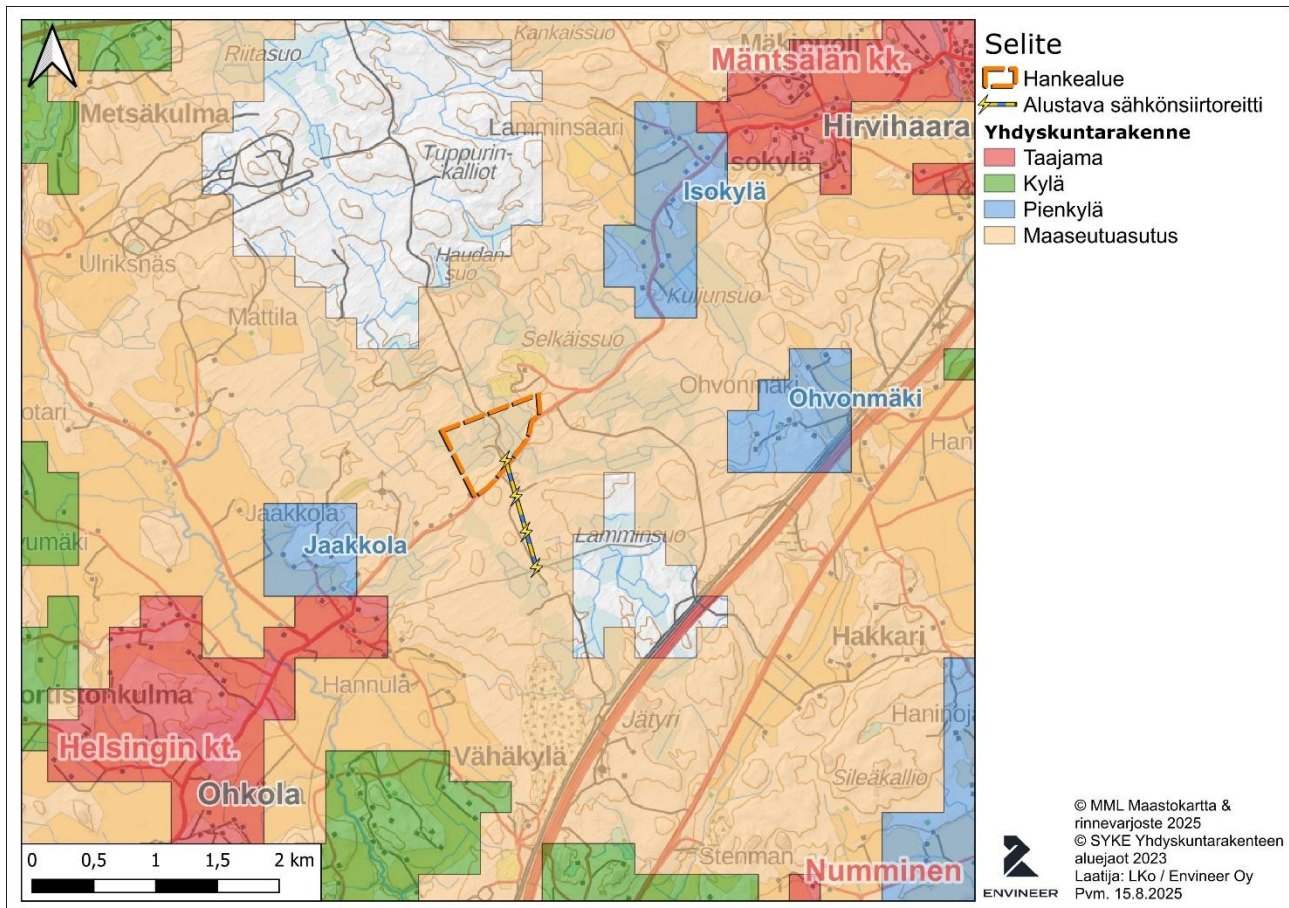
18.2 NYKYTILA

18.2.1 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 74**).

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.

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



Kuva 74. Yhdyskuntarakenne hankealueella ja sen ympäristössä.

18.2.2 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 kestävää 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:

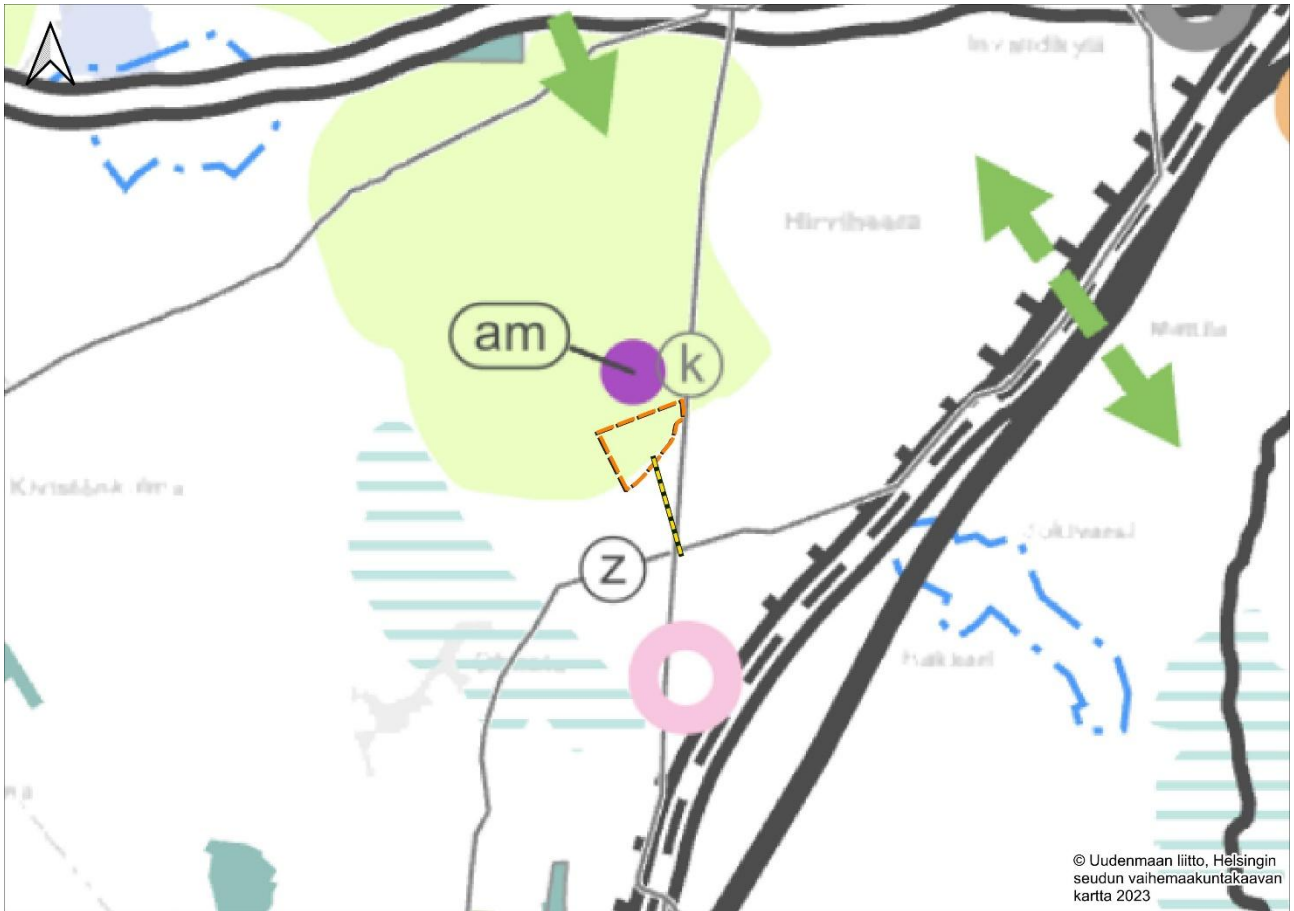
- toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- tehokas liikennejärjestelmä
- terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- uusiutumiskykyinen energiahuolto.

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.

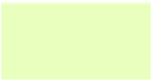
Maakuntakaava

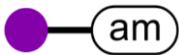
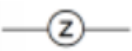
Hankealue sijoittuu Uusimaa-kaava 2050 kokonaisuuteen kuuluvan Helsingin seudun vaihemaakuntakaavan alueelle (**Kuva 75**). Vaihemaakuntakaava on hyväksytty 25.8.2020 ja se on saanut lainvoiman 13.3.2023. Hankealue sijoittuu kaavassa osoitetun metsätalousvaltaisen alueen (MLY) eteläosaan, joka on laaja, 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 40**). Ulkoinen sähkönsiirtoreitti risteää maakaasun runkoputken merkinnän kanssa päättyen olemassa olevan voimajohdon merkintään. Sähkönsiirtoreitille ei sijoitu muita kaavamerkintöjä.



Kuva 75. Ote Helsingin seudun vaihemaakuntakaavasta (Uudenmaan liitto 2023). Hankealueen likimääräinen sijainti on esitetty kuvassa oransilla katkoviivalla.

Taulukko 40. Ote Helsingin seudun vaihemaakuntakaavan kaavamerkinnöistä hankealueella ja sen läheisyydessä (Uudenmaan liitto 2023).

KAAVAMERKINTÄ	SELITE
	Metsätalousvaltainen alue, joka on laaja, yhtenäinen ja ekologisen verkoston kannalta merkittävä Aluevarausmerkinnällä osoitetaan pääasiassa metsätalouskäytössä olevia, pinta-alaltaan laajoja ja yhtenäisiä metsäalueita, jotka ovat maakunnan ekologisen verkoston kannalta merkittäviä. Alueita käytetään pääasiallisen käyttötarkoituksen lisäksi myös muihin tarkoituksiin, kuten maanviljelyyn ja haja-asutusluonteiseen rakentamiseen. Suunnittelumääräykset: Alueen suunnittelussa on turvattava metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset. Alueen säilyminen yhtenäisenä on turvattava välttämällä alueen pirstomista muulla maankäytöllä

	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.

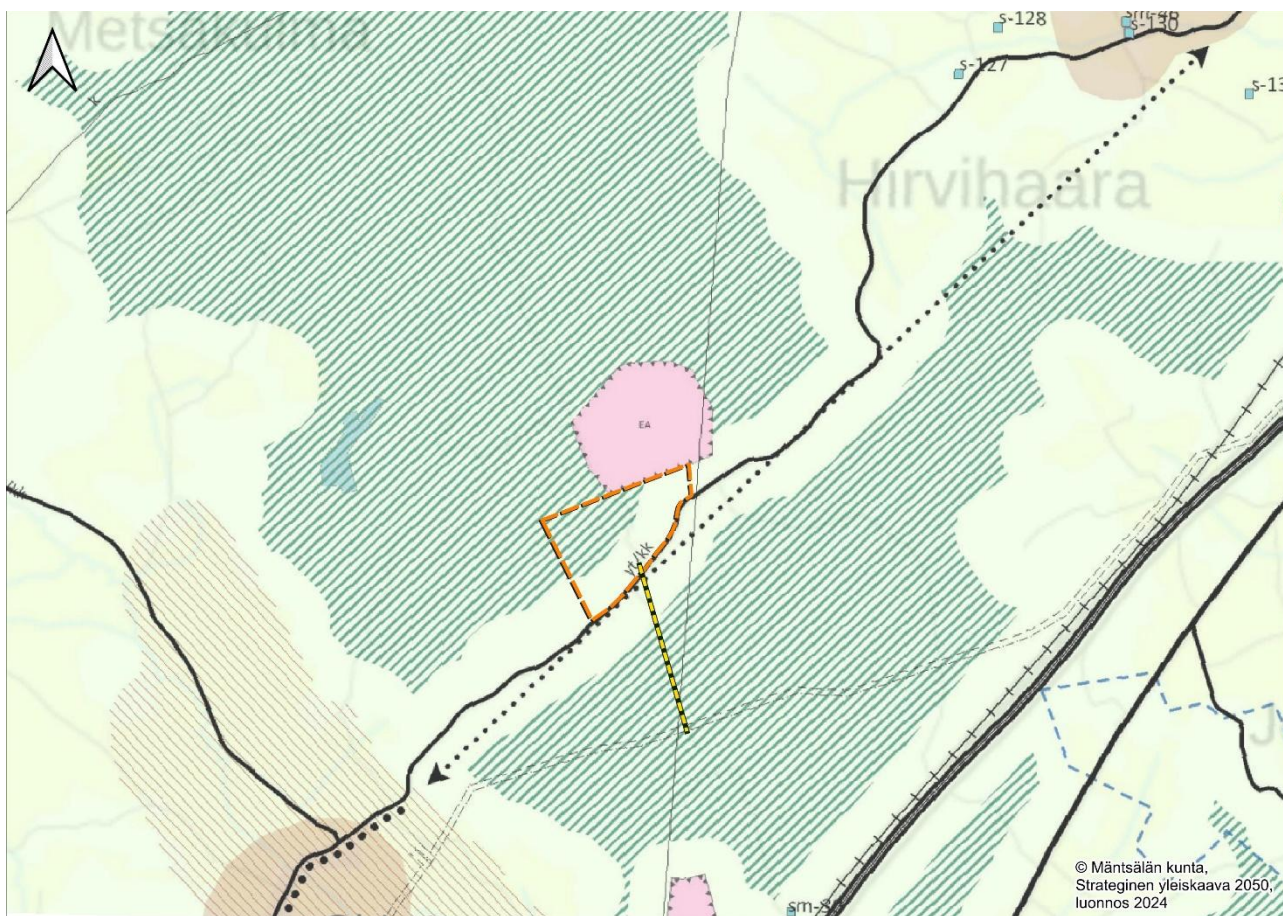
Yhdyskuntateknisen huollon verkostojen ja laitosten toimintamahdollisuudet ja kehittämistarpeet tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

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 76**). 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 41**) on esitetty hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä sijaitsevat kaavamerkinnät ja niiden määräykset.

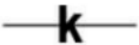
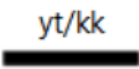
Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja.



Kuva 76. Ote Mäntsälän kunnan strategisen yleiskaavan 2050 luonnoksesta (Mäntsälän kunta 2024). Hankealueen likimääräinen sijainti on esitetty kuvassa oranssilla katkoviivalla ja ulkoinen sähkönsiirtoreitti keltaisella katkoviivalla.

Taulukko 41. 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

18.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

18.3.1 VAIKUTUKSET VAIHTOEHDOISSA VE0, VE1-, VE1 JA VE2

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.

Hankealueen **nykytilan herkkyyks** maankäytön ja yhdyskuntarakenteen muutoksille on **kohtalainen**. Hankealueen läntisessä osassa harjoitetaan nykytilassaan, voimassa olevan ympäristöluvan mukaista maa-ainesten vastaanottoa 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. VE0 mukaisella toiminnalla voidaan arvioida olevan kuitenkin pieni ja kielteinen vaikutus kaavoitukseen, sillä läjitystoiminta voi lievästi rajoittaa alueen kaavoitusmahdollisuuksia toiminnan päättymisen jälkeen.

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

täyttämättä viitasammakoiden elinympäristön turvaamiseksi. Vaihtoehdossa VE1- hyödynnetään ylijäämämaita yhteensä noin 1 800 000 tonnia.

Hankealueen länsiosassa harjoitetaan nykyhetkellä maa-ainesten vastaanottoa 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 VE1- 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 herkan 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 VE1- **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 johtoaukeaa.

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 laaja-alaisesti 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 VE1- 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** vaihtoehtoissa VE1, VE2 ja VE1- maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen on **vähäinen**.

18.3.2 YHTEISVAIKUTUKSET

Vireillä oleva Fingrid Oyj:n 400 kV:n voimajohtohanke (Sipoo – Hausjärvi) voi edellyttää maankäytöllistä yhteensovittamista tämän hankkeen kanssa, mikäli voimajohto tulee kulkemaan hankealueen kohdalta. Muutoin tästä hankkeesta ei katsota muodostuvan merkittäviä maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

18.3.3 YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Hankealueen **nykytilan herkkyys** on **kohtalainen**. Se sijoittuu kaavoissa esitetylle yhtenäiselle metsäalueelle, jolta puusto on kuitenkin poistettu ja alue on jo ennestään muokattua luvanmukaisen maa-aineisten vastaanotto toiminnan seurauksena. Lähiympäristössä on vain vähän asutusta, eikä sitä muutoin ole osoitettu herkkään maankäyttöön. Hankkeen **vaikutuksen suuruus** maankäyttöön on **pieni** ja **myönteinen**, ja yhdyskuntarakenteeseen sekä kaavoitukseen on **pieni** ja **kielteinen**. Vaikutusten **merkittävyys** on **vähäinen**. Vaikutukset kohdistuvat hankealueelle, sähkönsiirtoreitille ja niiden välittömään läheisyyteen. Nykyinen maankäyttö estyy vain rakennettavien alueiden osalta.

18.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN

Hankealueelle voidaan jättää vapaita kulkureittejä, mikäli se on hankkeen toteutuksen ja turvallisuuden kannalta mahdollista. Kulkureitit voivat hyödyttää alueen mahdollista virkistyskäyttöä. Ulkoisen sähkönsiirron osalta sen aiheuttamaa nykyiseen maankäyttöön kohdistuvaa vaikutusta voidaan lieventää sijoittamalla reitti nykyisen metsäautotien yhteyteen, metsäisen alueen sijasta.

Hankealueen ulkopuoliseen maankäyttöön mahdollisesti kohdistuvien välillisten vaikutusten (mm. melu ja liikenne) lieventämiskeinoja on kuvattu aihealueittain tässä YVA-selostuksessa.

18.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Vireillä oleva Fingrid Oyj:n voimajohtohanke voi edellyttää maankäytöllistä yhteensovittamista tämän hankkeen kanssa, mikäli voimajohto tulee kulkemaan hankealueen kohdalta. Maankäytön tai yhdyskuntarakenteen vaikutusten arvioinnin tuloksiin ei muutoin katsota liittyvän merkittäviä epävarmuustekijöitä.

19 Ilmanlaatu

19.1 ARVIOINTIMENETELMÄT

Vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona hankkeen koko elinkaaren ajalle. Ilmanlaatuvaikutusten arviointi perustuu maanrakennustoimintojen ja liikenteen lisääntymisen määrien arviointiin. Hankkeen ilmapäästöt ja ilmanlaatuvaikutukset arvioidaan niin vähäisiksi, ettei niiden mallintamista AERMOD-leviämismallilla nähdä tarpeellisenä.

Ilmanlaadun nykytilan perusteella esitetään arvio nykytilan herkkyydestä. Arviossa huomioidaan mm. vaikutusalueella sijaitsevat asuinkohteet, muut päästölähteet sekä nykyinen ilmanlaatu alueella. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Hirvihaarantien varrella alle 100 m etäisyydellä hankealueesta. Ilmanlaadun nykytilan herkkyyden ja vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty seuraavissa taulukoissa.

19.2 NYKYTILA

Tällä hetkellä hankealueelle on lupa läjittää maa-aineksia noin 50 000 tonnia vuodessa ja määrä on pyritty käyttämään vuosittain. Vuonna 2024 maa-ainesten vastaanottoa oli noin 4 kuukauden ajan ja vuonna 2025 maanajoa on ollut yhteensä 6–7 kuukauden ajan. Maanlajitystoimintaa on nykytilassa vain hankealueen länsiosassa, jossa on jo aurinkovoimalaa valmistelevat pengerrystyöt käynnissä. Alueella työskentelee nykytilassa yksi kaivinkone (paino noin 20 tonnia) arkipäivisin. Haketusta tai seulontaa alueella ei ole vielä toistaiseksi tehty eikä aloittaminen ole suunnitteilla lähiaikoina.

19.2.1 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. Ilmanlaatua mitataan Uudellamaalla 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 ilman epäpuhtauksien 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 vuonna 2030 tiukentuvat ilmanlaadun raja-arvot (**Taulukko 42**).

Taulukko 42. 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.

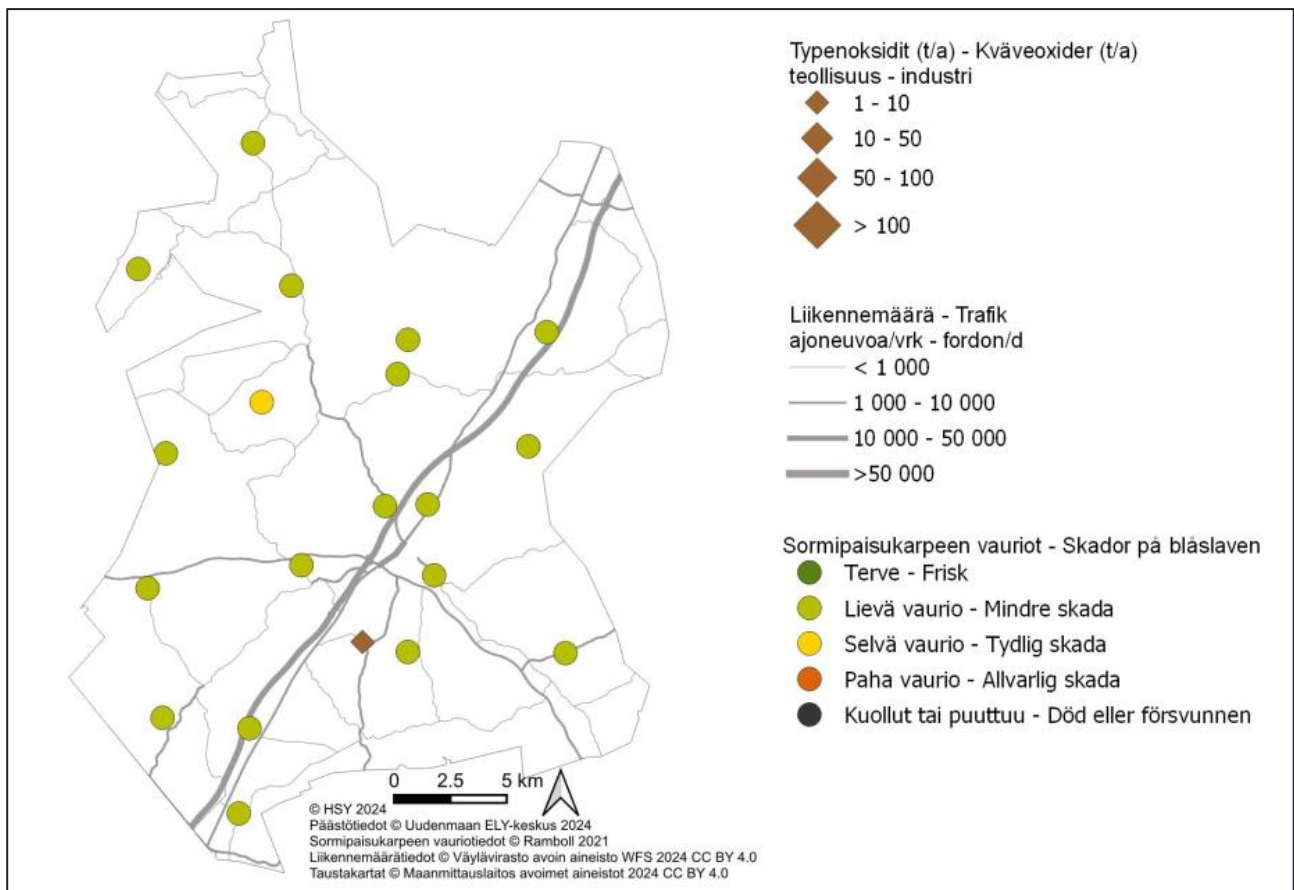
Vuosi	NO ₂ Hyvinkää	NO ₂ Järvenpää	PM ₁₀ Hyvinkää	PM ₁₀ Järvenpää
2012	-	16	-	20
2013	17	-	12	-
2014	15	-	10	-
2015	-	15	-	21
2018	14	-	15	-
2021	10	-	6	-
2022	-	11	-	14

Ilmanlaatu hankealueella on pääosin hyvä, sillä alue sijaitsee metsäisessä ympäristössä etäällä vilkkaista keskusta-alueista. Valtatie 4 kulkee hankealueen kaakkoispuolella noin 1,9 km etäisyydellä ja sen liikennemäärä on noin 24 500 ajoneuvoa/vrk. Hirvihaarantie (yt 1456) on päällystetty ja voi aiheuttaa pölyämistä katupölyaikoina, mutta tien liikennemäärä on pieni (732 ajoneuvoa/vrk). Paikallisia ilmapäästöjä voi aiheutua nykyisestä maanläjitystoiminnasta ja hankealueen läpi kulkevan hiekkatien pölyämisestä sekä hankealueen pohjoispuolella alle 100 m etäisyydellä sijaitsevalta ampumaradalta. Ajoittain ilmanlaatu voi huonontua, kun Suomen rajojen ulkopuolelta tulee ilman epäpuhtauksien kaukokulkeumaa (pienhiukkaset, otsoni), jolloin ilmanlaatu heikkenee laajoilla alueilla Suomessa.

19.2.2 UUDENMAAN BIOINDIKAATTORISEURANTA

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

Kuvassa (**Kuva 77**) 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 77. Sormipaisukarpeen vaurioaste Mäntsälässä vuonna 2020 ja liikennemäärät sekä teollisuuden typenoksidipäästöt vuonna 2023. (Ruuth ym. 2021).

19.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

19.3.1 VAIKUTUKSET VAIHTOEHDOISSA VE0, VE1-, VE1 JA VE2

Maa-ainesten läjityksen aikana mahdollisia ilmapäästöjä muodostuu maanrakentamisen aikaisesta pölyämisestä ja ylijäämämaiden kuljetuksista hankealueelle. Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat työkoneiden toiminnan aiheuttamasta pölyämisestä ja mahdollisesti läjitettyjen alueiden pölyämisestä. Päästölähteitä alueella ovat maanrakennustoiminnassa käytettävät kuorma-autot, maansiirtoautot ja kaivinkoneet. Kuormien purkaminen ei aiheuta merkittäviä pölypäästöjä läjitettävien ylijäämämaiden ollessa yleensä kosteita (Keski-Uudenmaan ympäristölautakunta 2022). Liikenteestä ja työkoneista aiheutuu pölyämisen lisäksi polttoaineperäisiä pakokaasupäästöjä. Rakentamisen aikainen pölyäminen voi ajoittain aiheuttaa ilmanlaatuvaikutuksia erityisesti Hirvihaarantien varrella sijaitsevien lähimpien asuinrakennusten alueelle.

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. Tuotannon aikana on ainoastaan satunnaista huoltoliikennettä alueella. Aurinkovoimalan tuotannon aikana alue kasvaa, jolloin

pölyäminen vähenee. Alueen kasvillisuus pidetään kuitenkin matalana varjostusvaikutusten ja paloriskien ehkäisemiseksi. Paneelialueiden tulee olla mahdollisimman vähän pölyävää, sillä pöly paneelin pinnalla heikentää sähkön tuotantoa. Toiminnan päätyttyä aurinkovoimahankkeesta ei aiheudu vaikutuksia ilmaan tai ilmanlaatuun.

Hankealueen nykytilan herkkyys ilmanlaadun muutoksille on **vähäinen**. Hankealueen välittömässä läheisyydessä on yksittäisiä asuinrakennuksia, mutta ei herkkiä kohteita. Vaikutusalueella on jonkin verran ilmanlaatuun vaikuttavia muita päästölähteitä, kuten hankealueen nykyinen maanrakennustoiminta, läheinen ampumarata, viereisen Hirvihaarantien liikenne sekä etäämpänä 1,9 km päässä kulkeva vilkasliikenteinen Helsinki-Lahti-moottoritie eli valtatie 4.

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) noin 20 vuoden ajan ja maankorottamiseen liittyviä pengerryksiä tekee yksi kaivinkone ja yksi puskutraktori. Maanlajitystoiminta ja kuljetukset aiheuttavat vähäisiä ilmanlaatuvaikutuksia, mutta ilmanlaatuun **ei** kohdistu nykytilasta poikkeavia **vaikutuksia**.

Vaihtoehdossa VE1- 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 eli vaikutukset ovat **keskisuuria** ja **kielteisiä**.

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 **keskisuuria** ja **kielteisiä**. Hankealueen sisäisillä päällystämättömillä teillä sekä kevään ja syksyn katupölykausien aikaan pölyämistä voi esiintyä enemmän.

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 **keskisuuria** ja **kielteisiä**.

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 ilmajohdona vaatii johtoaukean raivaamista, maanmuokkausta pylväiden kohdilla sekä pylväiden ja johdinten kuljettamista alueelle. Mikäli sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina, voidaan maakaapeli mahdollisesti asentaa Lamminmäen itäpuolitse kulkevan tien varrelle ojanluiskaan, jolloin ilmanlaatuvaikutukset jäävät ilmanjohdon rakentamista vähäisemmiksi. Sähkönsiirron rakentamisaikaiset ilmanlaatuvaikutukset ovat **pieniä** ja **kielteisiä**.

19.3.2 YHTEISVAIKUTUKSET

Mäntsälän aurinkovoimahankkeella voi olla rakentamisvaiheessa yhteisvaikutuksia ilmanlaatuun hankealueen poikki rakennettavan Fingrid Oyj:n Hausjärvi-Anttila 400 kV voimajohtohankkeen kanssa, mikäli hankkeiden rakentamisajankohta ajoittuu samalle vuodelle.

Hankealueen pohjoispuolella, noin 100 m etäisyydellä sijaitsevan Mäntsälän ampumaurheilukeskuksen kanssa muodostuu yhteisvaikutuksia liikenteen lisääntymisen kautta rakentamisaikana. Lisäksi ampumaurheilu lisää alueen ulkoilman pienhiukkaspitoisuuksia ja heikentää siten alueen ilmanlaatua keskuksen harjoitteluaikoina.

Ohkolan kiviainesalue sijaitsee aurinkovoima-alueen eteläpuolella noin 1–2 km etäisyydellä. Kuivissa sääolosuhteissa ja sopivalla tuulensuunnalla kiviainesalueelta voi aiheutua pölyvaikutuksia hankealueen suuntaan, jolloin rakentamisaikaiset pölyvaikutukset vahvistuisivat. Tilanteet ovat kuitenkin satunnaisia ja epätodennäköisiä.

19.3.3 YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Eniten ilmanlaatuvaikutuksia syntyy rakentamisvaiheessa maa-ainesten kuljettamisesta ja läjittämisestä. Aurinkovoimalan toiminta-aika ei vaikuta alueen ilmanlaatuun.

Nykytilan herkkyuden ja vaikutuksen suuruuden perusteella ilmanlaatuvaikutusten merkittävyys on vaihtoehdoissa VE1-, VE1 ja VE2 **vähäinen** ja **kielteinen**. Samoin sähkönsiirron ilmanlaatuvaikutusten merkittävyys on **vähäinen** ja **kielteinen**. Vaihtoehdossa VE0 ei aiheudu ilmanlaatuvaikutuksia.

19.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN

Maanrakentamisen aiheuttamaa pölyämistä voidaan ehkäistä ja lieventää kastelemalla läjitysalueita sekä työmaaliikenteen hankealueella käyttämiä reittejä tarvittaessa kuivina jaksoina.

19.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Läjitysalueiden ja kuljetusreittien pölyäminen on liikennemäärien lisäksi riippuvaista myös sääolosuhteista ja vuodenajasta, joten ilmanlaatuvaikutukset vaihtelevat ajankohdasta riippuen, mutta läjitystoiminnan ja aurinkopaneelien rakentamisen ei kuitenkaan arvioida aiheuttavan alueelle merkittäviä ilmanlaatuvaikutuksia.

20 Maisema, seutukuva ja kulttuuriympäristö

20.1 ARVIOINTIMENETELMÄT

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 alla esitettyä, IMPERIA-hankkeen raporttiin pohjautuvaa kriteeristöä (SYKE 2015).

20.2 NYKYTILA

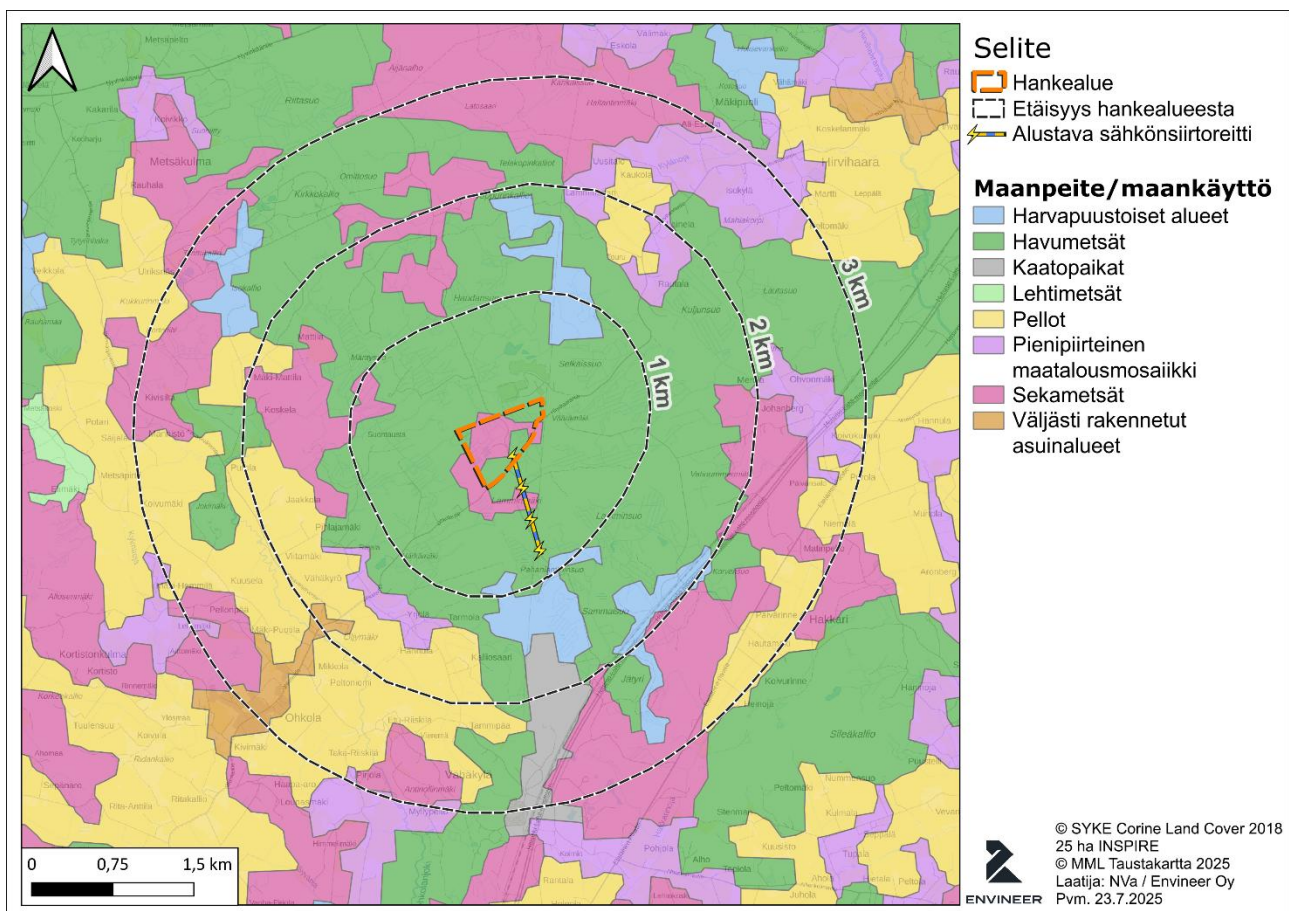
Maiseman ja kulttuuriperinnön nykytilan selvittämiseen käytetään ajantasaisinta tietoa hankealueesta ja sen lähiympäristöstä. Hankealue kuului museoviraston 2019–2020 tekemään Mäntsälän yleiskaavan 2050 arkeologisen inventoinnin tutkimusalueeseen. Alueen arkeologinen tutkimustilanne on siis ajantasainen.

20.2.1 MAISEMA JA SEUTUKUVA

Suomi on jaettu kymmeneen eri maisemamaakuntaan, joista osa jakautuu edelleen seutuihin (YM 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 1992.) Hankealue kuuluu kokonaisuudessaan eteläboreaaliselle vyöhykkeelle.

Nykyisellään hankealue on pääasiassa voimakkaasti ihmisen muokkaama, eikä alueelta löydy luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia osia. Hankealueen puusto on kokonaisuudessaan poistettu. 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 78**). 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 78. Maan peitteisyys hankealueella ja sen läheisyydessä Corine 2018 aineiston mukaan.

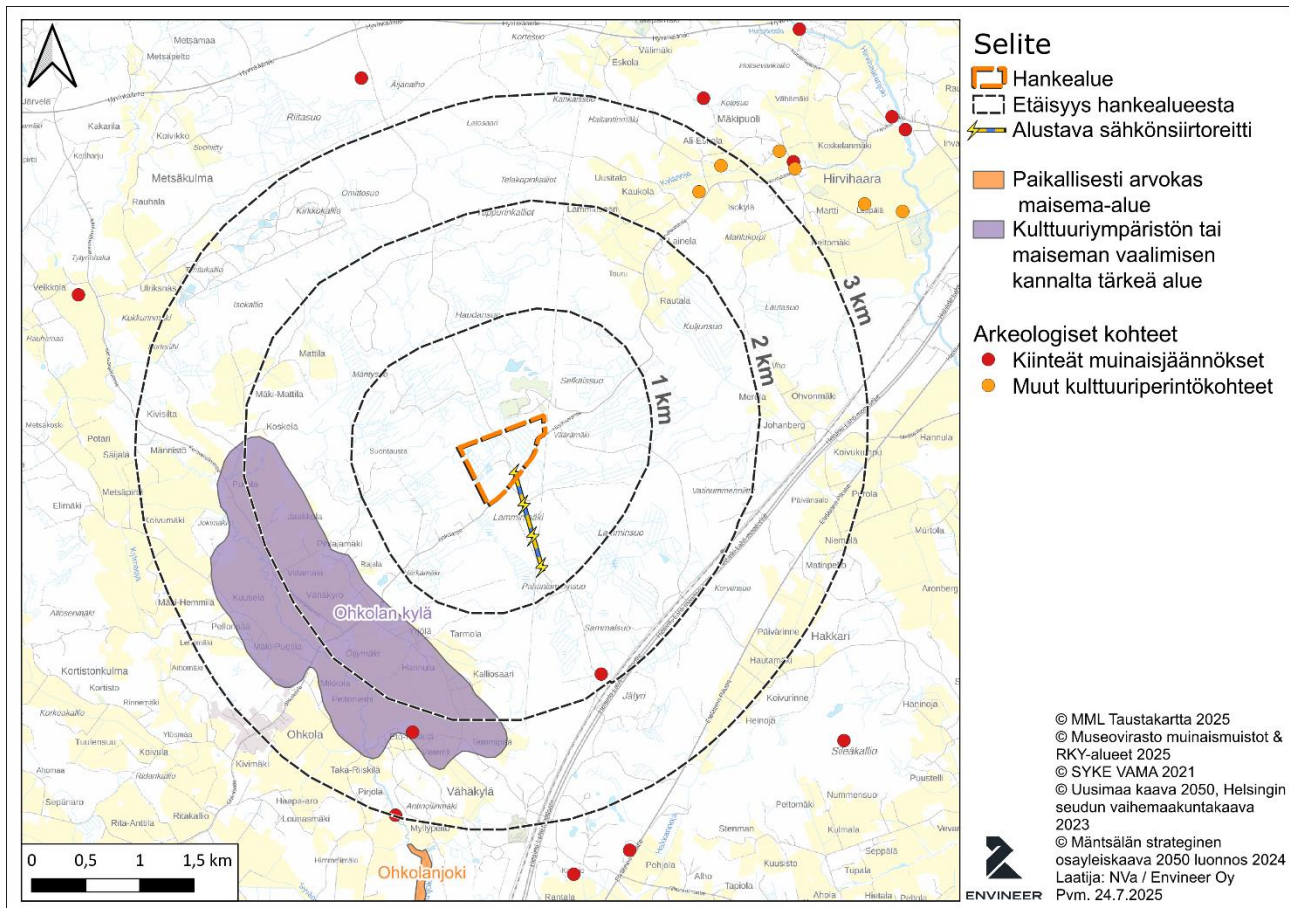
20.2.2 MAISEMAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖN ARVOKOhteet

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 43**) ja kuvassa (**Kuva 79**).

Taulukko 43. 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 79. Kulttuuriympäristön arvoalueet hankkeen lähiympäristössä.

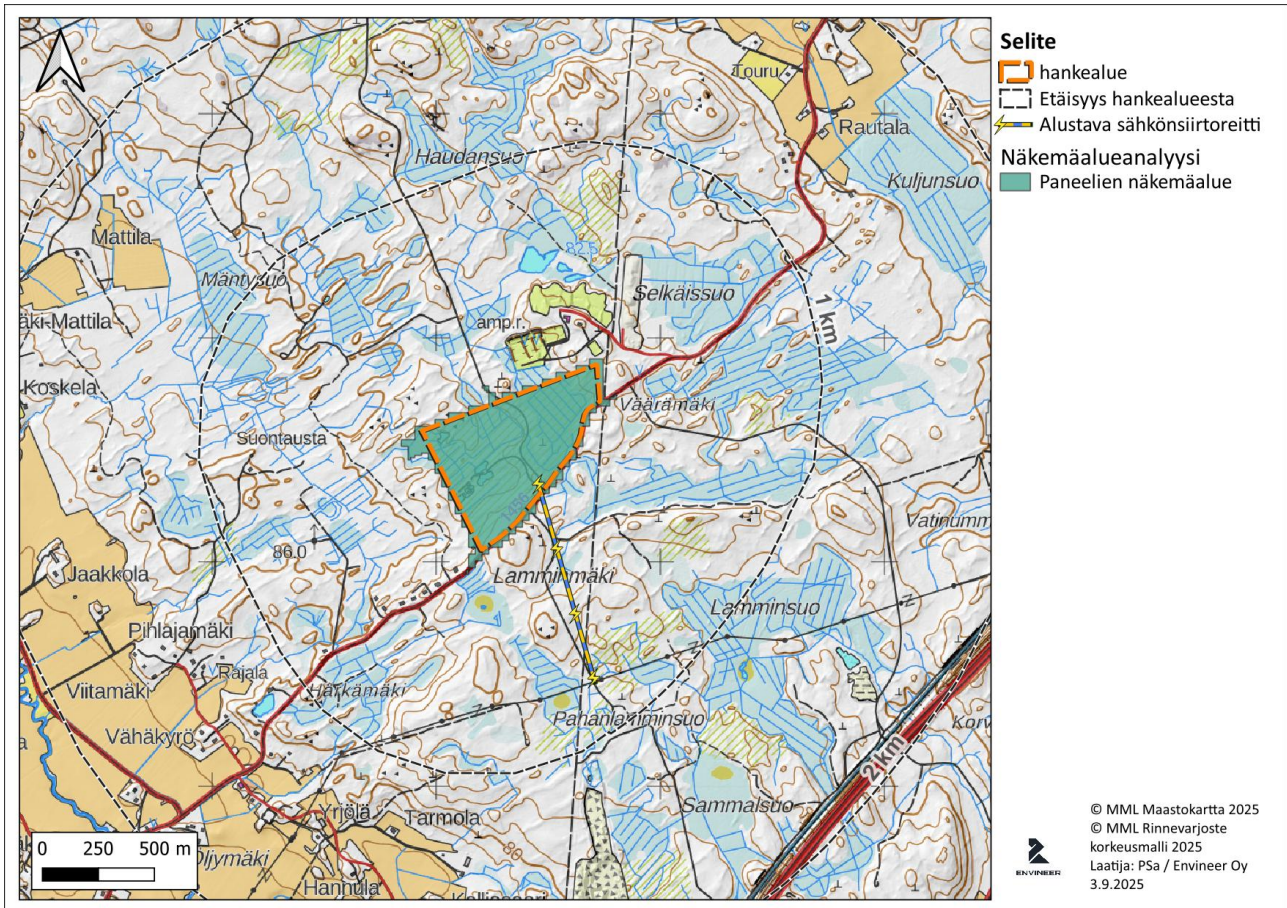
20.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

20.3.1 VAIKUTUKSET VAIHTOEHDOLLA VE0, VE1-, VE1 JA VE2

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. 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.

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 80**) perusteella aurinkopaneelit eivät juurikaan näy hankealueen ulkopuolelle.



Kuva 80. Näkemäalueanalyysi 4 metriä korkeista aurinkopaneeleista. Analyysi ottaa huomioon hankealueen maantäytön.

Vaihtoehdossa VE0 hanke ei toteudu ja aurinkopaneeleista ei muodostu maisemahaittaa. Hankealueen nykyinen maankaatopaikkatoiminta alueella jatkuu ja aiheuttaa osaltaan lievää maisemahaittaa alueella.

Vaihtoehdoissa VE1-, VE1 ja VE2 maisemavaikutukset rajautuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Hankkeen vaikutus sen viereiseen yksittäiseen vakituiseen asutuksen pihapiiriin on **suuri**, koska muutos näkyy kohteessa melko laajalle alueelle, paikoin laajoissa näkymäsektoreissa ja usein esteettömästi (ks. luku 20.3.1.1 Lähimaisema). Kokonaisuudessaan hankealueen ympäristöön laajemmin hankkeen maisemavaikutus on **pieni** kaikissa vaihtoehdoissa (VE1-, VE1 JA VE2). Nykytilan herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden perusteella maisemavaikutusten merkittävyys kokonaisuudessaan on kaikissa vaihtoehdoissa **vähäinen**.

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**.

20.3.1.1 Lähimaisema

Hankkeen suurimmat maisemavaikutukset kohdistuvat hankealueen lounaiskulmaan rajautuvan vakituisen asunnon pihapiiriin. Asuinkiinteistö rajautuu suoraan hankealueeseen. Koska hankealue on pääosin puuton, on pihapiiristä laajat suorat näkymät hankealueelle. Maisemavaikutusten suuruus kohteeseen on suuri. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa melko laajalle alueelle, paikoin laajoissa näkemäsektoreissa ja usein esteettömästi, hankkeen rakenteet peittävät melko laajasti horisonttia. Maiseman luonne muuttuu niin, että alueen käyttö ja kokemus alueesta muuttuu selvästi. Paneelien näkymistä avoimessa maisemassa n. 150 metrin etäisyydeltä paneeleista on havainnollistettu seuraavalla periaatekuvalla (**Kuva 81**).



Kuva 81. Periaatekuva n. 150 metrin etäisyydeltä paneeleista niiden eteläpuolelta sekä hankealueen läpi kulkeva Fingridin voimajohtolinjaus.

20.3.2 YHTEISVAIKUTUKSET

Hankkeen välittömässä läheisyydessä ei ole olemassa olevia tai suunnitteilla muita aurinkovoimahankkeita eikä Fingridin hankkeen lisäksi muita hankkeita, joilla arvioitaisiin olevan yhteisvaikutuksia hankkeen kanssa.

Fingrid Oyj on suunnitellut alueelle Hausjärvi-Anttilan 400 kV:n voimajohtoa, joka toteutuessaan kulkisi Mäntsälän aurinkovoimahankkeen hankealueen länsiosan ylitse. Toteutuessaan hankkeen voimajohtoaueka muodostaa näkymäkäytävän Hirvihaarantieltä aurinkopaneelialueelle. Asutuksen suuntaan näkymäkäytäviä ei muodostu. Yhteisvaikutukset ovat kuitenkin vähäiset sillä Hirvihaarantieltä hankealueelle muodostuu näkymäalueita myös ilman uutta johtoauekaa.

Hankealueen eteläpuolella olevaa Ohkolan kiviaineisaluetta ollaan laajentamassa lähiaikoina. Kiviaineisten ottoalueiden laajentumisalueet ulottuvat Mäntsälän aurinkovoimahankkeen ulkoisen sähkönsiirron liittymispaikkaan (Nivoksen verkkoon). Hankkeiden yhteisvaikutukset maisemaan katsotaan pieniksi ja negatiivisiksi. Kiviainesten ottoalue ei laajene merkittävästi nykyisestä ja keskittyy metsäisen alueen keskelle.

20.3.3 YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Maisemavaikutukset kohdistuvat hankkeen välittömään ympäristöön, koska hankealue sijaitsee pääosin metsän keskellä. Viereiselle Hirvihaarantielle muodostuu näkymiä hankealueen leveyden matkalta. Lähiasutukseen kohdistuvat maisemavaikutukset koskevat ainoastaan hankealueen etelälounaispäädyn vieressä olevaa pihapiiriä, johon muodostuu suoria näkymiä hankealueelle. Sähkönsiirtoyhteyden maisemavaikutusten suuruus on **pieni**, jolloin vaikutusten merkittävyys on **vähäinen**.

Alueen herkkyys: **vähäinen**

Vaikutuksen suuruus: **pieni**

Vaikutuksen merkittävyys: **vähäinen**

Lähimaisema

Alueen herkkyys: **kohtalainen**

Vaikutuksen suuruus: **suuri**

Vaikutuksen merkittävyys: **suuri**

20.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN

Voimaloita ympäröivän maaston puustolla on paikoin merkitystä voimaloiden näkyvyyteen, etenkin pihapiirien läheisyydessä. Hankealue on tällä hetkellä lähes kokonaan puuton. Etenkin hankealueen eteläosaan voidaan istuttaa kasvillisuutta tai rakentaa maisemavalleja näköesteiksi asutuksen ja tien suuntaan. Lähimaisemaan liittyviä lieventämistoimenpiteitä tullaan esittämään tarkemmin myöhemmässä suunnitteluvaiheessa.

20.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Maisemavaikutusten arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä, joita on selvityksessä pyritty minimoimaan käyttämällä ajantasaisinta saatavilla olevaa tietoa ja tutkimalla alueen maisemavaikutuksia käyttämällä useampia menetelmiä, kuten näkemäanalyysikarttoja ja alueelta otettua valokuva-aineistoa.

Merkittävimmät tunnistetut epävarmuustekijät liittyvät hankealueen ympäristön muun maankäytön kehitykseen ja siitä seuraavaan maiseman muutokseen. Todelliset maisemavaikutukset ovat myös riippuvaisia vallitsevista olosuhteista, kuten vuodenaajoista, säästä ja valonmäärästä. Yksilötasolla maisemavaikutuksen kokemus voi vaihdella yksilöiden välillä ja poiketa selvityksessä esitetystä arviosta.

21 Elinkeinoelämä ja palvelut

21.1 ARVIOINTIMENETELMÄT

Vaikutuksia elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalta. Vaikutusten arviointi elinkeinoelämään ja palveluihin on suoritettu asiantuntija-arviona hyödyntäen asiantuntijatietoa, laadittuja selvityksiä, muista vastaavanlaisista hankkeista saatua tietoa ja muita vaikutusten arviointeja.

21.2 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 syksyllä 2025 julkaisemia Uudenmaan alueellisia kehitysnäkymiä (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2025). Julkaisu tarjoaa ELY-keskusten (nyk. Lupa- ja valvontavirasto) 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)

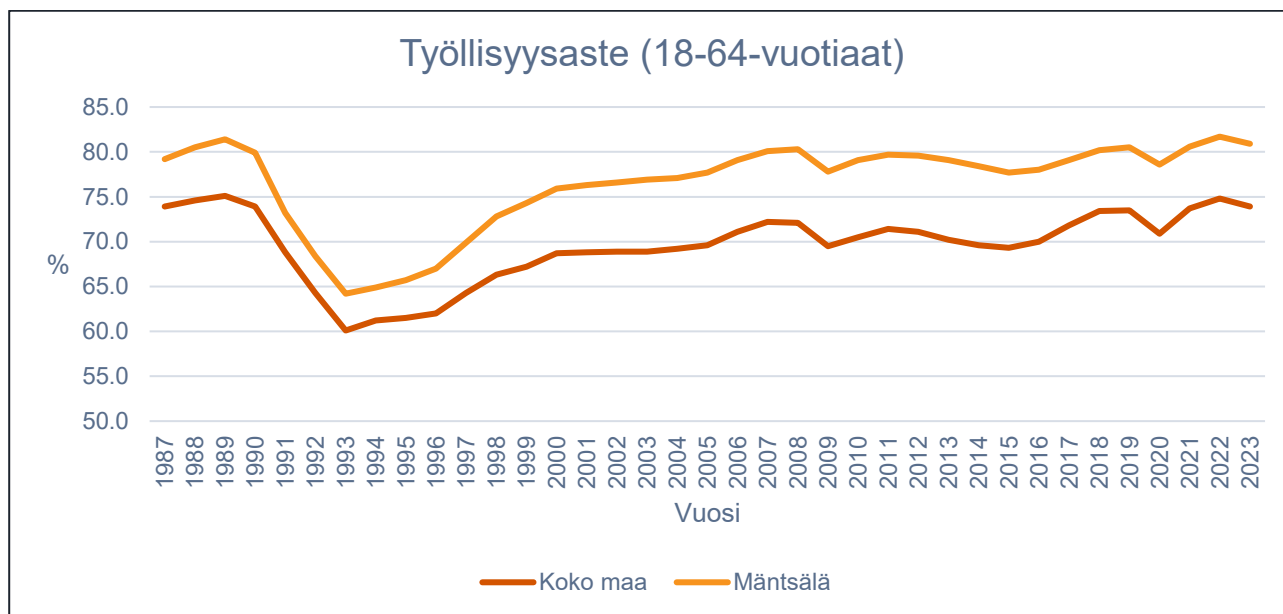
Uudenmaan elinkeinorakenne on monipuolinen palvelusektorin ollessa merkittävin työllistäjä, mikä vastaa valtakunnallista kehitystä. Palvelusektorin osuus Uudenmaan työpaikoista on koko maan vertailuarvoon nähden noin 0,7 %-yksikköä pienempi (**Taulukko 44**). Jalostus- ja alkutuotantojen sektoreiden 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 82**).

Taulukko 44. Mäntsälän, Uusimaan ja koko maan elinkeinoelämän avainlukuja (Tilastokeskus, 2025 c).

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 82**).



Kuva 82. Työllisyysasteen kehitys Mäntsälässä ja Suomessa (Tilastokeskus, 2024d).

Uusimaa muodostuu 26 kunnasta, jotka eroavat toisistaan sekä väkiluvun että elinkeinorakenteen osalta. Alueella asuu noin 1,8 miljoonaa ihmistä. Suurimmat kaupungit ovat Helsinki (684 000 asukasta), Espoo (320 000 asukasta) ja Vantaa (251 000 asukasta). Pienimmät kunnat väestöltään ovat Lapinjärvi, jossa on noin 2 400 asukasta, sekä Pukkila ja Myrskylä, joissa kummassakin asuu noin 1 700 ihmistä. Lähes 20 % on ulkomaalaistaustaisia. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2025)

Uusimaa on alue, jossa elinkeinorakenne on monipuolinen ja yrityscenttä painottuu innovaatioihin sekä korkeaan osaamiseen. Väestö kasvaa ja on keskimääräistä koulutetumpaa, ja alueella on erinomaiset yhteydet kansainvälisille markkinoille. Uusimaa kattaa lähes kolmanneksen Suomen väestöstä ja työpaikoista sekä tuottaa 39 % maan bruttokansantuotteesta. Alueen BKT asukasta kohden ylittää koko maan keskiarvon yli neljänneksellä, mikä korostaa sen merkittävää taloudellista roolia Suomessa. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2025)

Uudenmaan talouden erityispiirre on sen vahva palvelupainotteisuus: palvelusektori tuottaa noin 80 % alueen bruttokansantuotteesta. Kuluttajapalvelujen lisäksi maakunnassa toimii merkittävä rahoitus- ja ICT-palveluiden keskittymä. Työllisten määrällä mitattuna kaupan ala sekä hallinto- ja tukipalvelut ovat suurimmat toimialat. Teollisuus työllistää yli 70 000 henkilöä ja on kolmanneksi suurin työllistäjä. Seuraavina tulevat informaatio- ja viestintäala sekä ammatillinen, tieteellinen ja tekninen toiminta, joista kumpikin kattaa noin 10 % työllisistä. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2025)

Suomen merkittävin työssäkäyntialue on Uusimaa, jossa pääkaupunkiseutu keskittyy yli 80 prosenttiin työpaikoista. Alueella on myös korkein koulutustaso Suomessa, jossa 41 % asukkaista on korkeakoulutettuja. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2025)

Vuonna 2045 Uudenmaan väkiluvun ennustetaan olevan noin 2,18 miljoonaa. Aiemmin kasvun arvioitiin keskittyvän Helsingin seutukuntaan, mutta uusimman ennusteen mukaan Itä-Uusimaa kasvaa noin 6 %, kun taas Länsi-Uudenmaan väkimäärä pysyy ennallaan. Väestönkasvu perustuu pääosin maahanmuuttoon, jota ilman maakunnan väkiluku alkaisi laskea jo vuonna 2027. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2025)

Uudenmaan liikenneyhteydet ovat Suomen mittakaavassa erinomaiset, mutta maakunnan sisällä esiintyy alueellisia eroja. Pääkaupunkiseudulla kehitystä vauhditetaan laajentamalla ja monipuolistamalla raideliikennettä, kuten Vantaan 19 kilometrin poikittaisyhteydellä Itä-Helsingistä lentoasemalle. Lisäksi Espoon kaupunkiratahanke parantaa joukkoliikennettä entisestään. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2025)

Liikenneyhteyksien puutteet Uudellamaalla heijastuvat työllisyyteen ja talouteen. Itä-Uudenmaan heikentyneet bussiyhteydet hankaloittavat nuorten koulumatkoja ja työssäkäyntiä, kun taas Länsi-Uudenmaan vilkas infrahankkeiden ja teollisuuden rakentaminen haastaa valtion investointien riittävyyden. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2025)

Uudenmaan viisi satamaa palvelevat sekä matkustaja- että tavaraliikennettä. Helsingin satama on Suomen suurin ja yksi Euroopan merkittävimmistä matkustajasatamista, ja samalla maan suurin yleissatama. Ulkomaisessa tavaraliikenteessä tuonti on alkuvuonna vähentynyt edellisvuoteen verrattuna, mutta vienti on kasvanut erityisesti Inkoon ja Hangon satamissa, ja Helsingin satamassa on nähty lievää piristymistä. Helsinki-Vantaan lentoasemaa on kehitetty vastaamaan paremmin kansainvälisen henkilö- ja rahtiliikenteen tarpeisiin, mutta Venäjän ylilentokielto on heikentänyt sen asemaa liikenteen solmukohtana. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2025)

21.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Nykytilan herkkyyden arvioinnissa tarkastellaan muun muassa muiden elinkeinojen ja toimijoiden riippuvuutta hankkeen tarvitsemista maa-alueista sekä sen toiminnoista. Vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetään kriteereinä esimerkiksi hankkeen työllistäviä vaikutuksia sekä sen vaikutusta muiden elinkeinojen ja palveluiden tuottamiseen tai kehittymiseen.

Vaikutusten arvioinnissa käytetään laadullisia menetelmiä. Arvioinnissa tullaan hyödyntämään soveltuvien osin olemassa olevaa kirjallisuutta, haastatteluja, neuvotteluja ja tilastoja. Teollisen mittakaavan aurinkovoimahankkeista muodostuu suoria ja välillisiä vaikutuksia talouteen. Muodostuvien vaikutusten tarkastelussa on hyödynnetty aurinkovoimahankkeen yksinkertaistettua arvoketjua (**Kuva 83**).



Kuva 83. Aurinkovoimahankkeen yksinkertaistettu arvoketju (Muokattu lähteestä: Juntunen, 2014).

Hankealueelle tehtävän investoinnin vaikutukset alkavat jo siinä vaiheessa, kun aurinkopaneeliin 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 päättyminen 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 päättyminen ei rajoita alueen mahdollista käyttöä muihin tarkoituksiin tulevaisuudessa.

21.3.1 VAIKUTUKSET VAIHTOEHDOLISSA VE0, VE1-, VE1 JA VE2

Hankealueen **nykytilan herkkyyden** 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 VE1- 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** ja **positiivinen**.

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** ja **positiivinen**.

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.

21.3.2 YHTEISVAIKUTUKSET

Mäntsälän hankealueen läheisyydessä on neljä luvitusvaiheen aurinkovoimalahanketta, voimajohtohanke, kiviainesaluehanke, yleisilmailulentokenttä sekä ampumaurheilukeskuksen suojavallin rakennushanke. Hankkeista lähin on Fingrid Oyj:n Hausjärvi-Anttilan voimajohtohanke, joka kulkee mahdollisesti Mäntsälän hankealueen lävitse. Toisen suojavallin rakentamishanke ampumaradan pohjoispuolelle, sijaitsee noin 100 metrin päässä Mäntsälän hankealueesta. Ohkolan kiviainesalueen laajennushanke, sijaitsee noin 2 kilometrin etäisyydellä Mäntsälän hankealueesta. Lähin aurinkovoimahanke on Arolan aurinkovoimahanke. 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. Gles Oy suunnittelee noin 4 kilometrin etäisyydelle hankealueesta pohjoiseen yleisilmailulentokenttää, josta YVA-menettely on valmistunut vuonna 2019, mutta rakentaminen viivästynyt (Sitowise Oy, 2019).

Mäntsälän hankealueen läheisyyden edellä mainitut hankkeet voivat yhdessä vaikuttaa alueen elinkeinoelämään ja palveluihin sekä rakentamisen aikana että pitkällä aikavälillä.

Rakentamisen aikana hankkeet lisäävät tilapäistä työvoiman tarvetta, mikä voi kasvattaa kysyntää paikallisille palveluille, kuten majoitus-, ravintola- ja päivittäistavarapalveluille. Samanaikaiset rakennustyöt voivat kuitenkin aiheuttaa kilpailua resursseista, kuten maanrakennuskalustosta ja kuljetuspalveluista, mikä voi nostaa kustannuksia ja vaikuttaa hankkeiden aikatauluihin.

Pitkällä aikavälillä aurinkovoimalahankkeet ja voimajohtohanke parantavat alueen energiaomavaraisuutta ja sähkönsiirron kapasiteettia, mikä voi houkutella yrityksiä, jotka arvostavat uusiutuvaa energiaa ja vakaata sähköverkkoa. Kiviainesalueen laajennus turvaa rakennusmateriaalien saatavuutta, mikä tukee tulevia infrastruktuuri- ja rakennushankkeita. Ampumaurheilukeskuksen kehittäminen vahvistaa harrastus- ja urheilupalveluita, mikä voi lisätä alueen vetovoimaa vapaa-ajan palveluiden osalta.

Mahdollisia haittoja ovat rakentamisen aikaiset melu- ja liikennevaikutukset, jotka voivat heikentää palveluiden saavutettavuutta ja paikallisten yritysten toimintaedellytyksiä. Lisäksi useiden

hankkeiden yhtäaikaisten toteutus voi rajoittaa maankäyttöä. Ympäristöön liittyvät huolenaiheet voivat vaikuttaa alueen imagoon ja siten sen houkuttelevuuteen tietyille toimialoille.

21.3.3 YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Vaihtoehdossa VE0 ei aiheudu vaikutuksia nykytilaan verrattuna, mutta mahdolliset myönteiset vaikutukset hankkeen toteuttamisesta jäävät toteutumatta. Elinkeinoelämän ja palveluiden nykytilan herkkyys on arvioitu **vähäiseksi**. Vaihtoehdoissa VE1-, VE1 ja VE2 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu **keskisuuriksi** ja **myönteisiksi**. Sähkönsiirrosta muodostuvat vaikutukset on arvioitu **pieniksi** ja **myönteisiksi**.

Kokonaisuudessaan aurinkovoimatuotannon ja sähkönsiirron **vaikutusten merkittävyys** on **vähäinen** ja **myönteinen**. Hanke vaikuttaa positiivisesti aluetalouteen, tuo uutta toimintaa alueelle sekä lisää työpaikkojen ja paikallisten palveluiden kysyntää. Haitalliset vaikutukset kohdistuvat pääosin maa- ja metsätalouteen vähentäen niissä käytettävän maa-alan määrää.

21.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN

Aurinkovoimalahankkeen toteuttaminen muuttaa alueen maankäytön energiantuotantoon, jolloin aiempi käyttö päättyy. Maanomistajille hanke tuo vuokratuloja voimalan käyttöön otetusta maa-alasta. Teollisen mittakaavan aurinkovoimalan rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää taloudellista haittaa alueelle. Voimalan käyttöään päättyessä sen purku tulee toteuttaa hallitusti ja ammattitaitoisesti siten, ettei ympäristölle aiheudu vahinkoa. Purkamisessa käytettävät materiaalit on kierrätettävä asianmukaisesti.

Mahdollisia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää avoimella tiedottamisella ja vuorovaikutuksella hankkeen osapuolten kesken. Toimintojen yhteensovittaminen vuorovaikutuksen keinoin edistää haittojen vähentämistä ja parantaa hankkeen hyväksyttävyyttä.

21.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Elinkeinoin ja palveluihin kohdistuva vaikutusten arviointi on tehty yleisellä tasolla hyödyntäen paikallista ja kansallista aineistoa esimerkiksi työllisyysluvusta, alueen elinkeinoista sekä aurinkovoiman aluetaloudellisista vaikutuksista tehtyjä aineistoja ja tutkimuksia.

Työllisyysvaikutusten suuruuteen vaikuttaa se, miten paikalliset yritykset pystyvät tarjoamaan tuotteitaan ja palveluitaan hankkeen rakentamis- ja toimintavaiheissa.

Lisäksi elinkeinoin ja palveluihin kohdistuvat vaikutukset ovat riippuvaisia myös laajemmista vaikeasti ennustettavissa olevista kansallisista ja kansainvälisistä ilmiöistä, talouden suhdannevaihteluista ja riskeistä, jotka heijastuvat myös paikalliselle tasolle. Koronapandemia, Ukrainan sota ja niistä liikkeelle lähteneet energiakriisi sekä elinkustannusten ja raaka-aineiden hintojen nousu ovat ajankohtainen esimerkki laajemmista ilmiöistä, jotka koskettavat elinkeinoelämää ja palveluita.

22 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankealuetta lähimmät muut hankkeet, suunnitelmat ja ohjelmat on esitetty tarkemmin edellä **luvussa 3.7**. 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 ja 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. Muita mahdollisia yhteisvaikutuksia on tarkasteltu kunkin vaikutustyyppin yhteydessä.

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 6**)

Hankealueesta noin 800 metrin päässä etelässä on NCC Industry Oy (myöh. NCC) Ohkolan kiviainesalue, jossa tehdään maa- ja kiviaineksen ottoa, läjitystä sekä kierrätystoimintaa (**Kuva 6**). Ohkolan alue on esitetty maakuntakaavassa maa-aineshuollon kehittämisalueena. NCC suunnittelee Ohkolan kiviainesalueen toiminnan laajentamista. (Sitowise Oy, 2025.) NCC:n hankealue rajautuu pohjoisessa Nivos Verkot Oy:n voimajohtolinjaan, jolloin yhteisvaikutuksia aiheutuu mm. luonnon monimuotoisuuteen ja eläinten kulkureitteihin.

Hankealueen pohjoispuolella, noin 100 metrin etäisyydellä sijaitsee Mäntsälän ampumaurheilukeskus. Kreate Oy on rakentanut Mäntsälän Hirvihaaran Ampumaurheilukeskuksen itäpuolelle ympäristöviranomaisen edellyttämän suojavallin, jolla pyritään vähentämään melua ja estää haulien leviämisen luontoon ja vesistöihin. Hankkeessa on hyödynnetty kiertotaloutta, ja käytetyt maa-ainekset eivät ole olleet neitseellisiä. (Kreate Oy n.d.) Toista suojavallia ollaan suunnittelemassa ampumaurheilukeskuksen pohjoispuolelle. Sen rakentamisajankohdasta ei ole varmuutta. Yhteisvaikutuksia, kuten vaikutuksia liikenteeseen ja meluun, aiheutuu erityisesti, mikäli toisen suojavallin rakentaminen toteutetaan samanaikaisesti Mäntsälän hankkeen kanssa.

Gles Oy suunnittelee yleisilmailulentokentän rakentamista Mäntsälään, valtatie 25 varteen. Rakentamisessa on tarkoitus hyödyntää maamassoja, louhetta ja kierrätysmateriaaleja, jotka kuljetetaan hankealueelle pääosin pääkaupunkiseudulta Lahdenväylää ja valtatie 25 pitkin. (Sitowise Oy, 2019). Hankkeesta on laadittu YVA-menettely vuonna 2019, mutta rakentaminen on

kuitenkin ilmeisesti viivästynyt. Gles Oy:n hankealue sijaitsee noin 4 km etäisyydellä Mäntsälän hankealueesta pohjoiseen. Yhteisvaikutuksia aiheutuu lähinnä liikenteen osalta, mikäli hankkeet toteutetaan samanaikaisesti.

Tässä vaiheessa YVA-menettelyä ei tunnisteta muita hankkeita, joiden kanssa yhteisvaikutuksia olisi tarpeen arvioida.

23 Tehdyt ja tulevat selvitykset

Oheiseen taulukkoon (**Taulukko 45**) on koottu hankkeessa toteutetut ja tulevat ympäristöselvitykset, joista osasta on laadittu erillisselvitys YVA-selostuksen liitteeksi.

Taulukko 45. Hankealueella ja sen ympäristössä tehdyt sekä tulevat ympäristöselvitykset.

Tehdyt ympäristöselvitykset

Luonto- ja/tai viitasammakkoselvitykset v. 2020–2026 (Kotkansipi 2020–2021; Luontoselvitys Sundell Tmi. 2023; Envineer Oy 2024–2026, *Liite 5*)

Sähkönsiirtolinjan linnustoselvitys 06/2025 (Envineer Oy)

Purku-uoman luontoselvitykset 06/2025 (Envineer Oy)

Sähkönsiirtolinjan kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset 06/2025 (Envineer Oy)

Asukaskysely 12/2025 (Envineer Oy)

Melumallinnus 01/2026 (Envineer Oy, *Liite 3*)

Heijastusmallinnus 02/2026 (Envineer Oy, *Liite 4*)

Tulevat ympäristöselvitykset

Luonnontilaisten pienvesien kartoitus sähkönsiirtolinjan varrelta 05-06/2026

Vuosittaiset viitasammakkoselvitykset*

**Viitasammakkoselvityksiä jatketaan nykyisen voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti*

24 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuus

24.1 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

GRK Suomi Oy:n Mäntsälän aurinkovoimahankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalta, sisältäen rakentamisen, toiminnan ja toiminnan päättymisen. Arvioinneissa kuvattiin kunkin osa-alueen ympäristön nykytila, jonka perusteella muodostettiin näkemys herkkyydestä perustuen arviointimenetelmissä kuvattuihin kriteereihin. Vaikutusten suuruudet arvioitiin hankkeen ympäristövaikutusten ja esitettyjen kriteerien perusteella. Herkkyyden ja vaikutusten suuruuden perusteella arvioitiin edelleen vaikutusten merkittävyys.

Seuraavassa taulukossa (**Taulukko 46**) on esitetty yhteenveto ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltujen osa-alueiden vaikutusten merkittävydestä. Yhteenvedossa on esitetty vaikutustyypeittäin merkittävyydeltään suurimmat vaikutukset ja tarkemmin jaotellut arviointitulokset esim. rakentamisen ja toiminnan osalta on esitetty ko. osa-alueen vaikutusarvioinnissa. Hankkeen **myönteiset vaikutukset** kohdistuvat maankäyttöön, luonnonvarojen hyödyntämiseen (aurinkoenergia) ja elinkeinoelämään ja palveluihin. Mäntsälän aurinkovoimahankkeen **merkittäviksi** kielteisiksi **vaikutuksiksi** on tunnistettu vaikutukset **rakentamisvaiheen liikenteeseen, lähimaisemaan sekä viitasammakkoon ja ekologiseen kytkeytyneisyyteen (hankealue)**. Merkittäviksi arvioidut ympäristövaikutukset ovat merkittävyydeltään **suuria**.

Taulukko 46. Yhteenveto tarkasteltujen osa-alueiden vaikutusten merkittävydestä.

ERITTÄIN SUURI		SUURI	KOHTALAINEN	VÄHÄI NEN	EI MUUTOSTA	VÄHÄI NEN	KOHTALAINEN	SUURI	ERITTÄIN SUURI
Vaikutuksen kohde		VE0		Aurinkovoima			Sähkönsiirto		
				VE1	VE2	VE1-	Maakaapeli	Ilmajohto	
Maaperä		Vähäinen -		Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -	
Kallioperä		Ei muutosta -		Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	
Pohjavedet		Vähäinen -		Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	
Pintavedet	Vaikutus Ohkolanjokeen laskevaan puroon	Vähäinen -		Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -		
	Vaikutus Ohkolanjokeen	Vähäinen -		Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -			
Ilmanlaatu		Ei muutosta -		Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	

Ilmasto	Läjitys	Vähäinen -	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -
	Aurinkovoima	Ei muutosta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Luonnonympäristö	Linnusto	Ei muutosta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kasvillisuus ja luontotyytit	Ei muutosta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Luonnonsuojelu- ja lintualueet	Ei muutosta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Eläimistö	Ei muutosta	Suuri ---	Suuri ---	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -
	Luonnon monimuotoisuus	Ei muutosta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Ekologinen kytkeytyneisyys	Ei muutosta	Suuri ---	Suuri ---	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Melu, värinä ja heijastus	Melu ja värinä	Ei muutosta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	
	Heijastus	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -		
Liikenne	Rakentaminen	Kohtalainen	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Kohtalainen --	
	Toiminta	--	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --		
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Yhdyskuntarakenne	Ei muutosta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	
	Maankäyttö	Ei muutosta	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +		
Maisema, seutukuva ja kulttuuriperintö	Lähimaisema	Vähäinen -	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Vähäinen -	
	Muu maisema	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -		
Väestö, ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	Rakentaminen	Ei muutosta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	
	Toiminta	Ei muutosta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -		
Elinkeinoelämä ja palvelut		Ei muutosta	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Läjitys	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	
	Aurinkovoima	Ei muutosta	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +		

24.2 VAIHTOEHTOJEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettiin Mäntsälän aurinkovoimahankkeen vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE1- sekä hankkeen toteuttamatta jättämisen eli vaihtoehdon VE0 ympäristövaikutukset YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE1- eroavaisuudet muodostuivat toteutusajoista ja läjitettävistä massamääristä. Seuraavissa kappaleissa on tarkasteltu hankkeen teknistä, yhteiskunnallista, ympäristöllistä sekä sosiaalista toteuttamiskelpoisuutta.

24.2.1 TEKNINEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Aurinkovoimalan tekniikkana tullaan voimala-alueen osalta käyttämään käytössä ja markkinoilla olevaa luotettavaa aurinkovoimalatekniikkaa. Teollisen mittakaavan aurinkovoimaloiden rakentamisesta ja laitteista on maailmalla ja nyt jo Suomessakin varsin paljon kokemusta. Sähkönsiirto toteutetaan liittymällä johdonvarsiliityntänä Nivos Verkot Oy:n 110 kV:n sähköverkkoon 110 kV:n ilmajohdolla tai maakaapelilla. Sähkönsiirtoreitin pituus on noin 900 metriä. Hankkeen liittämiseksi valtakunnan verkkoon ei ole siis tarvetta raivata kokonaan uutta voimajohtokäytävää, jolloin sähkönsiirron osalta hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi ja sähkönsiirto on teknisesti toteutuskelpoinen.

Mäntsälän hankealue on kooltaan suhteellisen pieni (n. 30 ha), maastomuodoltaan pääosin tasainen ja ihmistoiminnan voimakkaasti muokkaama. Hankkeen toteuttaminen ei edellytä puuston poistoa, koska hankealue on pääosin puutonta, ojitettua suoaluetta. Hankealueen pehmeiden maakerrosten sekä aluetta varjostavan Lämminmäen vuoksi voimalan rakentaminen edellyttää alueen tasaamista ja korottamista maa-aineksilla. Lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat vesien johtamis- ja hallintarakenteet, huoltotieverkostot, muuntamoiden perustukset sekä kaapeliyhteydet. Yleisesti ottaen aurinkovoimaloiden perustamistekniikka riippuu voimalan kohdalla olevan maa- ja kallioperän laadusta ja sen paksuudesta. Tässä hankkeessa paneelien perustaminen toteutetaan ensisijaisesti maa-aineksista ja kiertotalousmateriaaleista tehtäviin vallirakenteisiin, vaihtoehtona on myös asennus paneelitelineisiin. Hankkeen länsiosan kokonaisuus on tarkoitus toteuttaa noin kolmen-neljän vuoden aikana lupien myöntämisen jälkeen vuosina 2026–2029 ja tämän jälkeen itäosan vaihe vuosina 2029–2031. Rakentamisajan haitat pyritään pitämään mahdollisimman pieninä.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole teknisen toteuttamisen osalta muuta eroa kuin toteutusaika. Vaihtoehto VE1- ei merkittävästä eroa teknisen toteuttamisen osalta vaihtoehtoista VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE1- turpeennostoltaan jätetään nykytilaan (täyttämättä), muutoin alue rakennetaan vastaavasti kuin vaihtoehtoissa VE1 ja VE2. Kaikki vaihtoehdot (VE1, VE2 ja VE1-) ovat teknisesti toteuttamiskelpoisia.

24.2.2 YHTEISKUNNALLINEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Mäntsälän aurinkovoimahanke on kokonaisuudessaan maakunnallisesti ja alueellisesti merkittävä hanke, joka tukee rakennustyömaiden ylijäämämaiden hyötykäyttöä, kiertotaloutta sekä Uudenmaan alueen uusiutuvan energian tuotantoa. Aurinkovoimaloiden on tarkoitus tuottaa puhdasta, kotimaista sähköä sähköverkkoon. Hanke edistää osaltaan kansallisen ilmasto- ja energiastrategian mukaista kotimaista energian tuotantoa sekä valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita erityisesti uusiutumiskykyisen energianhuollon osalta.

Mäntsälän hankkeen vaikutukset paikalliseen elinkeinoelämään, verokertymään ja maanvuokratuloihin ovat myönteisiä. Aurinkovoimalan rakentaminen luo tilapäistä työllisyyttä erityisesti rakennus- ja maanrakennusalan yrityksille sekä lisää kysyntää paikallisille palveluille. Hankkeella luodaan edellytyksiä elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi ja hankkeella on erityisesti rakennusaikana työllistävä vaikutus alueellisesti Keski-Uudenmaalla. Hankkeen vaikutukset maankäyttöön arvioidaan vaihtoehtoissa VE1, VE2 ja VE1- **myönteiseksi**, sillä maa-

ainesten vastaanoton päätyttyä, muokattu ja puuton alue hyödynnetään energiantuotannossa. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE1- **kielteiseksi**. Hanke tukee toteutuessaan uusiutuvan energian tuotantoa, mutta sen ei katsota olevan yhdyskuntarakenteen kehittymisen kannalta erityisen merkittävää.

Vaihtoehdot VE1, VE2 ja VE1- ovat yhteiskunnallisesti toteuttamiskelpoisia ja tukevat vihreää siirtymää ja uusiutuvan energian tuotantoa.

24.2.3 YMPÄRISTÖLLINEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Hankkeen eri toteutusvaihtoehtojen ympäristövaikutukset on arvioitu tässä YVA-selostuksessa. Myönteisiä vaikutuksia aurinkovoimalalla on maankäyttöön, elinkeinoelämään ja palveluihin sekä luonnonvarojen eli aurinkoenergian hyödyntämiseen toiminnan aikana. Mäntsälän aurinkovoimahankkeen **merkittäviksi** kielteisiksi **vaikutuksiksi** on tunnistettu vaikutukset **rakentamisvaiheen liikenteeseen, lähimaisemaan** sekä **viitasammakkoon ja ekologiseen kytkeytyneisyyteen (hankealue)**. Merkittäviksi arvioidut ympäristövaikutukset ovat merkittävyydeltään **suuria**. Hankkeen ei arvioida aiheuttavan merkittävyydeltään erittäin suuria vaikutuksia. Vaikutukset ovat suurimmillaan erityisesti rakennusvaiheessa lisääntyneen liikenteen, melun ja läjitystoiminnan vaikutuksesta. Vaikutusten arviointien yhteydessä on esitetty keinot haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi.

Viitasammakkoa koskien on YVA-selostuksessa tunnistettu alueen allasmuodostumien merkitys lajin potentiaalisina lisääntymis- ja levähdysalueina. Vaikka IMPERIA-hankkeeseen perustuva skemaattinen arviointimenetelmä arvottaa lajiin ja sen myötä hankealueen ekologisiin yhteyksiin kohdistuvat vaikutukset kielteisiksi ja merkittävyydeltään suuriksi, ei hankealueella voida katsoa olevan suurta merkitystä monivuotisten seurantojen perusteella esiintymisessään satunnaisen ja vähälukuisen lajin alueellisen suojelutason säilyttämiselle. Voimassa olevan ympäristöluvan mukainen kompensatioallas tarjoaa jo nykyisellään lajille alueen turpeennostoaltaiden lisäksi vaihtoehtoisia elinympäristöä, lisäksi tämän YVA-selostuksen vaikutusarvioinnin yhteydessä on esitetty keinoja kompensatioaltaaseen kohdistuvien haitallisten vaikutusmekanismien lieventämiseksi.

Vaihtoehdot VE1, VE2 ja VE1- ovat ympäristön kannalta toteuttamiskelpoisia, kun aurinkovoimalan rakentaminen toteutetaan hyvällä hulevesien hallinnalla ja suunnittelulla, huolehditaan vesiensuojelusta sekä huomioidaan mahdollisuudet luonnon monimuotoisuuden lisäämiseksi. Ympäristön kannalta kaikki toteutusvaihtoehdot (VE1, VE2 ja VE1-) aiheuttavat monissa vaikutustyypeissä samankaltaisia kielteisiä vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE1- turpeennostoaltaat jätetään nykytilaan viitasammakon elinympäristön turvaamiseksi, jolloin vaikutukset viitasammakkoon ja ekologiseen kytkeytyneisyyteen ovat lievempiä kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

24.2.4 SOSIAALINEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Lähimmät asutukset sijaitsevat hankealueen lounaispuolella, hankealueen välittömässä läheisyydessä Ohkolantien varrella sekä ampumaradan kupeessa, noin 200 metrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Lähin suuri asutuskeskittymä sijaitsee Ohkolan kylän alueella, noin 3 km

etäisyydellä hankealueen rajasta lounaaseen. Hankealueen muu lähiympäristö on laajalti asuttamatonta ojitettua suoaluetta sekä metsäistä aluetta. Hankkeen vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu hankkeen aikana tehdyn asukaskyselyn sekä saatujen muiden palautteiden perusteella. Sosiaalisten vaikutusten merkittävyys on vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE1- arvioitu kohtalaiseksi ja kielteiseksi. Suurimmat vaikutukset muodostuvat erityisesti rakennusvaiheessa. Rakentamisen aikana korostuvat erityisesti pintavesi-, ilmasto- ja liikennevaikutukset sekä vaikutukset luonnon- ja lähiympäristöön. Toiminnan aikana merkittäviä vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan. Aurinkovoimalat muodostavat vaikutuksia maisemaan lähinnä paikallisesti. Merkittävimmät maisemavaikutukset kohdistuvat hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevalle kiinteistölle sekä hankealueen eteläpuolitse linjautuvalle Hirvihaarantielle ja Ohkolantielle.

Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE1- mukainen maankorotustyö ja siihen liittyvä liikenne sekä työkonien käyttö aiheuttavat keskisuuria ja kielteisiä vaikutuksia meluun ja tärinään. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaisissa tilanteissa maankorotustoiminnasta aiheutuvat päiväaikaisten keskiäänitasot (LAeq, klo 7–22) hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevan asuinkiinteistön alueella on 56 dB ylittäen melun päiväaikaisten ohjearvotason (55 dB) (Envineer Oy, 2026a, **Liite 3**). Hankealueen koillispuolella sijaitsevan asuinkiinteistön alueella melutaso alittaa melun ohjearvon. Myös aurinkovoiman toiminnan aikana aiheutuu korkeataajuisia surinaa muuntamon läheisyydessä, mutta meluvaikutukset eivät ole merkittäviä.

Heijastusselvityksen (Envineer Oy, 2026b, **Liite 4**) perusteella heijastusvaikutuksia ei aiheudu lähimmän asuinkiinteistön suuntaan. Mallinnuksen perusteella pohjoisen suuntaan ajaville autoille ei synny heijastusvaikutuksia, mutta etelän suuntaan ajaville autoille heijastusvaikutuksia voi kohdistua. Näkemäalueanalyysin perusteella näkemäalueita voi muodostua lähimmän asuinrakennuksen pihapiiriin sekä noin 1 kilometrin osuudelle Hirvihaarantietä. Haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi voidaan käyttää kasvillisuutta, paneelien suuntauksen ja kallistuksen säätöä sekä teknisiä ratkaisuja kuten heijastuksenestopintoja.

Nykytilanteessa hankealue on puuton ja alueella harjoitetaan maankaatopaikkatoimintaa, jolloin hankealuetta ei käytetä metsästyksessä ja/tai virkistyskäyttöön. Ulkoiselta sähkönsiirtoreitiltä tulee rakennusvaiheessa poistaa puustoa ja kasvillisuutta, joka voi vähentää kyseisen alueen käyttöä tai houkuttelevuutta metsästys- ja virkistyskäyttöalueena.

Hanke on sosiaalisten vaikutusten kannalta toteuttamiskelpoinen, sillä aurinkovoiman lähiympäristö on pääosin asuttamatonta. Lähimmän asuinkiinteistön osalta haitallisia maisema- ja meluvaikutuksia voidaan vähentää esim. vihersuojavyöhykkeellä tai varastokasalla. Lähimaisemaan liittyviä lieventämistoimenpiteitä tullaan esittämään tarkemmin myöhemmässä suunnitteluvaiheessa. Nykyisellään hankealueen ja Hirvihaarantien välissä on aluskasvillisuutta ja puustoa, joka estää näkymien muodostumisen hankealueelle ja siten estää myös heijastusvaikutusten muodostumista (Envineer Oy, 2026b, **Liite 4**).

25 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Hankealueen maankaatopaikkatoiminnalle on myönnetty ympäristölupa (v. 2022), jossa on esitetty toimintaa koskevat lupamääräykset mm. ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi, pintavesien suojelulle sekä tarkkailun järjestämiseksi. Nykyisen luvan mukaiset tarkkailuvelvoitteet jatkuvat myös aurinkovoimahankkeen käynnistyttyä. Sen lisäksi kunkin vaikutustyyppin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä on esitetty keinoja haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi tai lieventämiseksi. Seuraavaan on koottu arvioinnin yhteydessä esiin nousseita haittavaikutusten lieventämiskeinoja.

Luonnonympäristö

Luonnonympäristöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia on mahdollista ehkäistä säilyttämällä elinympäristöjen väliset kulkuyhteydet sekä hankealueen sisä- ja ulkopuolella. Lisäksi haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä hyvällä hulevesien hallinnalla, kuljetusreittien valinnoilla, torjumalla alueelta haitallisia vieraslajeja (komealupiini) sekä kohdentamalla paikallisesti vaikuttavia toimia luonnon monimuotoisuuden lisäämiseksi esimerkiksi niittykasvillisuutta istuttamalla.

Liikenneturvallisuus

Hankkeen liikenneturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset kohdistuvat suurelta osin Hirvihaarantiehen, Ohkolantiehen ja maamassojen kuljettamiseen liittyvään liikenteeseen. Raskas liikenne vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen ja jalankulun sekä pyöräilyn olosuhteisiin kuljetusreiteillä. Liikenneturvallisuutta pyritään parantamaan noudattamalla sallittuja ajonopeuksia, ajoneuvojen asianmukaisilla huolloilla ja ylläpidolla sekä välttämällä esimerkiksi jalankulkijoiden/pyöräilijöiden suosimia reittejä. **Luvussa 15** on esitetty lisääntyvään liikenteeseen liittyviä lieventämistoimia, kuten ajonopeuksien alentaminen tietyillä tieosuuksilla rakentamisen ajaksi. Hirvihaarantie/Ohkolantietä ei välttämättä ole suunniteltu suurille raskaskuljetus määriille, pitkään jatkuva raskasliikenne heikentää tienlaatua ja turvallisuutta. Tie on nykytilassaan huonossa tai tyydyttävässä kunnossa, joten tien kunnon parantaminen olisi tarpeellista. Pitkään jatkuvan hankkeen aiheuttaman tien kuormituksen johdosta tien kuntoa olisi hyvä seurata ja tarvittaessa viipymättä ryhtyä korjaaviin toimenpiteisiin, erityisesti Hirvihaaran- ja Ohkolantiellä. Maamassojen kuljetuksista rakennusvaiheessa erityisesti tielle kulkeutuvat maamassojen jäämät voivat heikentää ajoturvallisuutta ja lisätä kunnossapitotarvetta. Tilanteen hallitsemiseksi tulee varmistaa, että kuljetusten yhteydessä maantielle ei päädy irtomateriaalia.

Pintavesivaikutukset

Toiminnan tehokkuus, suunnitelmallisuus ja rakentamisessa tehtävät valinnat voivat osaltaan ehkäistä haitallisia vaikutuksia. Lisääntyvän valunnan myötä tulee huolehtia vesiensuojelusta erilaisilla teknisillä viivytysratkaisuilla, kuten laskeutusaltailla. Hulevesikuormitusriskiä ja vaikutuksia alapuolisissa pienvesissä voidaan vähentää hankealueella toimivien perehdytyksellä, tiedottamisella ja alueelle tuotavien maamassojen laadun valvonnalla. Alustava rakentamisen aikainen

hulevesisuunnitelma (**Liite 2**) on laadittu, ja sitä tarkennetaan hankkeen myöhemmissä vaiheissa. Rakentamisesta aiheutuvaa eroosio- ja kuormitusriskiä voidaan vähentää käyttämällä täyttöjen pintakerroksissa karkeampaa ainesta sekä kasvittamalla pinnat mahdollisimman pian rakennustöiden jälkeen. Kiintoainekuormitusta voidaan myös vähentää esim. kosteikkorakenteilla tai biosuodatuspainanteella, jotka tulee toteuttaa hyvissä ajoin ennen rakennustöiden alkamista, jotta ne ehtivät kasvittua. Laskeutusaltaiden kuntoa, kuten lietekerroksen paksuutta, tulee tarkkailla. Hulevesien hallintaan tulee kiinnittää huomiota erityisesti vanhojen turpeennostoaltaiden lähialueella, altaisiin kohdistuvan kiintoainekuormituksen vähentämiseksi.

Ilmastovaikutukset

Merkittävin osa Mäntsälän hankkeen päästöistä syntyy läjitettävien maa-ainesten kuljetuksista. Haitallisia vaikutuksia ilmaston kannalta voidaan merkittävästi estää valitsemalla kuljetuskaluston polttoaineeksi esimerkiksi uusiutuva polttoaine.

Lähimaisemavaikutukset

Todennäköisimmät maisemavaikutukset kohdistuvat hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevalle kiinteistölle sekä hankealueen eteläpuolitse linjautuvalle Hirvihaarantielle. Hankkeesta ei arvioida syntyvän kauaskantoisempia maisemavaikutuksia, johtuen maaston tasaisuudesta ja metsäisyydestä. Suunnittelun edetessä mahdollisia haitallisia lähimaisema-, melu- ja heijastusvaikutuksia voidaan ehkäistä rakentamalla esim. vihersuojavyöhyke tai varastokasa hankealueen ja asutuksen väliin. Liikenneturvallisuuden vuoksi myös hankealueen etelä puolella kulkevan Hirvihaarantien varrelle on suositeltavaa jättää heijastukselta suojaavat vyöhykkeet. Kääntyvien aurinkopaneelien suuntausta tai kallistuskulmaa on tarvittaessa mahdollista rajoittaa niin, että heijastusta ei synny häiriintyvään kohteeseen. Tiedottaminen ja vuorovaikutus paikallisten ja sidosryhmien kanssa on myös olennainen osa huolien ja haitallisten vaikutusten lieventämistä ja edistää hankkeen hyväksyttävyyttä.

26 Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Seurannan tavoitteena on saada tietoa, jonka perusteella voidaan havainnoida, vastaako arviointi toteutuvia vaikutuksia ja aiheutuuko toiminnasta merkittäviä haittoja, jotka vaativat toimenpiteitä. Ympäristövaikutusten seurantaa koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehtoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman. Ympäristövaikutusten seurannan lisäksi tehdään toiminnan tarkkailua eli ns. käyttötarkkailua. Nykytilanteessa hankealueella ja sen lähiympäristössä suoritetaan voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti toiminnan tarkkailua. Nykyisen luvan mukaiset tarkkailuvelvoitteet jatkuvat myös aurinkovoimahankkeen käynnistyttyä.

YVA-asetuksen (277/2017) mukaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tulee esittää ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuraavassa on esitetty keskeisimmät nykyisen ympäristöluvan mukaiset ympäristön tarkkailu- ja raportointimääräykset. Joihinkin asiakohtiin on esitetty täydentäviä tarkkailutoimia, perustuen ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä.

1. Pintavesivaikutusten seuranta

- Pintavesitarkkailua jatketaan nykyisen voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti
 - Lisätään analyysivalikoimaan kokonaisfosfori
- Lisätään tarkkailuun virtaaman mittaus rakentamisalueiden alapuolisilla vedenlaadun seurantapisteillä. Vähintään näytteenottojen yhteydessä.

2. Pohjavesivaikutusten seuranta

- Pohjavesitarkkailua jatketaan nykyisen voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti

3. Täytön tarkkailu

- Täytön tarkkailua (painumat, sivusiirtymät ja täytön korko) jatketaan nykyisen voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti

4. Luontovaikutusten seuranta

- Viitasammakkokannan tarkkailua jatketaan nykyisen voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti

5. Liikennevaikutusten seuranta

- Koska liikenne kulkee osin tieyhteyksillä, joiden varressa ei ole kevyenliikenteen väyliä tai leveitä pientareita, tulee kuljettajia ohjeistaa erityiseen varovaisuuteen näissä paikoissa. Lisäksi tulee tarkastella tarvetta alentaa nopeusrajoitusta Ohkolan Nuorisoseuran ja Vähäkyläntien risteyksen sekä Ohkolan koulun kohdalla.

6. Meluvaikutusten seuranta.

- Nykyisen ympäristöluvan tarkkailu- ja raportointimääräysten mukaisesti melumittauksia tehdään puun haketustoiminnan ollessa käynnissä. - Haketusta ja/tai seulontaa ei ole hankealueella tehty, eikä sitä todennäköisesti tulla tulevaisuudessa tekemään, jolloin melumittauksia ei tällöin ole tarpeen tehdä. Melumittauksia voidaan tehdä tarvittaessa (haketuksen/seulonnan alkaessa).
- Melumittauksilla voidaan osoittaa, että toiminnasta ei aiheudu melutason ohjearvoja ylittävää melua lähimmissä häiriintyvissä kohteissa.

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

n.d.	no date (päiväämätön)
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
VJV	Voimalaitosten Järjestelmätekniset Vaatimukset
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>

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 13.1.2026. [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, Mäntsälä. Alustava pohjarakennussuunnitelma. 30.11.2020.

Destia Oy. (2020b). Hirvihaaran maankaatopaikka. Alustava läjityssuunnitelma 1:1000. 27.11.2020.

Edeskär, T. (2004). Technical and Environmental Properties of Tyre Shreds Focusing on Ground Engineering Applications. Technical Report 04/2004. Department of Civil and Mining Engineering, Division of Soil Mechanics and Foundation Engineering. Luleå University of Technology

Envineer Oy. (2026a). Mäntsälän aurinkovoimahankkeen YVA, meluselvitys. GRK Suomi Oy. 21.1.2026.

Envineer Oy. (2026b). Mäntsälän aurinkovoimahankkeen heijastusselvitys. GRK Suomi Oy. 26.1.2026.

Energiateollisuus ry. (2020). Finnish Energy Low carbon roadmap. Viitattu 13.1.2026 osoitteesta: [https://energia.fi/wp-content/uploads/2023/08/Taustaraportti - Finnish Energy Low carbon roadmap.pdf](https://energia.fi/wp-content/uploads/2023/08/Taustaraportti_-_Finnish_Energy_Low_carbon_roadmap.pdf)

Energiateollisuus ry. (2025). Ilmastotiekartta. Viitattu 13.1.2026 osoitteesta: <https://energia.fi/energiapolitiikka/ilmastotiekartta/>

Euroopan unionin neuvosto. (2025). EU:n kriittisiä raaka-aineita koskeva säädös: EU:n tulevien toimitusketjujen tueksi [Infografiikka]. Consilium. Viitattu: 13.1.2026, osoitteesta <https://www.consilium.europa.eu/fi/infographics/critical-raw-materials/>

Euroopan unionin toimielin (European Union) (2000). EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin (VPD, 2000/60/EY). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:02000L0060-20141120>

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

Fingrid Oyj. (julkaisupäivä tuntematon). Johtoalue. Viitattu 19.1.2026. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/johtoalue/>

Fingrid, 2022. Alajärvi-Hikiä 400+110 kilovoltin voimajohtohanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Viitattu 13.1.2026 osoitteesta: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/FG_AlajarviHikia_YVAselostus_VALMIS_Optimized.pdf

Fingrid, 2024. Metsälinjan vahvistaminen 400 + 110 kilovoltin voimajohtohanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Viitattu 13.1.2026 osoitteesta: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Mets%C3%A4linjan_vahvistaminen_voimajohtohanke_YVA-selostus_Internet.pdf

Fingrid Oyj. (2025). Sähkön tuotannon ja kulutuksen kehitysnäkymät. Fingridin ennuste Q3/2025. Viitattu 13.1.2026 osoitteesta: <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/kantaverkko/kantaverkon-kehittaminen/best-estimate-q3-2025/sahkon-tuotannon-ja-kulutuksen-kehitysnakymat-q3-2025-f>

Geologian tutkimuskeskus (GTK). (julkaisupäivä tuntematon). Maaperän taustapitoisuudet (TAPIR). Arseeniprovinssit. Viitattu 3.12.2025. <https://gtkdata.gtk.fi/tapir/index.html>

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

Geologian tutkimuskeskus (GTK). Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/hasu>. Viitattu 12.1.2026.

Geologian tutkimuskeskus (GTK). (2026). Lähde -karttapalvelu. Viitattu 8.1.2026. https://lahde.gtk.fi/?page_id=543

Geologian tutkimuskeskus (GTK). (2025a). Maaperä, Kallioperä. Viitattu 25.6.2025. <https://www.gtk.fi/palvelut/aineistot-ja-verkkopalvelut/rajapintapalvelut/>

Geologian tutkimuskeskus (GTK) (1996). Suomen geokemian atlas. Osa 3: Ympäristögeokemia – purovedet ja sedimentit.

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

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

Heikkinen, S. (2022). Susireviirien tietovarannot (versio 1). Luonnonvarakeskus. Viitattu 12.1.2026. <https://doi.org/10.23729/6ab1400f-7b8d-408e-b65d-7667e652c492>

Helsingin seudun ympäristöpalvelut (HSY). (2025). Ilmanlaatu Uusimaa. Viitattu 6.8.2025.
<https://www.hsy.fi/ilmanlaatu-ja-ilmasto/ilmanlaatu-uusimaa/>

Hiilineutraalisuomi (2025). Kuntien ja alueiden kasvihuonekaasupäästöt. Suomen ympäristökeskus. Viitattu 13.1.2026 osoitteesta: <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>

Ilmatieteen laitos (2025b). Havaintojen lataus. Viitattu 3.7.2025 ja 9.1.2026.
<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>

Ilmatieteen laitos (2025 c). 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 13.1.2025. <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>

JA Solar. (2023). Environmental Product Declaration: MR-EPDITALY0072_. EPDItaly. Viitattu 13.1.2026 osoitteesta: https://www.epditaly.it/en/wp-content/uploads/2016/12/MR-EPDITALY0072_.pdf

J. Avian Biol. (2008). White stroks *Ciconia ciconia* eavesdrop on mating calls of moor frogs *Rana arvalis*. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.2008.0908-8857.04180.x>

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>

Jylhänkangas, T., Esala, M. (2002). *Niittykasvien kasvupaikkavaatimukset maaperän suhteen*. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. MTT:n selvityksiä 3. 58 s.

Kaartinen, T., Laine-Ylijoki, J., Koivuhuhta, A., Korhonen, T., Luukkanen, S., Mörsky, P., Neitola, R., Punkkinen, H. & Wahlström, M. (2010). Pohjakuonan jalostus uusiomateriaaliksi. VTT Tiedotteita – Research Notes 2567.

Kala- ja vesitutkimus Oy 2025. Vantaanjoen yhteistarkkailu, kalasto ja pohjaeläimet vuonna 2024. Tulosraportti. Kala- ja vesijulkaisuja nro 457.

Kala- ja vesitutkimus Oy 2024. Vantaanjoen yhteistarkkailu - Kalasto ja pohjaeläimet vuosina 2021–2023. Kala- ja vesijulkaisut nro 422.

Keski-Uudenmaan ympäristölautakunta. Ympäristölupapäätös. Marila Transport Oy, maankaatopaikan ja jätteen käsittelyn ympäristölupa ja aloituslupa, Mäntsälä.

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].

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). (2018a). *Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet*. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 388 s.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). (2018b). *Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset*. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

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.

Kotkansiipi. (2021). Kiinteistön 505–403–8–69 maankaatopaikkahankkeen luontoselvitys 2020–21. 22.5.2021.

Korhonen, T., Hirvonen, P., Rämet, J., & Karjalainen, S. (2021). Turvetyöryhmän loppuraportti. Viitattu 1.13.2026 osoitteesta:

https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163045/TEM_2021_24.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Krankka, M; Kukkola, J; Mäkinen, K & Tuomola, K. (2014). Mäntsälän liikenneturvallisuussuunnitelma. <https://www.doria.fi/handle/10024/94426>

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/>

Kuntaliitto (2012). Hulevesiopus. <https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2012/1481-hulevesiopus>

Lapin ammattikorkeakoulu (amk) (2020). Tuhkat kiertotaloudessa. Tutkimusraportti tuhkan tuottajille ja käyttäjille. Lapin ammattikorkeakoulun julkaisuja Sarja B. Tutkimusraportit ja kokoomateokset 27/2020.

Lehto, H. (2009). Sammakoiden ääniä. Turun Yliopisto. <https://users.utu.fi/hlehto/aania/sammakko.shtml>

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

Lindholm, T. & Tuominen, S. (1992). *Metsien puuston luonnontilaisuuden arviointi*. Metsähallitus, Vantaa 1992. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 3.

Luonnonvarakeskus (LUKE). (2025). Monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) kartta-aineisto 2023. Puuston ikä. Ladattu 12.1.2026.

Luonnonvarakeskus (LUKE). (2025). Suurpetohavainnot. Viitattu 10.12.2025. <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?lang=fi&panel=suurpedot>

Luonnonvarakeskus (LUKE). (2026). Hirvi- ja sorkkaeläimet. Viitattu 20.1.2026. <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=hirvi-ja-sorkkaelaimet>

Luontoselvitys Sundell Tmi. (2023). Viitasammakkokartoitus Lamminmäen maankaatopaikan alueella Mäntsälässä keväällä 2023.

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. (2024 c). 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>

Museovirasto. (2025). Kulttuuriympäristörekistereiden kaikki kohteet tutkimuskäyttöön: RKY ja arkeologiset kohteet. <https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot>

Mäkelä, K. & Salo, P. (2023). *Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle*. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. Suomen ympäristökeskus SYKE, Ympäristöministeriö. 2. korjattu painos. 374 s.

Mäntsälä. 2024. Liikennepalveluselvitys. viitattu 15.1.2026. https://www.mantsala.fi/app/uploads/sites/2/2024/07/liikennepalveluselvitys-2024_.pdf

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

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>

Pager Power (2022). *Solar Photovoltaic and Building Development – Glint and Glare Guidance*. Fourth Edition. <https://www.pagerpower.com/wp-content/uploads/2020/02/Pager Power Glint and Glare Guidance 2020.pdf>

Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto. (2024). *Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohje*. Pelastuslaitokset. 13.6.2024. Viitattu 19.1.2026. 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. (2026). Onnettomuudet kartalla. Tieliikenneonnettomuustilasto 2020–2024. Viitattu 14.1.2026. <https://mobilityanalytics.ramboll.com/onnettomuudet/poliisi/>

Saarikivi, J. (2017). *Viitasammakko (Rana arvalis Nilsson 1842)*. Teoksessa Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), *Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt* (s. 90–96). Suomen ympäristö 1/2017.

Sillanpää, N. & Koivusalo, H. (2015). Rakennustyömaiden hajakuormitus haltuun hulevesien hallintaa kehittämällä. Vesitalous 04/2015.

Sitowise Oy. (2019). Mäntsälä Aero -lentokenttä. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. 10.5.2019.

Sitowise Oy. (2024). Fingrid Oyj:n Hausjärvi-Anttila 400 kilovoltin voimajohtohanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. 31.5.2024.

Sitowise Oy. (2025). Kiviaineksen otto, läjitys ja kierrätystoiminta, Mäntsälän Nummen ja Ohkolan kylät. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma. NCC Industry Oy. 28.11.2025.

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

STT. 2025. ELY-keskus. Mäntsälässä Ohkolanlaakson sillan peruskorjaus jatkuu Helsinki–Lahti-moottoritieellä. Viitattu 19.1.2026. <https://www.sttinfo.fi/tiedote/71427992/mantsalassa-ohkolanlaakson-sillan-peruskorjaus-jatkuu-helsinki-lahti-moottoritieella?publisherId=69817887&lang=fi>

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 lajitietokeskus. (2025). Aineistopyyntö. <http://tun.fi/HBF.109884> (haettu 2.9.2025)

Suomen lajitietokeskus. (2026). Laji.fi Viitattu 20.1.2026. <https://laji.fi/>

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

Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2018). Corine maanpeite 2018. [Corine maanpeite 2018 - Corine maanpeite 2018 - Aineistot - Syken metatietopalvelu](#)

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. Viitattu 15.8.2025. <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). (2025). Luonnonsuojelualueet, Natura 2000 -alueet Suojeluohjelma-alueet, Suo- ja metsäkasvillisuusvyöhykkeet, Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet, Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat, Valtakunnallisesti arvokkaat kivikot, Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat, Historialliset inventointiaineistot (harjajensuojeluohjelman inventoinnin 1970- ja 1980-luvut). Ladattavat paikkatietoaineistot. Viitattu 25.6.2025.

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) (2025b). Natura 2000 -alueet karttapalvelu. Viitattu 4.8.2025.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) (2025 c). Pienten virtavesien valtakunnallinen tilan arviointi ja mallinnus (PUROHELM). Viitattu 16.1.2026. <https://www.syke.fi/fi/projektit/purohelmi>.

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 12.1.2026. Saatavilla osoitteessa <https://stat.fi>

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

Tilastokeskus. (2024 c). Työpaikat, työllisyys- ja työttömyysaste sekä väestö alueittain. Perustuu vuoden 2023 tietoihin (työpaikat, työllisyys, työttömyys) ja vuoden 2024 väestötietoihin. Viitattu 7.1.2026. Saatavilla osoitteessa <https://stat.fi>

Tilastokeskus. (2024d). Työllisyysaste kunnittain ja koko maassa vuosittain. Viitattu 23.12.2025. Saatavilla osoitteesta <https://stat.fi>

Työ- ja elinkeinoministeriö. (2025). Alueelliset kehitysnäkymät syksyllä 2025: Uusimaa. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Viitattu 7.1.2026. Saatavilla osoitteessa <https://tem.fi/alueelliset-kehitysnakymat>

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

Uudenmaan ELY-keskus (2022b). 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%20%281%29.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

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

Uudenmaan liitto. (2022a). *Hiilineutraali Uusimaa 2030 -tiekartta: Painopisteet ja toimintalinjaukset* (2. uudistettu painos, Uudenmaan liiton julkaisuja B 61). Helsinki: Uudenmaan liitto. Viitattu 13.1.2026 osoitteesta: <https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2022/12/Hiilineutraali-Uusimaa-2030-tiekartta.pdf>

Uudenmaan liitto. (2022b). 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. Haettu 7.1.2026. <https://uudenmaanliitto.fi/kaavoitus-ja-liikenne/maakuntakaavat/visiokaava/>

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys (VHVSY) (2017). Lohikalojen lisääntymisalueiden inventointi Vantaanjoella, Lepsämänjoella, Keravanjoella ja Ohkolanjoella 2017. Raportti 21/2017.

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys (VHVSY) (2018). Jokitalkkari-hankkeen sähkökoekalastukset vuonna 2017. Raportti 1/2018.

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys (VHVSY) (2020). Maanläjitysalueiden vaikutukset pinta- ja pohjavesiin Vantaanjoen valuma-alueella. Julkaisu 83/2020.

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys (VHVSY) (2021). Maanläjitysalueiden vaikutukset vesiin sekä haittoja ehkäisevät kalataloudelliset kunnostukset. Loppuraportti. Julkaisu 88/2021.

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. (2023). Vähähiilisyiden arviointimenetelmä (VO 2023:43). Viitattu 13.1.2026 osoitteesta: https://prod-ava-tiedostot.s3.eu-west-1.amazonaws.com/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2023-43_vahahiilisyiden_arviointimenetelma_web.pdf

Väylävirasto. (2025a). *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

Väylävirasto. (2026a). Liikenteen paikkatietoaineistot. <https://suomenvaylat.vayla.fi/>

Väylävirasto. (2026b). Valtatie 25 yhteysväli Hanko-Mäntsälä. <https://vayla.fi/vt-25-hanko-mantsala>

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

Ympäristöministeriö. (2017). Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. Valtioneuvosto.
https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VATp%C3%A4%C3%A4t%C3%B6s14.12.2017_FI.pdf

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

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>

Ympäristöministeriö. (1984). Valtakunnallinen harjijensuojeluohjelma. Ympäristön- ja luonnonsuojeluosaston julkaisu D:6. Helsinki.

YVA-selostukseen liittyvät lait ja asetukset

993/1992. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista.

132/1999. Alueidenkäyttölaki.

252/2017. Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä.

1022/2006. Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista.

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.

9/2023. Luonnonsuojelulaki.

1299/2004. Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä.

503/2005. Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä.



ENVINEER

envineer.fi