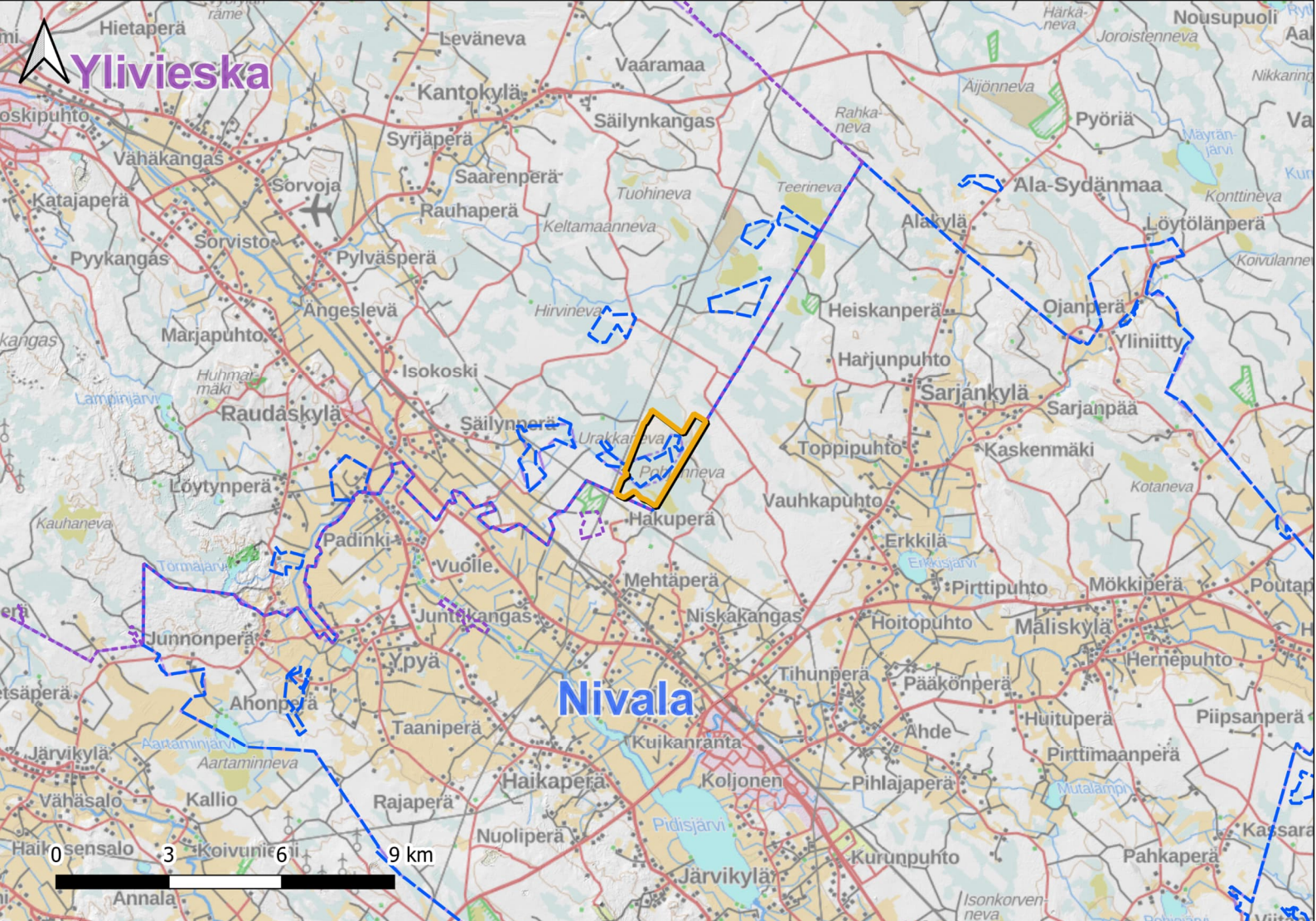




SEMECON OY

Uusnivalan aurinkovoimahankkeen YVA-selostus

Semecon Oy

Aku Rasmus

aku.rasmus@semecon.fi

www.semecon.fi

Envineer Oy

Tuomas Väyrynen
Heidi Leppänen

Tuomas Ketonen
Lauri Koivumäki
Birgitta Komppula
Jemina Lahtela
Joonatan Lohi
Pyy-Petteri Lähteenmäki
Janne Nissinen
Mikko Pajukoski
Henna Ruuth
Paula Salonen
Kaisa Tarhonen
Noora Vallinen
Aliina Viira

etunimi.sukunimi@envineer.fi

www.envineer.fi

Y-tunnus: 2850396–1

Projektinumero:12812

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava

Semecon Oy
Kartanotie 3, 84100 Ylivieska

Yhteyshenkilö
Aku Rasmus
puh. +358 50 5352 738
aku.rasmus@semecon.fi



Yhteysviranomainen

Lupa- ja valvontavirasto (LVV)
PL 20, 13035 LVV

kirjaamo@lvv.fi

Yhteysviranomaisen yhteyshenkilön tiedot
ilmoitetaan Ympäristöhallinnon verkkosivulla
osoitteessa: www.ymparisto.fi/uusnivala-aurinkovoima-YVA



YVA-konsultti

Envineer Oy
Yrtpellontie 1
90230 Oulu

Yhteyshenkilö
Tuomas Väyrynen
puh. +358 40 7262 798
etunimi.sukunimi@envineer.fi



Sisältö

Liitteet	8
Tiivistelmä	9
1 Johdanto	21
2 Työryhmä	24
2.1 Hankkeesta vastaava	24
2.2 Arviointiselostuksen laatijat	24
3 Hankkeen lähtökohdat, tavoitteet ja perustelut	28
3.1 YVA-menettelyn peruste	28
3.2 Lähtökohdat	28
3.3 Hankealue	28
3.4 Yhteys muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin	32
4 Hanke	46
4.1 Hankevaihtoehdot ja vaihtoehtojen muodostuminen	46
4.2 Hankkeen maankäyttötarve ja maa-alueiden omistus	52
4.3 Hankkeen tekninen kuvaus	53
4.4 Toiminta	64
4.5 Turvallisuusriskit ja niihin varautuminen	64
4.6 Toiminnan päättymisen jälkeiset toimenpiteet	66
4.7 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu	66
5 Luvat ja päätökset	67
5.1 Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset	67
5.2 Hankkeen mahdollisesti edellyttämät luvat ja päätökset	68
6 Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)	70
6.1 YVA-menettelyn vaiheet	70
6.2 Aikataulu	72
6.3 Osallistuminen ja vuorovaikutus	73
6.4 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen	75
6.5 Vaikutusten arvioinnin menetelmät ja periaatteet	92
6.6 Hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset	100
6.7 Epävarmuustekijät sekä haitallisten vaikutusten vähentäminen	100

6.8	Vaikutusten seurantaohjelma	100
YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA VAIKUTUSTEN ARVIOINTI — HANKKEESTA AIHEUTUVAT, MERKITTÄVIKSI ARVIOIDUT VAIKUTUKSET		102
7	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	103
7.1	Aineistot ja arviointimenetelmät	103
7.2	Nykytila	104
7.3	Vaikutusten arviointi	118
7.4	Haitallisten vaikutusten estäminen	124
7.5	Arvioinnin epävarmuustekijät	125
8	Kasvillisuus, eläimet ja luonnon monimuotoisuus	126
8.1	Aineistot ja arviointimenetelmät	126
8.2	Nykytila	128
8.3	Vaikutusten arviointi	148
8.4	Haitallisten vaikutusten estäminen	158
8.5	Arvioinnin epävarmuustekijät	158
9	Ilmasto	159
9.1	Aineistot ja arviointimenetelmät	159
9.2	Nykytila	161
9.3	Vaikutusten arviointi	163
9.4	Haitallisten vaikutusten estäminen	168
9.5	Arvioinnin epävarmuustekijät	169
10	Luonnonvarojen hyödyntäminen	170
10.1	Aineistot ja arviointimenetelmät	170
10.2	Nykytila	170
10.3	Vaikutusten arviointi	172
10.4	Haitallisten vaikutusten estäminen	180
10.5	Arvioinnin epävarmuustekijät	180
11	Elinkeinoelämä ja palvelut	181
11.1	Aineistot ja Arviointimenetelmät	181
11.2	Nykytila	181
11.3	Nykytilan herkkyyys	182
11.4	Vaikutusten arviointi	182
11.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	185

11.6	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	185
12	Liikenne.....	186
12.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	186
12.2	Nykytila	186
12.3	Vaikutusten arviointi	192
12.4	Vaikutusten muodostuminen	193
12.5	Haitallisten vaikutusten estäminen	205
12.6	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	205
	YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA VAIKUTUSTEN ARVIOINTI — HANKKEESTA AIHEUTUVAT, VÄHÄISIKSI ARVIOIDUT VAIKUTUKSET	206
13	Maa- ja kallioperä.....	207
13.1	Aineistot ja arviointimenetelmät.....	207
13.2	Nykytila	207
13.3	Vaikutusten arviointi	211
13.4	Haitallisten vaikutusten estäminen	217
13.5	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	217
14	Pohjavedet	218
14.1	Aineistot ja arviointimenetelmät.....	218
14.2	Nykytila	218
14.3	Vaikutusten arviointi	220
14.4	Haitallisten vaikutusten estäminen	225
15	Pintavedet	226
15.1	Aineistot ja arviointimenetelmät.....	226
15.2	Nykytila	228
15.3	Vaikutusten arviointi	233
15.4	Haitallisten vaikutusten estäminen	243
16	Ilma	244
16.1	Aineistot ja arviointimenetelmät.....	244
16.2	Nykytila	244
16.3	Vaikutusten arviointi	245
16.4	Haitallisten vaikutusten estäminen	248
16.5	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	248
17	Melu, värinä ja heijastus.....	249

17.1 Aineistot ja arviointimenetelmät	249
17.2 Nykytila	249
17.3 Vaikutusten arviointi	250
17.4 Haitallisten vaikutusten estäminen	254
17.5 Arvioinnin epävarmuustekijät.....	255
18 Maisema, seutukuva ja kulttuuriperintö.....	256
18.1 Aineistot ja arviointimenetelmät.....	256
18.2 Nykytila	259
18.3 Vaikutusten arviointi	265
18.4 Haitallisten vaikutusten estäminen	272
18.5 Arvioinnin epävarmuustekijät.....	272
19 Väestö, ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys.....	273
19.1 aineistot ja arviointimenetelmät	273
19.2 Nykytila	274
19.3 Asukaskysely	277
19.4 Vaikutusten arviointi	278
19.5 Haitallisten vaikutusten estäminen	283
19.6 Arvioinnin epävarmuustekijät.....	284
20 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.....	285
20.1 Vaikutukset maankäyttöön ja alueelliseen kehitykseen	285
20.2 Vaikutukset luonnonympäristöön.....	285
20.3 Vaikutukset ilmastoon ja luonnonvaroihin.....	286
20.4 Rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset.....	286
20.5 Sosiaaliset ja elinkeinovaikutukset	286
20.6 Vaikutukset maisemaan	286
21 Vaihtoehtojen vertailu	288
21.1 Tekninen toteutus.....	290
21.2 Yhteiskunnalliset vaikutukset.....	290
21.3 Ympäristölliset vaikutukset	291
21.4 Sosiaaliset vaikutukset.....	292
21.5 Vaikutukset hankevaihtoehdossa VE0.....	292
21.6 Vaikutukset hankevaihtoehdossa VE1.....	293
21.7 Vaikutukset hankevaihtoehdossa VE2.....	293

21.8	Vaikutukset sähkönsiirtovaihtoehtoissa	294
21.9	Johtopäätökset vaihtoehtojen vertailusta.....	294
22	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	295
22.1	Luonnonympäristö.....	295
22.2	Liikenneturvallisuus.....	295
22.3	Pintavesivaikutukset.....	296
22.4	Ilmastovaikutukset.....	296
22.5	Maa- ja kallioperä.....	296
22.6	Väestö.....	297
22.7	Luonnonvarojen hyödyntäminen.....	297
22.8	Melu, värinä ja heijastus.....	297
22.9	Maisema	298
23	Lähteet	299

Liitteet

Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta 2025

Liite 2. Hulevesiselvitys Uus-Nivala 2026, Envineer Oy

Liite 3. Uusnivalan aurinkovoimahankkeen ilmastaselvitys 2026, Envineer Oy

Liite 4. Liikenteen saavutettavuusselvitys 2026, Envineer Oy

Liite 5. Uusnivalan aurinkovoimahankkeen luontoselvitykset 2026, Envineer Oy

Liite 6. Uusnivalan aurinkovoimahankkeen asukaskyselyn erillisraportti 2026, Envineer Oy

Liite 7. Uusnivala aurinkovoima-alueen arkeologinen inventointi 2025, Heilu Oy

Liite 8. Uusnivalan aurinkovoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointimenetelmät sekä herkkyiden ja vaikutusten arvioinnin kriteerit 2026, Envineer Oy

Liite 9. Uusnivalan aurinkovoimahanke, salatut lajitiedot 2026, Envineer Oy

Tiivistelmä

Hankekuvaus

Semecon Oy suunnittelee aurinkovoimalan rakentamista Ylivieskan ja Nivalan rajalla sijaitsevan Pohjannevan alueelle. Hankealue sijaitsee Ylivieskan kaupungissa, valtatie 27 läheisyydessä, noin 6 kilometrin päässä Nivalan ja 18 kilometrin päässä Ylivieskan keskustasta. Hankealueesta noin 80 hehtaaria sijoittuu Nivalan kaupunkiin kuuluvaan enklaaviin. 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 on noin 300 ha ja sille sijoittuva aurinkovoimala on laajimmillaan noin 260 ha. Suunniteltu voimala tuottaa sähköä noin 200–250 GWh tavoitteellisella vuotuisella sähköntuotannolla. Sähkönsiirto toteutetaan liittymällä voimala-alueen lounaispuolella 1,7 km etäisyydellä sijaitsevalle Uusnivalan sähköasemalle. Aurinkovoimala käsittää paneelikentät, invertterit, muuntamorakenteet, kaapeloinnit ja kevyen huoltotieverkoston. Suunniteltavat aurinkovoimarakentamisen maa-alueet ovat yksityishenkilöiden 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

Hankkeessa toteutetaan lainsäädännön mukainen ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) vuosien 2025–2026 aikana. YVA-menettelyn tavoitteena on tunnistaa, arvioida ja kuvata suunnitellun hankkeen toteuttamisen tai toteuttamatta jättämisen ympäristövaikutuksia. YVA-menettely jaetaan YVA-ohjelmavaiheeseen sekä YVA-selostusvaiheeseen.

YVA-ohjelma on suunnitelma ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta. YVA-ohjelma toimitettiin elokuussa 2025 yhteysviranomaisena toimineelle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle, joka tiedotti YVA-ohjelmasta kuuluttamalla syyskuussa 2025. Kuulutusaika oli YVA-lain mukaisesti 30 päivää. Kuulutusaikana YVA-ohjelmasta oli mahdollista esittää mielipiteitä sekä antaa lausuntoja. Yhteysviranomainen laati lausuntonsa YVA-ohjelmasta kuulusajan päätyttyä.

Varsinainen ympäristövaikutusten arviointi on laadittu YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. Arvioinnin tulokset on koottu tähän YVA-selostukseen, joka toimitetaan yhteysviranomaiselle toukokuun 2026 aikana. YVA-selostuksesta tiedotetaan kuuluttamalla vastaavasti kuin YVA-ohjelmasta. Kuulutusaikana YVA-selostuksesta on mahdollista esittää mielipiteitä sekä antaa lausuntoja. YVA-selostuksen nähtävillä oloaikana järjestetään yleisötilaisuus. Yhteysviranomainen laatii perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista kahden kuukauden kuluessa kuulusajan päättymisestä.

YVA-hankkeen rinnalla on tehty myös hankkeen alustavaa yleissuunnittelua, jolloin suunnittelun lähtökohdat ja tulokset on huomioon arvioinnissa ja arvioinnin tulokset puolestaan alueidenkäytön suunnittelussa. Perustellun päätelmän antamisen jälkeen kaupunkien rakennusvalvontaviranomaiset voivat käsitellä rakentamisluvat ja antaa rakentamislupapäätökset.

Hankevaihtoehdot

YVA-ohjelmavaiheessa tarkastellaan kahta eri hankevaihtoehtoa (VE1 ja VE2), minkä lisäksi tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä eli VE0-vaihtoehtoa (**Taulukko 1**). Hankevaihtoehdossa VE1 aurinkopaneelialueen pinta-ala on noin 260 ha ja kokonaisteho noin 273 MWp. Vaihtoehdossa VE2 aurinkopaneelialueen pinta-ala on noin 225 ha ja kokonaisteho noin 230 MWp. Hankealueen kokonaispinta-ala on molemmissa hankevaihtoehdoissa noin 300 ha. Aurinkopaneelialueen lopullinen pinta-ala tarkentuu hankealueella tehtävien selvitysten ja maanvuokrasopimusten myötä. Aurinkovoimalan todellinen kapasiteetti tarkentuu voimalan suunnittelun edetessä ja käytettävän paneelityypin varmistuessa.

Taulukko 1. Hankevaihtoehdot.

Vaihtoehto	Aurinkovoimala	Ulkoinen sähkönsiirto
VE0	Ei toteuteta	Ei toteuteta
VE1	Aurinkopaneelialueen pinta-ala on noin 260 ha ja kokonaisteho 273 MWp	Maakaapelireitti SVE1 tai SVE2 Uusnivalan sähköasemalle
VE2	Aurinkopaneelialueen pinta-ala on noin 225 ha ja kokonaisteho 230 MWp	Maakaapelireitti SVE1 tai SVE2 Uusnivalan sähköasemalle

Uusnivalan aurinkovoimala liitetään valtakunnalliseen sähköverkkoon 1,7 km etäisyydellä hankealueen eteläpuolella sijaitsevalla Uusnivalan sähköasemalla. Verkkoliityntä Uusnivalan sähköasemalle toteutetaan hankealueen etelärajalle sijoittuvalta Uusnivala Solarin sisäiseltä sähköasemalta kahta vaihtoehtoista sähkönsiirtoreittiä pitkin. SVE1 vaihtoehdossa maakaapelireitti kulkee Fingrid Oyj:n olemassa olevaa, hankealueen länsipuolitse linjautuvaa voimajohtokäytävää pitkin. SVE2 vaihtoehdossa maakaapelireitti seuraa pääosin nykyistä tiestöä. Sähkönsiirto sijoittuu Nivalan kaupungin alueelle.

Sähkönsiirto- ja 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. Hankkeen sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaapeliin. Sähkönsiirron rakenteet, reittien linjaukset ja liityntäpisteiden sijainnit tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa.

Ympäristön nykytila ja merkittäviksi arvioidut vaikutukset

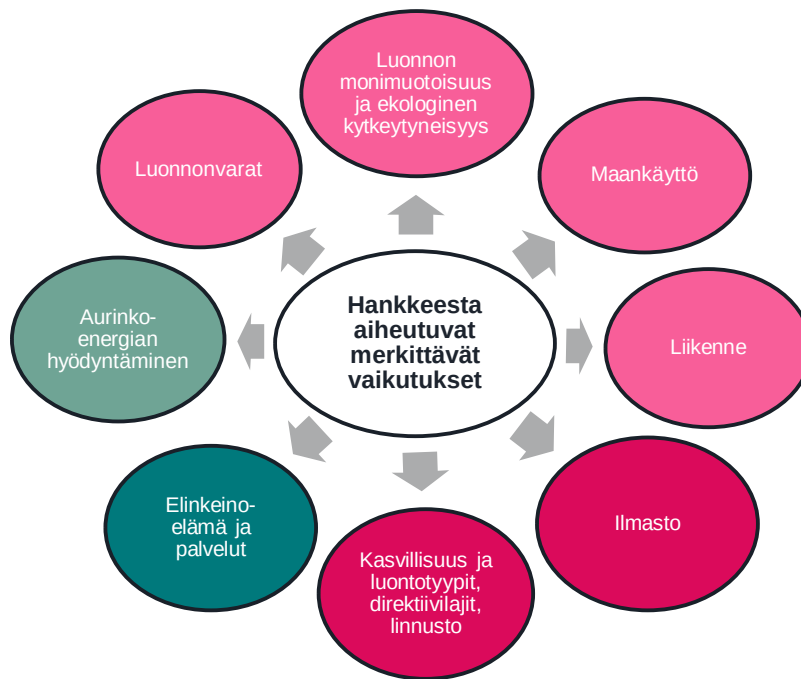
Alueen yleiskuvaus

Uusnivalan hankealue (pinta-ala n. 300 ha) sijaitsee Ylivieskan kaupungissa Nivalan kuntarajan läheisyydessä. Pohjannevalle suunniteltu hankealue on pääosin ojitettua suoaluetta ja alueella on myös avosuo ja hakkuuaukeita. Lähimmät asutuskeskittymät ovat Hakuperä, Mehtäperä ja Rautaojanperä eteläpuolella sekä Sarjankylä etäämpänä itäpuolella. Hankealueen pohjoispuoli on laajalti asuttamatonta suoaluetta, jossa sijaitsee kuitenkin yksittäisiä loma-asuntoja.

Merkittäviksi arvioidut vaikutukset

YVA-selostuksessa pääpaino on merkittäviksi arvioituissa ympäristövaikutuksissa, ja niiden vaikutukset on esitetty selostuksessa kattavimmin. Merkittäviksi arvioidut ympäristövaikutukset jakautuvat tässä hankkeessa merkittävyydeltään **kohtalaisiin** ja **suuriin**. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan erittäin suuria vaikutuksia. Uusnivalan aurinkovoimahankkeen **merkittäviksi kielteisiksi vaikutuksiksi** on tunnistettu vaikutukset ilmastoon, luonnonympäristöön, maankäyttöön, liikenteeseen sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen. Merkittävät kielteiset vaikutukset ovat merkittävyydeltään korkeintaan **suuria**. Hanke aikaansaa myös **merkittäviä myönteisiä vaikutuksia** luonnonvarojen hyödyntämiseen (aurinkovoima) sekä elinkeinoelämään ja palveluihin.

Kuvassa (**Kuva 1**) on esitetty hankkeesta todennäköisesti aiheutuvat merkittävät kielteiset (punaisen sävyt) ja myönteiset (vihreän sävyt) vaikutukset. Kuvassa vaikutukset on esitetty yleistettynä vaikutuksen merkittävyyden mukaan. Vaikutusten merkittävyydessä voi esiintyä vaihtelevuutta toteutusvaihtoehtojen (VE1, VE2) ja vaikutustyyppien eri osa-alueiden välillä. Esimerkiksi luonnonympäristö koostuu useammasta arvioitavasta osa-alueesta (linnusto, direktiivilajit, muu eläimistö, ekologinen kytkeytyneisyys, kasvillisuus ja luontotyytit jne.), jolloin niiden vaikutusten merkittävyys voi vaihdella. Merkittäviä vaikutuksia on kuvailtu tarkemmin arviointiosiokohtaisesti **luvuissa 7–12**.



Kuva 1. Hankkeesta aiheutuvat todennäköisesti merkittävät vaikutukset. Merkittävyydeltään suuria vaikutuksia on korostettu tummilla sävyillä ja kohtalaisia vaikutuksia vaaleammilla sävyillä. Punaisella pohjalla olevat vaikutukset ovat kielteisiä ja vihreällä pohjalla olevat myönteisiä. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan erittäin suuria vaikutuksia. Kuvassa vaikutustyytit on esitetty yleistettynä vaikutuksen merkittävyyden mukaan.

Ilmasto

Hankealue sijoittuu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, jossa on runsaasti soita. Nykytilassa hankealueen talousmetsät ja turvemaat toimivat hiilivarastoina ja -nieluinä, sitoen kasvihuonekaasuja puustoon, maaperään ja karikkeeseen. Alueen nykytilan herkkyyys on **suuri**.

Hankevaihtoehdossa VE0 aurinkovoimalaa tai sen sähkönsiirtoa ei tulla rakentamaan eikä siitä aiheudu muutosta nykytilaan verrattuna. Metsäojitetulta Pohjannevalta vapautuu todennäköisesti nykytilassakin kasvihuonekaasupäästöjä turpeen hajotessa, mutta hiiltä myös sitoutuu puiden kasvuun.

Uusnivalan aurinkovoimalan ilmastovaikutukset arvioidaan kokonaisuutena **suuriksi** ja **kielteisiksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 aurinkopaneelien hiilijalanjäljen ja laaja-alaisten maankäytön muutosten vuoksi. Aurinkovoimalan merkittävimmät kielteiset ilmastovaikutukset syntyvät hankkeen elinkaaren alussa johtuen aurinkopaneelien valmistuksen ja kuljetusten merkittävistä päästöistä. Rakentamisvaiheessa paneelialueiden puuston poisto ja maanrakennustyöt aiheuttavat hiilivarastojen ja -nielujen menettämistä ja kasvihuonekaasupäästöt ovat suuret erityisesti turvepitoisilla mailla. Toiminnan aikana aurinkovoimalan vaikutukset ovat pääosin myönteisiä, kun tuotetaan uusiutuvaa sähköä ilman suoria päästöjä. Hankesuunnittelussa tulee huomioida muuttuvan ilmastoin aiheuttama lämpötilojen ja sademäärien kasvu, äärisääliöit sekä ilmastoriskit kuten metsäpalot ja mahdollinen Kalajoen tulviminen.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen (SVE1 ja SVE2) ilmastovaikutukset on arvioitu **pieniksi** ja **kielteisiksi**. Sähkönsiirtolinjat kulkevat osittain tai lähes kokonaan ihmistoiminnan jo muokkaamassa

ympäristössä ja sijoittuvat pääosin kivennäismaalle. Lisäksi sähkönsiirron toteuttaminen maakaapelilla on ilmajohtoa ilmastoystävällisempi vaihtoehto.

Kasvillisuus, eläimet ja luonnon monimuotoisuus

Hankealue on pääosin sekametsävaltaista aluetta. Alueen keskiosassa on pieni lehtipuuvaltainen alue ja eteläosassa pieni havupuuvaltainen alue. Lisäksi alueeseen kuuluu pieni pala avosuota. Avosuo-osuus on hankesuunnitelmien ulkopuolella. Alueen länsi- ja eteläpuolella kulkevat voimalinjat.

Alueen metsät ovat ojitettuja ja suurelta osin metsätalouden piirissä. Hankealueella on aukkoisuutta ja eri ikävaiheissa olevia kasvatusmetsiä. Avohakkuualueiden osuus hankealueen pinta-alasta on noin 10 %. Hankealueen suot ovat pääosin ojitettuja ja niille on muodostunut puustoisia turvekankaita. Hankealueelle ei ole vesistöjä.

Hankealueen linnusto koostuu pääasiassa metsäisten elinympäristöjen lajistosta ja voidaan pitää alueellisesti tyypillisenä. Alueella ei ole petolintujen pesäpaikkoja eikä tunnettuja kanalintujen soidinkeskuksia. Lajistosta voidaan mainita metsissä viihtyvät hömö- ja töyhtötaiset sekä harvapuustoisilla rämeillä sangen runsaina esiintyvät pohjansirkut. Eläimistö on myös vastaavien elinympäristöjen tapaan tyypillistä. Hankealueella on muutama viitasammakon lisääntymispaikka ja sähkönsiirtoreitillä liito-oravareviiri.

Hankkeen vaikutusarviossa **merkittäviä suuria negatiivisia vaikutuksia** on arvioitu muodostuvan kasvillisuuteen ja luontotyypeihin, linnustoon, liito-oravaan ja viitasammakkoon. Lievempiä **kohtalaisen merkittäviä** heikentäviä vaikutuksia arvioidaan muodostuvan luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiseen kytkeytyvyyteen. Hankevaihtoehdossa VE2 alueella jäävien metsäkaistaleiden ja hulevesien hallintatoimenpiteiden johdosta vaikutukset arvioidaan VE1 lievemiksi viitasammakkoon ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuen.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Uusnivalan aurinkovoimahankkeen merkittävimmät vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat rakentamisvaiheeseen, jolloin puuston poisto, maanmuokkaus ja alueen laaja muokkaaminen heikentävät virkistyskäyttöä sekä muuttavat metsätalousalueen energiantuotantokäyttöön. Rakentaminen lisää raskasta liikennettä, melua ja pölyä, ja vaatii myös fossiilisten polttoaineiden käyttöä, uusia tiejärjestelyjä sekä ulkopuolelta tuotavia maa-aineksia. Vaikutukset ovat rakentamisen osalta hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **keskisuuria** ja **kielteisiä** ja vaikutusten merkittävyys **kohtalaisia** ja **kielteisiä**.

Toimintavaiheessa vaikutukset ovat pienempiä, sillä aurinkovoima on staattista energiantuotantoa ja tuottaa merkittävän määrän uusiutuvaa sähköä, noin 200 000–260 000 MWh vuodessa. Aidatut paneelialueet kuitenkin estävät virkistyskäytön ja eläinten kulun koko elinkaaren ajan. Paneelien valmistukseen liittyy raaka-aineiden saatavuushaasteita, mutta elinkaaren lopussa kierrätys tukee kiertotaloutta ja vähentää ympäristökuormitusta. Toiminnan aikaiset vaikutukset hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ovat **keskisuuria** ja **myönteisiä** ja vaikutusten merkittävyys **kohtalainen** ja **myönteinen**.

Toiminnan päättyessä ja purkuvaiheessa vaikutukset muistuttavat rakentamisen aikaisia mutta ovat niitä vähäisempiä. Rakenteiden ja paneelien poistaminen mahdollistaa alueen palautumisen vähitellen virkistys- ja elinkeinokäyttöön, vaikkei alkuperäinen luonnontila täysin palaudu. Toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2 **pieniksi** ja **kielteisiksi** vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi** ja **kielteiseksi**.

Sähkön siirron vaikutukset luonnonvaroihin arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi** ja **kielteiseksi**. Vaikutukset ovat samankaltaisia kuin aurinkovoima-alueessa, mutta lievempiä. Virkistys- ja vapaa-ajankäytön osalta vaikutukset arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi** ja **kielteiseksi**.

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hankealue on pääosin metsäojitettua turvemaata, jolla on havupuuvalttaista metsätaloustaloudessa olevaa metsää. Hankealueella myös harrastetaan metsästystä ja jokaisenoikeudella tapahtuvaa virkistyskäyttöä. Lähimmät vapaa-ajan rakennukset sijaitsevat noin 150 metriä etelään ja lähimmät asuinrakennukset noin 700 metriä etelään.

Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavoissa hankealue sijoittuu turvetuotantoon soveltuvalla alueella (tu-1) sekä mineraalivarantoalueen vyöhykkeelle (ekv-1), jolla on erityistä yhteensovittamisen tarvetta esimerkiksi asumisen, matkailun tai muun merkittävän alueellisen erityispiirteen kanssa. Hankealue rajautuu lentoliikenteen varalaskupaikan suoja-alueeseen (sv-3), jolla on voimassa lentoliikenteen varalaskupaikasta johtuvia rajoituksia. Lisäksi alue rajautuu lännessä olemassa olevan pääsähköjohdon merkintään, sekä etelässä pieneltä osin maaseudun kehittämisen kohdealueen merkintään. Hankealueesta etelään on osoitettu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (Kalajokilaakson viljelymaisemat) sekä maaseudun kehittämisen kohdealue (mk-6, Kalajokilaakso).

Hankealue ei sijoitu yleiskaavoitetulle eikä asemakaavoitetulle alueelle. Hankealuetta lähin voimassa oleva yleiskaava on 21.6.2021 hyväksytty Urakkanevan tuulivoimapuiston yleiskaava, joka sijoittuu Ylivieskan alueelle, noin 200 metrin etäisyydelle hankealueesta luoteeseen. Hankealueen nykytilan **herkkyys** arvioitiin **kohtalaiseksi**.

Hankevaihtoehtojen vaikutukset maankäyttöön arvioitiin kokonaisuudessaan **keskisuureksi** ja **kielteiseksi**, hankealueen nykyisen metsätalous-, metsästys- ja virkistystoiminnallisen käytön estyessä rakennettavilla alueilla. Vaikutusten merkittävyys maankäyttöön nykytilan herkkyyden arvion perusteella on **kohtalainen**. Yhdyskuntarakenteeseen vaikutukset arvioitiin **pieneksi** ja **myönteiseksi**, koska hankealueen ympäröivät alueet ovat maankäyttösuunnitelmien perusteella muuttumassa energiantuotannon ja teollisemman toiminnan alueiksi ja alueelle ei katsota kohdistuvan asuintaajamien laajentamispainetta. Vaikutusten merkittävyys on **vähäinen**. Kaavoituksen osalta hankkeen vaikutukset arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**, sillä hanke on pieneltä osin ristiriitainen voimassa olevan maakuntakaavoituksen kanssa ja hankealueella ei ole voimassa tai vireillä olevaa kaavaa, jossa alueen maankäyttö olisi osoitettu hankkeen toteuttamista tukevaksi. Vaikutusten merkittävyys on **vähäinen**.

Sähkön siirron osalta vaikutukset maankäyttöön arvioitiin **pieneksi** ja **kielteiseksi**, yhdyskuntarakenteeseen **pieneksi** ja **myönteiseksi** sekä kaavoitukseen **pieneksi** ja **myönteiseksi**. Vaikutukset ovat merkittävydeltään **vähäisiä**.

Liikenne

Hankealueen nykytilan **herkkyys** arvioitiin **kohtalaiseksi**. Hankealueella ei ole raskaan liikenteen toimintaa nykytilassa. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole herkkiä kohteita.

Uusnivalan hankkeen myötä raskaan liikenteen määrä lisääntyy hankealueella ja kuljetusreiteillä. Suurimmat vaikutukset syntyvät hankkeen rakennusvaiheessa, jolloin alueelle kuljetetaan maa-aineksia ja aurinkovoimalan paneeleita ja muita komponentteja. Kuljetuksissa tullaan hyödyntämään yksityistiestä hankealueelle. Yhdysteillä 18293 ja 18294 sekä yksityisteillä raskaan liikenteen määrä on nykytilassa vähäistä. Muilla kuljetusreittien osuuksilla raskaan liikenteen määrät ovat suuria ja hankkeen toteutumisella ei ole suurta vaikutusta liikenteeseen. Rakennusvaihe on lyhytaikainen, arviolta noin 2 vuotta.

Toimintavaiheessa liikennöintiä muodostuu pääosin huolto- tai tarkastuskäynneistä, joita toteutetaan vain noin 2–3 kertaa kuukaudessa. Huoltoliikenne koostuu pääasiassa henkilöautoista tai kevyestä huoltokalustosta, jolla ei ole merkittävää liikennevaikutusta. Mahdolliset teknisistä häiriöistä johtuvat korjauskäynnit ovat yleensä harvinaisia ja tilapäisiä. Näistä aiheutuvat liikennevaikutukset jäävät lyhytaikaisiksi ja rajoittuvat huoltokaluston satunnaiseen liikkumiseen alueella. Sähkön siirron liikenne vaikutukset ovat vastaavanlaisia, eivätkä poikkea paljon nykytilasta.

Aurinkovoimalan käytöstä poistamiseen liittyvät liikennevaikutukset ovat rakentamisvaihetta vähäisemmät. Purkuvaiheessa kuljetuksia syntyy lähinnä paneelien ja muiden rakenteiden purkamisesta ja pois kuljettamisesta, eikä tiestöä pureta, mikä vähentää kuljetusten määrää merkittävästi. Sähkön siirron purkamisesta aiheutuu vastaavia vaikutuksia liikenteeseen kuin rakentamisen aikana. Liikenne vaikutuksia on kuitenkin vähemmän, sillä sähkön siirrolle raivattavaa aluetta ja huoltotiestä ei enää tehdä.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 liikennevaikutukset ovat samankaltaiset. Rakentamisen aikaiset vaikutukset alueen lähiympäristön teiden (mm. yksityistiet sekä yhdystiet 18293 ja 18294) liikenteeseen arvioidaan **suuriksi** ja **kielteiseksi**, mutta liikennöinnin muilla kuljetusreittiosuuksilla **pieniksi** ja **kielteiseksi**. Tällöin kokonaisuudessaan rakennusvaiheen vaikutukset arvioidaan **keskisuureksi** ja **kielteiseksi**. Toiminnan aikaiset liikennevaikutukset arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**.

Sähkön siirron vaikutukset liikenteeseen arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**.

Elinkeinoelämä ja palvelut

Elinkeinotoiminta hankealueella koostuu metsätaloudesta. Alueella työttömyys on korkea, mutta avointen työpaikkojen ja työttömien työnhakijoiden välillä on myös kohtaanto-ongelma. Alueen **herkkyys** elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuville muutoksille arvioidaan **suureksi**.

Vaihtoehdossa **VE0** nykytilasta poikkeavia vaikutuksia **ei muodostu**. Vaihtoehtojen **VE1** ja **VE2** vaikutukset arvioidaan **keskisuuriksi** ja **myönteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **suureksi**. Hanke vaikuttaa myönteisesti aluetalouteen sekä luo uutta toimintaa ja työpaikkoja. Hankkeen myötä metsätalouden käytöstä poistuu vain joitakin prosentteja hankealueen pinta-alasta, ja maanomistajille menetykset korvataan maanvuokrilla.

Sähkönsiirron vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin arvioidaan **pieniksi** ja **myönteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **kohtalaiseksi**. Sähkönsiirron työllisyysvaikutukset rakentamisvaiheessa ovat pienet ja myönteiset, mutta toimintavaiheen aikaiset vaikutukset ovat vähäiset.

Hankkeen vaikutusten merkittävyys elinkeinoelämään ja palveluihin kokonaisuudessaan arvioidaan **suureksi** ja **myönteiseksi**. Hanke vaikuttaa positiivisesti aluetalouteen, tuo uutta toimintaa alueelle sekä lisää työpaikkojen ja paikallisten palveluiden kysyntää. Haitalliset vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen vähentäen niissä käytettävän maa-alan määrää. Maanomistajille maksetaan kuitenkin korvauksia sopimuksin hankkeen käyttöön vuokratuista maista.

Merkittävyydeltään vähäisiksi arvioidut vaikutukset

Seuraavassa taulukossa (**Taulukko 2**) on esitetty **merkittävyydeltään vähäiseksi** arvioidut ympäristövaikutukset. Hankkeesta aiheutuvia ympäristövaikutuksia on arvioitu tarkemmin osa-alueittain **luvuissa 7–19** ja merkittävyydeltään vähäisiä vaikutuksia **luvuissa 13–18**.

Taulukko 2. Merkittävyydeltään vähäiseksi arvioidut ympäristövaikutukset.

Arvioitu osa-alue	Vaikutuksen merkittävyys
Maa- ja kallioperä	Hankkeen molemmilla toteutusvaihtoehdoilla (VE1 ja VE2) sekä ulkoisella sähkönsiirtovaihtoehdolla SVE1 on arvioitu olevan merkittävyydeltään vähäinen kielteinen vaikutus maa- ja kallioperään, sillä alueet ovat pääosin ihmistoiminnan muokkaamia ja niiden vaikutusalueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia. Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdolla SVE1 on arvioitu olevan merkittävyydeltään kohtalainen kielteinen vaikutus maaperään, sillä alueella sijaitsee jäätikkösyntyisiä moreenimuodostumia, ja vähäinen kielteinen vaikutus kallioperään.
Pohjavedet	Hankkeen molemmilla toteutusvaihtoehdoilla (VE1 ja VE2) sekä ulkoisilla sähkönsiirtovaihtoehdoilla (SVE1 ja SVE2) on arvioitu olevan merkittävyydeltään vähäinen ja kielteinen vaikutus pohjavesiin. Hankealue tai sähkönsiirtovaihtoehdot ei sijoitu pohjavesialueelle. Rakentamisvaiheessa hankkeesta saattaa aiheutua pientä ja paikallista pohjaveden samentumista.

Pintavedet	Hankkeen molemmilla toteutusvaihtoehdoilla (VE1 ja VE2) sekä ulkoisilla sähkönsiirtovaihtoehdoilla (SVE1 ja SVE2) on arvioitu olevan merkittävyydeltään vähäinen kielteinen vaikutus pintavesiin. Aurinkovoima-alue on valmiiksi ojitettua ja alapuoliset vesistöt ovat metsä- ja maatalouden tarpeisiin kaivettuja ojia. Rakentamisvaiheessa voi Raudasojassa mahdollisesti olla havaittavista ajoittaista samentumista eroosion lisääntyessä. Keskimäärin hulevesien vaikutukset eivät kuitenkaan ole todennäköisesti erotettavissa ojien vedenlaadusta. Kalajoen keski- ja yläosa on huomattavasti ojia herkempi, mutta joen suuri virtaama luo hyvät laimenemisolosuhteet eivätkä aurinkovoima-alueen hulevesien aiheuttamat laskennalliset pitoisuudet erotu Kalajoen vedenlaadusta. Hankkeen ei arvioida aiheuttavan riskiä Kalajoen ekologisen tilan (suhteessa parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan) heikkenemiseen.
Ilmanlaatu	Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun kohdistuvat rakentamisvaiheeseen sekä aurinkovoimaloiden että sähkönsiirron osalta. Kaikissa vaihtoehdoissa rakentamisen vaikutus ilmanlaatuun on vähäinen kielteinen. Toiminnan aikana vaikutuksia aiheutuu kaikissa vaihtoehdoissa vain satunnaisesta huoltoliikenteestä. Purkamisvaiheessa vaikutukset vastaavat rakentamisvaihetta, ja purkutöiden valmistuttua vaikutuksia ilmanlaatuun ei enää aiheudu.
Melu, värinä ja heijastus	Melua ja värinää syntyy eniten rakentamisessa ja purkamisvaiheessa. Toiminnan aikana syntyy vähäistä melua aurinkovoimaloiden inverttereistä. Värinää ei synny. Heijastuksia alkaa muodostua rakentamisen edetessä ja ne jatkuvat koko toiminta-ajan, kunnes paneelit puretaan toiminnan päättyessä. Hankkeen kaikilla toteutusvaihtoehdoilla arvioidaan olevan merkittävyydeltään vähäinen kielteinen vaikutus meluun, värinään ja heijastukseen, sillä häiriintyviä kohteita on vain vähän ja vaikutukset rajautuvat pääosin toiminta-alueelle.
Maisema, seutukuva ja kulttuuriperintö	Hankkeen molemmilla toteutusvaihtoehdoilla (VE1 ja VE2) on arvioitu olevan merkittävyydeltään vähäinen kielteinen vaikutus maisemaan ja kulttuuriperintöön ympäröivän alueen puustoisuuden takia. Hankkeen molemmilla sähkönsiirtovaihtoehdoilla (SVE1 ja SVE2) on arvioitu olevan merkittävyydeltään vähäinen kielteinen vaikutus maisemaan ja kulttuuriperintöön niiden noudatellessa olemassa olevia johtolinjoja ja teitä.
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 pieniksi ja kielteisiksi vaikutusten merkittävyys vähäiseksi ja kielteisiksi. Sähkönsiirron vaikutukset luonnonvaroihin arvioidaan pieniksi ja kielteisiksi ja vaikutusten merkittävyys vähäiseksi ja kielteiseksi. Vaikutukset ovat samankaltaisia kuin aurinkovoima-alueessa, mutta lievempiä. Virkistys- ja vapaa-ajankäytön osalta vaikutukset arvioidaan pieniksi ja kielteisiksi ja

	vaikutusten merkittävyys vähäiseksi ja kielteiseksi . Kokonaisuus ja muut vaikutukset ovat avattu aiemmin tiivistelmässä.
Väestö, ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	Haitankärsijöiden määrä on kohtalainen. Hankealuetta tai sen lähiympäristöä käytetään verrattain säännöllisesti. Hanketta ei kuitenkaan vastustettu laajasti, eikä sitä koettu yksinomaan kielteisenä. Nykytilan herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi . Sähkön siirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutukset arvioidaan pieniksi ja kielteisiksi ja niiden vaikutusten merkittävyys vähäiseksi ja kielteiseksi . Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 kokonaisvaikutukset väestöön, terveyteen ja viihtyvyyteen arvioidaan pieniksi ja kielteisiksi ja vaikutusten merkittävyys vähäiseksi ja kielteiseksi .
Yhdyskuntarakenne	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa merkittävyydeltään vähäisiksi ja myönteiseksi , koska hankealueen ympärivät alueet ovat maankäyttösuunnitelmien perusteella muuttumassa energiantuotannon ja teollisemman toiminnan alueiksi, eikä alueelle katsota kohdistuvan asuintaajamien laajentamispainetta.
Kaavoitus	Hankkeen vaikutukset kaavoitukseen arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi ja kielteiseksi , sillä hanke on pieneltä osin ristiriitainen voimassa olevan maakuntakaavoituksen kanssa ja hankealueella ei ole voimassa tai vireillä olevaa kaavaa, jossa alueen maankäyttö olisi osoitettu hankkeen toteuttamista tukeväksi.

Yleinen turvallisuus ja turvallisuusriskit

Aurinkovoimaloiden turvallisuus on yleisesti ottaen hyvä, ja niiden turvallisuusriskit ovat hyvin pieniä verrattuna muihin energiantuotantotapoihin. Suurimmat riskit liittyvät asennusvaiheeseen sekä sähköturvallisuuteen. Yleisen turvallisuuden vaikutuksiin huomioidaan pelastuslaitoksen paloturvallisuuden ohjeita (Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto 2024).

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Uusnivalan hankkeen vaikutusarvioinnin yhteydessä arvioidaan yhteisvaikutukset lähialueen muiden toiminnassa olevien ja luvitettujen hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutuksia arvioidaan käytettävissä olevien tietojen perusteella. Lähtötietoina käytetään mm. hankkeiden YVA-asiakirjoja ja muita suunnittelutietoja. Yhteisvaikutukset arvioidaan osa-alueittain niitä koskevien vaikutusarviointien yhteydessä.

Noin 20 kilometrin säteellä Uusnivalan hankealueesta sijaitsee useita, luvituksen eri vaiheissa olevia uusiutuvan energian hankkeita, joista Urakkanevan tuulivoimahanke on läheisin. Urakkanevan tuulivoimapuiston hankealue sijoittuu Uusnivalan hankealueen luoteispuolelle, noin 200 metrin etäisyydelle Uusnivalan hankealueesta. Molempien hankkeiden sähkönsiirrossa on tarkoitus käyttää Uusnivalan sähköasemaa.

Nivalan puolella on keväällä 2025 kuulutettu vireille osayleiskaavan muutos ja laajennus Uusnivalan sähköaseman ympäristöön. Osayleiskaavan tarkoituksena on luoda maankäytön suunnittelun keinoin aluereservi rakentamisen ja muun maankäytön perustaksi mm. voimajohtoreiteille ja suunnitelluille hankkeille. Nivalan kaupunki on kuuluttanut loppuvuodesta 2025 vireille myös Uusnivalan asemakaavan, jonka tavoitteena on sijoittaa alueelle datakeskus.

Uusnivala-Puutionsaari-Rahkola-Hautakangas väliselle osuudelle on suunnitteilla 400 kV:n voimajohtohanke. Uusi ilmajohto sijoittuu Uusnivalan hankealueen länsipuolelle olemassa olevaan Pikkarala-Uusnivala-Alajärvi 400 kV ja Pyhänselkä-Uusnivala-Alajärvi 400 kV voimajohtojen johtokäytävään. Voimajohtohankkeen toteutuessa nykyinen johtoalue sekä johtoauea levenevät noin 41 metriä itään ja johtoauean itäreuna kulkisi noin 70 metrin etäisyydellä Uusnivalan aurinkovoimahankkeen länsirajasta.

Muita merkittäviä hankkeita ei lähialueilla ole energiantuotanto-, johto- ja kaavahankkeiden lisäksi tiedossa. Hankkeiden yhteisvaikutukset muodostuvat erityisesti maankäytön, luonnonympäristön ja rakentamisen aikaisen kuormituksen kasautumisesta.

Laajalle alueelle sijoittuvat hankkeet muuttavat kokonaisuutena metsä- ja suoalueita energiantuotannon ja teknisen infrastruktuurin käyttöön. Tämä rajoittaa metsätalouden ja virkistyskäytön mahdollisuuksia sekä muuttaa alueen luonnetta teknisemmäksi. Samalla keskittynyt energiantuotanto tukee alueellista yhdyskuntarakennetta ja mahdollistaa uusiutuvan energian tehokkaamman hyödyntämisen esimerkiksi datakeskustoiminnassa.

Luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat **yhteisvaikutuksina merkittäviä**. Useiden lähekkäin sijoittuvien hankkeiden aiheuttama maankäytön muutos pirstoo elinympäristöjä, heikentää luonnon monimuotoisuutta ja kaventaa ekologisia yhteyksiä. Metsäisten elinympäristöjen lajien elinmahdollisuuksien arvioidaan heikkenevän sekä paikallisesti että laajemmin Nivalan–Ylivieskan–Haapajärven metsävyöhykkeellä, jolle kohdistuu useita samanaikaisia hankkeita.

Rakentamisen aikaiset yhteisvaikutukset voivat hetkellisesti kasautua samoille tie- ja kuljetusreiteille, mikä lisää melua, pölyä, raskasta liikennettä ja kuormitusta maaperään ja pohjaveteen. Vaikutukset ovat kuitenkin luonteeltaan lyhytaikaisia ja rajautuvat rakentamisvaiheeseen. Toimintavaiheessa yhteisvaikutukset ovat vähäisiä ja liittyvät lähinnä alueen kokonaiskuvan muuttumiseen sekä virkistyskäyttömahdollisuuksien vähenemiseen.

Ilmastovaikutusten näkökulmasta hankkeiden yhteisvaikutus on kokonaisuutena myönteinen: uusiutuvan energiantuotannon merkittävä lisääntyminen vähentää fossiilisen energiantuotannon tarvetta ja tukee alueellisia sekä kansallisia ilmastotavoitteita. Paikallisesti maankäyttösektorin päästöt voivat kasvaa, mutta energiantuotannon päästövähennykset kompensoivat tätä laajemmassa tarkastelussa.

Sosiaalisesti hankkeiden yhteisvaikutukset näkyvät elinympäristön muutoksina sekä lisääntyvänä kuormituksena rakentamisen aikana. Toisaalta rakentaminen, energiainvestoinnit ja parantunut sähkönsiirtokapasiteetti voivat pitkällä aikavälillä vahvistaa alueen elinvoimaa, työllisyyttä ja palvelurakennetta.

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 ja YVA-selostuksesta voidaan antaa kannanottoja niiden nähtävillä olon aikana. YVA-ohjelmasta esitetyt ympäristön nykytilaa sekä vaikutusten arviointia koskevat kannanotot huomioidaan varsinaisessa ympäristövaikutusten arvioinnissa, jonka tulokset kootaan YVA-selostukseen. Arviointimenettelyn yksi keskeisimmistä tavoitteista on kaikkien mielipiteiden huomiointi hankkeen suunnittelussa ja arvioinnissa.

YVA-menettelystä järjestetään yleisötilaisuudet YVA-ohjelma- ja YVA-selostusvaiheissa. Uusnivalan aurinkovoimahankkeen YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus on järjestetty 8.10.2025 ja yleisötilaisuudesta saatua palautetta on hyödynnetty vaikutusten arvioinnissa. Seuraava yleisötilaisuus järjestetään tämän YVA-selostusvaiheen aikana, arviolta kesäkuussa 2026. Yleisötilaisuuden tarkemmasta ajankohdasta ja paikasta tiedotetaan YVA-selostuksen kuulutuksessa.

Hankkeessa on käyty kahdenvälisiä keskusteluja paikallisten metsästäjien sekä maanomistajien kanssa. Tämän lisäksi hankkeessa on toteutettu 18.2-20.3.2026 välisenä aikana asukaskysely, jossa selvitettiin hankkeen lähivaikutusalueen asukkaiden mielipiteitä ja näkemyksiä hankkeesta.

Aikataulu

YVA-menettely toteutetaan vuosien 2025–2026 aikana. YVA-ohjelma toimitettiin yhteysviranomaiselle elokuussa 2025, jonka jälkeen viranomainen tiedotti YVA-ohjelmasta kuuluttamalla syyskuussa 2025. Kuulutusaika on YVA-lain mukaisesti 30 päivää ja erityisestä syystä enintään 60 päivää. YVA-ohjelma oli julkisesti nähtävillä 25.9.-31.10.2026 välisenä aikana. Viranomainen laati lausuntonsa YVA-ohjelmasta kuukauden kuluessa kuulutusajan päättymisestä. Yhteysviranomaisen lausunto saatiin 1.12.2025, jonka jälkeen arvioitiin hankkeen ympäristövaikutukset.

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

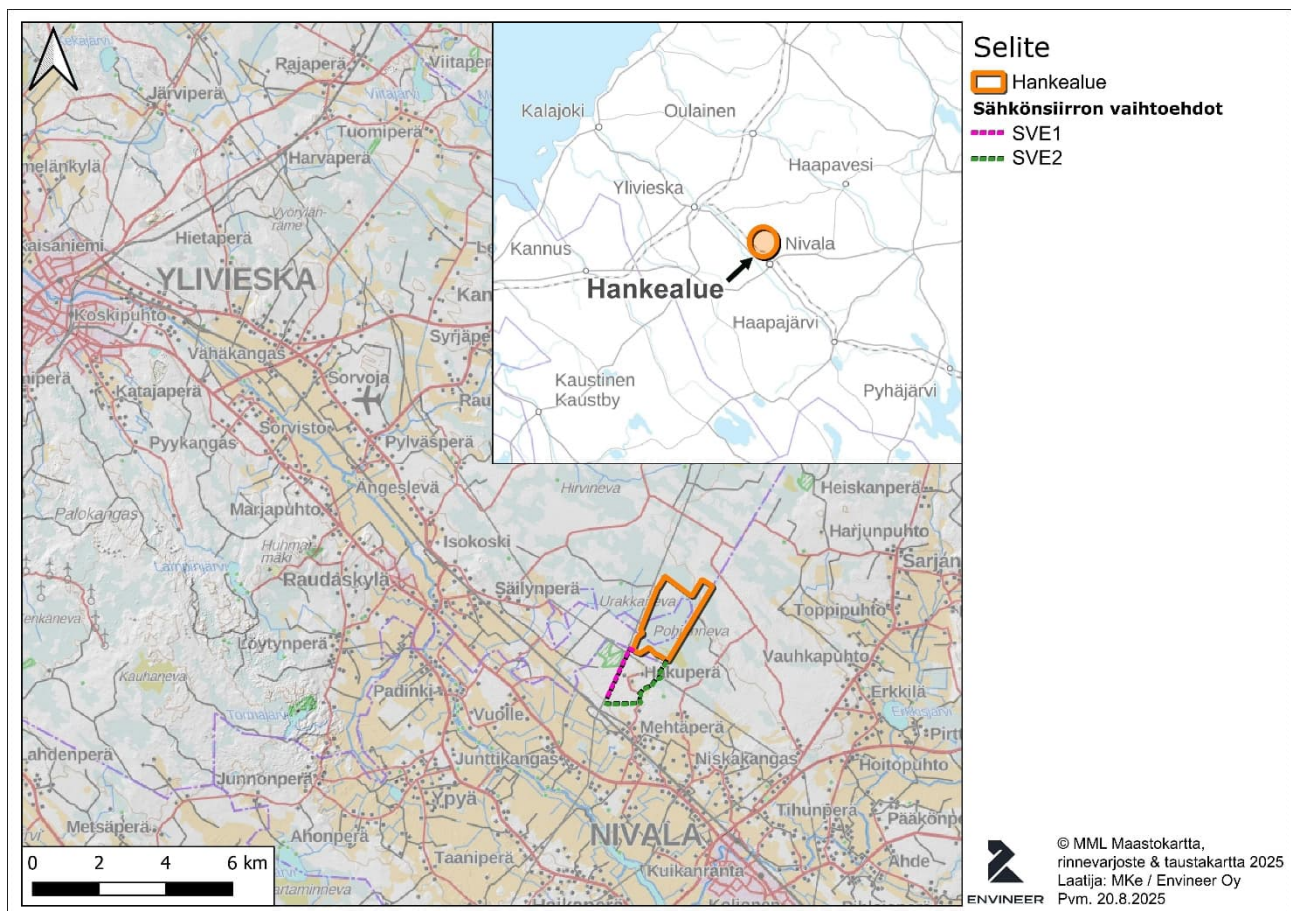
Tavoitteena on mahdollistaa aurinkovoimalan rakentaminen vuonna 2028.

1 Johdanto

Semecon Oy suunnittelee aurinkovoimalan rakentamista Pohjannevan alueelle. Hankealue sijaitsee Ylivieskan kaupungin alueella, Nivalan kaupungin rajalla. Nivalan keskusta sijaitsee noin 6 km kaakkoon ja Ylivieskan keskusta noin 18 km luoteeseen (**Kuva 2**). Suunnittelualueen koko on noin 300 ha ja suunniteltu voimala tuottaa sähköä vuosittain arviolta noin 200–260 GWh.

Hankealue on pääosin ojitettua, puustoista suoaluetta, joka vaatii esirakentamista ennen aurinkosähkövoimalan perustamista. Hankealueen puusto poistetaan ja alueella rakennetaan huoltotieverkosto sekä hulevesien ohjausjärjestelmä. Sähköntuotanto toteutetaan aurinkokennopaneeleilla, joiden perustat paalutetaan tai toteutetaan kelluvin rakentein. Paneelien lisäksi alueelle rakennetaan myös sähkönsiirtokaapelit, vaihtosuuntaajat (invertterit) sekä sähköasema, joiden kautta sähkö kuljetetaan valtakunnalliseen sähköverkkoon. Voimalan sisäinen sähköasema sijoittuu hankealueen etelärajalle.

Hankealueella ei ole toistaiseksi kaavoitustarvetta ja hankkeessa edetään rakentamisluvalla.



Kuva 2. Hankealueen sijainti.

Aurinkovoimalan käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Perustusten käyttöikä suunnitellaan pidemmäksi kuin 40 vuotta, eli mahdolliset päivitykset tehdään samoille perustoille.

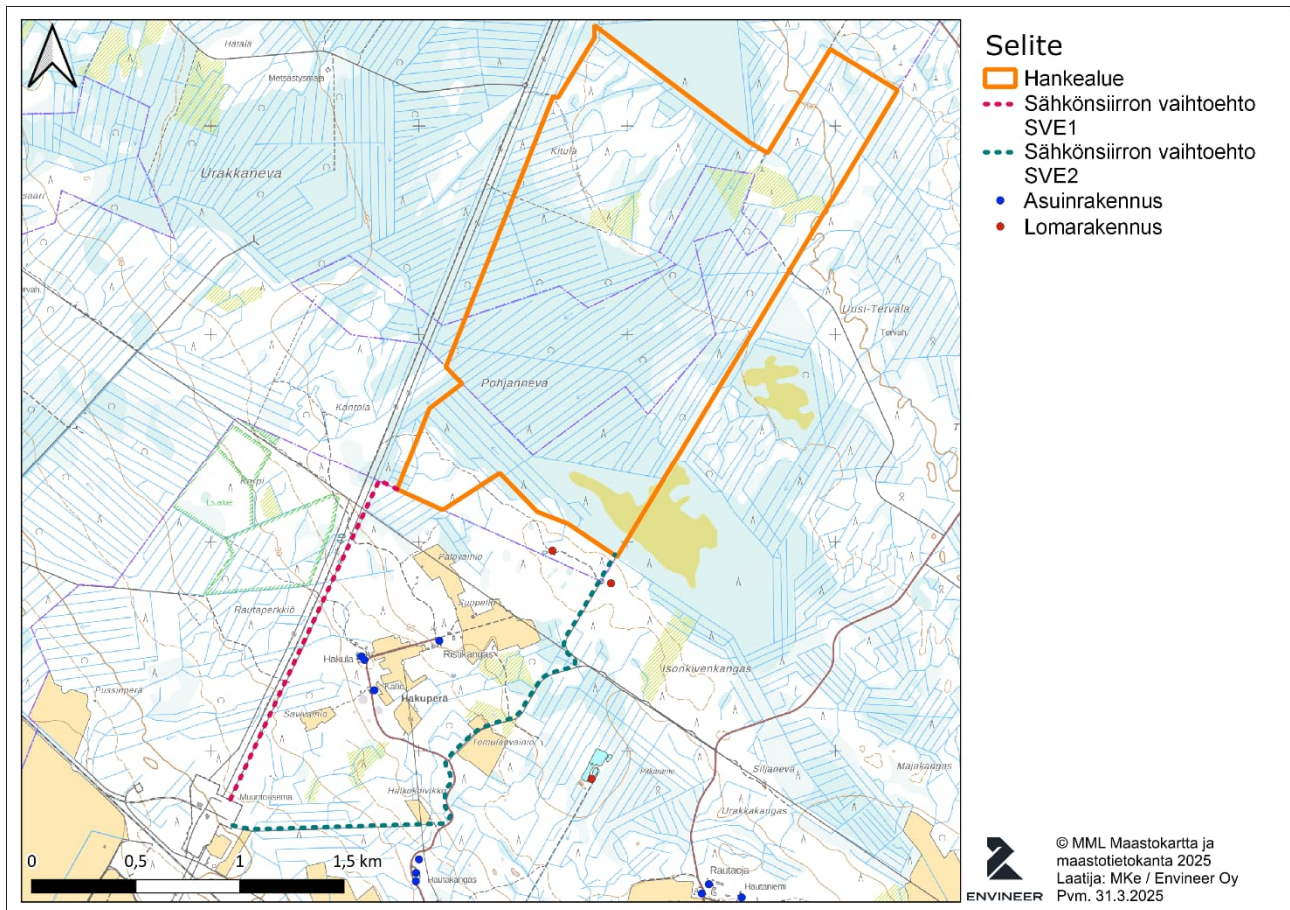
Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään YVA-menettelyn hankevaihtoehdot, nykytilan kuvaukset ja herkkyys vaikutustyypeittäin, ympäristövaikutusten arvioinneissa käytetyt kriteerit ja -menetelmät sekä vertaillaan aiheutuvia ympäristövaikutuksia sekä niiden suuntaa ja suuruutta eri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

Toteutettavia hankevaihtoehtoja on kaksi (VE1 ja VE2) sekä vaihtoehto VE0, jossa hanketta ei toteuteta. YVA-vaihtoehdot on kuvattu lyhyesti alla (**Taulukko 3**). Vaihtoehdossa VE1 paneelialueen koko on noin 260 ha ja energiantuotannon laskennallinen maksimiteho noin 273 MWp. Vuotuisen tuotannon arvioidaan olevan noin 240–260 GWh. Vaihtoehdossa VE2 paneelialueiden yhteenlaskettu pinta-ala on noin 225 ha ja tuotannon maksimiteho noin 230 MWp. Vuotuinen tuotanto vaihtoehdossa VE2 on noin 200–220 GWh.

Taulukko 3. Hankevaihtoehtojen pääpiirteet.

VE0	Ei toteuteta
VE1	Aurinkopaneelialue noin 260 ha, Kokonaisteho noin 273 MWp
VE2	Aurinkopaneelialue noin 225 ha, Kokonaisteho noin 230 MWp. Paneelialueiden väliin jätetään ekologiset käytävät.

Aurinkovoimala on suunniteltu liitettäväksi sähköverkkoon hankealueen lounaispuolella 1,7 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsevalla Uusnivalan sähköasemalla. Sähkönsiirtolinjaus sähköasemalle toteutetaan maakaapelina kahta vaihtoehtoista reittiä (SVE1 ja SVE2) pitkin. Sähkönsiirtolinjausten vaihtoehdot sijoittuvat Nivalan kaupungin alueelle. Hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen sijoittuminen on esitetty kuvassa (**Kuva 3**).



Kuva 3. Hankealueen ja sähkönsiirron sijoittuminen alueelle.

2 Työryhmä

2.1 HANKKEESTA VASTAAVA

Hankkeesta vastaavana toimii Semecon Oy. Yritys suunnittelee ja kehittää uusiutuvan energian hankkeita, ja sen toiminta painottuu erityisesti Pohjois-Pohjanmaan alueelle. Semeconin tavoitteena on varmistaa hankkeidensa korkea kotimaisuus- ja paikallisuusaste koko niiden elinkaaren ajan. Semecon Oy pyrkii hyödyntämään hankkeisiin liittyvät maa-alueet vastuullisesti, kunnioittaen ihmisiä, ympäristöä ja luontoa.

2.2 ARVIOINTISELOSTUKSEN LAATIJAT

Seuraavassa on esitetty YVA-selostuksen laatimiseen osallistuneet henkilöt ja heidän pätevyytensä hankkeesta vastaavan Semecon 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
Semecon Oy	
Aku Rasmus	Projektipäällikkö Projektin johto hankkeesta vastaavan puolella
Envineer Oy	
Tuomas Väyrynen	Projektipäällikkö Johtava asiantuntija, agrologi (AMK), luontokartoittaja EAT Projektin johto ja laadunvarmistus Toiminut noin 22 vuoden ajan ympäristöalan tehtävissä. Laaja-alainen kokemus hankkeiden luontoselvityksistä ja luontovaikutusten arvioinneista, erityisesti linnustolaskennoista sekä linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnista, Natura-arvioinneista sekä YVA-menettelyistä.
Heidi Leppänen	Projektikoordinaattori Vanhempi asiantuntija, FM (maantiede) Hankkeen koordinointi ja YVA-selostuksen laadinta (yleiset osiot, kartat) Laadunvarmistus (sosiaaliset vaikutukset)

Yli 10 vuoden työkokemus ympäristöalan asiantuntija- ja opetustehtävistä. Toimii YVA-hankkeissa projektikoordinaattorina, asiantuntijana ja laadunvarmistajana.

Erityisosaaminen: luonnon monimuotoisuus ja ekologinen kytkeytyminen, maankäyttö ja QGIS-paikkatietotyöt

Jemina Lahtela

Johtava suunnittelija, maanmittaustekniikan insinööri (YAMK)

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, elinkeinoelämä ja palvelut

Toiminut maankäytön suunnittelun, kaavoituksen ja paikkatiedon työtehtävissä yli 10 vuoden ajan kuntasektorilla. Osaamisalueeseen kuuluvat maankäytön ja kaavoituksen projektipäällikkö- ja suunnittelutehtävät. Lisäksi löytyy kaavoittajan pätevyys (YKS 739).

Birgitta Komppula

Johtava asiantuntija, FM (maantiede)

Ilmasto ja laadunvarmistus (luonnonvarojen hyödyntäminen)

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

Henna Ruuth

Johtava asiantuntija, FM (limnologia)

Ilmanlaatu, melu, värinä, heijastus, pintavedet

Noin 10 vuoden kokemus ympäristöalan konsultointitehtävistä. Erityisosaamiseen kuuluvat mm. pintavesivaikutusten, ilmanlaatu- ja meluvaikutusten arviointi, lupamenettelyt sekä YVA-projektinjohto.

Aliina Viira

Asiantuntija, HTM

Ilmasto, luonnonvarojen hyödyntäminen, sosiaalisten vaikutusten arviointi

Toiminut yli 3 vuotta asiantuntijana muun muassa YVA-menettelyissä, ympäristölupahakemuksissa ja muissa vastuullisuuteen, kestävyys ja sosiaalisten vaikutusten arviointeihin liittyvissä toimeksiannoissa. Erityisosaamista ovat ilmasto-, kestävyys- ja vastuullisuusasiat sekä lokaalit ja globaalit ympäristöjohtamisen- ja hallinnan keinot

Lauri Koivumäki

Suunnittelija, rakennusarkkitehti (AMK)

Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutusarvio, paikkatietoaineistot

Toiminut noin 3 vuoden ajan ympäristökonsultoinnin ja kaavoituksen tehtävissä. Osaamisalueeseen kuuluvat maankäytön- ja kaavoituksen suunnittelutehtävät,

	paikkatietoaineistojen käsittely sekä 3D-mallintaminen ja havainnekuvien laatiminen.
Pyry-Petteri Lähteenmäki	Asiantuntija, insinööri (AMK) Sää ja ilmanlaatu, liikenne, väestö, ihmiset, elinkeinoelämä, palvelut, paikkatieto ja yleinen turvallisuus ja turvallisuusriskit Toiminut 3 vuotta ympäristöalan asiantuntijan tehtävissä. Osaamiseen kuuluu paikkatietoaineistojen käsittely, YVA-hankkeet erityisesti elinkeinoelämän ja palvelujen sekä liikenteen osalta. Lisäksi osaamiseen kuuluvat myös erilaiset kenttämittaukset ja näytteenotot.
Noora Vallinen	Vanhempi asiantuntija, DI (ympäristötekniikka) Maisema, seutukuva ja kulttuuriympäristö, maa- ja kallioperä Toiminut lähes 4 vuoden ajan ympäristökonsultoinnin tehtävissä. Osaamisalueeseen kuuluvat muun muassa maaperän pilaantuneisuuteen liittyvät tehtävät sekä YVA-hankkeet.
Paula Salonen	Vanhempi asiantuntija, FM ekologia Maisema, seutukuva ja kulttuuriympäristö Toimii vanhempana asiantuntijana noin 10 vuoden kokemuksella. Osaamisalueeseen kuuluvat maiseman ja kulttuuriympäristön selvitykset ja hoidon suunnittelu, paikkatieto sekä hankesuunnittelu.
Janne Nissinen	Vanhempi asiantuntija, ympäristötekniikan insinööri (AMK) Havainnekuvat Toiminut asiantuntijana ympäristökonsultoinnin tehtävissä yli 6 vuoden ajan. Työtehtäviin kuuluvat mm. melu- ja välkemallinnukset sekä näkymäalueanalyysi, havainnekuvat ja maisemavaikutukset.
Lasse Varis	Vanhempi suunnittelija, MMM Hulevesiselvitys Toiminut yli 12 vuotta hulevesiasiantuntijana ja suunnittelijana. Erityiosaaminen luonnonmukaisissa hulevesien hallintarakenteissa. Tekee hulevesien käsittelyrakenteiden teknistä suunnittelua sekä hulevesiin liittyviä asiantuntijatyöitä.
Kaisa Tarhonen	Asiantuntija, Insinööri (AMK)

Pohjavedet

Noin 4 vuoden työkokemus ympäristöalan asiantuntija- ja insinööritehtävistä.
Osaamisalueisiin kuuluvat ympäristövaikutusten arvioinnit sekä lupahakemukset.

Joonatan Lohi

Asiantuntija, FM (maantiede)

Kasvillisuus, eläimet ja luonnon monimuotoisuus

Noin 3 vuoden kokemus luontoselvityksistä ja luontovaikutusten arvioinneista mm.
useissa YVA-hankkeissa ja Natura-arvioinneissa. Erityisosaaminen linnustossa.

Mikko Pajukoski

Asiantuntija, insinööri (AMK), luontokartoittaja (EAT)

Kasvillisuus, eläimet ja luonnon monimuotoisuus

2 vuoden kokemus erilaisista luontoselvityksistä.

3 Hankkeen lähtökohdat, tavoitteet ja perustelut

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 1 momentin ja liitteen 1 perusteella:

2) Luonnonvarojen otto ja käsittely

f) yli 200 hehtaarin laajuisen, yhtenäiseksi katsottavan alueen metsä-, suo- tai kosteikkoluonnon pysyväisluonteinen muuttaminen toteuttamalla uudisojituksia tai kuivattamalla ojittamattomia suo- ja kosteikkoalueita, poistamalla puusto pysyvästi tai uudistamalla alue Suomen luontaiseen lajistoon kuulumattomilla puulajeilla

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA-menettely) tarkasteltavalla hankkeella tarkoitetaan aurinkovoimalan rakentamista Pohjannevan alueelle Ylivieskan ja Nivalan kaupunkiin.

3.2 LÄHTÖKOHDAT

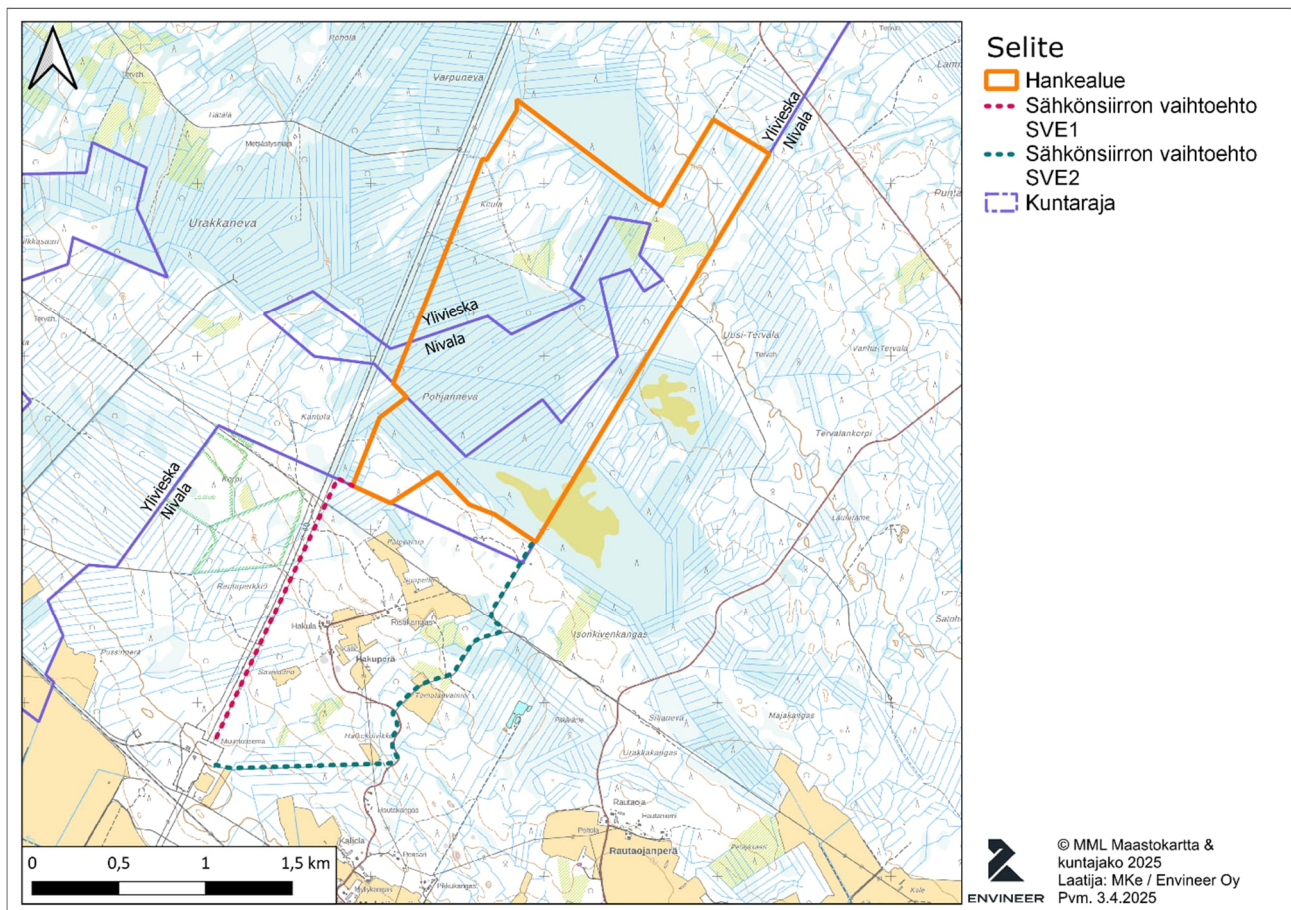
Semecon Oy pyrkii toiminnallaan pienentämään suomalaisen energiantuotannon hiilijalanjälkeä ja toteuttaa kestäviä uusiutuvan energian palveluita, tukien siirtymää fossiilisten polttoaineiden käytöstä kohti uusiutuvia energiamuotoja. Semecon pyrkii toiminnallaan viemään Suomea kohti omavaraisempaa tulevaisuutta energiasektorilla.

3.3 HANKEALUE

3.3.1 SIJAINTI JA YLEISKUVAUS

Uusnivalan hankealue (pinta-ala noin 300 ha) sijaitsee Ylivieskan kaupungissa Nivalan kuntarajan läheisyydessä (**Kuva 4**). Hankealueesta noin 81 hehtaaria sijoittuu Nivalan kaupunkiin kuuluvaan enklaaviin. Etäisyys Ylivieskan keskustaan on noin 18 km ja Nivalan keskustaan noin 6 km.

Pohjannevalle suunniteltu hankealue on pääosin ojitettua, puustoista suoaluetta. Alueella on myös hakkuuaukeita ja kaakkoiskulmassa avosuo. Lähimmät asutuskeskittymät ovat Hakuperä, Mehtäperä ja Rautaojanperä hankealueen eteläpuolella sekä Sarjankylä etäämpänä hankealueen itäpuolella. Hankealueen pohjoispuoli on laajalti asuttamatonta suoaluetta, jossa sijaitsee kuitenkin yksittäisiä loma-asuntoja.



Kuva 4. Hankealueen sijoittuminen Ylivieskan ja Nivalan kaupunkien alueelle.

3.3.2 AIEMMAT JA NYKYISET TOIMINNOT

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä olevaa, ojitettua kangasmetsää. Hankealueen kaakkoisosassa on avosuo ja pohjoisosassa on muutamia hakkuuaukeita. Alueella harrastetaan jokaisenoikeudella tapahtuvaa virkistyskäyttöä ja hankealueen itä- ja eteläosat kuuluvat Nivalan eränkävijät ry:n maanvuokraussopimus- ja metsästysalueisiin (Reviiri 2025). Alueella toimii myös Raudaskylän metsästysseura. Hankealueen maa-alueet ovat yksityisessä maanomistuksessa.

3.3.3 ALUEELLISET SÄÄOLOSUHTEET

Hankealue sijoittuu keskiboreaaliseseen ilmastovyöhykkeeseen, jossa on runsaasti soita ja vähemmän puustoa kuin eteläboreaalisella vyöhykkeellä. Yöpakkasia voi esiintyä tavallisissa maastoissakin pitkin kesää. Lämpötilan vuorokaudensisäinen vaihtelu on suurempi kuin muualla Suomessa. Perämeri vaikuttaa varsinkin rannikon ilmastoon lämmittämällä sitä syksyisin sekä toisaalta viilentämällä sitä keväisin ja alkukesäisin (Ilmatieteen laitos 2025a, Ilmasto-opas 2022). Auringon kokonaissäteilynmäärä vaihtelee alueittain. Säteilyn määrä on suurinta eteläisemmässä Suomessa. Suomessa kokonaissäteilynmäärä vaihtelee pääasiassa vuodenaikojen mukaan. Aurinkoenergian suurin tuotanto painottuu kesäkauteen (**Taulukko 4**). Auringon säteilystä hankealueella on kerrottu tarkemmin seuraavassa kappaleessa **3.3.4**.

Taulukko 4. Auringonpaisteen määrä Seinäjoen Pelmaan havaintoasemalla keskimäärin ilmastollisella vertailukaudella 1991–2020 (Ilmatieteen laitos, 2025b).

Kuukausi (vuosina 1991–2020)	Auringonpaistetuntien keskiarvo (h)
1	30
2	71
3	145
4	189
5	267
6	276
7	268
8	207
9	140
10	80
11	31
12	17

Hankealueen lähin säähavaintoasema on Ylivieskan lentokentän sääasema, joka sijaitsee noin 10 km etäisyydellä hankealueesta. Havaintoasemalla seurataan mm. lämpötilaa, sademäärää, lumensyvyyttä, tuulen suuntaa ja nopeutta. Vuorokauden keskimääräisiä sademääriä tarkasteltiin vuosien 2009–2024 väliseltä ajanjaksolta (Ilmatieteen laitos 2025 c). Sademäärän havaintoja ei ollut saatavilla vuotta 2008 edeltävältä ajalta.

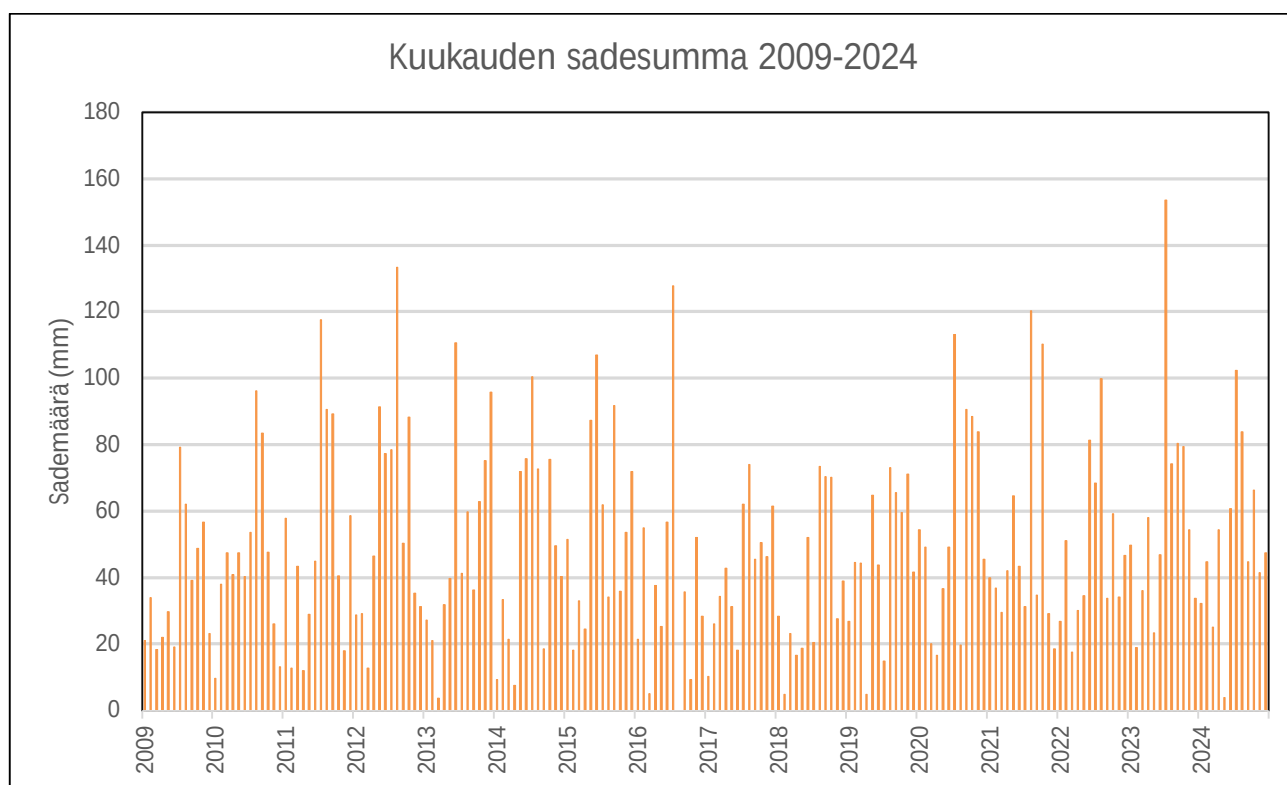
Vuosittaiset sademäärät vuosilta 2009–2024 on esitetty taulukossa alla (**Taulukko 5**). Keskimäärin vuosittainen sademäärä tarkastelujaksolla on 581 mm. Tarkastelujakson runsassateisimman vuoden (2023) kokonaissadanta on ollut 709 mm ja vähäsateisimman vuoden (2018) 445 mm.

Taulukko 5. Vuosittainen sademäärä Ylivieskan lentokentän sääasemalla vuosina 2009–2024.

Vuosi	Sademäärä (mm/a)	Vuosi	Sademäärä (mm/a)
2009	453	2017	503
2010	544	2018	445
2011	614	2019	555
2012	703	2020	667
2013	605	2021	601

2014	576	2022	583
2015	670	2023	709
2016	454	2024	607

Vuosina 2009–2024 mitatut kuukausikohtaiset sadekertymät (mm) on esitetty kuvassa alla (**Kuva 5**). Tarkastelujaksolla on 27 kuukautta, jolloin kuukauden kokonaissadanta ylitti 80 mm rajan. Yli 100 mm satoi 11 kuukautena ja yli 110 mm kahdeksana kuukautena. 120 mm raja ylittyi mittausjaksolla neljä kertaa. Tarkastelujakson maksimisadanta 154 mm mitattiin heinäkuussa 2023 ja minimisadanta 3,6 mm maaliskuussa 2013. Suurimmat kuukauden kokonaissadannat ajoittuvat mittausjakson kesä- ja syyskuukausille.



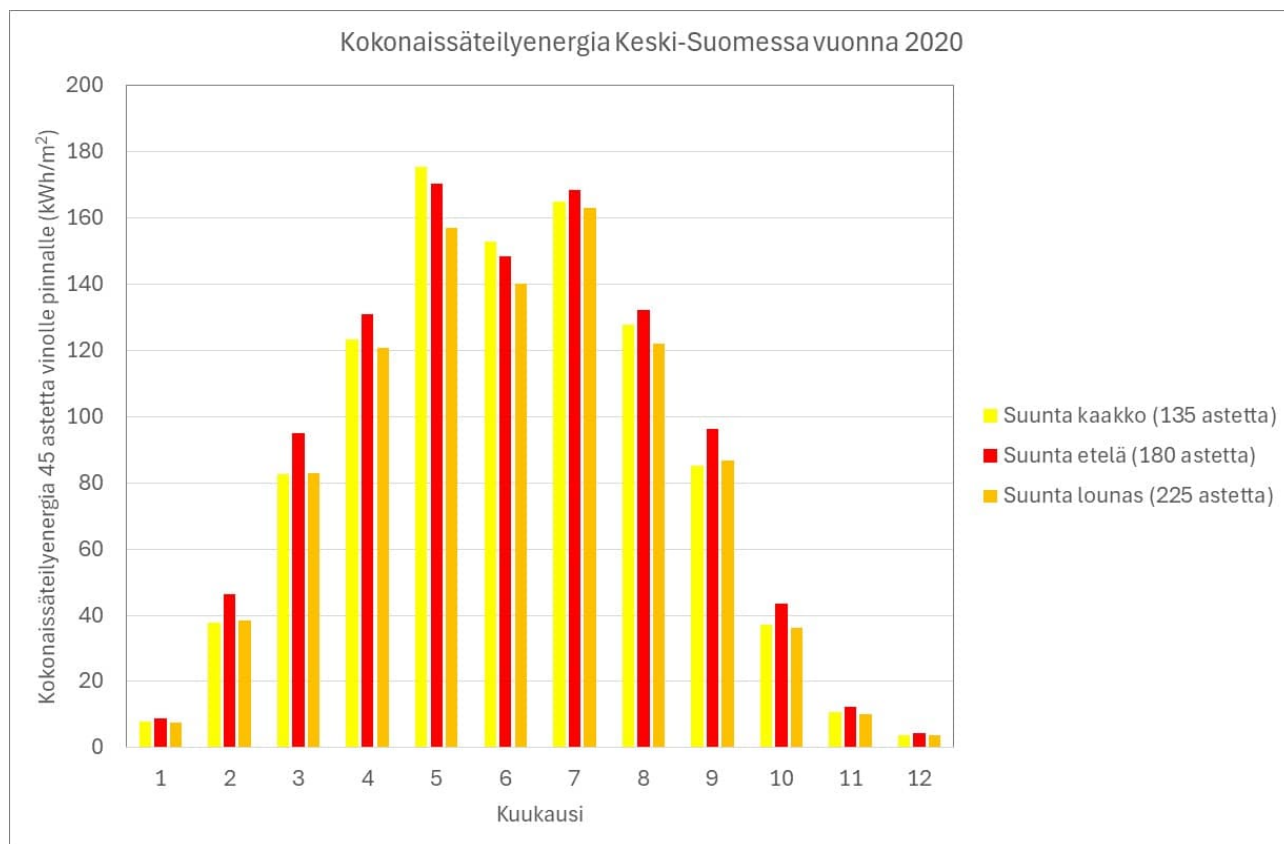
Kuva 5. Kuukausisadanta (°C) vuosina 2001–2024 Ylivieskan lentokentän sääasemalla.

3.3.4 VALINTAPERUSTEET

Auringon säteily määrä

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 (Motiva 2022). Keski-Suomessa (vyöhykkeellä III, Jyväskylä) kokonaissäteilyenergian on määrä 45 astetta kallistetulle pinnalle etelään suunnattuna vuotta 2020 edustavan nykytilan (TRY 2020) mukaan 1 057 kWh/m² vuodessa

(Ilmatieteen laitos 2020). Kokonaissäteilyenergian määrä on suurimmillaan touko- ja heinäkuussa (**Kuva 6**).

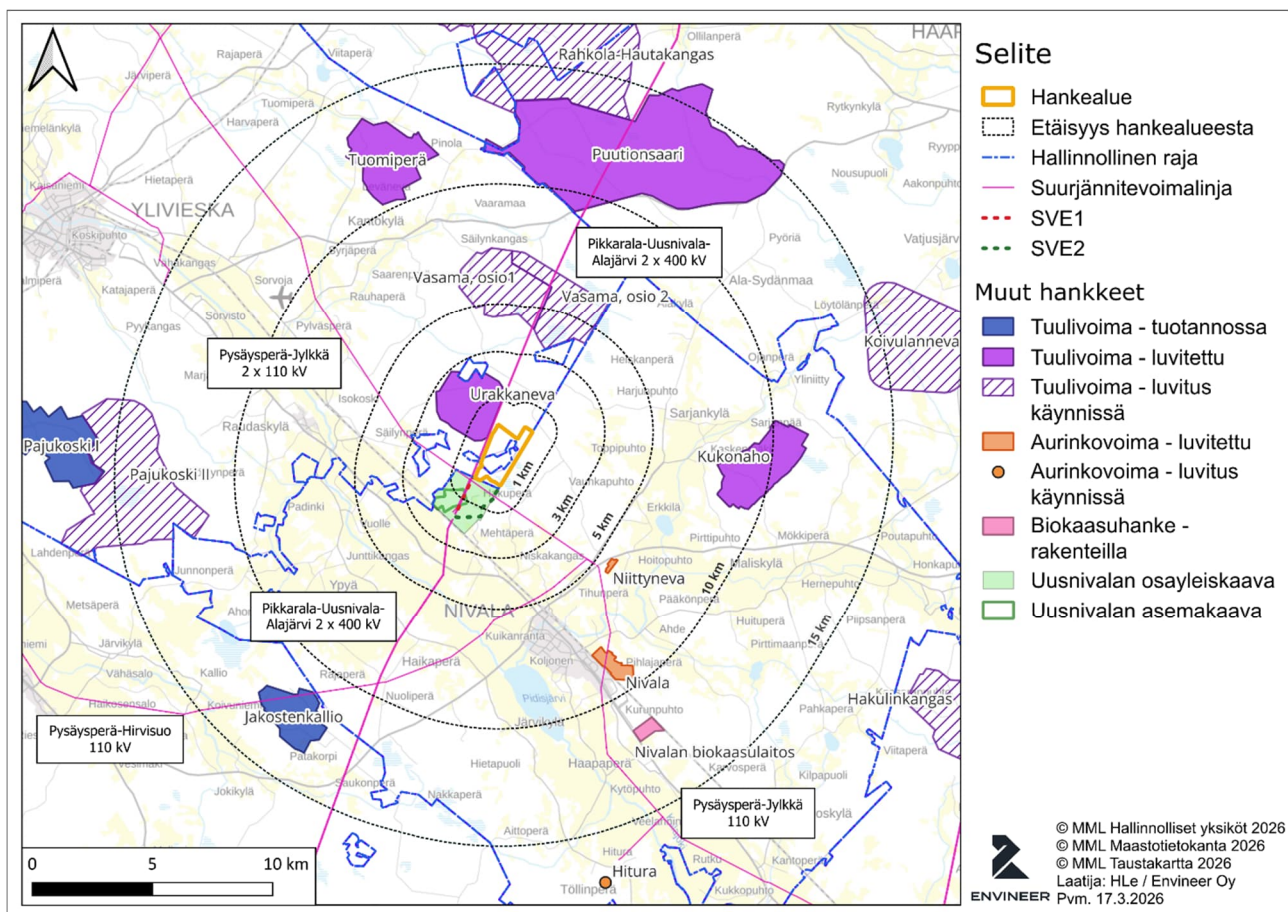


Kuva 6. Kokonaissäteilyenergia Keski-Suomessa vuonna 2020.

3.4 YHTEYS MUIHIN HANKKEISIIN, SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN

3.4.1 MUUT ALUEELLISET HANKKEET

Ylivieskan ja Nivalan kaupunkien alueilla sekä niiden ympäristökunnissa on käynnissä useita uusiutuvan energian hankkeita. Seuraavassa on lyhyesti esitelty Uusnivalan hankealueen lähiseudun tuuli- ja aurinkovoimahankkeita sekä muita alueen maankäyttöön tai kaavoitukseen liittyviä hankkeita (**Kuva 7**). Hankkeet ovat luvitusprosessin eri vaiheissa. Osa tuulivoimahankkeista on jo tuotantovaiheessa. (**Taulukko 6.**) Osalla hankkeista saattaa olla yhteisvaikutuksia Uusnivalan hankkeen kanssa. Mahdolliset yhteisvaikutukset ja niiden merkittävyys arvioidaan tässä YVA-selostuksessa.



Kuva 7. Hankkeen vaikutusalueella sijaitsevat uusiutuvan energian hankkeet ja kaavoitushankkeet.

Taulukko 6. Muut lähiseudun energiahankkeet.

Hanke	Kunta	Hanke-kehittäjä	Voimaloiden lukumäärä	Kokonais-teho	Hybridi	Tilanne	Etäisyys (km)	Liityntä Uusnivalan sähköasemaan
Tuulivoima- ja hybridihankkeet								
Urakkaneva	Ylivieska, Nivala	Infinergies Finland Oy, ABO Energy Finland Oy	9	60	Tuuli + Akku (40 MW)	Luvitettu	0,7	Kyllä, maakaapeli
Vasama I-II	Ylivieska	Semecon Oy	16	128	Tuuli + Aurinko (45 MW)	Kaavoitettu, YVA-menettely valmis	9	Kyllä, maakaapeli
Pajukoski II	Ylivieska	OX2 Finland Oy, TM Voima Oy	18	150	Tuuli	YVA-menettely valmis, kaavoitus käynnissä	12	Ehkä, ilmajohto/maakaapeli (vaihtoehto: Kalliimaan/Kukonkylän sähköasema)

Pajukoski I	Ylivieska	TM Voima Oy	9	30	Tuuli	Tuotannossa	15	Kyllä, maakaapeli
Kukonaho	Nivala	OX2 Finland Oy, TM Voima Oy	5	45	Tuuli	Luvitettu	8	Kyllä, maakaapeli
Tuomiperä	Ylivieska	OX2 Finland Oy & TM Voima Oy	7	45	Tuuli	Luvitettu	10	Kyllä, maakaapeli
Puutionsaari	Haapavesi	VSB Uusiutuva energia Suomi Oy	49	min. 315	Tuuli + Aurinko (100 MW) + Akku (40 MW)	Luvitettu	10	Kyllä, uusi Puutionsaari-Uusnivala 400 kV ilmajohto
Rahkola–Hautakangas	Haapavesi, Oulainen	OX2 Finland Oy	30	250	Tuuli	YVA-menettely valmis, kaavoitus käynnissä	14	Kyllä, uusi Puutionsaari-Uusnivala 400 kV ilmajohto
Koivulanneva	Haapavesi	Energies Wind Oy, Valorem Energies Finland Oy	11	72	Tuuli	Kaavoitus ja YVA-menettely käynnissä	14	Ehkä, ilmajohto/maakaapeli (vaihtoehto: liityntä Elenian 110 kV voimajohtoon)
Hakulinkangas	Haapajärvi	Infinergies Finland Oy	42	546	Tuuli	YVA-menettely valmis, kaavoitus käynnissä	19	Ei (Pysäysperän sähköasema)
Jakostenkallio	Sievi	Abo Wind Oy	7	30	Tuuli	Tuotannossa	11	Ei
Aurinkovoimahankkeet								
Niittyneva	Nivala	Skarta Energy Oy		9	Aurinko	Luvitettu	5,5	Kyllä
Nivala	Nivala	Oomi Solar Oy		60	Aurinko + Akku (30 MW)	Luvitettu	8	Kyllä
Hitura	Nivala	Skarta Energy Oy		63	Aurinko + Akku (15 MW)	Luvituksessa	17	Ei (Hitura-Vepsu 110 kV)
Muut hankkeet								
Nivala H2	Nivala	Abo Energy Oy		200–400	Vety	Esisuunnittelu	11	
Nivalan biokaasulaitos	Nivala	Wega Group Oy, Copenhagen Infrastructure Partners			Biokaasu	Rakenteilla	11,5	

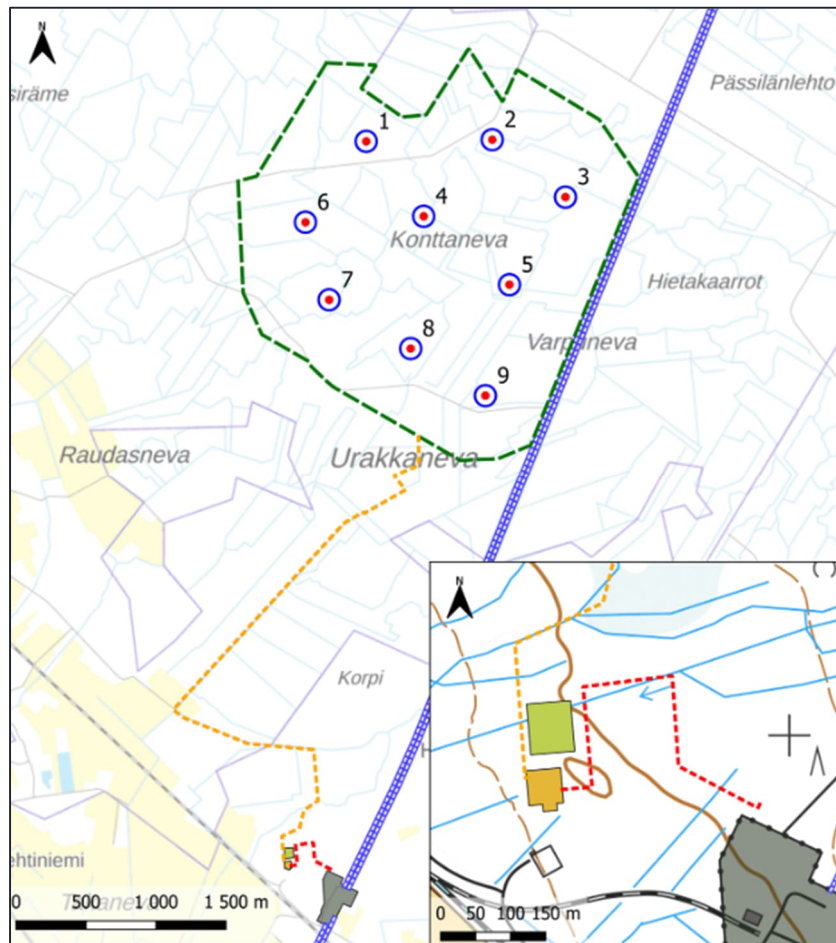
Uusnivala- Puutionsaari- Rahkola- Hautakangas 400kV voimajohtohanke	Nivala, Ylivieska, Haapavesi	Sähkönsiirto Haapavesi Oy				Lunastus- menettely käynnissä	60 m	Kyllä,uusi Puutionsaari- Uusnivala 400 kV ilmajohto

Tuulivoima- ja hybridihankkeet

Infinergies Finland Oy suunnittelee tuulivoima- ja akkuvarastohanketta Ylivieskan kaupungin Urakkanevan alueelle. **Urakkanevan tuulivoimahankkeen** hankealue sijoittuu Uusnivalan hankealueen luoteispuolelle, noin 200 metrin etäisyydelle Uusnivalan hankealueesta. Alueelle tullaan rakentamaan yhdeksän tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on 3–6 MW ja kokonaisteho noin 60 MW, napakorkeus 169 metriä ja kokonaiskorkeus enintään 250 metriä. Voimaloiden turbiinimalli on Vestas V162. Urakkanevan tuulivoimalat tulevat sijoittumaan lähimmillään noin 700 metrin etäisyydelle Uusnivalan hankealueesta. Tuulivoimapuiston sähkönsiirto toteutetaan 3,8 km pituisilla 33 kV maakaapeleilla Urakkanevan sähköasemalle (**Kuva 8**), josta sähkö liitetään valtakunnanverkkoon Uusnivalan sähköasemalla. Hankkeessa suunnitellaan myös 40 MW akkuvarastoa Uusnivalan sähköaseman läheisyyteen, noin 3 km etäisyydelle Urakkanevan tuulivoimatuotantoalueelta. Akkuvarasto liitetään Urakkanevan tuulivoimapuiston sähköasemaan 110 kV maakaapeleilla. Sekä tuulivoimahanke että akkuvarastohanke ovat täysin luvittu. Hankkeella on lainvoimainen osayleiskaava, sähköverkko- ja verkkoliityntäsopimus sekä tarvittavat rakennusluvut. (Abo Energy 2026a.)

Semecon Oy suunnittelee **Vasaman tuulipuiston (osat I ja II)** rakentamista Ylivieskan kaupungin pohjoisosaan Nivalan kaupungin ja Haapaveden kunnanrajojen läheisyyteen. Hankealue on pinta-alaltaan noin 1 436 ha ja sille suunnitellaan enintään 16 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on 6–10 MW, napakorkeus enintään 200 metriä ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä. (Semecon 2025.) Tuulipuisto liitetään sähköverkkoon noin 9 kilometrin päässä hankealueen eteläpuolella Uusnivalan sähköasemalle rakennettavalla 35–110 kV maakaapelilla. Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelireittiä nykyisen Pikkarala-Uusnivala-Alajärvi 400 kV ja Pyhänselkä-Uusnivala-Alajärvi 400 kV ilmajohtoalueen länsipuolitse, noin 25–30 metrin etäisyydellä läntisen voimajohtolinjan nykyisestä keskilinjasta. (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2023b.) Hankealueella sijaitsevalle Vasamannevalle on suunniteltu myös aurinkovoimalan rakentamista. Suunniteltu aurinkovoimala on kokonaisteholtaan noin 45 MWp ja kooltaan 57 ha. Rakentamiselle on myönnetty rakennuslupa keväällä 2023. (Semecon 2026.)

OX2 Finland Oy ja TM Voima Oy suunnittelevat noin 1960 ha tuulivoimapuiston rakentamista Ylivieskan kaupungin Pajukosken alueelle. Hankealue sijaitsee noin seitsemän kilometriä Ylivieskan keskustasta etelään ja noin 12 kilometriä Uusnivalan hankealueesta länteen. Alueella sijaitsee myös aikaisempi 9 tuulivoimalan tuulivoima-alue **Pajukoski I. Pajukoski II -tuulivoimahankkeessa** suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on noin 6–10 MW, napakorkeus enintään 200 metriä ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä. Tuotettu sähkö siirretään 110 kV maakaapeleilla/ilmajohdolla joko Uusnivalan (Ylivieska), Kalliomaan (Sievi) tai Kukonkylän (Sievi) sähköasemalle. (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2024.)



Kuva 8. Ote Abo Energyn hanketiedotekarttasta (2025). Hankkeessa rakennettava 33 kV maakaapeli on kuvattu kartalla keltaisella katkoviivalla ja 110 kV liityntäkaapeli punaisella. Keltainen monikulmio kuvaa Urakkanevan sähköasemaa ja vihreä monikulmio akkuvarastoa. Uusnivalan sähköasemaa kuvataan harmaalla monikulmiolla.

OX2 Finland Oy kehittää yhteistyössä TM Voiman kanssa **Kukonahon tuulivoimahanketta** Nivalassa. Hankealue sijaitsee noin 8 kilometriä Nivalan keskustaajamasta koilliseen ja Uusnivalan hankealueesta itään. Hankkeella on lainvoimainen osayleiskaava sekä poikkeamis- ja rakennusluvut viidelle tuulivoimalalle, joiden kokonaiskorkeus on enintään 230 metriä ja yhteenlaskettu teho enintään 45 MW. Hankkeen sähköverkkoliityntä on suunniteltu toteutettavan Nivalan sähköasemalle rakennettavalla maakaapelilla. (OX2 Finland Oy 2025a.)

OX2 Finland Oy kehittää yhteistyössä TM Voiman kanssa **Tuomiperän tuulivoimahanketta** Ylivieskassa. Hankkeella on lainvoimainen osayleiskaava sekä poikkeamisluvat seitsemälle tuulivoimalalle, joiden kokonaiskorkeus on 240 metriä. Hankkeelle on myönnetty rakennusluvut tammikuussa 2024. Voimaloiden sähköverkkoliityntä suunnitellaan toteutettavan Uusnivalan sähköasemalle rakennettavalla maakaapelilla. (OX2 Finland Oy 2025c.)

Puutionsaaren hybridipuiston hankealue sijaitsee Haapaveden kaupungissa, noin 11 kilometriä Haapaveden keskustasta länteen ja noin 10 kilometriä Uusnivalan hankealueesta pohjoiseen. Noin 4000 hehtaarin laajuiselle hankealueelle suunnitellaan 49 voimalan tuulipuistoa, jonka kokonaisteho on vähintään 315 MW ja voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 300 metriä. Tuulivoimapuisto tullaan liittämään Uusnivalan sähköasemaan uudella 17,5 km pituisella Puutionsaari-Uusnivala 400

kV ilmajohtolla, joka sijoitetaan Fingridin olemassa olevaan 400 kV voimajohtokäytävään. Voimajohtolle on myönnetty lunastuslupa syyskuussa 2024. (VSB Uusiutuva energia Suomi Oy 2025b.) Sähkönsiirtoa suunnitellaan yhteistyössä OX2:n kanssa ja OX2:n kehittämä Rahkola-Hautakankaan tuulipuisto liitetään myöhemmin rakentuvaan voimajohtoon. Puutionsaaren yleiskaava sai lainvoiman toukokuussa 2024 ja hanke on täysin luvitettu. Tuulivoiman lisäksi alueelle suunnitellaan aurinkovoimatuotantoa. Alustavan aurinkopuistoalueen koko on noin 160 hehtaaria ja puiston teho on noin 100 MW. (VSB Uusiutuva energia Suomi Oy 2025a.)

OX2 Finland Oy suunnittelee Haapaveden ja Oulaisten kaupunkien alueelle **Rahkola-Hautakankaan tuulivoimapuistoa**, jonka voimaloiden suunniteltu kokonaismäärä on enintään 30, kokonaiskorkeus enintään 300 metriä ja kokonaisteho noin 250 MW. Hankealue sijaitsee noin 14 kilometriä Uusnivalan hankealueesta pohjoiseen. Tuulipuisto on suunniteltu liitettävän sähköverkkoon Uusnivalan sähköasemalle uudella Puutionsaari-Uusnivala 400 kV:n ilmajohtolla olemassa olevaa voimajohtolinjaa hyödyntäen. Sähkönsiirtoa suunnitellaan yhteistyössä VSB Uusiutuva Energia Suomi Oy:n kanssa. (OX2 Finland Oy 2025b.)

Enersense Wind Oy ja Valorem Energies Finland Oy suunnittelevat enintään 11 tuulivoimalan **Koivulannevan tuulipuistoa** Haapaveden kaupungin alueelle. Noin 1670 hehtaarin hankealue sijaitsee 9 kilometrin etäisyydellä Haapaveden keskustaaajamasta lounaaseen ja noin 14 kilometrin etäisyydellä Uusnivalan hankealueesta koilliseen. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä ja yksikköteho enintään 10 megawattia. Hanke pyritään liittämään valtakunnanverkkoon ensisijaisesti hankealueen itäpuolella kulkevaan Elenian 110 kV voimajohtoon maakaapelilla tai Uusnivalan sähköasemalla joko maakaapelina tai ilmajohtona. (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2025b.)

Infinergies Finland Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Haapajärven kaupungissa sijaitsevalle **Hakulinkankaan** alueelle. Noin 5000 hehtaarin laajuiselle hankealueelle suunnitellaan enintään 42 tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 320 metriä ja kokonaisteho enimmillään 546 MW. Hankealue sijaitsee noin 19 kilometriä Uusnivalan hankealueesta kaakkoon. Tuulivoimahanke on suunniteltu liitettävän valtakunnan verkkoon Haapajärven Pysäysperän sähköasemalla. (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2025a.)

Jakostenkallion toiminnassa oleva tuulivoimapuisto sijaitsee Sievin kunnassa Jokikylän Jakostenkallioilla noin 11 kilometriä Uusnivalan hankealueesta lounaaseen. Vuonna 2021 rakennettujen 7 tuulivoimalan kokonaiskapasiteetti on 30 megawattia. Tuulivoimapuiston on rakentanut ABO Energy Oy ja sen omistaa Luxcara.

Aurinkovoimahankkeet

Skarta Energy Oy suunnittelee Nivalan **Niittynevaan** kokonaispinta-alaltaan 11,4 hehtaarin laajuista ja paneeliteholtaan noin 8 MWp:n kokoista aurinkovoimapuistoa (Skarta Energy Oy 2025b). Suunnittelualue sijaitsee noin 3,5 km Nivalan keskustasta koilliseen ja noin 5,5 km Uusnivalan hankealueesta kaakkoon. Hankealue suunnitellaan liitettävän sähköverkkoon Uusnivalan sähköasemalla (Nivalan kaupunki 2023).

Oomi Solar Oy valmistelee pinta-alaltaan 107 hehtaarin ja nimellisteholtaan 77 MW:n suuruisen **Nivalan aurinkopuiston** rakentamista Nivalan Näljännevan alueelle. Hankealue sijaitsee noin kilometrin etäisyydellä Nivalan keskustan kaakkoispuolella. Aurinkopaneelien tuottama energia suunnitellaan liitettävän valtakunnan verkkoon voimajohtoliityntänä hankealueen läpi kulkevan Fingridin Uusnivala-Pysäysperä 110 kV voimajohtolinjan kautta. Hankkeen alustava rakentamisaikataulu on 2026–2028. (Oomi Solar 2025.)

Skarta Energy Oy suunnittelee Nivalaan Hituran käytöstä poistetulle kaivosalueelle paneeliteholtaan 63,5 MWp:n aurinkopuistoa. Aurinkopuiston yhteyteen suunnitellaan lisäksi sähkövarastoa. (Skarta Energy Oy 2025a.) **Hituran aurinkopuistohankkeen** hankealue sijaitsee Nivalan keskustasta noin 10 km etelä-kaakkoon. Hankealueen pinta-ala on 266 ha ja se koostuu kahdesta osa-alueesta (A ja B-1). Suunniteltujen aurinkovoimaloiden kokonaisteho olisi < 100 MW. Aurinkovoimala-alueen sisäinen sähkönsiirto suunnitellaan toteutettavan maakaapelein. Voimalakokonaisuus kytkettäisiin valtakunnan sähköverkkoon Hitura-Vepsu 110 kV voimajohtoon. (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2023a.)

Muut uusiutuvan energian hankkeet

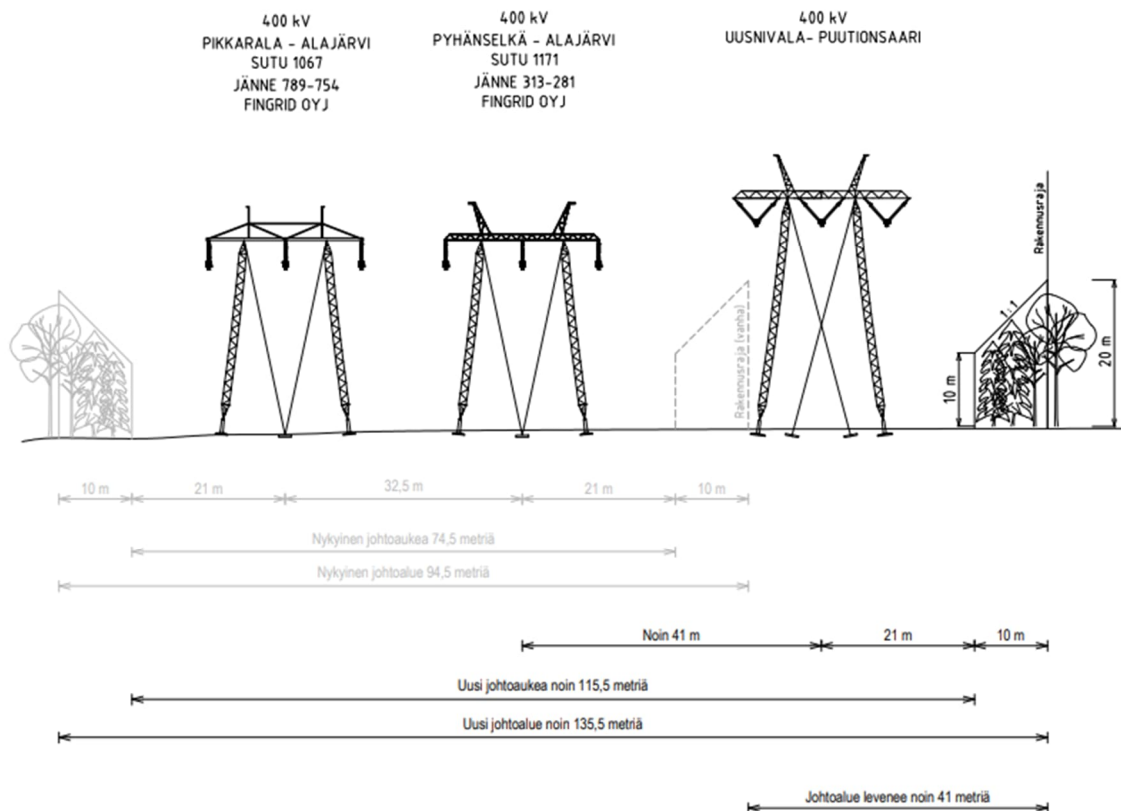
ABO Energy suunnittelee Nivalaan 200–400 MW suuruista vihreän vedyn tuotantolaitosta. Noin 20 ha kokoinen hankealue sijaitsee noin 3 km Nivalan keskustan kaakkoispuolella Kurunpuhdon teollisuusalueella. Laitoksen tuotantokapasiteetiksi arvioidaan noin 30 000–60 000 tonnia vetyä vuosittain. Laitos liittyisi toteutuessaan suunnitteilla olevaan Gasgridin kansalliseen vetyverkkoon. Sähkönsiirto suunnitellaan toteutettavan 400 kV voimajohtolla ja sähkö tuotetaan ABO Energyn kehittämissä tuulivoimapuistoissa. Hankkeen YVA-menettely käynnistyy vuonna 2026. Vetytuotannon arvioidaan käynnistyvän aikaisintaan vuonna 2030. (Abo Energy 2026b.)

Wega Group Oy suunnittelee Copenhagen Infrastructure Partnersin kanssa biometaanin tuotantolaitosta Nivalaan. Hanke sijoittuu Nivalan kaupungin keskustasta 3–4 km kaakkoon Kurunpuhdon teollisuusalueen kaakkoispuolelle. Hankealueen koko on noin 60 ha. Laitoksen suunniteltu käsittelykapasiteetti on yli 600 000 tonnia vuodessa ja tuotantokapasiteetti noin 200 GWh nesteytettyä biokaasua vuodessa. Hanke on luvitettu ja rakentaminen aloitettu. (Wega Group Oy 2025.)

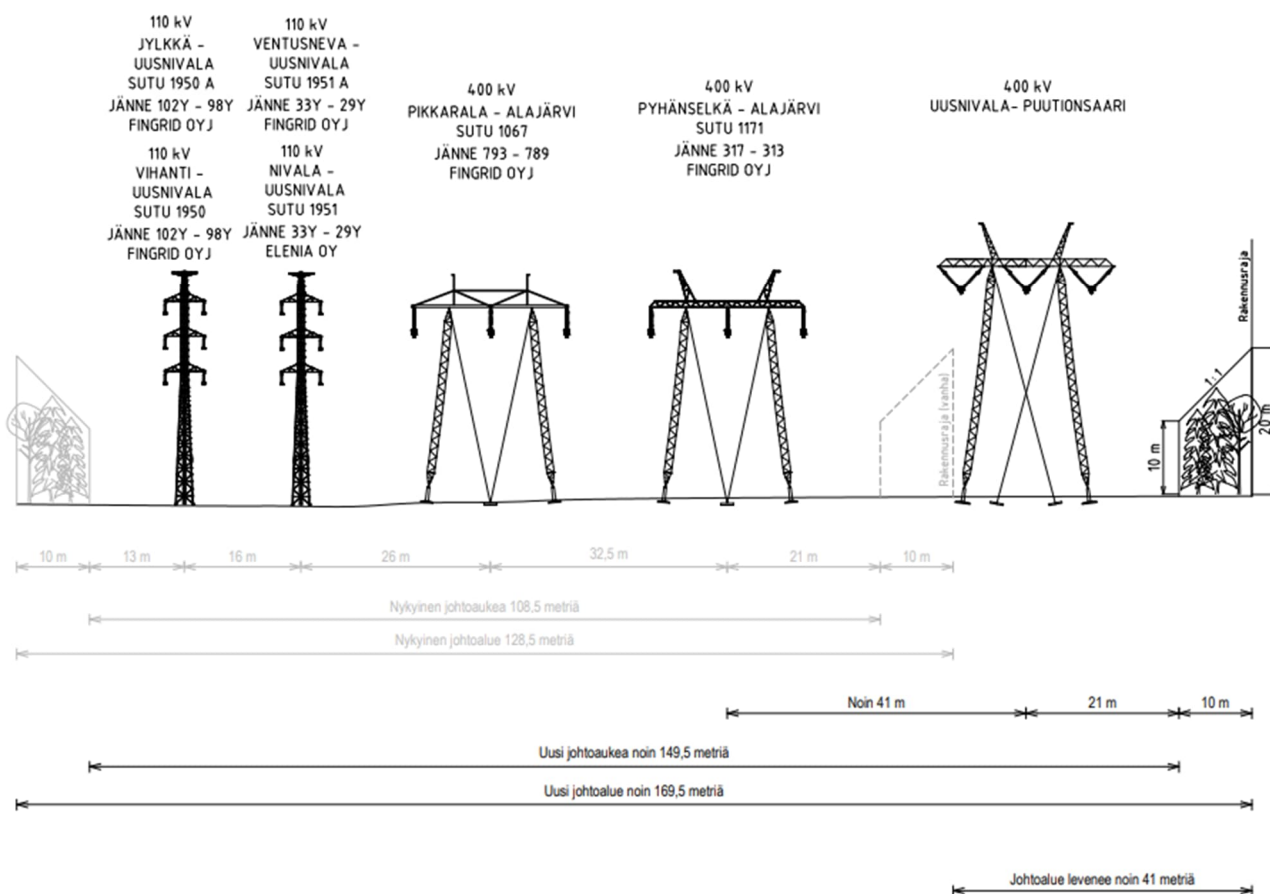
Johtohankkeet

Sähkönsiirto Haapavesi Oy suunnittelee 400 kV:n voimajohtohanketta Uusnivala-Puutionsaari-Rahkola-Hautakangas väliselle osuudelle. Uudella ilmajohtolla on tarkoitus siirtää Puutionsaaren sekä Rahkola-Hautakankaan tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö Uusnivalan sähköasemalle ja valtakunnalliseen verkkoon. Voimajohtoon kokonaispituus tulee olemaan noin 21,5 kilometriä, josta noin 17 kilometrin matkalla se sijoittuu olemassa olevaan Pikkarala-Uusnivala-Alajärvi 400 kV ja Pyhänselkä-Uusnivala-Alajärvi 400 kV voimajohtojen maastokäytävään ja noin neljän kilometrin osuudella uuteen maastokäytävään. Ylivieskantien/Haapavesitien eteläpuolella voimajohto kulkee nykyisen voimajohtokäytävän itäpuolella noin 12 km matkalla (**Kuva 9**). Uusnivalan sähköaseman läheisyydessä voimajohto sijoittuu Elenian Verkko Oyj:n 110 kV:n (Ventusneva-Uusnivala) ja Fingrid Oyj:n 110 kV:n (Jylkkä-Uusnivala) ja 400 kV:n voimajohtojen itäpuolelle yhteiseen johtokäytävään noin 1,5 km matkalle (**Kuva 10**). (AFRY Finland Oy 2022.) Nykyinen johtoalue sekä johtoaukea

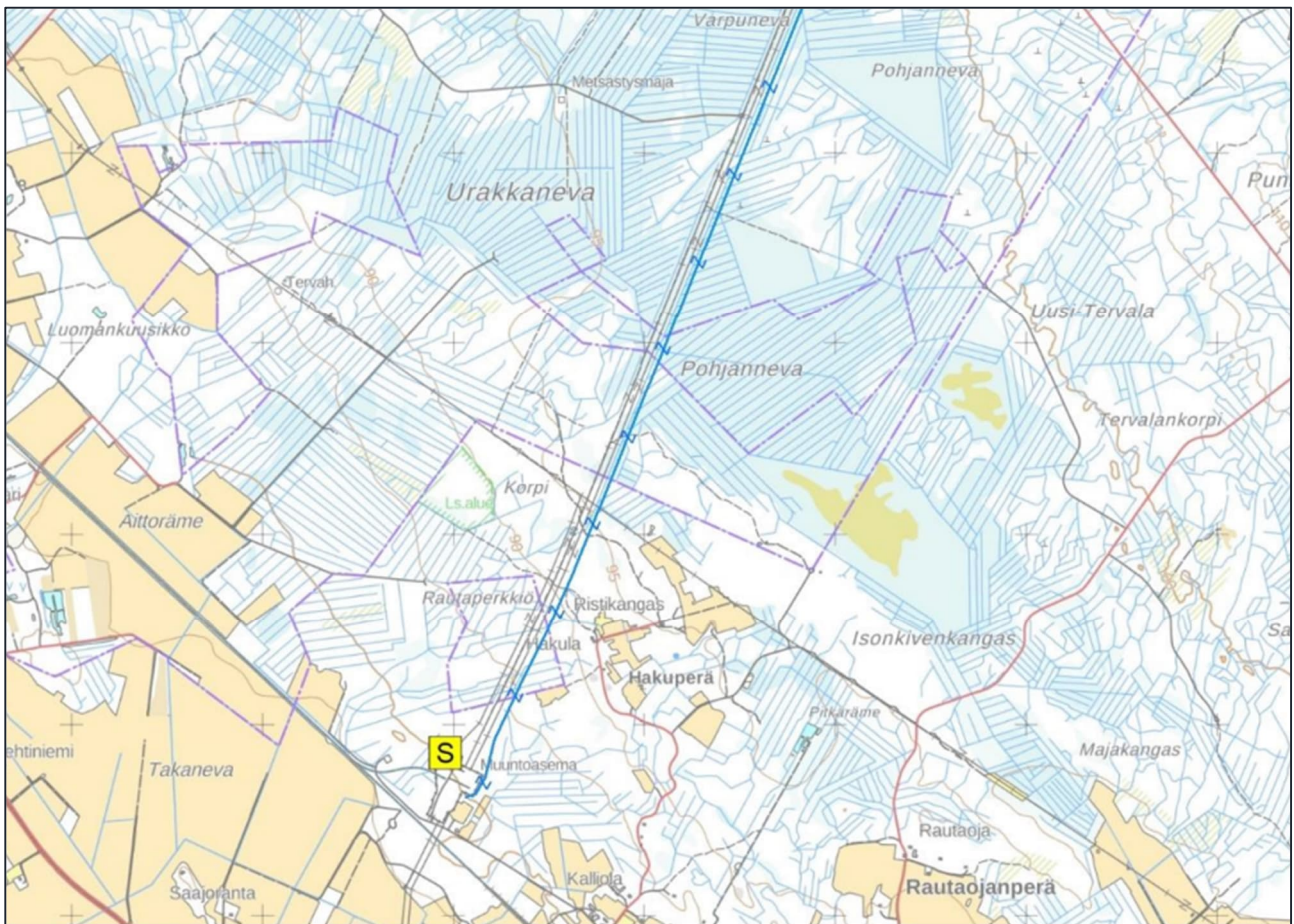
levenevät hankkeen myötä noin 41 metriä itään. Voimajohtohankkeen YVA-menettely on päättynyt vuonna 2022 ja rakentamisen on suunniteltu tapahtuvan vuosien 2025–2026 aikana. Voimajohdon lunastustoimitus on aloitettu helmikuussa 2025. (VSB 2025b, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2023c.) Toteutuessaan voimajohdon vaatiman johtoaukean itäreuna kulkisi noin 70 metrin etäisyydellä ja johtoalueen rakennusraja noin 60 metrin etäisyydellä Uusnivalan aurinkovoimahankkeen länsirajasta (**Kuva 11**).



Kuva 9. Uusnivala-Puutionsaari-voimajohtoalueen ja -johtoaukean poikkileikkaus olemassa olevassa johtokäytävässä Uusnivalan aurinkovoimahankkeen länsipuolella (Sähkönsiirto Haapavesi Oy 2022).



Kuva 10. Uusnivala-Puutionsaari-voimajohtoalueen ja -johtoauean poikkileikkaus olemassa olevassa johtokäytävässä Uusnivalan sähköaseman läheisyydessä (Sähkönsiirto Haapavesi Oy 2022).



Kuva 11. Uusnivala-Puutionsaari-voimajohtoreitin (sininen viivamerkintä) eteläinen osa (AFRY Finland Oy 2021, muokattu). Suunnitellun johtoalueen reuna sijaitsee noin 60 metrin etäisyydellä Uusnivalan aurinkovoimahankkeen länsirajasta.

Yleis- ja asemakaavat

Nivalan puolella on keväällä 2025 kuulutettu vireille osayleiskaavan laatiminen Uusnivalan sähköaseman ympäristöön, rajoittuen pohjoisessa kaupungin rajaan ja samalla hankealueen etelärajaan sekä hankkeen sähkönsiirtolinjoille. Osayleiskaavan tarkoituksena on varautua varaamaan alueita suunnittelun, rakentamisen ja muun maankäytön perustaksi mm. voimajohtoreiteille ja suunnitelluille hankkeille. (Nivalan kaupunki 2025.) Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä ja kommentoitavana syys-lokakuussa 2025 (Nivalan kaupungin tekninen lautakunta 2025a).

Nivalan kaupunki on kuuluttanut joulukuussa 2025 vireille Uusnivalan sähköaseman ympäristöön myös asemakaavan laatimisen, jonka tarkoituksena on osoittaa alueelle rakennuspaikka datakeskukselle. Asemakaava-alue on laajuudeltaan noin 81 hehtaaria ja se sijoittuu Uusnivalan sähköaseman luoteis- ja pohjoispuolelle. Lounaassa alue rajautuu Ylivieska-lisalmirautatiehen. (Nivalan kaupungin tekninen lautakunta 2025b). Asemakaavoitettava alue sijaitsee noin 700 metrin etäisyydellä Uusnivalan hankealueesta ja hankkeen sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 kulkee pohjois-eteläsuuntaisesta suunnitellulla asemakaava-alueella.

3.4.2 MUUT STRATEGIAT, OHJELMAT JA SUUNNITELMAT

Hankkeen kansainvälinen, valtakunnallinen, alueellinen ja yhteiskunnallinen merkitys

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

Suomi on sitoutunut erilaisiin kansallisiin ja kansainvälisiin ilmastopoliittisiin strategioihin, sopimuksiin ja ohjelmiin, joiden pyrkimyksenä on mm. edistää ilmasto- ja energiapoliittisia tavoitteita sekä luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä. 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 oikeudellisesti sitovista sopimuksista on 1951 luotu Pariisin sopimus. Täydennetty sopimus ratifioitiin ja se astui voimaan marraskuussa 2016. Sopimuksessa sitoudutaan rajoittamaan ilmastolämpenemisen alle 1,5 celsius asteen keskilämpötilaan. Sopimuksen tavoitteiden edistymistä tarkastellaan viiden vuoden välein. Maapallon keskilämpötila on noussut ainakin jo väliaikaisesti yli 1,5 asteeseen, joten kasvihuonekaasupäästöjen ja fossiilisten polttoaineiden raju vähentäminen on tärkeämpää kuin koskaan.

Kansallinen ilmasto- ja energiapolitiikka

Suomen ilmastolakiin on kirjattu, että Suomen on oltava hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Suomen ilmastopolitiikan keskeinen perusta on kansallinen ilmastolaki, joka määrittää päästövähennystavoitteet vuosille 2030, 2040 ja 2050. Tavoitteet suhteessa vuoden 1990 tasoon ovat:

- 60 % vuoteen 2030 mennessä
- 80 % vuoteen 2040 mennessä
- 90 %, tavoitellen –95 %, vuoteen 2050 mennessä

Suomen ilmastopolitiikka pitää sisällään pitkän aikavälin ilmastosuunnitelman, sopeutumissuunnitelman, keskipitkän ilmastosuunnitelman (KAISU) ja maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman (MISU). Nämä suunnittelujärjestelmän osat ovat avattu tässä kappaleessa jäljempänä. (Ympäristöministeriö 2025a.)

Kansallisen ilmasto- ja energiastrategian mukaan ”ilmastoa lämmittävistä kasvihuonekaasuista kolme neljäsosaa on peräisin energian tuotannosta ja kulutuksesta, liikenne mukaan lukien. Tästä syystä energia- ja ilmastopolitiikka kietoutuvat tiiviisti toisiinsa. Selkeimmin tämä näkyy energiatehokkuuden sekä puhtaiden energialähteiden edistämisessä. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2022a.)

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

Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma

Varsinaista ilmastolain mukaista pitkän aikavälin suunnitelmaa ei ole aiemmin laadittu. Uuden ilmastolain perusteella ensimmäinen tällainen suunnitelma toimitettiin eduskunnalle 18.12.2025.

Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelman on lain mukaan sisällettävä vähintään 30 vuoden ajalle ulottuvat skenaariot päästöjen ja nielujen kehityksestä sekä arviot siitä, miten päästöjä vähennetään, hiilinieluja vahvistetaan ja ilmastomuutokseen sopeudutaan. Suunnitelma laaditaan vähintään kerran kymmenessä vuodessa, ja sen valmistelusta vastaa työ- ja elinkeinoministeriö. (Ympäristöministeriö 2025a.)

Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030

Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030 määrittelee Suomen suunnan ilmastomuutokseen varautumisessa vuosille 2023–2030. Se sisältää vision hyvinvoinnista ja turvallisuudesta muuttuvassa ilmastossa sekä kolme päämäärää, jotka korostavat yhteiskunnan toimijoiden tahtoa, keinoja ja kykyä hallita ilmastoriskejä. Suunnitelma on osa ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan kokonaisuutta ja pohjautuu riski- ja haavoittuvuustarkasteluun, jossa arvioidaan ilmastomuutoksen vaikutuksia sekä luontoon että yhteiskuntaan.

Tavoitteet ja toimenpiteet on jaettu kymmeneen teemaan, jotka kattavat muun muassa strategisen suunnittelun, kokonaisturvallisuuden, ruoka- ja ravitsemusturvan, infrastruktuurin, luonnonvarojen käytön, terveyden suojelun, kulttuuriperinnön, alueellisen riskienhallinnan, kansainvälisen yhteistyön sekä tietopohjan ja viestinnän. Näiden teemojen kautta pyritään parantamaan varautumista ja vähentämään ilmastomuutoksen aiheuttamia riskejä suomalaisessa yhteiskunnassa. (Ympäristöministeriö 2025a.)

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. Komission ehdotuksen mukaan Suomen kasvihuonekaasujen päästövähennysvelvoite taakanjakosektorille vuodelle 2030 on 50 prosenttia verrattuna vuoden 2005 tasoon, ja 2019–2023 hallitusohjelmassa tavoitteeksi on asetettu, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Perusskenaarion nykyiset toimet eivät riitä tavoitteiden saavuttamiseen. Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmassa arvioidaan, millä toimilla ero saadaan kurottua umpeen ja miten päästöt vähenevät taakanjakosektorin osalta niin, että hiilineutraaliustavoite on mahdollista saavuttaa. (Ympäristöministeriö 2025b.)

KAISU:ssa ei käsitellä aurinkovoimahankkeiden suoraa merkitystä taakanjakosektorin keskipitkän aikavälin ilmastopoliittisten tavoitteiden saavuttamiseen. Uusiutuvan verkosta ostettavan sähkön

merkitys on kuitenkin keskeinen monella päästösektorilla. Vaikka suora vaikutusta taakanjakosektorin päästövähennyksiin ei muodostukaan, tarjoaa Uusnivalan aurinkovoimahanke osaltaan uusiutuvaa energiaa verkkoon, joka edesauttaa ilmastotavoitteiden saavuttamista ostosähkön osalta.

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)

MISU-ilmastosuunnitelmassa ei keskitytä erityisesti aurinkovoimaan. Maankäyttösektorin ensimmäinen ilmastosuunnitelma annettiin eduskunnalle heinäkuussa 2022 ennen uuden ilmastolain voimaantuloa, joten sitä ei valmisteltu ilmastolain nojalla. Suunnitelmassa määritellään maankäyttösektorin – eli maatalousmaan, metsätalouden ja muun maankäytön – toimet, joilla vähennetään kasvihuonekaasupäästöjä ja lisätään hiilinieluja. Siinä esitetään toimenpiteitä, jotka kohdistuvat muun muassa maatalousmaiden hiilidioksidipäästöihin, metsien hiilinieluihin, maankäytön muutosten vaikutuksiin sekä ilmastokosteikkojen kehittämiseen. Lisäksi suunnitelma sisältää toteuttamissuunnitelman ja kuvauksen siitä, miten toimien edistymistä ja vaikutuksia seurataan. (Ympäristöministeriö 2025a.)

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

Hiisi-hanke on valtioneuvoston tutkimus-, ennakkointi ja selvitystoiminnan (VN TEAS) puitteissa toteutettu kokonaisuus. Siinä mallinnettiin maatalous- ja LULUCF-sektorien kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä sekä nykyisin käytössä olevilla toimilla että uusilla ilmastopoliittisilla ohjauskeinoilla. Hanke tuotti perusskenaarion (HIISI-WEM, With Existing Measures) ja politiikkaskenaarion (HIISI-WAM, With Additional Measures), mutta koska kaikki Marinin hallituksen hiilineutraaliustavoitteeseen tähtäävät toimet eivät olleet valmiina kesällä 2021, laadittiin uusi vaikutusarvio, joka sisälsi syksyn 2021 budjettiriihessä päätetyt maatalouden lisätoimet. Näitä olivat mm. turvepeltojen päästöjen vähentämisen pohjaveden pintaa nostamalla, kosteikkoviljelyn laajentamisen, ilmastoystävällisen rehun lisäämisen, biokaasun käytön edistämisen ja kierrätyslannoitteiden hyödyntämisen. Selvityksessä arvioitiin näiden toimien päästövähennyspotentiaalia vertaamalla uuden politiikkaskenaarion (HIISI-WAM-budjettiriihi) tuloksia aiempiin skenaarioihin, ja samalla tarkasteltiin toimenpiteiden kustannuksia ja kustannusvaikuttavuutta vuosille 2025–2050. (Miettinen ym. 2022.)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Uusi rakentamislaki tuli voimaan 2025, ja samalla maankäyttö- ja rakennuslaista poistetut rakentamista koskevat osat korvattiin alueidenkäyttölailailla. Nyt uudistetaan nämä jäljelle jääneet alueidenkäytön säännökset sekä 1970-luvulta peräisin oleva katujen ja yleisten alueiden kunnossapitoa koskeva laki. Uudistuksessa hyödynnetään aiemman maankäyttö- ja rakennuslain kokonaisuudistuksen aikana tehtyjä selvityksiä.

Uusi alueidenkäyttölaki sisältää valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, kaavoitusjärjestelmän ja merialuesuunnittelun. Hallitusohjelman tavoitteisiin kuuluvat muun muassa maakuntakaavan yksityiskohtaisuuden vähentäminen, maanomistajan aloiteoikeuden tuominen yleis- ja asemakaavoihin sekä kumppanuuskaavoituksen mahdollistaminen. Työryhmän toimikausi päättyi 2024, lakiesitys oli lausunnoilla 2025, ja tavoitteena on antaa esitys eduskunnalle 2026. (Ympäristöministeriö 2025c.)

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

Biodiversiteettistrategia

EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteena on pysäyttää luontokato ja kääntää luonnon monimuotoisuuden kehitys myönteiseksi vuoteen 2030 mennessä. Tätä varten jäsenmaat ovat sitoutuneet 17 avaintavoitteeseen, joista keskeisiä ovat suojelualueiden laajentaminen niin, että 30 prosenttia maa- ja merialueista on suojeltu, sekä tiukan suojelun kohdentaminen vähintään kolmannekseen suojelualueista, mukaan lukien kaikki jäljellä olevat vanhat ja luonnontilaiset metsät. Lisäksi kaikkien suojelualueiden hoitoa tulee tehostaa.

Strategian muut tavoitteet liittyvät elinympäristöjen tilan parantamiseen sekä suojelualueilla että niiden ulkopuolella. Jäsenmaat sitoutuvat pysäyttämään luonto- ja lintudirektiivien lajien ja luontotyyppien heikkenemisen vuoteen 2030 mennessä ja parantamaan niiden suojelutasoa 30 prosentilla. Tavoitteiden saavuttamiseksi jäsenmaiden on annettava sitoumuksia suojelualueiden laajentamisesta ja lajien sekä luontotyyppien suojelun vahvistamisesta. Suomessa keskeinen periaate on vapaaehtoisuus, ja tavoitteita edistetään muun muassa Helmi- ja METSO-ohjelmien kautta. (Ympäristöministeriö 2025d.)

4 Hanke

4.1 HANKEVAIHTOEHDOT JA VAIHTOEHTOJEN MUODOSTUMINEN

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan Uusnivalan aurinkovoimahankkeen koko elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia. Arvioitavat hankkeen toteutusvaihtoehdot ovat VE1 ja VE2, joissa tarkastellaan aurinkovoiman toteuttamista Pohjannevalle. Tarkastelussa on mukana myös vaihtoehto VE0, jossa aurinkovoimahanketta ei toteuteta.

Vaihtoehdossa VE1 aurinkopaneelialueen koko on noin 260 hehtaaria ja vaihtoehdossa VE2 aurinkopaneelialue kattaa noin 225 hehtaarin alan. Erot hankevaihtoehtojen välillä muodostuvat rakennettujen aurinkopaneelialueiden pinta-aloista ja niiden energiantuotantokapasiteeteista. Hankealueen kokonaispinta-ala on molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin 300 ha. Tarkasteltavien hankevaihtoehtojen pääpiirteet on esitetty taulukossa (**Taulukko 7**).

Taulukko 7. Hankevaihtoehtojen pääpiirteet.

Hankevaihtoehto	Aurinkovoimala	Sähkönsiirto
VE0	Ei toteuteta	Ei toteuteta
VE1	Hankealue noin 300 ha Aurinkopaneelialue 260 ha Kokonaisteho noin 273 MWp	Maakaapeli 110 kV olemassa olevassa johtokäytävässä (SVE1) tai tien reunassa ja olemassa olevassa johtokäytävässä (SVE2)
VE2	Hankealue noin 300 ha Aurinkopaneelialue 225 ha Kokonaisteho noin 230 MWp	Maakaapeli 110 kV SVE1 tai SVE2

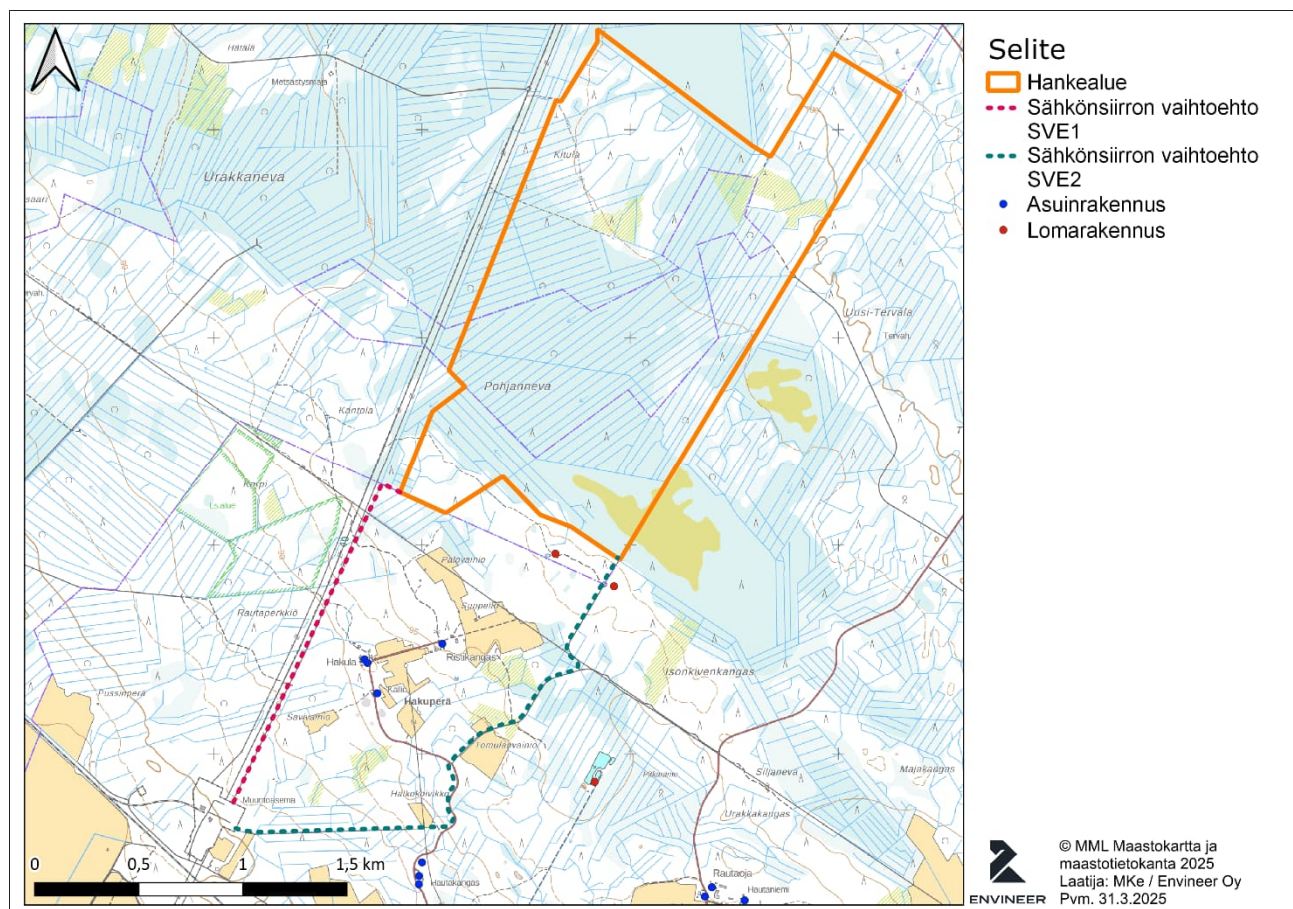
YVA-ohjelmasta saadun viranomaislausunnon mukaisesti ohjelmavaiheessa esitettyä hankevaihtoehtoa VE2 on YVA-selostusvaiheessa tarkennettu toteuttamiskelpoiseksi vaihtoehdoksi. Myös hankevaihtoehdossa VE1 aurinkopaneelialueen pinta-alaan on tullut tarkennuksia verrattuna YVA-ohjelmassa esitettyyn. Molemmissa vaihtoehdoissa rakentamisen ulkopuolelle jäävät viitasammakoiden nykyiset tunnetut elinympäristöt sekä hankealueen kaakkoiskulman avosuo.

Hankevaihtoehdon VE1 muodostamisessa on lähdetty oletuksesta, että kaikki hankealueen kiinteistöt liitetään hankkeeseen maanvuokraussopimuksin ja hankealue aidataan kokonaan. Vaihtoehdossa tarkastellaan hankkeen teoreettisia maksimivaikutuksia ympäristöönsä.

Hankevaihtoehto VE2 perustuu tähänhetkiseen maanvuokraussopimustilanteeseen. Vaihtoehdossa VE2 aurinkopaneelialueiden sijoittelussa on huomioitu sopimusten ulkopuoliset kiinteistöt sekä aurinkopaneelialueita ympäröivien alueiden välinen ekologinen kytkeytyneisyys. Liikkuminen alueella mahdollistetaan aidattujen paneelialueiden väleihin jätettävillä kasvipeitteisillä viheryhteyksillä, jotka turvaavat myös eläinten kulkuyhteydet hankealueen lävitse. Paneelialueiden välisillä alueilla kasvillisuus ja puusto pyritään säilyttämään nykyisellään siltä osin kuin se ei varjosta aurinkopaneelialuetta.

Aurinkovoimala liitetään sähköverkkoon hankealueen lounaispuolella 1,7 km etäisyydellä sijaitsevalla sähköasemalla. Sähkönsiirtolinjaus sähköasemalle toteutetaan maakaapelina kahta vaihtoehtoista reittiä (SVE1 ja SVE2). Myös hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein. Hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen sijoittuminen on esitetty kuvassa (**Kuva 12**).

Sähkönsiirron vaihtoehtojen suunnittelussa on pyritty hyödyntämään mahdollisimman paljon olemassa olevien teiden ja sähkölinjojen maastokäytäviä. Maakaapelit asennetaan suurelta osin teiden tai olemassa olevan johtoalueen reunaan. Siten rakentamisvaiheessa ei maakaapelin kaivuutöiden vuoksi tarvitse kaataa metsään uutta leveää käytävää. Olemassa olevaa tiestöä on pyritty hyödyntämään mahdollisimman paljon myös alueen liikennöinnin suunnittelussa, jotta lisäteiden perustamisen tarve vähenee.



Kuva 12. Hankealueen ja sähkönsiirron sijoittuminen alueelle.

4.1.1 VAIHTOEHTO VE0: HANKETTA EI TOTEUTETA

Vaihtoehdossa VE0 Uusnivalan aurinkovoimahanketta ei toteuteta. Alue säilyy toistaiseksi nykytilassa. Alue säilyy jatkossakin metsätalouskäytössä eikä sille kohdistu maankäytön muutoksia tai rakentamista.

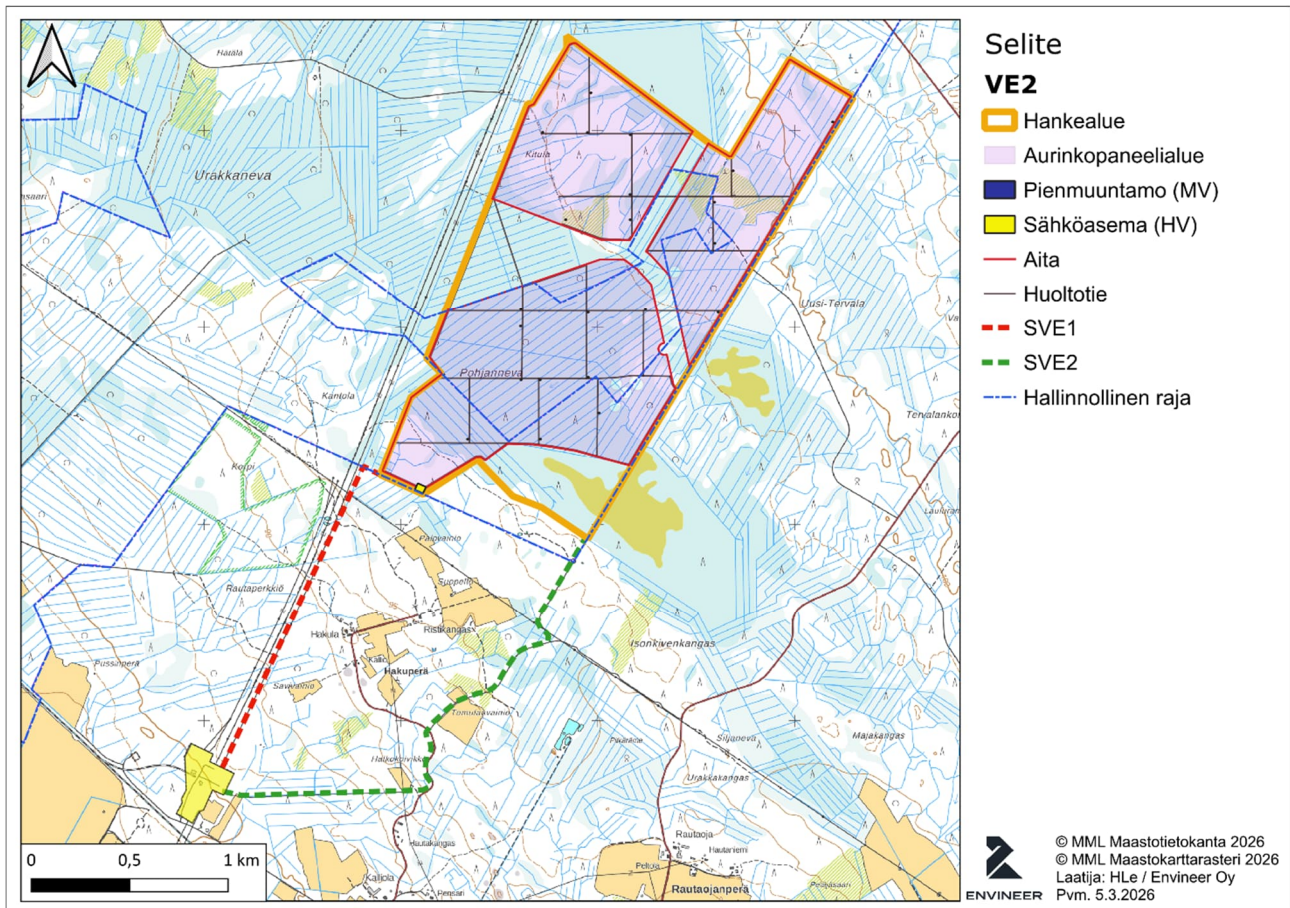
4.1.2 VAIHTOEHTO VE1: AURINKOPANEELIALUE 260 HA

Vaihtoehdossa VE1 hankealueelle rakennetaan noin 260 ha laajuinen aurinkopaneelialue. Aurinkopaneelien kokonaismäärä on noin 350 000 x 780 Wp. Voimalan kokonaisteho on noin 273 MWp ja vuosittainen sähköntuotto noin 240–260 GWh. Hankealueen kokonaisala on noin 300 ha (**Kuva 13**).

Hankkeen alustava layout on piirretty siten, että hankevaihtoehdossa VE1 aurinkopaneelialueen pinta-alaksi muodostuu laskennallisesti 258 hehtaaria. Aurinkopaneelialueen lopullinen laajuus ja paneelien kokonaismäärä sekä tuotantoteho tarkentuvat suunnittelun edetessä.

Viitasammakoiden nykyiset esiintymät on huomioitu alustavassa suunnitelmassa jättämällä aurinkopaneelialueilla viitasammakoesiintymien ympärille halkaisijaltaan noin 60 metrin suojavyöhykkeet (pyöreät aukot paneelialueiden keskellä), joilla kaikkea rakentamista vältetään. Suojavyöhykkeiden lopullinen laajuus ja sijainti tarkentuu suunnittelun edetessä ja tässä vaiheessa esitystapa on periaatteellinen.

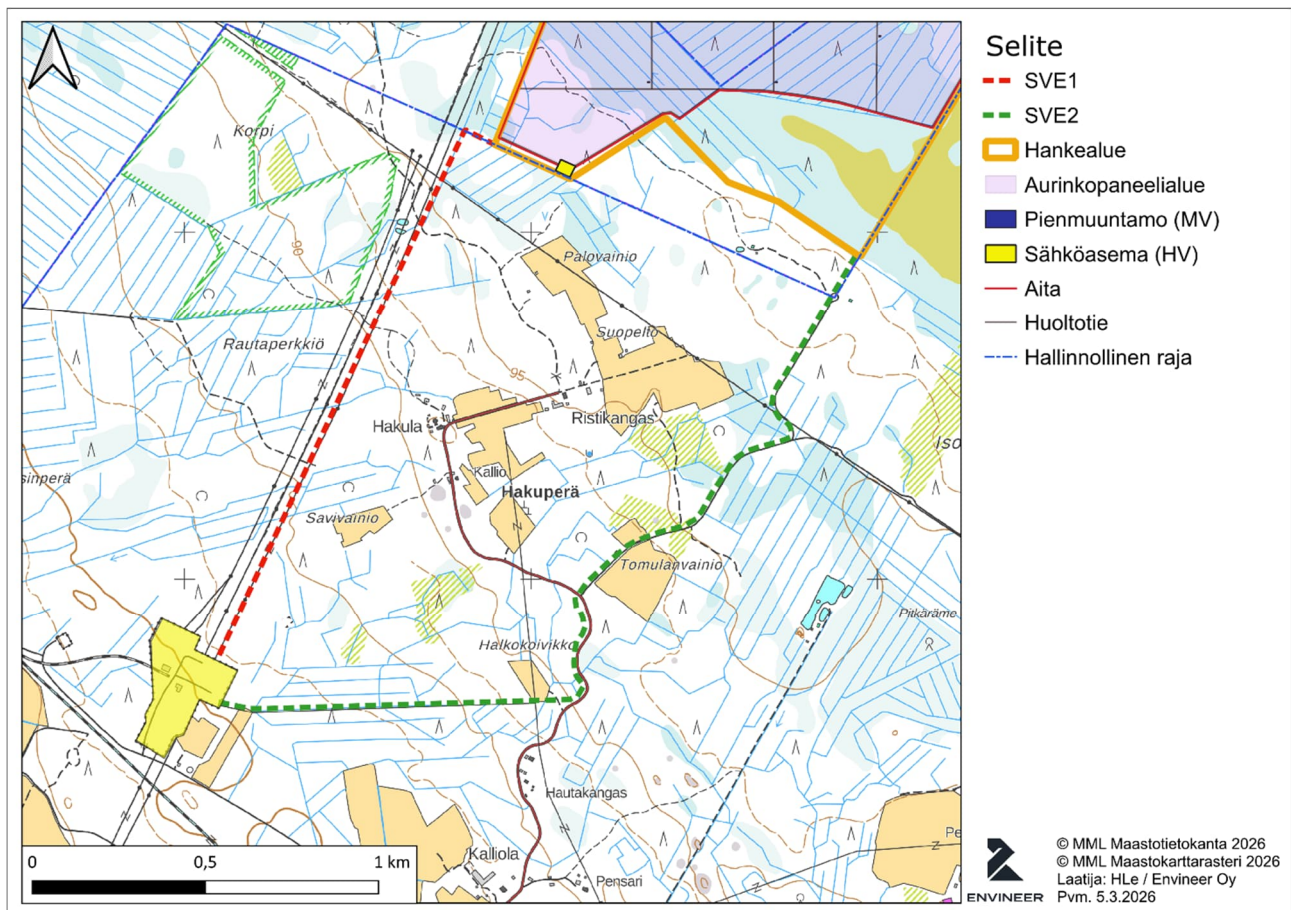
Vaihtoehdossa sähkönsiirto Uusnivalan sähköasemalle toteutetaan maakaapelein joko olemassa olevaa voimajohtokäytävää pitkin (SVE1) tai pääosin teitä seurailleen ja eteläosassa olemassa olevaa voimajohtokäytävää pitkin (SVE2). Hankkeen sisäinen sähköasema sijoittuu hankealueen etelärajalle lähelle SVE1 lähtöpistettä.



Kuva 14. Hanke- ja sähkönsiirtovaihtoehdot VE2.

4.1.4 SÄHKÖNSIIRTOREITTIVAIHTOEHTO SVE1

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE1 sähkönsiirto hankkeen sisäiseltä sähköasemalta Uusnivalan sähköasemalle toteutetaan maakaapelein olemassa olevaa Fingrid Oyj:n 400 kV Pikkarala-Uusnivala-Alajärvi voimajohtokäytävää pitkin (**Kuva 15**). Fingridin olemassa oleva pohjois-eteläsuuntainen voimajohtokäytävä sijaitsee noin 100 metrin etäisyydellä hankealueen länsirajasta. Uusi maakaapeli sijoitetaan olemassa olevan voimajohtokäytävän itäreunaan. Voimajohtokäytävää levennetään noin 1,7 km matkalta maakaapelin ja turvaetäisyyksien vaatimalta alalta. Hankealueen ja olemassa olevan voimajohtokäytävän välisellä osuudella (noin 100 m) maakaapeli sijoitetaan uuteen maastokäytävään kuntarajan suuntaisesti. Hankealueella maakaapeli seuraa uudessa maastokäytävässä hankealueen etelärajaa sisäiselle sähköasemalle noin 190 metrin matkalta. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 mukainen maakaapelireitti hankkeen sisäiseltä sähköasemalta Uusnivalan sähköasemalle on pituudeltaan noin 2,9 km.



Kuva 15. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1 (punainen katkoviiva) ja SVE2 (vihreä katkoviiva).

4.1.5 SÄHKÖNSIIRTOREITTIVAIHTOEHTO SVE2

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE2 sähkönsiirto hankkeen sisäiseltä sähköasemalta Uusnivalan sähköasemalle toteutetaan maakaapelein hankealueen eteläpuolitse seurailleen olemassa olevien yksityisteiden maastokäytäviä noin 1,7 km matkalta. Maakaapeli sijoitetaan tien pientareelle tai tieluiskaan siten, ettei se rajoita tien muuta käyttöä. Suunniteltu reitti seuraa Tervalankorven metsätien sekä Mehtälä-Hakulan yksityistien tielinjaa Halkokoivikon peltoalueen kaakkoisreunaan, josta se jatkaa itä-länsisuuntaisesti noin kilometrin matkan olemassa olevan 110 kV ilmajohdon johtoalueen pohjoisreunassa Uusnivalan sähköasemalle. Hankealueella maakaapeli sijoitetaan alueen etelärajalle, jossa se kulkee rajan suuntaisesti noin kilometrin matkan sisäiseltä sähköasemalta hankealueen kaakkoiskulmaan. Kokonaisuudessaan maakaapelireitti hankkeen sisäiseltä sähköasemalta Uusnivalan sähköasemalle on sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE2 pituudeltaan noin 3,7 km.

Kaikissa arviointimenettelyyn valikoituneissa hanke- ja sähkönsiirtovaihtoehdoissa (**Kuva 16**) vaikutuksia arvioidaan verrattuna ympäristön nykytilaan.

VE0 – Hanketta ei toteuteta

VE1

Aurinkopaneelit

- Aurinkopaneelialue n. 260 ha
- Voimataho n. 273 MWp
- Sähkönsiirto maakaapelilla

VE2

Aurinkopaneelit

- Aurinkopaneelialue n. 225 ha
- Voimataho n. 230 MWp
- Sähkönsiirto maakaapelilla

SVE1 maakaapeli olemassa olevassa voimajohtokäytävässä

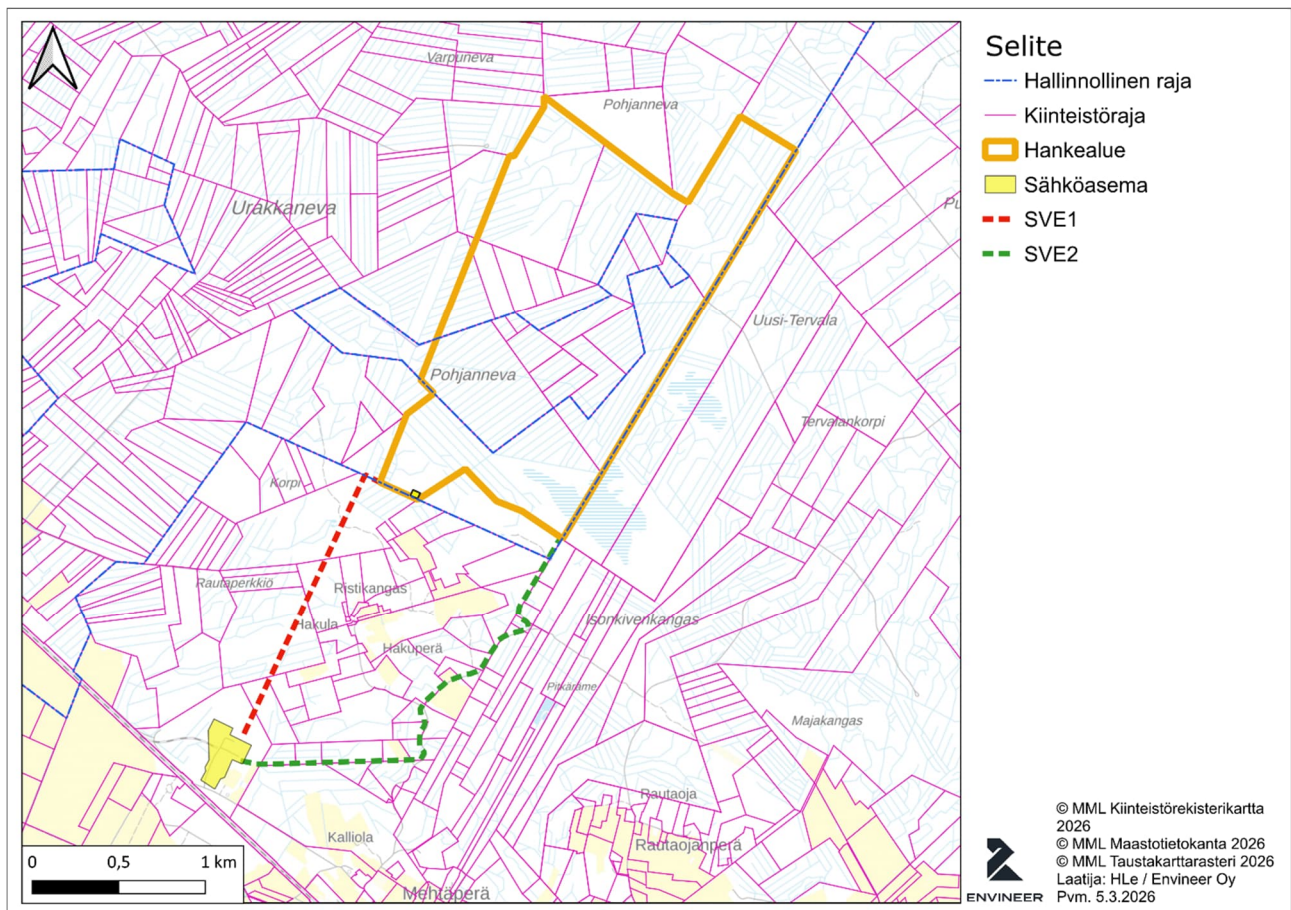
SVE2 maakaapeli olemassa olevassa voimajohtokäytävässä ja tielinjoja seurailleen

Kuva 16. YVA-hanke- ja sähkönsiirtovaihtoehdot.

4.2 HANKKEEN MAANKÄYTTÖTARVE JA MAA-ALUEIDEN OMISTUS

Aurinkopaneelialueiden suunniteltu pinta-ala on hankevaihtoehdossa VE1 noin 258 hehtaaria ja vaihtoehdossa VE2 noin 222 hehtaaria. Hankealueen koko on molemmissa hankevaihtoehdoissa noin 300 ha. Suunniteltavat aurinkovoimarakentamisen maa-alueet ovat yksityisten maanomistajien omistuksessa. Hanke toteutetaan vuokraamalla alueet määräajaksi.

Hankealue pitää sisällään 24 eri kiinteistöä, jotka ovat yksityisten maanomistajien hallinnoimia alueita (**Kuva 17**). Kiinteistöistä 11 sijaitsee Ylivieskan kaupungin alueella ja loput 13 Nivalan kaupungin enklavissa. Kaikkien hankealueella olevien kiinteistöjen kanssa ei ole tehty maanvuokraussopimusta, eivätkä kyseiset kiinteistöt ole mukana hankkeessa. Sopimustilanteeseen saattaa tulla muutoksia ja hankkeen suunnittelua mukautetaan sopimustilanteen mukaan. Ulkoinen sähkönsiirtolinjavaihtoehto SVE1 sijoittuu seitsemän kiinteistön alueelle ja SVE2 19 kiinteistön ja kahden yksityistien alueelle.



Kuva 17. Kiinteistöt hankkeen lähialueilla.

4.3 HANKKEEN TEKNINEN KUVAAUS

4.3.1 AURINKOVOIMALA

Aurinkovoimalan rakenne

Uusnivalan aurinkovoimala käsittää aurinkopaneelientäät, invertterit, muuntamorakenteet, sähkönsiirtokaapelit ja huoltotieverkoston. Aurinkopaneelien alue muodostuu lohkoista. Yhden lohkon koko on noin 250–350 m x 250–600 m. Lohkojen määrä selviää lopullisen teknisen suunnittelun valmistuttua. Paneelien kokonaismäärä on alustavasti arvioitu olevan hankevaihtoehdossa VE1 350 000 kpl ja vaihtoehdossa VE2 294 952 kpl. Yhden aurinkopaneelin teho on alustavasti noin 780 Wp. Paneelinen teho ja kokonaismäärä tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

Yhdessä aurinkopaneeliyksikössä on useita moduuleita, jotka on kiinnitetty teräksisiin telineisiin. Moduuliyksiköitä voidaan linkittää peräkkäin ja riveihin. Paneelirivistön telinerakenne koostuu metallisista, kiinteistä teräsrakenteista, jotka kiinnitetään kiinteään maahan paaluilla tai toteutetaan kevyinä kelluvina rakenneratkaisuin.

Aurinkovoimalan tuotannon aikana alue kasvittuu, 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.

Aurinkopaneelien rakenne

Hankkeen mukainen toiminta perustuu auringon säteilyenergian hyödyntämiseen. Aurinkopaneelien aurinkokennojen elektronit vastaanottavat fotonien kuljettaman säteilyenergian. Saatu energia muodostaa elektroneissa sähkövirran aurinkokennojen virtajohtimiin.

Hankkeessa käytettävät aurinkopaneelit ovat teollisen mittakaavan aurinkovoimaloihin suunnattuja, korkean hyötysuhteen kaksipuoleisia monokidepaneeleita. Yksittäisen paneelin laskennallinen nimellisteho on noin 780 Wp. Paneelit perustuvat PERC- tai TOPCon-teknologiaan, jotka mahdollistavat korkean hyötysuhteen ja hyvän tuotannon erityisesti pohjoisissa olosuhteissa (Aiko Solar 2026).

Paneelin etu- ja takapuoli muodostuvat ohuista, karkaistuista lasilevyistä. Lasi-lasi-rakenteen sisään on laminoitu sarjaan kytketyt aurinkokennot, joita ympäröivät kaksi kapselointikalvoa (yleensä EVA- tai POE-materiaalia). Kapselointikalvot suojaavat kennoja kosteudelta, mekaaniselta rasitukselta ja UV-säteilyltä. (Aiko Solar 2026.)

Paneelin reuna on vahvistettu alumiinisella kehyksellä, joka lisää rakenteellista jäykkyyttä ja helpottaa asennusta. Paneelin taustapuolelle on kiinnitetty vesitiivis kytkentärasia, johon moduulin johdotus ja ohitusdiodit on integroitu. Kytkentärasia varmistaa turvallisen sähköisen liitännän ja vähentää osittaisvarjostuksen aiheuttamia tehohäviöitä. (Aiko Solar 2026.)

Paneelit asennetaan kiinteisiin yksirivisiin teräsrakenteisiin, jotka suunnitellaan kestäämään lumen paino ja tuuliolosuhteet. Aurinkopaneelit tulevat olemaan telinetyypistä riippuen noin 3–5 metriä korkeita. Paneelien kallistuskulma on noin 25–35 astetta. Paneelit on varustettu ohitusdiodijärjestelmällä, joka vähentää varjostuksen vaikutuksia ja parantaa järjestelmän kokonaistuottoa (Aiko Solar 2026).

Suunnittelussa käytetyillä paneeleilla on tyypillisesti 25–30 vuoden tuottotakuu, jonka mukaan paneelin teho laskee noin 0,3–0,5 % vuodessa. Käyttöikä ylittää usein 35 vuotta. Paneelit täyttävät voimassa olevat kansainväliset laatu- ja turvallisuusstandardit, kuten IEC 61215 (suorituskyky), IEC 61730 (turvallisuus) ja IEC 61701 (korroosionkestävyys). (Aiko Solar 2026.) Uusnivalan aurinkovoimalassa käytettävä paneelityyppi varmistuu suunnittelun edetessä.

Huoltotieverkosto

Aurinkopaneeli- ja muuntamoalueille rakennetaan huoltotieverkosto, jota hyödynnetään sekä rakentamisen aikana (puunpoisto, paalutukset, paneelien ja muuntamoiden konttikuljetukset) että myöhemmissä käyttöaikaisissa huoltotoimissa. Huoltoteiden leveyden on oltava vähintään kolme metriä, jotta ne täyttävät pelastusteiden vaatimukset. Teille tulee sisällyttää myös ohituspaikkoja. Tiestä suunnitellaan siten, että koko paneelikenttä sekä riittävä määrä lohkojen välisiä käytäviä on

mahdollista kiertää raskaalla sammutuskalustolla. Alueen olemassa olevia kulku-uria hyödynnetään huoltoverkoston suunnittelussa.

Hankevaihtoehdossa VE1 huoltotiestön kokonaispituudeksi arvioidaan noin 19,1 km ja pinta-alaksi noin 9,6 ha. Hankevaihtoehdossa VE2 huoltotiestön pituus on noin 20,6 km ja tiestö kattaa pinta-alaltaan noin 10,3 ha. Pitempi huoltotiestön pituus tulee siitä, kun tieverkko väistelee rakentamattomia alueita. Huoltotiet ovat noin 5 metriä leveitä ja niille on varattu noin 10 metrin aukko aurinkopaneelien väliin. Runkoteitä on noin 6 kilometriä. Suunnitelmat ovat vielä alustavia ja tiestön mitat tarkentuvat suunnittelun edetessä.

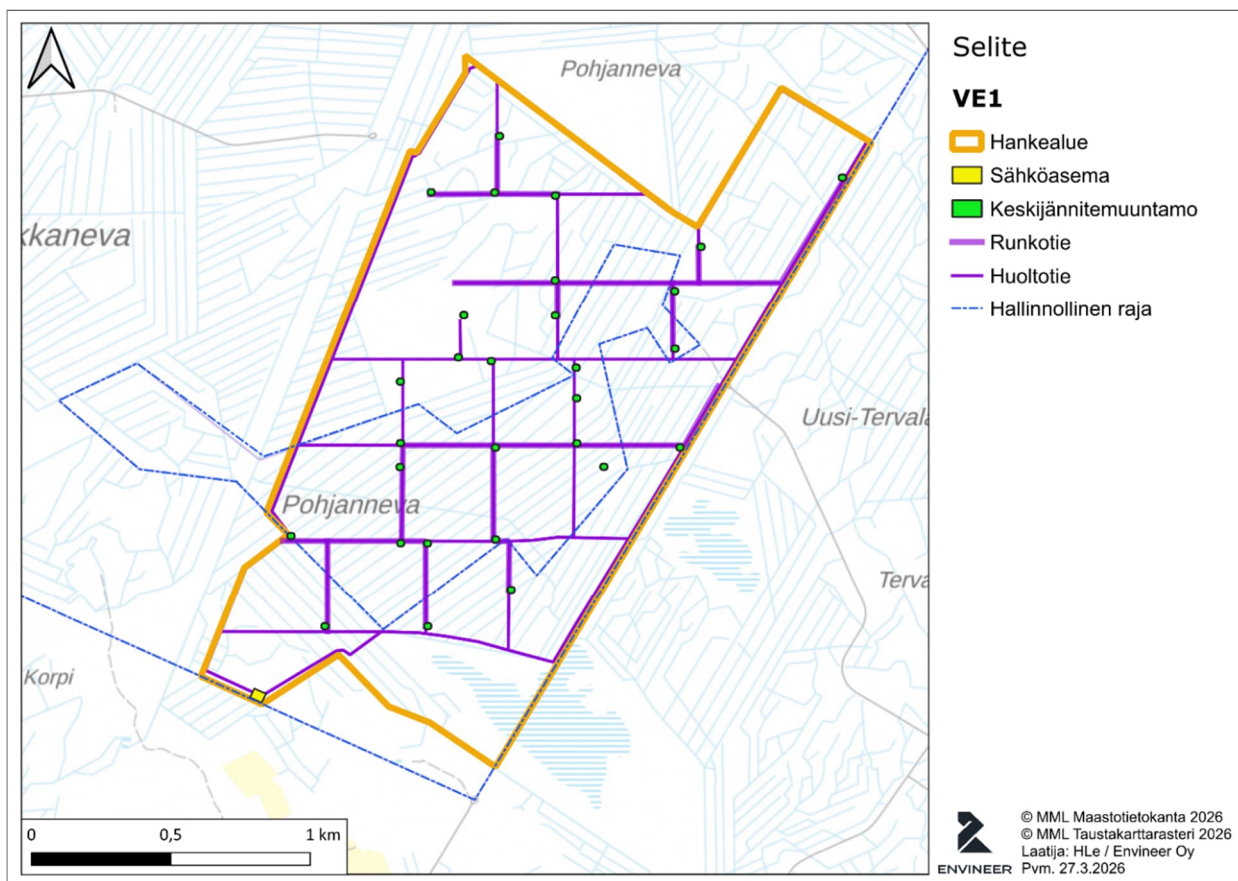
Hankealueen uudet tiet perustetaan soveltuvasta kiviaineksesta siten, että saavutetaan riittävä kantavuus. Rakenne ja siinä käytettävät materiaalit sekä kerrospaksuudet tarkennetaan maaperäselvitysten ja hankesuunnittelun edetessä. Huoltoteiden pintamateriaalina käytetään soraa. Teiden perustamiseen tarvittava kiviaines kuljetetaan hankealueelle läheiseltä maa-ainesten ottoalueelta.

4.3.2 SÄHKÖNSIIRTO

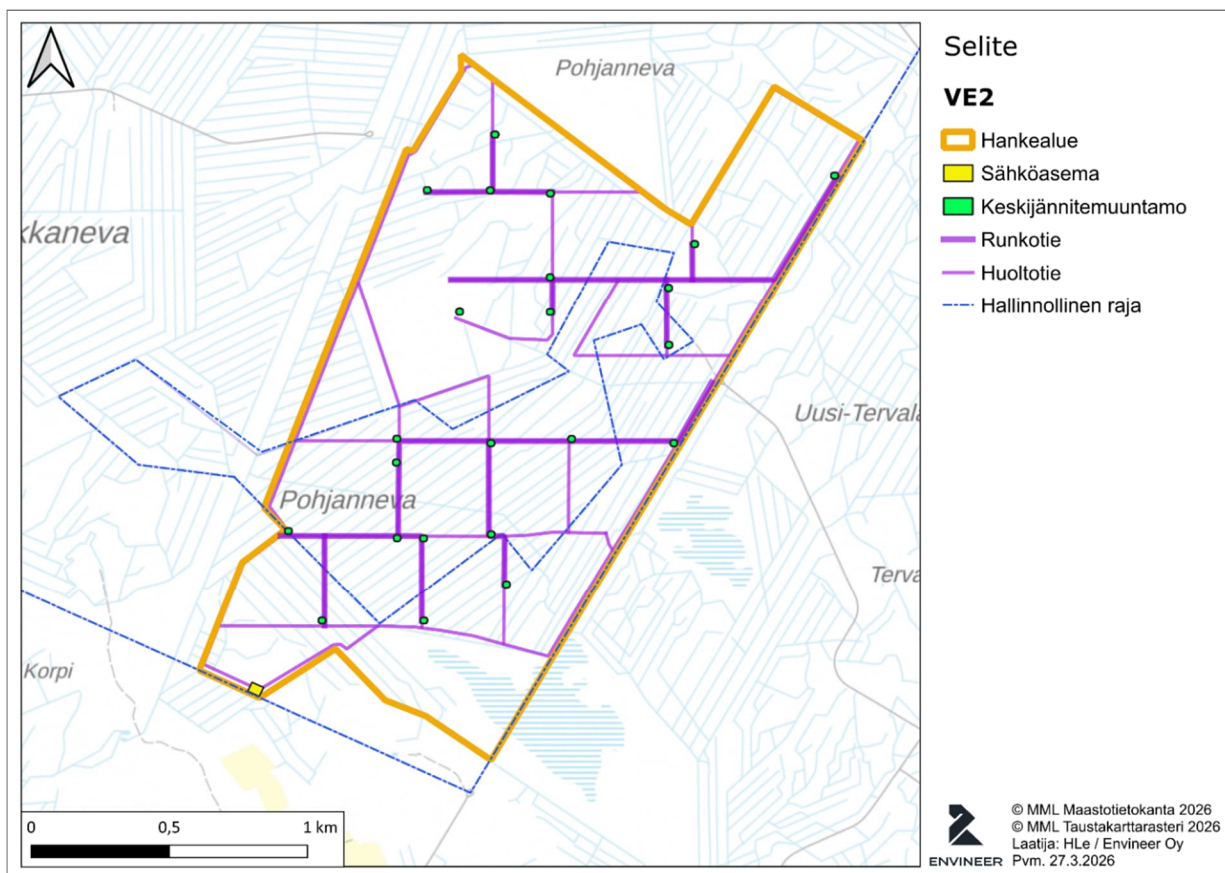
Aurinkovoimalan sisäinen sähkönsiirto

Aurinkopaneelien tuottama tasavirta muunnetaan inverttereillä vaihtovirraksi, joka johdetaan maakaapeleilla keskijännitemuuntamoiden kautta hankkeen sisäiselle korkeajänniteasemalle ja sieltä edelleen valtakunnan verkkoon. Maakaapeli on voimakaapeli, joka asennetaan maan alle suojaan ympäristön rasitteilta ja uhkilta. Maakaapelit asennetaan yleensä maastossa suoraan maahan kaivettuun ojaan. Ojan vaadittuun syvyyteen vaikuttavat maaperä, kaapelivalmistajan ohjeet sekä mahdolliset kaapelireitillä olevat risteämät. Tyypilliset asennussyvyydet vaihtelevat 0,7 ja 1,6 metrin väliltä. Sisäiseen sähkönsiirtoon käytettävät maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaapeliojiin. Sähkönsiirron rakenteet tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa.

Hankkeen sisäisen sähköaseman, keskijännitemuuntamoiden sekä huolto- ja runkoteiden sijainnit hankevaihtoehdoissa VE1 (**Kuva 18**) ja VE2 (**Kuva 19**) on esitetty alustavina ja ne voivat muuttua suunnittelun edetessä.



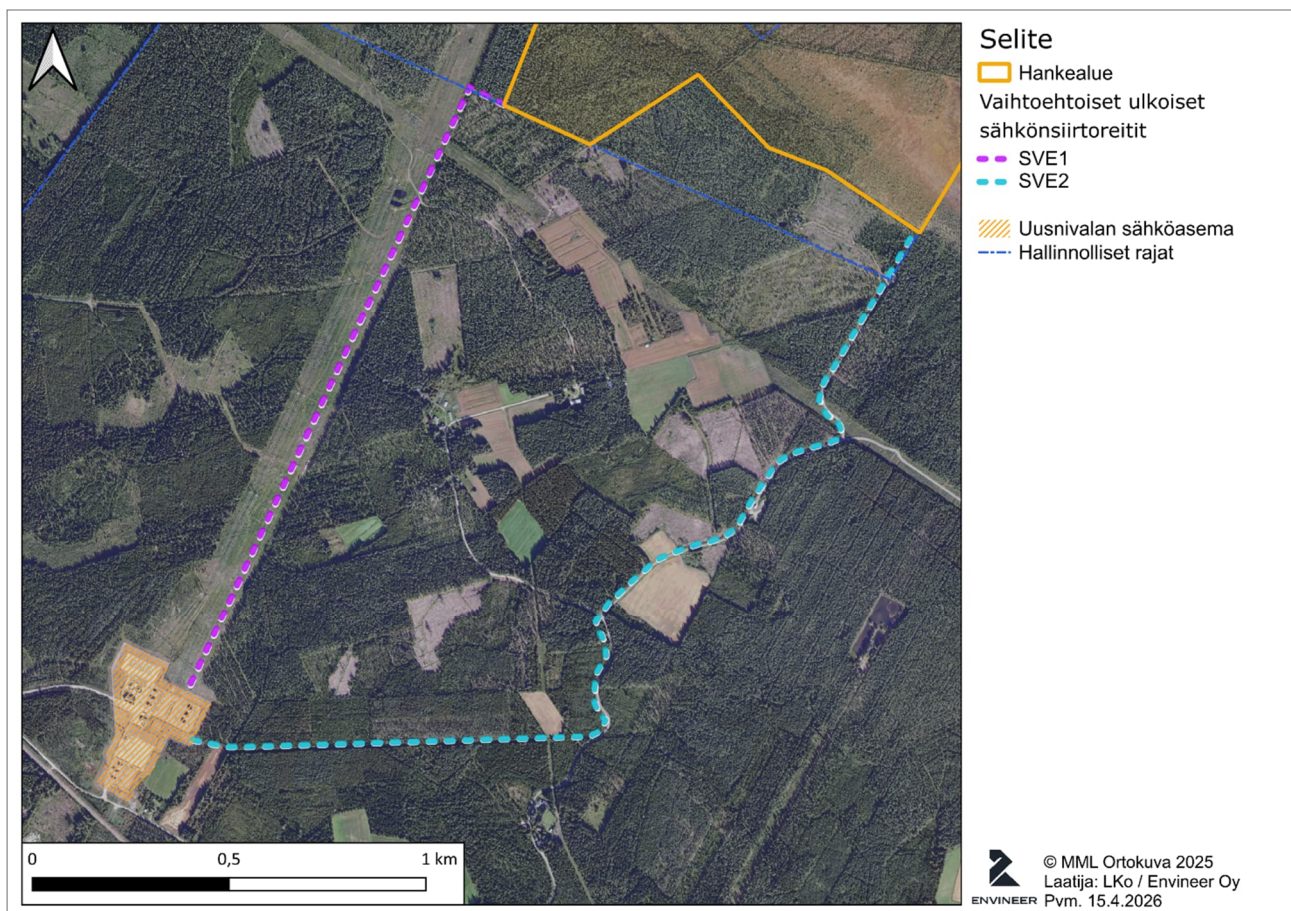
Kuva 18. Sähkösäaman, keskijännitemuuntamoiden, huolto- ja runkoteiden sijainnit hankevaihtoehdossa VE1.



Kuva 19. Sähkösäaman, keskijännitemuuntamoiden sekä huolto- ja runkoteiden sijainnit hankevaihtoehdossa VE2.

Aurinkovoimalan ulkoinen sähkönsiirto

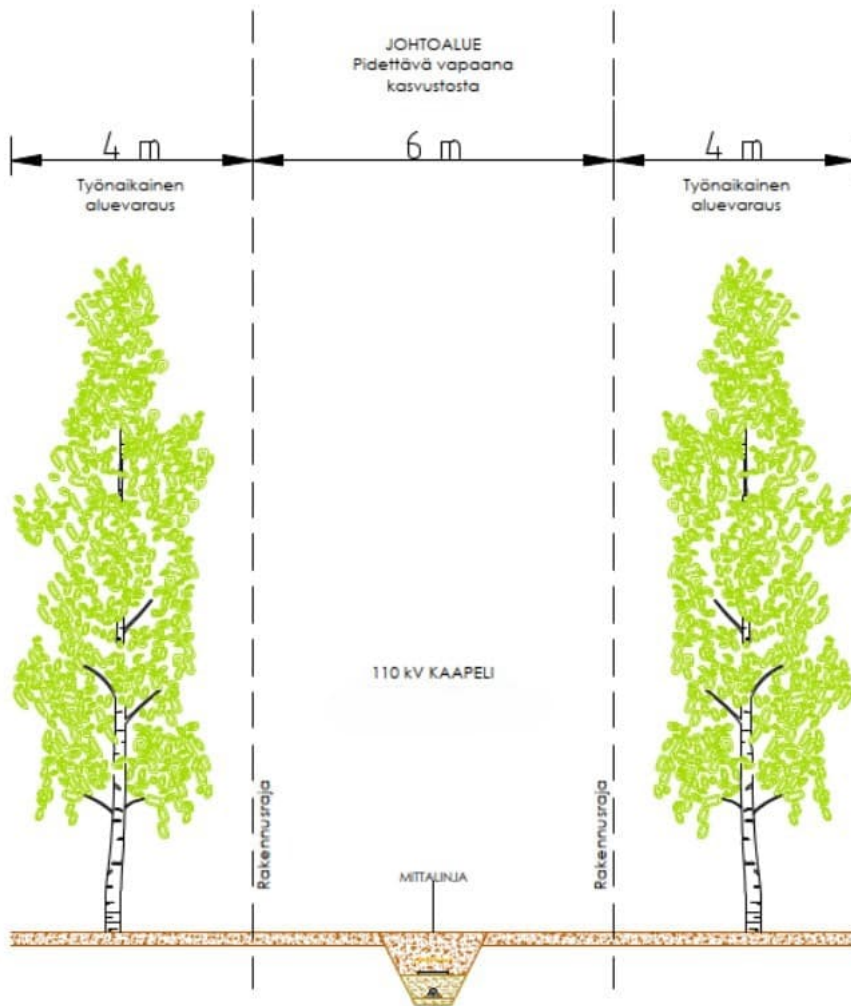
Verkkoliityntä Uusnivalan sähköasemalle toteutetaan maakaapelina joko olemassa olevaa voimajohtokäytävää pitkin (SVE1) tai nykyisiä teitä seurailleen ja olemassa olevan sähkölinjan johtokäytävässä (SVE2) (**Kuva 20**). Uusnivalan sähköasema sijaitsee noin 1,7 km hankealueen lounaispuolella. Ulkoisen sähkönsiirron maakaapelireittien suunnittelussa noudatetaan vähimmän haitan periaatetta, millä vältetään maankäytöllisiä ja maisemallisia vaikutuksia mahdollisimman paljon. Reiteillä hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia maastokäytäviä, kuten teitä ja voimajohtoja. Reittien linjaukset ja esim. liityntäpisteiden tarkat sijainnit tarkentuvat teknisen suunnittelun edetessä. Sähkönsiirtoreitin jatkosuunnittelussa huomioidaan Liikenneviraston ohje *Sähkö- ja telejohdot ja maantiet* (3/2018).



Kuva 20. Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehtoiset maakaapelireitit.

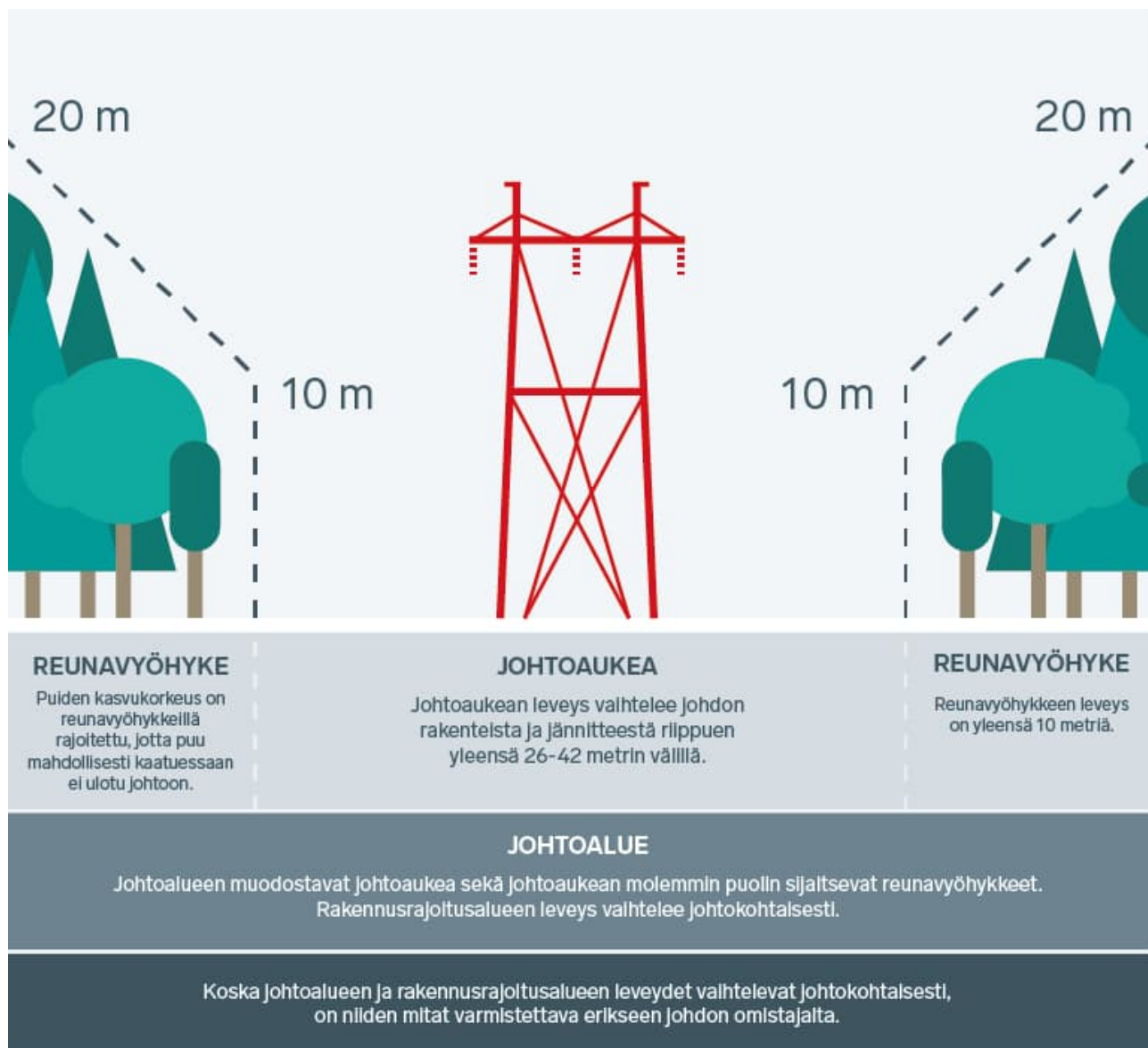
Fingridin ohjeistuksen mukaan maakaapeleita ei tule sijoittaa 25 metriä lähemmäksi voimajohdon pylväs- ja harusrakenteita, ellei niitä eristetä yhtenäisellä vahvaseinämäisellä muoviputkella (Fingrid 2022). Tämä koskee erityisesti 110 kV -johtoja. 25 m turvaetäisyys on tärkein kokonaistilaa määrittävä tekijä voimajohtokäytävässä. Tyypillisesti suurjännitteisen (110 kV) maakaapelin kaapelointirakenne vaatii noin 1–1,5 m leveän kaapeliojan, riippuen kaapelien lukumäärästä ja asettelusta. Käytännössä kaapelointityö vaatii 6–10 m leveän työalueen, sillä lisätilaa tulee varata myös kaivannolle sekä koneiden työskentelytilalle (noin 3–5 metriä kaivannon sivuilla) (**Kuva 21**). Kaivannon ympärille jäävä varoalue, jonne ei saa sijoittaa muita kaapeleita/metallirakenteita ilman erityistoimia, on tavallisesti noin 1–2 m kaapelista ulospäin. Johtoalueen rakentamisraja, jolle ei saa

perustaa rakenteita tai tieoikeutta, on 3 metriä johtoalueen keskilinjasta. Kasvustosta vapaana pidettävä johtoalue on 6 metriä. (MML 2025b.)



Kuva 21. Esimerkkikuva maakaapeliojan tilantarpeesta (Laminsalo 2024 (muokattu), julkaisussa MML 2025b).

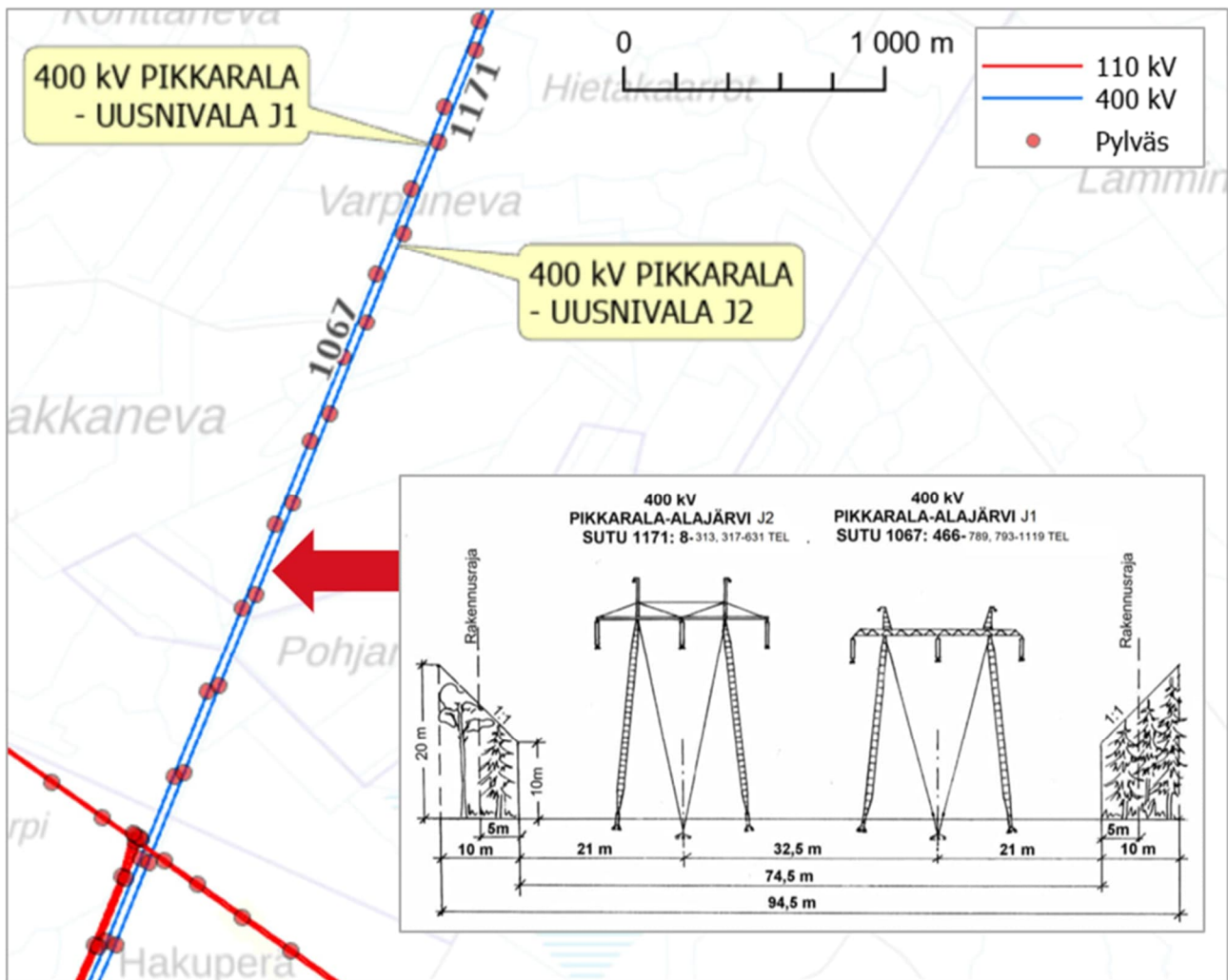
Voimajohtokäytävän tyypillistä rakennetta ja sen osia (johtoaukea, johtoalue, reunavyöhyke) on havainnollistettu seuraavassa kuvassa (**Kuva 22**).



Kuva 22. Esimerkkikuva voimajohtokäytävän rakenteesta (Fingrid 2025b).

SVE1

Hankealueen länsipuolella sijaitsevat Fingridin nykyiset 400 kV voimajohdot Pikkarala-Uusnivala-Alajärvi (**Kuva 23**). Voimalinjan nykyinen johtoaueka on leveydeltään 74,5 metriä ja johtoalue 94,5 metriä. Uusnivalan sähköaseman pohjoispuolella nykyinen johtoaueka levenee Elenian Verkko Oyj:n Ventusneva-Uusnivala 110 kV:n, Fingrid Oyj:n Jylkkä-Uusnivala 110 kV:n ja 400 kV:n voimajohtokäytävässä 1,5 km matkalla 108,5 metrin levyiseksi ja johtoalue 128,5 metrin levyiseksi.



Kuva 23. Fingridin voimajohdot hankealueen läheisyydessä (Fingrid 2025a).

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE1 uusi 110 kV:n maakaapeli sijoitetaan nykyisen Fingridin 400 kV voimajohtokäytävän itäpuoliselle reunavyöhykkeelle, jolloin reunavyöhykkeen puustoa poistetaan maakaapelinreiltä noin 1,7 km matkalta turva- ja työskentelyetäisyydet huomioiden noin 10–20 metrin leveydeltä. Maakaapelin sijoittamisessa tulee huomioida Puutionsaari-Uusnivala 400 kV voimajohtohankkeessa nykyisen voimajohtokäytävän itäpuolelle tehty aluevaraus, joka toteutuessaan leventää nykyistä johtoaukeaa ja johtoaluetta noin 41 metriä (Sähkönsiirto Haapavesi Oy 2022).

SVE2

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE2 uusi 110 kV maakaapeli sijoitetaan olemassa olevien, sorapäälysteisten yksityisteiden maastokäytävään. Kaapeliojan ja tiealueen väliin jätetään vähintään 3 metrin vyöhyke (rakennusraja). Puusto ja pensaskasvillisuus poistetaan 6 metrin levyiseltä johtoalueelta, joka pidetään kasvustosta vapaana. Maakaapelireitin eteläosa seurailee olemassa olevaa 110 kV voimajohtokäytävää. Kaapelioja sijoitetaan olemassa olevan johtoalueen pohjoisreunaan noin 25 metrin etäisyydelle ilmajohdon pylväs- ja harusrakenteista.

4.3.3 AURINKOVOIMALAN RAKENTAMINEN

Aurinkovoimalan rakentamisen ensimmäiset vaiheet ovat puuston poisto ja tieyhteyksien rakentaminen. Teiden rakentamisen yhteydessä toteutetaan myös tarvittavat vesien johtamis- ja hallintarakenteet, kuten ojat, rummut sekä mahdolliset viivästys- ja laskeutusaltaat. Tämän jälkeen rakennetaan paneelien ja muuntamoiden perustukset sekä kaapeliyhteydet ja viimeisenä toteutetaan voimalan maanpäällisten osien, kuten paneelien ja niiden telien, asennukset. Alue tullaan aitaamaan kokonaan tai osittain 2 m korkealla verkkoaidalla. Aidattavan alueen laajuus tarkentuu jatkosuunnittelun yhteydessä.

Aurinkovoimalan rakentaminen ja käyttö on suunniteltu toteutettavaksi siten, että alueen kuivatustarve on mahdollisimman vähäinen. Tällöin alueet eivät edellytä merkittäviä kuivatusojituksia, vaan tarve on ainoastaan huoltotieverkosto- ja voimala-alueelle muodostuvien hulevesien hallittuun pois ohjaamiseen. Hankealueelle on laadittu hulevesiselvitys (liite 2). Toteutukseen valitulle hankevaihtoehdolle tullaan laatimaan myös vesienhallintasuunnitelma ja voimalan hulevesien hallinta toteutetaan suunnitelman mukaisesti. Hulevesien hallinnan rakenteet mitoitetaan tarkemmin hankesuunnittelun edetessä.

Aurinkopaneelien ja muuntamoiden perustamistapa määräytyy maaperän mukaan. Turvealueilla aurinkopaneelit kiinnitetään joko kelluvana asennuksena kevytrakenteisiin telineisiin, jotka tukeutuvat laajaan pohjapintaan, tai paalutukseen perustuvana syväperustuksena. 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 kestämään erityisesti tuulen aiheuttamaa räsytystä. Vakaammilla mineraalimaa- ja kallioalueilla sovelletaan kyseisille alueille soveltuvaa perustustapaa. Yleisin ja kustannustehokkain menetelmä on ruuvipaaluperustus. Perustamistapa määritetään tarkemmin alueella myöhemmin toteutettavien maaperätutkimusten perusteella.

Perustusten valmistuttua toteutetaan voimalan maanpäällisten osien asennukset. Paneelien ja niiden telien esiasennukset ja -kokoaminen tehdään alueelle perustettavalla varasto/kasauskentällä ja lopulliset asennukset voimala-alueella. Invertterit kytketään moduulien kiinnitysrakenteisiin tai erikseen niiden lähettyville. Varastointiin- ja kasaukseen varatut alueet sijoitetaan huoltotien varsille kantaville kivennäismaa- tai kallioalueille.

Muuntamot tuodaan paikalle valmiina konttirakenteina ja ne nostetaan paikoilleen perustusten päälle nosturikalustolla. Voimalan sisäiset kaapeloinnit toteutetaan maakaapeleina huoltotieverkoston reunoihin upotettaviin kaapeliojiin.

4.3.4 MAA-AINEKSET JA YLIJÄÄMÄMAAT

Hankealueen tiestön rakentaminen tulee vaatimaan kivimurskeen käyttöä, kun tiestöä rakennetaan. Kiviaines kuljetetaan hankealueelle läheiseltä maa-ainesottamolta. Hankealueella ei sijaitse maa-ainesten ottoaluetta. Alueella ei ole tarkoitus tehdä merkittäviä massanvaihtoja tai ylimääräisiä kaivuutöitä eikä hankkeessa siten synny merkittäviä määriä ylijäämää-aineksiä.

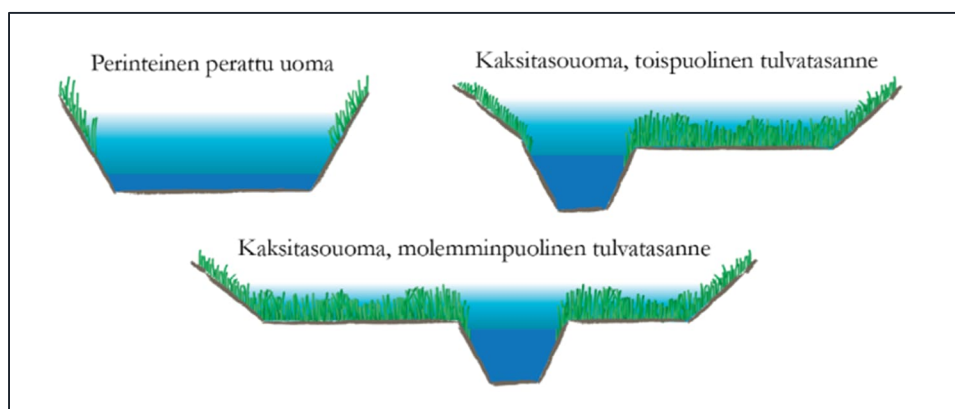
Uudet tiet rakennetaan kiviainespohjalle, joka valitaan siten, että tiestölle saadaan riittävä kantavuus. Tien rakenteet, materiaalit ja kerrospaksuudet määritellään maaperäselvitysten sekä suunnittelun edetessä tarkemmin. Huoltoteiden pintakerroksena käytetään soraa. Tieainekset tuodaan hankealueelle lähialueen maa-ainesten otto paikasta. Runko ja huoltoteiden maa-aineskuljetusten arvioinnissa on käytetty oletuksena kantavan sorakerroksen määränä 660 mm kerrospaksuutta ja hanke kohtaista tien pinta-alan arviota. Tietojen perusteella arvioitiin vaihtoehdossa VE1 2860 kasettikuljetusta (40 tonnia) ja vaihtoehdossa VE2 3060 kuljetusta. Kuljetuksissa on oletettu meno täydellä kuormalla ja paluu tyhjänä.

4.3.5 VESIEN JOHTAMINEN

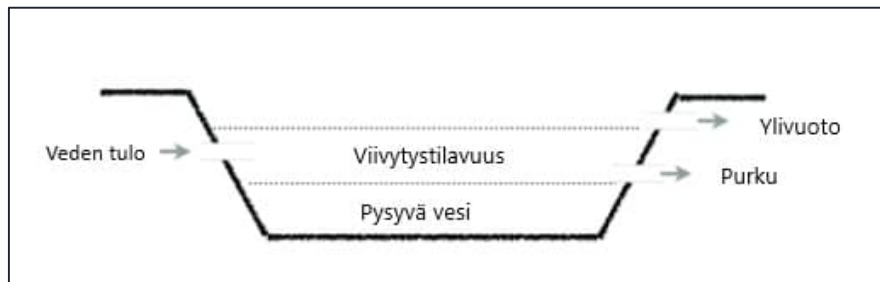
Aurinkovoimaloiden alueella ei synny varsinaisia jätevesiä koko elinkaaren aikana. Toiminnan aikana aurinkovoimaloiden alueella sade- eli hulevedet valuvat aurinkopaneelien päältä maahan ja imeytyvät maaperään. Alueiden valuntaolosuhteet voivat muuttua ja alueilla varaudutaan hulevesien hallintaan ja viivyttämiseen muuttuvan valunnan osalta. Huoltotieverkoston alueella tehdään tarvittaessa kuivatustoimenpiteitä.

Pintavedet ohjataan pois alueelta samaa reittiä kuin nykytilassa eli suurin osa länteen hankealueelta ja pienempi osa vesistä etelään hankealueelta. Molempia reittejä pitkin vedet päätyvät Kalajokeen. Vesien johtamisreitit on kuvattu tarkemmin **luvussa 15**.

Alueelle tehdyssä hulevesiselvityksessä (**liite 2**) on esitetty hulevesien hallintaratkaisuiksi tasausaltaita ja ojaviivytystä. Ojaviivytys voidaan toteuttaa ns. kaksitasouomana (**Kuva 24**), jossa syvempi osa uomasta säilyy veden peittämänä läpi vuoden, ja tulvatilanteessa vesi nousee hallitusti tulvatasanteille, jolloin virtaamat tasaantuvat ja vedenlaatu paranee. Tasausallas (**Kuva 25**) puolestaan voi varastoida mitoitussateen vesimäärän ja purkaa sen hitaasti alapuoliseen uomaan virtausta säättämällä. Hulevesiratkaisujen mitoituksessa ja purkunopeudessa huomioidaan, ettei alapuolisiin uomiin saa kohdistua aiemmasta poikkeavaa eroosiota.



Kuva 24. Kaksitasouomaratkaisussa pääuomaan kaivetaan tulvatasanne noin keskivirtaamaa vastaavalle vedenkorkeudelle, kun taas perinteisessä ylläpitoperkauksessa pääuoma kaivetaan pohjaltaan leveäksi ja usein kaltevuudeltaan tasaiseksi.



Kuva 25. Tasausaltan toimintaperiaate.

Rakentamisen aikaisessa hulevesien hallinnassa keskeistä on kiintoaineen laskeuttaminen. Tämän varmistamiseksi hankealueelle rakennetaan altaat tai muut viivytysrakenteet ennen voimala-alueen maanrakentamistöiden aloittamista. Ojitusmuutoksien aikana rakennetaan tarvittaessa suunnitellut viivytysojat. Näin varmistetaan, että hulevesien määrä ja laatu pysyvät hallinnassa eivätkä kuormita lähellä sijaitsevia vesistöjä. Rakentamisen aikana kiintoaineen hallintaa voidaan tarvittaessa tehostaa tilapäisillä suotopadoilla tai eroosiosuojauksilla.

Ulkopuolisten valumavesien kulkeutumista hankealueelle pyritään estämään eristysojilla. Paneelilohkoja erottelevat ojat ovat pääasiassa jo olemassa olevia metsäojia, jolloin uusien ojien kaivuutarve minimoidaan. Hule- ja pintavesien hallintaa on kuvattu tarkemmin selostuksen liitteenä olevassa hulevesiselvityksessä (**liite 2**) sekä **luvussa 15**.

4.3.6 LIIKENNÖINTI JA KULJETUKSET

Rakentamisen aikana hankealueelle ja sen sisällä liikennöi raskasta liikennettä. Aurinkovoimalan valmistuttua alueella liikennöi huoltoliikennettä. Raskas liikenne koostuu rakennusmateriaalien ja maarakennuksen maa-aines kuljetuksista sekä työkonien ajoista. Aurinkovoimahankkeen toteutus edellyttää kuljetuksia, jotta rakennusmateriaalit, maa-ainekset ja asennuksiin tarvittavat tarvikkeet saadaan tuotua työmaalle. Kuljetusten määrä määräytyy rakennettavien paneelientien laajuuden sekä mahdollisen uuden tiestön rakentamistarpeen mukaan. Myös maaperän ominaisuudet vaikuttavat siihen, kuinka paljon kuljetuksia tarvitaan. Suunnitellut uudet tiet voidaan rakentaa kevytrakenteisina, sillä aurinkovoimalan kuljetettavat komponentit ovat kooltaan suhteellisen pieniä. Suurimpia yksittäisiä kuljetettavia osia ovat keskijännitemuuntamot sekä 110 kV:n päämuuntaja. Arvio tarvittavista kuljetusmääristä on esitetty tämän raportin **liitteessä 4** (Liikenteen saavutettavuusselvitys).

Aurinkovoimakomponenttien kuljetukset hankealueelle toteutetaan Kokkolan, Raahen tai Kalajoen satamasta. Hankealueelle toteutettavat kuljetukset tullaan mahdollisesti toteuttamaan kolmea eri reittiä pitkin jakamaan raskaan liikenteen aiheuttamaa kuormaa. Pohjoispuolelta kuljetukset toteutetaan reitillä: Haapavesitie-Saarinevan vanhatie-Vapontie-Karhukämmenen metsätie-Vasaman metsätie. Läntiseltä puolelta reittiä: Savontie-Lentokentäntie-Säilyntie-Vasaman metsätie. Itäiseltä puolelta reittiä: Kajaanintie-Sarjankyläntie-Hellalantie. Hankealueelle johtavat tiet ovat yksityisteitä. Maa-aineskuljetukset tullaan toteuttamaan reittiä Anttilantie-Lentokentäntie-Vasaman metsätie. Kuljetuksiin tullaan käyttämään pääosin 40 tonnin kuorma-autoja.

4.4 TOIMINTA

4.4.1 SÄHKÖNTUOTANTO

Sähköntuotanto aloitetaan heti, kun aurinkopaneelit on kytketty valtakunnalliseen sähköverkkoon eli arviolta vuonna 2029.

Aurinkovoiman osalta hankevaihtoehdot eroavat jonkin verran toisistaan. Hankevaihtoehdossa VE1 aurinkopaneelialue on noin 260 ha ja voimalan kokonaisteho on noin 273 MWp. Vaihtoehdoissa VE2 paneelialue on pinta-alaltaan noin 13 % pienempi, 225 ha, ja kokonaisteholtaan noin 230 MWp. Hankevaihtohteiden kokonaistehossa on eroa noin 16 %. Aurinkopaneeleita on vaihtoehdossa VE1 noin 350 000 kpl ja vaihtoehdossa VE2 noin 294 952 kpl. Aurinkovoima tuottaa enimmillään 200–260 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 ja mahdollisella henkilöntunnistuksella.

4.5 TURVALLISUUSRISKIT JA NIIHIN VARAUTUMINEN

Lähtökohtana on, että Uusnivalan 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. Muun muassa 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

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.

Liikenne

Uusnivalan aurinkovoimahanke tulee lisäämään rakentamisvaihteessa raskaan liikenteen määriä tietyillä tieosuuksilla ja itse hankealueella. Raskas liikenne vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen ja jalankulun sekä pyöräilyn olosuhteisiin kuljetusreiteillä. Liikenneturvallisuuteen liittyvät asiat arvioidaan vaihtoehdoittain enimmäisliikennemäärien perusteella, jolloin vaikutusarvioinnin tulos kuvaa ns. pahinta mahdollista tilannetta. Todellisuudessa liikenne tapahtuu sykleittäin riippuen siitä, miten ajosuoritteet hankealueelle tapahtuvat.

Liikenneturvallisuutta pyritään parantamaan noudattamalla sallittuja ajonopeuksia, ajoneuvojen asianmukaisilla huolloilla ja ylläpidolla sekä välttämällä esimerkiksi jalankulkijoiden/pyöräilijöiden suosimia reittejä.

Tulipalo

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

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

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

Pelastuslaitosten kumppanuusverkoston Turvallisuuspalveluiden asiantuntijaverkoston työryhmä on valmistanut aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohjeen, joka käsittelee uusien toteutettavien aurinkosähköjärjestelmien suunnittelua, toteutusta, käyttöä ja huoltoa. (Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto 2024). Aurinkovoimalan rakentamiseen ja tuotannon aikaiseen toimintaan liittyy riskejä, joiden seurauksena voi olla onnettomuus tai muu poikkeuksellinen tapahtuma.

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.

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

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

Toiminnan loputtua aurinkovoimaoperaattori ennallistaa alueen takaisin alkuperäiseen tilaan. Maanpäälliset rakenteet puretaan ja kierrätetään. Paneelien paalutus ja kaapeloinnit poistetaan. Puretut paneelit voidaan myydä jälkimarkkinoilla, mutta tavanomaisempaa on, että paneelit viedään käsiteltäväksi, jonka myötä osa materiaaleista päättyy kierrätykseen tai uusiokäyttöön ja loput loppusijoitukseen. Kasvillisuuden annetaan palautua luontaisesti alueelle. Ennallistamisessa tullaan huomioimaan ajantasainen lainsäädäntö.

Rakentamislain 16 § edellyttää, että rakentamishankkeeseen ryhtyvän on lupahakemuksen yhteydessä esitettävä purkumateriaali- ja rakennusjätteselvitys, josta käy ilmi arvio hankkeessa syntyvistä jätteistä, mikäli purkumateriaalin määrä on vähäistä suurempi.

4.7 SUUNNITTELUTILANNE JA TOTEUTUSAIKATAULU

Hankealueella ei ole toistaiseksi kaavoitustarvetta ja hankkeessa edetään rakentamisluvalla. Hankkeen luontoselvitysten maastotyöt on suoritettu vuoden 2025 maastokaudella. Hankkeeseen on tehty yleissuunnitelma, jota tarkennetaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyn valmistuttua.

YVA-menettelyn ja perustellun päätelmän saamisen jälkeen hankkeelle haetaan rakentamislupa ja muut vaadittavat luvat. Kaupunkien rakennusvalvontaviranomaiset voivat käsitellä ja antaa päätökset rakentamisluvista, joiden myöntämisen jälkeen alkaa aurinkovoimalan rakentaminen. Tavoiteaikataulussa voimalan rakentaminen alkaa vuonna 2028.

5 Luvat ja päätökset

5.1 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA PÄÄTÖKSET

YVA

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

Kaavoitus

Hankealueella on voimassa kolme lainvoiman saanutta maakuntakaavaa; Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava (lainvoimainen 3.3.2017), 2. vaihemaakuntakaava (lainvoimainen 2.2.2017) ja 3. vaihemaakuntakaava (lainvoimainen 17.1.2022). Lisäksi Pohjois-Pohjanmaan liitto on kokouksessaan 27.5.2025 (§ 5) hyväksynyt energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan, jonka alueelle hankealue sijoittuu. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on määrätty voimaan ilman lainvoimaa maakuntahallituksen 18.8.2025 (§ 92) päätöksellä. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartassa hankealueelle on osoitettu turvetuotantoon soveltuva alue (tu-1) sekä mineraalivarantoalueen vyöhyke (ekv-1), jolla on erityistä yhteensovittamisen tarvetta esimerkiksi asumisen, matkailun tai muun merkittävän alueellisen erityispiirteen kanssa. Hankealueella ei ole voimassa yleis- eikä asemakaavaa, joten hanke ei vaadi poikkeamispäätöstä. Uusnivalan hankealueella ei ole toistaiseksi kaavoitustarvetta ja hankkeessa edetään rakentamisluvalla. Mikäli hankkeen rakentaminen edellyttäisi kaavoitusta, tulisi alueelle laatia osayleiskaava.

Rakentamislupa

Suuren mittakaavan aurinkovoimalaitokset tai suurten 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 Nivalan ja Ylivieskan kaupunkien rakennusvalvontaviranomaiset. Luvan hakijan niin pyytäessä kaupungit 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. Uusnivalan aurinkovoimahankeen ilmoituksessa tulee esittää rakentamissuunnitelma ja tiedot käyttöönottamisesta.

5.2 HANKKEEN MAHDOLLISESTI EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA PÄÄTÖKSET

Hanke edellyttää mahdollisesti myös alla ja taulukossa (**Taulukko 8**) 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.

Erikoiskuljetuslupa

Aurinkovoimalan komponenttien kuljettamista varten saatetaan tarvita erikoiskuljetuslupa (Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)), joka haetaan Elinvoimakeskuksesta.

Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa

Voimajohtojen rakentamista varten tarvitaan sähkömarkkinalain mukainen hankelupa (Sähkömarkkinalaki (588/2013)), mikäli sähköverkkoon liittymistä varten rakennetaan uusi vähintään 110 kV:n voimajohto. Luvan myöntää Energiavirasto.

Voimajohtoalueen tutkimuslupa ja lunastuslupa

Voimajohtojen alueen tutkimista varten tarvitaan tutkimuslupa, joka mahdollistaa voimajohtoreittien maastotutkimukset. Luvan myöntää Maanmittauslaitos. Tutkimusluvan saamiseksi vaaditaan voimajohtolain lunastuslupa (Lunastuslaki 603/1977). Lunastuslupa tarvitaan voimajohdon vaatiman maa-alan lunastamiseksi. Lunastusluvan myöntää valtioneuvosto.

Risteämälausunto

Fingridin johtoalueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvasta rakentamisesta tulee pyytää erillinen risteämälausunto.

Taulukko 8. Hankkeen mahdollisesti edellyttämät luvat.

Lupa	Laki	Vastaava viranomainen	Tila	Muuta
Poikkeamislupa	RakL (751/2023)	Kaupunki	Ei haettu, lähtökohtaisesti ei tarvetta	Hankealue ei sijaitse yleis- tai asemakaava-alueella
Maisematyölupa	RakL (751/2023)	Kaupunki	Ei haettu, lähtökohtaisesti ei tarvetta	Sisältyy yleensä rakentamislupa-päätökseen
Kantaverkon kytkentä lupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto	Ei haettu	
Tutkimuslupa	LunL (603/1977)	Maanmittauslaitos	Ei haettu	Voimajohtoreittien maastotutkimusta varten
Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa	LSL (9/2023)	Lupa- ja valvontavirasto	Ei haettu, lähtökohtaisesti ei tarvetta	Viitasammakko- ja liito-oravaesiintymät
Kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963)	Museovirasto	Ei haettu, lähtökohtaisesti ei tarvetta	Alueella ei ole muinaismuistolain tarkoittamia kohteita
Vesilupa	VesiL (587/2011)	AVI	Ei haettu, lähtökohtaisesti ei tarvetta	Alueella ei ole luokiteltuja pohjavesiesiintymiä tai lähteitä
Maa-ainestenottolupa	Maa-aineslaki (555/1981)	Kaupunki	Ei haettu	
Lunastuslupa	LunL (603/1977)	Maanmittauslaitos	Ei haettu	Voimajohtoreittien maa-alueiden käyttöoikeuden lunastus
Hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto, TEM	Ei haettu	
Yhdyskuntateknisten laitteiden sijoittaminen	RakL (751/2023)	Kaupunki	Ei haettu	
Liittymälupa	Maantielaki (503/2005)	Lupa- ja valvontavirasto	Ei haettu	Uuden liittymän rakentamiseen
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Lupa- ja valvontavirasto	Ei haettu, lähtökohtaisesti ei tarvetta	

6 Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)

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

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

Tässä YVA-menettelyssä hankkeella tarkoitetaan aurinkovoimalan rakentamista Ylivieskan kaupungin ja Nivalan enklavin alueille sijoittuvan Pohjannevan alueelle **luvuissa 3-5** esitetyn mukaisesti. Hankkeen ympäristövaikutuksia arvioidaan YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti. Hankkeen toimintojen tekninen kuvaus on esitetty aikaisemmin **luvussa 4.3**.

6.1 YVA-MENETTELYN VAIHEET

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 yhteysviranomaisen kokoaa annetut lausunnot ja mielipiteet ja laatii lausuntonsa YVA-ohjelmasta kuukauden kuluessa kuulutusajan päättymisestä.

Semecon Oy:n Uusnivalan aurinkovoimahankkeen YVA-menettely käynnistyi, kun hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma toimitettiin 21.8.2025 YVA-lain mukaisesti yhteysviranomaisena toimineelle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle. Yhteysviranomaisen kuulutti arviointiohjelman vireille 25.9.2025. YVA-ohjelma oli nähtävillä 25.9–31.10.2025 välisenä aikana, jolloin lausunnot ja mielipiteet tuli toimittaa ELY-keskukselle. Arviointiohjelman kuulutus oli nähtävillä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen verkkosivulla, Ylivieskan ja Nivalan kaupunkien virallisissa ilmoituksissa sekä seuraavissa julkaisuissa: Nivala-lehti, Kalajaska ja Kalajokilaakso.

Arviointiohjelma oli nähtävillä sähköisenä ympäristöhallinnon verkkosivuilla sekä paperisena asiakirjana Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen asiointipisteessä sekä Nivalan ja Ylivieskan kaupunginkirjastoissa.

Varsinainen ympäristövaikutusten arviointi tehdään YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. Yhteysviranomainen antoi lausuntonsa Uusnivalan aurinkovoimahankkeen YVA-ohjelmasta 1.12.2025. Lausunnon sisältöä ja sen huomioimista YVA-selostuksessa on kuvattu **luvussa 6.4**. Lausunto on myös selostuksen **liitteenä 1**.

Arvioinnin tulokset on koottu tähän YVA-selostukseen. YVA-selostuksessa on YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti esitetty 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 7-19**),
- tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin (**luvut 2.1, 3.4, 4.7 ja 5**),
- tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset (**luvut 3, 4, 7-21**),
- selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin (**luvut 3.4, 4.1, 4.2, 7-21**),
- 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, 7-21**),
- kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta (**luvut 3.3, 3.4, 7-21**),
- 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 6.6, 7-21**),
- ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia (**luvut 6.7, 7-19 ja 22**),
- tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä (**luku 6.8**),
- vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu (**luvut 7-21**),
- selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun (**luvut 6.1-6.3**),
- 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, 6.5, 6.7, 7–19, Lähteet, Liite 8**),

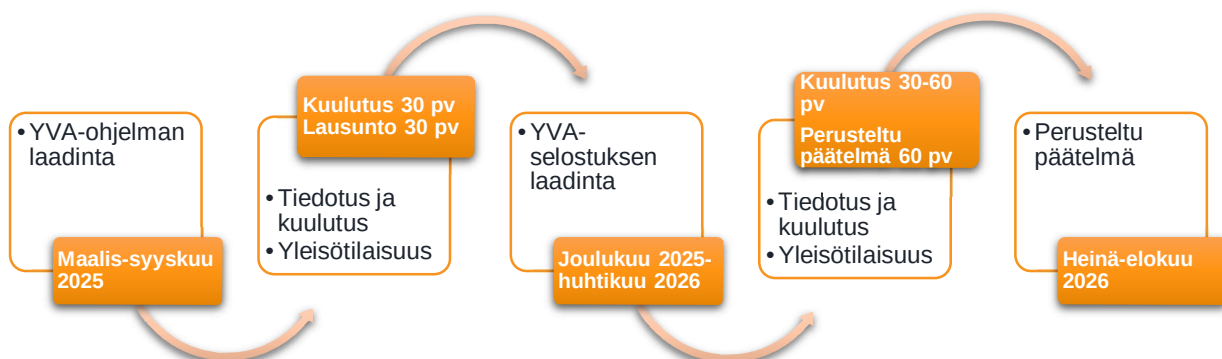
- selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon (**luku 6.4**),
- yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä (**Tiivistelmä**).

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

Mikäli ympäristövaikutusten arviointiselostus on puutteellinen, yhteysviranomaisen voi edellyttää sen täydentämistä ennen perustellun päätelmän antamista. Täydennyspyyntö kohdistuu sellaisiin olennaisiin puutteisiin, jotka estävät hankkeen merkittävien ympäristövaikutusten riittävän arvioinnin (YVAL 24 §). Hankkeen lupamenettelyssä on varmistettava, että yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä on ajantasainen. Mikäli hanke tai sitä koskevat olosuhteet ovat olennaisesti muuttuneet, on arvioitava tarve perustellun päätelmän päivittämiselle (YVAL 27 §).

6.2 AIKATAULU

YVA-hankkeen aikataulu on esitetty alla (**Kuva 26**). YVA-menettely toteutetaan vuosien 2025–2026 aikana. YVA-hankkeen rinnalla tehdään myös hankkeen alustavaa yleissuunnittelua, jolloin suunnittelun lähtökohdat ja tulokset otetaan huomioon arvioinnissa ja arvioinnin tulokset puolestaan suunnittelussa. Perustellun päätelmän antamisen jälkeen kaupunki voi antaa päätöksen rakentamisluvasta.



Kuva 26. YVA-menettelyn aikataulu.

6.3 OSALLISTUMINEN JA VUOROVAIKUTUS

6.3.1 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>).

6.3.2 SIDOSRYHMÄYHTEISTYÖ

Ennakkoneuvottelu

Yhteysviranomainen on järjestänyt Uusnivalan aurinkovoimahankkeesta YVA-lain 8 §:n mukaisen viranomaisennakkoneuvottelun 15.4.2025. Ennakkoneuvotteluun osallistuivat yhteysviranomaisen, hankevastaavan ja YVA-konsultin lisäksi Ylivieskan ja Nivalan kaupunkien, Pohjois-Pohjanmaan liiton sekä Pohjois-Pohjanmaan museon edustajat. Neuvottelussa käytiin lävitse hankkeen taustoja ja tavoitteita sekä hankkeen edellyttämiä selvityksiä ja niiden toteutusta. Lisäksi keskusteltiin hankkeen todennäköisistä ympäristövaikutuksista sekä mahdollisista kaava- ja lupamenettelyistä.

Yleisötilaisuudet

YVA-menettelyn aikana järjestetään kaksi yleisötilaisuutta, yksi YVA-ohjelma- ja toinen YVA-selostusvaiheessa. Yleisötilaisuuksissa kerrotaan hankkeesta ja ympäristövaikutusten arviointimenettelystä ja kuullaan osallisten näkemyksiä mm. hankkeeseen liittyvistä toiminnoista ja niiden sijoittumisesta, ympäristön nykytilasta sekä arvioitavista vaikutuksista. Yleisötilaisuuksissa saatua palautetta hyödynnetään vaikutusten arvioinnissa ja hankkeen jatkosuunnittelussa.

Uusnivalan aurinkovoimahankkeen YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin Raudaskylän Opistolla 8.10.2025. Tilaisuudessa esiteltiin hanketta, arviointimenettelyä ja keskusteltiin mm. alueella liikkumisesta ja metsästysmahdollisuudesta hankealueella. Seuraava yleisötilaisuus järjestetään YVA-selostusvaiheen aikana, arviolta kesäkuussa 2026. Yleisötilaisuuden tarkemmasta ajankohdasta ja paikasta tiedotetaan YVA-selostuksen kuulutuksessa.

Asukaskysely

YVA-menettelyn aikana toteutettiin asukaskysely ajalla 23.2.2026-20.3.2026. Kyselyyn vastasi 30 henkilöä. Vaikutusalue kyselyn jakelussa oli 3 km. Asukaskyselyllä selvitettiin hankealueen nykyistä käyttöä, hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia sekä laajemmin vastaajien näkemyksiä hankkeesta. Kysely toteutettiin Maptionnaire-verkkokyselynä, mutta paikallisilla oli mahdollisuus vastata myös paperilomakkeella. Asukaskyselyn tuloksia on käsitelty tämän vaikutusten arvioinnin **luvussa 19.3** sekä erillisessä liitteenä olevassa asukaskyselyraportissa (**liite 6**).

Kahdenväliset neuvottelut

Hanketoimija on käynyt Vasaman metsätien tiekunnan kanssa alueiden käyttöön liittyviä kahdenvälisiä keskusteluja sekä puhelimitse että kasvotusten. Hiitola-Hellalan yksityistien tiekunnan kanssa ei keskustelua ole vielä avattu.

Raudaskylän metsästysseuran kanssa hanketoimija on järjestänyt kahdenvälisen palaverin ja metsästysseuran edustus oli läsnä myös hankkeen YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa. Hanketoimija on käynyt alustavia kahdenvälisiä keskusteluja puhelimitse myös Nivalan Eränkävijöiden edustajan kanssa.

6.3.3 TIEDOTTAMINEN

YVA-hankkeesta tiedotetaan ympäristöhallinnon internetsivuilla osoitteessa: www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/uusnivalan-aurinkovoimahanke-ylivieska.

Asiakirjojen nähtävillä olo ja kuuluttaminen

Yhteysviranomaisen on tiedottanut arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mielipiteiden ja lausuntojen esittämisen mahdollisuudesta julkisella kuulutuksella 25.9.- 31.10.2025 ELY-keskuksen verkkosivuilla www.ely-keskus.fi/kuulutukset/pohjois-pohjanmaa ja ympäristöhallinnon verkkosivulla www.ymparisto.fi/uusnivala-aurinkovoima-YVA. Ilmoitus kuulutuksesta on julkaistu Ylivieskan ja Nivalan kaupunkien virallisissa tiedotteissa. Lisäksi arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mahdollisuudesta mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen on tiedotettu seuraavissa painetuissa julkaisuissa: Nivala-lehti, Kalajokilaakso ja Kalajaska. Painettuun arviointiohjelmaan on voinut tutustua kuulemisaikana Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa Oulussa sekä Ylivieskan ja Nivalan kirjastoissa.

Ympäristövaikutusten arviointiselostusvaiheen asiakirjojen nähtävillä olosta sekä mielipiteiden ja lausuntojen esittämisen mahdollisuudesta tiedotetaan julkisella kuulutuksella vastaavasti kuin ohjelmavaiheessa. Kuulutus on nähtävillä kaupunkien sähköisillä ilmoitustauluilla sekä Lupa- ja valvontaviraston verkkosivulla: <https://lvv.fi/ajankohtaista/kuulutukset-ja-yleistiedoksiannot>

Selostusvaiheen asiakirjojen painetut versiot toimitetaan nähtäville seuraaviin paikkoihin:

Nivalan kaupunginkirjasto: Kalliontie 21, 85500 Nivala

6.4 YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNNON HUOMIOIMINEN

Hankkeen yhteysviranomainen, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi lausuntonsa Uusnivalan aurinkovoimahankkeen YVA-ohjelmasta 1.12.2025. Yhteysviranomaiselle toimitettiin YVA-ohjelmasta yhteensä 10 lausuntoa. Lausuntoja YVA-ohjelmasta antoivat:

Fingrid Oyj
Luonnonvarakeskus LUKE
Nivalan kaupunki
Oulun museo- ja tiedekeskus (arkeologia, rakennettu kulttuuriympäristö)
Pohjois-Pohjanmaan liitto
POHDE, pelastusviranomainen
Puolustusvoimat
Suomen metsäkeskus
Väylävirasto

Lisäksi Raudaskylän metsästysseura antoi YVA-ohjelmasta mielipiteen. Säteilyturvakeskus STUK ja Turvallisuus- ja kemikaalivirasto TUKES ilmoittivat, ettei niillä ole lausuttavaa YVA-ohjelmasta.

Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta on esitetty YVA-selostuksen **liitteenä 1**. Yhteysviranomaisen lausunnon pääkohdat on esitetty alla (**Taulukko 9**). Taulukossa on esitetty myös se, millä tavoin lausunto on huomioitu arvioinnissa.

Taulukko 9. Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antaman lausunnon pääkohdat (kursiivilla) ja niiden huomiointi YVA-selostuksessa.

Hankkeen tekninen kuvaus	
<i>Teknistä kuvausta ja maankäytön tarpeita tulee ainakin aurinkopaneelien alustavan sijoittamisen, huoltotieverkoston, sisäisen sähkönsiirron ja alueen aitaamisen osalta selvittää karttaesityksin.</i>	Teknistä kuvausta selvennetään ja havainnollistetaan karttaesityksin aurinkopaneelien alustavan sijoittamisen, huoltotieverkoston, sisäisen sähkönsiirron ja alueen aitaamisen osalta.
<i>Aurinkovoimalan tehoksi ilmoitetaan tekstissä 200 megawattia (MW), mutta toisessa kohdassa käytetään yksikkönä 200 megawatin piikkitehoa (MWp). Tehotieto tulee esittää johdonmukaisesti arviointiselostuksessa.</i>	Esitetään voimalateho (MWp) yhdenmukaisesti läpi selostuksen.
Hankevaihtoehdot	
<i>Yhteysviranomainen toteaa, että arviointiohjelmassa esitetty VE2 ei ole YVA-asetuksen mukainen</i>	Muodostetaan VE1-vaihtoehdon rinnalle vähintään 1 kohtuullinen ja realistinen toteuttamisvaihtoehto

hankkeen arvioitavissa oleva vaihtoehto. Yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan hankkeelle on ainakin sen sijainti, pinta-ala, rakenteiden sijoittelu ja teho huomioon ottaen mahdollista muodostaa kohtuullisia ja realistisia toteuttamisvaihtoehtoja. Ympäristövaikutusten arviointia, ja eri vaihtoehtojen vaikutusten vertailua varten hankkeesta on arviointiselostuksessa esitettävä vähintään yksi toteutusvaihtoehto VE1-vaihtoehdon lisäksi. Yhteysviranomainen muistuttaa, että aurinkovoimala-alueen pinta-alan ja tehon lisäksi tai sijaan tarkasteltavia vaihtoehtoja on mahdollista muodostaa myös erilaisilla teknisillä ratkaisulla.	perustuen hankkeen sijaintiin, pinta-alaan, rakenteiden sijoitteluun, tehoon tai teknisiin ratkaisuihin.
Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0-vaihtoehto) on mainittu yhtenä vaihtoehtona. Arviointiohjelmasta ei kuitenkaan käy ilmi, miten 0-vaihtoehto otetaan huomioon arvioinnissa. Yhteysviranomainen huomauttaa, että 0-vaihtoehto ei tarkoita vain ilmoitusta hankkeen toteuttamatta jättämisestä, vaan sen arvioimista, millaisia vaikutuksia vaihtoehdolla on ympäristön kehitykseen.	Avataan selostuksessa 0-vaihtoehdon huomioiminen vaikutusten arvioinnissa. 0-vaihtoehdossa arvioidaan vaikutukset ympäristön kehitykseen, mikäli hanketta ei toteuteta.
Sähkönsiirto	
Yhteysviranomaisen mukaan arviointiohjelmasta ei käy ilmi, mitä sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutuksia on tarkoitus arvioida ja verrata. Koska hankevaihtoehtoa VE2 ei ole määritelty edes alustavasti, jää epäselväksi, soveltuvatko molemmat sähkönsiirron vaihtoehdot käytettäväksi myös vaihtoehdon VE2 kanssa. Sähkönsiirron vaihtoehtojen kuvausta mm. reittien pituuksia ja soveltuvuutta on tarkennettava arviointiselostukseen.	Tarkennetaan selostukseen sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vertailtavat ja arvioitavat vaikutustyytit. Tarkennetaan sähkönsiirron vaihtoehtojen kuvaukset (mm. reitin pituus ja soveltuvuus).
Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys	
Ennakolta todennäköisesti merkittäviksi arvioitujen pintavesivaikutusten arviointiin on hyvä lisätä asiantuntemusta ja kokemusta ojitussuunnitelmista, vesienkäsittelyrakenteista ja hulevesiasioista sekä näiden vaikutuksista virtaamiin ja vedenlaatuun.	Pintavesivaikutusten arvioinnin ja hulevesiselvityksen laatii kokenut asiantuntija.
Myös alihankkijat tulee tuoda selkeästi esille eri aihealueiden osalta.	Lisätään tiedot arkeologisen selvityksen tekijästä.
Liittyminen muihin hankkeisiin	

<i>Huomioitaviin hankkeisiin lisättävä alueellisen kehitysyhtiö Nihakin vetyputkisuunnitelma välillä Ylivieska – Nivala – Haapajärvi.</i>	Lisätään Nihakin vetyputkisuunnitelma muihin hankkeisiin.
<i>Arviointiohjelmasta ei käy ilmi, miten Uusnivalan aurinkovoimahanke liittyy esiteltuihin muihin hankkeisiin. Hankkeen liittymisellä muihin hankkeisiin voidaan tarkoittaa esimerkiksi maankäyttöä tai teknistä, ajallista tai taloudellista yhteyttä siten, että hankkeilla tai hankkeiden toteuttamisella on vaikutusta toisiinsa. Vaikutus voi kohdistua esimerkiksi hankkeiden toteutusaikatauluihin, laajuuteen, hanke tai hankkeet edellyttävät toteutuakseen toisen hankkeen, tai toinen hanke toteutuessaan estää toisen hankkeen etenemisen.</i>	Tarkennetaan selostukseen, millä tavoin hanke liittyy muihin hankkeisiin (maankäyttö, teknillinen, taloudellinen, ajallinen yhteys). Esitellään myös hankkeiden vaikutukset toisiinsa (toteutettavuus).
Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	
<i>Hankkeen rakentajan on vesilain 5:6 §:n mukaisesti ilmoitettava muusta kuin vähäisestä ojituksesta valtion valvontaviranomaiselle vähintään 60 vuorokautta ennen ojitukseen ryhtymistä (ojitusilmoitus). Valvontaviranomainen antaa ojitusilmoituksesta lausunnon, jossa mm. arvioidaan vesilain mukainen luvantarve. Aurinkovoimahanke voi vaatia vesilain mukaisen luvan vesistövaikutusten perusteella (vesilain 3:2 §). Vesilain valvontaviranomainen voi arvioida luvan tarpeen vasta, kun vaikutusarviot, hanketoimet sekä vesiensuojeluratkaisut ovat tarkemmin selvillä.</i>	Lisätään ojitusilmoitus ja vesilain mukainen lupa mahdollisesti tarvittaviin lupiin.
<i>Työhön, joka kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella tai edellyttää liikenteen ohjausta ja varoittamista liikennemerkkein, on oltava ELY-keskuksen lupa. Lupa tarvitaan myös rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittamiseen tiealueelle.</i>	Lisään työluvut ja muut liikenneväyliin liittyvät luvat mahdollisesti tarvittaviin lupiin.
<i>Alueidenkäyttölain uudistus voi vaikuttaa Uusnivalan aurinkovoimahankkeen laajuisten hankkeiden kaavoitustarpeeseen. Yhteysviranomainen kehottaa hankkeesta vastaavaa seuraamaan lainsäädännön uudistuksen tilannetta, myös kavoitustarpeen määrittämiseksi. Ympäristöministeriö on laatimassa valtakunnallista ohjeistusta suurten aurinkovoimaloiden kaavoitukseen ja lupamenettelyyn.</i>	Seurataan alueidenkäyttölain uudistuksen tilannetta.
<i>Täsmennys: Maanmittauslaitoksen myöntämä voimajohtoreittien maastotutkimuslupa ei tarkoita lunastuslupaa.</i>	

Nykytila ja arviointi	
<i>Todennäköisesti merkittävimmät vaikutukset ei ole sama asia kuin YVA-lain mukaiset todennäköisesti merkittävät vaikutukset.</i>	Muokataan sanamuoto todennäköisesti merkittävimmät muotoon todennäköisesti merkittävät
<i>Arviointiohjelmassa on yleisesti todettu, että arvioinnissa käytetyn alueen laajuus vaihtelee vaikutustyyppin mukaan. Karttaesityksissä on käytetty mm. 2 ja 5 km etäisyysvyöhykkeitä, mutta ei tehty rajauksia tai avattu tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaamisen periaatteita eri vaikutuskohteiden osalta. Yhteysviranomainen painottaa, että tarkastelualueet on vaikutustyypeittäin rajattava ja rajaukset myös perusteltava. Tarkastelualueet on esitettävä selkeästi kartoilla.</i>	Avataan tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajauksien periaatteet ja perustelut vaikutustyypeittäin. Esitetään tarkastelualueet kartoilla vaikutustyypeittäin.
<i>Yhteysviranomainen korostaa, että IMPERIA-menetelmää ja kohteiden herkkyyskriteeristöä tulee arvioinneissa käyttää aihealuekohtaisesti, jotta johtopäätös vaikutuksen suuruudesta on perusteltu.</i>	Käytetään arvioinnissa vaikutustyyppikohtaista herkkyden ja vaikutuksen suuruuden kriteeristöä. Kriteerit lisätään selostukseen.
<i>Yhteysviranomainen muistuttaa kuitenkin, että vaikutusten merkittävyyden arvioinnit on toteutettava ilman lievennyskeinoja. Realististen ja konkreettisten lievennyskeinojen osalta vaikutusten merkittävyys voidaan osoittaa myös lievennyskeinot huomioiden.</i>	Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi toteutetaan ilman lievennyskeinoja. Realististen ja konkreettisten lievennyskeinojen osalta vaikutusten merkittävyys voidaan arvioida lievennyskeinot huomioiden.
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus	
<i>Pohjois-Pohjanmaan liitto tarkentaa vaihemaakuntakaavoista seuraavaa: Pohjois-Pohjanmaalla on neljä lainvoimaista maakuntakaavaa: 1.–3. vaihemaakuntakaavat ja Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava. Vuodesta 2021 vireillä ollut Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuuston päätöksellä 27.5.2025 (§ 5) ja määrätty voimaan ilman lainvoimaa maakuntahallituksen 18.8.2025 (§ 92) päätöksellä. Lainvoimaisissa ja voimaan määrätyssä vaihemaakuntakaavoissa aurinkovoimahankkeille ei ole osoitettu merkintöjä.</i>	Tarkennettu kaavoituksen nykytilan kuvaukseen.

<i>Pohjois-Pohjanmaan liitto huomauttaa lausunnossaan, että osa lainvoimaisten kaavojen merkinnöistä ja määräyksistä on kumottu energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tultua voimaan ja korvattu uusilla merkinnöillä ja määräyksillä, mikä tulee ottaa huomioon arviointiselostuksessa. Alueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat kaavassa osoitetut 400 kV ja 200 kV sekä 110 kV voimajohdot sekä 400 kV uusi voimajohto.</i> <i>Vaihemaakuntakaavakartalla olemassa olevat rinnakkaiset, saman jännitetasen voimajohdot on esitetty kaavateknisten syiden takia yhdellä viivamerkinnällä, joka osoittaa johtokäytävää.</i> <i>Maakuntakaavan mittakaavan vuoksi voimajohtojen merkinnät eivät ole sijaintitarkkoja.</i> <i>Voimajohtokäytävissä voi sijaita yksi tai useampia jo rakentuneita ja/tai suunniteltuja sähkölinjoja.</i>	Selostukseen on tarkistettu ja lisätty maakuntakaavojen ajantasaiset merkinnät ja määräykset ja nämä huomioitu selostuksessa.
<i>YVA-ohjelmassa on esitetty ote maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (27.5.2025). Pohjois-Pohjanmaan lainvoimaisissa 1.-3. vaihemaakuntakaavoissa hankealueelle (mukaan lukien hankkeen sähkönsiirto) on osoitettu seuraavat merkinnät: Turvetuotantoon soveltuva alue (tu-1), Mineraalivarantoalue (ekv-1) ja Suojavyöhyke/lentoliikenteen varalaskupaikka (sv-3). YVA-ohjelmasta puuttuvat hankkeen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat: Merkittävästi parannettava päärata, Energiahuollon alue (en) ja Kylä (at). PP liitto esittää, että lainvoimaisista kaavoista puuttuvat merkinnät tulee lisätä/korjata YVA-selostukseen sekä kuvata selostuksessa.</i>	Merkinnät lisätty selostukseen. Mainittu tekstissä ja esitetty tarkemmin taulukossa.
<i>Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa on osoitettu myös valtioneuvoston 18.11.2021 päätöksen mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021). Näistä Kalajokilaakson viljelymaisemat sijoittuu hankealueen eteläpuolelle, ja se tulee korjata YVA-selostukseen (ent. maakunnallisesti arvokas maisema-alue).</i>	Korjattu selostukseen.
<i>Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa on aurinkovoiman osalta annettu yleisiä suunnittelumääräyksiä, jotka tulee huomioida hankkeen suunnittelussa.</i>	Esitetty selostuksessa ja ne huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa.

Yhteysviranomaisen pitää maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia arviointimenetelmiä ja toteutustapaa riittävinä.	Merkitään tiedoksi ja huomioitu.
YVA-selostuksessa tulee esittää maakuntakaavojen ajantasaiset ja voimassa olevat merkinnät kattavasti ja selkeästi, jotta vaikutusten arviointi voidaan tehdä luotettavasti ja kaavamääräysten sisältämät reunaehdot huomioiden.	Maakuntakaavojen ajantasaiset merkinnät (mm. hankealueen läheisyydessä sijaitsevat voimajohdot) ja kaavamääräykset on huomioitu vaikutusten arvioinnissa.
"Uusnivalan aurinkovoimahanke sijoittuu kaakkoisosastaan maakuntakaavassa osoitetulle Nivalan varalaskupaikan suoja-alueelle (sv-3). Hankealueen suunnittelussa tulee ottaa huomioon lentoliikenteen varalaskupaikasta johtuvat maankäytön rajoitukset sekä mahdolliset haitalliset vaikutukset puolustusvoimien sensori- ja tietoliikennejärjestelmille. Lentoesteen muodostavista mastoista ja rakenteista on pyydettävä puolustusvoimien lausunto sekä ilmailulain (864/2014) 158 § mukainen lausunto Traficomilta. "	Huomioidaan Nivalan varalaskupaikan suoja-alue (sv-3) -merkintä selostuksessa.
Alueidenkäyttölain 24.2 § mukaan alueidenkäytön suunnittelussa on huolehdittava valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden huomioon ottamisesta siten, että edistetään niiden toteuttamista. Yhteysviranomaisen muistuttaa, että maankäyttötavoitteista on arviointiselostuksessa syytä esittää vain ne tarkennetut osat, jotka hankkeesta vastaavan näkemyksen mukaan kohdistuvat hankkeeseen.	Esitetään valtakunnallisista maankäyttötavoitteista selostuksessa vain ne osat, jotka kohdistuvat hankkeeseen. Näiden toteutumista hankkeessa on käsitelty kaavoituksen ja valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden vaikutusarviossa.
Arviointiohjelmassa ei ole tarkemmin tunnistettu uusiutumiskykyisen energiahuollon sisältämiä hanketta koskevia tavoitteita. Yhteysviranomaisen katsoo, että hanketta koskee ainakin uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin varautumista koskeva tavoite. Aurinkovoimatuotannon lisääminen edellyttää aurinkovoimarakentamisen sovittamista ympäröivään maankäyttöön ja haitallisten vaikutusten asianmukaista huomioon ottamista. Aurinkovoimatuotannon lisääminen edellyttää aurinkovoimarakentamisen sovittamista ympäröivään maankäyttöön ja haitallisten vaikutusten asianmukaista huomioon ottamista.	Uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin varautumista koskevaa tavoitetta on käsitelty kaavoituksen ja valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden vaikutusarviossa.
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	

Arviointiohjelmassa mainittu Haapaperän raitti ei sijaitse hankkeen todennäköisellä vaikutusalueella.	Poistetaan Haapaperän raitti selostuksesta.
Yhteysviranomaisen muistuttaa, että asutukselle ja maisemaan suuntautuvien vaikutusten lieventämistoimena ei pidä tukeutua hankealuetta ympäröivien metsäisten vyöhykkeiden säilymiseen elleivät kyseiset metsäalueet ole hanketoimijan hallinnassa.	Lisätään selostukseen maininta metsäisten vyöhykkeiden säilymisen epävarmuudesta (epävarmuustekijä).
Kokonaisuutena yhteysviranomaisen pitää rakennettuun kulttuuriympäristöön ja maisemaan kohdistuvien vaikutusten arvioinnin toteuttamistapaa riittävänä.	Rakennettuun kulttuuriympäristöön ja maisemaan kohdistuvien vaikutusten arvioinnin toteuttamistapaa riittävä.
Muinaisjäännökset ja arkeologia	
Hankealueelta ei tunneta muinaismuistolain (295/1963) rauhoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä. Sähkönsiirtoreittien läheisyydestä (alle 300 m) tunnetaan yksi mahdollinen muinaisjäännös, Korpi (1000056019), joka on tervahauta. Korpi sijaitsee noin 200 metrin etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE1 ja noin 300 metrin päässä hankealueesta. Sen sijaan, kuten Oulun museo- ja tiedekeskus vastuumuseona huomauttaa, arviointiohjelmassa mainittu Kiipeli 1 ei sijaitse hankkeen todennäköisellä vaikutusalueella.	Korjataan selostukseen mahdollinen muinaisjäännös Korpi (1000056019, tervahauta). Poistetaan arviointiohjelmassa mainittu Kiipeli 1 (ei sijaitse hankkeen vaikutusalueella).
Arviointiohjelman mukaan kaava-alueelle ja sähkönsiirtoreiteille tullaan tekemään arkeologinen inventointi. Arkeologinen inventointi tulee suorittaa noudattaen Suomen arkeologisten kenttätöiden laatuohjeita.	Avataan selostuksessa arkeologisen inventoinnin menetelmät ja periaatteet. Tarkistetaan, että inventointi on suoritettu vastuumuseon ohjeiden mukaisesti (ks. vastuumuseon lausunto ja yhteysviranomaisen lausunto luku 6.6.4). Lisätään inventointiraportti selostuksen erillisliitteeksi.
Asuminen, elinolot ja virkistys	
Arviointiohjelma sisältää kartoilla esitettyjä asuinrakennustietoja hankkeen lähialueelta. Rakennustietojen lisäksi vaikutuskohteena olevien asukkaiden määrä on tarpeen selvittää mm. asukaskyselyn otoskoon määrittämiseen.	Haetaan vaikutusalueen väestötiedot Tilastokeskuksen 250x250 m väestöruutuaineistosta. Selostuksessa esitetään eri tavoin keskeisten alueiden väestörakennetta- ja ennustetta.
Ihmisiin ja elinoloihin kohdistuvat vaikutusten arvioidaan rajautuvan pääsääntöisesti hankkeen lähivaikutusalueelle, jota ei ole tarkemmin arviointiohjelmassa määritelty. Määrällisesti asutus keskittyy hankealueen kaakkois-, etelä- ja lounaispuolille. Hankealueen pohjoispuolella on muutamia vapaa-ajan asuntoja. Arvioinnissa käytetty	Rajaus asukaskyselyn postitukselle eli keskeisenä lähivaikutusalueena väestöön ja elinoloihin kohdistuviin vaikutuksiin oli 3 km, myös maisemavaikutukset ovat niiden vaikutusalueilta avattu. Tarkasteluetäisyyttä on tarvittaessa laajennettu, mikäli arvioidaan haitankärsijöiden sijainnin olevan kauempana.

vaikutusalueen rajausta tulee esittää ja perustella arviointiselostuksessa.	
Asukaskyselyn toteutuksessa tulee ottaa huomioon, että vastaajilla on vain vähän perustietoa toiminnasta. Hanketta on syytä kuvata yleistajuisesti ja esimerkiksi havainnekuvien avulla. Asukaskysely on hyvä keino saada tietoa alueen virkistyskäytöstä, käyttöaktiivisuudesta ja käytön muutoksesta, jos aurinkovoimahanke toteutuisi. Kysely tulee järjestää järkevään ajankohtaan riittävän pitkällä vastausajalla. Vastaajille on hyvä varata mahdollisuus myös perinteiseen postipalautukseen sähköisen vastausmahdollisuuden rinnalle. Asukaskyselyn toteutus ja keskeiset tulokset tulee kuvata arviointiselostuksessa ja tarvittaessa erillisliitteessä.	Selostuksessa kuvataan asukaskyselyn toteutus, sisältö, ajankohta ja keskeiset tulokset. Asukaskyselystä on tehty erillisraportti, joka on liitteenä.
Kaikki vaikutusalueella toimivat metsästysseurat ja yksityistiekunnat on selvitettävä ja otettava mukaan arviointiin.	Selvitetään yksityistiekunnat ja alueella toimivat metsästysseurat. Varmistetaan osallisuus.
Arviointiohjelma sisältää riittävät perustiedot hankealueen lähistön asumisesta ja elinoloista. Yhteysviranomaisen huomauttaa vielä, että arviointiselostuksessa tulee esittää myös käytönaikaisen melun ja heijastusvaikutusten haittojen lieventämiskeinoja, jos ne ovat realistisesti toteutettavissa.	Esitetään selostuksessa melun ja heijastusvaikutusten haittojen mahdolliset lieventämistoimet.
Pintavedet	
Yhteysviranomaisen huomauttaa, että voimakkaasti muutettujen vesistöjen ekologinen tila arvioidaan suhteessa parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan (ekologinen potentiaali), mikä on Kalajoen keski- ja yläosan osalta tyydyttävä. Muutoin arviointiohjelmassa esitetty nykytilan kuvaus on asianmukainen. Valuma-alueella on erityinen tarve fosforikuormituksen vähentämiseen sekä typpi- ja kiintoainekuormituksen vähentämiseen.	Kalajoen keski- ja yläosan vesistöjen ekologinen tila arvioidaan selostuksessa niiden ekologisen potentiaalin (tyydyttävä) suhteen. Huomioidaan tarve fosfori-, typpi- ja kiintoainekuormituksen vähentämiseen valuma-alueella.
Uusi, vuosien 2017–2023 aineistoihin perustuva, vesimuodostumien luokittelu valmistuu vuoden 2025 loppuun mennessä, minkä jälkeen vesimuodostuman tilan kehityksestä saadaan ajantasaisempaa tietoa. Vaikutusten arvioinnin lähtötietoina tulisi hyödyntää uuden luokituksen tietoja.	Uusi vesimuodostumien luokittelu ei ollut selostusta laadittaessa vielä valmistunut. Arvioinnissa on käytetty nykyisen luokittelukauden (2022–2027) tietoja, jotka ovat lainvoimaisia uuden luokittelun valmistumiseen saakka.

Arviointiselostuksessa on hyvä kuvata tarkemmin alueella tehtävät maanrakennustyöt sekä niiden vaikutukset pintavesiin. Yhteysviranomaisen korostaa, että hankkeen vesistövaikutusten arviointi ei voi perustua pelkästään asiantuntija-arvioon, vaan arvion tulee pohjautua myös hankkeen toimintojen määrään ja sijaintiin. Pintavesivaikutusten arvioinnissa on hyvä käyttää myös laskennallisia menetelmiä asiantuntija-arvion lisäksi. Hankkeen määrällisiä vaikutuksia on syytä suhteuttaa esimerkiksi vastaanottavan vesistön kokoon ja herkkyyteen huomioiden erityyppiset vaikutusmekanismit sekä mahdolliset yhteisvaikutukset muiden kuormittajien kanssa. Vaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon Kalajoen keski- ja yläosan ekologisen tilan eri osatekijät ja vaikutusmekanismit niihin.	Vesistövaikutukset arvioidaan pohjautuen hankkeen toimintojen määrään ja sijaintiin sekä laskennallisiin menetelmiin asiantuntija-arvion lisäksi. Hankkeen määrällisiä vaikutuksia arvioidaan suhteessa vastaanottavan vesistön kokoon ja herkkyyteen erityyppiset vaikutusmekanismit sekä mahdolliset yhteisvaikutukset muiden kuormittajien kanssa huomioiden. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan Kalajoen keski- ja yläosan ekologisen tilan eri osatekijät ja vaikutusmekanismit.
Metsäkeskus on lausunnossaan esittänyt, että osana hankkeen ympäristövaikutusten arviointia selvitetään suunnittelualueella ja sen läheisyydessä olevat ennallistamiseen soveltuvat alueet ja toteutetaan mahdolliset ennallistamistoimet osana alueen pintavesien järjestelyjä. Yhteysviranomaisen pitää kyseistä esitystä soveltuvana osaksi vesistövaikutusten lieventämistoimia.	Esitetään selostuksessa suunnittelualueella ja sen läheisyydessä olevien ennallistamiseen soveltuvien alueiden selvittämistä ja mahdollisten ennallistamistoimien toteuttamista vesistövaikutusten lieventämistoimena.
Luonnonvarakeskus on lausunnossaan huomauttanut, että rakennusaikaisten valumavesien hallintaan ja maanlajitykseen tulee kiinnittää erityistä huomiota, jotta vaikutukset eivät myöhemminkään kohdistu alapuoliseen vesistöön.	Mainitaan, että rakennusaikaisten valumavesien hallintaan ja maanlajitykseen tulee kiinnittää erityistä huomiota, jotta vaikutukset eivät myöhemminkään kohdistu alapuoliseen vesistöön.
Hankealue on pääosin metsäistä turvemaata sekä osin avosuota. Hankesuunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota pintavesivaikutusten ehkäisemiseen tai lieventämiseen olosuhteisiin soveltuvilla keinoilla. Yhteysviranomaisen huomauttaa, että esimerkiksi arviointiohjelmassa mainitut laskeutusaltaat eivät yksinään ole tehokas vesiensuojeluratkaisu turveperäiselle hienojakoiselle kiintoaineelle. Lieventämistoimena tulee arvioida myös hankealueen ojittamattoman suoalan rajaamista pois hankkeesta, sillä ojittamattomat turvemaat ovat hyviä pidättämään vettä. Lisäksi alueen kuivatusta suunniteltaessa on otettava huomioon, että hankealuetta ympäröivien metsämaiden vesienjohtamiselle ei saa aiheutua haittaa eikä vettymisvaaraa.	Maininta, että suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota pintavesivaikutusten ehkäisemiseen tai lieventämiseen olosuhteisiin soveltuvilla keinoilla. Laskeutusaltaat eivät yksinään ole tehokas vesiensuojeluratkaisu turveperäiselle hienojakoiselle kiintoaineelle. Lieventämistoimena ojittamattoman suoalueen poisrajaaminen. Alueen kuivatus ei saa heikentää ympäröivien metsien vesitaloutta.

<i>Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyyttä ei voida yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan sulkea pois. Hankkeen rakentaminen voi lisätä happamuus- ja metallikuormaa pintavesiin, mikä tulee ottaa huomioon pintavesivaikutusten arvioinnissa, ja tarvittaessa esittää lieventämistoimenpiteitä.</i>	Huomioidaan pintavesivaikutusten arvioinnissa happamien sulfaattimaiden esiintymisen mahdollisuus. Esitetään tarvittaessa lieventämistoimenpiteitä.
<i>Yhteysviranomainen muistattaa, että mikäli arviointiselostuksessa esitetään hankkeen pintavesivaikutusten lieventämistoimia, tulee vaikutukset arvioida sekä ilman lievennystoimia että erikseen lievennystoimien kanssa.</i>	Arvioidaan hankkeen pintavesivaikutukset sekä lievennystoimilla että ilman niitä.
Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet	
<i>Yhteysviranomainen katsoo, että geologisten asioiden osalta arviointiohjelmassa on kuvattu nykytila ja tunnistettu vaikutukset riittävällä tasolla.</i>	Geologisten asioiden osalta arviointiohjelmassa on kuvattu nykytila ja tunnistettu vaikutukset riittävällä tasolla.
<i>Vaikutusalueella olevat lähteet ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä mahdollisesti sijaitsevat talousvesikaivot tulee selvittää, ja arvioida hankkeen vaikutukset niihin. Yhteysviranomainen muistuttaa, että lähteiden luonnontilan vaarantaminen on kielletty (vesilain 2:11 §).</i>	Vaikutusalueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä mahdollisesti sijaitsevat lähteet ja talousvesikaivot selvitetään karttatarkastelulla sekä hankkeen vaikutukset niihin. Perustellaan vesilailla.
<i>Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyyttä ei voida yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan sulkea pois. Hankkeen rakentaminen voi lisätä happamuus- ja metallikuormaa pintavesiin, mikä tulee ottaa huomioon pintavesivaikutusten arvioinnissa, ja tarvittaessa esittää lieventämistoimenpiteitä.</i>	Huomioidaan pintavesivaikutusten arvioinnissa happamien sulfaattimaiden esiintymisen mahdollisuus. Esitetään tarvittaessa lieventämistoimenpiteitä.
<i>Arviointiohjelmassa on esitetty hanketta lähinnä sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet. Yhteysviranomainen arvioi, että hankkeella tai sen sähkönsiirrolla ei kohtuullisen pitkän etäisyyden vuoksi todennäköisesti ole YVA-menettelyssä käsiteltäviä merkittäviä vaikutuksia luokiteltuihin pohjavesiin.</i>	Hankkeella tai sen sähkönsiirrolla ei todennäköisesti ole merkittäviä vaikutuksia luokiteltuihin pohjavesiin.
Luonto	
<i>Luontoselvitysten toteuttamisen, tulosten raportoinnin sekä vaikutustenarvioinnin osalta yhteysviranomainen kehottaa hyödyntämään Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointioppaan vastikään päivitettyä versiota</i>	Luontovaikutusten arviointi tehdään LUOPAS (Mäkelä & Salo (2024) Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi: Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle – 2. korjattu painos) mukaisesti. Teos lisätty lähdeluetteloon.

(Mäkelä & Salo 2024). Teosta ei ole mainittu arviointiohjelman lähdeluettelossa.	
Laji.fi-haku on tehtävä siten, että siitä saadaan viittauskelpoinen tiedosto, ja viite on liitettävä lähdeluetteloon, sillä aineistohaku (ml. hakuehdot) on pystyttävä todentamaan jälkikäteen.	Laji.fi-lajitietokyselyihin viitataan yhteysviranomaisen ohjeistuksen mukaisesti. Asianmukainen viite on lisätty lähdeluetteloon.
Ilmasto	
Ympäristövaikutusten arvioinnin selkeyttämiseksi vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon tulee arviointiselostuksessa käsitellä erillisinä kappaleina. Yhteysviranomaisen huomauttaa, että arviointiohjelman mukaan hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset kohdistuvat ilmastoon ja luonnonvarojen hyödyntämiseen, alueen luontoon (kasvillisuuteen, luontotyypeihin ja eläimistöön), liikenteeseen sekä pinta- ja pohjavesiin. Sen sijaan yhteysviranomaisenkin arvioi, että hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun jäävät todennäköisesti vähäisiksi, ja niitä on mahdollista tarkastella arviointiselostuksessa ilmastovaikutuksia selvästi suppeammin.	Vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun on käsitelty erillisinä kappaleina. Ilmastovaikutukset ovat hankkeen merkittävimpiä vaikutuksia ja ilmastolaskelmista on laadittu erillisselvitys. ilmanlaatuvaikutukset on arvioitu vähäisiksi ja niitä on tarkasteltu suppeammin.
Arviointiohjelman mukaan hankkeen vaikutuksia ilmastoon arvioidaan sekä ilmastomuutoksen hillinnän että ilmastomuutokseen sopeutumisen kannalta. Hankkeen kielteisiä ilmastovaikutuksia tullaan arvioimaan elinkaarilaskennan avulla ja myönteisiä ilmastovaikutuksia aurinkovoimalla tuotetun sähkön päästövähennyslaskelmilla. Yhteysviranomaisen huomauttaa, että keskeistä laskennassa on se, että kielteiset ja myönteiset vaikutukset esitetään erikseen	Hankkeen kielteiset ja myönteiset ilmastovaikutukset on esitetty erikseen.
Arviointiohjelman mukaan arvioinnissa tullaan huomioimaan hankkeen rakentamisen vaikutukset alueen maaperän, puuston ja muun kasvillisuuden hiilinieluihin ja -varastoihin. Hankealueesta valtaosa on metsäojitettua havupuuvaltaista turvemaata. Turvemaat ovat merkittäviä hiilen varastoja ja muokkaamattomina myös hiilinieluja. Suomen ilmastopoliittisten linjausten ja ilmastolain (423/2022) tavoitteiden mukaan hiilinielujen säilyttäminen ja vahvistaminen on yhtä keskeistä kuin päästöjen vähentäminen. Arviointiselostuksessa on hyvä ottaa huomioon tämä tasapaino ilmastovaikutusten kuvailussa myös sen vuoksi, että hankkeen ilmastomyönteisyys on mainittu useammassa arviointiohjelman kohdassa ja hankkeen tavoitteissa.	Arviointiselostuksessa on huomioitu hankkeen edellyttämä turvemaan maanmuokkaustarve ja sen vaikutus ilmastovaikutuksiin. Selostuksessa on myös esitetty keinoja, joilla maaperän päästöjä voitaisiin hillitä. Hankkeen vaikuttavuutta kuntien kasvihuonekaasupäästöihin ja hiilitaseisiin on arvioitu vertaamalla sekä Nivalan että Ylivieskan päästöihin.

Arviointiselostuksessa on syytä tuoda esille hankkeen edellyttämä maanmuokkaustarve ja keinoja, joilla maaperän päästöjä voidaan hillitä. Hankkeen vaikuttavuutta hiilinieluihin ja -varastoihin tulee arvioida alueellisesti.	
Pohjois-Pohjanmaan liitto on huomauttanut lausunnossaan puuston ja kasvillisuuden pysyvän poiston merkittävästä vaikutuksesta alueen hiilinieluihin ja hiilivarastoihin sekä korostanut energia- ja ilmastovaihe- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen yleisissä suunnittelumääräyksissä todettua: Teollisen mittaluokan aurinkoenergian tuotantoalueen sijoittamista suositellaan ensisijaisesti ihmisen muokkaamille alueille. Aurinkovoimaloiden suunnittelua ja toteuttamista on vältettävä luonnontilaisille ja metsäisille alueille sekä varmistuttava, ettei merkittäviä negatiivisia ilmastovaikutuksia muodostu.	Asia on tuotu esille ilmastovaikutusten lieventämistoimenpiteissä.
Arviointiohjelman mukaan ilmastovaikutusten arvioinnissa määritetään hankkeen päästövähennyspotentiaali. Arvioinnissa tullaan hyödyntämään Suomen energiantuotannon ominaispäästökertoimia. Arviointiohjelmassa ei tuoda esille arvioinnissa käytettävää päästökerrointa. Yhteysviranomainen huomauttaa, että Motivan mukaan yksittäisten sähköntuotanto-hankkeiden ilmastovaikutusarviointeihin tulisi käyttää keskimääräistä sähköntuotannon päästökerrointa tai soveltuvaa yksittäisen sähköntuottajan päästökerrointa. Tilastokeskuksen julkaisee kertoimia Suomen keskimääräisen sähköntuotannon CO₂-päästöille. Näistä laskettu kolmen viimeisen tilastovuoden (2020–2023) keskiarvo, jossa yhteistuotanto on jaettu energiamenetelmällä, on 60 kg CO₂/MWh. Yhteysviranomainen toteaa, että Suomen sähköntuotantorakenne on muuttumassa hyvää vauhtia hiilidioksidineutraaliksi, minkä takia päästövähennyslaskelmissa tulisi käyttää tuotannon ajankohdalle ennustettavaa keskiarvoista Suomen sähköntuotannon ominaishiilidioksidipäästökerrointa, joka huomioi sähkömarkkinoiden ennustetun tuotantorakenteen muutoksen. Esimerkiksi CO₂data-palvelusta löytyy ajantasainen tieto eri energiapalveluiden elinkaarenaikaisista ominaispäästöistä.	Päästövähennyspotentiaalin laskennassa on käytetty Tilastokeskuksen julkaisemaa, Suomen nykyisen, keskimääräisen sähköntuotannon elinkaaripäästökerrointa 37,5 kg CO₂ ekv/MWh vuodelle 2024. Laskelmissa päästökerroin laskee vuoteen 2050 mennessä aurinkovoimatuotannon aikana lähelle nollaa Energiateollisuus ry:n skenaarioiden mukaisesti.

Arvioinnissa on syytä kiinnittää erityistä huomiota arvioinnin oletuksiin, rajauksiin, kertoimiin sekä menetelmiin ja tietolähteisiin. Arvioinnissa käytetyt menetelmät tulee kuvata sanallisesti niin, että yleisellä tasolla on ymmärrettävää, miten vaikutukset on arvioitu ja millaisiin perusteltuihin rajauksiin laskelmat ja laadullisemmat tarkastelut perustuvat.	Ilmastovaikutusten arvioinnista on laadittu erillinen ilmastaselvitys, jossa on esitetty yksityiskohtaisesti käytetyt menetelmät, päästökertoimet, rajaukset ja oletukset.
Liikenne	
Väylävirasto on muistuttanut lausunnossaan, että liikenneväylien välittömässä läheisyydessä tehtävät louhinnat, täytöt, kaapelikaivuut ym. toimenpiteet on suunniteltava ja toteutettava siten, että väylän vakavuudelle, rakenteille, kunnolle ja kunnossapidolle ei aiheudu riskejä. Väyläviraston mukaan vaikutusten arvioinnissa on huomioitava väylien käyttö, liikenteen sujuvuus ja turvallisuus.	Lisätään Väyläviraston lausumat asiat selostuksen liikenneosioon. Huomiodaan liikennevaikutusten arvioinnissa väylien käyttö, liikenteen sujuvuus ja turvallisuus.
Maanteiden ja ratojen kuivatusjärjestelmä on lähtökohtaisesti tarkoitettu ja mitoitettu vain väylän kuivatukseen, joten hankealueen hulevesien johtamisesta teiden tai radan sivuoihin on sovittava erikseen.	Lisätään maininta hulevesien johtamisesta maanteiden kuivatusjärjestelmään mahdollisesti tarvittavasta luvasta kappaleeseen Hankkeen mahdollisesti tarvitsemat luvat tai Pintavedet
Liikennevaikutusten arvioinnissa on hyvä keskittyä hankkeen välittömän lähialueen liikenneväylille siinä määrin kuin kuljetusreitit ovat tiedossa. Liikennevaikutuksissa tulee arvioida lisääntyvästä liikenteestä, myös tyhjänä ajosta, aiheutuvat melu-, päästö- ja tärinähaitat. Mikäli kuljetusreittien varrelle sijoittuu erityisiä häiriintyviä kohteita kuten koulu tai päiväkot, tulee arvioida vaikutukset liikenneturvallisuuteen.	Liikennevaikutusten arviointi keskitetään hankkeen välittömän lähialueen liikenneväylille. Vaikutuksissa arvioidaan lisääntyvästä liikenteestä (ml. tyhjänä ajo) aiheutuvat melu-, päästö- ja tärinähaitat sekä mahdolliset vaikutukset liikenneturvallisuuteen.
Arviointiselostuksessa on syytä esittää kartalla arvioidut reitit sekä mahdollisesti kuljetusten vuoksi parannettavat tai rakennettavat uudet tiet. Yhteysviranomaisen huomauttaa lisäksi, että karttojen tulee mittakaavaltaan ja selkeydeltään olla tarkoituksenmukaisia ja helposti luettavia.	Esitetään kartalla arvioidut kuljetusreitit, sekä mahdollisesti kuljetusten vuoksi parannettavat tai rakennettavat uudet tiet.
Mikäli liikennevaikutusten ei arvioinnin perusteella todeta nousevan merkittäviksi, voidaan arviointia ja sen tuloksia käsitellä arviointiselostuksessa suppeasti.	Mikäli liikennevaikutukset eivät ole merkittävät, arviointi ja tulokset esitetään suppeasti.
Aurinkovoimamala-alueet voivat aiheuttaa valon heijastuksia, joilla on vaikutuksia lentoliikenteelle. Arviointiohjelman mukaan mahdollisia turvallisuusvaikutuksia tarkastellaan asiantuntija-	Huomiodaan heijastevaikutusten arvioinnissa Ylivieskan lentokenttä ja puolustusvoimien varalaskupaikka.

arviona. Yhteysviranomainen muistuttaa, että arvioinnissa on otettava huomioon sekä Ylivieskan harrastekäytössä oleva lentokenttä että hankealuetta lähempänä sijaitseva puolustusvoimien varalaskupaikka, jolle on pidettävä 2,5 km suojaetäisyys.	
Luonnonvarojen hyödyntäminen ja elinkeinot	
Yhteysviranomainen toteaa, että vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen on esitetty arvioitavaksi pääpiirteittäin asianmukaisesti. Arvioinnissa on hyvä tarkastella hankkeen toteuttamisen edellyttämien uusiutuvien ja uusiutumattomien luonnonvarojen kulutusta sekä hankkeen aikana syntyvien sivuvirtojen käytettävyyttä. Sivuvirtojen avulla voidaan korvata neitseellisten luonnonvarojen käyttöä rakentamisessa, mikä vähentää kuljetustarpeita sekä tukee materiaalitehokkuutta ja kiertotaloutta. Lisäksi on hyvä tarkastella uusiomateriaalien käyttömahdollisuutta hankkeessa.	Luonnonvarojen hyödyntäminen- osuudessa on käsitelty uusiutuvia ja uusiutumattomia materiaaleja, maa-aineksia ja puuston poistosta syntyvää puumateriaalia. Selostuksessa on käsitelty myös aurinkopaneelisiin käytettäviä materiaaleja ja niiden luonnetta strategisina materiaaleina sekä niiden kierrätystä ja elinkaaren loppua. Myös virkistys- ja vapaa-ajantoiminta, kuten metsästys on huomioitu arvioinnissa.
Yhteysviranomainen toteaa, että hankkeen vaikutukset elinkeinoihin jäävät ennakolta arvioiden ei-merkittäviksi, ja niitä voidaan käsitellä arviointiselostuksessa suppeasti eikä erilliselle elinkeinovaikutusten arvioinnin osuudelle ole tarvetta.	Elinkeinovaikutuksia ei arvioida erillisenä lukuna. Elinkeinovaikutukset yhdistetään toisen merkittävyydeltään vähäiseksi / ei-merkittäväksi arvioitavan vaikutustyyppin yhteyteen.
Arviointiohjelman elinkeinot -osio sisältää osin kirjallista ja tilastollista katsausta, jonka tavoite ja tarkoitus jää epäselväksi. Elinkeinovaikutusten arvioinnin kuvaus osana maankäyttöä ja sosiaalisia vaikutuksia on kokonaisuutena niukka.	Elinkeino-osiota tarkennettu.
Vaikutukset toiminnan jälkeen	
Yhteysviranomainen katsoo, että arviointiselostukseen tulee mahdollisuuksien mukaan tunnistaa alueelle ja sen ympäristöön toiminnan päätyttyä jäävät pysyvät ja pitkäaikaiset merkit. Toiminnan päättymisen jälkeisten vaikutusten arvioinnissa tulee ottaa kantaa luonnonympäristön palautumiskykyyn ja hankealueen soveltumiseen muuhun maankäyttöön.	Selostuksessa huomioidaan alueelle ja sen ympäristöön toiminnan päätyttyä jäävät pysyvät ja pitkäaikaiset merkit. Toiminnan päättymisen jälkeisiä vaikutuksia arvioidaan suhteessa luonnonympäristön palautumiskykyyn ja hankealueen soveltumiseen muuhun maankäyttöön.
Yhteysviranomainen suosittelee, että arviointiselostuksessa esitetään arvio toiminnan aikana ja toiminnan päättyessä syntyvistä jätteistä,	Suositus: Selostuksessa esitetään arvio toiminnan aikana ja toiminnan päättyessä syntyvistä jätteistä, niiden määrästä ja suunnitelma käsittelymenetelmistä (lainsäädäntö huomioiden).

niiden määristä ja suunnitelma käsittelymenetelmistä lainsäädännön vaatimukset huomioon ottaen.	
Yhteisvaikutukset	
<i>Yhteysviranomaisen toteaa, että ennakolta arvioiden yhteisvaikutuksia ainakin pintavesiin, linnustoon ja eläimistöön sekä sähkönsiirtoon saattaa aiheutua/ilmetä myös etäämpänä sijaitsevien hankkeiden kanssa.</i>	Yhteisvaikutusten arvioinnissa tunnistetaan ja huomioidaan erityisesti yhteysviranomaisen ennakoarvioon pohjautuvat vaikutustyytit: pintavedet, linnusto, eläimistö, ekologiset yhteydet ja sähkönsiirto. Yhteisvaikutukset arvioidaan osa-alueittain niitä koskevien vaikutusarviointien yhteydessä ja kootaan yhteen Yhteisvaikutukset -kappaleeseen.
<i>Arviointiohjelmassa on suppeasti esitelty hankkeen läheisyyteen liittyvät valtakunnanverkon sähkönsiirtoyhteydet ja niiden kehittämistarpeet. Hankealueen länsipuolella sijaitsevat Fingridin 400 kV (kilovoltin) voimajohdot Pikkarala-Alajärvi ja Pyhänselkä-Alajärvi. Energia- ja ilmastovaihehemaakuntakaavan aurinkovoimaloiden rakentamisen yleisissä suunnittelumääräyksissä todetaan: Teollisen mittaluokan aurinkovoimaloita ja aurinkovoimapuistoja suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota sähkönsiirtoon. Lähekkäin sijoittuvien aurinkovoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa. Alueet tulee ensisijaisesti sijoittaa olemassa olevan yhdyskuntarakenteen ja sähköverkon liityntäpisteiden läheisyyteen tai muutoin jo muokatuille alueille.</i>	Huomioidaan yhteisvaikutusten arvioinnissa Energia- ja ilmastovaihehemaakuntakaavan aurinkovoimaloiden rakentamisen yleiset suunnittelumääräykset: 1) Sähkönsiirto keskitetään ensisijaisesti olemassaolevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin; 2) Suunnittelua tehdään yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa.; 3) Arvioidaan sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa; 4) Hankealue sijoittuu olemassa olevan sähköverkon liityntäpiteen läheisyyteen.
<i>Arviointiselostusvaiheessa yhteisvaikutusten arvioinnissa tulee tunnistaa ja ottaa huomioon myös muut kuin tuulivoima-, aurinkovoima- ja energiansiirtohankeet, ja arvioida todennäköisesti merkittäviksi nousevat yhteisvaikutukset.</i>	Yhteisvaikutusten arvioinnissa tunnistetaan ja huomioidaan myös muut kuin tuulivoima-, aurinkovoima- ja energiansiirtohankeet, joilla voi olla yhteisvaikutuksia hankkeen kanssa. Selostuksessa arvioidaan todennäköisesti merkittäviksi nousevat yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.
<i>Arvioinnissa on otettava huomioon ainakin olemassa olevat toiminnot sekä sellaiset hankkeet, joille on myönnetty hankkeen edellyttämä lupa tai hankkeesta on tehty vaadittava ilmoitus</i>	Arvioinnissa huomioidaan 1) jo toiminnassa olevat hankkeet, 2) luvitut hankkeet ja 3) hankkeet, joista on tehty viranomaiselle vaadittava ilmoitus. Mahdollisuuksien mukaan arvioidaan

viranomaiselle. Muiden samalle vaikutusalueelle sijoittuvien hankkeiden suunnittelutilannetta on syytä seurata ja päivittää arviointiselostuksen laadinnan aikana. Yhteysviranomainen näkee, että osana hankkeen vaikutusalueen maankäytön nykytilaa ja muutosta mahdolliset yhteisvaikutukset on hyvä tunnistaa ja mahdollisuuksien mukaan arvioida myös sellaisten vaikutusalueen hankkeiden ja niiden sähkönsiirron kanssa, jotka ovat vireillä esimerkiksi kaava- tai YVA-menettelyssä, jos hankkeista on saatavilla riittävästi tietoja arviointia varten.	yhteisvaikutukset YVA- tai kaavamenettelyssä vireillä olevien, vaikutusalueelle sijoittuvien hankkeiden kanssa (edellyttää riittävästi tietoa hankkeista).
Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot, riskit sekä vaikutusten seuranta	
YVA-asetuksen (277/2017) 4 §:n mukaisesti arviointiselostuksessa tulee esittää ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Lieventämiskeinoina ei tule esittää sellaisia toimia, jotka suurella todennäköisyydellä eivät ole toteuttamiskelpoisia teknisesti tai taloudellisesti. Mikäli hanke toteutuu, haitallisten vaikutusten osalta konkreettisten lieventämiskeinojen tunnistaminen ja käyttöönotto sekä niihin sitoutuminen on tärkeää.	Selostuksessa ehdotetaan teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisia toimia (lieventämiskeinoja), joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Hankkeen toteutuessa hanketoimija sitoutuu lieventämistoimien käyttöönottoon.
Yhteysviranomainen katsoo tärkeäksi, että arviointityön yhteydessä selvitetään mahdollisuudet ehkäistä tai rajoittaa hankkeen haitallisia vaikutuksia muun muassa pintavesiin, ilmastoon, elinoloihin sekä linnustoon ja eläimistöön. Arviointiselostuksessa on hyvä tuoda esille hankkeessa toteutettavissa olevia keinoja metsä- ja luontokadon ehkäisemiseksi.	Arvioinnin yhteydessä selvitetään mahdollisuudet ehkäistä tai rajoittaa hankkeen haitallisia vaikutuksia pintavesiin, ilmastoon, elinoloihin, linnustoon, eläimistöön sekä toteutettavissa olevat keinot metsä- ja luontokadon ehkäisemiseksi.
Arviointiselostuksen tulee sisältää tarvittavat tiedot hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen ympäristövaikutusten seurannasta (YVAL 19 §) sekä ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantarjestelyistä (YVAA 4 § kohta 11).	Selostuksessa esitetään suunnitelma hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen ympäristövaikutusten seurannasta ja ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantarjestelyistä.
Arviointiselostuksessa tulee tarkastella muun muassa tulipaloista, sähköiskuista, öljyvahingoista, kemikaaleista sekä poikkeuksellisista sääolosuhteista aiheutuva riskejä ja niiden seurauksia sekä riskien ehkäisykeinoja tämän hankkeen kohdalla. Arvioinnissa ja jatkosuunnittelussa on hyvä ottaa huomioon Pelastuslaitoksen lausunnon liitteenä oleva	Selostuksessa huomioidaan tulipaloista, sähköiskuista, öljyvahingoista, kemikaaleista sekä poikkeuksellisista sääolosuhteista aiheutuvat riskit, niiden seuraukset ja riskien ehkäisykeinot hankkeessa. Mikäli aurinkovoimala-alue aidataan, arvioidaan aitaamisen vaikutuksia onnettomuustilanteissa. Pelastuslaitoksen Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohje

<i>aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohje. Mikäli aurinkovoimala-alue aidataan, tulee aitaamisen vaikutuksia arvioida onnettomuustilanteissa.</i>	(2024) huomioidaan vaikutusten arvioinnissa ja hankkeen jatkosuunnittelussa.
Epävarmuustekijät ja raportointi	
<i>Arviointiselostuksessa on selkeästi tuotava esille arviointiin sisältyvät epävarmuustekijät lähtötiedoissa, oletamuksissa, menetelmissä, selvityksissä, tuloksissa ja niistä tehdyissä johtopäätöksissä. Myös hankkeen suunnitteluvaiheen vaikutukset arvioitaviin vaihtoehtoihin on selvennettävä varsinkin, kun arviointiohjelmassa ei ole selkeästi esitetty kuin yksi toteutettava vaihtoehto.</i>	Arviointiselostuksessa esitetään arviointiin sisältyvät vaikutustyyppikohtaiset epävarmuustekijät lähtötiedoissa, oletamuksissa, menetelmissä, selvityksissä, tuloksissa ja niistä tehdyissä johtopäätöksissä. Hankkeen suunnitteluvaiheen vaikutukset arvioitaviin vaihtoehtoihin selvennetään.
<i>Suoritettavien selvitysten ja arviointien tarkempi kohdentaminen, vaikutusalueen rajausta ja menetelmäkuvaukset jäävät pääosin arviointiselostukseen, koska arviointiohjelmassa mainitaan useissa aihealueissa asiantuntija-arviointi ja maastaselvitykset ilman tarkennuksia.</i>	Selvitysten ja arviointien kohdennus, vaikutusalueen rajaukset ja menetelmäkuvaukset avataan ja tarkennetaan arviointiselostuksessa.
<i>Yhteysviranomaisen huomauttaa, että arvioinnin perusteella ei-merkittävien vaikutusten arvioinnin raportointi voi arviointiselostuksessa olla selvästi todennäköisesti merkittävien vaikutusten arvioinnin raportointia suppeampi, sillä YVA-menettelyn tarkoituksena ei ole tyhjentävästi selostaa hankkeen kaikkia ympäristövaikutuksia.</i>	Ei-merkittävät vaikutukset raportoidaan selostuksessa todennäköisesti merkittäviä vaikutuksia suppeammin.
Yhteysviranomaisen johtopäätökset	
<i>Yhteysviranomaisen arvioi, että Uusnivalan aurinkovoimahankkeen merkittäviksi vaikutuksiksi saattavat muodostua vaikutukset linnustoon ja eläimistöön, pintavesiin ja ilmastoon sekä mahdollisesti myös virkistyskäyttöön. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa voi muodostua ainakin pintavesiin ja ekologiin yhteyksiin.</i>	Huomioidaan yhteysviranomaisen arvio mahdollisesti merkittävistä vaikutuksista ja yhteisvaikutuksista muiden hankkeiden kanssa.
<i>Arviointiselostuksen tulee sisältää YVA-asetuksen (277/2017) 4 §:n mukainen selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon. Lisäksi arviointiselostukseen tulee sisällyttää yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä.</i>	Lisätään selostukseen selvitys yhteysviranomaisen lausunnon huomioimisesta. Lisätään arviointiselostuksen alkuun tiivistelmä.
<i>Yhteysviranomaisen edellyttää, että ympäristövaikutusten arviointi toteutetaan nyt lausuttavana olleen arviointiohjelman sekä</i>	Arviointiohjelma sekä yhteysviranomaisen esittämät täydennystarpeet huomioidaan

6.5 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT JA PERIAATTEET

6.5.1 HANKE- JA TARKASTELUALUEIDEN RAJAUS

Hankealueella tarkoitetaan aluetta, jolla hankkeen keskeiset toiminnot ja vaikutusten alkuperä sijaitsevat. Tässä hankkeessa hankealueella tarkoitetaan Ylivieskan ja Nivalan kaupunkien rajalle sijoittuvaa Pohjannevan 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.

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

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

Keskeiset vaikutusten tarkastelualueet on esitetty vaikutustyypeittäin alla. Vaikutuksia tarkastellaan myös laajemmalla alueella, mikäli arvioinnin edetessä siihen ilmenee tarvetta. Etäisyysvyöhykkeet hankealueesta on esitetty oheisessa kuvassa (**Kuva 27**). Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajauksia on kuvattu myös osa-alueittain vaikutusten arviointikappaleiden yhteydessä (**luvut 7–20**).

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan niillä alueilla, joihin mm. melu-, heijastus-, virkistys- ja maisemavaikutukset ulottuvat. Lähivaikutusalueena sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on käytetty 3 km, mutta tarkasteluetaisyys on suurempi, mikäli arvioidaan haitankärsijöiden sijainnin olevan kauempana. Työllisyys- ja talousvaikutusten arvioinnissa vaikutusalue voi olla tätä laajempi.

Melu- ja värinävaikutuksia tarkastellaan hankealueella ja sähkönsiirtolinjoilla, niiden välittömässä läheisyydessä sekä hankkeen todennäköisillä kuljetusreiteillä.

Heijastevaikutuksia tarkastellaan hankealueen lähivaikutusalueen lisäksi lentokentiltä sekä varalaskupaikoilta 10 km säteellä hankealueesta.

Liikennevaikutusten arvioinnissa tarkasteluun sisällytetään ensisijaisesti hankealueelle johtavat tiet sekä osa alueelle suuntautuvista valtateista. Sähkönsiirtolinjojen osalta tarkastelu rajautuu teihin, joiden kanssa suunniteltu voimajohto risteää tai joiden läheisyydessä se kulkee.

Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten arvioinnissa huomioidaan pääasiassa aurinkovoima-alue ja sen lähialue, noin yhden kilometrin etäisyydelle saakka. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutuksia tarkastellaan kuitenkin maiseman luonteen mukaan noin kolmen kilometrin säteellä. Suljetuissa maisemissa, kuten metsäalueilla, vaikutukset jäävät lähelle hankealuetta, kun taas avoimilla suo- ja peltoalueilla vaikutukset voivat ulottua kauemmas. Hankealuetta ympäröivät maiseman arvoalueet huomioidaan kolmen kilometrin etäisyydelle asti. Sähkönsiirtoreittien maisemavaikutuksia arvioidaan noin yhden kilometrin vyöhykkeellä voimajohtoauekan ympärillä, maiseman avoimuus ja piirteet huomioiden.

Arkeologista kulttuuriperintöä koskevat vaikutukset tarkastellaan pääasiassa niillä alueilla, joille kohdistuu rakentamista, kuten aurinkovoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtolinjojen alueilla. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutuksia tarkastellaan kuitenkin myös noin kolmen kilometrin säteellä hankealueesta.

Maankäyttövaikutuksia arvioidaan hankealueella ja noin kahden kilometrin etäisyydellä siitä. **Yhdyskuntarakenteeseen** liittyvät vaikutukset tarkastellaan laajemmin, koko kaupungin ja siihen rajautuvan kaupungin tasolla. Sähkönsiirtoreitin maankäyttövaikutuksia arvioidaan siltä etäisyydeltä kuin niitä arvioidaan muodostuvan.

Luontovaikutusten – kuten kasvillisuuden, linnuston ja muun eläimistön – arviointi kohdistuu hankealueeseen, sähkönsiirtoreiteille ja sen lähivaikutusalueeseen. Pesimälinnustoa on kartoitettu hankealueelta ja sen välittömästä läheisyydestä. Suojelualueiden kohdalla arvioidaan sekä lähellä sijaitsevat kohteet että ne alueet, joiden suojeluperusteisiin hanke voi vaikuttaa. Ekologisia yhteyksiä on tarkasteltu laajemmin koskien koko Kalajoen pohjoispuolista metsäseutua hankealueen kohdalla. Sähkönsiirtolinjojen luontovaikutukset tarkastellaan voimajohdon lähiympäristössä.

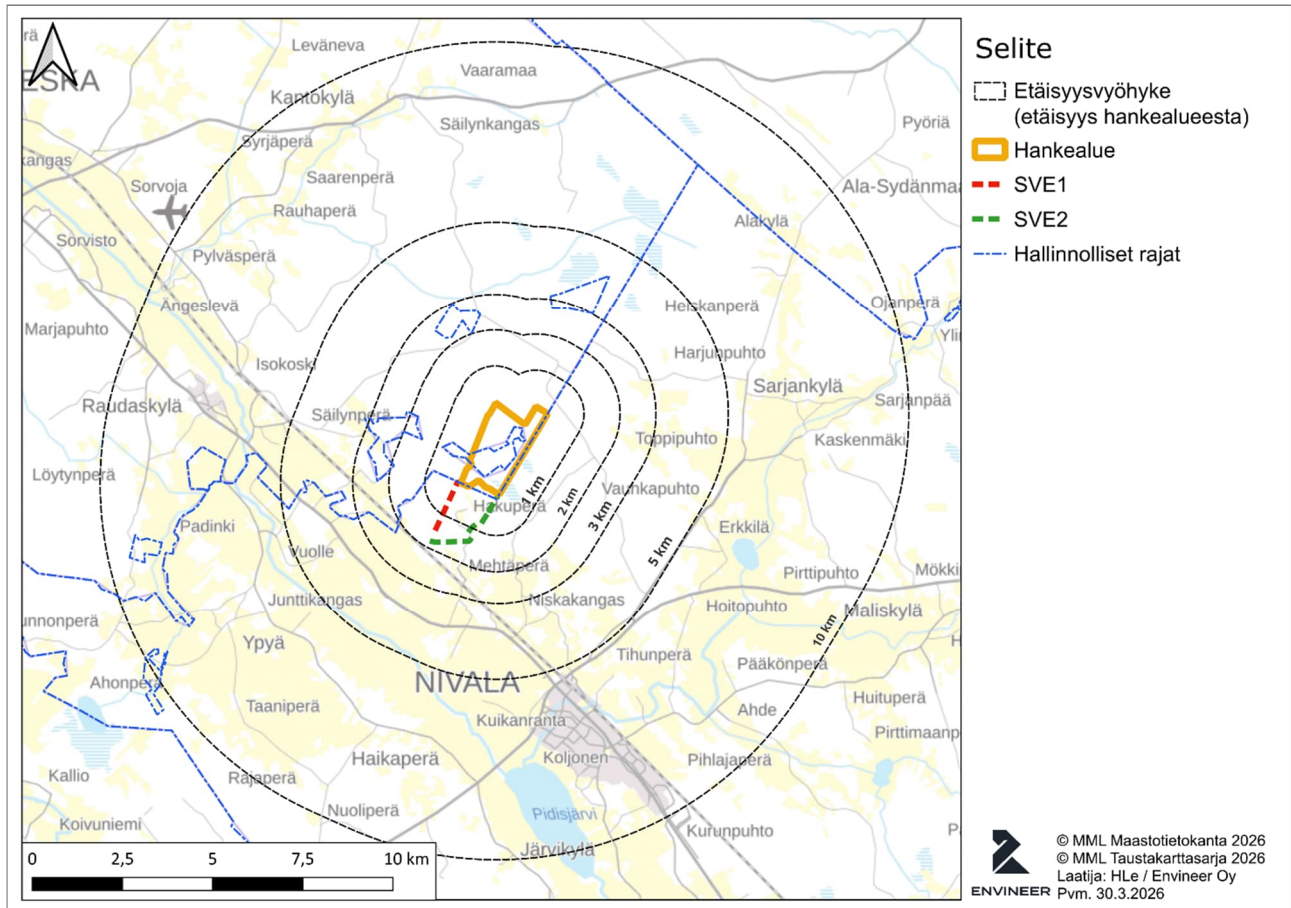
Pintavesivaikutuksia tarkastellaan hankealueen ja sähkönsiirtolinjojen lisäksi alapuolisten ojastojen ja vesistöjen alueilla. Tarkasteltava vaikutusalue rajautuu alapuolisten vesistöjen osalta Kalajokeen.

Maa- ja kallioperä- sekä pohjavesivaikutukset kohdistuvat vaikutukset painottuvat erityisesti aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien rakentamisalueille sekä niiden lähiympäristöön.

Luonnonvarojen käyttöön liittyvät vaikutukset kohdistuvat hankealueelle, jossa metsää poistetaan rakentamisen tarpeisiin, alue aidataan tai alueen käyttö luonnonvarojen hyödyntämiseen muuttuu muulla tavoin. Esimerkiksi metsästyksen aitaamisen vaikutukset näkyvät laajempina, kuin ainoastaan hankealueen kohdalla mahdollisten riistankulkureittien muutosten vuoksi. Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset rajoittuvat voimajohtokäytävän lähialueelle.

Ilmastovaikutuksia arvioidaan useassa eri mittakaavassa: esimerkiksi paikallisesti tarkastellaan hankealueen rakennettavan maapohjan ilmastovaikutuksia, mutta pääosin ilmastotarkastelut ovat vähintään alueellisia ja aurinkopaneelien tuotannon ja logistiikan osalta myös globaaleja.

Yhteisvaikutuksia muiden luvitettujen, toiminnassa olevien tai muuten merkittäviksi katsottujen hankkeiden osalta tarkastellaan niissä vaikutustyypeissä, joiden todennäköiset vaikutusalueet ovat päällekkäiset Uusnivalan aurinkovoimahankkeen vaikutusalueiden kanssa ja joilla saattaa olla merkittäviä vaikutuksia ympäristöönsä. Yhteisvaikutusten tarkastelualueina ovat hankkeiden vaikutustyyppien päällekkäiset vaikutusalueet.



Kuva 27. Etäisyysvyöhykkeet, joilla kuvataan etäisyyttä hankealueen rajasta.

6.5.2 ARVIOINNIN PERIAATTEET JA KRITERIT

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

6.5.2.1 Ympäristön nykytila – herkkyys

Ympäristön nykytilasta saatavilla olevien tietojen perusteella muodostetaan näkemys ympäristön nykytilan herkkyydestä hankealueella ja sen vaikutusalueella. Herkkyydellä tarkoitetaan 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 10**).

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

Taulukko 10. 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

6.5.2.2 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 11**) 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 11. 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

6.5.2.3 Vaikutusten merkittävyys

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

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

Esimerkki merkittävyyden arvioinnista on esitetty taulukossa (**Taulukko 12**). Nykytilan herkkyys on esitetty kuvan vasemmassa laidassa vertikaalisesti y-akselilla ja vaikutusten suuruus horisontaalisesti kuvan toiseksi ylimmällä rivillä punaisissa ja vihreissä sarakkeissa. Esimerkin mukaisessa arvioinnissa nykytilan herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Vaihtoehdon VE0 osalta vaikutuksen suuruus on keskisuuri myönteinen. Vaihtoehdossa VE1 vaikutuksen suuruus on keskisuuri kielteinen. Nykytilan herkkyyn ja vaikutuksen suuruuden ristiintaulukointina saatu vaikutusten merkittävyys on vaihtoehdossa VE0 kohtalainen myönteinen ja vaihtoehdossa VE1 kohtalainen kielteinen.

Taulukko 12. Esimerkki merkittävyyden arvioinnista.

VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS										
KIELTEINEN					Ei muutos- ta	MYÖNTEINEN				
Erittäin suuri	Suuri	Keski- suuri	Pieni	Pieni		Keski- suuri	Suuri	Erittäin suuri		
KOHTEN HERKKYYS	Vähäi- nen	Suuri	Kohta- lainen	Vähäi- nen	Vähäi- nen	Ei muutosta	Vähäi- nen	Vähäi- nen	Kohta- lainen	Suuri
	Kohta- lainen	Suuri	Suuri	VE1	Vähäi- nen	Ei muutosta	Vähäi- nen	VE0	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohta- lainen	Ei muutosta	Kohta- lainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri
VAIKUTUSTEN SUURUUS										

6.5.3 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.

6.5.4 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 vaihtoehdoilla 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 *Esimerkki merkittävyyden arvioinnista (Taulukko 12)*. Värikoodien tarkoitus on helpottaa taulukon lukemista. Arvioidut asiat eivät ole yhteismitallisia, joten eri kohtien värikoodien esiintymistä ei voi laskea yhteen. Vaihtoehtojen vertailun johtopäätöksenä esitetään arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta ympäristönäkökulmasta tarkasteltuna.

6.6 HANKKEEN TODENNÄKÖISESTI MERKITTÄVÄT VAIKUTUKSET

Tässä YVA-selostuksessa sisällöllinen painotus on todennäköisesti merkittäviksi arvioitujen ympäristövaikutusten kuvauksessa ja ne esitetään selostuksessa järjestyksessä ensimmäisinä osiossa *Ympäristön nykytila ja vaikutusten arviointi – hankkeesta aiheutuvat, merkittäviksi arvioidut vaikutukset (luvut 7-12)*. Hankkeen merkittävyydeltään todennäköisesti vähäisiksi arvioidut ympäristövaikutukset esitellään jäljempänä osiossa *Ympäristön nykytila ja vaikutusten arviointi – hankkeesta aiheutuvat, vähäisiksi arvioidut vaikutukset (luvut 13-19)*.

Hankkeella on todennäköisesti merkittäviä ja myönteisiä palveluihin ja elinkeinoihin kohdistuvia vaikutuksia sekä kohtalaisen merkittäviä, myönteisiä luonnonvarojen käyttöön kohdistuvia vaikutuksia. Hankkeen todennäköisesti merkittävät kielteiset vaikutukset kohdistuvat ilmastoon, alueen luontoon (kasvillisuuteen, luontotyypeihin, linnustoon ja eläimistöön) sekä pintavesiin. Lievempiä kohtalaisen merkittäviä heikentäviä vaikutuksia arvioidaan muodostuvan luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiseen kytkeytyvyyteen sekä maankäyttöön ja luonnonvarojen hyödyntämiseen.

6.7 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. 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. Vaikutusten arvioinnissa esitetyt toimenpide-ehdotukset huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa.

6.8 VAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMA

YVA-lain mukaan YVA-selostuksessa on esitettävä hankekohtaisen tapausharkinnan mukaisesti ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä. Hankkeen suunnittelun edetessä ohjelma tarkentuu. Seurantaohjelma voi kattaa tarvittaessa

esimerkiksi pintavesien ja linnustovaikutusten tarkkailun. Lisäksi tarkkailu kattaa toiminnan tarkkailun eli ns. käyttötarkkailun.

Hankkeen käyttötarkkailu käsittää alueella tehtävää toiminnan tarkkailua, mikä suoritetaan etävalvontana ja datan analysointina. Käyttötarkkailu kattaa mm. huoltokäyntien aikana tapahtuvan koneiden ja toimintojen tarkkailun sekä poikkeustilanteiden, ympäristövahinkojen- ja onnettomuuksien seurannan. Tarkkailulla seurataan normaalia toimintaa ja sen avulla havaitaan mahdolliset häiriötilanteet. Käyttötarkkailusta vastaa operoinnista vastaava henkilökunta.

Nykytilanteessa hankealueella ei suoriteta ympäristötarkkailua. Vaikutusten arvioinnin pohjalta hankkeessa suositellaan toteutettavan jatkossa ympäristövaikutusten tarkkailua pintavesi- ja luontovaikutusten osalta.

Pintavedet

Hulevesien laadun ja määrän tarkkailu hankkeen pintavesivaikutusten laajuuden seuraamiseksi on suositeltavaa varsinkin rakentamisvaiheessa, mutta myös toiminnan alkaessa. Tarkkailua suositellaan tehtäväksi etenkin Raudasojan suuntaan purettavista hulevesistä seuraavien parametrien osalta: kiintoaine, sameus, pH, sähkönjohtavuus, kokonaistyyppi ja -fosfori, veden väri. Happamien sulfaattimaiden mahdollista esiintymistä ja vaikutuksia voidaan tarkkailla happamuuden ohella metalleista, joista merkittävimpiä ovat alumiini- ja rautapitoisuus.

Luonto / Viitasammakkoseuranta

Alueella suunnitellaan tehtäväksi viitasammakkoseuranta lajin kutuaikaan keväällä. Seurannassa todennetaan tunnettujen esiintymien tila ja seurataan lajin esiintymisen kehittymistä alueelle. Seurannan tulosten perusteella voidaan tehdä toimenpiteitä, mikäli lajin tilanne sitä vaatii. Vuoden 2026 seuranta toteutetaan huhti–toukokuussa.

YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA
VAIKUTUSTEN ARVIOINTI —
HANKKEESTA AIHEUTUVAT,
MERKITTÄVIKSI ARVIOIDUT
VAIKUTUKSET



7 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

7.1 AINEISTOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

7.1.1 LÄHTÖTIEDOT JA -AINEISTO

Alueen nykytilan selvittämiseen käytetään olemassa olevaa tietoa hankealueesta ja sen läheisyydestä. Nykytilan kuvauksessa on käytetty mm. seuraavia aineistoja:

- **Pohjois-Pohjanmaan liitto. (2025).** Yhdistelmäkartta. Lainvoimaiset maakuntakaavat ja hyväksytty vaihemaakuntakaava.
- **Pohjois-Pohjanmaan liitto. (2015a).** Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava
- **Pohjois-Pohjanmaan liitto. (2016).** Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava
- **Pohjois-Pohjanmaan liitto. (2018).** Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava
- **Pohjois-Pohjanmaan liitto. (2025).** Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava
- **Ylivieskan kaupunki. (2021).** Urakkanevan yleiskaava
- **Ylivieskan kaupunki. (2026).** Ylivieskan kaavoituskatsaus 2026 ja kaavoitusohjelma 2026–2029
- **Nivalan kaupunki. (2014).** Nivalan yleiskaava
- **Nivalan kaupunki. (2025a).** Uusnivalan osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma
- **Nivalan kaupunki. (2025b).** Uusnivalan asemakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma

Lisäksi nykytilan selvittämisessä on käytetty Maamittauslaitoksen (MML) ja Suomen ympäristökeskuksen (Syke) tuottamia ja ylläpitämiä paikkatietoaineistoja, Ylivieskan kaupungin sähköistä karttapalvelua (<https://ylivieska.karttatiimi.fi/>) sekä Nivalan kaupungin sähköistä karttapalvelua (<https://nivala.karttatiimi.fi/>).

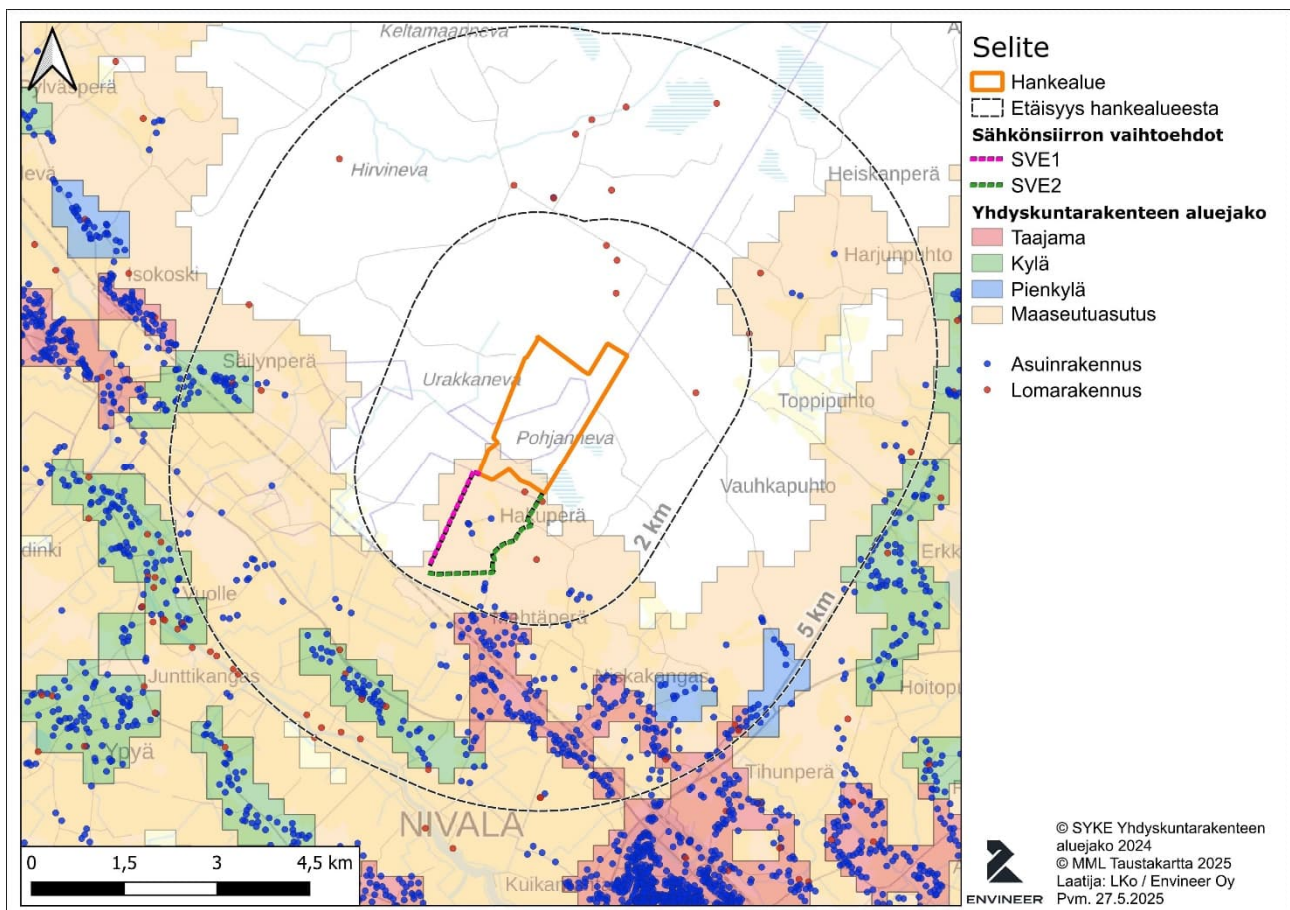
7.1.2 ARVIOINTIMENETELMÄT

Vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalta asiantuntija-arviona. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankealuetta koskevat maankäytölliset tavoitteet ja suunnitelmat. Tarkasteltuna vaikutusalueena on ollut hankealue sekä sähkönsiirtoreitit lähiympäristöineen siltä laajuudelta kuin arvioinnin perusteella vaikutuksia on arvioitu muodostuvan. Nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty **liitteessä 8**.

7.2 NYKYTILA

7.2.1 MAANKÄYTTÖ JA YHDYSKUNTARAKENNE

Hankealue sijaitsee Ylivieskassa, kaakkoisreunan rajautuessa Nivalan kuntarajaan, kuten myös lyhyeltä osin lounasosaltaan. Alueen sisällä on noin 81 ha kokoinen Nivalan enklavi. Hankealue sijoittuu noin 18 kilometrin päähän Ylivieskan keskustasta kaakkoon ja noin 6 kilometrin päähän Nivalan keskustasta luoteeseen. Sen kokonaisala on noin 300 ha. Alue on pääosin metsäojitettua turvemaata, jolla on havupuuvalttaista metsätaloustaloudessa olevaa metsää. Lähimmät vapaa-ajan rakennukset sijaitsevat noin 150 metriä etelään ja lähimmät asuinrakennukset noin 700 metriä etelään. Lähin taajama on noin 2 kilometrin etäisyydelle etelään. Hankealueen, sen lähialueiden sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen yhdyskuntarakenne sekä asutus on esitetty seuraavassa kuvassa (**Kuva 28**). Hankealueella ja lähiympäristössä harrastetaan metsästystä sekä jokaisenoikeudella tapahtuvaa virkistyskäyttöä, mutta siellä ei sijaitse virallisia virkistysreittejä eikä -rakenteita. Väestöstä ja virkistystoiminnasta tarkempi kuvaus on **luvussa 19**. Sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat Nivalan kaupungin alueelle, joka on yhdyskuntarakenteeltaan luokiteltu maaseutu-asutuksen alueeksi.



Kuva 28. Yhdyskuntarakenteen aluejako, sekä asuin- ja lomarakennukset hankealueella ja sen ympäristössä.

7.2.2 VALTAKUNNALLISET ALUEIDENKÄYTTÖTAVOITTEET (VAT)

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

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

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

- Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.
- Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja
- Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.
- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.
- Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.
- Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.
- Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin.

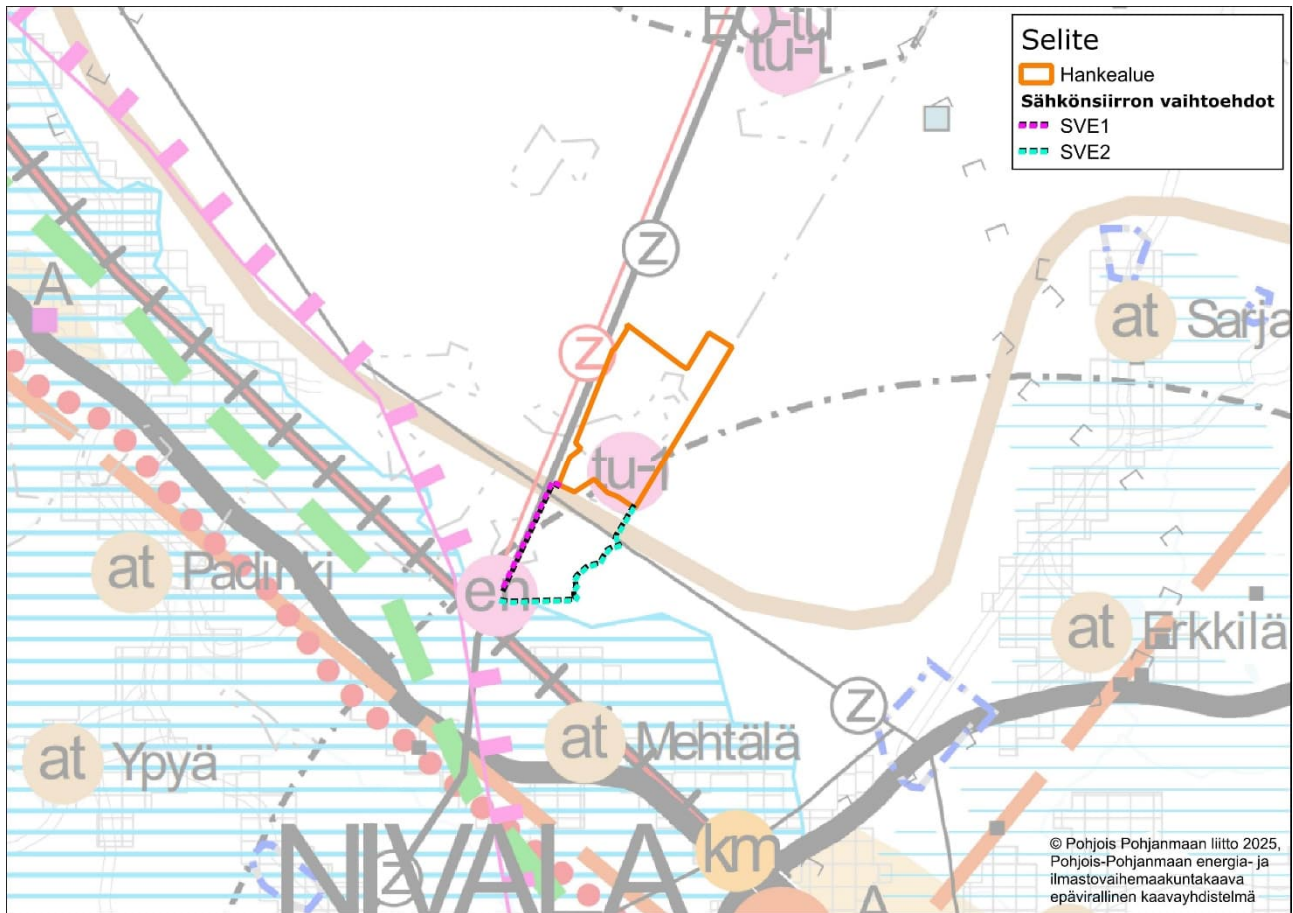
7.2.3 KAAVOITUS

Maakuntakaavoitus

Hankealueella on voimassa kolme lainvoiman saanutta maakuntakaavaa; Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava (lainvoimainen 3.3.2017), 2. vaihemaakuntakaava (lainvoimainen 2.2.2017) ja 3. vaihemaakuntakaava (lainvoimainen 17.1.2022). Näiden lisäksi hankealueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava (hyväksytty 27.5.2025 § 5), joka on määrätty voimaan ilman lainvoimaisuutta maakuntahallituksen 18.8.2025 (§ 92) päätöksellä. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava ajantasaistaa aluerakennetta, liikennejärjestelmää ja energiantuotantoa sisältäen tuulivoimalle soveltuvat alueet ja viherrakennetta. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa tarkastellaan myös energiamurroksen vaikutuksia maankäytön suunnitteluun sekä ilmastovaikutusten arviointia. Lainvoimaisissa ja voimaan määrätyissä

vaihemaakuntakaavoissa ei ole osoitettu erillisiä merkintöjä aurinkovoimahankkeille. Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa on lisäksi voimassa Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava, jonka aluerajaus sijoittuu pieneltä osin hankealueen läheisyyteen. Hankealueen läheisyydessä kaavan aluerajaus sisälsi pääsähköjohdon yhteystarpeen merkinnän, mutta sitä ei ole esitetty enää uudemmassa yhdistelmäkartassa. Lainvoimaisista maakuntakaavoista sekä voimaan määrätystä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavasta on laadittu oikeusvaikutukseton yhdistelmäkartta (**Kuva 29**).

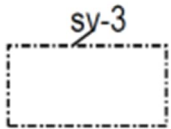
Voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueen kaakkoisosaan on osoitettu turvetuotantoon soveltuva alue (tu-1) sekä koko hankealueen osalta mineraalivarantoalueen vyöhyke (ekv-1), jolla on erityistä yhteensovittamisen tarvetta esimerkiksi asumisen, matkailun tai muun merkittävän alueellisen erityispiirteen kanssa. Hankealue rajautuu kaakkoisosaltaan lentoliikenteen varalaskupaikan suoja-alueelle (sv-3), jolla on voimassa lentoliikenteen varalaskupaikasta johtuvia rajoituksia. Lisäksi alue rajautuu lännessä pääsähköjohtojen voimajohtokäytävien merkintään, sekä etelässä pieneltä osin maaseudun kehittämisen kohdealueen merkintään. Hankealueesta etelään on osoitettu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (Kalajokilaakson viljelymaisemat) sekä maaseudun kehittämisen kohdealue (mk-6, Kalajokilaakso). Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat merkittävästi parannettava päärata, energiahuollon alue (en) ja kylä (at). Sähkönsiirtovaihtoehdoista SVE1 sijoittuu pääsähköjohtolinjausten kanssa samaan voimajohtokäytävään, jossa voi sijaita yksi tai useampia jo rakentuneita ja suunniteltuja sähkölinjoja. Molemmat sähkönsiirtovaihtoehdot päättyvät Uusnivalan sähköasemalle, joka on maakuntakaavassa osoitettu energiahuollon alueeksi (en). Vaihemaakuntakaavojen määräykset ja merkinnät on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa (**Taulukko 13**). Taulukossa on esitetty myös yleiset suunnittelumääräykset aurinkovoimarakentamiselle.



Kuva 29. Ote Pohjois-Pohjanmaan lainvoimaisten maakuntakaavojen ja hyväksytyn vaihehemaakuntakaavan yhdistelmäkartasta (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025).

Taulukko 13. Ote Pohjois-Pohjanmaan vaihehemaakuntakaavojen merkinnöistä ja -määräyksistä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022, 2025).

KAAVAMERKINTÄ	SELITE
	Turvetuotantoon soveltuva alue (tu-1) (1. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita. Suunnittelumääräykset: Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset. Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön.

	Alla lueteltujen soiden turvetuotanto on suunniteltava varmistuen, ettei nimettyjen purojen luonnontilaan voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia (1.vmkk): <table> <tr> <td><u>Suon nimi ja valuma-alue</u></td><td><u>Pikkujoki tai puro</u></td></tr> <tr> <td>Aittosuo, 60.064</td><td>Aitto-oja</td></tr> <tr> <td>Jaalangsuo, 60.074</td><td>Jaalankajoki</td></tr> <tr> <td>Lavasuo-Alavuotto, 60.035</td><td>Haaraoja</td></tr> <tr> <td>Mantilansuo W, 60.036</td><td>Leipioja</td></tr> <tr> <td>Murtosuo, 60.063</td><td>Juurikkaaja</td></tr> <tr> <td>Pahasuo, 60.074</td><td>Jaalankajoki</td></tr> <tr> <td>Pyörösuo, 60.026</td><td>Vuotonoja</td></tr> </table>	<u>Suon nimi ja valuma-alue</u>	<u>Pikkujoki tai puro</u>	Aittosuo, 60.064	Aitto-oja	Jaalangsuo, 60.074	Jaalankajoki	Lavasuo-Alavuotto, 60.035	Haaraoja	Mantilansuo W, 60.036	Leipioja	Murtosuo, 60.063	Juurikkaaja	Pahasuo, 60.074	Jaalankajoki	Pyörösuo, 60.026	Vuotonoja
<u>Suon nimi ja valuma-alue</u>	<u>Pikkujoki tai puro</u>																
Aittosuo, 60.064	Aitto-oja																
Jaalangsuo, 60.074	Jaalankajoki																
Lavasuo-Alavuotto, 60.035	Haaraoja																
Mantilansuo W, 60.036	Leipioja																
Murtosuo, 60.063	Juurikkaaja																
Pahasuo, 60.074	Jaalankajoki																
Pyörösuo, 60.026	Vuotonoja																
	Voimajohto 400 kV ja 220 kV Merkinnällä osoitetaan toteutetut voimajohdot, joita koskee alueidenkäyttölain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.																
	Uusi voimajohto 110 kV Merkinnällä osoitetaan voimajohtohankkeiden YVA-menettelyn perusteella valitut linjaukset tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät voimajohtojen linjaukset (ei edellytä yleissuunnittelua tai lunastuslupavaihetta). Merkintää koskee alueidenkäyttölain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.																
	Suoja-alue / lentoliikenteen varalaskupaikka (3.vmkk) Lisämerkinnällä -3 osoitetaan aluetta, jolla on voimassa lentoliikenteen varalaskupaikasta johtuvia rajoituksia. Suunnittelumääräykset: Alueen suunnittelussa tulee ottaa huomioon lentoliikenteen varalaskupaikasta johtuvat maankäytön rajoitukset. Lentoesteen muodostavista mastoista ja rakenteista on pyydettävä puolustusvoimien lausunto sekä ilmailulain 864/2014 158 § mukainen lausunto Trafilta.																
	ENERGIAHUOLLON ALUE (1. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimalat ja suurmuuntamoiden alueet. Suunnittelumääräys: Vesivoimalaitosten yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaelluskalojen nousuesteen poistamiseksi tarvittavan kalatien rakentaminen.																
	Mineraalivarantoalue (3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja. Lisämerkinnällä -1 osoitetulla mineraalipotentialivyöhykkeellä on erityistä yhteensovittamisentarvetta, esimerkiksi asumisen, matkailun tai muun merkittävän alueellisen erityispiirteen kanssa. Kehittämisperiaatteet:																

	Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.
	Maaseudun kehittämisen kohdealue (2. ja 3. vmkk) Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutuasutuksen alueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen ja muihin maaseutuelinkeinoin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön sekä maisemaan tukeutuvaa asumista, elinkeinotoimintaa ja virkistyskäyttöä. Vyöhykkeillä on tarvetta kehittää kuntien yhteistyöllä yhtenäisiä suunnitteluperiaatteita. Kehittämisperiaatteet: Alueita kehitetään jokiluontoon ja -maisemaan perustuvana sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin kulttuuriympäristöihin ja -kohteisiin tukeutuvana asumis-, virkistys- ja vapaa-ajan alueena ja luontomatkailuvyöhykkeenä. Maaseutua kehitettäessä sovitetaan yhteen maaseutuelinkeinojen, pysyvän asutuksen ja loma-asutuksen tavoitteet, erityisesti maatalouden toimintaedellytykset huomioon ottaen. Loma-asutuksen ja matkailupalvelujen suunnitelmallisella kehittämisellä pyritään tukemaan maaseudun pysymistä asuttuna. Kohdealueella sijaitsevia taajamia kehitetään erityisesti jokimaiseman arvojen ja mahdollisuuksien pohjalta. Suunnittelumääräykset: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestäväan käyttöön, maatalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiin, maiseman hoitoon, vesistön vedenlaadun turvaamiseen ja ulkoilureittien kehittämiseen. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle.
mk-6	Aluekohtaiset täydentävät suunnittelumääräykset: Kalajokilaakso Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Kalajoen vedenlaadun parantamiseen. (2.vmkk)
	KYLÄ (2. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan maaseutuasutuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä. Suunnittelumääräykset: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovittamalla yhteen asumisen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottuvaksi kohtauspaikaksi.

	Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.
	MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA PÄÄRATA (1. ja 3.vmkk) Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava tasoristeysten poistamiseen ja liikenteen kapasiteetin lisäämiseen.
	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen (VAMA 2021) mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla: • Reisjärven kulttuurimaisemat • Kalajokilaakson viljelymaisemat • Rahjan saaristomaisemat • Miilurannan asutusmaisema • Hailuoto • Limingan lakeuden kulttuurimaisema • Oulujokilaakson kulttuurimaisemat • Rokuanvaaran maisemat • Manamansalon kulttuurimaisemat • Olvassuo • Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat • Iijoen jokivarsimaisemat • Tyräjärven kulttuurimaisemat • Määttälänvaaran kulttuurimaisemat • Rukan vaarajono • Oulankajoen ja Kitkajoen koskimaisemat • Kitkajärvien ja Riisitunturin maisemat Suunnittelumääräykset: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen luonnon- ja kulttuuripiirteet ja maisemakuva sekä turvattava maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilyminen. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä alueen maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.

	Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Erityisesti Limingan lakeuden ja Muhoksen peltoalueiden tärkeät linnuston kerääntymisalueet tulee turvata. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan.
	Viheryhteystarve (2. vmkk) Merkinnällä osoitetaan kaupunkiseutujen ja jokilaaksovyöhykkeiden sisäisiä ja niitä yhdistäviä tavoitteellisia ulkoilun runkoreittejä ja niihin liittyviä pienialaisia virkistysalueita. Merkintään sisältyy sekä olemassa olevia että kehitettäviä ulkoilu-, pyöräily-, melonta- ym. reittejä. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmalla suunnittelulla tulee turvata virkistysalueiden ja -reittien seudullinen jatkuvuus ja kehittäminen sekä liittyminen virkistyskeskuksiin, suojelualueisiin ja kulttuuriympäristöihin.

Koko maakuntakaavan aluetta koskevia alueidenkäytön periaatteita ja yleismääräyksiä:

SOIDEN KÄYTTÖ (1. ja 3.vmkk)

Yleisiä suunnittelumääräyksiä:

Soiden ja turvemaiden käyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että voimassa olevassa Oulujoen - lijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelman toimenpideohjelmassa esitetyt vesien tilaa koskevat tavoitteet saavutetaan.

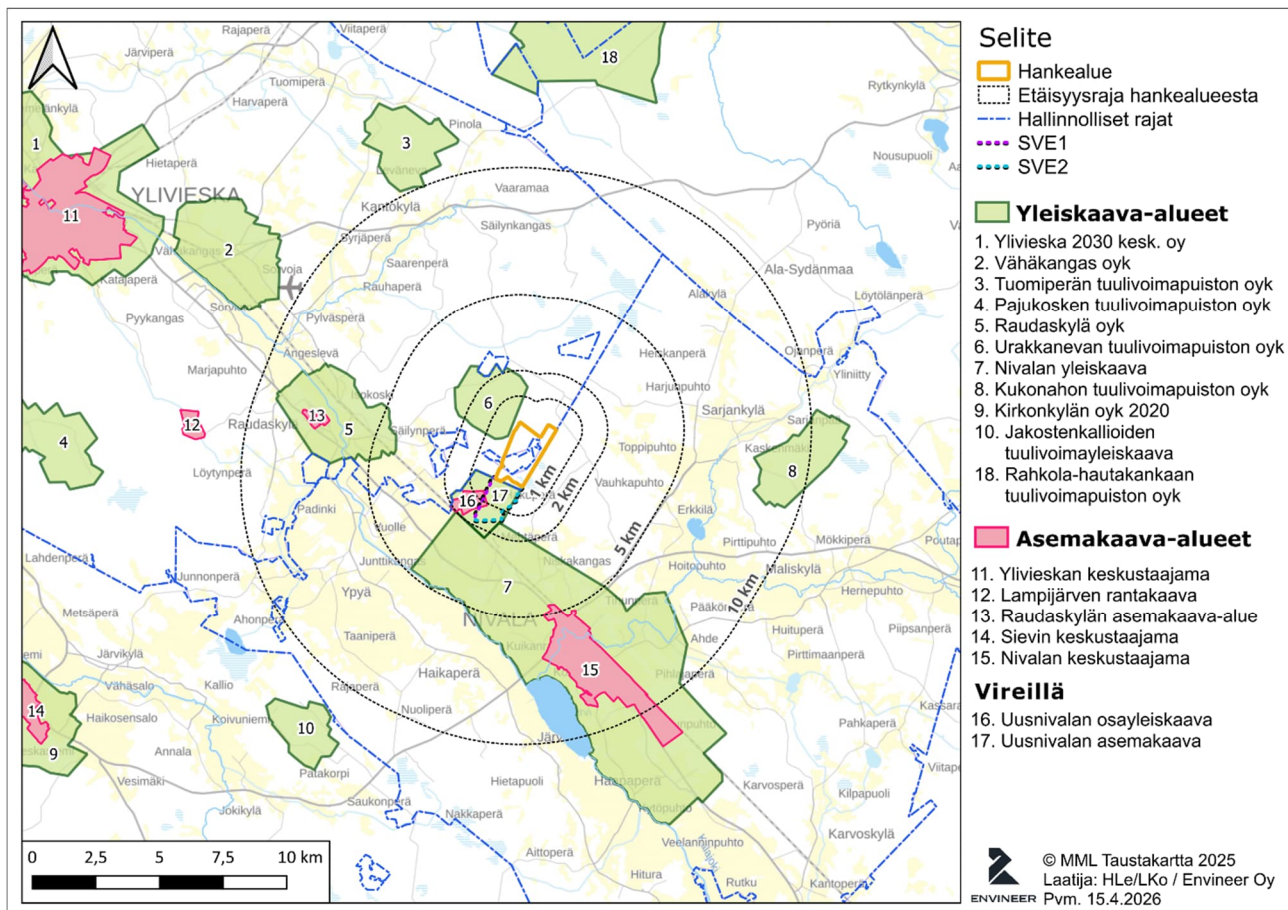
Aurinkovoima:

- Teollisen mittaluokan aurinkoenergian tuotantoalueen sijoittamista suositellaan ensisijaisesti ihmisen muokkaamille alueille. Nämä voivat olla mm. pilaantuneiden maiden alueita, käytöstä poistettuja kaatopaikkoja, läjitys- ja täyttöalueita, meluvalleja, entisiä turvetuotantoalueita, entisiä teollisuusalueita ja kaivosalueita tai huonosti tuottavia viljelysalueita. Aurinkovoimaloiden suunnittelua ja toteuttamista on vältettävä luonnontilaisille ja metsäisille alueille sekä varmistuttava, ettei merkittäviä negatiivisia ilmastovaikutuksia muodostu.
- Teollisen mittaluokan aurinkovoimaloita ja aurinkovoimapuistoja suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota sähkönsiirtoon. Lähekkäin sijoittuvien aurinkovoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa. Alueet tulee ensisijaisesti sijoittaa olemassa olevan yhdyskuntarakenteen ja sähköverkon liityntäpisteiden läheisyyteen tai muutoin jo muokatuille alueille.
- Laajamittaista aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle.

- Aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa on otettava huomioon yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä muihin elinkeinoihin ja asutukseen, ja huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Aurinkovoimarakentamiselle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa. Aurinkovoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina. Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.
- Aurinkovoiman tuotantoalueiden vesistövaikutusten suuruus riippuu kuivatustarpeesta ja kuivatuksen kohteena olevasta maaperästä. Potentiaalisesti haitallisimpia vaikutuksia ilmenee vanhoille turvetuotantoalueille perustettavilla hankkeilla, mikäli happamoittavat vaikutukset ovat uhanneet vesistöjä jo turvetuotannon aikana. Aurinkovoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota.
- Toiminnanharjoittajan tulee selvittää teollisen kokoluokan aurinkoenergia-alueiden eli yli yhden piikkimegawatin (1 MWp) mahdolliset haitalliset vaikutukset puolustusvoimien sensori- ja tietoliikennejärjestelmille sekä niistä mahdollisesti aiheutuvat rajoitukset aurinkoenergiatuotannon sijoittumiselle suunnittelun ja toteutuksen yhteydessä. Mahdolliset häiriövaikutukset tutka- ja radiojärjestelmille sekä sensori- ja tietoliikennejärjestelmille tulee selvittää ja arvioida yhteistyössä viranomaisten kanssa.

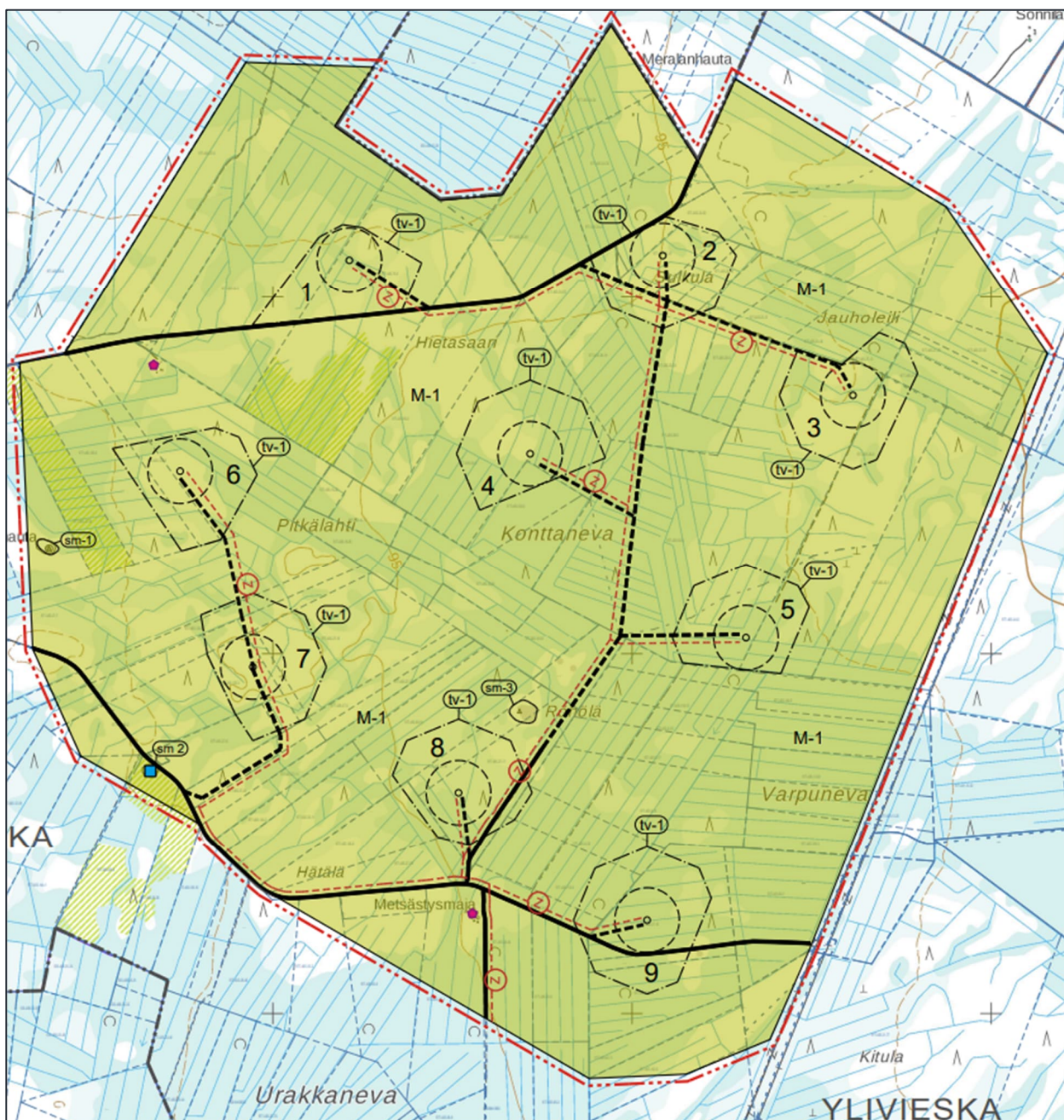
Yleis- ja asemakaavoitus

Hankealue ei sijoitu yleis- eikä asemakaavoitetulle alueelle. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijoittuvat noin 4,5 km etäisyydelle hankealueesta kaakkoon Nivalan keskustaajaman alueelle ja Ylivieskan puolella noin 7 km etäisyydelle hankealueesta länteen, Raudaskylään. Hankealueen ympäristöön sijoittuvat yleis- ja asemakaavat kartalle sijoitettuna ovat esitettynä seuraavassa kuvassa (**Kuva 30**).



Kuva 30. Yleis- ja asemakaavoitus hankealueen ympäristössä.

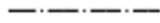
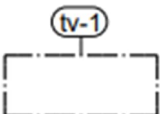
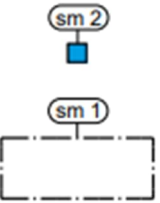
Hankealuetta lähin voimassa oleva yleiskaava on 21.6.2021 hyväksytty Urakkanevan tuulivoimapuiston yleiskaava Ylivieskassa (**Kuva 31**), sijoittuen lähimmillään noin 200 metrin etäisyydelle hankealueesta luoteeseen. Tuulivoimakaavassa hankealuetta lähimmälle osalle on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M-1) ja lähin tuulivoimaloiden alue (tv-1) sijoittuu noin 0,5 km etäisyydelle hankealueen länsirajasta. Urakkanevan tuulivoimakaavan merkinnät ja määräykset on esitetty alla (**Taulukko 14**). Hankealueesta alle 2 km etelään sijoittuu 23.1.2014 hyväksytty Nivalan yleiskaava, jossa lähimmälle osalle sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M).



Kuva 31. Ote Urakkanevan tuulivoimapuiston yleiskaavasta (Ylivieskan kaupunki 2023).

Taulukko 14. Ote Urakkanevan tuulivoimapuiston merkinnöistä ja määräyksistä (Ylivieskan kaupunki 2023).

KAAVAMERKINTÄ	SELITE
M-1	Maa- ja metsätalousvaltainen alue Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita erikseen osoitetuille alueille ja niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Alueelle saa sijoittaa vähäistä maa- ja metsätaloutta palvelevaa rakentamista

	Kunnan raja
	Yleiskaava-alueen raja
	Alueen raja
	Osa-alueen raja
	Nykyinen / parannettava tielinjaus
	Ohjeellinen uusi tielinjaus Merkinnällä on osoitettu tuulivoimalaitoksia palvelevat huoltotiet. Huoltotiet toteutetaan sorapintaisina ja keskimäärin 8 m leveänä.
	Ohjeellinen uusi maakaapeli Maakaapelit tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.
	Tuulivoimaloiden alue Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa kullekin erilliselle pistekatkoviivalla rajatulle osa-alueelle saadaan enintään sijoittaa. Tuulivoimaloiden rakenteiden ja siipien pyörimisalueen tulee sijoittua osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tuulivoimaloiden nosto- ja varastointialueet voivat ulottua tv-alueen ulkopuolelle.
	Metsäkämpä
	Muinaisjäännöskohde / -alue Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Kaikista aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää museoviranomaisen lausunto. Muinaisjäännökset sm 2 ja sm 3 tulee merkitä maastoon ennen rakentamistöiden aloittamista. Kaavakartalla sijaitsevien muinaisjäännösten kohdetiedot on lueteltu alla. sm 1 Aikalanhauta, 1000030810 sm 2 Urakkaneva, 1000030809 sm 3 Röhölä, 1000031273
	Tuulivoimalaitoksen ohjeellinen paikka ja numero

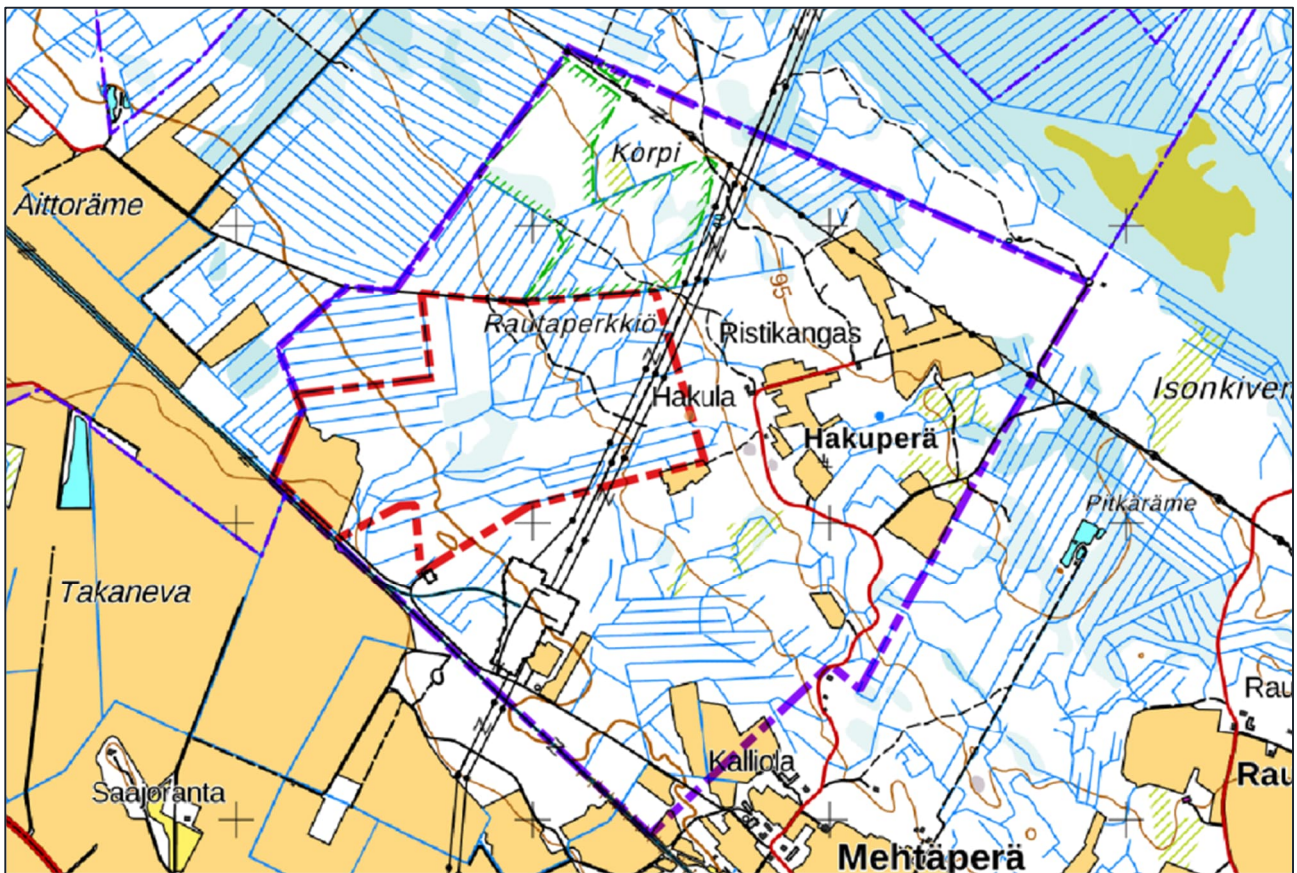
Koko yleiskaava-aluetta koskevat määräykset:

- Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon melua koskevat asetukset ja säädökset.
- Tuulivoimaloiden, tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamisteiden sekä nykyisten perusrakennettavien teiden ja maakaapeleiden sijoittamisessa on otettava huomioon muinaisjäännökset.
- Yleiskaavassa osoitetuille tv-alueille saadaan sijoittaa yhteensä enintään 9 tuulivoimalaa.
- Yksittäisen tuulivoimalan enimmäiskorkeus saa olla enintään 280 metriä maanpinnasta.
- Jokaiselle tuulivoimalalle on haettava lentoestelausunto ilmaliikennepalvelun tarjoajalta. Mikäli lentoestelausunnossa niin edellytetään, on lisäksi saatava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.
- Tuulivoimaloiden lopullisten toteutettavien sijaintien koordinaatit on ilmoitettava Puolustusvoimien pääesikunnalle.
- Happamien sulfaattimaiden esiintyminen kaava-alueella on selvitettävä ennen rakentamisen aloittamista. Alueelta pois kaivettavat massat on varauduttava käsittelemään siten, etteivät ne läjitettyinä aiheuta ympäristön happamoitumista.

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

Nivalan kaupunki on 20.3.2025 kuuluttanut vireille Uusnivalan osayleiskaavan laatimisen Uusnivalan sähköaseman ympäristöön, rajoittuen hankealueen lounaisrajaan sekä sijoittuen hankkeen sähkönsiirtolinjoille (**Kuva 32**). Osayleiskaavan tarkoituksena on turvata Uusnivalan sähköaseman toimintaedellytykset sekä yhteensovittaa sähköaseman läheisyydessä vireillä olevat hankkeet sekä niiden sähkönsiirron liityntämahdollisuudet. (Nivalan kaupunki 2025a)

Nivalan kaupunki on 2.12.2025 kuuluttanut vireille myös Uusnivalan asemakaavan laatimisen, jonka tarkoituksena on osoittaa alueelle rakennuspaikka datakeskukselle (**Kuva 32**) (Nivalan kaupunki 2025b). Asemakaavan alustavan rajauksen pohjoisin osa sijoittuu vajaan 700 metrin etäisyydelle hankealueen lounaisrajasta ja hankkeen länsipuolen sähkönsiirtovaihtoehto (SVE1) kulkee suunnitellun asemakaava-alueen poikki pohjois–eteläsuunnassa.



Kuva 32. Uusnivalan osayleiskaavan (violetti katkoviiva) ja asemakaavan (punainen katkoviiva) alustavat rajaukset (Nivalan kaupunki 2025). Hankealue sijaitsee osayleiskaavan rajauksen välittömässä läheisyydessä pohjoispuolella.

7.2.4 NYKYTILAN HERKKYYS

Hankealueella ja sen lähialueilla harjoitetaan metsästystä sekä jokaisenoikeudella tapahtuvaa virkistyskäyttöä. Hankealue sijoittuu rakentamattomalle alueelle, jolle ei kohdistu rakentamispainetta. Hankealue rajautuu maakuntakaavassa lentoliikenteen varalaskupaikan suoja-alueeseen (sv-3), jolla on voimassa lentoliikenteen varalaskupaikasta johtuvia rajoituksia. Hankealueella ei ole voimassa tai vireillä olevaa yleis- eikä asemakaavaa. Hankealueen nykytilan herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Sähkönsiirtoreittien nykytilan herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**, sillä sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein olemassa olevia voimajohtolinjoja tai teitä pitkin, johtaen olemassa olevalle sähköasemalle. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat vireillä olevien osayleiskaavan ja asemakaavan alueelle, jonka tavoitteena on mm. sovittaa yhteen kaavojen läheisyydessä suunnitteilla olevat hankkeet ja niiden sähkönsiirtotarpeet.

7.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

7.3.1 HANKEVAIHTOEHTO VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä hankealueelle tai sen vaikutusalueelle kohdistu hankkeesta aiheutuvia muutoksia. Alueen käyttö jatkuu nykytilanteen mukaisena.

7.3.2 HANKEVAIHTOEHDOT VE1 JA VE2

Hankevaihtoehdossa VE1 hankealueelle rakennetaan aurinkovoimala noin 260 ha pinta-alalle. Voimalan kokonaisteho on 273 MWp. Vaihtoehdossa VE2 rakennettavan aurinkovoimalan pinta-ala on noin 225 ha ja kokonaisteho 230 MWp. Molemmat hankevaihtoehdot on arvioitu samassa kappaleessa, sillä niiden välillä ei katsota olevan merkittävää eroa yhdyskuntarakenteen, maankäytön tai kaavoituksen osalta.

Rakentaminen, toiminta ja toiminnan päättymisen

Rakentamisesta seuraavat suorat ja pysyvät vaikutukset maankäyttöön muodostuvat, kun hankealueella sijaitsevat rakentamattomat metsäalueet kaadetaan aurinkovoimaloiden ja uusien huoltoteiden alueelta ja ne otetaan teolliseen käyttöön. Välilliset vaikutukset aiheutuvat rakentamisesta ja siihen liittyvästä liikennöinnistä seuraavasta melusta, tärinästä ja pölyämisestä. Alueella tapahtuva rakentaminen lisää väliaikaisesti alueelle kohdistuvien raskaiden kuljetusten määrää. Vaikutukset kohdistuvat hankealueelle, lähiympäristöön ja kuljetusreiteille. Rakentamisaikana vapaata liikkumista rakennettavilla alueilla ja niiden välittömässä läheisyydessä joudutaan rajoittamaan turvallisuussyistä. Virkistyskäyttö ja metsästys estyvät rakennettavilla alueilla.

Aurinkovoimala ei toiminnan aikana aiheuta erityistä melua, pölyä tai muutenkaan merkittävää häiriötä ympäristöön, joka rajoittaisi hankealueen ulkopuolista maankäyttöä. Toiminnan aikana merkittävin vaikutus maankäyttöön on rakentamisvaiheen tavoin alueilla aiemmin harjoitetun metsätalouskäytön, metsästystoiminnan sekä virkistyskäytön estyminen. Vaikutukset ovat pitkäkestoisia, todennäköisesti yli 30 vuotta. Hankkeen vaikutukset nykyiseen maankäyttöön arvioidaan keskisuureksi ja kielteiseksi. Hankevaihtoehdossa VE2 rakennettavat aurinkopaneelialueet ovat kokonaispinta-alaltaan noin 30 ha vaihtoehtoa VE1 pienemmät ja niiden väliin jätetään mm. eläinten kulkemisen mahdollistavat käytävät. Aidattavien aurinkovoimala-alueiden väliin jäävät metsäiset alueet mahdollistavat myös muun kulkemisen ja alueen hyödyntämisen virkistyskäytössä. Näin ollen vaihtoehdon VE2 muodostavat nykyisen maankäytön rajoitukset ovat hieman vaihtoehtoa VE1 pienemmät.

Yhdyskuntarakenteen osalta hankealue sijoittuu etäälle taajamista ja tiiviimmän asutuksen alueista, eikä hankealueelle kohdistu nykyisten maankäyttösuunnitelmienkaan perusteella asuinrakentamisen laajentamispainetta. Hankealueen ympäristön nykyisen yhdyskuntarakenteen kehittymissuunta on uusien maankäyttösuunnitelmien muiden vireillä suunnitteilla olevien

hankkeiden perusteella energiantuotantoon ja teollisuuteen painottuvaa, joten hankkeen vaikutus arvioidaan pienen myönteiseksi yhdyskuntarakenteen kannalta.

Toiminnan loputtua maanpäälliset rakenteet puretaan ja kierrätetään. Paneelien paalutus ja kaapeloinnit poistetaan. Toiminnan päätyttyä muodostuu rakentamisvaiheen kanssa vastaavanlaisia vaikutuksia. Vaikutukset ovat pääosin liikenne-, melu- ja pölyvaikutuksia, jotka ovat väliaikaisia. Hankkeen rakentamista ja toimintaa varten rakennettu tiestö säilytetään ja sitä voidaan hyödyntää myös jatkossa.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoinen sähkönsiirto Uusnivalan sähköasemalle toteutetaan maakaapelein, joko olemassa olevaa voimajohtokäytävää pitkin (SVE1), tai olemassa olevia teitä seuraten sekä pieneltä osin eteläosassa olemassa olevaa voimajohtokäytävää pitkin (SVE2). Reitit lähtevät sisäiseltä sähköasemalta, joka sijoittuu hankealueen etelärajalle. Kaapeliojan ja tiealueen väliin jätetään vähintään 3 metrin vyöhyke (rakennusraja). Puusto ja pensaskasvillisuus poistetaan 6 metrin levyiseltä johtoalueelta, joka pidetään kasvustosta vapaana.

Rakentaminen, toiminta ja toiminnan päättymisen

Rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset muodostuvat maakaapelireitin kaivamisesta ja asennustöistä. Työkoneet aiheuttavat ympäristöön hetkellisen vaikutuksen rakennettavilla alueilla ja rakentamiseen liittyvät kuljetukset osin myös liikennöintireiteille. Vaikutukset ovat paikallisia ja väliaikaisia. Toimintavaiheen aikana sähkönsiirtoreitille ei voi sijoittua muuta rakentamista rakentamisrajoituksen vuoksi, mutta reitin alueella voidaan muutoin liikkua nykyiseen tapaan, pois lukien väliaikaiset huolto- ja raivaustyötilanteet.

Ulkoisesta sähkönsiirrosta ei arvioida aiheutuvan merkittävää vaikutusta alueen yhdyskuntarakenteeseen. Nykyiseen maankäyttöön vaikutus arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi. Kaavoituksen osalta reitit sijoittuvat vireillä olevien Uusnivalan sähköaseman osayleiskaavan sekä asemakaavan alueelle ja reittien toteuttaminen vaatii yhteensovittamista laadittavien kaavojen kanssa.

Kaavoitus ja valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Hankealue sijoittuu kaakkoisosastaan maakuntakaavassa osoitetulle Nivalan varalaskupaikan suoja-alueelle (sv-3). Hankkeen toteuttamiseen ei liity sellaisia rakenteita, joista muodostuisi esteitä lentoliikenteen varalaskupaikan käytölle. Vaikutukset voivat muodostua mahdollisista heijastusvaikutuksista, joita on arvioitu tarkemmin **luvussa 17**. Heijastusvaikutus on riippuvainen olosuhteista sekä vuorokauden ajasta. Arvioinnin perusteella mahdollinen haitallinen heijastusvaikutus varalaskupaikan suoja-alueella on hyvin vähäinen.

Voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueen eteläosaan on esitetty turvetuotantoon soveltuvaa suoaluetta. Toteutuessaan aurinkovoimahanke estää rakennettavien alueiden osalta alueen hyödyntämistä turvetuotannossa. Turvetuotantoon soveltuva suoalue sijoittuu kuitenkin

suurelta osin rakennettavien alueiden ulkopuolelle. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole nykyisellään turvetuotantoa, eikä sitä ole myöskään suunnitteilla alueelle nykyisen tiedon mukaan.

Maakuntakaavassa hankealueen länsipuolelle esitetyt olemassa olevat voimajohdot sekä uuden voimajohdon sijainnit ja linjaukset on huomioitu hankesuunnittelussa ja hankkeen ulkoinen sähkönsiirron vaihtoehtoinen reitti hyödyntää voimajohtolinjausta. Hanke ei estä uuden voimajohdon toteuttamista.

Hankkeen toteutumisella, mukaan lukien ulkoisella sähkönsiirrolla ei arvioida muutoin olevan merkittävää vaikutusta muihin voimassa olevissa vaihemaakuntakaavoissa osoitettuihin kaavamerkintöihin tai yleisesti kaavojen tavoitteisiin. Aurinkovoimaa koskevissa yleismääräyksissä on esitetty suosituksia, jotka eivät täysin toteudu hankkeen sijoittamispaikan osalta. Yleismääräykset on kuitenkin huomioitu hankesuunnittelussa. Yleismääräyksissä esitettyjä muita hankkeen ympäristövaikutuksia on arvioitu osiokohtaisesti tässä YVA-selostuksessa. Yleismääräyksessä esitetyn mukaisesti toiminnanharjoittajan tulee selvittää teollisen kokoluokan aurinkoenergia-alueiden mahdolliset haitalliset vaikutukset puolustusvoimien sensori- ja tietoliikennejärjestelmille sekä niistä mahdollisesti aiheutuvat rajoitukset aurinkoenergiatuotannon sijoittumiselle suunnittelun ja toteutuksen yhteydessä.

Hankkeeseen liittyvien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen on kuvattu seuraavassa taulukossa (**Taulukko 15**).

Taulukko 15. Hankkeeseen liittyvät valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden toteutuminen hankkeessa.

Valtakunnallinen alueidenkäyttötavoite	Toteutuminen hankkeessa
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.	Aurinkovoima on uusiutuvan energian tuotantomuoto, joka osaltaan tukee vähähiilisyystavoitteita. Hankkeen toteutuksessa hyödynnetään hankealueella ja alueelle johtavaa olemassa olevaa tiestöä, niiltä osin kuin se on mahdollista. Ulkoinen sähkönsiirto tukeutuu olemassa oleviin tiehen ja voimajohtoreittiin.
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja	Hankkeen toteuttamiseen liittyviä muita kielteisiä ympäristövaikutuksia pyritään lieventämään soveltuvien keinoin, kuten ajoittamalla melua, tärinää tai huono ilmanlaatua aiheuttavia rakennustoimenpiteitä sellaisiin ajankohtiin, jolloin niistä aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa ympäristöön. Hankkeen toiminnasta tällaisia vaikutuksia ei aiheudu tai niitä aiheutuu hyvin vähän.

Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Hankealueen ja ulkoisten sähkösiirtoreittien lähietäisyydellä (< 500 m) sijaitsee vain vähän asutusta. Mahdolliset riskit ovat pieniä ja ne tullaan huomioimaan hankkeen suunnittelussa.
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Hankealueella tai ulkoisilla sähkösiirtoreiteillä ei sijaitse arvokkaita kulttuuriympäristön tai luonnonperinnön kohteita. Hankkeesta ei arvioiden perusteella muodostu sellaisia vaikutuksia, jotka vaikuttaisivat näiden arvojen säilymiseen.
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä	Hankealue ei sijaitse luonnon ydinalueilla tai maakunnallisen tason ekologisella verkostolla, mutta alue sijaitsee laajan yhtenäisen metsäalueen reunalla, mikä voi arvion mukaan vaikuttaa kielteisesti ekologiseen kytkeytyneisyyteen laajemmalla alueella.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta	Hankealueen nykyinen virkistyskäyttö estyy rakennettavien alueiden osalta. Hankealueen lähiympäristöön jää edelleen vastaavanlaisia alueita virkistyskäytölle. Hankealue ei sijaitse kaupunkirakenteeseen kuuluvan viheralueverkoston alueella, eikä siten haittaa verkoston jatkuvuutta.
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin.	Hanke itsessään edistää uusiutuvan energian tuotantoa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää uusien huoltoteiden rakentamista hankealueelle sekä sähkönsiirtoreittien rakentamista. Hankkeen toteuttaminen ei vaadi juurikaan hankealueen ulkopuolisten logististen ratkaisujen kehittämistä. Hankealueen eteläpuolelle vireillä oleva osayleiskaavaa osaltaan mahdollistaa ja tukee hankkeen ulkoisen sähkönsiirtoreitin toteuttamista.

Hankevaihtoehtojen vaikutukset maankäyttöön arvioidaan kokonaisuudessaan **keskisuureksi** ja **kielteiseksi**, sillä alueen nykyinen metsätalouskäyttö, metsästys ja virkistystoiminnallinen käyttö tulevat estymään rakennettavilla alueilla.

Yhdyskuntarakenteen osalta hankkeen vaikutukset arvioidaan **pieneksi** ja **myönteiseksi**, sillä alueelle ei kohdistu arvion perusteella asutustaajamien laajentamispainetta, vaan hankealueen ympäristö on maankäyttösuunnitelmien perusteella muuttumassa energiantuotannon ja teollisemman toiminnan alueeksi.

Kaavoituksen osalta hankkeen vaikutukset arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**, sillä hanke on pieneltä osin ristiriitainen voimassa olevan maakuntakaavoituksen kanssa ja hankealueella ei ole voimassa tai vireillä olevaa kaavaa, jossa alueen maankäyttö olisi osoitettu hankkeen toteuttamista tukevaksi.

Hankevaihtoehdossa VE2 nykyinen maankäyttö estyy vaihtoehtoa VE1 noin 35 hehtaarin verran pienemmältä alueelta, mutta hankevaihtoehtojen välinen ero ei ole niin merkittävä, että se vaikuttaisi maankäytön, yhdyskuntarakenteen tai kaavoituksen arviointien suuruuteen.

Sähkön siirron osalta vaikutukset maankäyttöön arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**, sillä rakennettava reitti rajoittaa jatkossa muuta rakentamista reitin alueella. Yhdyskuntarakenteeseen hankkeen ulkoisen sähkön siirron vaikutus arvioidaan **pieneksi** ja **myönteiseksi**. Kaavoituksen osalta vaikutus arvioidaan **pieneksi** ja **myönteiseksi**, sillä reitit sijoittuvat vireillä olevan osayleiskaavan alueelle, jonka yhtenä tavoitteena on mahdollistaa läheisten hankkeiden sähkön siirtoyhteydet. Reitit eivät estä voimassa olevien maakuntakaavojen mukaista maankäyttöä.

7.3.3 YHTEISVAIKUTUKSET

Hankealueen lähiympäristössä ja tätä laajemmalla alueella Nivalassa ja ympäröivissä lähikunnissa on suunnitteilla useita uusituvan energian tai näitä vastaavia hankkeita. Oleellimmat yhteisvaikutukset tämän hankkeen kanssa muodostuvat yhdessä hankealueen länsipuolelle suunnitteilla olevan tuulivoimahankkeen, sekä vireillä olevan asemakaavan mahdollistavan datakeskuksen kanssa. Yhdessä hankkeet rajoittavat nykyistä maankäyttöä (mm. metsätalous, metsästys ja muu virkistyskäyttö) kokonaisuudessaan melko laajalta alueelta ja vaikutus voidaan katsoa osin suureksikin. Hankkeiden ympäristöön jää kuitenkin hankkeiden toteutuessakin edelleen laajoja vastaavanlaisia metsäisiä alueita. Laajojen energiantuotantohankkeiden keskittyminen yhtenäiselle alueelle voidaan katsoa yhdyskuntarakenteen kehittymisen kannalta myönteiseksi, etenkin jos datakeskushanke voi hyödyntää näiden muiden hankkeiden tuottamaa energiaa.

8.3.4 YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä tästä hankkeesta siten aiheudu vaikutuksia alueen maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen.

Hankealueen nykytilan herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta vaikutukset maankäyttöön arvioitiin kokonaisuudessaan **keskisuureksi** ja **kielteiseksi**, alueen nykyinen metsätalouskäyttö, metsästyksen ja virkistystoiminnallisen käytön estyttyä rakennettavilla alueilla. Vaikutusten merkittävyys maankäyttöön on nykytilan herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden perusteella **kohtalainen**. Yhdyskuntarakenteen osalta hankkeen vaikutukset arvioitiin **pieneksi** ja **myönteiseksi**, sillä hankealueen ympäristö on maankäyttösuunnitelmien perusteella muuttumassa energiantuotannon ja teollisemman toiminnan alueeksi. Vaikutusten merkittävyys yhdyskuntarakenteeseen on **vähäinen**. Kaavoituksen osalta hankkeen vaikutukset arvioitiin **pieneksi** ja **kielteiseksi**, sillä hanke on pieneltä osin ristiriitainen voimassa olevan maakuntakaavoituksen kanssa ja hankealueella ei ole voimassa tai vireillä olevaa kaavaa, jossa alueen maankäyttö olisi osoitettu hankkeen toteuttamista tukevaksi. Vaikutusten merkittävyys kaavoitukseen on **vähäinen**.

Sähkönsiirron molempien reittivaihtoehtojen vaikutuksen suuruus maankäytön nykytilaan arvioitiin **pieneksi** ja **kielteiseksi**, sillä mm. reitille rakentaminen estyy tai rajoittuu. Reitin alueella voidaan liikkua kuitenkin nykyiseen tapaan. Vaikutus yhdyskuntarakenteeseen arvioitiin **pieneksi** ja **myönteiseksi**, sillä sähkönsiirto on osa hanketta ja se hyödyttää aurinkovoima-alueen tavoin yhdyskuntarakenteen kehittymistä. Kaavoitukseen vaikutus arviottiin **pieneksi**, ja **myönteiseksi**, sillä reitit sijoittuvat vireillä olevan osayleiskaavan alueelle, jonka yhtenä tavoitteena on mahdollistaa läheisten hankkeiden sähkönsiirtoyhteydet.

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 _{MK} VE2 _{MK}	VE1 _K VE2 _K	VE0		VE1 _{YKR} VE2 _{YKR}	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									

YKR = Yhdyskuntarakenne

MK = Maankäyttö

K = Kaavoitus

7.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN

Hankkeen aiheuttamia suoria maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia ei pystytä estämään tai lieventämään rakennettavien aurinkopaneelialueiden osalta, sillä näillä alueilla niiden nykyinen maankäyttö tulee estymään. Hankealueen sisällä rakennettavia voimapaikkoja voidaan sijoittaa siten, että alueelle jää edelleen kulkureittejä, joita voidaan hyödyntää esimerkiksi virkistyskäytössä. Hankealueen ulkopuolelle, sen lähiympäristöön mahdollisesti kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää hallitsemalla muita hankkeesta muodostuvia ympäristövaikutuksia, kuten melu- tai liikennevaikutuksia, joilla voi olla hankealueen ulkopuoliseen maankäyttöön haitallisia välillisiä vaikutuksia.

7.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Arvioinnissa käytetyt hankevaihtoehtojen mukaiset aurinkovoimaloiden sijoittelut voivat vielä muuttua hankesuunnittelun edetessä, mutta muutos tapahtuu lähtökohtaisesti nykyisen hankealueen rajauksen sisällä. Hankealueen sisällä tapahtuvien muutosten ei katsota vaikuttavan merkittävästi maankäytön ja yhdyskuntarakenteen arvioinnin tuloksiin. Toisaalta, jos paneelialueiden koko pienenee huomattavasti nykyisestä, alueen nykyiseen maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten suuruus arvioidaan pieneksi.

Aurinkovoimahankkeen suunnittelussa edetään tällä hetkellä ilman alueen kaavoitusta. On mahdollista, että hankkeen toteuttaminen tulee vaatimaan hankealueen kaavoittamista, johtuen hankealueen laajasta koosta ja tulevasta alueidenkäyttölain uudistuksesta.

8 Kasvillisuus, eläimet ja luonnon monimuotoisuus

8.1 AINEISTOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

8.1.1 LÄHTÖTIEDOT JA -AINEISTO

Alueen nykytilan kuvauksessa on hyödynnetty Suomen ympäristökeskuksen (SYKE), Luonnonvarakeskuksen (LUKE) ja Metsäkeskuksen tuottamia avoimia aineistoja. Alueen eliölajiston selvittämiseksi Suomen Lajitietokeskukselle tehtiin kaksi aineistopyyntöä (21.5.2025 ja 7.1.2026), joiden perusteella tarkastellaan ensisijaisesti vuodesta 1990 hankealueen ympäristössä havaittuja varsinaisesti uhanalaisia (VU, EN ja CR) ja silmälläpidettäviä (NT) eläin- ja kasvilajeja. Havainnot sisältävät asiantuntijan ja yhteisön varmistamat havainnot hankealueelta ja sen välittömästä lähiympäristöstä.

8.1.2 LUONTOSELVITYKSET

Hankkeelle tehtiin luontoselvityksistä lumijälkilaskenta, viitasammakko- ja liito-oravaselvitys, pöllö-metsäkanalintu- ja pesimälinnustaselvitys sekä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys (**Taulukko 16**). Luontoselvitysten tarkemmat lajikohtaiset havainnot esitellään erillisissä raporteissa, mutta merkittävimmät havainnot käsitellään myös tässä raportissa.

Taulukko 16. Hankeen luontoselvitykset ja niiden ajankohdat.

Luontoselvitys	Maastopäivät	Ajankohta
Pöllöselvitys	2	27.2. ja 21.3.2025
Lumijälkilaskenta	2	3.3. ja 14.3.2025
Liito-orava	2	7.4.2025 ja 23.3.2026
Metsäkanalinnut	2	23. ja 25.4.2025
Viitasammakko	2	13. ja 15.5.2025
Pesimälinnusto	3	26.5. ja 13.6.2025*
Kasvillisuus- ja luontotyyppit	2	6. ja 25.8.2025

* kaksi laskijaa

8.1.3 ARVIOINTIMENETELMÄT

Liitteessä 8 on esitetty nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Kasvillisuus ja luontotyytit

YVA:n selostusvaiheessa arvioidaan hankkeen vaikutuksia hankealueen ja sen lähiympäristön kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin koko hankkeen elinkaaren ajalta. Nykytilan kuvauksen ja maastaselvitysten perusteella muodostetaan arvio hankealueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytilan herkkyydestä ja vaikutusten suuruudesta huomioiden mm. lajien ja luontotyyppien elinvoimaisuus ja edustavuus, uhanalaisuus, suojellisuus huomiotavuus, luonnontilaisuus ja muutoksensietokyky. Lisäksi arvioinnissa huomioidaan muutosten todennäköinen laajuus, palautuvuus ja ajallinen kesto. Arvioinnissa huomioidaan myös yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien tai suunniteltujen hankkeiden kanssa. Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona.

Linnusto

YVA:n selostusvaiheessa arvioidaan hankkeen vaikutuksia hankealueen ja sen lähiympäristön linnustoon. Nykytilan kuvauksen ja maastaselvitysten perusteella muodostetaan arvio hankealueella esiintyvän linnuston nykytilan herkkyydestä ja vaikutusten suuruudesta huomioiden mm. lajien populaatioiden elinvoimaisuus ja uhanalaisuus, suojellisesti huomiotava lajisto, muuonaukaiset ja suojellisesti merkittävien lajien lisääntymis-, levähdys- ja ruokailualueet, muuttoreitit, linnustollisesti tärkeät suojelualueet, elinympäristöjen luonnontilaisuus sekä lajien muutoksensietokyky. Lisäksi arvioinnissa huomioidaan muutosten todennäköinen laajuus, palautuvuus ja ajallinen kesto. Kasvillisuuden ja luontotyyppien kautta linnustoon kohdistuvat epäsuorat vaikutukset huomioidaan kokonaisvaikutusta arvioitaessa. Lisäksi arvioidaan rakennusvaiheen väliaikaiset vaikutukset linnustoon. Linnuston kannalta paneelikentillä voi olla vaikutuksia sekä muuttavaan että paikalliseen linnustoon, mitkä tarkastellaan erikseen. Arvioinnissa huomioidaan myös yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien tai suunniteltujen hankkeiden kanssa. Linnustovaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona.

Eläimistö ja ekologinen kytkeytyneisyys

YVA:n selostusvaiheessa arvioidaan hankkeen vaikutuksia hankealueen sekä sen lähiympäristön eläimistöön. Nykytilan kuvauksen ja maastaselvitysten perusteella muodostetaan arvio hankealueella esiintyvän eläimistön nykytilan herkkyydestä ja vaikutusten suuruudesta huomioiden mm. lajien populaatioiden elinvoimaisuus ja uhanalaisuus, suojellisesti huomiotava lajisto, elinympäristöjen luonnontilaisuus sekä lajien lisääntymis- ja ravinnonhankinta-alueet, siirtymäreitit ja kulkuyhteydet. Lisäksi arvioinnissa huomioidaan lajien muutoksensietokyky sekä muutosten todennäköinen laajuus, palautuvuus ja ajallinen kesto.

Hanke muuttaa metsäalueita rakennetuksi ympäristöksi ja näiltä osin alueella sijaitsevat eläinten elinympäristöt muuttuvat pysyvästi. Todennäköisesti merkittävimmät paikalliset vaikutukset muodostuvat aurinkovoimalan paneelikentästä ja huoltoteistä sekä niiden aiheuttamasta ekologisten yhteyksien ja elinympäristöjen menettämisestä ja pirstaloitumisesta. Kasvillisuuden ja luontotyyppien kautta eläimistöön kohdistuvat epäsuorat vaikutukset huomioidaan kokonaisvaikutusta arvioitaessa. Lisäksi arvioidaan rakennusvaiheen väliaikaiset vaikutukset eläimistöön. Arvioinnissa huomioidaan myös yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien tai suunniteltujen hankkeiden kanssa. Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona.

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

Suojelualueet ja tärkeät lintualueet

YVA:n selostusvaiheessa arvioidaan hankkeen vaikutuksia sen vaikutusalueella sijaitseviin luonnonsuojelualueisiin ja -kohteisiin (valtion ja yksityiset), vesilailloja suojeltuihin kohteisiin, Natura-alueisiin, luonnonsuojeluohjelma-alueisiin sekä tärkeisiin lintualueisiin (IBA-, FINIBA-, RAMSAR- 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. Lisäksi huomioidaan yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien tai suunniteltujen hankkeiden kanssa.

8.2 NYKYTILA

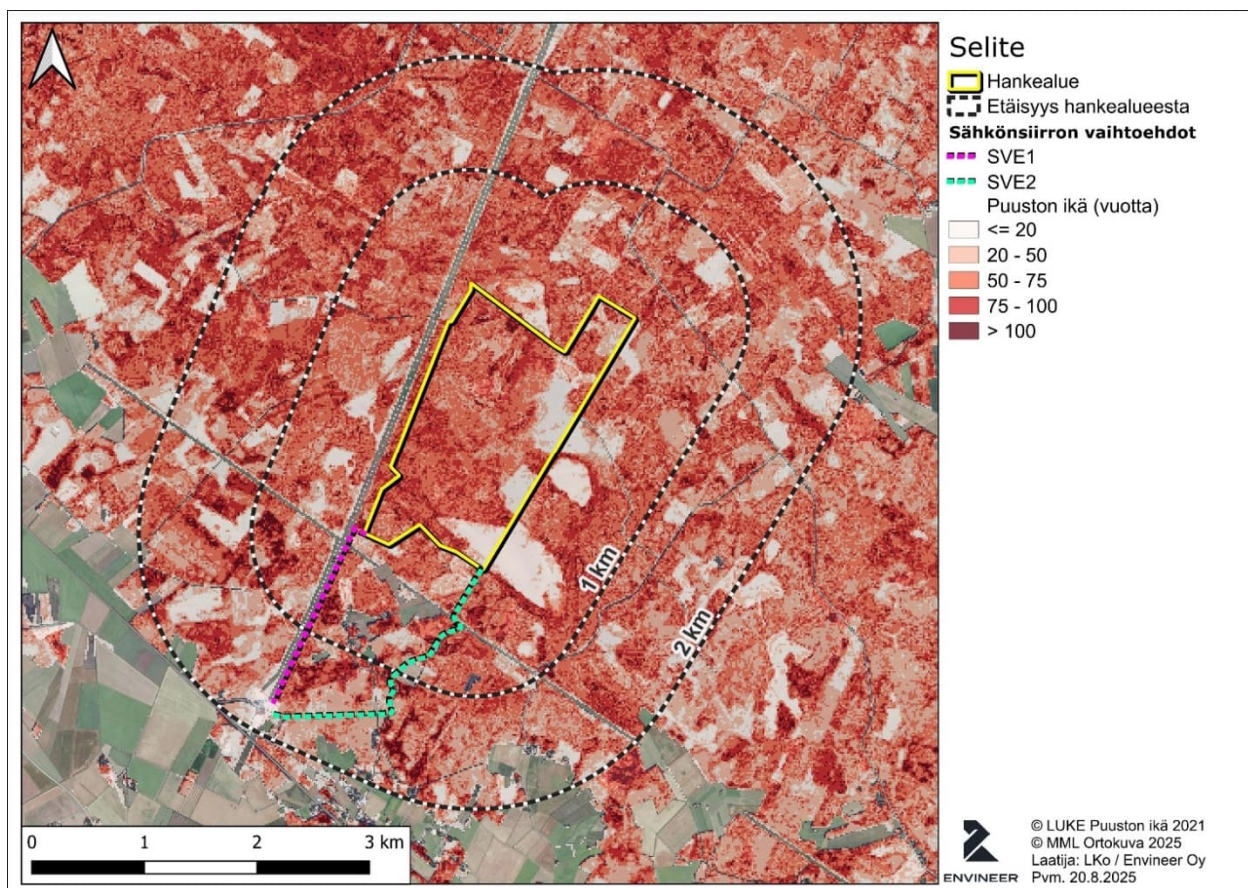
8.2.1 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

Hankealue sijaitsee keskiboreaalaisella Pohjanmaan (3a) metsäkasvillisuusvyöhykkeellä (Suomen ympäristökeskus 2017). Alue sijoittuu suokasvillisuusvyöhykkeistä Pohjanmaan vietto- ja rahkakeitaiden alueelle (2c), melko lähelle Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasuot (3a) -aluetta (Suomen ympäristökeskus 2015). Hankealue sisältää niin sekametsiä, lehtimetsiä, havumetsiä, rämeitä ja hieman avosuota. Hankealueen yleisilme on metsäinen (**Kuva 33**). Hankealuetta lähin vesistö on lähimmillään reilun neljän kilometrin päässä virtaava Kalajoki ja hieman yli kuuden kilometrin päässä sijaitseva Erkkisjärvi.

Alueen metsät ovat ojitettuja ja suurelta osin metsätalouden piirissä. Hankealueella on aukkoisuutta ja eri ikävaiheissa olevia kasvatusmetsiä. Suurin osa alueen metsästä on alle kahdeksankymmentävuotiasta. Myös tätä vanhempaa puustoa löytyy. Yli 100-vuotiasta puustoa esiintyy pienialaisesti hankealueen pohjoisrajalla (**Kuva 34**).



Kuva 33. Hankealueen tyypillistä koivu-mäntysekametsää (kuva Tuomas Väyrynen).



Kuva 34. Metsien ikärakenne hankealueella ja sen ympäristössä.

Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä ei esiinny metsälain 10 §:n mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä (Metsäkeskus 2026). Suomen lajitietokeskuksen aineiston mukaan hankealueella ei ole havaittu huomionarvoisia kasvilajeja (Suomen lajitietokeskus 2026).

Kasvillisuutta ja luontotyyppejä kartoitettiin 6.8. ja 25.8.2025 sekä pesimälinnustoselvityksen yhteydessä. Maastokäynneillä havainnoitiin alueen luontotyytit, arvioitiin niiden edustavuus ja kirjattiin paikalla esiintyvän kasvillisuuden ominaispiirteet. Kasvillisuuden osalta kartoitettiin puuston rakennetta ja harvinaisten, alueellisesti tai kansallisesti uhanalaisten (Hyvärinen ym. 2019), sekä rauhoitettujen ja vieraslajien esiintymistä. Lisäksi raportointivaiheessa kohteiden arvottamiseen käytettiin 4-portaista LUOPAS-oppaan arvoluokitusta (Mäkelä & Salo 2024):

Luokka 1: Lainsäädännöllä turvatut kohteet

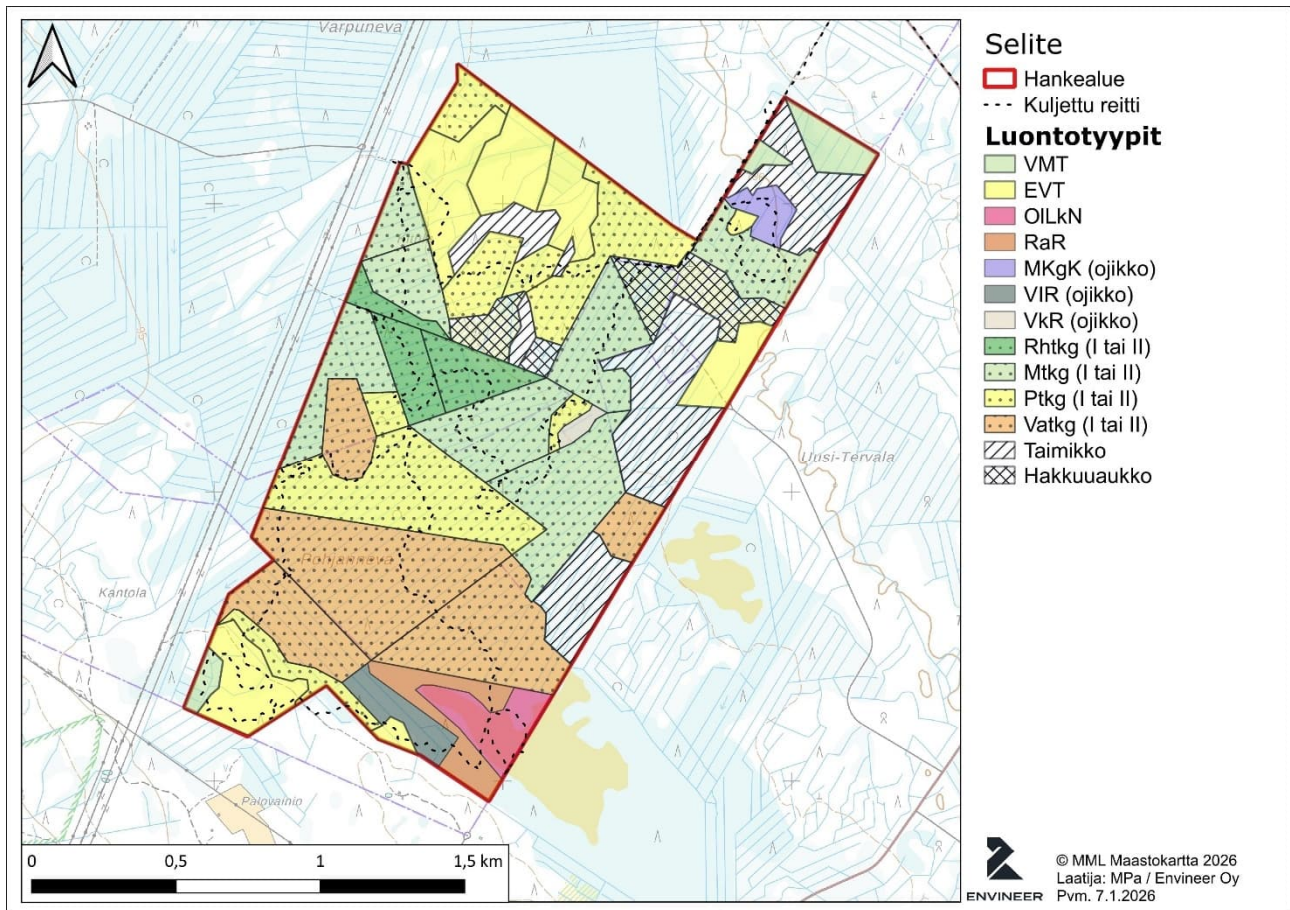
Luokka 2: Erityisen tärkeät kohteet

Luokka 3: Monimuotoisuutta turvaavat kohteet

Luokka 4: Monimuotoisuutta tukevat kohteet.

Hankealueen metsäiset alueet ovat enimmäkseen erilaisia varttuneita (40–140 v) hieskoivu-mäntykuusivaltaisia (Rhtkg, Mtkg, Ptkg) tai mäntyvaltaisia (Vatkg) turvekankaita. Pohjois- ja eteläosissa esiintyy kangasmailla hieman tuoreita (VMT) tai kuivahkoja (EVT) kankaita. Paikoitellen hankealueella esiintyy pienialaisesti mm. lyhytkorsinevaa, isovarpurämettä ja mustikkakangaskorpea. Yleisesti ottaen kohteiden luonnontilaisuus on enimmäkseen heikentynyt ojituksen tai harvennuksen myötä (**Kuva 35**). Osalle turvekankaista ei ole kuitenkaan tehty metsänhoitoa aikoihin, joka näkyy paikoitellen mm. ojien umpeen kasvuna ja runsaana koivupystylahopuun määränä. Vanhojen karttojen perusteella alue on ojitettu kokonaisuudessaan vuosien 1966–1978 aikana (Vanhat kartat 2026). Osa turvekankaista muistuttaa ojituksista huolimatta enemmän alkuperäistä suoluontotyyppiä, jolloin kuvioita voidaan kutsua ojikoiksi.

Ruoho- ja mustikkaturvekankaat ovat suurilta osin ns. II-tyyppiä eli valtapuina kasvaa hieskoivu, mänty ja kuusi. Lännessä lähellä voimalinjaa esiintyy paikoitelleen I-tyypin kuusivaltaista turvekangasta. Mustikkaturvekankaiden kenttäkerroksen valtalajeina vaihtelee metsäalvejuuri tai riidenlieko. Puolukkaturvekankaat ovat lajistoltaan tyypillisiä. Varputurvekankaat muistuttavat enimmäkseen vaivaiskoivurämeitä (**Kuva 36**) ja vain paikoitellen kenttäkerroksen valtalajina on suopursu.

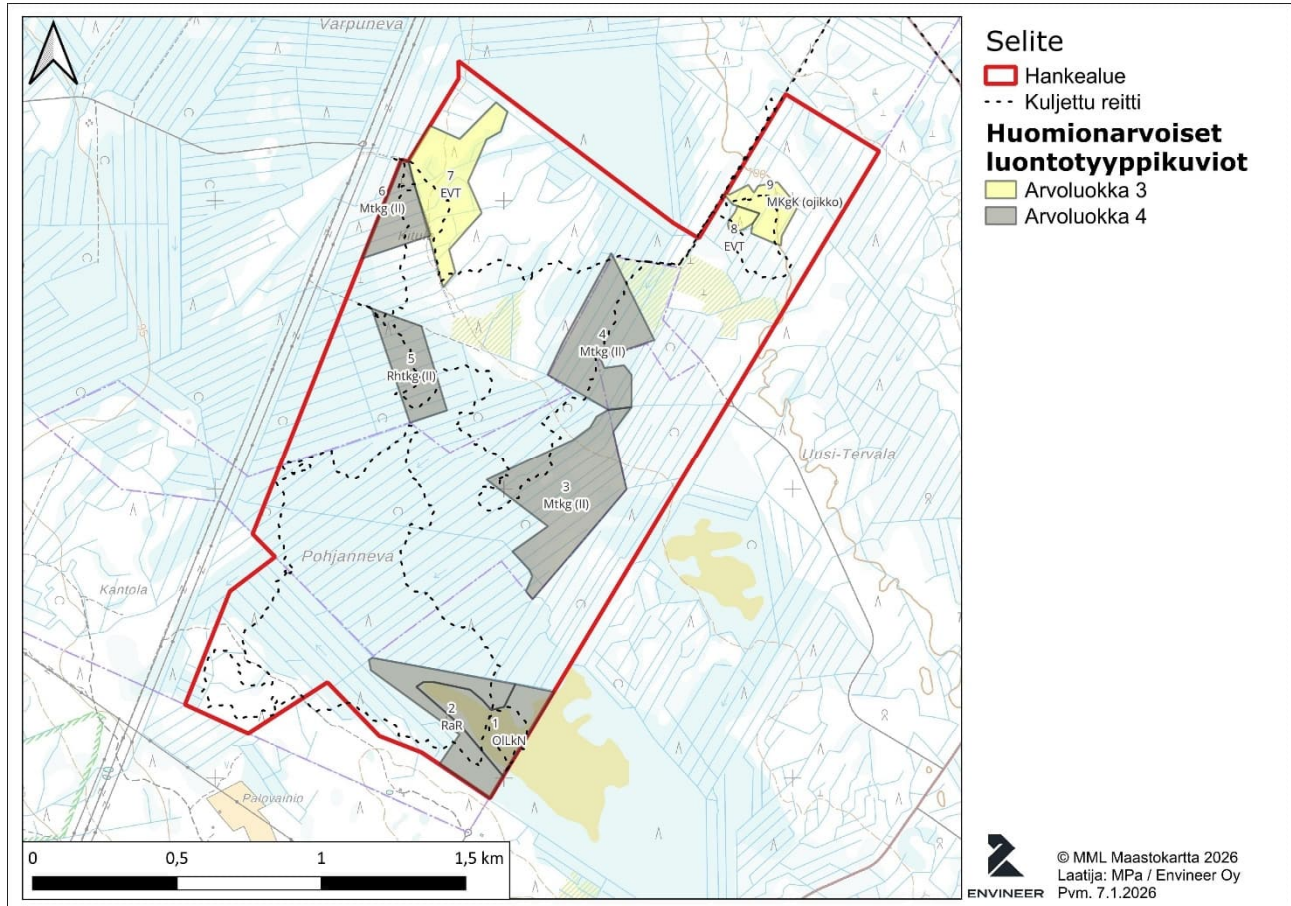


Kuva 35. Hankealueen luontotyyppikuviot ja kuljetut reitit. Karuimmat kuviot selvitetiin jo viitasammakko- ja pesimälinnustoselvityksen yhteydessä



Kuva 36. Alueelle tyypillistä vaivaiskoivuvaltaista varputurvekangasta (Vatk), joka muistuttaa luontotyyppiltään enemmän vaivaiskoivurämettä. Ojituksista huolimatta puusto on heikosti kehittyntä. (kuva Mikko Pajukoski)

Hankealueella havaittiin 9 huomionarvoista luontotyyppikuviota (**Kuva 37** ja **Taulukko 17**). Kriteereinä olivat pääosiltaan luontotyyppikuvion luonnontilaisuus ja uhanalaisuus sekä turvekankaiden osalta koivulahopuun määrä. Hankealueen huomionarvoiset kuviot koostuvat eteläosan lyhytkorsinevasta ja rahkarämeestä kuviot 1–2, keskiosan rehevistä ruoho- ja mustikkaturvekankaista kuvioilla 3–6, pohjoisosan varttuneista kuivahkoista kankaista kuviot 7–8 sekä mustikkakangaskorpi ojikosta kuviolla 9.



Kuva 37. Huomionarvoiset luontotyyppikuviot ja kuljetut reitit.

Taulukko 17. Hankealueen huomionarvoiset luontotyyppikuviot. (LC = säilyvä, NT = silmälläpidettävä, VU = vaarantunut, EN = erittäin uhanalainen, CR = äärimmäisen uhanalainen).

Kuvio	Luontotyyppi	Kuvaus	Uhanalaisuus Koko Suomi / Etelä-Suomi	Arvoluokka
1. OILKN	Minerotrofiset lyhytkorsinevat	Mänty ja vaivaiskoivu. Välipinta: tupasvilla, leväkkö, riippasara, karpalo sp., pyöreälehtikihokki, pullosara. Mätäspinta: suokukka, muurain, variksenmarja, vaivero, rahkasara. Rämehakasammal, suonihuopasammal, rämekarhunsammal. Luonnontilaisuus: luonnontilainen . Vaihettumisvyöhykkeellä lyhytkorsirämettä. Silmälläpidettävän muurainhopeatäplän (NT) elinympäristöä.	NT/VU	Arvoluokka 4
2. RaR	Rahkarämeet	Mänty ja vaivaiskoivu. Suokukka, muurain, variksenmarja, juolukka, suopursu, tupasvilla. Ruskorahkasammal, rämekarhunsammal, poronjäkälet. Luonnontilaisuus:	LC/LC	Arvoluokka 4

		luonnontilaisen kaltainen. Silmälläpidettävän muurainhopeatäplän (NT) elinympäristöä.		
3. Mtkg (II)	Turvekankaat	Koivu, kuusi, mänty. Metsäalvejuuri, riidenlieko, heinät, puolukka, metsäimarre, metsäkorte, kultapiisku. Luonnontilaisuus: kohtalainen. Hieno tikkametsä, paljon koivulahopuuta. Viitasammakon lisääntymispaikka kuvion reunalla.	-	Arvoluokka 4
4. Mtkg (II)	Turvekankaat	Koivu, kuusi, mänty, haapa. Puolukka, mustikka, riidenlieko, korpiketunlieko, metsäalvejuuri, kultapiisku, suo-orvokki, metsäimarre, ahomansikka, karhunputki, mesimarja. Luonnontilaisuus: kohtalainen. Paljon koivulahopuuta.	-	Arvoluokka 4
5. Rhtkg (II)	Turvekankaat	Koivu, kuusi, pihlaja. Metsäalvejuuri, metsäimarre, metsätähti, lehtokorte, metsäkorte, puolukka, lillukka, orvokki sp., heinät, korpiketunlieko. Korpilahkasammal, suikerosammal sp., seinäsammal, metsäkerrossammal, palmusammal. Luonnontilaisuus: kohtalainen. Paljon koivulahopuuta.	-	Arvoluokka 4
6. Mtkg (II)	Turvekankaat	Koivu, mänty, haapa, kuusi. Metsäalvejuuri, mustikka, puolukka, lillukka, metsäkorte, kultapiisku, kevätpiippo, riidenlieko, metsätähti. Luonnontilaisuus: kohtalainen. Soveltuu liito-oravan elinympäristöksi.	-	Arvoluokka 4
7. EVT	Varttuneet kankaat	kuivahkot Mänty, kuusi, koivu. Puolukka, mustikka, suopursu, kanerva, variksenmarja, juolukka. Luonnontilaisuus: kohtalainen.	EN/VU	Arvoluokka 3
8. EVT	Varttuneet kankaat	kuivahkot Mänty. Puolukka, mustikka, juolukka, suopursu, kanerva. Luonnontilaisuus: luonnontilaisen kaltainen.	EN/VU	Arvoluokka 3
9. MKgK (ojikko)	Kangaskorvet	Lajisto: kuusi, haapa, koivu, mänty. Mustikka, puolukka, metsäalvejuuri, lillukka, metsätähti, metsäimarre, oravanmarja, kurjenjalka, nuokkotalvikki, karhunputki. Metsäkerrossammal, seinäsammal, korpikarhunsammal, korpilahkasammal. Luonnontilaisuus: kohtalainen. Ojitus hieman kuivattanut, paikoin hienoa korpea. Ennallistettavissa. Soveltuu liito-oravan elinympäristöksi.	EN/CR	Arvoluokka 3

8.2.2 LINNUSTO

Pesimälinnusto

Hankealueella tehtiin pesimälinnustaselvitys kesällä 2025. Linnustaselvitykseen ovat kuuluneet pöllö- ja kanalintukartoitukset, pesimälinnuston kierto- ja linjalaskennat. Laskentoja on suoritettu yhteensä 7 päivänä, minkä lisäksi linnustoa on havainnoitu myös muiden maastotöiden yhteydessä. Selvitykset on esitetty laajemmin erillisessä luontoselvitysraportissa, mutta hankkeen kannalta oleellimmat käsitellään tässä raportissa.

Alueen linnustoa selvitettiin sovellettua kartoituslaskentaa ja linjalaskentaa hyödyntäen. Kartoituslaskennan avulla saadaan yleiskuva selvittävän alueen linnustosta ja uhanalaisten lajien reviirejä voidaan kohdentaa hyvin. Käynnit ajoitettiin poutaisiin touko-kesäkuun vaihteen aamuihin, jolloin linnut laulavat aktiivisesti ja jolloin myöhäisimmät muuttajat ovat jo palanneet reviireilleen. Pesimälinnustoa tarkkailtiin myös muiden selvitysten aikana. Hankealueelle tehtiin kaksi sovellettua kartoituslaskentakierrosta 26.5. ja 13.6.2025.

Toisena menetelmänä käytettiin linjalaskentaa, jonka avulla saatiin selville yleisten pesimälintulajien suhteelliset runsaudet. Linjalaskenta ei sovellu harvinaisten lajien tiheyksien laskentaan (Toivanen 2021), vaikkakin laskennassa saadaan yksittäishavaintoja myös harvinaisemmista lajeista. Linjalaskennassa noudatettiin Luonnontieteellisen keskusmuseon ohjeistusta (Luomus 2026). Linjalaskennassa kuljetaan ennalta määrättyä 6 km linjaa kävellen rauhallista tahtia ja merkiten ylös kaikki havaitut lintuyksilöt maastolomakkeelle. Suoritusajankohta on mielellään alkukesästä, silloin kun myöhäisimmätkin muuttajat ovat saapuneet, mutta lauluaktiivisuus ei ole vielä ehtinyt hiipua. Hankealueelle tehtiin linjalaskenta 13.6.2025.

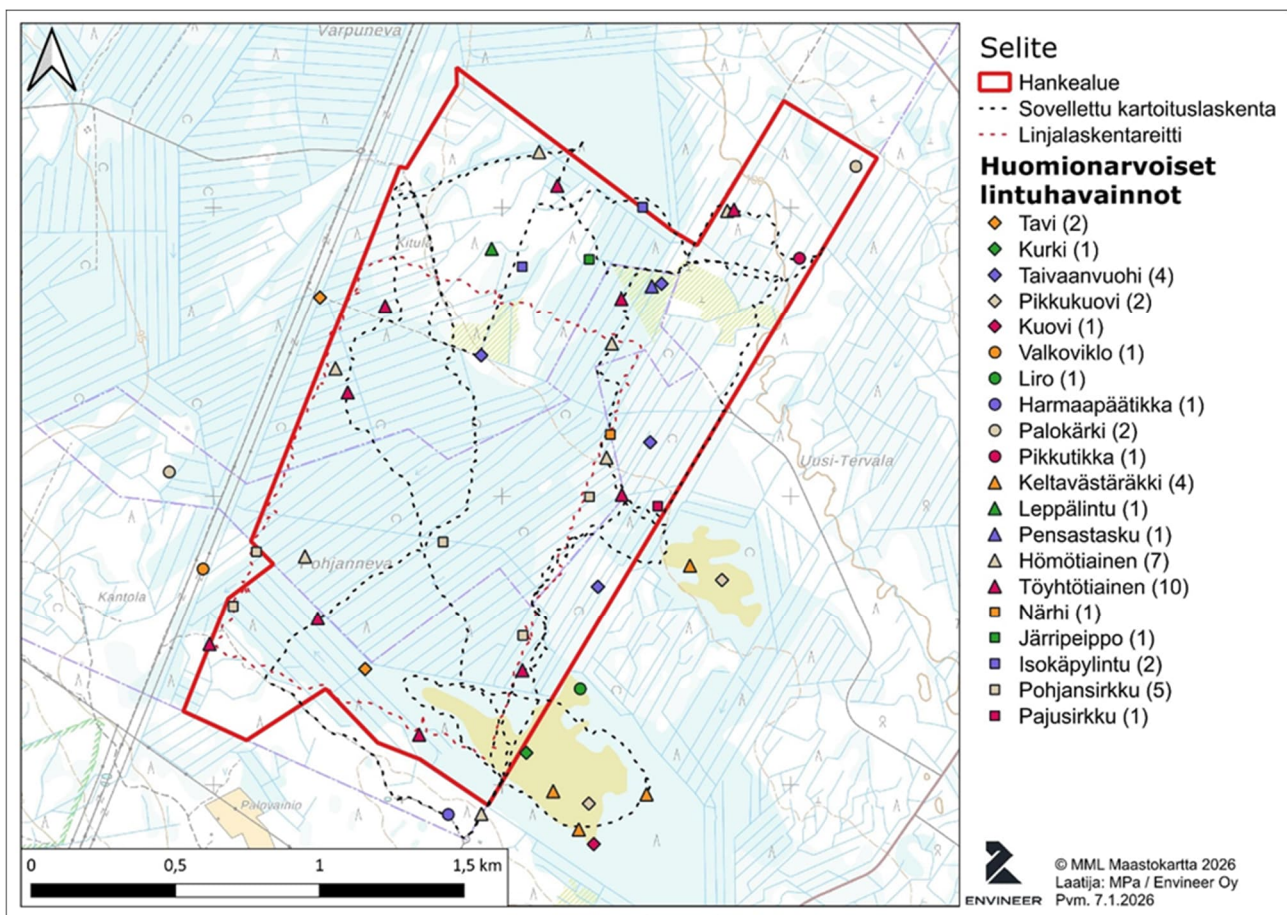
Pesivän maallinnuston perusteella Pohjois-Pohjanmaan eteläosat sijaitsevat eläinmaantieteellisessä vyöhykejaossa Etelä-Suomen eteläboreaalisella vyöhykkeellä (Väisänen ym. 1998). Nivalan-Ylivieskan seudulle linnuston yleisilmeelle leimaa antavat suurten peltoaukeiden ja laajojen metsäseutujen muodostamat elinympäristöt. Muusta maakunnasta poiketen alueelta puuttuvat laajat suoseudut ja rehevät lintuvedet.



Kuva 38. Rämpe. Hankealueen tyypillisimpiä elinympäristöjä ja pohjansirkun pesimäbiotooppia (kuva Tuomas Väyrynen).

Hankealue on linnuston kannalta lähes pelkästään metsäinen elinympäristö. Pohjannevan kaakkoisosissa on kahdessa kohtaa avoimena säilynyttä suota ja täällä tavataan joitakin suolintulajeja muutamia pareja. Lajeista voi mainita mm. pikku- ja isokuovin, keltavästäräkin ja kurjen. Metsien linnusto on seudullisesti tyypillistä ja koostuu niin havu- kuin lehtimetsälajeista. Yleisimmät lajit ovat peippo, pajulintu, metsäkirvinen ja punarinta. Harvalukuisimmista lajeista

tavataan mm. sirittäjää, tiltaltia ja peukaloista. Kanalinnuista alueella on tavattu sekä metsoja, teeriä että pyitä, mutta alueelta ei ole tunnistettu pysyviä soidinpaikkoja. Tikoista alueella on havaittu palokärki (I-liite), harmaapäätikka (I-liite) ja alueellisesti uhanalainen pikkutikka (3a). Hankealueella pesii useita pareja huomionarvoisia lintulajeja, joista runsaimpina vanhojen metsien lajeista töyhtötiainen 10 paria (VU) ja hömötiainen 7 paria (EN). Osa näistä havainnoista liittyy maastopoikueisiin: hankealueella havaittiin kesällä 4 töyhtötiaisen ja 2 hömötiaisen maastopoikuetta. Lajit ovat riippuvaisia koivulahopuusta, jonne ne kovertavat itse pesäkolon. Lisäksi hankealueen keskiosan rämeiden (**Kuva 38**) ja turvekankaiden tai niiden läheisyydessä havaittiin silmälläpidettävää ja alueellisesti uhanalaista pohjansirkkua (NT, 3a) 5 parin voimin. Myös muita silmälläpidettäviä (NT) lajeja esiintyy alueella, mm. isokuovi, taivaanvuohi, liro, närhi, pensastasku ja järripeppo. Hankealueella tehdyt havainnot huomionarvoisista lintulajeista on esitetty sijaintitietoineen kartalla alla (**Kuva 39**).



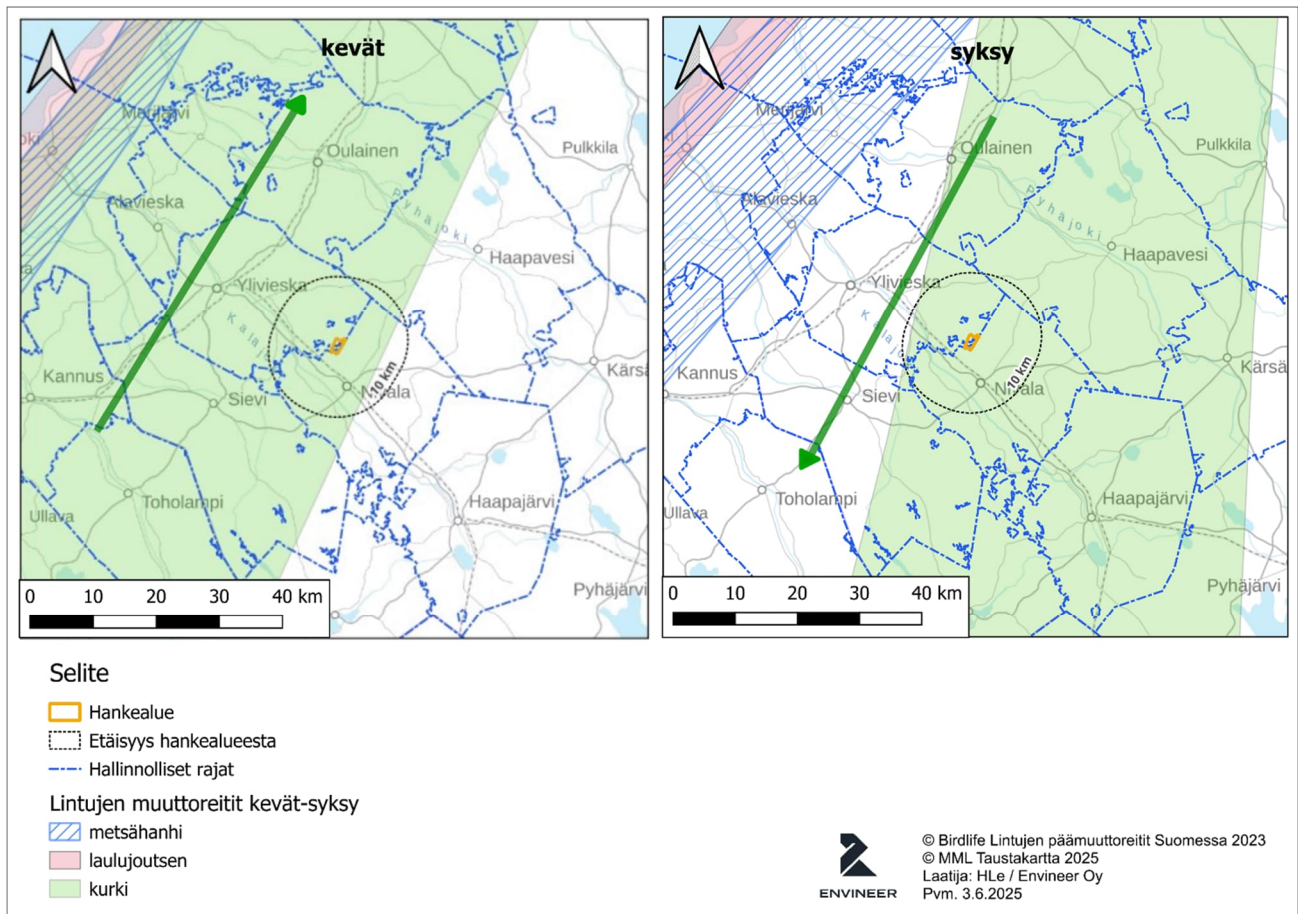
Kuva 39. Hankealueella havaitut huomionarvoiset linnut sekä kuljetut reitit. Suluilla havaittu lajimäärä.

Päiväpetolintuja ei havaittu hankealueella pesivänä, mutta sinisuohaukkapari havaittiin alueen pohjoispuolella saalistelemassa. Sinisuohaukan pesän sijaintia hankealueella ei pidetä todennäköisenä, koska pesintään viittaavaa käytöstä, kuten varoittelua ei havaittu. Lisäksi loppukesällä havaittiin varpus- ja nuolihaukka, mutta havainnot eivät viitanneet pesintään. Pöllöjä ei selvityksissä havaittu. Pöllöistä on lähiseudulta pesintähavaintoja, mutta havainnot ovat yli 20 vuotta vanhoja. Hankealueen läheisyydestä noin kilometrin päässä on tiedossa kuukkelireviiri (Suomen lajitietokeskus 2025).

Muuttolinnusto

Laulujoutsenen (*Cygnus cygnus*) keväinen ja syksyinen päämuuttoreitti sijoittuu Pohjanlahden läheiseen rannikkovyöhykkeeseen, eikä ulotu hankealueelle tai sen läheisyyteen (**Kuva 40**). Samoin metsähanhen (*Anser fabalis*) keväiset ja syksyiset päämuuttoreitit (Pohjanlahden rannikko sekä Suomen etelärannikko ja Kaakkois-Suomi) eivät sijoitu lähelle hankealuetta. Kurjen (*Grus grus*) osalta sekä keväinen että syksyinen päämuuttoreitti on leveä ja se kulkee hankealueen yli. (Lehtiniemi ja Toivanen 2023.)

Muuttolintuihin saattaa kohdistua paneeleista heijastevaikutuksia, mutta ne arvioidaan merkitykseltään vähäisiksi muuttolintujen vähyden takia.



Kuva 40. Metsähanhen, laulujoutsenen ja kurjen päämuuttoreitit keväällä ja syksyllä.

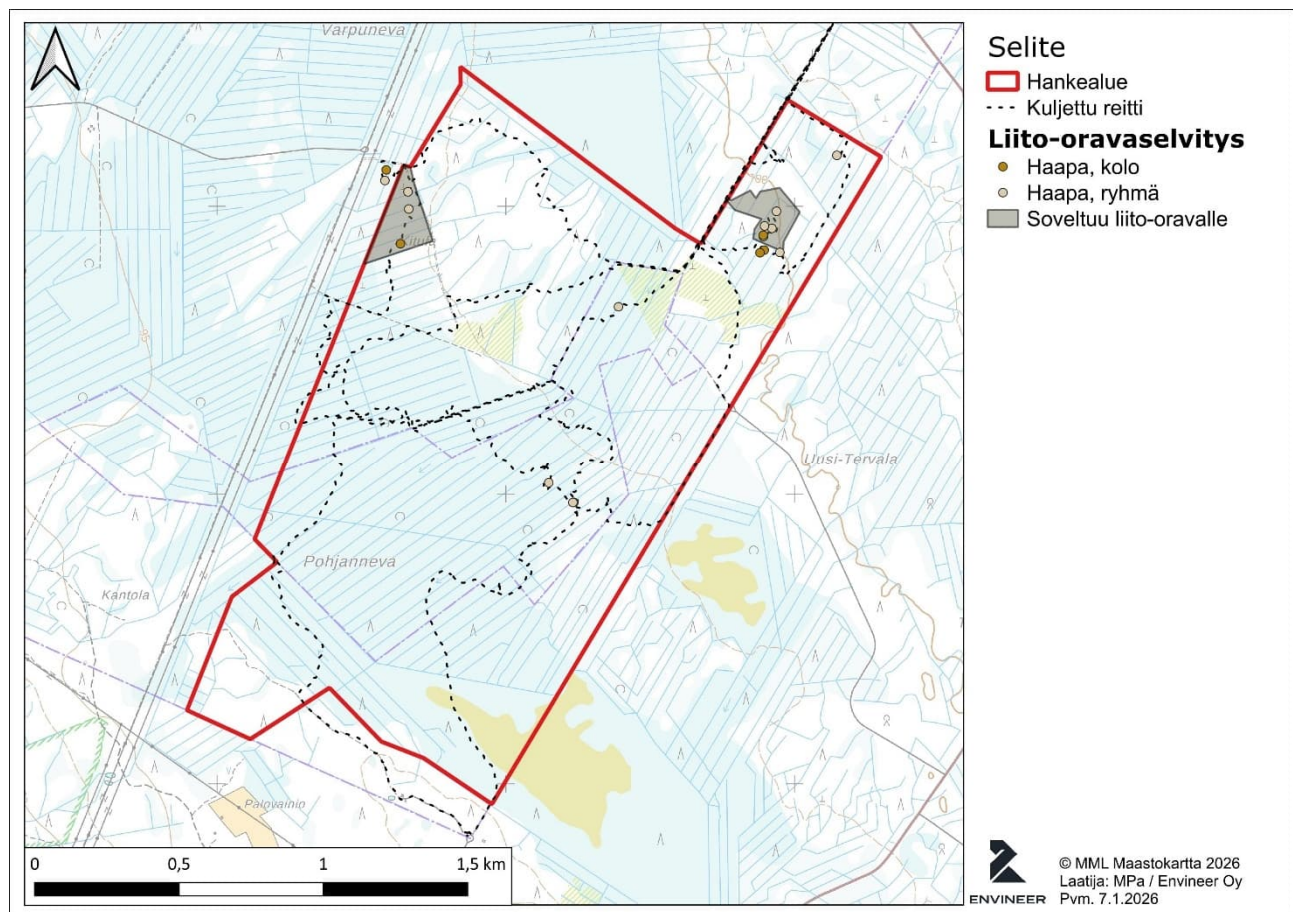
Metsäisenä elinympäristönä hankealueella ei ole tällä hetkellä merkitystä muuttolinnustolle. Läheisillä Kalajokilaaksoon sijoittuvilla laajoilla peltoaukeilla on kuitenkin arvoa muuttolinnuston levähdysalueena ja niillä tavataankin jonkinmoisia kerääntymiä mm. joutsenilla, kurjilla ja hanhilla, minkä lisäksi lajien lentoreitit voivat suuntautua hankealueen ylitse.

8.2.3 ELÄIMISTÖ

Hankealueelle eläimistöön liittyviä luontokartoituksia on tehty vuonna 2025 yhteensä 5 päivän ajan. Alueella on tehty lumijälkilaskentaa (3 pv), viitasammakkokartoituksia (2 pv) ja liito-oravakartoitusta (1 pv). Eläimistöä koskevat havainnot esitetään tarkemmin erillisessä luontoselvitysraportissa.

Liito-orava

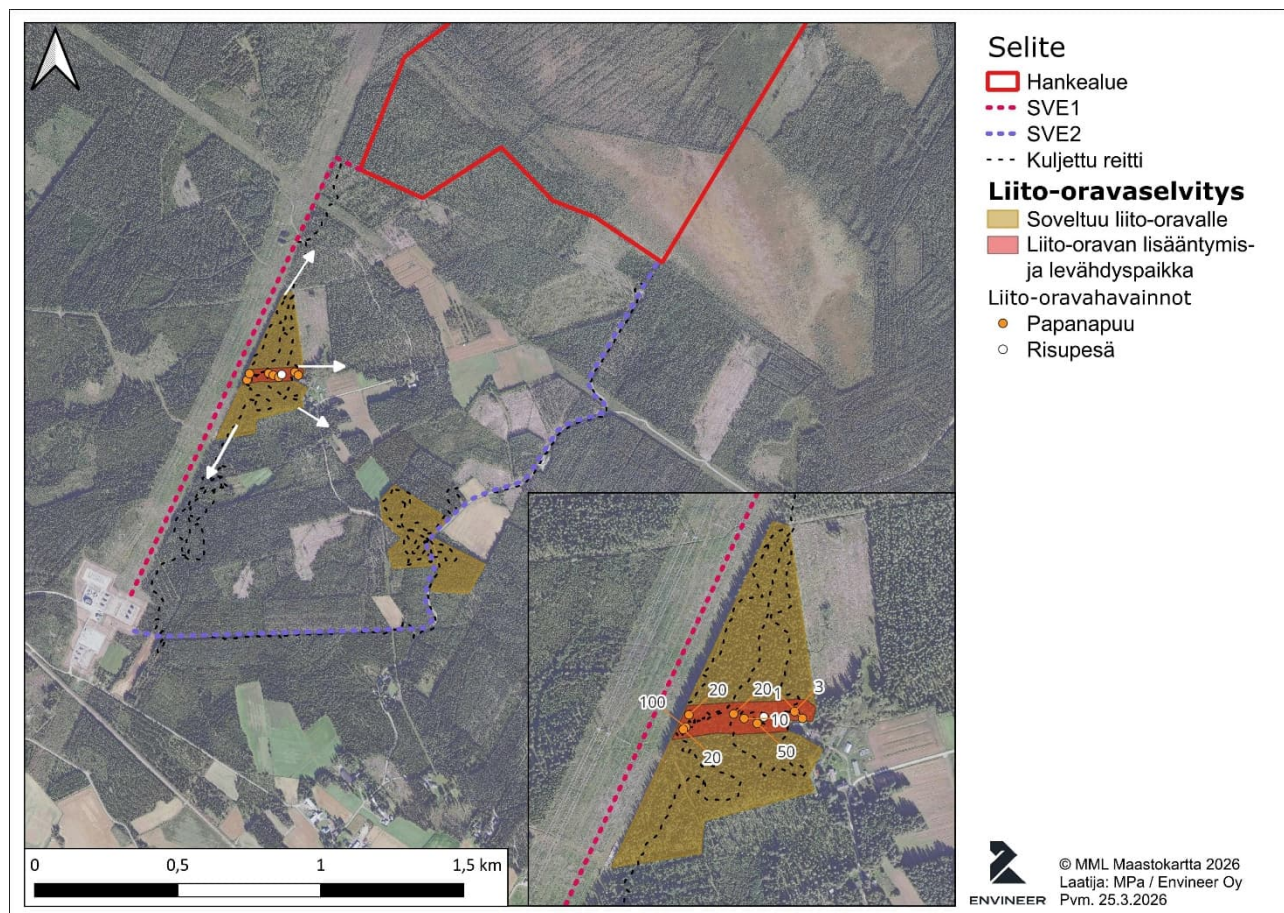
Liito-orava (*Pteromys volans*) kuuluu Luontodirektiivin IV(a)-liitteen lajeihin. Laji on viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa arvioitu vaarantuneeksi (2019 VU). Noin 70 ja 90 m etäisyyksiltä suunnitellulta sähkönsiirtoreitiltä on Suomen Lajitietokeskuksen (2026) mukaan tehty havainto liito-oravasta keväällä 2021 ja 2025 (**Kuva 43**). Vuoden 2025 kartoituksissa hankealueelta ei löydetty merkkejä liito-oravista. Liito-oravaa kartoitettiin alueella kulkien kävellen potentiaalisissa kohteilla (**Kuva 41**).



Kuva 41. Liito-oravaselvityksen aikana kuljetut reitit, haapahavainnot sekä lajille rajatut soveltuvat elinympäristöt.

Sähkönsiirtoreitit inventointiin keväällä 2026. Maakaapelireitiltä SVE1 havaittiin yksi liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka. Alueella havaittiin 8 papanapuuta (kuusi, haapa ja harmaaleppä) ja 1 risupesä kuusessa alueen poikki halkovan ojan läheisyydestä. Eniten papanoita havaittiin johtoaukon reunassa olevassa harmaalepässä (yli 100 papanaa). Alueen metsä on varttunutta kuusikkoa, jossa esiintyy sekapuuna mäntyä, haapaa ja harmaaleppää. Liito-oravalle soveltuva

metsäkuvio on luontotyyppiltään ojan läheisyydessä ruoho- ja mustikkaturvekangasta sekä kangasmailla tuoretta kangasta tai mustikkakangaskorpea. Alueella on havaittavissa vanhoja harvennuksen merkkejä, mutta paikoitellen metsäkuvio on luonnontilaisen kaltaista. Maakaapelireitillä SVE2 havaittiin yksi liito-oravalle soveltuva metsäkuvio. Alue on varttunut kuusikkoa, jossa kasvaa paikoitellen järeää haapaa. (Kuva 42.)

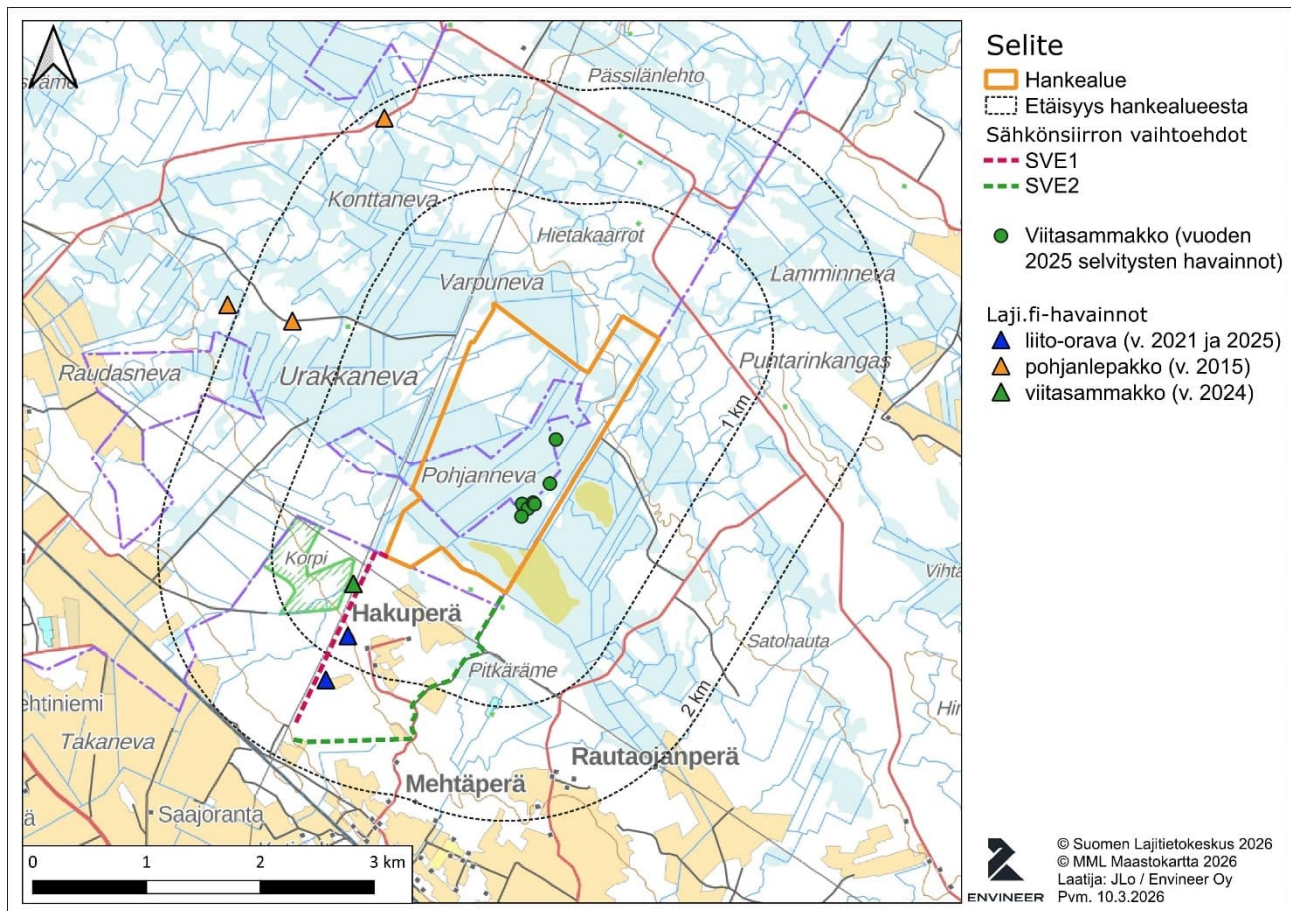


Kuva 42. Vuonna 2026 liito-oravaselvityksen aikana kuljetut reitit, rajatut soveltuvat elinympäristöt sekä liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikat. Kartassa esitetyt lukemat kuvaavat liito-oravan papanoiden lukumäärää. Valkoisilla nuolella on esitetty lajin mahdolliset siirtymäreitit.

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on elinvoimainen laji (2019 LC). Laji on EU:n Luontodirektiivin liitteen IV(a) -laji ja niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen tai heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain nojalla. Suomen Lajitietokeskuksen (2026) mukaan hankealueen läheisyydessä (noin 370 m hankealueen rajasta, noin 60 m suunnitellulta sähkönsiirtoreitiltä) on havaittu viitasammakkoa keväällä 2024. Vuoden 2025 kartoituksissa hankealueelta löydettiin yksi metsäoja, mistä tavattiin viitasammakkoa muutaman yksilön esiintymä (Kuva 43). Hankealueelta löytyville viitasammakon esiintymisalueille asetetaan 30 metrin suojavyöhyke, jolle ei rakenneta mitään. Ruskosammakko ja rupikonna tuntuvat olevan alueella yleisempiä.

Suomessa tavattavat **lepakkolajit** kuuluvat luontodirektiivin liitteen IV(a) -lajeihin. Suomen Lajitietokeskuksen (2026) mukaan hankealueen länsi-luoteispuolelta on tehty kolme havaintoa pohjanlepakosta vuonna 2015. Lähimmästä havaintopaikasta on etäisyyttä hankealueelle noin 1,5

kilometriä. **(Kuva 43).** Hankealueelta ei ole tunnistettu erityisiä lepakoiden elinympäristöjä, joskin pohjanlepakon esiintyminen alueella on mahdollista.



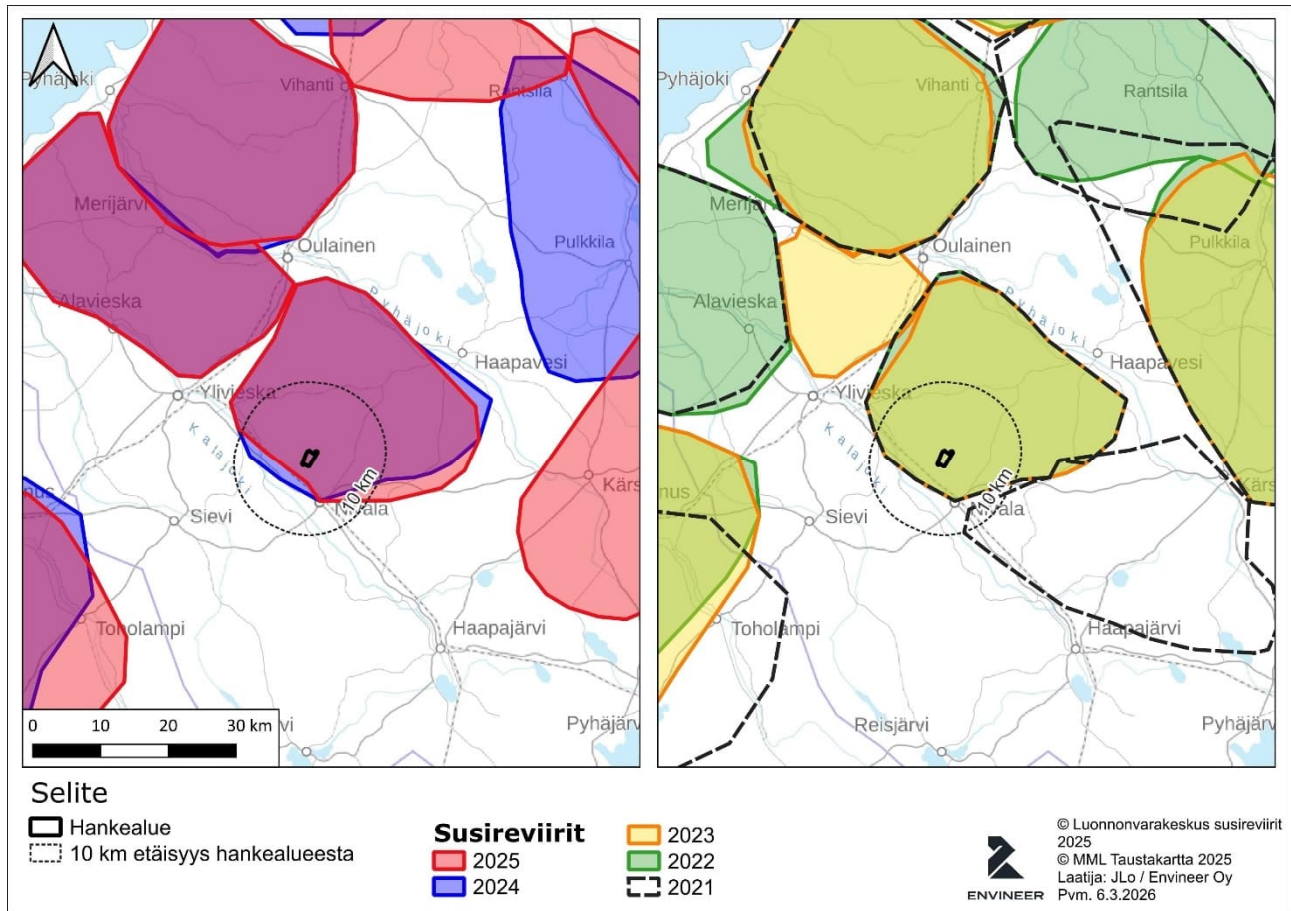
Kuva 43. Tarkastelualueella tehtyt liito-orava-, pohjanlepakko- ja viitasammakkohavainnot (Laji.fi sekä vuoden 2025 luontoselvitykset).

Suomen **suurpetolajeihin** kuuluvat ahma (*Gulo gulo*), ilves (*Lynx lynx*), karhu (*Ursus arctos*) ja susi (*Canis lupus*). Lajeista ilves on luokiteltu elinvoimaiseksi (LC) ja karhu silmälläpidettäväksi (NT). Ahma ja susi sen sijaan ovat erittäin uhanalaisia (EN). Karhu ja ilves ovat luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeja, susi liitteen V laji ja ahma liitteen II laji. Suurpedot liikkuvat paljon ja niiden elinalueet ovat laajoja, joten suurpetokantojen ja niihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tausta-aineistoilla on suuri merkitys.

Luonnonvarakeskus (Luke) päivittää Luonnonvaratieto-sivuston karttapalveluun ajantasaista karkeistettua tietoa viimeisen vuoden (6.3.2025–6.3.2026) aikana Tassu-järjestelmään kirjatusta suurpetohavainnoista (Luonnonvarakeskus 2026). Valtaosa näistä havainnoista on jälkihavaintoja.

Hankealuetta ympäröivältä neljältä 10 x 10 km havaintoruudulta on viimeisen vuoden ajalta 17 jälkihavaintoa ja kaksi näköhavaintoa sudesta. Hankealue osuu vuoden 2025 reviirirajan (Nivalan reviiri, pari) sisäpuolelle. Reviiri on ollut viime vuosina hyvin vakiintunut **(Kuva 44)**. Vuoden 2025 lumiaikaisissa kartoituksissa hankealueella tavattiin kahden suden jäljet. Suden kiintiömetsästys käynnistyi 1. tammikuuta 2026, minkä seurauksena Nivalan susireviirille on annettu kaatolupa 4

susiyksilölle. Reviiriltä ammuttiin metsästyskauden aikana kolme sutta: kaksi naarasta ja yksi koiras (Suomen Riistakeskus 2026).



Kuva 44. Susireviirit hankealueen ympäristössä 2021–2025.

Lähimpien 10 x 10 km ruutujen alueilta on havaittu viimeisen vuoden aikana myös muita suurpetoja. Ilveksestä on runsaimmin havaintoja, 55, joista yhdeksän on näköhavaintoja. Karhusta on 22 havaintoa (11 näköhavaintoa) ja ahmasta 15, jotka ovat kaikki jälkihavaintoja (Luonnonvarakeskus 2026). Ilveksistä tehtiin vuoden 2025 lumijälkikartoituksissa neljä jälkihavaintoa.

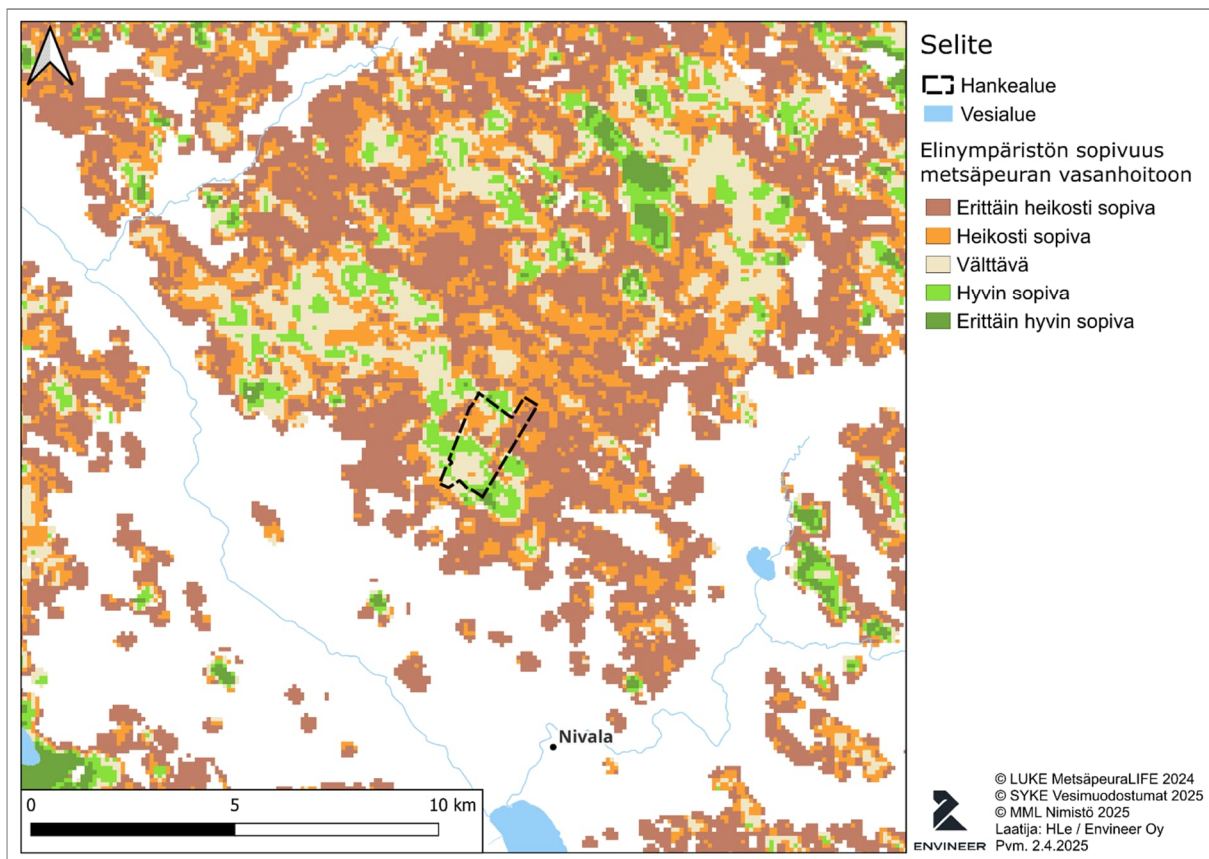
Metsäpeurakannan suojelun ja kannanhoidon tavoitteet on kuvattu syksyllä 2023 valmistuneessa kansallisessa hoitosuunnitelmassa (MMM 2023). Metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) mainitaan Euroopan luonnonvaraisen kasviston ja eläimistön sekä niiden elinympäristöjen suojelun yleissopimuksessa (Bernin yleissopimus) liitteessä III (Suojeltavat lajit) ja se on EU:n luontodirektiivin liitteen II laji. Viimeisimmässä lajiraportoinnissa (2019) metsäpeurakannan arvioitiin olevan boreaalisella alueella suotuisalla suojelutasolla. Uhanalaisluokituksestaan metsäpeura on silmälläpidettävä (NT).

Pohjois-Pohjanmaan maakunnan alue on Suomenselän metsäpeuraosakannan keskeistä lisääntymisaluetta eli ns. kesäelinympäristöä. Esiintymisalue ulottuu nykyisin maakunnan etelälaidalta maakunnan itäosan kuntia pitkin Utajärvelle, poronhoitoalueen etelärajalle. Satunnaisesti lajia tavataan koko maakunnan alueelta, poronhoitoalue pois lukien. Merkittävimmät kesäelinympäristöjen keskittymät sijoittuvat Sieviin ja Reisjärvelle sekä Pyhäjokien, Siikalatvan,

Utajärven ja Vaalan laajoille suoalueille. Metsäpeurojen kesä- ja talvilaidunalueiden välinen vaellusreitti kulkee maakunnan eteläosista kohti Oulujärveä. (Metsähallitus 2024.)

Pohjois-Pohjanmaalla metsäpeura on suojeluperustelaji neljällä Natura-alueella: Rumala-Kuvaja-Oudonrimmet (Vaala, Siikalatva), Kansanneva-Kurkineva-Muurainsuo (Pyhäntä), Etelä-Sydänmaa (Reisjärvi) ja Kivinevan alue (Sievi). Metsäpeuraa on esitetty suojeluperustelajiksi 38:lle Natura-alueelle Pohjois-Pohjanmaalla. Lisäsehdotukset on tehty Metsähallituksen, Luonnonvarakeskuksen ja Suomen riistakeskuksen toimesta vuonna 2023. (Metsähallitus 2024.)

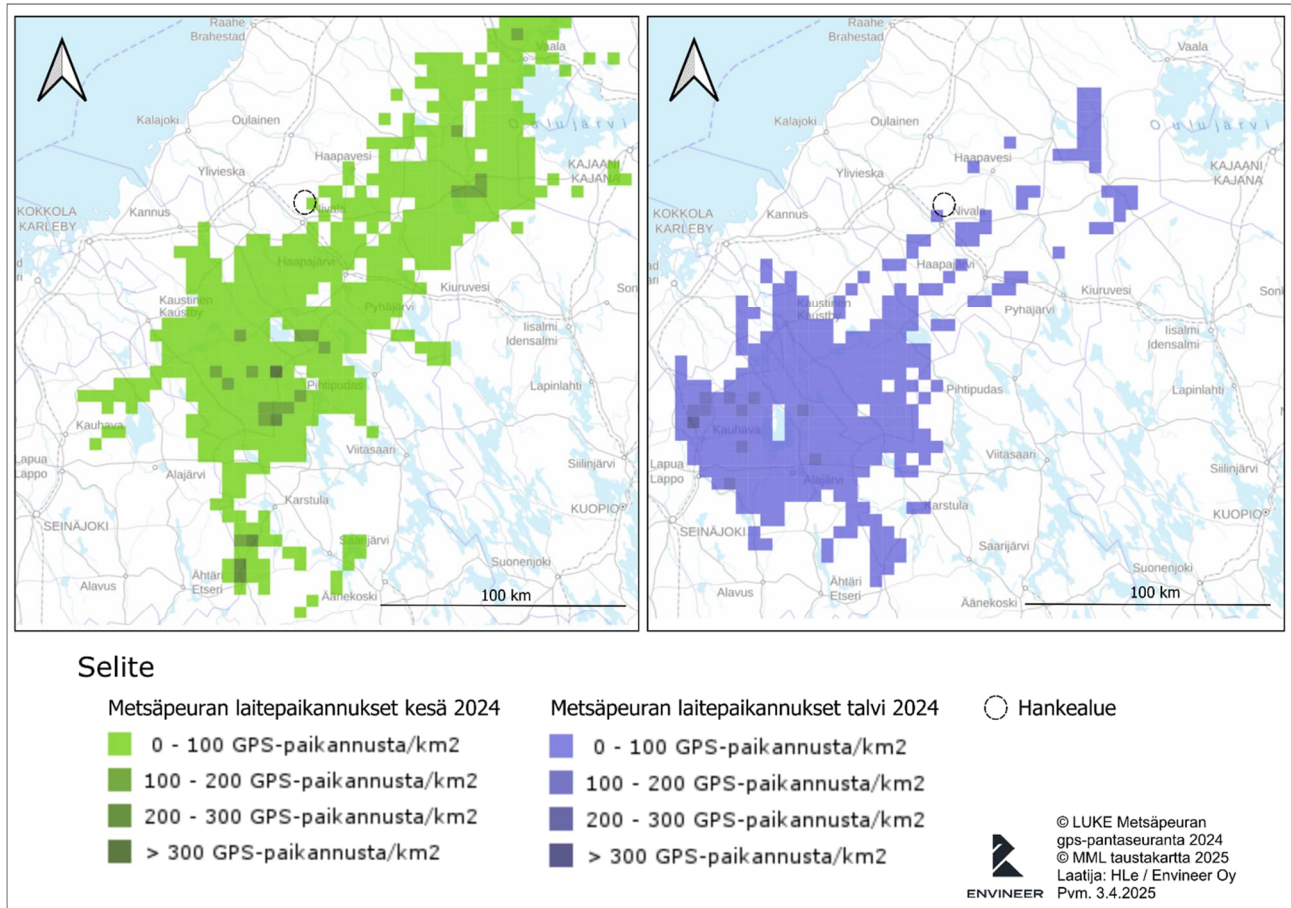
Metsäpeuran vasanhoitoon sopivien elinympäristöjen ennustekartat (2024) perustuvat Suomen luonnonvarakeskuksen (LUKE) tilastolliseen mallinnukseen. Todennäköisimmät metsäpeuralle sopiviksi ennustetut alueet ovat ojittamattomien avosoiden, keskirehevien turvemaiden, rehevien mineraalimaiden ja pienvesien muodostamaa mosaiikkia (LUKE 2024). Metsäpeuran vasanhoitoon sopivien elinympäristöjen ennustekartan perusteella hankealueen eteläosassa on metsäpeuran vasanhoitoon sopivia elinympäristöjä (**Kuva 45**). Hankealuetta ympäröivät alueet sopivat kuitenkin pääosin heikosti tai erittäin heikosti metsäpeuran vasanhoitoon.



Kuva 45. Metsäpeuran vasanhoitoon sopivat elinympäristöt hankealueella ja sen ympäristössä.

Pantaseuranta-aineistoon pohjautuvan paikkatiedon perusteella metsäpeurojen nykyiset kesälaidunalueet sijaitsevat lähimmillään noin 20–30 km ja talvilaidunalueet noin 50–100 km etäisyydellä hankealueesta lounaaseen (**Kuva 46**). Metsäpeurojen koillis-lounassuuntainen kesä- ja talvilaidunalueiden välinen päävaellusreitti kulkee noin 20–50 km etäisyydellä hankealueesta sen kaakkoispuolella. Pohjois-Pohjanmaan liiton (2024) tekemän selvityksen mukaan metsäpeurojen

käyttämä ekologinen käytävä linjautuu lounais-koillissuuntaisesti hankealueen luoteispuolitse lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Yksittäisiä metsäpeurahavaintoja on Suomen lajitietokeskuksen (2025) mukaan tehty alle kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja kevään 2025 lintuinventointien yhteydessä tehtiin metsäpeurahavainto hankealueella.



Kuva 46. Metsäpeurojen gps-pantaseuranta-aineistoon perustuvat kesä- ja talvilaidunnusalueet sekä reitit vuonna 2024.

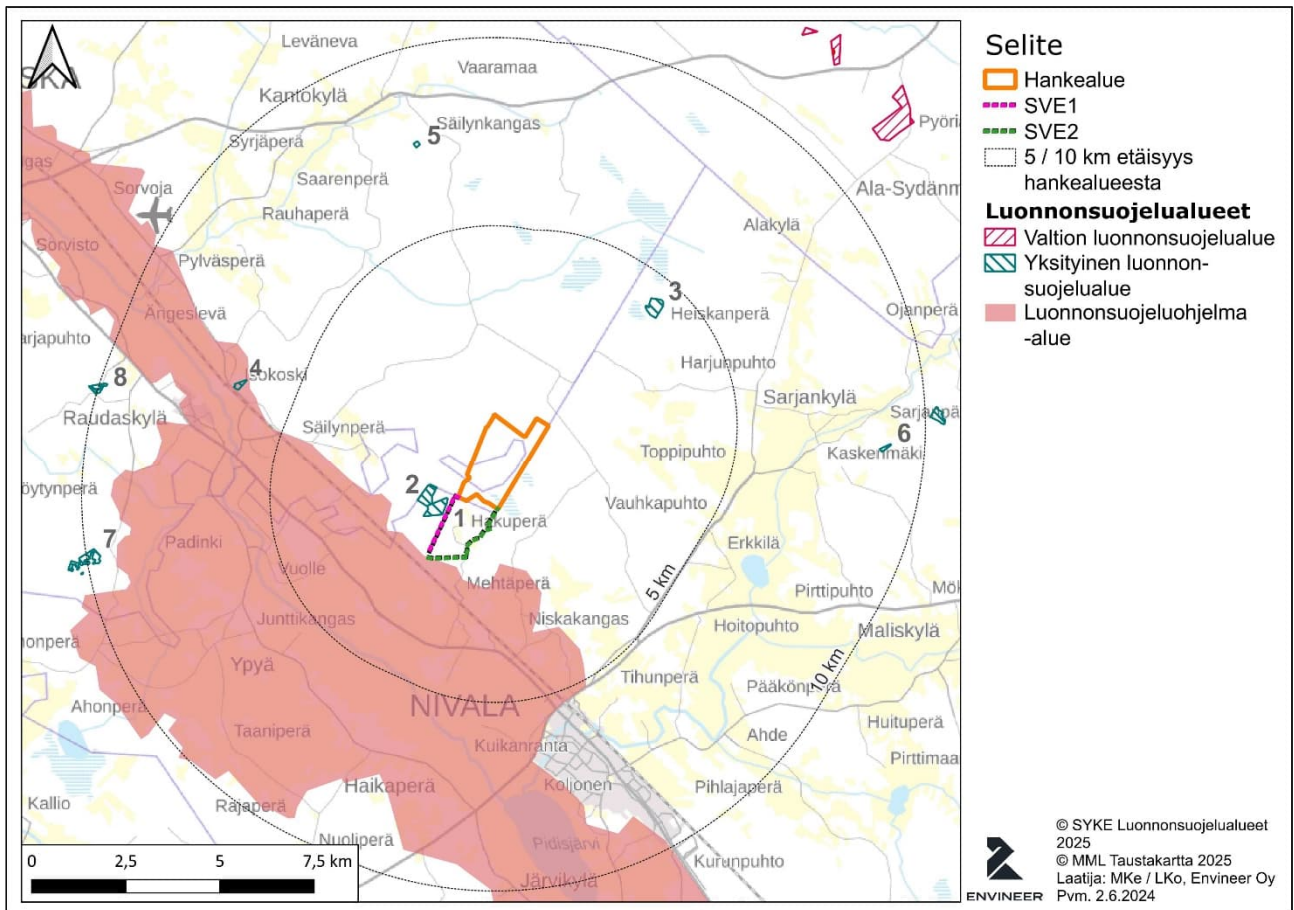
Muurainhopeatäplä (*Boloria freija*) on vakiintunut, Suomessa silmällä pidettäväksi (NT) luokiteltu täpläperhoslaji. Lajista tehtiin havaintoja toukokuussa 2025 hankealueen kaakkoiskulmassa sijaitsevan avosuon ympäristöstä. Suomen lajitietokeskuksen (2025) rekisterissä ei ole aiempia havaintoja lajin esiintymisestä alueella. Hankealueelta on tavattu myös muutamia **suonokiperhosia** (*Erebia embla*, NT).

8.2.4 SUOJELUALUEET JA TÄRKEÄT LINTUALUEET

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu Natura 2000 -alueita, vaan lähimpään Natura 2000 -alueeseen (Rimpineva-Linttineva, FI1002014) on etäisyyttä yli 10 kilometriä (**Kuva 47**). Myöskään muita valtion suojelualueita ei sijoitu 10 kilometrin säteelle hankealueesta. Yksityisiä suojelualueita sijoittuu hankealueesta 10 kilometrin säteelle kahdeksan (**Taulukko 18**), ja näistä kolme sijaitsee hankkeen läheisyydessä, eli alle viiden kilometrin etäisyydellä.

Taulukko 18. Hankealueesta 10 kilometrin säteellä sijaitsevat suojelualueet.

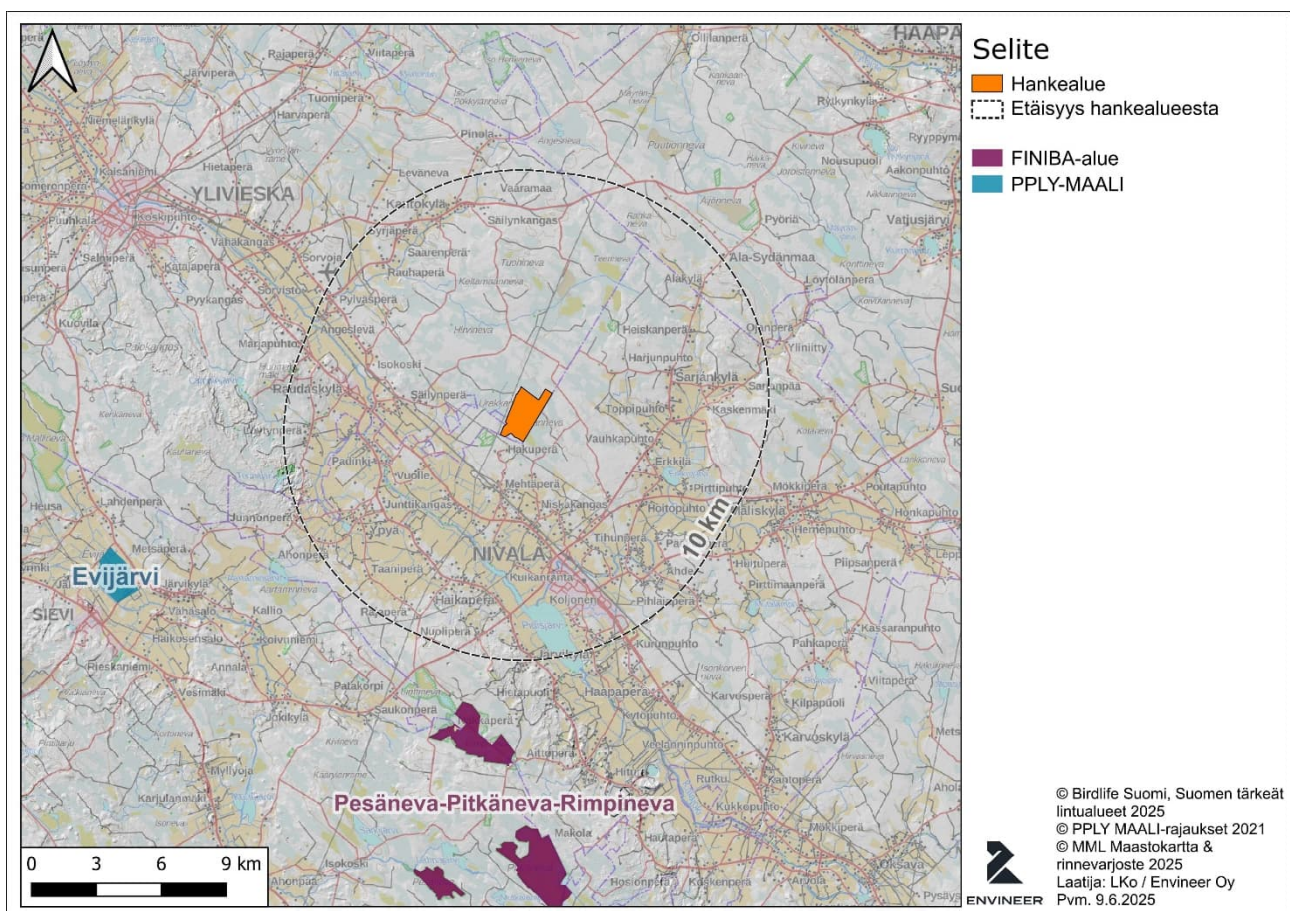
Numero kartalla	Tunnus	Nimi	Lyhin etäisyys, m
1	YSA251170	Aatoksenmetsä	280
2	YSA239798	Hakulan korpi	690
3	YSA207255	Kauniskankaan luonnonsuojelualue	4000
4	YSA240480	Alakosken kuusikko	6380
5	YSA230434	Korpihaka	7370
6	YSA253196	Huhtasen luonnonsuojelualue	8810
7	YSA230504	Törmälän-Miestenmäen luonnonsuojelualue	9630
8	YSA257355	Päivärinnan luonnonsuojelualue	9830



Kuva 47. Luonnonsuojelualueet hankealueen läheisyydessä. Yksityismailla sijaitsevat luonnonsuojelualueet on esitetty kartassa numeroin 1–8.

Seuraavassa esitellään lyhyesti viiden kilometrin säteelle hankealueesta sijoittuvat yksityiset suojelualueet. **Aatoksenmetsä** (YSA251170) -niminen yksityinen suojelualue on perustettu vuonna

2021, ja se koostuu kolmesta erillisestä alueesta. Suojelualueen puusto on pääosin järeää uudistuskypsää sekametsää, ja alueen etelärajalla on pieni taimikkokuvio. Suojelualueen perustamisen taustalla on metsien suojelu ja luonnon monimuotoisuuden säilyminen (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2021). **Hakulan korpi** (YSA239798) -niminen yksityinen suojelualue on perustettu vuonna 2018. Kyseessä on luonnontilaisen kaltainen vanhan metsän kohde, jossa on runsasta ja järeää puustoa. Kuusi on valtalajina, mutta alueella esiintyy myös koivua ja mäntyä. Paikoitellen alueella on haapaa, erityisesti sen pohjoisosissa, sekä kookkaita mäntyjä ja koivuja. Palstan pohjoisosassa on paikoin lahoppua maassa ja pystyssä. Palstan eteläosassa esiintyy myös hieman nuorempaa, puulajistolta monipuolista ja tiheää metsikköä. Suojelualueen perustamisen taustalla on metsäluonnon monimuotoisuuden säilyttäminen, ja alueen suojelulla toteutetaan Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelmaa (METSO) (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2018). **Kauniskankaan luonnonsuojelualue** (YSA207255) -niminen yksityinen suojelualue on perustettu vuonna 2012. Alueen puusto on vanhaa, taloushakkuiden ulkopuolella olevaa, pääasiassa yli 120-vuotiasta männikköä, joka sisältää myös lahoppua. Männyn lisäksi alueella esiintyy sekapuuna koivua ja haapaa. Kasvupaikka on pääosin kuivahkoa kangasta ja osin korpea. Alueelle on muodostunut luonnonmetsille ominaista erirakenteisuutta ja lajistollista monimuotoisuutta vuosikymmenten häiriöttömän kehityksen tuloksena. Alueen suojelupäätöksellä toteutetaan Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelman suojelutavoitteita (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2012).

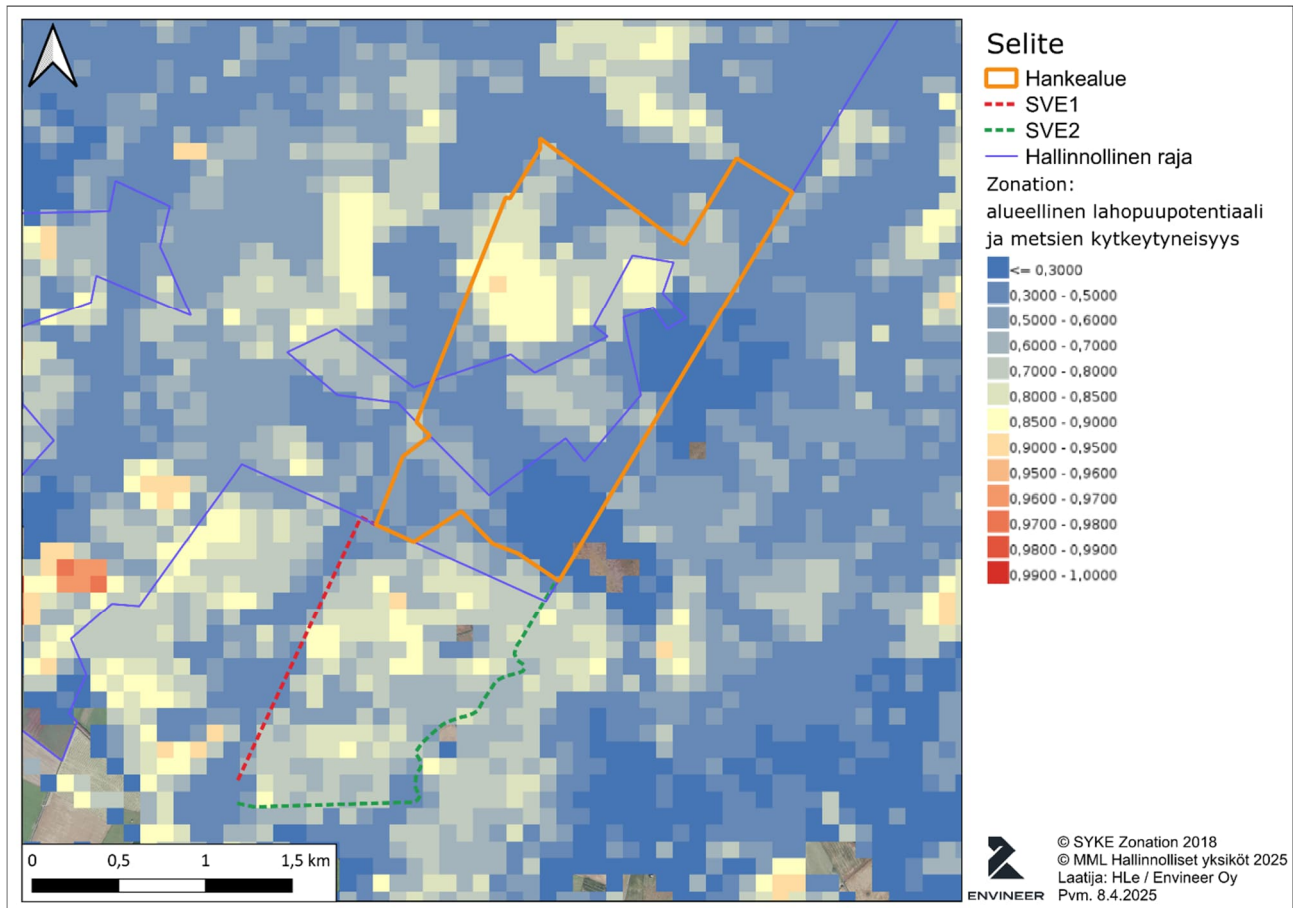


Kuva 48. IBA (kansainvälisesti tärkeät lintualueet) ja FINIBA (Suomen tärkeät lintualueet) -alueet hankealueen läheisyydessä.

8.2.5 LUONNON MONIMUOTOISUUS JA EKOLOGINEN KYTKETYNEISYYS

Täydennyksenä edelliseen Pohjois-Pohjanmaan liitto on laatinut vuonna 2024 selvityksen maakunnan ekologisesta verkostosta. Selvityksessä tunnistettiin ja paikannettiin maakunnallisen ekologisen verkoston ydinalueet sekä niitä yhdistävät ekologiset käytävät. Hankealueen sijoittuminen suhteessa maakunnalliseen ekologiseen verkostoon on esitetty edellä (**Kuva 49**).

Hankealuetta lähin laajempi luonnon ydinalue sijaitsee noin 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelään. Alue on metsäpeuran ja maakotkan harvoja laajempia yhtenäisiä, metsäisiä elinalueita ja monien ihmistoimintaa karttavien lajien ydinaluetta, jonka perustana ovat Natura-alueet (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024). Luonnon ydinalueeseen yhdistyvät ekologiset yhteydet ovat myös metsäpeuran tärkeimpiä vaellusyhteyksiä. Näistä ekologisista käytävistä yksi linjautuu hankealueen luoteispuolitse kohti pohjoista. Lähimmillään yhteys sivuaa hankealuetta noin kahden kilometrin etäisyydeltä. Hankealueelle ei sijoitu maakunnallisesti merkittäviä ekologisia yhteyksiä, mutta hankealueen ja sen ympäristön suhteellisen yhtenäiset metsäalueet lisäävät sen paikallista merkitystä ekologisten yhteyksien kannalta.



Kuva 50. Suomen ympäristökeskuksen tuottama metsien monimuotoisuusindeksi. Punainen väri kartalla kertoo alueella olevan runsaasti metsäluonnon monimuotoisuutta tukevia arvoja, ja vastaavasti siniset alueet edustavat monimuotoisuuden kannalta vähempiarvoisia alueita.

Metsäisten elinympäristötyyppien monimuotoisuusarvoja voidaan tunnistaa ja arvioida Zonation-analyysityökalun avulla. Suomen ympäristökeskus on tuottanut menetelmällä erilaisia metsien monimuotoisuusarvoja kuvaavia prioriteettikarttoja, joista tässä on käytetty alueellista versiota 6 (lahoppupotentiaali, sakot, metsikön kytkeytyvyys, punaisen listan metsälajit, kytkeytyvyys metsälain kohteisiin ja kytkeytyvyys pysyville suojelualueille) (**Kuva 50**). Monimuotoisuusindeksin mukaan hankealueen metsien kytkeytyneisyys metsälain kohteisiin ja pysyville suojelualueille, uhanalaisten metsälajien esiintyvyys sekä lajimonimuotoisuutta ylläpitävä lahoppupotentiaali ovat nykyisellään alhaisia, tosin vuoden 2025 luontoselvityksissä alueella havaittiin paikoin runsaasti lahoppuustoa. Hankealueen luoteisosissa monimuotoisuusindeksi on kohtalainen.

8.2.6 NYKYTILAN HERKKYYS

Luontotyyppien ja kasvillisuuden **herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi**. Hankealueen metsäiset alueet ovat enimmäkseen erilaisia turvekankaita. Paikoitellen alueella esiintyy pienialaisesti kangasmetsiä, rämeitä, nevoja ja kangaskorpiä. Rehevimmillä turvekankailla esiintyy paikoitellen paljon koivulahopuuta. Luontotyyppikuviot on luokiteltu uhanalaisuuden tai lahopuun perusteella monimuotoisuutta turvaaviksi (arvoluokka 3) tai tukeviksi kohteiksi (arvoluokka 4). Näitä kohteita arvioitiin olevan yhteensä 9 kuvioita. Selvityksissä ei havaittu lain suojaamia kohteita. Kasvillisuus koostuu tavanomaisesta lajistosta, eikä alueella havaittu suojelun kannalta huomionarvoisia lajeja.

Linnuston nykytilan **herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi**. Alueella esiintyy vaikutuksille herkkiä lintudirektiivin lajeja, silmälläpidettäviä ja uhanalaisia lajeja sekä alueellisesti uhanalaisia lajeja. Merkittävimmät linnustolliset arvot koskevat uhanalaisia hömö- ja töyhtötiäisiä, joiden pesimäpuita löytyy alueelta runsaasti. Alueellisesti uhanalaisen pohjansirkun reviirejä on alueella useita. Vaikka hankealueella on useita herkkiä lajeja, alueen suhteellisen pienen koon ja tärkeiden lintualueiden puuttumisen takia linnuston herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankealueen eläimistö on pääosin tavanomaista talousmetsien lajistoa. Huomionarvoisista lajeista alueella esiintyy viitasammakko, metsäpeura ja neljä suurpetolajia. Alue ei sijoitu metsäpeuran kesä- tai talviaikaisiin ydinalaisiin tai merkittävälle vaellusreiteille. Alue kuuluu susireviirin laitaosiin. Hankealueen eteläosasta on havaintoja kahdesta silmälläpidettävästä perhoslajista. Eläimistön nykytilan **herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi**.

Hankealueella havaittiin viitasammakoita 8 yksilöä äänessä kahdella alueella, jotka luokitellaan lajin lisääntymis- ja levähdyspaikaksi. Sähkönsiirtoreitillä on yksi liito-oravan elinpiiri. Näiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain nojalla kielletty. Viitasammakon ja liito-oravan nykytilan **herkkyys arvioidaan suureksi**.

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu Natura 2000 -alueita eikä tärkeitä lintualueita. Yksityisiä suojelualueita sijoittuu hankealueesta 10 kilometrin säteelle kahdeksan, ja näistä kolme sijaitsee hankkeen läheisyydessä, eli alle viiden kilometrin etäisyydellä. Suojelualueiden ja tärkeiden lintualueiden **herkkyys arvioidaan pieneksi**.

Hankealue tai sen ympäristö ei sijoitu luonnon ydinalaisiin. Lähin ekologinen käytävä kulkee lähimmillään noin kahden kilometrin päässä hankealueen luoteispuolella. Hankealue ympäristöineen on suhteellisen yhtenäistä, hakkuiden jossain määrin pirstomaa metsäaluetta. Ekologisen kytkeytyneisyyden nykytilan **herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi**.

8.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

8.3.1 HANKEVAIHTOEHTO VE0

Vaihtoehdossa VE0 Uusnivalan aurinkovoimahanketta ei toteuteta. Alue säilyy toistaiseksi nykytilassa. Alue säilyy jatkossakin metsätalouskäytössä eikä sille kohdistu hankkeeseen liittyviä maankäytön muutoksia tai rakentamista.

Vaihtoehdossa VE0 luonnonympäristöön **ei kohdistu vaikutuksia** hankkeesta. Hankealue säilyy metsätalouskäytössä.

8.3.2 HANKEVAIHTOEHTO VE1, SVE1 JA SVE2

Vaihtoehdossa alueelle rakennetaan aurinkovoimala noin 300 ha pinta-alalle. Voimalan kokonaisteho on 200 MWp.

Vaihtoehdossa sähkönsiirto sähköasemalle toteutetaan maakaapelein joko olemassa olevaa voimajohtolinjaa pitkin (SVE1) tai pääosin teitä seuraillen ja eteläosassa olemassa olevaa voimajohtolinjaa pitkin (SVE2).

Rakentaminen

Hankealue

Aurinkovoima-alueen rakentaminen tulee hävittämään **luontotyyppit** laajalta alueelta. Lisäksi suunniteltujen rakenteiden lähiympäristön kasvillisuus tulee muuttumaan (reunavaikutus). Jo pelkästään rakennettavan alueen laajuuden (265 ha) ja muutoksen pitkäaikaisuuden vuoksi vaikutukset luontotyypeihin ja kasvillisuuteen ovat paikallisella tasolla suuria. Lisäksi rakentamisesta ja työmaaliikenteestä syntyy pölyä, joka vaikuttaa kasvillisuuteen ja luontotyyppien edustavuuteen hankealuetta reunustavissa metsissä.

Rakentaminen kohdistuu pääosin metsätalouskäytössä olevalle turvekankaalle sekä vähäisessä määrin kangasmaalle, joiden luontoarvojen edustavuus on jo nykytilassa alentunut metsätaloustoiminnan vaikutuksesta. Rakentaminen hävittää yhteensä seitsemän monimuotoisuutta turvaavaa tai tukevaa luontotyyppikuviota, jotka ovat joko uhanalaisia metsä- ja suoluontotyypejä tai runsaslahopuustoisia turvekankaita. Siten hankkeella tulee olemaan suuri paikallinen vaikutus metsien monimuotoisuuteen. Hankealueen eteläosan luonnontilainen neva ympäröivine rahkarämeineen tulee säästymään. Huomionarvoisia kasvilajeja ei havaittu hankealueelta.

Pesimälinnustoon arvioidaan kohdistuvan rakennusvaiheessa merkittävää vaikutusta alueen maanmuokkauksen, puuston poiston ja rakentamisen takia. Alue on usealle herkälle lajille otollista pesimäaluetta ja hankkeen myötä tuhoutuu uhanalaisten lajien pesäpuita ja elinympäristöjä. Aurinkovoiman rakentaminen kohdistuu suurimmalta osin metsäympäristöön, ja näiltä osin

metsälinnuston pesimäympäristöt häviävät. Myös alueelle osuvat pienet suoalueet ja niiden linnusto kärsivät rakentamisesta, tosin hankealueen eteläosan avosuo jätetään rakentamisen ulkopuolelle. Hankealueen lintujen parimäärä on alueellisesti alhainen, ja elinympäristöjen menetys kohdistuu suurelta osin yleisiin ja elinvoimaisiin lajeihin, mutta myös useisiin uhanalaisiin tai lintudirektiivin lajeihin. Näistä runsaslukuisimpia alueella ovat vaarantunut töyhtötiainen, erittäin uhanalainen hömötiainen ja silmälläpidettävä sekä alueellisesti uhanalainen pohjansirkku. Töyhtö- ja hömötiaisia havaittiin useita pareja ja alueella on paljon lajeille hyvää pesimäympäristöä ja pesintään soveltuvia lahopuita. Suolajisto tulee rakentamisen myötä myös menettämään elinympäristöä ainakin osittain ja rakentaminen tulee vaikuttamaan myös maankäytön ulkopuolelle jäävään osaan, koska suoalueet ovat pieniä ja pesivä lajisto sijoittuu hyvin lähelle hankealuetta.

Kanalinnuista alueella esiintyy metsoja, teeriä ja pyitä, joista metsoja on selvitysten perusteella runsaimmin. Metson soidinpaikkoja ei havaittu selvityksissä, mutta alueella on havaintojen perusteella metsojen päiväreviirejä. Teerellä havaittiin soidinpaikka hankealueen ulkopuolella suoalueella. Aurinkovoima-alueen rakentaminen vähentää metsäkanalintujen elinympäristöjä paikallisesti, mutta hankealue ei ole kanalintujen elinympäristönä merkittävä ja elinympäristöjen häviäminen koskee vain muutamaa pesivää paria. Teeret voivat käyttää hankealueen hakkuuaukkoja soittimella, mutta soveltuvina soidinalueina hakkuuaukeat ovat lyhytikäisiä. Hankealueen ympäristössä on runsaasti korvaavia alueita kanalintujen elinympäristöiksi.

Vuoden 2025 luontoselvityksissä ei havaittu petolintujen pesintöjä, eikä hankealueelta ole tunnettuja petolintujen pesintöjä. Selvitysten perusteella hankealuetta voivat hyödyntää saalistusalueena ainakin varpus-, nuoli- ja sinisuohaukka. Hankkeen vaikutukset petolintujen pesintään ja reviireihin arvioidaan havaintojen ja avoimen aineiston perusteella vähäiseksi.

Aurinkovoimalan rakentamisen aikana melua, tärinää ja visuaalista häiriötä syntyy mm. teiden ja aurinkopaneelien perustusten rakentamisesta sekä liikenteestä alueella, mikä vaikuttaa lähialueen pesimälintuihin. Rakentamisen aikaisten häiriöiden vaikutus on suurin lintujen pesimäaikaan. Todennäköisesti häiriöt vaikuttavat kielteisesti pesivien parien lukumäärään hankkeen lähiympäristössä rakentamisvaiheessa. Melu voi siirtää teeren soidinta väliaikaisesti kauemmaksi hankealueesta, mikäli rakentaminen ajoittuu teeren aktiivisimpaan soidinaikaan (huhti-toukokuu).

Rakentaminen ei aiheuta juurikaan vaikutuksia **muuttavaan linnustoon**, sillä hankealueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse tärkeitä lintujen levähdysalueita, eikä rakentamisaikaisten häiriöiden arvioida vaikuttavan ylilentävään linnustoon. Aurinkopaneelien rakentamisen edetessä kasvaa paneelien heijastusvaikutus ylilentävään linnustoon (ks. toimintavaiheen vaikutukset).

Rakentaminen hävittää **eläinten** elinympäristöjä laajalta alueelta. Aurinkovoimala-alue lisäksi vaikuttaa kielteisesti eläinten tilankäyttöön paikallisesti. Aurinkopaneelientä aitaaminen voimistaa estevaikutusta ja etenkin keski- ja suurikokoisten lajien liikkuminen alueen läpi estyy kokonaan. Rakentamisesta ja työmaaliikenteestä syntyvä melu, tärinä ja visuaalinen häiriö voivat karkottaa etenkin häiriöherkkiä eläimiä (mm. suurpedot, metsäpeura) kauemmaksi hankealueesta. Suurin häiriövaikutus ilmenee rakentamisen aikana, jonka jälkeen häiriöisyys vähenee selvästi.

Viitasammakon elinympäristöt suojataan 30 metrin suojavyöhykkeillä havaintopisteistä ja niillä sijaitsevien ojien vesitalous turvataan. Lajin esiintymistä seurataan myös vuosittain ja näin voidaan

varmistua siitä, että lajia varten tehtävät toimenpiteet kohdistuvat oikeisiin kohteisiin. Oleellista lajin menestymisen kannalta on lisääntymisalueiden pysyvyys, joka saattaa vaihdella vuosien välillä luontaisesti voimakkaastikin tulvatilanteen mukaan. Tavoitteena on mahdollistaa lajin esiintymisen turvaaminen alueella jatkossa.

Havaitut viitasammakon lisääntymisalueet ovat syntyneet ojituksen myötä, ja elinympäristönä ne ovat epävakaita. Viitasammakon lisääntymispaikat ja lukumäärä voivat vaihdella vuosittain ojien vesitilanteen mukaan. Todennäköisesti viitasammakolle säilyy jatkossakin soveltuvia lisääntymispaikkoja hankealueella ja sen lähiympäristössä, mutta rakentaminen voi heikentää nykyisiä lisääntymispaikkoja muun muassa vedenpinnan muutosten, vedenlaadun heikkenemisen ja ojien kasvillisuusmuutosten myötä. Rakentamisen aikaisista toimista koituu viitasammakolle häiriötä teiden ja perustusten rakentamisesta ja ihmisen liikkumisesta alueella.

Hankealueen ympäristössä esiintyy kaikkia **suurpetolajeja**, joista ilveksestä ja sudesta on jälkihavaintoja vuoden 2025 luontoselvityksistä. Hankealue sijoittuu vakiintuneelle susireviirille, mutta vuonna 2026 tapettujen susiyskilöiden jälkeen reviirin tuleva tilanne sisältää epävarmuutta. Hankealue sijoittuu **metsäpeuran** kesäaikaisen levinneisyysalueen reunaosiin, ja soveltuvaa vasanhoitoaluetta on pienessä määrin hankealueen eteläosassa avosuon ympäristössä. Rakentaminen vähentää suurpetojen ja metsäpeuran elinympäristöjä paikallisesti, mutta hankealue ei ole lajien ydinaluetta, eikä lajien lisääntymisestä hankkeen vaikutusalueella saatu viitteitä luontoselvityksissä.

Liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä on hankealueella hyvin vähän, eikä lajista tehty havaintoja.

Muista huomionarvoisista eläinlajeista **muurainhopeatäplän ja suonokiperhosen** elinympäristöt jäävät pääosin rakentamisen ulkopuolelle, joten rakentamisen vaikutukset jäävät vähäiseksi. **Pohjanlepakkoja** voi alueella esiintyä, ja päiväpiiloiksi soveltuvia kolopuita esiintyy alueella jonkin verran, mutta hankealueen merkitys lajille arvioidaan vähäiseksi.

Hankkeella ei arvioida kohdistuvan merkittäviä suoria tai epäsuoria haittavaikutuksia **suojealueisiin tai tärkeisiin lintualueisiin**. Hankealueen rakentamisaikaiset vaikutukset ulottuvat ainoastaan lounaispuolella sijaitseviin kahteen luonnonsuojealueeseen (Hakulan korpi, Aatoksenmetsä), joihin kohdistuu lieviä tilapäisiä meluvaikutuksia eläimistöön sekä mahdollisesti hyvin lievää pölyvaikutusta kasvillisuuteen. Muihin suojealueisiin tai lintualueisiin ei kohdistu vaikutuksia rakentamisesta niiden etäisyyden vuoksi. Vähäisiä epäsuoria vaikutuksia saattaa aiheutua myös suojealueiden ja suojeuohjelma-alueiden eläimistöön, mikäli rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset ohjaavat eläinten liikkumista suojealueita yhdistävien ekologisten käytävien ulkopuolelle.

Hankkeen vaikutus **ekologiseen kytkeytyneisyyteen** on paikallisesti suurta, kun laaja metsäalue muutetaan aidatuksi aurinkovoima-alueeksi. Hankealue ei sijaitse luonnon ydinalueilla tai maakunnallisen tason ekologisella verkostolla, mutta alue sijaitsee laajan yhtenäisen metsäalueen reunalla, mikä voi vaikuttaa kielteisesti ekologiseen kytkeytyneisyyteen laajemmalla alueella.

Ulkoinen sähkönsiirto

Molemmissa vaihtoehtoissa (SVE1 ja SVE2) maakaapelein toteutettava ulkoinen sähkönsiirto myötäilee pääosin olemassa olevia johtokäytäviä tai tiestöä, joten elinympäristöjen menetykset ovat vähäisiä. Rakentaminen ei kummassakaan vaihtoehdossa aiheuta merkittäviä vaikutuksia kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin, linnustoon, tai muuhun eläimistöön. Vaikutukset rajoittuvat pääosin lieviin pölyvaikutuksiin kaapelilinjan reunoilla sekä rakentamisen aikaiseen meluun ja muuhun häiriöön. Pölyvaikutukset voivat jossain määrin kohdistua Aatoksenmetsän luonnonsuojelualueen reunaosiin. Läntisen sähkönsiirtolinjan SVE1 tuntumasta on tunnistettu yksi **liito-oravan** elinpiiri, mikä tulee turvata rakentamisen yhteydessä. Lajin elinpiiriä ei saa heikentää ja tarvittaessa rakentamiselle tulee hakea luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa. Ekologiseen kytkeytyneisyyteen ulkoisen sähkönsiirron rakentamisella ei ole vaikutusta.

Toiminta

Hankealue

Aurinkovoimala ei toiminnassa ollessaan aiheuta erityistä melua, pölyä tai muuta häiriötä ympäristöön. 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.

Aurinkopaneelialue voi aiheuttaa heijastusvaikutuksia ympäröiville alueille, josta on suora näköyhteys paneelialueeseen. Heijastusvaikutuksia alkaa syntyä jo aurinkopaneelien asennusvaiheessa ja se kohdistuu erityisesti valoisaan aikaan ja auringon paistaessa lentäviin lintuihin. Muuttaviin lintuihin voi kohdistua voimaloista jonkin verran heijastevaikutuksia, mutta alue sijaitsee vain kurjen tunnetun muuttoreitin varrella. Paikallisista linnuista merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat kaarteleviin lintuihin kuten petolintuihin ja kurkiin, joita pesii lähialueella. Paneelialue sijaitsee kuitenkin merkittävän kaukana lintuja keräävistä alueista eikä näin ollen heijastusvaikutuksilla arvioida olevan satunnaisuutta suurempia vaikutuksia lintuihin.

Ulkoinen sähkönsiirto

Johtoaukealla ei rakentamisen jälkeen arvioida syntyvän uusia vaikutuksia luontotyyppeihin tai ekologiseen kytkeytyneisyyteen eikä maakaapeleilla ole eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia. Kenttä- ja pohjakerroksen kasvilajisto voi pitkällä aikavälillä muuttua elinolosuhteiden muuttuessa ja mm. pioneerilajit voivat yleistyä. Kenttä- ja pensaskerroksen kasvillisuuden runsastuessa jotkin avoimia ympäristöjä suosivat eläinlajit saattavat hyödyntää johtoaukean maastokäytävää siirtymäreittinä tai ravinnonhankinta-alueena. Sähkönsiirtoreitin ja liityntäpisteen läheisyydessä havaitut komealupiinikasvustot saattavat levitä johtoaukealle ja sitä pitkin johtoaukeaa ympäröiviin metsäisiin luontotyyppeihin, jollei niiden torjuntaan kiinnitetä asianmukaista huomiota.

Vaikutukset kohdistuvat maastokäytävän elinympäristöihin sekä lajeihin, joiden lisääntymis- tai ravinnonhankinta-alueina maastokäytävät toimivat.

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 ekologiseen verkostoon ja sen kytkeytyneisyyteen lievenevät osittain. Kun aurinkopaneelikentän maanpäälliset rakenteet puretaan, paneeleiden ja niitä ympäröivän suoja-aidan muodostama ekologinen estevaikutus poistuu. Hankealueen maisemointi edistää kasvillisuuden ja peitteisyyden palaamista alueelle. Mitä peitteisemmäksi alue muuttuu, sitä useampi eläinlaji käyttää sitä ekologisenä yhteytenä liikkueensa elinympäristöjen välillä. Alue palautuu arviolta myös linnuille otollisemmaksi kasvillisuuden lisääntyessä.

Ulkoinen sähkönsiirto

Maakaapelin tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella. Maakaapelin rakenteiden purkaminen toiminnan päätyttyä voi aiheuttaa alueen kasvillisuuteen ja eläimistöön vastaavia vaikutuksia kuin rakentamisvaihe. Rakenteiden purkamisesta aiheutuva vaikutus on väliaikaista.

Vaihtoehdossa VE1 **kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin** kohdistuu vaikutuksia pääosin rakentamisen aikana, kun luontotyytit häviävät laajalta alueelta. Vaikutusten suuruus hankealueen osalta arvioidaan **suureksi ja kielteiseksi** johtuen etenkin useiden huomionarvoisten luontotyyppien häviämisestä. Molemmissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa vaikutukset arvioidaan **pieniksi ja kielteisiksi**.

Vaihtoehdon VE1 **lintuihin** kohdistuvien vaikutusten suuruus arvioidaan **suureksi ja kielteiseksi**, koska alueella pesii uhanlaisia lajeja ja hankkeen myötä menetetään erittäin uhanalaisen hömötiaisen ja vaarantuneen töyhtötiaisen pesäpuita. Hankkeen vaikutusalueelle ulottuu myös pienten suoalueiden kahlaajalajistoa, jotka ovat Suomen kansainvälisiä vastuulajeja. Alueella on myös useita alueellisesti uhanalaisen pohjansirkun reviirejä.

Vaihtoehdossa VE1 **viitasammakon** lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sekä elinympäristöjen välisiä siirtymäreittejä ja kulkuyhteyksiä häviää. Suojavyöhykkeiden ansiosta vaikutukset arvioidaan **keskisuuriksi ja kielteisiksi**. Sähkölínjan osalta eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **pieniksi ja kielteisiksi**, paitsi SVE1 osalta **liito-oravaan keskisuureksi**.

Vaihtoehdon VE1 mukainen aurinkopaneelikentän rakentaminen ja aitaaminen aiheuttavat arvioinnin mukaan **keskisuuria ja kielteisiä** vaikutuksia **ekologiseen kytkeytyneisyyteen**. Vaikutukset elinympäristöjen ekologiseen kytkeytyneisyyteen ovat paikallisia ja pitkäaikaisia.

Hankevaihtoehdon VE1 monimuotoisuuteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **keskisuuriksi ja kielteisiksi**. Luontotyyppien muutokset ja uhanalaisten lintulajien reviirien tuhoutuminen vaikuttavat negatiivisesti myös luonnon monimuotoisuuteen. Alueella on paikoittain hyvin lahoppua ja lahoppupotentiaalia.

Hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset suojelualueisiin ja tärkeisiin lintualueisiin arvioidaan **pieniksi ja kielteisiksi**.

8.3.3 HANKEVAIHTOEHTO VE2

Vaihtoehdossa alueelle rakennetaan aurinkovoimalaa 225 ha pinta-alalle hankealueen säilyessä samana. Voimalan kokonaisteho on 230 MWp. Sähkön siirron vaihtoehdot säilyvät samana. Hankealueen keskelle tulee jäämään itä-länsisuuntainen metsäinen käytävä, joka levenee kiilamaisesti länsipäästään. Metsäkäytävästä lähtee myös kapea haara metsähaara pohjoiseen.

Rakentaminen, toiminta ja toiminnan päättymisen

Pääpiirteissään VE2 vaikutukset ovat samansuuntaisia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vähäisemmän pinta-alan kautta arvion mukaan suhteessa pienempiä. Hankealueen häiriöisyys rakentamisen ja toiminnan aikana säilyy samansuuruisena ja mm. reunavaikutuksen johdosta muutoksia vaikutusten suuruuteen ei voida pitää yleistä merkittävänä.

Lintuihin ja paikalliseen eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia, kuin vaihtoehdossa VE1, mutta kohdistuvat pienemmälle alueelle. Joidenkin yksilöiden pesäpaikat ja reviirit saattavat säilyä sellaisilla alueilla, joihin ei kohdistu suoraa maan muokkausta. Alueella säilyy paremmat edellytykset metsälajiston esiintymiseen jatkossa, joskin metsäkäytävän sisään ulottuvat reunavaikutukset vähentävät tätä.

Viitasammakkoon kohdistuva häiriö on arvioilta vähäisempää kuin vaihtoehdossa VE1, koska rakennettavaa alaa on vähemmän ja paneelialueiden väliin jää kaistale rakentamatonta maata. VE2 hulevesien hallintasuunnitelma mahdollistaa myös paremmat edellytykset turvata viitasammakon elinpiirit ja niiden vesitalous hankealueella.

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset ovat suhteessa hieman lievempiä osan alueesta säilyessä rakentamattomana, mutta reunavaikutuksen lisääntyminen kumoo osittain tämän. Säilyvän metsäkaistaleen valoisuus ja tuulisuus yleisesti ottaen lisääntyy ja siihen myös väistämättä kohdistuu joitakin muutoksia mm. paneeleita varjostavan puuston poiston ja mahdollisten teiden, ojien tai sisäisten maakaapeleiden rakentamisen vuoksi. Kapealla kaistaleella tuulituhot voivat myös yleistyä. On haasteellista ennakoida missä määrin metsäkaistale säilyy nykyisen kaltaisessa tilassaan em. seikkojen vuoksi. Karttatarkastelun perusteella vaihtoehdossa VE2 rakentamiselta säästyy suoraan yksi arvoluokkaan 4 sijoitettu luontotyyppikuvio (ruohoturvekangas).

Merkittävin lieventävä vaikutus vaihtoehdosta VE2 kohdistuu ekologisiin käytäviin ja alueen kautta kulkevaan eläimistöön, sillä alueen läpi kulkeva metsäinen käytävä mahdollistaa ainakin osittain puustoisien ja siten suojaisten kulkuyhteyden aurinkovoimala-alueen läpi. Eläimet, jotka pyrkivät alueen läpi, välttyvät siten melko pitkältä kierrolta joko koko voimala-alueen pohjois- tai eteläpuolelta.

Ulkoisen sähkön siirron suhteen vaikutukset ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdossa VE2 **kasvillisuuteen ja luontotyypeihin** kohdistuu vaikutuksia pääosin rakentamisen aikana, kun luontotyytit häviävät laajalta alueelta. Vaikutusten suuruus hankealueen osalta arvioidaan **suureksi ja kielteiseksi** johtuen etenkin useiden huomionarvoisten luontotyyppien häviämisestä. Molemmissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa vaikutukset arvioidaan **pieniksi ja kielteisiksi**.

Vaihtoehdon VE2 **lintuihin** kohdistuvien vaikutusten suuruus arvioidaan **suureksi ja kielteiseksi**, koska alueella pesii uhanlaisia lajeja ja hankkeen myötä menetetään erittäin uhanalaisen hömötiaisen ja vaarantuneen työhtiäisen pesäpuita. Hankkeen vaikutusalueelle ulottuu myös pienten suoalueiden kahlaajalajistoa, jotka ovat Suomen kansainvälisiä vastuulajeja. Alueella on myös useita alueellisesti uhanalaisen pohjansirkun reviirejä.

Vaihtoehdossa VE2 **viitasammakon** lisääntymis- ja levähdyspaikat pystytään turvaamaan paremmin alueen hulevesien hallinnan myötä. Suojavyöhykkeiden ja muiden vesiensuojelurakenteiden ansiosta vaikutukset arvioidaan **pieniksi ja kielteisiksi**. Sähkölinjan osalta eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **pieniksi ja kielteisiksi**.

Vaihtoehdon VE2 mukainen aurinkopaneelikentän rakentaminen ja aitaaminen aiheuttavat arvioinnin mukaan **pieniä ja kielteisiä** vaikutuksia **ekologiseen kytkeytyneisyyteen**, sillä alueen läpi kulkeva metsäkäytävä toimii suoraan kulkureittinä eläimistölle. Vaikutukset elinympäristöjen ekologiseen kytkeytyneisyyteen ovat paikallisia ja pitkäaikaisia.

Hankevaihtoehdon VE2 monimuotoisuuteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **keskisuuriksi ja kielteisiksi**. Luontotyyppien muutokset ja uhanalaisten lintulajien reviirien tuhoutuminen vaikuttavat negatiivisesti myös luonnon monimuotoisuuteen. Alueella on paikoittain hyvin lahoppuuta ja lahoppuupotentiaalia.

Hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset suojelualueisiin ja tärkeisiin lintualueisiin arvioidaan **pieniksi ja kielteisiksi**.

8.3.4 YHTEISVAIKUTUKSET

Uusnivalan aurinkovoimahankkeella on yhdessä muiden lähiseudulle suunniteltujen hankkeiden kanssa merkittäviä yhteisvaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen, ekologiin yhteyksiin, eläimistöön ja linnustoon. Hankkeen läheisyyteen sijoittuvista muista hankkeista yhteisvaikutuksia muodostuu etenkin Urakkanevan tuulivoimahankkeen (etäisyys tuulivoimalasta aurinkopaneelialueeseen 700 metriä), Uusnivalan yleis- ja asemakaavan sekä samaan voimajohtokäytävään suunniteltujen voimajohtohankkeiden kanssa. **(Kappale 3.4.1)**

Edellä mainitut hankkeet muodostavat yhdessä Uusnivalan aurinkovoimahankkeen kanssa laajan (6x4 km) ja yhtenäisen alueen, mille tulee kohdistumaan melko voimakkaita maankäytön muutoksia. Nämä tulevat siten vaikuttamaan merkittävän heikentävästi alueen luontotyyppien tilaan ja samalla luonnon monimuotoisuuteen. Alueen alkuperäiset luontotyypit muuttuvat ja alue muuttuu suurimmaksi osaksi käytännössä teollisuusalueeksi.

Linnustoon ja muuhun eläimistöön kohdistuu myös merkittäviä yhteisvaikutuksia. Hankkeiden myötä lajien elinympäristöt muuttuvat laajalta alueelta, minkä lisäksi alueen häiriöisyys kasvaa monen eri tekijän myötä merkittävästi. Metsäisten elinympäristöjen lajien elinmahdollisuudet kaventuvat laajalla alueella.

Alueen ekologiin yhteyksiin ja eläinten liikkumiseen hankkeiden yhteisvaikutuksella on myös merkittävä negatiivinen muutos. Pahimmillaan alueen kautta liikkuvat eläimet voivat joutua kiertämään kaikki hankealueet kokonaisuudessaan, mikä voi tarkoittaa huomattavan pitkää lisämatkaa lajien siirtymille. Alueilta ei ole kuitenkaan osoitettavissa selkeitä kulkureittejä esimerkiksi suurikokoisille nisäkkäille, ja toisaalta eri toimintojen välisillä alueilla on myös mahdollista kulkea. On haasteellista etukäteen arvioida kuinka paljon alueiden häiriöisyyden lisääntyminen vaikuttaa eläimistöön ja miten laajalle muutokset ekologiin yhteyksiin ulottuvat. Hankkeiden väliin jäävät vapaat tilat ja käytävät eivät välttämättä sovellu kulkureiteiksi kaikkein herkimmille lajeille etenkin oletetun häiriövaikutuksen seurauksena.

Laajemmassa mittakaavassa Nivalan, Ylivieskan ja Haapajärven väliselle metsäseudulle on suunnitteilla huomattavan paljon erilaisia hankkeita. Näistä tuulivoima on merkittävin. Näillä kaikilla tulee olemaan laaja-alaisia yhteisvaikutuksia, jotka kohdistuvat hyvin pitkälti edellä käsitteilyihin aiheisiin. Merkittävimmät, mutta vaikeasti mitattavat, muutokset kohdistuvat luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiin yhteyksiin. Lisäksi yhteisvaikutukset noin laajalla alueella kohdistuvat huomattavasti suurempaan lajikirjoon ja isompiin populaatioihin verrattuna hankkeiden yhteisvaikutusten tarkasteluun paikallistasolla.

8.3.5 VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Taulukko 19. Hankkeen nykytilan herkkyys, vaikutusten suuruus ja merkittävyys. Vaikutusten suuruuden ja merkittävyyden suunta on kaikissa kielteinen.

Hankevaihtoehto	Luontoarvo	Nykytilan herkkyys	Vaikutusten suuruus	Merkittävyys
VE0	Kaikki	Vähäinen–Suuri	Ei vaikutusta	Merkityksetön
VE1, SVE1&2	Kasvillisuus ja luontotyytit	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Kasvillisuus ja luontotyytit	Vähäinen	Pieni	Vähäinen
	Linnusto	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Liito-orava	Suuri	Keskisuuri*	Suuri
	Viitasammakko	Suuri	Keskisuuri	Suuri
	Muu eläimistö	Kohtalainen	Pieni	Vähäinen
	Suojelualueet	Vähäinen	Pieni	Vähäinen
	Ekologinen kytkeytyvyys	Kohtalainen	Keskisuuri	Kohtalainen
	Luonnon monimuotoisuus	Kohtalainen	Keskisuuri	Kohtalainen
VE2, SVE1&2	Kasvillisuus ja luontotyytit	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Kasvillisuus ja luontotyytit	Vähäinen	Pieni	Vähäinen
	Linnusto	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Liito-orava	Suuri	Keskisuuri*	Suuri
	Viitasammakko	Suuri	Pieni	Kohtalainen
	Muu eläimistö	Kohtalainen	Pieni	Vähäinen
	Suojelualueet	Vähäinen	Pieni	Vähäinen
	Ekologinen kytkeytyvyys	Kohtalainen	Pieni	Vähäinen
	Luonnon monimuotoisuus	Kohtalainen	Keskisuuri	Kohtalainen

*SVE1

8.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN

Linnuston kohdalta keskeistä on rakennustöiden ajoittaminen keskeisimmän pesimäajan ulkopuolelle (huhtikuu–heinäkuu). Haitallisten luontoon kohdistuvien vaikutusten estämisen tai vähentämisen keskiössä on muutoinkin rakennus- ja maankäyttötöiden ajoittaminen nisäkäslajien lisääntymis- ja pesimisajan ulkopuolelle. Lisäksi tulee huomioida eläinten liikkumiseen, vaellusreitteihin ja ekologiseen verkostoon vaikuttavat tekijät. Näissä alueen aitaamisen välttäminen olisi eri lajien tilankäytön osalta avainasemassa.

Viitasammakon osalta hankealueella rakentaminen tulee ajoittaa viitasammakon lisääntymisajan ulkopuolelle, jottei lajille aiheudu häiriötä. Joissakin tapauksissa viitasammakon osalta voidaan toteuttaa erityisiä lieventämistoimenpiteitä, mutta ottaen huomioon hulevesien hallinnassa toteutettavat toimenpiteet, ei erillisiä lieventämistoimia katsota tarpeellisiksi. Sähkönsiirrossa vaihtoehdon SVE1 kohdalla tulee huomioida liito-oravan elinpiiri ja välttää siihen kohdistuvia muutoksia. Viitasammakon ja liito-oravan lisääntymis- ja levähdysalueiden hävittäminen ja heikentäminen on kielletty luonnonsuojelulain nojalla (9/2023, 78 §).

8.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Luonnonympäristön osalta arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät hankealueella ja sen ympäristössä tehtyihin luontoselvityksiin. Suurin epävarmuus liittyy yleisesti ottaen vuosien väliseen vaihteluun esim. sääolosuhteissa ja yleiseen lajien esiintymisten vaihteluun vuosien välillä. Tätä epävarmuutta ei voida poistaa kokonaan edes useamman vuoden havainnoinnilla, sillä lajien esiintymisien syklit voivat vaihdella epäsäännöllisesti ja pitkälläkin ajanjaksolla. Toisaalta mikään selvitys tai kartoitus ei voi olla täydellinen, mutta Uusnivalan hankealueen kaltaiselta, kohtuullisen yksinkertaiselta, kohteelta on mahdollista huolellisilla maastotöillä mahdollista saada riittävän hyvä kuva paikallisluonnon ominaispiirteistä jo yhden maastokauden aikana. Tässä mielessä tehtyihin selvityksiin ei sisälly merkittävää epävarmuutta.

Viitasammakon osalta sääolosuhteet olivat kartoitushetkellä hyvät ja selvityksessä havaittiin soidinäänteleviä viitasammakoita useasta paikasta. Ajankohta voidaan näin ollen pitää oikeana. Epävarmuus arvioidaan edellä mainituin perustein **pieneksi** viitasammakkokartoitusten osalta. Myös muun eläimistön osalta epävarmuudet arvioidaan pieneksi.

Kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset tehtiin hankesuunnitelmassa esitetyillä alueilla kasvukauden aikana työlle laadittujen ohjeistusten (esim. Suomen ympäristökeskus 2023; Kontula ja Raunio 2018) mukaisesti. Kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitusten osalta epävarmuus arvioidaan **pieneksi**.

Tässä selostuksessa esitetyt havainnot ja tulokset vastaavat vuosien 2025–2026 tilannetta, mutta **vuosittainen vaihtelu alueella esiintyvässä lajistossa voi kuitenkin olla tätäkin laajempaa**. Tämä koskee etenkin **linnustoa**. Lintujen ravintotilanne vaikuttaa suuresti niiden esiintymiseen ja tämä koskee etenkin pöllöjä ja myyriä syöviä päiväpetolintuja. Lajien esiintymistä on usein syytä tarkastella sopivien elinympäristöjen tarkastelun kautta. Sääolosuhteet linnustoselvityksissä olivat pääosin hyvät, ja niistä johtuva epävarmuus arvioidaan vähäiseksi.

9 Ilmasto

9.1 AINEISTOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

9.1.1 LÄHTÖTIEDOT JA -AINEISTO

Alueen nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty erilaisia maankäytön paikkatietoaineistoja ja mm. seuraavia taustatietoja alueen nykyisestä ilmastosta:

- **Ilmatieteen laitos. (2025a).** Suomen ilmastovyöhykkeet. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-ilmastovyohykkeet>
- **Ilmasto-opas. (2022).** <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjois-pohjanmaan-lansiosa-perameren-vaikutuspiirissa>

9.1.2 SELVITYKSET

Ilmastovaikutusten arvioinnin tausta-aineistoksi on laadittu erillinen ilmastaselvitys aurinkovoimahankkeen ilmastovaikutuksista, jossa on laskettu aurinkovoimalan hiilijalanjälki ja tarkasteltu muuttuvan maankäytön vaikutusta hiilitaseeseen. Selvityksessä on verrattu aurinkovoimalan aiheuttamia ilmastovaikutuksia Suomen nykyisen keskimääräisen sähköntuotannon vaikutuksiin. Ilmastaselvityksessä on esitetty kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa käytetyt menetelmät, päästökertoimet ja oletukset eikä yksityiskohtaisia lähtötietoja ole tuotu tähän ilmastovaikutusten arviointiin. Ilmastaselvityksessä on tarkasteltu hankealueen muuttuvaa ilmastoa ja siihen sopeutumista, kielteisten ilmastovaikutusten lieventämistä ja myönteisten vahvistamista sekä suhteutettu aurinkovoimahankkeen vaikutusta Nivalan kasvihuonekaasupäästöihin ja hiilivarastoihin.

- **Envineer Oy. (2026).** Semecon Oy. Uusnivalan aurinkovoimahankkeen ilmastaselvitys (liite 3).

9.1.3 ARVIOINTIMENETELMÄT

Hankkeen vaikutukset ilmastoon on arvioitu koko 30 vuoden elinkaaren ajalle alkaen aurinkopaneelien raaka-aineiden tuotannosta ja aurinkovoimalan rakentamisesta sekä päättyen voimalan osien kierrättämiseen. Ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkastellaan, kuinka hankevaihtoehtojen mukainen aurinkovoiman rakentaminen, tuotanto ja tuotannon lopettaminen vaikuttavat ilmastoon ja kuinka ilmastomuutos vaikuttaa hankkeeseen. Ilmastovaikutusten arvioinnin lähtökohtana on Ympäristöministeriön (2021a) raportti ilmastovaikutusten arvioinnista YVA:ssa ja SOVA:ssa.

Hiilijalanjälki

Aurinkovoimalan kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa on hyödynnetty AIKO:n valmistaman geneerisen aurinkopaneelin ympäristöselostetta (EPD = Environmental product declaration) sekä AIKO Neostar 2N+78-aurinkokennojen ominaisuustietoja. On kuitenkin huomioitava, että ilmastolaskelmat ovat alustavia, sillä aurinkovoimalassa käytettävää paneelimerkkiä tai -mallia ei hankesuunnittelun tässä vaiheessa ole vielä päätetty. Ympäristöselosteessa on määritetty koko elinkaaren aikainen ilmastonlämpenemispotentiaali (GWP=Global Warming Potential), jonka avulla on laskettu aurinkovoimalan aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt. Laskentamenetelmä ja käytetyt päästökertoimet on kuvattu ilmastoselvityksessä (**liite 3**).

Hiilitase ja maankäytön muutokset

Hankealue sijaitsee valtaosin (yli 80 % pinta-alasta) turvepohjaisella maaperällä, josta vapautuu hiilidioksidipäästöjen lisäksi myös metaani- ja typpioksiduulipäästöjä. Tämän vuoksi maaperän hiilitaselaskenta tehtiin työpöytälaskentana yleisesti hyväksytyllä päästölaskentamenetelmällä, jossa tarkastellaan ojitetun turvemaan maankäytön muutosta aurinkovoima-alueeksi, jonka oletetaan olevan jatkossa maankäytöltään ruohikkoaluetta. Laskennassa käytetään kirjallisuudesta saatuja, turvepohjaisille maankäyttötyypeille määritettyjä päästökertoimia, joiden perusteella on laskettu hankkeen ja perusuran päästökerroinmuutos huomioden myös turvemaan ravinteisuus sekä arvioitu edelleen maaperän hiilitaseen muutos. Laskentamenetelmä on kuvattu tarkemmin ilmastoselvityksessä (**liite 3**).

Maankäytön muutoksen aiheuttama muutos kasvillisuuden hiilivarastossa laskettiin Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) Hiilikartta-työkalun avulla. Hiilikartta-työkalu sisältää kasvihuonekaasuista ainoastaan hiilidioksidipäästöjen arvioinnin, joten laskenta soveltuu ainoastaan kivennäismaaperälle. Hankkeen sähkönsiirto sijoittuu pääosin kivennäismaalle, joten myös sähkönsiirron vaikutus maaperän ja kasvillisuuden hiilivaraston pienenemiseen arvioitiin Hiilikartta-työkalun avulla.

Aurinkovoimalan ja sähkösiirron aiheuttama hiilinielujen pieneminen laskettiin poistettavan metsän pinta-alan sekä keskimääräisen suomalaisen metsän vuosittaisen hiilensidontapotentiaalin avulla hankkeen 30 vuoden elinkaaren aikana.

Päästövähennyspotentiaali

Ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamaa hiilijalanjälkeä suhteessa tuotettavaan energiaan. Päästövähennyspotentiaalin avulla verrataan aurinkovoimahankkeen ilmastovaikutuksia siihen, jos vastaava energiamäärä tuotettaisiin Suomen nykyisillä keskimääräisillä sähköntuotantotavoilla. Jos päästövähennyspotentiaali on positiivinen, on hanke ilmastovaikutuksiltaan positiivinen verrattuna nykyisiin sähköntuotantomenetelmiin ja potentiaalin ollessa negatiivinen, aiheuttaa hanke enemmän ilmastopäästöjä kuin nykyinen sähköntuotanto. Suomen keskimääräisen sähköntuotannon elinkaaripäästökerroin on uusiutuvan energian yleistymisen myötä pienentynyt merkittävästi viime vuosina ja tulee pienenemään jatkossa lisää, jolloin erityisesti laaja-alaisen hankkeiden ilmastohyödyt kapenevat.

Ilmastomuutokseen ja ilmastoriskeihin varautuminen ja sopeutuminen

Ilmastomuutos voi aiheuttaa aikaisempaa voimakkaampia ja useammin toistuvia äärisääilmiöitä, kuten rankkasateita, talvimyrskyjä ja pidempiä helle- ja kuivuusjaksoja. Merkittävin riski aurinkovoiman tuotannolle on kuivuudesta johtuvien metsä- ja maastopalojen riski, joka voi levitä myös paneelikenttien alueelle. Lisääntyvä sadanta ja valunta tulee myös huomioida aurinkovoima-alueen vesienhallintaa suunniteltaessa. Ilmastoselvityksessä tarkasteltiin, miten ilmastomuutos tulee mahdollisesti vaikuttamaan alueen keskilämpötiloihin ja vuosisademääriin tulevaisuudessa eri ilmastoskenaarioiden mukaisesti ja miten ilmastoriskeihin tulisi aurinkovoima-alueella varautua ennalta. Selvityksessä tuotiin myös esille, että miten hankkeen kielteisiä ilmastovaikutuksia voidaan lieventää ja miten positiivisia vaikutuksia vahvistaa (**liite 3**).

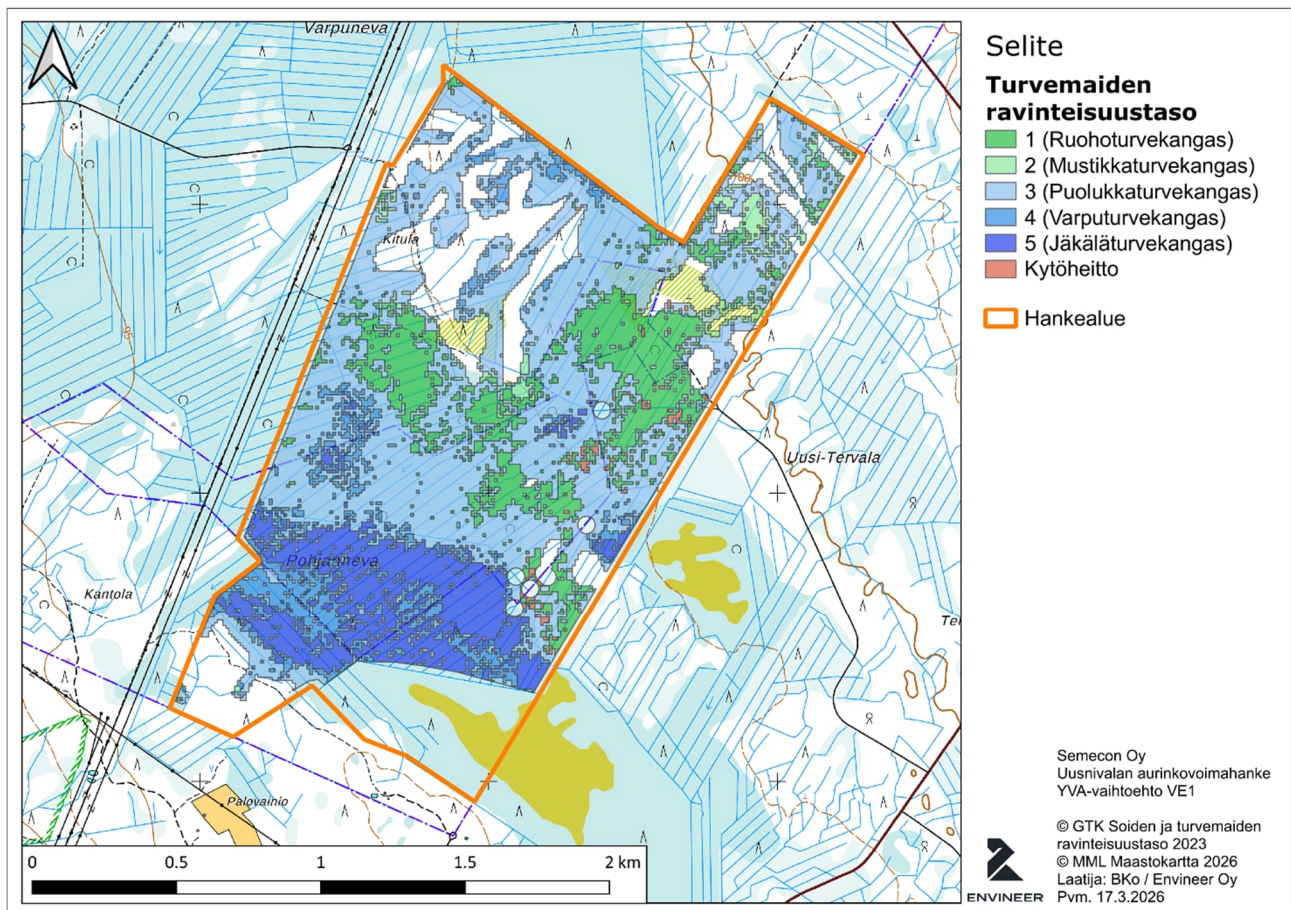
Ilmastovaikutusten arviointikriteerit

Ilmastovaikutusten arvioinnissa käytetyt nykytilan herkkyyden ja vaikutusten suuruuden kriteerit on esitetty **liitteessä 8**.

9.2 NYKYTILA

Hankealue sijoittuu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, jossa on runsaasti soita ja vähemmän puustoa kuin eteläboreaalisella vyöhykkeellä. Keskiboreaalisella vyöhykkeellä yöpakkasia voi esiintyä tavallisissa maastoissakin pitkin kesää. Lämpötilan vuorokaudensisäinen vaihtelu on suurempi kuin muualla Suomessa. Perämeri vaikuttaa varsinkin rannikon ilmastoon lämmittämällä sitä syksyisin sekä toisaalta viilentämällä sitä keväisin ja alkukesäisin (Ilmatieteen laitos 2025a, Ilmasto-opas 2022).

Hankealue sijoittuu pääosin turvepohjaiselle, metsäojitetulle Pohjannevalle, jossa kasvaa nykytilassa pääasiassa havupuuvalttaista metsää, mutta pohjoisosassa on myös vähän aukkoisuutta. Yli 80 % suunnitelluista aurinkopaneelikentistä tulee sijoittumaan turvemaaperälle ja alle 20 % kivennäismaalle hankealueen pohjoisosissa. Hankealueen kaakkoisosassa on myös luonnontilainen avosuo, mutta aurinkovoimarakentaminen ei ulotu avosuolle asti. Suunniteltujen paneelikenttien alueella turvemaametsän pinta-alasta on GTK:n turvemaiden ravinteisuustasoaineiston perusteella noin 20 % runsasravinteista (ruoho- ja mustikkaturvekangas) ja noin 80 % on vähäravinteista (puolukka-, varpu- ja jäkäläturvekangas). Runsasravinteisilta turvemailta vapautuu hiilidioksidia tehokkaammin kuin karummilta soilta. Hankealueella esiintyy runsasravinteisia turvemaita lähinnä hankealueen keskiosissa (**Kuva 51**).



Kuva 51. Soiden ja turvemaiden ravinteisuustaso vaihtoehtoon VE1 mukaisella alueella. Tyhjät alueet ovat kivennäismaata. Kytöheitto on suosta ojitamalla tehty turvepelto.

Luonnossa hiili on sitoutunut sekä kasvillisuuteen että maaperään, metsien ollessa Suomen tärkein hiilinielu. Kasvillisuuteen ja maaperään sitoutuneen hiilen määrä muuttuu ajan funktiona: puuston ja suokasvillisuuden kasvu lisää hiilen määrää ja hakkuut sekä muu poistuma vähentävät sitä.

Nykytilassa hankealueella olevien talousmetsien metsäekosysteemeissä hiilidioksidia sitoutuu kasvavaan puustoon, maaperään ja karikkeeseen. Hiiltä puolestaan vapautuu puuston luonnonpoistuman, puunkorjuun sekä maaperähajotuksen seurauksena (Seppälä ym. 2022). Hankealueella olevien turvemaiden hiilivarantojen muutoksiin vaikuttaa mm. niiden käyttö, ravinteikkuus ja vedenpinnan taso (Minkkinen & Laine 1998, Ojanen & Minkkinen 2019, Minkkinen ym. 2020). Erityisesti avohakkuut muuttavat alueen hydrologiaa ja maaperän rakennetta aiheuttaen muun muassa alueen kuivumista, joka lisää hiilidioksidipäästöjä.

Hankealueella ei harjoiteta metsätalouden lisäksi nykyisin muuta toimintaa, jolla olisi merkittäviä vaikutuksia ilmastoon.

9.2.1 NYKYTILAN HERKKYYS

Alueen nykytilan herkkyys on **suuri**. Hankealue on pääosin ojitettua, metsäistä turvemaata, josta vapautuu todennäköisesti nykyisinkin ilmaan kasvihuonekaasupäästöjä turpeen hajotessa. Metsätaloustyössä oleva metsäinen alue toimii merkittävänä paikallisena hiilivarastona ja -nieluna. Metsänhakkuiden myötä hiiltä vapautuu ilmakehään ja hankealueen pohjoisosassa onkin avohakattuja metsäaloja. Hankealueella on myös luonnontilainen avosuo, joka toimii hiilinieluna, mutta kyseinen suo tulee jäämään rakentamisen ulkopuolelle. Havupuuvaltainen metsä on myös haavoittuvainen muuttuvalle ilmastolle ja sen aiheuttamille ilmastoriskeille (metsäpalot, tuhohyönteiset).

9.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

9.3.1 HANKEVAIHTOEHTO VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 aurinkovoimalaa tai sen sähkönsiirtoa ei tulla rakentamaan, jolloin alueelta ei hankkeen vuoksi poisteta puustoa tai tehdä maanmuokkausta. Metsäojitetulta Pohjannevalta vapautuu todennäköisesti nykytilassakin kasvihuonekaasupäästöjä turpeen hajotessa, mutta hiiltä myös sitoutuu puiden kasvuun. Hankevaihtoehdosta VE0 **ei aiheudu muutosta** nykytilaan verrattuna.

9.3.2 HANKEVAIHTOEHDOT VE1 JA VE2

Rakentaminen

Hankealue

Aurinkovoimalan suurimmat kasvihuonekaasupäästöt aiheutuvat elinkaaren alussa johtuen aurinkopaneelien valmistuksessa tarvittavista raaka-aineista, niiden tuotannosta sekä kuljetuksista Kiinasta Eurooppaan. Aurinkopaneelien rakentamiseen ja perustamiseen vaaditaan useita eri raaka-aineita, kuten maa-aineksia ja metalleja. Aurinkovoima-alueen rakentamista varten tehdään maanrakennustöitä ja metsänraivausta, huoltoteiden rakentamista, valmistellaan aurinkopaneelien asennusta esimerkiksi paalutuksella sekä kuljetetaan ja asennetaan aurinkopaneelit telineisiin. Lisäksi rakennusvaiheen aikana kulutetaan energiaa erityisesti työ- ja kuljetuskalustossa. Kaikista mainituista rakentamistoimenpiteistä aiheutuu kielteisiä ilmastovaikutuksia.

Maankäytön muutos metsäisestä alueesta aurinkovoimalaksi aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia hiilitaseeseen. Erityisesti laaja-alaisen puustoisien turvemaan muokkaus vapauttaa maaperästä paljon kasvihuonepäästöjä ilmakehään. Myös kasvillisuuden hiilivaraston ja -nielun menetykset puuston poiston myötä aiheuttavat merkittävät kasvihuonekaasupäästöt hankkeen 30 vuoden elinkaaren aikana.

Aurinkovoimalan hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2 muodostuvat kasvihuonekaasupäästöt ovat kokonaisuudessaan merkittävät ja ne on koottu yhteenvedona taulukkoon (**Taulukko 20**). Vaihtoehdossa VE1 aurinkopaneeleiden pinta-ala on suurempi kuin vaihtoehdossa VE2, minkä vuoksi maankäytön muutos sekä vapautuvat kasvihuonekaasupäästöt ovat suurempia kuin vaihtoehdossa VE2.

Taulukko 20. Aurinkovoimalasta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt hankkeen 30 vuoden elinkaaren aikana.

Kasvihuonekaasupäästöt t CO ₂ ekv. / 30 v	VE1	VE2
Aurinkovoimalan elinkaaripäästöt	152 000	128 000
Maaperän hiilivaraston pieneneminen	89 100	73 900
Kasvillisuuden hiilivaraston pieneneminen	35 800	30 000
Kasvillisuuden hiilinielun pieneneminen	31 800	26 800
Yhteensä	308 700	258 700

Verrattaessa hankkeen aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä nykyisillä ja puhtaammiksi kehittyvillä sähköntuotantomuodoilla tuotetun vastaavansuuruisen energiamäärän kasvihuonekaasupäästöihin, muodostuu päästöjen erotus negatiiviseksi. Päästövähennyspotentiaalin perusteella hanke jää ilmaston kannalta kielteiseksi. Syynä ovat aurinkopaneeleiden suuri hiilijalanjälki sekä se, että laajaa aurinkovoimahanketta suunnitellaan metsäiselle turvemaalle, jolloin hiilitasevaikutukset muodostuvat suuriksi.

Nivalan kaupungin kasvihuonekaasupäästöt olivat 147 200 t CO₂ ekv ja Ylivieskan 90 000 t CO₂ ekv vuonna 2024. Uusnivalan aurinkovoimahankkeen osuus on vuositasolla keskimäärin 5,9–7,0 % Nivalan ja 9,6–11,4 % Ylivieskan kokonaiskasvihuonekaasupäästöistä. Nivalan hiilivarastot olivat vuoden 2021 selvityksen perusteella 17 897 kt CO₂ ja Ylivieskan 25 710 kt CO₂. Uusnivalan hanke aiheuttaisi hiilivarastojen vähenemistä Nivalassa noin 0,6–0,7 % ja Ylivieskassa noin 0,4–0,5 % 30 vuoden aikana.

Ulkoinen sähkönsiirto

Maakaapelina toteutettavan ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt on esitetty taulukossa (**Taulukko 21**). Sähkönsiirtolinjaus SVE1 kulkee pääosin olemassa olevassa johtokäytävässä, joten sen rakentaminen aiheuttaa vain pienet maaperän ja kasvillisuuden hiilitasevaikutukset. Sähkönsiirtolinjaus SVE2 kulkee suuren osan

matkaa tien vierellä ja loppuosan metsäympäristössä, mikä aiheuttaa linjausta SVE1 suuremmat kasvihuonekaasupäästöt, mutta sähkönsiirron ilmastovaikutukset jäävät molemmissa vaihtoehtoissa pieniksi.

Taulukko 21. Sähkönsiirrosta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt hankkeen 30 vuoden elinkaaren aikana.

Kasvihuonekaasupäästöt t CO ₂ ekv / 30 v	SVE1	SVE2
Maaperän hiilivaraston pieneneminen	488	489
Kasvillisuuden hiilivaraston pieneneminen	107	350
Kasvillisuuden hiilinielun pieneneminen	44	324
Yhteensä	639	1 163

Toiminta

Hankealue

Toiminnan aikana muodostuu pääasiassa myönteisiä ilmastovaikutuksia, kun aurinkovoimala tuottaa sähköverkkoon uusiutuvaa ja puhdasta sähköenergiaa. Alustavan arvion mukaan aurinkovoimala tuottaa 30 vuoden elinkaaren aikana sähköä 7,1 TWh vaihtoehdossa VE1 ja 5,9 TWh vaihtoehdossa VE2, kun huomioidaan aurinkopaneelien tehon heikentyminen elinkaaren aikana.

Aurinkovoimalan toiminta-aikana aiheutuu vain vähäisiä kielteisiä ilmastovaikutuksia aurinkopaneelien huoltokäyntien ja paneelien ympäristön varjostavan kasvillisuuden poiston aikana. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaaren aikana merkityksettömiä ja hiilijalanjälkilaskelmissa käytetyn aurinkopaneelin ympäristöselosteessa tuotantoajan päästökerroin oli 0 kg CO₂ ekv / m².

Kalajoki on yksi Pohjois-Pohjanmaan tulvariskialueista. Hankealue sijaitsee noin 4 km etäisyydellä tulvariskialueesta. Tulevaisuuden tulvariskiennusteiden mukaan tulvat voivat jatkossa ulottua laajalle alueelle Kalajoen ympäristössä ulottuen myös hankealueelle aurinkovoimatuotannon aikana.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoisesta sähkönsiirrosta ei aiheudu toiminnan aikana ilmastovaikutuksia.

Toiminnan päättymisen

Hankealue

Aurinkovoimalan käyttöiän tullessa elinkaarensa päähän se puretaan ja paalutukset ym. rakenteet poistetaan. Voimalan purkamisesta aiheutuvat ilmastopäästöt ovat vähäisiä, ja niitä voidaan edelleen vähentää kierrättämällä ja uudelleenkäyttämällä aurinkopaneelien materiaaleja ja

komponentteja. Toiminnan päätyttyä pääasialliset myönteiset vaikutukset syntyvätkin materiaalien kierrätyksestä sekä mahdollisesta alueen ennallistamisesta nykytilaa vastaavaksi tai metsäojitusta edeltäneeseen tilaan.

Ulkoinen sähkönsiirto

Maakaapelien purku aiheuttaa vain vähäisiä ilmastovaikutuksia aurinkovoimalan toiminnan päätyttyä. Maakaapelien elinkaari on aurinkovoimalaa pidempi, joten niitä ei välttämättä edes pureta aurinkovoimalan purkamisen yhteydessä, mikäli niille löytyy jatkokäyttöä.

Uusnivalan aurinkovoimalan ilmastovaikutukset arvioidaan kokonaisuutena **suuriksi** ja **kielteisiksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Aurinkopaneelien valmistuksella, niihin tarvittavilla materiaaleilla ja kuljetuksilla Eurooppaan on huomattavan suuret kasvihuonekaasupäästöt. Hankkeella on myös paikallisesti suuri kielteinen vaikutus hiilivarastoihin ja hiilinieluihin laajan aurinkovoima-alueen sijoittuessa pääosin metsäiselle, ojitetulle turvemaalle. Aurinkovoimahankkeen hiilijalanjälki eli ilmastovaikutus suhteessa tuotantoon on suuri, 43,8 g CO₂ ekv / kWh, kun huomioidaan sekä aurinkopaneelien aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt että hiilivaraston ja -nielun pieneneminen. Aurinkovoimatuotannon toiminta-aikana hankkeen ilmastovaikutukset ovat kuitenkin myönteisiä, kun tuotetaan puhdasta sähköenergiaa. Hankesuunnittelussa tulee huomioida myös ilmastonmuutoksen myötä yleistyvien ilmastoriskien, kuten mahdollisten maastopalojen tai Kalajoen tulevaisuuden tulvien vaikutus aurinkovoimatuotantoon.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen (SVE1 ja SVE2) ilmastovaikutukset on arvioitu **pieniksi** ja **kielteisiksi**. Sähkönsiirtolinjaukset kulkevat osittain tai lähes kokonaan ihmistoiminnan jo muokkaamassa ympäristössä ja sijoittuvat pääosin kivennäismaalle. Lisäksi sähkönsiirron toteuttaminen maakaapelilla on ilmajohtoa ilmastoystävällisempi vaihtoehto.

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen on merkittävä tekijä hankkeen elinkaaren aikana. Hankkeen edellytykset ilmastonmuutokseen sopeutumiselle ovat hyvät tai huonot.

9.3.3 YHTEISVAIKUTUKSET

Noin 20 km etäisyydellä Uusnivalan hankealueesta sijaitsee kaksi jo tuotannossa olevaa tuulivoima- aluetta sekä lukuisia vireillä olevia tai luvitettuja uusiutuvan energian, kaavoitushankkeita ja yksi biokaasuhanke. Toteutuessaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeet lisäävät yhdessä alueellista uusiutuvan energian tuotantoa sekä vihreää siirtymää ja vahvistavat energiaomavaraisuutta. Hankkeilla vastataan alueellisiin ja kansallisiin ilmastotavoitteisiin vähentää hiilidioksidipäästöjä, kun uusiutuvalla energiantuotannolla korvataan fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Jotta hankkeiden kokonaisvaikutus on ilmaston kannalta myönteinen, tulisi ne sijoittaa ihmistoiminnan jo muokkaamaan ympäristöön ja hyödyntää olemassa olevia tai hankkeiden yhteisiä

voimajohtokäytäviä, jolloin vältetään kielteisiä hiilitasevaikutuksia. Yhteisvaikutusten arvioinnissa ei ole tarkasteltu muiden hankkeiden tarkempaa sijoittumista tietylle maapohjalle tai muuttuvan maankäytön pinta-aloja.

Ilmastovaikutuksia tarkastellaan muita ympäristövaikutuksia laajemmassa mittakaavassa ja esimerkiksi ilmastotavoitteet on laadittu laajimmillaan globaalilla ja suppeimmillaan maakuntatasolla, jolloin tarkastellaan kaikkien päästölähteiden vaikutusta koko Pohjois-Pohjanmaan hiilidioksidipäästöihin tai hiilitaseeseen. Yhteisvaikutusten vertailu pelkästään Uusnivalan läheisten hankkeiden kanssa ei ole siten ilmastovaikutusten kannalta mielekäs.

Nivalassa on määrällisesti paljon viljelysmaata verrattuna muihin Pohjois-Pohjanmaan kuntiin, ja maatalous onkin kaupungin suurin kasvihuonekaasujen päästölähde (68,5 % kokonaispäästöistä). Kasvihuonekaasutase on kaupungissa positiivinen eli maankäyttösektori toimii kasvihuonekaasujen päästölähteenä ja metsä- ja viljelysmaiden päästöt ovat kasvaneet vuoteen 2013 verrattuna vuonna 2021 tehdyn arvioinnin perusteella. Maankäytön muutosta vaativat hankkeet lisäävät Nivalan maankäyttösektorin kasvihuonekaasupäästöjä, mutta vähentävät edelleen sähköntuotannon päästöjä. Nivalan kaupungilla ei ole omia ilmastotavoitteita, mutta ilmastotyötä ohjaa Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030.

9.3.4 YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Alueen nykytilan herkkyys on **suuri**. Aurinkovoimatuotannon aiheuttamat ilmastovaikutukset on arvioitu kokonaisuutena **suuriksi** ja **kielteisiksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Aurinkovoimatuotannon aikana ilmastovaikutukset ovat keskiuuria ja myönteisiä, kun tuotetaan puhdasta, uusiutuvaa sähköä. Sähkön siirron aiheuttamat vaikutukset on arvioitu **pieniksi** ja **kielteisiksi** molemmissa vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2. Kokonaisuutena aurinkovoimatuotannon ilmastovaikutusten merkittävyys on **suuri** ja **kielteinen** ja sähkön siirron **kohtalainen** 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	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	VE1 VE2	Suuri	SVE1 SVE2	VE0	Kohtalainen	VE1 _T VE2 _T	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri
		VAIKUTUSTEN SUURUUS								

T=toiminnanaikaiset ilmastovaikutukset

9.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN

Teollisen kokoluokan aurinkovoimalat tulisi sijoittaa ensisijaisesti ihmisen jo muokkaamille alueille ja muille joutomaille ja välttää sijoittamista metsämaalle. Myös aurinkovoimalan sijoittaminen kivennäismaalle turvemaan sijaan ja pinta-alan supistaminen vähentäisi ilmastovaikutuksia merkittävästi.

Turve- ja suoalueille rakentamisessa tulee huomioida, miten tällaisissa ekosysteemeissä hiilivarastot tai hiilinielut muodostuvat ja miten erityisesti alueen vesienhallinta vaikuttaa kasvihuonekaasupäästöihin. Maaperän kasvihuonekaasupäästöjä voidaan aurinkovoimarakentamisessa hillitä turvepohjaisen alueen vettämisellä. Vetetty turvemaata voi muodostua metaanin päästölähteeksi, mutta toisaalta sitoo tehokkaasti hiiltä toimien silloin hiilinieluna. Ilmastovaikutusten arvioinnissa ei ole tarkasteltu vettämisestä aiheutuvia vaikutuksia vaan on oletettu turvemaan pinnan pysyvän kuivana.

9.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Ilmastaselvityksen laadintaan toi epävarmuutta, että suunnittelun tässä vaiheessa ei ole vielä tiedossa, että mikä aurinkopaneelimerkki ja -malli alueelle tullaan rakentamaan. Aurinkovoimalan hiilijalanjälkeä on arvioitu sen vuoksi arvioidun valmistajan geneerisen ympäristöselosteen avulla.

Turvemaiden maaperäpäästöt on laskettu konservatiivisella, mutta yleisesti hyväksytyllä menetelmällä, joka todennäköisesti jonkin verran yliarvioi päästöjä erityisesti turvemaan karuissa osissa. Laskennassa on käytetty konservatiivisia oletuksia mm. aurinkopaneelienten kuivatuksesta ja siitä, että hankealue rinnastetaan aurinkovoimatoiminnan aikana ruohikkoalueeksi. Hiilitaselaskenta kuvaa siten hankkeen pahinta mahdollista tilannetta, mutta mahdollisella yliarviolla ei ole kuitenkaan vaikutusta arvioinnin loppupäätelmiin.

10 Luonnonvarojen hyödyntäminen

10.1 AINEISTOT JA 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.

Nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty **liitteessä 8**.

10.2 NYKYTILA

Virkistyskäyttö

Hankealueen ja sen ulkopuolisen lähiympäristön luonnonvaroja hyödynnetään verrattain laajasti virkistys- ja vapaa-ajan käytössä kuten ulkoilussa, marjastuksessa, sienestyksessä ja metsästyksessä. Erityisesti metsästystä harjoitetaan hankealueella ja lähiympäristössä runsaasti. Hankealueen lähettävillä on myös harrastekäytössä oleva lentokenttä. Hankealueen ja sen ulkopuolisen lähiympäristön virkistyskäyttöä on kuvattu tarkemmin **luvussa 19**.

Maaperä, puusto ja materiaalit

Uusnivalan aurinkovoimahankkeen hankealueesta valtaosa on metsäojitettua turvemaata, jolla on havupuuvaltaista metsätalouskäytössä olevaa metsää. Hankealueella on aukkoisuutta ja eri ikävaiheissa olevia kasvatusmetsiä. Hankealueella on hakkuuaukeita erityisesti hankealueen pohjoisosassa ja avosuota kaakkoisosassa rakennettavan alueen ulkopuolella. Rakennettavasta aurinkovoima-alueesta on yli 80 % turvepitoista maata ja kivennäismaasta on alle 20 % (**Taulukko 22**).

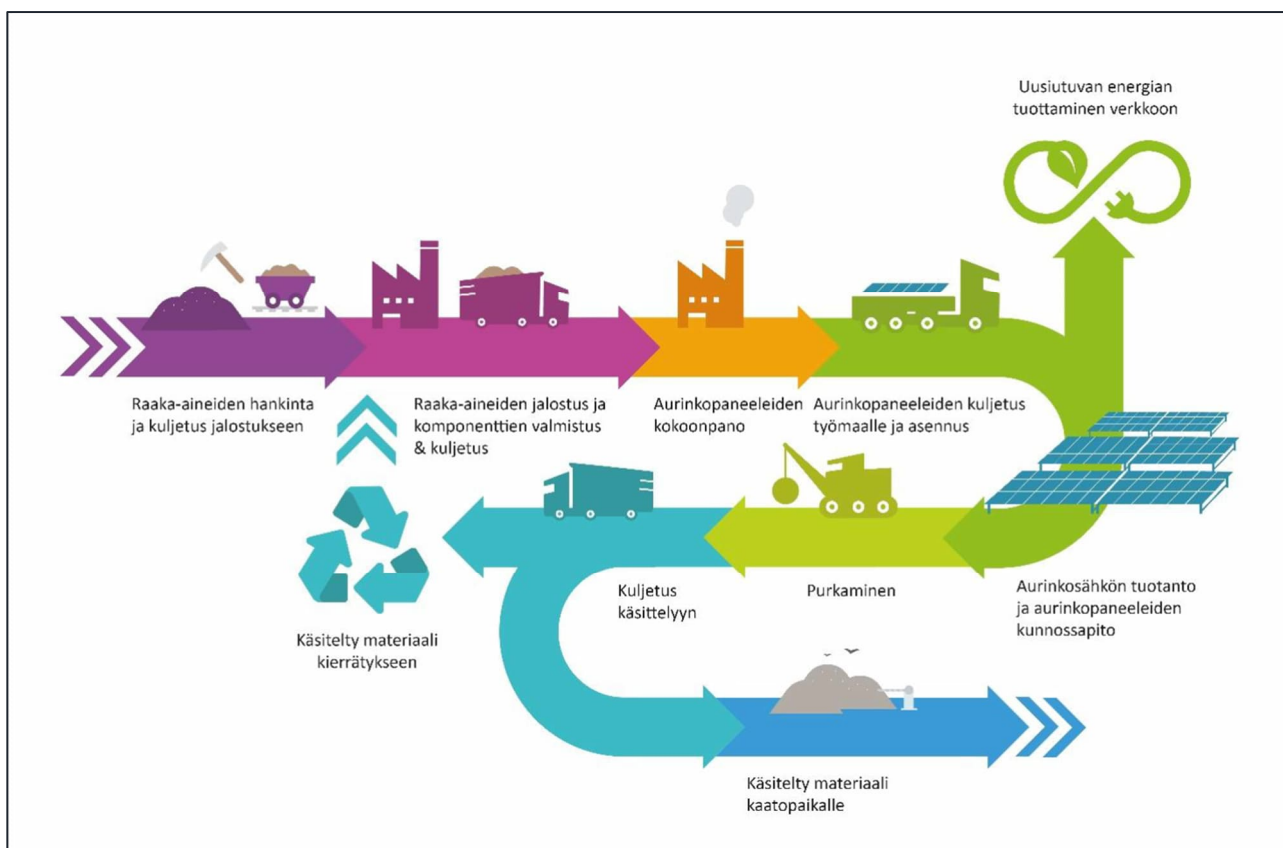
Taulukko 22. Aurinkopaneelikenttien alueen maaperätyypit ja niiden pinta-alat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Maaperätyyppi	VE1 pinta-ala (ha)	VE1 (%)	VE2 pinta-ala (ha)	VE2 (%)
Turvemaa	215	83	180	81
Kivennäismaa	42	16	41	18
Muut	1,4	0,6	1,2	0,5
Yhteensä	258	100	222	100

Hankealueen tiestön rakentaminen tulee vaatimaan kivimurskeen käyttöä, kun tiestöä rakennetaan. Uusnivalan hankkeessa tehtävistä maanmuokkauksista ja niihin käytettävistä maa-aineksista, määristä ja niiden ottoalueista ei ole saatavilla tietoa. Valtaosa kaivuutöistä ja maanmuokkauksesta tehdään kuitenkin tiestöä rakennettaessa ja vahvistettaessa. Alueella ei ole tarkoitus tehdä merkittäviä massanvaihtoja tai ylimääräisiä kaivuutöitä.

Aurinkopaneelien raaka-aineet ja elinkaari

Aurinkopaneelien tuottaminen vaatii raaka-aineita ja materiaaleja, eli niiden valmistaminen kuluttaa luonnonvaroja. Aurinkoenergian merkittävimmät haasteet luonnonvarojen hyödyntämisen näkökulmasta liittyvät aurinkopaneelien elinkaaren alkuun (**Kuva 52**). Jalostetuista raaka-aineista tuotetaan komponentteja ja materiaaleja aurinkopaneeliin. Kokoonpanon jälkeen aurinkopaneelit kuljetetaan asennettaviksi aurinkopaneelialueelle, jossa toiminnan aikana tuotetaan uusiutuvaa sähköä verkkoon. Toiminnan aikana käytetään vähäisiä materiaaleja huoltotoimenpiteissä.



Kuva 52. Aurinkopaneelien yksinkertaistettu elinkaari.

Haasteet liittyvät aurinkokennojen valmistuksessa hyödynnettävien materiaalien tuotannon epäekologisuuteen ja kriittisten materiaalien riittävyyteen. Kriittisillä ja strategisilla materiaaleilla on erityistä taloudellista ja teollista merkitystä Euroopassa. Aurinkopaneelien valmistuksessa tarvitaan mm. puolijohdemateriaaleja, alumiinia ja piidioksidia. (European Commission 2020.) Yleisimmät raaka-aineet ja niiden sovellukset on esitetty seuraavassa kuvassa (**Kuva 53**).

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 valmistetuissakehyksissä, kiinnikkeissä ja liittimissä	Strateginen materiaali
Zn	Sinkki	Läpinäkyvänä johtavana oksidina aurinkokennoissa	
B	Boori	Dopanttina piipohjaisten kiekkojen hilaristikoissa	Strateginen materiaali
Ge	Germanium	Puolijohteena (multi-junction) kennoissa	Strateginen materiaali
Si	Pii	Puolijohteena kiteisissä tai amorfisissa kennoissa	
Ag	Hopea	Kiteisten kennojen etu- tai takapuoella johdinmateriaalina	
Cu	Kupari	Käytetään johdoissa, kaapeleissa sekä inverttereissä	Strateginen materiaali
Ga	Gallium	Dopanttina puolijohteissa	Strateginen materiaali
In	Indiumi	Indiumtinaoksidin johtavana kerroksena	
Mo	Molybdeeni	Ruostumattomissa teräksissä	
Sn	Tina	Lyijyn kanssa juottamiseen tai indiumin kanssa johtavissa kerroksissa (ITO)	

Kuva 53. Yleisimmin aurinkopaneelien valmistuksessa käytettäviä materiaaleja (Muokattu lähteistä: Euroopan unionin neuvosto 2025).

10.2.1 NYKYTILAN HERKKYYS

Hankealueen ja sen ulkoisten sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen osalta luonnonvarojen nykytilan herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Rakennettavasta alueesta valtaosa on metsäojitettua turvemaata. Luonnonvarojen hyödyntäminen aurinkopaneelialueella ja sen lähiympäristössä muodostuu pääosin jokaisenoikeudella tapahtuvasta säännöllisestä virkistyskäytöstä kuten marjastuksesta, ulkoilusta, sienestyksestä sekä metsästyksestä ja elinkeinotoiminnasta kuten metsätaloudesta. Erityisesti metsästystä harrastetaan alueella runsaasti. Hankealue on puustoisien alueen osalta metsätalouskäytössä.

10.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

10.3.1 HANKEVAIHTOEHTO VE0

Hanketta ei toteuteta, joten vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen **ei synny**.

10.3.2 HANKEVAIHTOEHTO VE1 JA VE2

Uusnivalan hankkeessa vaihtoehdossa VE1 rakennetaan noin 260 ha laajuinen aurinkovoima-alue ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 225 ha. Kokonaisteho vaihtoehdossa VE1 on noin 273 MWp ja

VE2 noin 230 MWp. Hankealue kokonaisuudessaan on noin 300 hehtaaria. Samoin sähkönsiirto toteutetaan molemmissa SVE1 ja SVE2 vaihtoehtoissa maakaapelein, joten vaikutusten arviointi on yhdistetty myös sähkönsiirron osalta.

Rakentaminen

Hankealue

Aurinkovoimahankkeen rakentamisesta syntyy vaikutuksia alueen sekä sen lähiympäristön luonnonvarojen hyödyntämiselle. Elinkaaren alussa alueella tehdään puunpoistoa ja maanmuokkausta, jonka jälkeen paneelikenttä ja sähkönsiirto ja muu tarvittava infrastruktuuri rakennetaan. Alueella poistetaan puustoa 247 hehtaaria hankevaihtoehdossa VE1 ja 211 hehtaaria vaihtoehdossa VE2 (**Taulukko 23**). Rakentamisella on vaikutuksia alueen metsätalouskäyttöön, kun alue siirtyy energiantuotantoalueeksi ja hankealueella ei paneelikenttien vuoksi voi kasvattaa metsää. Alue saa kuitenkin nurmettua. Hankealueelta poistettava puusto myydään tai se menee maaomistajien omaan käyttöön.

Taulukko 23. Puunpoisto (ha) paneelikenttien alueelta.

Puunpoisto	VE1 pinta-ala (ha)	VE2 pinta-ala (ha)
Turvemaa	207	172
Kivennäismaa	30	29
Tiestö	9,6	10,3
Yhteensä	247	211

Rakentamisvaiheessa vaikutuksia luonnonvaroihin syntyy myös kasvavasta liikenteen määrästä, kun lähitiestöllä liikutaan raskaalla kalustolla. Paneeleita tulee alueelle noin 300 000 kpl. Paneeleissa käytetään erilaisia materiaaleja, joista osa luokitellaan strategisiksi materiaaleiksi (**Kuva 53**). Paneelit tuodaan tyypillisesti merirahtina Kiinasta, jonka jälkeen ne kuljetetaan satamasta hankealueelle. Kuljetuksissa käytetään fossiilisia polttoaineita, joilla on kielteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hankealueella tehdään maanmuokkausta, joista suurimmat vaikutukset luonnonvaroihin syntyvät tiestön rakentamisesta ja mahdollisista pienemmistä maanmuokkaustoimista hankealueella. Maa-ainesten määristä, laadusta ja ottopaikoista ei ole saatavilla tietoa vielä selostusvaiheessa.

Hankealueesta iso osa on ojitettua turvepitoista suoaluetta. Alueelle on suunniteltu rakennettavan rumpurakenteita, joilla pyritään mahdollistamaan tasainen hydrologinen tila soisilla alueilla. Aluetta ei kuitenkaan suunnitella vetettävän ja mikäli esimerkiksi lisäojituksia tehdään, on sillä mahdollisesti merkittäviäkin kielteisiä vaikutuksia hankealueella ja sen ulkopuolisessa ympäristössä. Mahdolliset kuivatukset voivat vaikuttaa mm. alueen lajistoon, jolla taas voi olla vaikutusta virkistyskäyttöön esimerkiksi lintujen tarkkailuun tai suomarjastukseen.

Rakentamisen aikana myös mm. pölyämisestä voi muodostua välillisiä vaikutuksia esimerkiksi sienestyskseen ja marjastukseen. Melu saattaa aiheuttaa vaikutuksia esimerkiksi riistaeläimiin ja metsästykseseen. Melun vaikutukset metsästykseseen on kuitenkin arvioitu pieniksi.

Vaikutuksia hankealueen ja sen vaikutusalueen luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuu, kun aiemmin rakentamattomasta alueesta tulee rakennettu alue. Muutos vaikuttaa alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen heikentämällä hankealueella ja sen lähiympäristössä marjastus-, sienestys- ja metsästysmahdollisuuksia. Hankealue aidataan vaihtoehdossa VE1 kokonaan. Vaihtoehdossa VE2 pyritään aitaamaan vain paneelientä ja muu herkkä infrastruktuuri kuten sähköasema. Hankevaihtoehdossa VE2 paneelientäalueiden väliin jätetään ekologiset käytävät, mutta esimerkiksi ihmisen tai riistaeläinten kulku paneelialueella tai sen läpi ei aitauksen vuoksi onnistu. Metsästyksessä seurataan ja hyödynnetään riistaeläinten vakiintuneita kulkureittejä (riistakolmiolaskenta), ja mikäli kulkureitit osuvat hankealueelle voivat ne vaikuttaa kielteisesti alueen metsästystoimintaan.

Ulkoinen sähkönsiirto

Aurinkovoimala liitetään sähköverkkoon hankealueen eteläpuolella 1,7 km etäisyydellä sijaitsevalle sähköasemalle. Sähkönsiirto sähköasemalle toteutetaan maakaapelina kahta vaihtoehtoista reittiä (SVE1 ja SVE2). Myös hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein. SVE1 vaihtoehdossa sähkönsiirto kulkee olemassa olevaa johtokäytävää. Vaihtoehdossa SVE2 maakaapeli kulkee pääosin teitä pitkin. Sähkönsiirron vaikutukset ovat silloin huomattavasti pienemmät, kun sähkönsiirtoa varten ei tarvitse rakentaa ja raivata täysin uutta johtokäytävää. Maakaapelein toteutettava ulkoinen sähkönsiirto vaatii merkittävästi vähemmän puunpoistoa olemassa olevan johtokäytävän hyödyntämisen vuoksi (**Taulukko 24**). Maakaapelin rakennusvaiheen vaatima johtoaueka on ilmajohtoa kapeampi, noin 10 metriä.

Taulukko 24. Ulkoisen sähkönsiirron vaatima puunpoisto hankealueella

	SVE1	SVE2
Poistettavan metsän pinta-ala (ha)	0,3	2,3

Ulkoinen sähkönsiirron rakentamisella saattaa olla kielteisiä vaikutuksia riistaeläinten käyttäytymiseen ja liikkumiseen. Riistaeläimien tiedettyjä ja tunnistettuja kulkureittejä pystytään normaalisti hyödyntämään metsästyksessä. Ulkoisen sähkönsiirron rakentaminen voi myös vaikuttaa kielteisesti alueen virkistyskäyttöön, esimerkiksi marjastukseen ja sienestyskseen, sekä kulkureitteihin mm. rakentamisesta aiheutuvan työmaarakjauksen, pölyämisen ja liikenteen vuoksi.

Toiminta

Hankealue

Hankkeen mukainen toiminta perustuu auringon säteilyenergian hyödyntämiseen. Aurinkovoima on staattista energiantuotantoa, joten toiminnan aikaiset kielteiset vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Aurinkovoimaloiden toiminnan tekninen kuvaus löytyy edeltä **luvusta 4.3**. Uusnivalan aurinkovoimahanke tuottaa uusiutuvaa energiaa maksimissaan noin 200 000–260 000 MWh vuodessa. Hankealueella toiminnan aikaiset vaikutukset näkyvät esimerkiksi pitkäaikaisena maankäytön muutoksena; paneelialueet ovat aidattuja, joten esimerkiksi virkistyskäyttö tai riistaeläinten kulku alueen läpi on estetty. Vaikutukset luonnonvaroihin pysyvät toiminnan osalta samanlaisina kuin rakennusvaiheessa; virkistyskäyttö ja elinkeinon harjoittaminen hankealueella ja osaksi sähkönsiirtoreiteillä on estynyt.

Mahdollisia muita toiminnan aikaisia uusia vaikutuksia voi syntyä poikkeus- ja vikatilanteissa, esimerkiksi tulipalojen syttyessä laiteviasta johtuen. Onnettomuuksien seurauksena sammutuskemikaaleja voi päästä ympäristöön, jolloin se voi vaikuttaa esimerkiksi hankealueen lähiympäristön virkistyskäyttöön. Onnettomuustilanteiden vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta- ja pohjaveden mukana. Aurinkopaneeleissa ei ole toiminnan aikana nestemäisiä kemikaaleja, jotka aiheuttaisivat vuotoriskejä.

Ulkoinen sähkönsiirto

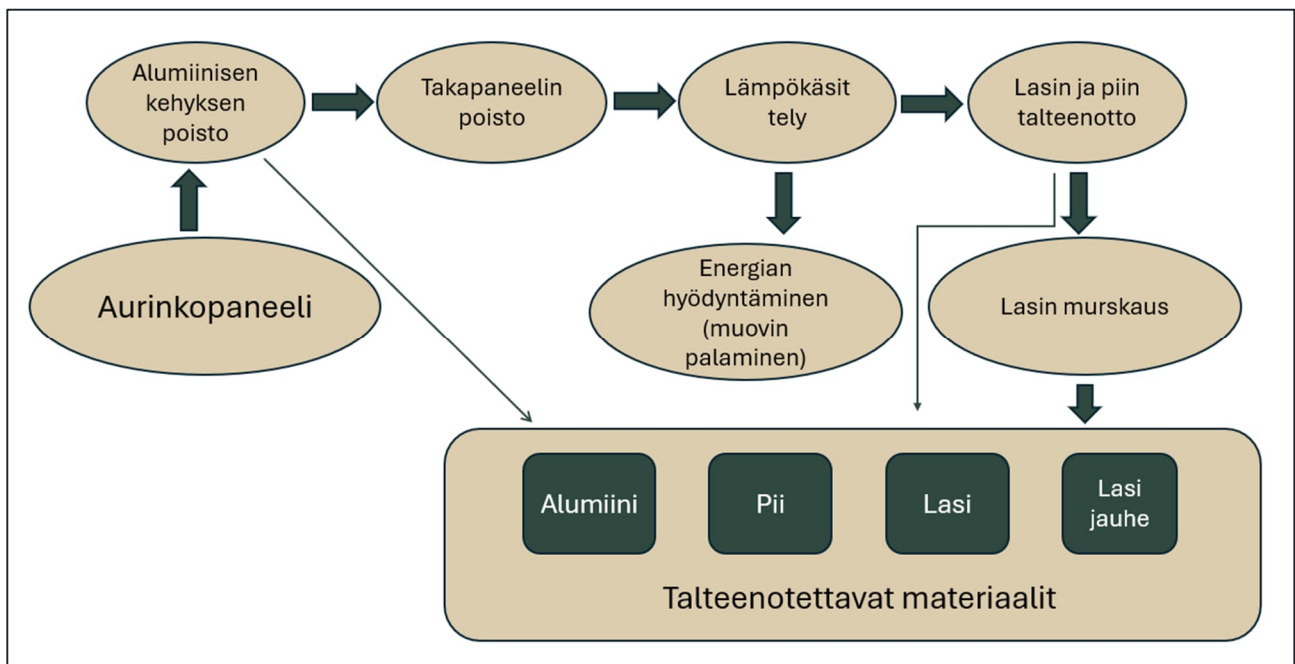
Toiminnan aikaisia ulkoisen sähkönsiirron aiheuttamia vaikutuksia luonnonvaroihin ei juuri tunnisteta. Maakaapelein toteutettava sähkönsiirto vaatii huomattavasti vähemmän huoltotöitä, ja esimerkiksi säännöllistä puunharvennusta ei tarvita.

Toiminnan päättymisen

Hankealue ja ulkoinen sähkönsiirto

Toiminnan päättymisen vaikutukset vastaavan rakentamisen aikaisia vaikutuksia, mutta ovat lievempiä ja lyhytkestoisempia. 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. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella.

Toiminnan loputtua alue pyritään ennallistamaan. Maanpäälliset rakenteet puretaan ja kierrätetään. Paneelien paalutus ja kaapeloinnit poistetaan. Puretut paneelit voidaan myydä jälkimarkkinoilla, mutta tavanomaisempaa on, että paneelit viedään käsiteltäväksi, jonka myötä osa materiaaleista päättyy kierrätykseen tai uusiokäyttöön ja loput loppusijoitukseen. Rakenteiden purkamisen ja ennallistamisen jälkeen alue vapautuu taas virkistys- ja vapaa-ajantoiminnan, sekä elinkeinotoiminnan harjoittamiseen.



Kuva 54. Tyypillisen aurinkopaneelin loppukäytön prosessit (IRENA & IEA-PVS 2026).

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset vastaavat rakennusvaiheen aikaisia vaikutuksia koostuen liikenne-, melu- ja pölyvaikutuksista, mutta ne ovat lievempiä. Maakaapelin elinkaari on aurinkovoimalaa pidempi ollen keskimäärin noin 50–70 vuotta. Elinkaari päättyy rakenteiden purkamiseen ja sen jälkeiseen mahdolliseen uudelleen käyttöön tai kierrätykseen (**Kuva 54**). Rakenteiden purkamisen jälkeen mahdolliset maisemavaikutukset pienenevät ja alue voidaan maisemoida, mikä voi parantaa asumisviihtyvyyttä ja aluetta virkistyskäyttöön käyttävien luontokokemusta.

Aurinkovoimahankkeen rakentamisen osalta vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset luonnonvaroihin arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**. Hankealue on pääosin turvepitoista maata. Puustoinen osa alueesta on metsätalouskäytössä. Alue on säännöllisesti virkistyskäytössä ja alueella ja sen lähiympäristössä harjoitetaan metsästystä ja metsätaloutta. Alueen maanmuokkauksessa käytetään jonkun verran maa-aineksia, joista osa tuodaan hankealueen ulkopuolelta. Kuljetuksissa käytetään myös runsaasti fossiilisia polttoaineita. Tiestöä joudutaan rakentamaan ja vahvistamaan alueella paljon.

Toiminnan osalta vaikutukset arvioidaan hankevaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 **pieniksi** ja **myönteisiksi**. Uusnivalan aurinkovoimahanke tuottaa uusiutuvaa energiaa maksimissaan noin 200 000–260 000 MWh vuodessa. Hankealue ja sen välitön lähiympäristö ja sähkönsiirtokäytävät pysyvät muokattuina, jolloin virkistys-, vapaa-ajan sekä elinkeinotoiminta on näillä alueilla rajoittunutta tai täysin estetty. Virkistyskäytön osalta vaikutukset arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi**.

Toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan hankevaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 **pieniksi** ja **kielteisiksi**. Vaikutukset vastaavat osaltaan rakentamisen aikaisia vaikutuksia, mutta ovat hieman lievempiä. Aurinkovoimalan purku kaikkine rakenteineen ja aitauksineen, vapauttaa alueen takaisin virkistys- ja vapaa-ajankäyttöön. Alue ei kuitenkaan ennallistamistoimista huolimatta palaudu takaisin täysin alkuperäistä tilannetta vastaavaksi.

Ulkoisen sähkönsiirron osalta vaikutukset luonnonvaroihin ovat kokonaisuudessaan **pienet** ja **kielteiset**. Ulkoisessa sähkönsiirrossa hyödynnetään olemassa olevia voimajohtokäytäviä tai teitä, joten maanmuokkaus näiden osalta on verrattain pientä. Maakaapeleilla toteutettu sähkösiirto vaatii vähemmän rakennusmateriaaleja kuin ilmajohto. Sähkönsiirron elinkaaren vaikutukset ovat samankaltaisia kuin aurinkovoimalan; elinkaaren alku ja loppu aiheuttaa eniten vaikutuksia.

Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen hankevaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **kohtalaisiksi** ja **kielteisiksi**.

10.3.3 YHTEISVAIKUTUKSET

Uusnivalan aurinkovoimahankkeella voi olla yhteisvaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämisen osalta Urakkanevan tuulivoima- ja akkuvarastohankkeen kanssa, koska hankkeet sijoittuvat vain muutamien satojen metrien etäisyydelle toisistaan ja muuttavat samaa metsä- ja suoaluetta energiantuotantokäyttöön. Molempien hankkeiden rakentaminen edellyttää puuston poistoa, maanrakennusta, tiejärjestelyjä, maa-ainesten käyttöä ja runsaasti kuljetuksia, mikä voi yhdessä

lisätä alueellista maankäytön muutosta ja kuormittaa paikallisia luonnonvaroja enemmän kuin yksittäinen hanke. Myös liityntä sähköasemalle keskittää rakentamisen ja maankäsittelyn vaikutuksia samalle alueelle. Toimintavaiheessa vaikutukset ovat vähäisempiä, mutta laajojen energiantuotantoalueiden muodostuminen voi yhdessä rajoittaa virkistyskäyttöä ja yhtenäisten metsätalousalueiden säilymistä. Purkuvaiheessa vaikutukset voivat hetkellisesti kasautua, vaikka alueet pyritään myöhemmin ennallistamaan.

Hankealueen välittömään läheisyyteen ei sijoitu muita hankkeita. Lähin suunniteltu aurinkovoimahanke sijoittuu yli viiden kilometrin etäisyydelle. Muilla hankkeilla ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia suuren etäisyyden vuoksi. Uusnivalan hankealuetta lähimmät hankkeet ovat avattu **luvussa 3.4.1.**

10.3.4 YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Hankealueen ja sen ulkoisten sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen osalta luonnonvarojen nykytilan herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Rakennettavasta alueesta valtaosa on metsäojitettua turvemaata. Luonnonvarojen hyödyntäminen aurinkopaneelialueella ja sen lähiympäristössä muodostuu pääosin jokaisenoikeudella tapahtuvasta säännöllisestä virkistyskäytöstä kuten marjastuksesta, ulkoilusta, sienestyksestä sekä metsästyksestä ja elinkeinotoiminnasta kuten metsätaloudesta. Erityisesti metsästystä harrastetaan alueella runsaasti. Hankealue on puustoisien alueiden osalta metsätalouskäytössä.

Aurinkovoimahankkeen rakentamisen osalta vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset luonnonvaroihin arvioidaan **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**. Hankealue on pääosin turvepitoista maata. Puustoinen osa alueesta on metsätalouskäytössä. Alue on säännöllisesti virkistyskäytössä ja alueella ja sen lähiympäristössä harjoitetaan metsästystä ja metsätaloutta. Alueen maanmuokkauksessa käytetään jonkun verran maa-aineksia, joista osa tuodaan hankealueen ulkopuolelta. Kuljetuksissa käytetään myös runsaasti fossiilisia polttoaineita. Tiestöä joudutaan rakentamaan ja vahvistamaan alueella paljon. Myös paneelien komponenteissa käytetään strategisiksi luokiteltuja materiaaleja.

Toiminnan osalta vaikutukset arvioidaan hankevaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 **keskisuuriksi** ja **myönteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **kohtalaisiksi** ja **myönteiseksi**. Uusnivalan aurinkovoimahanke tuottaa uusiutuvaa energiaa maksimissaan noin 200 000–260 000 MWh vuodessa. Hankealue ja sen välitön lähiympäristö ja sähkönsiirtokäytävät pysyvät muokattuina, jolloin virkistys-, vapaa-ajan sekä elinkeinotoiminta on näillä alueilla rajoittunutta tai täysin estetty. Virkistyskäytön osalta vaikutukset arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi**.

Toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan hankevaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 **pieniksi** ja **kielteisiksi** vaikutusten merkittävyys **kohtalaisiksi** ja **kielteisiksi**. Vaikutukset vastaavat osaltaan rakentamisen aikaisia vaikutuksia, mutta ovat hieman lievempiä. Aurinkovoimalan purku kaikkine rakenteineen ja aitauksineen, vapauttaa alueen takaisin virkistys- ja vapaa-ajankäyttöön. Alue ei kuitenkaan ennallistamistoimista huolimatta palaudu takaisin täysin alkuperäistä tilannetta vastaavaksi.

Ulkoisen sähkönsiirron osalta vaikutukset luonnonvaroihin ovat kokonaisuudessaan **pienet** ja **kielteiset** ja vaikutusten merkittävyys **kohtalaisiksi** ja **kielteisiksi**. Ulkoisessa sähkönsiirrosta

hyödynnetään olemassa olevia voimajohtokäytäviä, joten maanmuokkaus näiden osalta on verrattain pientä. Maakaapeleilla toteutettu sähkösiirto vaatii vähemmän rakennusmateriaaleja kuin ilmajohto. Sähkönsiirron elinkaaren vaikutukset ovat samankaltaisia kuin aurinkovoimalan; elinkaaren alku ja loppu aiheuttaa eniten vaikutuksia.

Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2 arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **kohtalaisiksi** ja **kielteisiksi**.

VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

		KIELTEINEN				MYÖNTEINEN			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni				
						Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
KOOTTEEN HERKKYYS	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta			
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1,2 _R	Sähkö VE1,2 _V , VE1,2 _P	VE0			
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen				
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta			
						Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
						Vähäinen	VE1,2 _T	Suuri	Suuri
						Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
						Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

10.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN

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 ja rakentamisessa tulisi ensisijaisesti hyödyntää alueelta löytyviä maa-aineksia.

Alueen kuivattamista tulisi pyrkiä välttämään ja mikäli mahdollista, ojituksia purkaa. Myös aitaamisen laajuudella voidaan vaikuttaa vaikutusten suuruuteen. Mikäli aitaus koskisi vain herkkiä rakenteita, kuten sähköasemaa, vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen virkistyskäytössä olisivat pienempiä. Tämä sallisi myös riistaeläimien vapaamman kulun alueen läpi.

10.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Jokaisenoikeudella tapahtuvan virkistyskäytön jatkuvuutta on vaikea ennakoida toiminnan päättymisen jälkeen. Rakentamisen jälkeen maisema muuttuu pysyvästi, jolloin sillä voi olla kielteinen vaikutus alueen virkistyskäyttöön elinkaaren päätyttyäkin. Kasvillisuuden ja puuston takaisin kasvu tietyillä alueilla saattaa viedä useita vuosia tai vuosikymmeniä, joka myös rajoittaa esim. marjastusta ja sienestystä.

11 Elinkeinoelämä ja palvelut

11.1 AINEISTOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

Nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa on käytetty muun muassa Tilastokeskuksen tilastoja, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisemia alueellisia kehitysnäkymiä, alueen maankäytön suunnitelmia ja väestötietoja (**Taulukko 25**).

Elinkeinoelämää ja palveluita koskevien vaikutusten arviointi perustuu yleistykseen, arvioihin ja kokemuksiin vastaavanlaisista hankkeista. 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. Liitteessä 8 on esitetty nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

11.2 NYKYTILA

Suunniteltu aurinkovoimala sijoittuu Pohjois-Pohjanmaalle, Nivalan ja Ylivieskan rajalle, Uusnivalan alueelle. Hankealueesta noin 81 hehtaaria sijoittuu Nivalan kaupunkiin kuuluvaan enklaaviin. Kappaleen 18 väestötiedon mukaan molempien kaupunkien väestöennuste on laskeva.

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää. Lähin taajama sijoittuu noin 2 kilometrin etäisyydelle etelään. Hankealueen pohjoispuoli on laajalti asuttamatonta suoaluetta, jossa sijaitsee kuitenkin yksittäisiä loma-asuntoja. Hankealueesta alle 5 km säteellä sijaitsee muutamia vakiintuneita liikuntapaikkoja- ja reittejä. Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu palveluita.

Palvelusektorin osuus on Ylivieskan osalta elinkeinorakenteessa ylivoimaisesti suurin koko maan tavoin, mutta alueella on valtakunnan linjan mukaisesti jalostus- ja alkutuotantoakin. Nivalassa palvelusektori on pienempi ja vastaavasti taas jalostus- ja alkutuotannon osuudet elinkeinoissa suuremmat valtakunnan tilastoon verrattuna. Työllisyysaste on hiukan korkeampi koko maan tilastotietoon verrattuna Ylivieskan ja Nivalan osalta, mutta työttömyysaste on edelleen korkea kuten muuallakin maassa. (Tilastokeskus 2026.)

Taulukko 25. Ylivieskan, Nivalan ja koko maan elinkeinoelämän avainlukuja (Tilastokeskus 2026).

Alue	Väkiluku (2024)	Työpaikat % (2023)			Työllisyysaste % (2023)	Työttömyysaste % (2023)
		Alkutuotanto	Jalostus	Palvelut		
Ylivieska	15 406	2,2	20,6	76,4	70,5	10,3
Nivala	10 378	11,8	34,3	52,9	68,4	9,7
Suomi (koko maa)	5 635 971	2,4	20,3	76	64,2	11,7

Ylivieska on tunnettu kaupallisena keskittymänä ja uusiakin erikoistavaraliikkeitä on kaupunkiin avattu viime vuosina. Pohjois-Pohjanmaalla on monipuolisesti käynnissä tai suunnitteilla erilaisia vihreän siirtymän hankkeita ja innovaatioita. Aurinkovoimahankkeita on suunnitteilla kymmeniä, joista suuren kokoluokan aurinkopaneelialueita valmistellaan mm. Nivalaan. Myös vihreän vedyn laitoksia on suunniteltu Nivalan alueelle sekä teollisen kokoluokan biotuotelaitoksia niin Nivalaan kuin Ylivieskaan. Työvoimapula ja osaajapula ovat keskeisiä haasteita, joita pyritään ratkaisemaan mm. koulutuksen ja rekrytointien avulla. Tulevaisuudessa alueen talouden ja työllisyyden odotetaan piristyvän. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2025.)

11.3 NYKYTILAN HERKKYYS

Elinkeinotoiminta hankealueella koostuu metsätaloudesta, joka on riippuvainen hankkeen vaatimista maa-alueista. Hankkeen läheisyyteen on osin rakennettu tarvittava tiestö ja energiahuolto. Alueen palvelut elinkeinot eivät ole herkkiä ympäristöhäiriöille. Työttömyysaste on korkea, mutta haasteena on myös kohtaanto-ongelma, jossa avoimet työpaikat ja työttömät työnhakijat eivät vastaa toisiaan. Väestön ikärakenne tuo myös omat haasteensa elinkeinoelämälle. Nykytilan herkkyyys elinkeinoelämän ja palveluiden osalta arvioidaan **suureksi**.

11.4 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

11.4.1 HANKEVAIHTOEHTO VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä hankealueelle tai sen vaikutusalueelle kohdistu hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia elinkeinoelämälle ja palveluille.

11.4.2 HANKEVAIHTOEHDOT VE1 JA VE2

Hankevaihtoehdossa VE1 hankealueelle rakennetaan aurinkovoimala noin 265 ha pinta-alalle. Voimalan kokonaisteho on 273 MWp. Vaihtoehdossa VE2 rakennettavan aurinkovoimalan pinta-ala on noin 230 ha ja kokonaisteho 230 MWp. Molemmat hankevaihtoehdot on arvioitu samassa kappaleessa, sillä niiden välillä ei katsota olevan merkittävää eroa elinkeinoelämän ja palveluiden osalta.

Rakentaminen, toiminta ja toiminnan päättymisen

Hankealue

Aurinkovoimalan rakentamisesta ja toiminnan aikaisesta seuraavat suorat vaikutukset alueen nykyiseen elinkeinoon muodostuvat, kun hankealueen puusto kaadetaan alueelta ja alue otetaan teolliseen käyttöön, jolloin alueen käyttö nykyiseen metsätaloustoimintaan estyy. Toisaalta maanomistajille maksetaan kuitenkin korvauksia hankkeen käyttöön vuokratuista maista. Rakentamisvaiheen aikana syntyy nopeasti näkyvää aluetaloudellista aktiivisuutta työvoimavaltaisien rakennustöiden myötä, 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. Myös paikallisille palvelutoiminnoille ohjautuu vaikutuksia esimerkiksi majoitus- ja ravintolapalveluille kohdistuvan kysynnän kautta. Teollisen kokoluokan aurinkovoimala tuo alueelle elinvoimaa työn lisäksi myös kiinteistöverotuksen kautta, jonka määrä perustuu sijaintikunnan määrittelemään veroprosenttiin. Myös mahdollisilla maanvuokrilla on aluetaloudellista vaikutusta. Hankealueen ympäristö on **luvussa 7** esille tuotujen maankäyttösuunnitelmien perusteella muuttumassa energiantuotannon ja teollisemman toiminnan alueeksi, jolla on myös vaikutuksia alueen elinkeinoelämään ja palveluihin.

Toiminnan loputtua hankealueen rakenteet puretaan ja alueen on mahdollista palautua takaisin metsätalouskäyttöön. Toiminnan päättymisen ei rajoita alueen mahdollista käyttöä muihin tarkoituksiin tulevaisuudessa.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoinen sähkönsiirto Uusnivalan sähköasemalle toteutetaan maakaapelein, joko olemassa olevaa voimajohtokäytävää pitkin (SVE1), tai olemassa olevia teitä seuraten sekä pieneltä osin eteläosassa olemassa olevaa voimajohtokäytävää pitkin (SVE2). Kaapeliojan ja tiealueen väliin jätetään vähintään 3 metrin vyöhyke (rakennusraja). Puusto ja pensaskasvillisuus poistetaan 6 metrin levyiseltä johtoalueelta, joka pidetään kasvustosta vapaana.

Sähkönsiirron suunnittelusta, voimajohtojen materiaalien hankkimisesta, rakentamisesta ja ylläpidosta syntyy työllistäviä vaikutuksia, mutta voivat jäädä paikallisesti vähäisiksi erikoisosaamisen vaatimuksillaan. Voimajohtojen rakentaminen voi luoda työllistymismahdollisuuksia paikallisille palveluyrityksille, kuten esimerkiksi majoitus-, ravitsemus- ja

kuljetuspalveluille sekä maanrakennustöiden kautta. Voimajohtojen käytönaikainen huolto ja kunnossapito voi myös työllistää paikallisia toimijoita säännönmukaisesti, mutta ei merkittävässä määrin.

Vaikutusarvion perusteella niin vaihtoehdon VE1 kuin vaihtoehdon VE2 vaikutukset elinkeinoelämän ja palveluihin ovat **keskisuuria** ja **myönteisiä**. Hanke vaikuttaa myönteisesti aluetalouteen ja lisää omalta osaltaan alueen elinvoimaisuutta.

Sähkön siirron osalta vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin arvioidaan **pieniksi** ja **myönteisiksi**.

11.4.3 YHTEISVAIKUTUKSET

Uusnivalan aurinkovoimahankkeella voi olla yhteisvaikutuksia elinkeinoelämän ja palvelujen osalta Urakkanevan tuulivoima- ja akkuvarastohankkeen kanssa. Molempien hankkeiden rakentaminen edellyttää puuston poistoa, maanrakennusta, tiejärjestelyjä, maa-ainesten käyttöä ja runsaasti kuljetuksia, mikä voi yhdessä lisätä positiivisia vaikutuksia alueen työllisyyteen ja palvelurakenteeseen. Kielteisiä yhteisvaikutuksia alueen nykyiseen elinkeinoelämään syntyy, kun puustoa kaadetaan ja metsätalouskäyttö niiltä osin estyy. Hankkeet luovat yhdessä kuitenkin uusia työpaikkoja, tuovat verotuloja, lisäävät palveluiden kysyntää ja siten vahvistavat alueen elinvoimaa.

Samanaikaiset rakennustyöt voivat mahdollisesti myös aiheuttaa kilpailua resursseista, kuten maanrakennuskalustosta ja kuljetuspalveluista, mikä voi nostaa kustannuksia ja vaikuttaa hankkeiden aikatauluihin. Pitkällä aikavälillä aurinkovoima-, tuulivoima- ja akkuvarastohankkeet yhdessä parantavat alueen energiaomavaraisuutta ja sähkön siirron kapasiteettia, mikä voi houkuttaa yrityksiä, jotka arvostavat uusiutuvaa energiaa ja vakaata sähköverkkoa.

11.4.4 YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Vaikutusarvion perusteella vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset elinkeinoelämänä ja palveluihin ovat **keskisuuria** ja **myönteisiä**. Nykytilan herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden perusteella elinkeinoelämän ja palveluiden vaikutusten merkittävyys on **suuri**. Vaihtoehdossa VE0 ei aiheudu vaikutuksia nykytilaan verrattuna, mutta mahdolliset myönteiset vaikutukset hankkeen toteuttamisesta jäävät toteutumatta. Sähkön siirrosta muodostuvat vaikutukset on arvioitu **pieniksi** ja **myönteisiksi**, vaikutusten merkittävyys **kohtalaiseksi**.

Hankealueen herkkyyden ja eri hankevaihtojen vaikutusten arviointi huomioon ottaen hankkeen vaikutusten merkittävyys elinkeinoelämään ja palveluihin **kokonaisuudessaan** on **suuri** ja **myönteinen**. Hanke vaikuttaa positiivisesti aluetalouteen, tuo uutta toimintaa alueelle sekä lisää työpaikkojen ja paikallisten palveluiden kysyntää. Haitalliset vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen vähentäen niissä käytettävän maa-alan määrää. Maanomistajille maksetaan kuitenkin korvauksia sopimuksin hankkeen käyttöön vuokratuista maista.

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	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	VE0	SVE1 SVE2	VE1 VE2	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri
		VAIKUTUSTEN SUURUUS								

VE = Hankevaihtoehto

SVE = ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehto

11.5 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN

Hankevaihtoehtojilla VE1 ja VE2 sekä ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehtojilla ei arvioida olevan merkittäviä haitallisia vaikutuksia elinkeinoelämään ja palveluihin.

11.6 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Elinkeinoihin ja palveluihin kohdistuva vaikutusten arviointi on tehty yleisellä tasolla hyödyntäen paikallista ja kansallista aineistoa esimerkiksi työllisyyslukuista, 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. Elinkeinoihin ja palveluihin kohdistuvat vaikutukset ovat riippuvaisia myös laajemmista vaikeasti ennustettavissa olevista kansallisista ja kansainvälisistä ilmiöistä, talouden suhdannevaihteluista ja riskeistä, jotka heijastuvat myös paikalliselle tasolle.

12 Liikenne

12.1 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

Nykytilaan kuvauksessa on käytetty sekä vaikutusten arvioinnissa lähtötietona on käytetty arvioita hankkeeseen liittyvistä kuljetuksista ja liikennemääristä. Lisäksi aineistona on käytetty avointa kartta- ja paikkatietoaineistoa, Väyläviraston avointa tietoa sekä Ramboll Finland Oy:n onnettomuus - karttapalvelua ja muita yleisesti saatavia lähteitä.

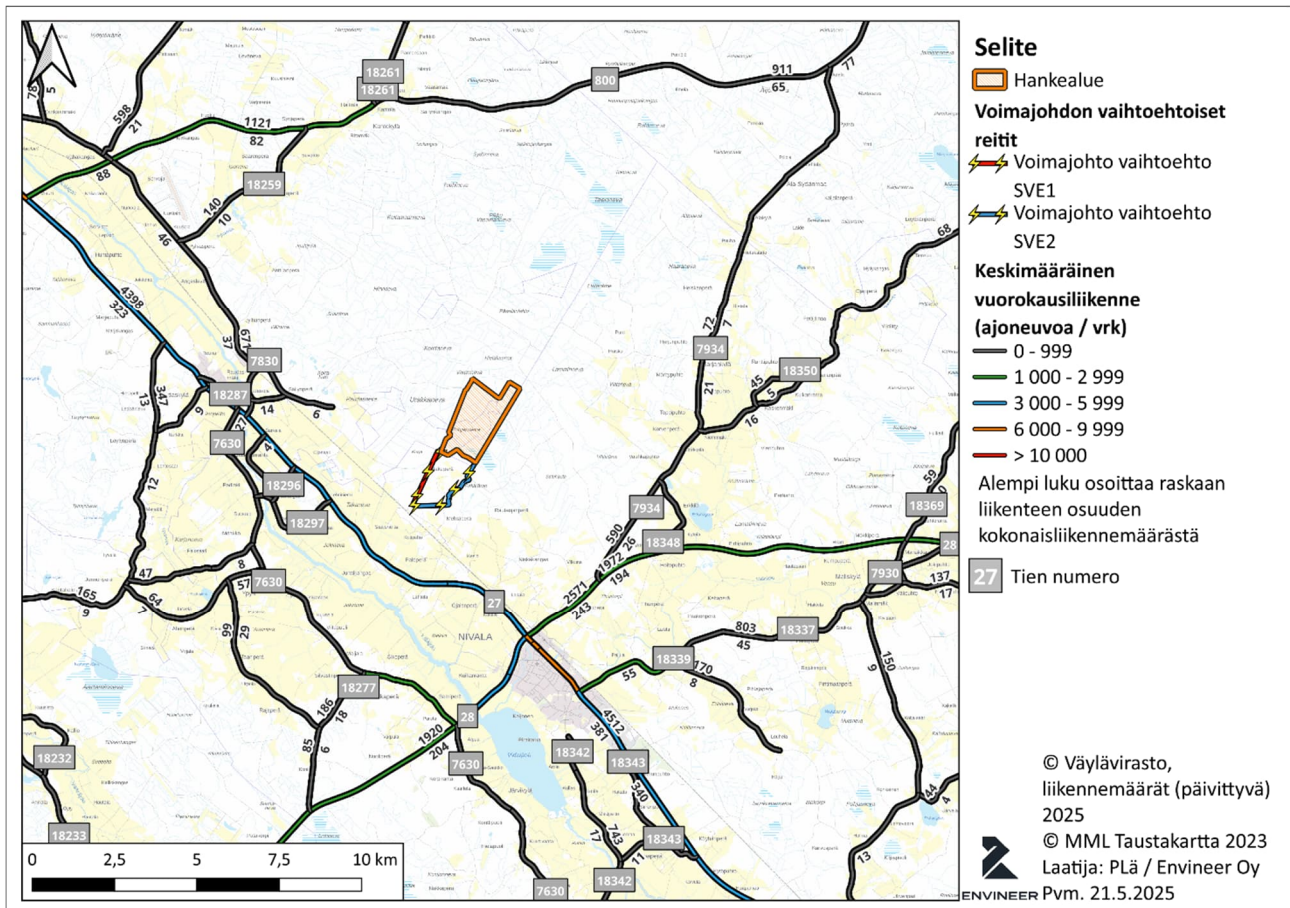
Nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty **liitteessä 8**.

12.2 NYKYTILA

12.2.1 TIELIIKENNE

Tieliikenteen tarkasteluissa käytetään hyväksi Väyläviraston viimeisimpiä tietoja (päivitetty 31.12. 2025) henkilöliikennemääristä ja raskaan liikenteen liikennemääristä. Merkittävin liikenneväylä alueen läheisyydessä on hankealueen eteläpuolella kulkeva Ylivieskantie (vt 27). Ylivieskantien keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen läheisyydessä vuonna 2024 oli 3 628 ajoneuvoa, joista 265 oli raskaita ajoneuvoja (Väylävirasto 2026). Hieman etäämmällä, hankealueesta kaakkoon, kulkee Kajaanintie (vt 28). Kajaanintien keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä hankealueen läheisyydessä vuonna 2024 oli 2364 ajoneuvoa, joista 243 oli raskaita ajoneuvoja. Kajaanintieltä pohjoiseen, hankealueen itäpuolella, kulkee Sarjakyläntie (yt 7934). Sarjakyläntien keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä hankealueen läheisyydessä vuonna 2025 oli 544 ajoneuvoa, joista 23 oli raskaita ajoneuvoja. (Väylävirasto 2026.)

Hankealueesta noin 5 km etäisyydellä kulkee Kajaanintien vierustaa maksullinen Nivalan Moottorikelkkailijat ry moottorikelkkaura (2,5 km) (Kelkkareitit 2026). Hankealueella kulkee muutamia pienempiä teitä, joista ei löydy Väyläviraston tierekisterin liikennemäärätietoja (Väylävirasto 2026). Hankealueen läheisyydessä sijaitsevien teiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät on esitetty tarkemmin oheisessa kuvassa ja taulukossa. (**Kuva 55 ja Taulukko 26**).



Kuva 55. Liikennemäärät hankealueen läheisyydessä.

Hankealueen läheisyydessä sijaitsevilla pienemmillä metsäteillä ja yksityisteillä on 30 km/h nopeusrajoitus, lukuun ottamatta hankealueen eteläpuolella sijaitsevia teitä Hakuperässä, Äijälässä ja Niskakankaassa, joissa rajoitus 40 km/h ja 80 km/h. Kajaanintiellä nopeusrajoitus vaihtelee 100 km/h ja 80 km/h välillä. Nivalan taajamaan kohdalla rajoitus on 50 km/h. Raudasojan ja Raudasnevan alueella on 60 km/h nopeusrajoitus. (Väylävirasto 2026.)

Valtatiet (vt 27 ja vt 28) sekä yhdistie 7934 hankealueen läheisyydessä ovat asfalttipäällysteisiä. Hankealueen läheisyydessä kulkevat pienemmät tiet ovat sorapäällysteisiä. Lähimmät valaistut tieosuudet ovat valtateillä 27 ja 28 hankealueen länsi- ja eteläpuolella, sekä Säilyntiellä (tie 18293), hankealueesta länteen. Lähimmät kevyen liikenteen väylät sijaitsevat valtateiden 27 ja 28 yhteydessä hankealueen etelä-kaakkoispuolella. Hankealueen läheisyyteen ei tämänhetkisen tiedon perusteella ole suunnitteilla merkittäviä tiehankkeita. (Väylävirasto 2026.)

Taulukko 26. Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston viimeisimpien tierekisterin tietojen mukaan.

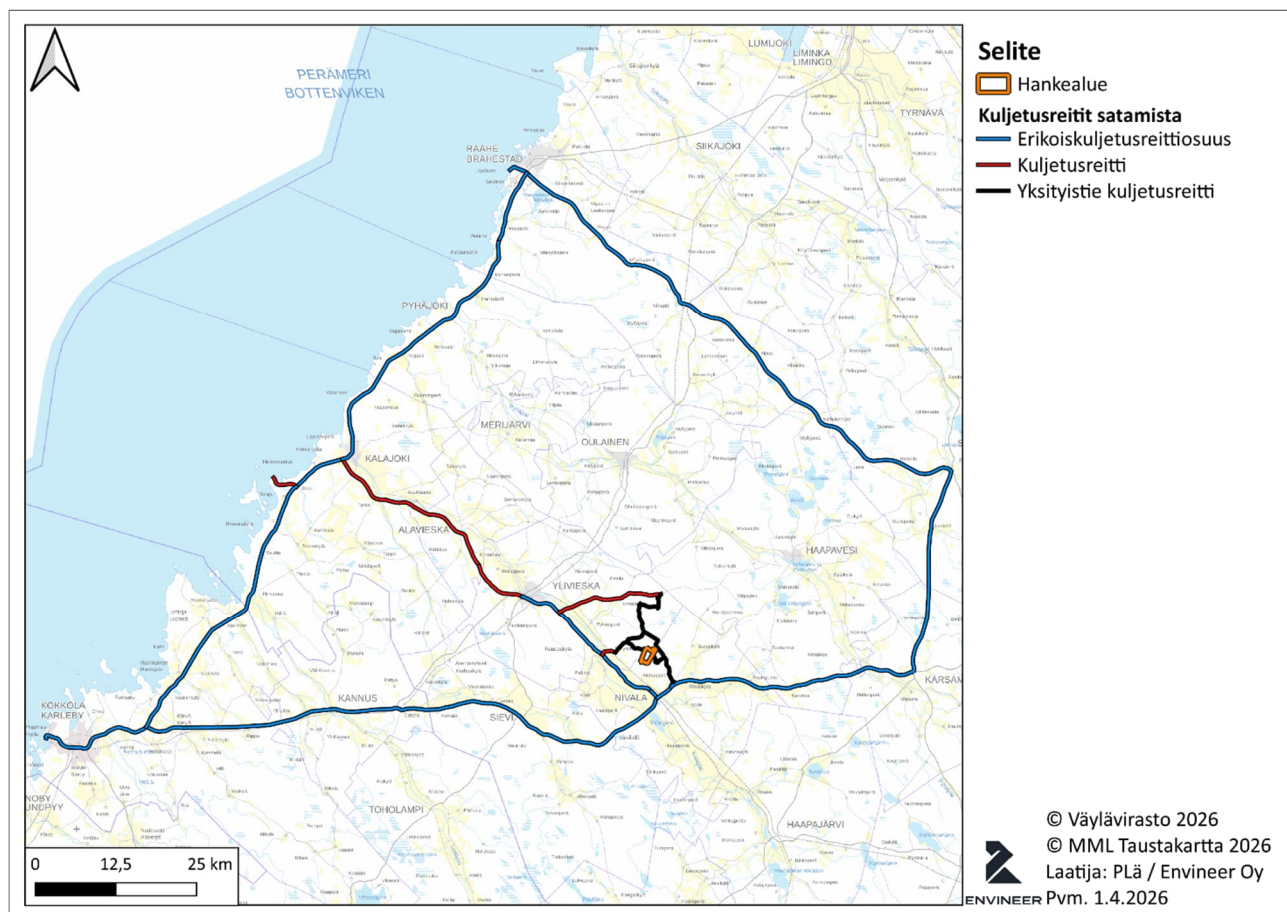
		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoa/vuorokausi)	
Tienumero	Osuus	Ajoneuvoa	Raskaita ajoneuvoja
Vt 27 (Savontie/Haapajärventie)	Visuri – Hyttysilta	4 269	270
	Hyttysilta – Lehtola	3 628	265
	Lehtola – Peltola	4 596	354
	Peltola – Koljonen	5 662	437
Yt 7934 (Alakyläntie/Sarjankyläntie)	Uutela – Heiskanperä	60	7
	Heiskanperä – Isopelto	226	21
	Isopelto – Koivuahonkangas	544	23
Vt 28 (Kajaanintie)	Peltola – Tihunperä	2 364	243
	Tihunperä – Mökkiperä	1 557	177
Yt 18293 (Säilyntie)	Kivikangas – Hietämäki	128	6
Yt 7830 (Lentokentäntie)	Hietämäki – Pylväsperä	648	34
Yt 18294 (Juolantie)	Pylväsperä – Raudasoja	121	7
Yt 18259 (Rauhalantie)	Pylväsperä – Saarenperä	116	10
St 800 (Haapavesitie)	Visuri – Hakala	1 700	88
	Hakala – Kantola	921	82
	Kantola – Uutela	790	65

Hankealuetta lähimpinä satamina toimivat Kalajoen, Kokkolan ja Raahen satamat. Kalajoen satamasta hankealueelle on etäisyyttä noin 70–150 km, Kokkolan satamasta noin 115 km, ja Raahen satamasta noin 135–180 km, riippuen käytettävästä kuljetusreitistä.

Kokkolan satamasta hankealueelle johtava erikoiskuljetusten verkon runkoreitti kulkee valtateitä 8, 28 ja 27 pitkin Kannuksen, Sievin ja Nivalan kautta Ylivieskaan. Kalajoelta erikoiskuljetusten runkoreitti etenee ensin valtatieltä 8 Kokkolaan ja jatkuu sieltä samaa reittiä Nivalan kautta Ylivieskaan. Kalajoelta Ylivieskaan on olemassa myös suurempi yhteys valtatieltä 27, mutta tämä tieosuus ei kuulu erikoiskuljetusten verkkoon, minkä vuoksi sen käyttö raskaille erikoiskuljetuksille on rajoitettua.

Raahen satamasta erikoiskuljetusten runkoreitti kulkee kantatietä 88 Siikalatvaan, josta se jatkuu valtatieltä 4 Käsämaälle. Käsämaalta reitti etenee valtatie 28 Nivalaan ja edelleen valtatie 27 Ylivieskaan.

Mahdollisten kuljetusreittien suurimmat liikennemäärät sijoittuvat Kokkolan, Ylivieskan, Kannuksen, Raahen ja Kalajoen taajamien ja niiden lähiympäristöjen alueelle. Todennäköiset kuljetusreitit on esitetty seuraavassa kuvassa (**Kuva 56**).



Kuva 56. Mahdolliset kuljetusreittivaihtoehdot satamista

12.2.2 RAUTATIELIIKENNE

Hankealueen etelä-lounaispuolella noin 2 km etäisyydellä kulkee Iisalmi-Ylivieska pääraide. Pääraiteen välittömässä läheisyydessä, sen pohjoispuolella sijaitsee Uusnivalan sähköasema, johon hankkeen ulkoinen sähkönsiirtoreitti johdetaan. Vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit eivät risteä

rautatien kanssa. Nivalan rautatieasemalle on etäisyyttä hankealueelta noin 6 km ja Ylivieskan asemalle noin 19,5 km.

12.2.3 LENTOLIIKENNE

Hankealuetta lähin lentoasema on Ylivieskan lentokenttä, josta on noin 10 kilometrin matka hankealueelle. Ylivieskan lentokenttä on nykyisin kokonaan harrastekäytössä. Lentoaseman reittiliikennetoiminta päättyi vuonna 1996 (Siira 2006), mutta kentällä on edelleen vilkasta varjoliito- ja helikopteritoimintaa sekä moottorilentokoulutusta. (Lehtinen 2007.) Auringon valo saattaa heijastua aurinkopaneeleista lentokoneen ohjaamoon, mutta vaikutus on lyhytaikainen. Vaikutus vastaa vedenpinnan heijastusta. Heijastusvaikutuksista on kerrottu tarkemmin luvussa 16.

Ratahankkeet

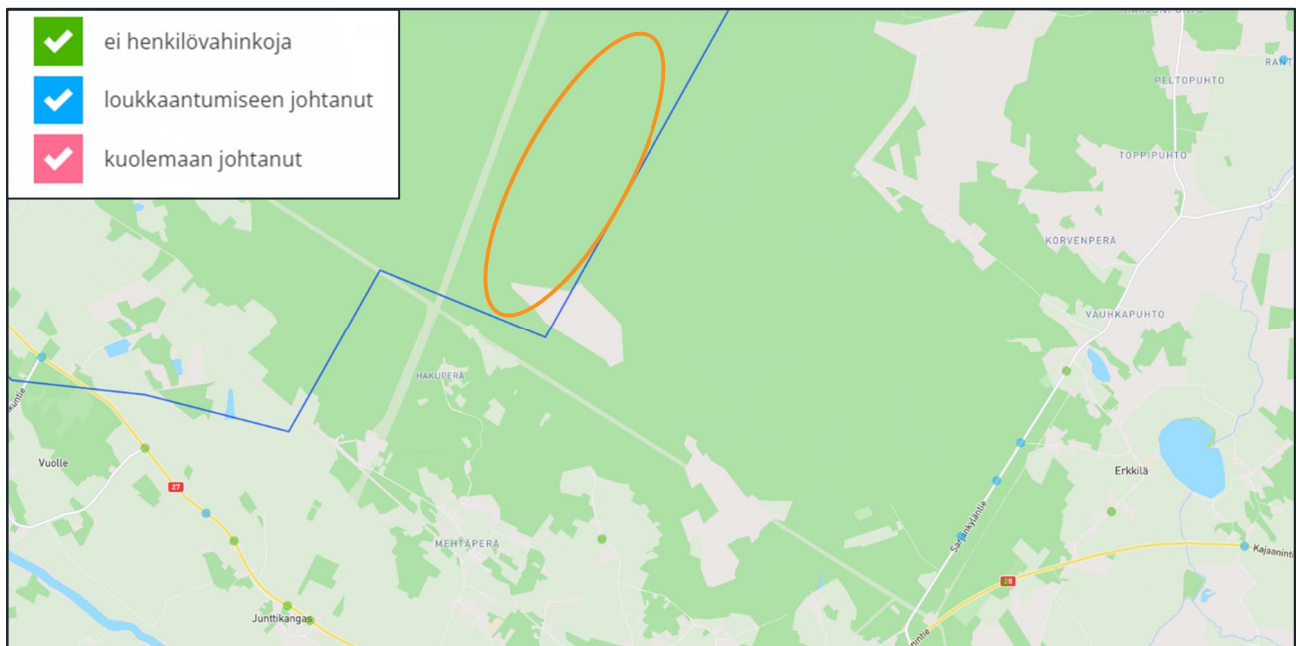
Iisalmi-Ylivieska rataosalla tarpeettomien tasoristeysten ja ylikäytävärakenteiden poistaminen. Tarkoituksena on poistaa tarpeettomaksi todetut tasoristeyskohteet Iisalmi - Ylivieska rataosuudelta (rataosa 2002). (Väylävirasto 2026.)

12.2.4 TIELIIKENNEONNETTOMUUDET JA LIIKENNETURVALLISUUS

Tieliikenneonnettomuudet

Ramboll Finland Oy ylläpitää karttasovellusta, josta voi tarkastella sattuneita tieliikenneonnettomuuksia. Lähtöaineistona karttasovelluksessa käytetään tieliikenneonnettomuuksien tilastoja vuosilta 2020–2024. Hankealueen läheisyydessä on sattunut muutamia liikenneonnettomuuksia. Kuvassa alla (**Kuva 57**) on esitetty hankealueen lähellä tapahtuneet onnettomuudet.

Kuvassa näkyviä onnettomuuksia on 6 loukkaantumiseen johtaneita ja 6 onnettomuutta, joissa ei sattunut henkilövahinkoja. Onnettomuudet olivat mm. yksittäis-, kohtaamis-, peräänajo-, kääntymis- sekä jalankulkijaonnettomuus. Onnettomuudet ovat sattuneet vuosien 2020–2024 aikana. (Ramboll Finland Oy 2026)



Kuva 57. Liikenneonnettomuudet kartalla (Lähde: Ramboll Finland Oy). Likimääräinen hankealue on rajattu oranssilla viivalla.

Hankkeen liikenne ja -turvallisuus vaikutukset

Aurinkovoimahankkeella suurimmat vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen kohdistuvat rakentamisen ja käytöstä poistamisen aikana. Erityisesti tämä näkyy raskaan liikenteen kasvuna. Suurimmat tilapäiset vaikutukset syntyvät rakentamisen aikana huolto- ja runkotiestön rakentamisesta. Lisäksi suuret vaikutukset muodostuvat aurinkovoimalan komponenttien kuljetuksista. Komponentit toimitetaan hankealueelle pääosin joko Raahan, Kalajoen tai Kokkolan satamasta.

Hankkeen arvioitu rakennusaika on 2 vuotta, jolloin alueella toteutetaan maanrakennus- ja perustustöitä sekä aurinkopaneelialueiden ja sähkönsiirtorakenteiden pystytys. Rakentamisen aikana hankealueelle kuljetetaan muun muassa maa-aineksia, betonia, rakennusmateriaaleja sekä työssä tarvittavia koneita ja laitteita.

Tieverkon suunnittelussa pyritään hyödyntämään mahdollisimman laajasti alueella jo olemassa olevaa metsätieverkostoa, jota täydennetään tarvittavilta osin uusilla huoltoteillä. Aurinkovoimalan käytön aikainen liikenne muodostuu pääasiassa huoltoliikenteestä, jota arvioidaan olevan enimmillään noin 12 käyntiä kuukaudessa. Käytön aikaiset liikennevaikutukset ovat vähäiset.

Aurinkopaneelien ei arvioida aiheuttavan merkittävää häikäisyä hankealueen lähialueen tie- tai lentoliikenteelle.

Rakentamisen aikainen raskaan liikenteen lisääntyminen voi jonkin verran lisätä liikenteen koettuja häiriöitä sekä heikentää liikenteen turvallisuutta. Erikoiskuljetukset saattavat paikallisesti hidastaa liikenteen sujuvuutta, ja vaikutusten laajuus riippuu erityisesti kuljetusten ajankohdasta sekä niiden ajoittumisesta vilkkaampaan tai hiljaisempaan liikenteeseen.

Yhdysteiden 18293, 18294 ja 7830 varrella sijaitsee asuinrakennuksia, eikä näillä tieosuuksilla ole kevyen liikenteen väylää. Tämän vuoksi kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä rakentamisaikaisen raskaan liikenteen lisääntyessä. Asutukselle voi lisäksi aiheutua tilapäisiä melu-, värinä- ja pölyhaittoja, joiden voimakkuus riippuu liikenteen määrästä, kalustosta ja sääolosuhteista.

Haitat ovat kuitenkin luonteeltaan lyhytaikaisia, koska ne ajoittuvat pääosin rakentamisvaiheeseen. Lisäksi tarkastellut hankealueen läheisyyden tiet ovat pääosin päällystettyjä, mikä vähentää erityisesti pölyhaittojen syntyä. Poikkeuksena on yhdystie 18293, joka ei ole päällystetty, ja jossa pölyämistä voi esiintyä hieman enemmän.

12.2.5 NYKYTILAN HERKKYYS

Hankealueen ympäristön yksityisteillä ja yhdysteillä 18293, 18294, 7830 ja 7934 liikennemäärät ovat nykytilanteessa vähäisiä, eikä alueella ole raskasta liikennettä aiheuttavaa toimintaa. Hankealueelle johtavat tiet ovat yksityisteitä ja metsäteitä. Suurimmat vaikutukset syntyvät hankealueelle johtavilla teillä, joita ei alustavasti ole suunniteltu suurille määrille raskasta liikennettä.

Lähiympäristön teillä liikennemäärän nousu vaihtelee 4–250 % välillä (keskimäärin noin 15 kuormaa per vuorokausi). Nousu laskettu vuoden työpäivien mukaan. Hankkeen rakennusvaiheen kestäessä 2 vuotta määrät puolittuvat. Hankealueen pienillä teillä ei ole saatavilla raskaan liikenteen määriä, mutta niiden voidaan olettaa olevan vähäisiä nykytilanteessa.

Yksityisteillä ja yhdysteillä 18293 ja 18294 herkkyyks arvioidaan **suureksi**, sillä raskaanliikenteen määrä lisääntyy huomattavasti. Vaikutukset ovat suurimmillaan tiestön rakennusvaiheen aikana, jolloin kuitenkin vaikutusaika on lyhyt. Muilla kuljetusreittien teillä herkkyyks arvioidaan **vähäiseksi**. Hankealueen nykytilan herkkyyks on arvioitu kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi**.

12.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Potentiaalisia kuljetusreittejä on tarkasteltu erikoiskuljetettavalle sähkömuuntajalle kolmesta eri satamasta. Muissa aurinkovoimalan materiaalikuljetuksissa voidaan hyödyntää samoja reittejä, jolloin raskaan liikenteen aiheuttamat vaikutukset ovat pienimmät. Reittiehdotuksien pituudet ovat noin 76–169 kilometriä satamasta ja valitusta reitistä riippuen. Lisäksi on tarkasteltu maanottoaikalta kuljetusreittiä hankealueelle, jonka pituus noin 12 kilometriä. Kuljetusreittejä on tarkasteltu tarkemmin **liitteessä 4**. Tarkemmat reittiohjeet tarkentuvat hankkeen myöhemmissä suunnitteluvaiheissa. Erikoiskuljetus- ja kuljetusreittivaihtoehdot satamista hankealueelle on esitetty edellä **luvussa 12.2.1 (Kuva 56)**.

12.4 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Merkittävin vaikutus liikenteeseen aiheutuu hankkeen rakentamisen aikana. Rakentamisen aikana kuljetuksia syntyy suurimmaksi osaksi maa-ainesten kuljettamisesta hankealueelle. Lisäksi kuljetuksia syntyy mm. rakennusmateriaalien, paneelien ja työkoneiden kuljetuksista sekä työmatkaliikenteestä. Rakentamisen aikainen liikennemäärän muutos on väliaikaista rakentamisen kestäessä arviolta 2 vuotta. Vaikutuksien 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 liikenneturvallisuuden aiheutuvat vaikutukset, mikä huomioidaan liikenneväylien etäisyysvaatimuksissa. Jatkuva raskasliikenne kuluttaa tienpäälystystä ja vaikuttaa siten tien kuntoon.

12.4.1 LIIKENTEEN VAIKUTUS HERKKIIN KOHTEISIIN JA ASUTUKSEEN

Suunnitellulle hankealueelle muodostuu hankkeen rakennusvaiheen ajaksi vaikutuksia kuljetusreittien varsille, erityisesti pienimmillä teillä. Liikennöinti ajoittuu pääosin arkisin päiväaikaan, mutta vaikutukset kestävät rakennusvaiheen ajan noin 2 vuotta.

Raskaan liikenteen lisääntyminen rakentamisen aikana voi heikentää liikenteen turvallisuutta. Lisääntyvä raskas liikenne vaikuttaa etenkin kevyen liikenteen turvallisuuteen. Suurimmalla osalla suunnittelualueelle johtavien teiden varsilla ei ole kevyen liikenteen väyliä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Kuljetukset voivat vaikuttaa myös liikenteen sujuvuuteen. Lisäksi suuri raskaan liikenteen määrä voi aiheuttaa riskin tiestön vaurioitumiselle. Mahdollisia tiestön korjaustarpeita voidaan kartoittaa suunnittelun edetessä, kun liikennereitit tarkentuvat.

Hankealueelle johtavien kuljetusreittien varrella sijaitsee jonkin verran asutusta. Suunnittelualueella lähimmät taajama-alueet ovat Nivala sekä Ylivieska. Nivala sijaitsee suunnittelualueesta noin 5,4 kilometrin etäisyydellä. Nivalan taajaman ja Ylivieskan välillä kulkee erikoiskuljetusreitti. Nivalan taajaman ja Ylivieskan välillä liikennemäärät ovat nykytilassa suuria (3 529–11 035). Ylivieskasta Kalajoelle päin mentäessä valtatie 27 ei ole enää erikoiskuljetusreittiä, mutta liikennemäärät ovat tälläkin välillä kohtalaisia. Erityisesti raskaanliikenteen määrän lisääntyminen voi aiheuttaa jotain vaikutuksia liikenteen turvallisuuteen sekä taajaman asutukselle. Asutukselle voi aiheutua haittaa raskaan liikenteen aiheuttamista melu-, pöly- ja värinävaikutuksista. Liikenteen aiheuttamat vaikutukset kohdistuvat liikennereittien läheisyyteen sekä liikennereittien varrella olevaan asutukseen. Nivalan ja Ylivieskan taajamien väliin sijoittuu Raudaskosken koulu, noin 100–300 metrin etäisyydelle mahdollisesta liikennöintireitistä. Tämä tulee huomioida herkkänä kohteena. Raskaan liikenteen lisääntymisen seurauksena taajaman liikenneturvallisuus voi heikentyä väliaikaisesti, joskin taajaman kevyen liikenteen väylät pienentävät kevyen liikenteeseen kohdistuvia vaikutuksia.

Reittien varrella sijaitsee muutamia suojateitä, esimerkiksi Ylivieskan keskustaaajaman läheisyydessä valtatiellä 27. Suojatiealueilla kuljetuksilta edellytetään erityistä varovaisuutta.

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 raskautta. Lisääntyvä raskas liikenne voi heikentää asumisviihtyvyyttä ja koettua turvallisuutta erityisesti lapsiperheiden ja ikäihmisten näkökulmasta.

12.4.2 HANKEVAIHTOEHTO VE0

Vaihtoehdossa VE0 aurinkovoimahanketta ei toteuteta. Alue säilyy toistaiseksi nykytilassa ja aluetta käytetään. Vaihtoehdosta VE0 ei aiheudu vaikutuksia liikennöintiin. Alue säilyy nykytilassa.

Vaihtoehdossa VE0 aurinkovoimahanketta ei toteuteta, jolloin vaikutuksia alueen liikenteeseen ei muodostu.

12.4.3 HANKEVAIHTOEHTO VE1

Rakentaminen

Hankealue

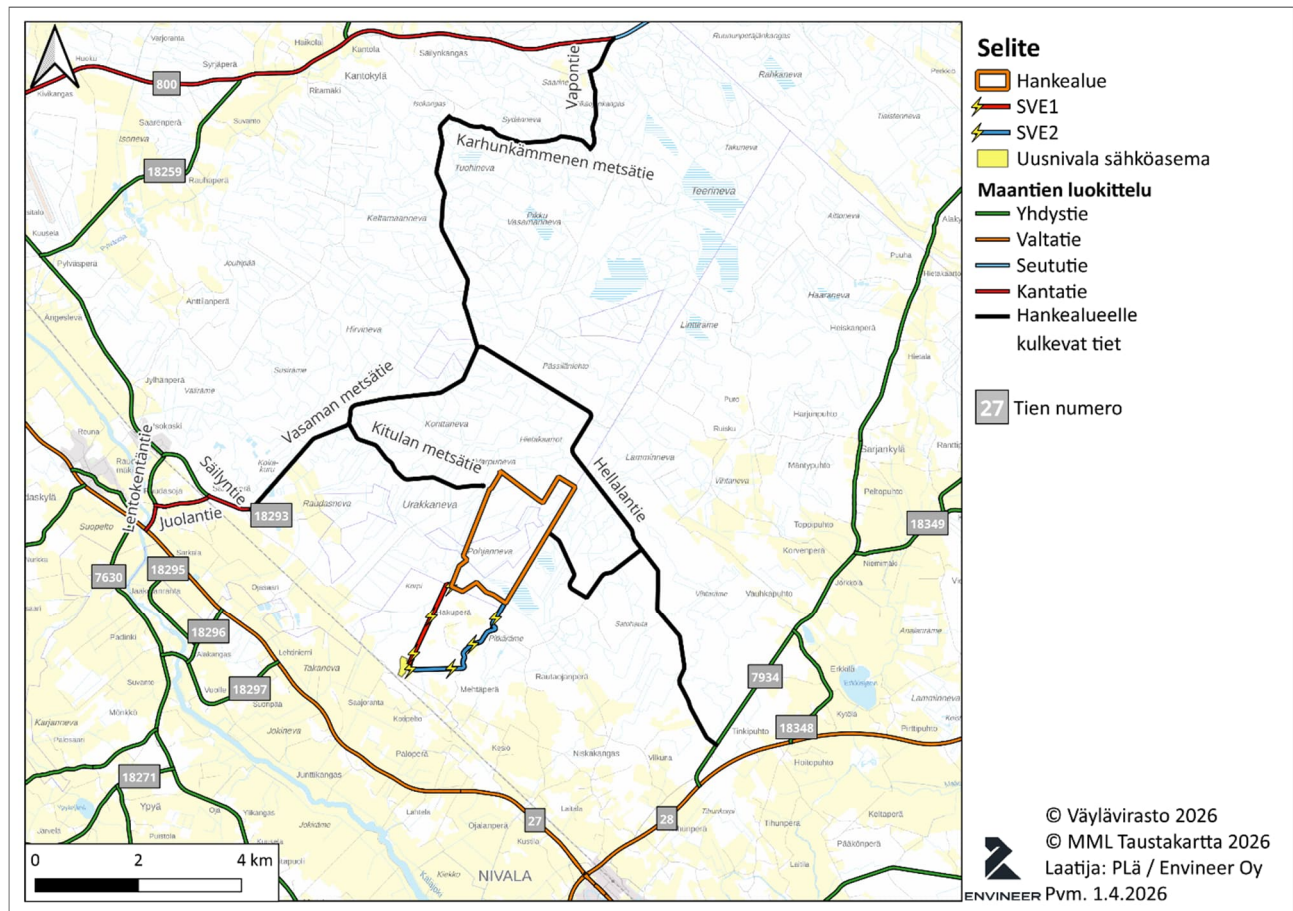
Rakentamisen aikana liikenne hankealueelle koostuu alueelle tuotavista maa-aineksista, työkonien kuljetuksista, materiaalien kuljetuksista sekä työmatkaliikenteestä. Vaihtoehdossa VE1 hanke toteutetaan kokonaisuudessaan noin kahden vuoden aikana. Hankevaihtoehdossa VE1 huoltoteiden kokonaispituudeksi arvioidaan noin 19,1 kilometriä ja pinta-ala noin 9,6 hehtaaria. Aurinkovoimalan huoltoteiden suunniteltu leveys on noin 5 metriä ja paneelirivien väliin on varattu noin 10 metrin levyinen vapaa alue, joka mahdollistaa liikkumisen ja huoltotoimenpiteet. Runkoteiden kokonaispituuden arvioidaan olevan noin 6 kilometriä. Tieverkon suunnittelu on tässä vaiheessa alustavaa, ja teiden lopullinen linjaus sekä mitoitus täsmentyvät jatkosuunnittelun yhteydessä.

Uudet tiet rakennetaan kiviainespohjaisina siten, että niiden kantavuus vastaa huolto- ja pelastustoimenpiteiden vaatimuksia. Teiden rakenteet, käytettävät materiaalit sekä kerrospaksuudet määritellään tarkemmin maaperäolosuhteiden selvityksen ja suunnittelun edetessä. Huoltoteiden pintarakenteena käytetään sorapintaa. Tieverkon rakentamiseen tarvittavat kiviainekset kuljetetaan hankealueelle lähialueen maa-ainesten otto- ja tuotto-alueilta.

Ensisijaisesti kuljetusreitit hankealueelle pyritään suunnittelemaan välttämällä rautatien tasoristeyksiä. Jos rautatietasoristeyksiä ylitetään jatkuvasti, siihen tulee hakea lupaa Väylävirastolta rakentamisen ajaksi. Tarkastelluissa kuljetusreitinvaihtoehdoissa rautatien tasoristeyksen ylityksiä on yksi.

Valtatieltä 27 yhdystien 18294 ja 18293 sekä yksityisteiden kautta reitin pituus on noin 8 kilometriä. Itäpuolelle etäisyys valtatieltä 28 noin 8,4 kilometriä. Pohjoispuolelta reitin pituus länsi ja itäpuolelle on noin 16,3–18,9 km. Suunnittelualueen läheinen tieverkko on esitetty kuvassa (

Kuva 58).



Kuva 58. Suunnittelualueelle johtava maantieverkko

Toiminta ajoittuu arkipäivillä aikavälille klo 7:00-17:00, mutta kuljetuksia saatetaan poikkeustilanteessa 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 pääasiassa kooltaan on noin 40 tonnia/kuorma (ns. kasettikuljetukset). Taulukossa (**Taulukko 27**) on esitetty arvio hankealueelle kuljetettavien maa-ainesten kuljetuksista sekä työmatkaliikenteestä syntyvän raskaan liikenteen määristä. Henkilöliikenteen osalta vaikutukset arvioitiin olevan niin pieniä, ettei niillä ole kokonaisuuden kannalta merkitystä. Liikennemäärät ovat arvioita ja tarkentuvat suunnittelun edetessä. Kuljetuskuormat jaetaan kolmelle vaihtoehdoiselle reitille, näin voidaan jakaa yksittäiseen reittiin kohdistuvaa kuormitusta. Arvioissa on jaettu liikennemäärät tasaisesti noin 252 työpäivään vuodessa. Runko ja huoltoteiden maa-aineskuljetusten arvioinnissa on käytetty oletuksena kantavan sorakerroksen määränä 660 mm kerrospaksuutta ja hankekohtaista tien pinta-alan arviota. Aurinkopaneelien on arvioitu olevan noin 60 % kaikista tarvittavista aurinkovoimalan osien ja komponenttien kuljetuksista eli 40 % tulee muista

komponenteista. Seuraavassa taulukossa on esitetty liikennemäärät kussakin hankevaihtoehdossa yhden vuoden ajalle laskettuna (**Taulukko 27**).

Taulukko 27. Arvioidut hankkeesta aiheutuvat liikennemäärät hankevaihtoehdossa VE1

Raskas liikenne		VE1
Meno-paluu liikenne	kpl/päivä	15
	kpl/vuosi*	3 842
Maarakennus meno-paluu liikenne	kpl/päivä	11
	kpl/vuosi*	2 860
Aurinkopaneeli- ja materiaalikuljetuksien meno-paluu liikenne	kpl/päivä	4
	kpl/vuosi*	982
Työmatkaliikenne		
Meno-paluu liikenne	kpl/päivä	10
	kpl/vuosi*	2520

*Kuljetusten määrät on arvioitu vuoden keskimääräisten työpäivien mukaisesti, joka on noin 252 päivää.

Seuraavassa taulukossa on esitetty liikennemäärien prosentuaaliset nousut hankealueen läheisimmillä teillä, joista on saatavilla Väylävirastolta liikennedataa (**Taulukko 28**). Hankkeen aiheuttamien henkilöauto- ja kevytliikennemäärien arvioidaan olevan vähäisiä, eikä katsota muodostavan olennaista osaa kokonaisliikennevaikutuksista. Tästä syystä niitä ei ole käsitelty tarkemmin.

Kuten taulukosta (**Taulukko 28**) voidaan havaita, raskaan liikenteen lisäys on suurinta yhdysteille, joissa on nykytilassaan vähemmän raskasta liikennettä. Nousut on arvioitu yläkanttiin, jolloin selviää pahin mahdollinen tapaus liikennöinnin osalta. Todellisuudessa kuitenkin kuljetukset pyritään jakamaan tasaisesti aiemmin mainituille kolmelle eri kuljetusreitille. Tällöin kuormitus vähentyy yksittäiselle reitille. Lisäksi maarakennuksen liikennöinti ajoittuu paneelien ja niiden komponenttien kuljettamista edeltävään aikaan eikä tapahdu suurimmasta osasta ajasta samanaikaisesti. Henkilöliikenteen osalta vaikutusten arvioidaan olevan niin pieniä, ettei niillä ei ole kokonaisuuden kannalta merkitystä.

Taulukko 28. Raskaan liikenteen nousu hankealueen läheisillä teillä.

Raskas liikenne		VE1
Tieosuus	Raskaan liikennemäärä (vrk)	Raskaan liikennemäärän lisäys (%)
Savontie/Ylivieskantie (VT 27)	265–354	4–6 (2–3)
Kajaanintie (VT 28)	243	6 (3)
Sarjakyläntie (YT 7934)	23	65 (33)
Lentokentäntie (YT 7830)	34	44 (22)
Juolantie (YT 18294)	7	214 (107)
Säilyntie (YT 18293)	6	250 (125)
Haapavesitie (ST 800)	65–88	17–23 (9–12)

Suluissa on merkitty liikenteen määrän nousu, jos rakennusvaihe toteutetaan kahdessa vuodessa (504 työpäivää).

Hankkeessa tullaan toteuttamaan yksi erikoiskuljetus, jossa kuljetetaan sähkömuuntaja alueelle. Erikoiskuljetusreitiksi tulee valita erikoiskuljetukselle soveltuva kuljetusreitti. Mahdolliset kuljetusreittivaihtoehdot löytyvät **luvun 12.2.1** kuvasta (**Kuva 56**). SEKV-kartta-aineistoja ei ole enää saatavilla julkisista lähteistä.

Hankealueelle johtavat pienemmät tiet eivät kuulu SEKV-kuljetusreittien piiriin ja niiden kelpoisuutta tulee tarkastella niin leveyden kuin kantavuuden puolesta. Todennäköisesti erikoiskuljetus aiheuttaa paikallisesti häiriötä liikenteen sujuvuuteen. Tasoristeyksen ylityksen osalta noudatetaan Liikenneviraston ohjetta "Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä". (Väylävirasto 2021.) Jatkosuunnittelussa ja kuljetusreittien suunnittelussa tulee varmistaa maanteiden, siltojen ja rumpujen kantokyky hyvissä ajoin ennen kuljetuksia.

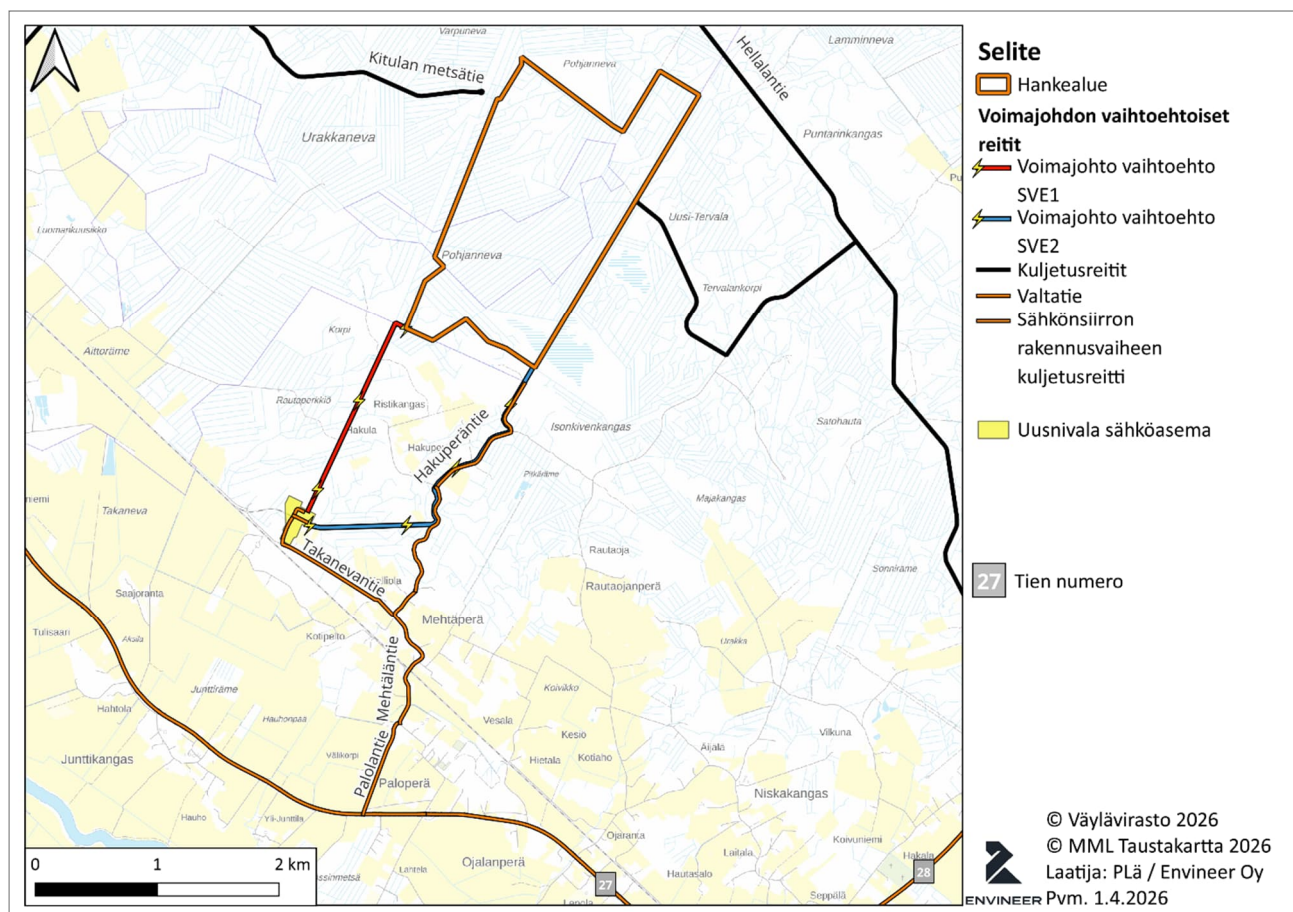
Hankealueelle johtavien kuljetusreittien varrella sijaitsee asutusta. Asutukselle voi aiheutua haittaa raskaan liikenteen aiheuttamista melu-, pöly- ja värinävaikutuksista. Meluvaikutuksia on käsitelty tarkemmin **luvussa 17** (Melu, värinä ja heijastus).

Hankealueen lähiympäristön teillä kunto vaihtelee erittäin huonosta erittäin hyvään. Etenkin yhdystiet 7830 ja 18294 ovat pääosin huonokuntoisia. Jatkuva raskasliikenne lisää tien kulutusta,

joten tienkunto tulee ottaa huomioon ja tarvittaessa tehdä korjaavia toimenpiteitä, etenkin kuljetusreittien varsilla. Tarkemmat kuljetusreittitarkastelut löytyvät **liitteestä 4**.

Ulkoinen sähkönsiirto

Sähkönsiirron rakentamisvaiheessa liikenne hankealueella ja sen lähiympäristössä lisääntyy tilapäisesti. Liikenteen kasvu aiheutuu rakennusmateriaalien, komponenttien ja työmaakaluston kuljetuksista sekä työntekijöiden liikkumisesta työmaalle ja sieltä pois. Rakentamisvaiheen aikana erityisesti raskaan liikenteen määrä kasvaa, mikä voi paikallisesti lisätä melua ja heikentää ilmanlaatua esimerkiksi pölyämisen seurauksena kuivina ajanjaksoina. Vaikutukset painottuvat ensisijaisesti kuljetusreiteille ja niiden välittömään läheisyyteen. Kuljetuksissa pyritään kuitenkin hyödyntämään mahdollisimman pitkälle olemassa olevaa tieverkkoa. Kuljetusreittinä tullaan mahdollisesti hyödyntämään reittiä: Palolantie-Mehtäläntie-Hakuperäntie (SVE2) / Takanevantie (SVE1). Seuraavassa kuvassa on esitetty mahdollisesti hyödynnettävät reitit sähkönsiirron osalta (**Kuva 59**). Reitillä joudutaan ylittämään rautatien tasoristeys.



Kuva 59. Sähkönsiirron rakennuksen aikaiset kuljetusreitit.

Liikennemäärien kasvu on luonteeltaan väliaikaista ja ajoittuu ainoastaan rakentamisen ajalle. Kuljetuksia syntyy eri rakentamisvaiheissa, minkä vuoksi liikenteen suurimmat kuormitushuiput ajoittuvat tiettyihin työvaiheisiin, kuten kaapelikaivantojen toteuttamiseen, sähköverkon komponenttien kuljetuksiin ja sähköaseman rakentamiseen. Vaikka liikenteen kokonaismäärä kasvaa, merkittäviä vaikutuksia liikenneturvallisuuteen ei arvioida syntyvän. Lisääntynyt raskas

liikenne voi kuitenkin hetkellisesti lisätä kohtaamis- ja ohitustilanteiden määrää etenkin kapeammilla tieosuuksilla.

Rakentamistöiden yhteydessä saatetaan tarvita lyhytaikaisia liikennejärjestelyjä, kuten nopeusrajoitusten tilapäistä alentamista tai työmaasta varoittavia liikennemerkkejä. Näiden järjestelyjen tavoitteena on varmistaa sekä liikenneturvallisuus että kuljetusten sujuvuus. Rakentamisvaiheen päätyttyä liikennemäärät palautuvat hanketta edeltäneelle tasolle, eikä ulkoisen sähkönsiirron käytönaikaisten liikennevaikutusten arvioida aiheuttavan pysyviä muutoksia tieverkkoon tai liikenteen toimivuuteen.

Toiminta

Hankealue

Aurinkovoimalakentän alueelle rakennetaan ja täydennetään tieverkostoa huolto- ja pelastustoiminnan tarpeita varten. Tieverkoston avulla varmistetaan kulkuyhteydet paneelikenttien väleissä sekä niiden ympäristössä. Aurinkovoimalan sähköntuotanto ja sähkönsiirto perustuvat pääosin automatisoituihin järjestelmiin, eikä toiminta edellytä jatkuvaa henkilöstön läsnäoloa alueella.

Toiminnan aikainen liikkuminen alueella rajoittuu lähinnä huolto- ja tarkastuskäynteihin, joita tehdään arviolta noin 2–3 kertaa kuukaudessa. Näin ollen aurinkovoimalan käytönaikaiset liikennevaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Huoltoliikenne koostuu pääasiassa henkilöautoista tai kevyestä huoltokalustosta, eikä sillä ole merkittävää vaikutusta alueen liikennemääriin, liikenteen sujuvuuteen tai liikenneturvallisuuteen. Käynnit kohdistuvat voimalan huoltoteille, sähköasemalle sekä mahdollisiin muuntamoihin, eikä raskaan kaluston käyttöä toiminnan aikana lähtökohtaisesti tarvita.

Mahdolliset teknisistä häiriöistä johtuvat korjauskäynnit ovat yleensä harvinaisia ja tilapäisiä. Näistä aiheutuvat liikennevaikutukset jäävät lyhytaikaisiksi ja rajoittuvat huoltokaluston satunnaiseen liikkumiseen alueella. Ne eivät aiheuta pysyviä muutoksia tieverkon käyttöön tai liikenteen määrään. Myöskään paneelien pesut tai muut tavanomaiset ylläpitotoimenpiteet eivät lisää alueen liikennettä merkittävästi.

Ulkoinen sähkönsiirto

Voimalan käytön aikana sähkönsiirtoon liittyvä liikenne on vähäistä. Sähköverkon toiminta perustuu pääosin automaatioon, eikä se edellytä jatkuvaa tai säännöllistä liikkumista hankealueelle. Käytönaikainen liikenne muodostuu lähinnä huoltohenkilöstön satunnaisista tarkastus- ja kunnossapitokäynneistä sekä sähköaseman ja mahdollisten muuntamoiden määräaikaista tarkastuksista. Käyntien määrä on pieni ja jakautuu tasaisesti eri vuodenaikoihin, minkä vuoksi liikennemäärät eivät poikkea merkittävästi alueen nykytilanteesta.

Sähkönsiirtolinjojen ja sähköaseman kunnossapito saattaa ajoittain edellyttää huoltoajoneuvojen liikkumista huoltotieverkostolla. Näistä käynneistä ei kuitenkaan aiheudu merkittäviä häiriöitä muulle

liikenteelle eikä niillä ole vaikutusta liikenneturvallisuuteen. Toimintavaiheessa ei tarvita raskasta kuljetuskalustoa, minkä vuoksi liikenteelliset vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi.

Vikatilanteisiin liittyvät korjauskäynnit ovat harvinaisia ja kestoiltaan lyhyitä. Niistä aiheutuvat liikennevaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä, eivätkä johda pysyviin muutoksiin liikenteen määrässä tai tieverkon käytössä. Sähkönsiirron toiminta ei siten aiheuta sellaisia liikennemääriä, joilla olisi merkittäviä tai pysyviä vaikutuksia ympäristöön, lähialueen asutukseen tai liikenteen sujuvuuteen.

Toiminnan päättyminen

Hankealue

Aurinkovoimalan toiminnan päättymiseen liittyvät liikennevaikutukset ovat luonteeltaan samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisvaiheessa, mutta kokonaisuudessaan niitä esiintyy selvästi vähemmän. Purkuvaiheessa kuljetuksia syntyy aurinkovoimalan käytöstä poistettavien komponenttien, kuten paneelien ja muiden rakenteiden, pois kuljettamisesta sekä rakenteiden purkamisesta. Tiestöä ei pureta, mikä vähentää merkittävästi kuljetusten määrää verrattuna rakentamisvaiheeseen.

Liikenteelliset vaikutukset rajoittuvat purkutyön ajalliseen keston, eivätkä ne ole luonteeltaan pysyviä. Purkutöiden valmistuttua alueen liikennemäärät palautuvat hanketta edeltäneelle tasolle, eikä aurinkovoimalan käytöstä poistamisesta aiheudu pitkäaikaisia vaikutuksia tieverkon käyttöön tai liikenteen sujuvuuteen.

Ulkoinen sähkönsiirto

Sähkönsiirron purkamisesta aiheutuu vastaavia vaikutuksia liikenteeseen kuin rakentamisen aikana. Liikennevaikutuksia on kuitenkin vähemmän, sillä sähkönsiirrolle raivattavaa aluetta ja huoltotiestöä ei enää tehdä. Sähkönsiirtoa varten rakennettu tie ja alue jäävät nykyiselleen.

Hankealueen ympäristössä liikennemäärät ovat nykytilanteessa vähäisiä, eikä alueella ole raskasta liikennettä aiheuttavaa toimintaa.

Hankealueen pienillä teillä ei ole saatavilla raskaan liikenteen määriä, mutta niiden voidaan olettaa olevan vähäisiä nykytilanteessa. Raskaanliikenteen keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä nousee vaihtoehdossa VE1 suurimmillaan noin 250 % (keskimäärin 15 kuormaa per vuorokausi). Nousu on todellisuudessa pienempi, sillä kuljetuksia tullaan toteuttamaan kolmesta eri reittivaihtoehdosta. Lisäksi vaikutukset ovat luonteeltaan lyhytaikaisia.

Suurimmat vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikana. Toiminnan aikana liikennettä syntyy vain huoltokäynneistä. Toiminnan päätyttyä liikennettä syntyy voimaloiden purkamisesta.

*Vaihtoehdossa VE1 rakentamisen aikaiset vaikutukset alueen lähiympäristön teillä mm. yksityistiet ja yhdystiet 18293 ja 18294 liikenteeseen arvioidaan **suuriksi** ja **kielteiseksi**, mutta liikennöinnin muilla kuljetusreittiosuuksilla **pieniksi ja kielteiseksi**. Toiminnan aikaiset liikennevaikutukset arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**.*

*Sähkön siirron vaihtoehdon VE1 vaikutukset liikenteeseen arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**.*

12.4.4 HANKEVAIHTOEHTO VE2

Rakentaminen

Hankealue

Vaihtoehdossa VE2 rakentaminen vastaa liikennemäärällisesti vaihtoehtoa VE1. Vaihtoehdossa VE2 on hieman enemmän maa-aineskuljetuksia, sillä rakennettavaa tiestöä on 20,6 kilometriä eli noin 1,5 kilometriä enemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Paneelien määrä on pienempi, jolloin raskaan liikenteen määrä kompensoituu ja vuorokausiliikenne arvio on sama. Aurinkopaneelien määrä vaihtoehdossa VE1 on 294 952 kappaletta.

Seuraavassa taulukossa (**Taulukko 29**) on esitetty arvio raskaan liikenteen määrästä maa-aineskuljetusten, aurinkovoimalan rakennusmateriaalikuljetusten ja työmatkaliikenteen osalta.

Taulukko 29. Arvoidut hankkeesta aiheutuvat liikennemäärät hankevaihtoehdossa VE2.

Raskas liikenne		VE2
Meno-paluu liikenne	kpl/päivä	15
	kpl/vuosi*	3 842
Maarakennus meno-paluu liikenne	kpl/päivä	11
	kpl/vuosi*	2 860
Aurinkopaneeli- ja materiaalikuljetuksien meno-paluu liikenne	kpl/päivä	4
	kpl/vuosi*	982
Työmatkaliikenne		
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 päätyminen

Hankealue

Vaihtoehdossa VE2 hankkeen toiminnan päätyttyä vaikutukset liikenteeseen ovat vaihtoehtoa VE1 vastaavat.

Ulkoinen sähkönsiirto

Vaihtoehdossa VE2 hankkeen toiminnan päätyttyä vaikutukset liikenteeseen ovat vaihtoehtoa VE1 vastaavat.

Rakentamisvaiheessa hankkeen kokonaisvaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1 eli **keskisuuria** ja **kielteisiä**.

Aurinkovoimatuotannon liikennevaikutukset ovat vastaavia kuin vaihtoehdossa VE1 eli **pieniä** ja **kielteisiä**.

Sähkönsiirron ja sen rakentamisen aiheuttamat liikennevaikutukset ovat **pieniä** ja **kielteisiä**.

12.4.5 YHTEISVAIKUTUKSET

Yhteisvaikutuksia voi syntyä, jos hankkeen rakentaminen tai toimintavaihe ajoittuu samaan aikaan lähialueella ja kuljetustenreiteillä toteutettavien hankkeiden kanssa (ks. luku 3.4). 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 sekä tekemällä tiivistä yhteistyötä esimerkiksi Väyläviraston kanssa.

Suurimmat yhteisvaikutukset syntyvät viereisen ABO Energyn Urakkanevan tuulivoima- ja akkuvarastohankkeen kanssa. Hanke tulee käyttämään yhdysteitä 7830, 18273, 18294, jotka ovat myös mahdollisesti tässä hankkeessa käytössä. Näillä yhdysteillä raskaan liikenteen liikennemäärät ovat vähäisiä nykytilassa, joten hankkeiden yhteisistä kuljetuksista syntyy kuormitusta teiden varsien asutukselle ja tielle. Muut yhteiset liikennevaikutukset painottuvat valtatielle 27, jossa on jo nykytilassa suuret raskaan liikenteen määrät.

Uusnivala–Puutionsaari-voimajohto sijoittuu Urakkanevan ja aurinkovoima-alueen väliin nykyiseen voimajohtokäytävään. Uusnivalan hankealueen kohdalla olemassa olevaa johtokäytävää laajennetaan 41 metriä itään. Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE1 uusi johto toteutetaan nykyisten voimajohtojen länsipuolelle samaa käytävää hyödyntäen. Mikäli voimajohdon ja Uusnivalan

aurinkovoimahankkeen rakennustyöt ajoittuvat samanaikaisiksi, voi SVE1-vaihtoehdossa syntyä yhteisvaikutuksia liikenteeseen.

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2 osalta yhteisvaikutuksia Uusnivala–Puutionsaaren voimajohtohankkeen kanssa ei synny pitkän etäisyyden vuoksi. Mahdolliset yhteisvaikutukset ovat luonteeltaan paikallisia ja lyhytaikaisia, ja niiden merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. Rakentamisvaiheen päätyttyä hankkeista ei aiheudu liikennevaikutuksia lukuun ottamatta yksittäisiä huoltoon liittyviä käyntejä.

12.4.6 YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Hankealueen ympäristön herkkyys liikenteen muutoksille on **kohtalainen**. Lähiympäristössä ei ole nykytilassa ollenkaan raskasta liikennettä. Hankealueen lähiympäristössä ei ole herkkiä kohteita ja asutus on harvaa. Suurimmat liikennevaikutukset muodostuvat lähiympäristön yksityisteille sekä yhdysteille 18293 ja 18294. Muille reittiosuuksille vaikutukset jäävät vähäisiksi. Vaikutukset muodostuvat pääosin rakentamisen aikaisista kuljetuksista, jotka ovat luonteeltaan lyhytaikaisia.

Rakentamisajan liikennevaikutukset on arvioitu molemmissa hankevaihtoehdoissa **keskisuuriksi** ja **kielteisiksi**. Vaikutusten merkittävyys on siten **kohtalainen** ja **kielteinen** vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehto VE0 ei aiheuta muutosta nykytilaan verrattuna.

Aurinkovoimatuotannon aikaiset liikennevaikutukset sekä sähkönsiirron rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset on arvioitu **pieniksi** ja **kielteisiksi** ja niiden merkittävyys **vähäiseksi** ja **kielteisiksi**.

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 _R VE2 _R	VE1 _{T, S&P} VE2 _{T, S&P}	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										

R = rakennusvaihe, T = toiminnan vaihe, S = sähkönsiirto ja P = toiminnan päättymisen

12.5 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN

Yleisesti liikenteen aiheuttamiin haitallisiin vaikutuksiin voidaan vaikuttaa ajonopeuksilla, muun liikenteen huomioimisella sekä kiinnittämällä huomiota liikenneturvallisuuteen esimerkiksi asentamalla varoitusmerkkejä hankealueen liikennöintireitin liittymän kohdalle. Lisäksi tulee kiinnittää erityistä huomiota liikennöintireittien varsilla sijaitseviin herkkiin kohteisiin sekä kevytliikenteeseen, sillä hankealueen lähellä ei ole kevytliikenteen kulkuväylää. Toiminnan aikana tarkkaillaan liikennöintireittien kuntoa ja tarvittaviin korjaustoimenpiteisiin ryhdytään mahdollisimman pian.

12.6 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Liikenteeseen kohdistuvat vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät toiminnan aikaisiin liikennemääräarvioihin ja -ennusteisiin. Muita merkittäviä epävarmuuksia arviointiin ei liity.

YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA
VAIKUTUSTEN ARVIOINTI —
HANKKEESTA AIHEUTUVAT,
VÄHÄISIKSI ARVIOIDUT
VAIKUTUKSET



13 Maa- ja kallioperä

13.1 AINEISTOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

13.1.1 LÄHTÖTIEDOT JA -AINEISTO

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).

13.1.2 ARVIOINTIMENETELMÄT

Olemassa olevan maa- ja kallioperätiedon perusteella on tarkasteltu aurinkopaneelialueen maa- ja kallioperän laatua, geomorfologisia muotoja 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 rakentamisen 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 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 **liitteessä 8**. Vaikutusalueen laajuutta on tarkasteltu jäljempänä nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa. Vaikutukset on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalle.

13.2 NYKYTILA

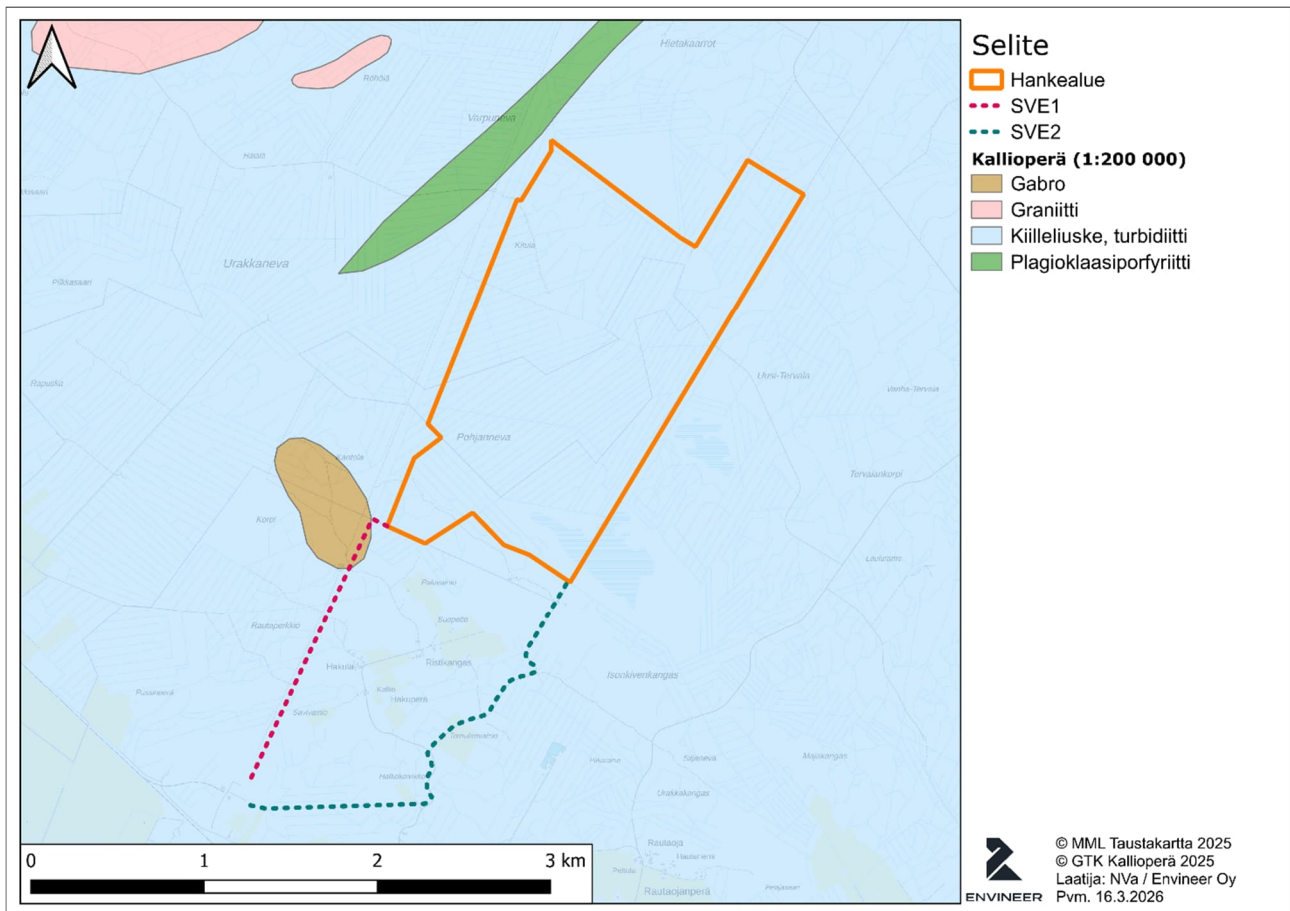
13.2.1 YLEISTÄ

Hankealueen luonnollinen maanpinnan korkeus vaihtelee hankealueella pääasiassa noin tasolla + 95...102,5 m mpy ja sähkönsiirron vaihtoehtojen alueella noin + 80...95 m mpy. Maanpinta viettää loivasti kohti hankealueen lounaisosaa. Hankealueelle ja sähkönsiirtoreitille tai niiden läheisyyteen ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia (SYKE 2025).

13.2.2 KALLIOPERÄ

Hankealueen kallioperä on kiilleliusketta GTK:n kallioperäaineiston (1:200 000) perusteella (**Kuva 60**). Sähkönsiirron alueella kallioperä on pääasiassa kiilleliusketta, lukuun ottamatta noin 300 metrin osuutta, jossa kallioperä on gabroa. Tämä osuus sijoittuu sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 alueelle. Lähimmät havaitut mustaliuskealueet sijaitsevat hankealueelta noin 1,5 kilometrin etäisyydellä

luoteeseen ja noin 6 kilometrin etäisyydellä itä-kaakkoon. (GTK Maankamara 2025.) Hankealueen tai sähkönsiirtoreitin läheisyydessä ei sijaitse arvokkaita tai suojeltavia kallioperämuodostumia.



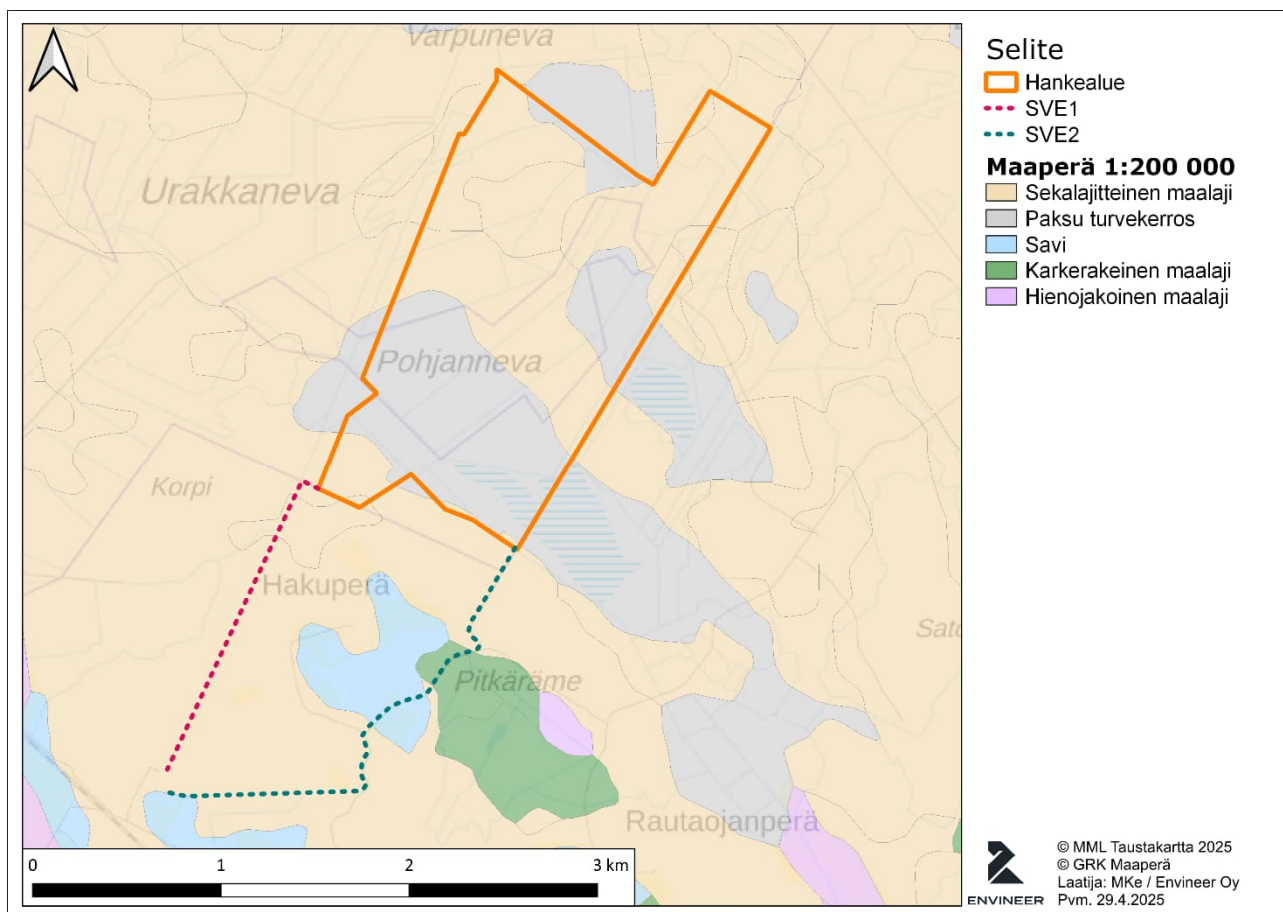
Kuva 60. Hankealueen ja sen lähiympäristön kallioperäolosuhteet.

13.2.3 MAAPERÄ

Maaperäolosuhteet

Hankealueen maaperä on sekalajitteista maata (todennäköisesti moreenia) ja turvetta GTK:n Maaperäaineiston (1:200 000) perusteella (**Kuva 61**). Hankealueen pohjoisosassa pintamaassa on paikoin soistumia moreenikerrosten päällä. Hankealueen keskiosassa moreenivaltaisen pohjamaan päällä on paikoin ohut turvekerros. Sähkönsiirtoreittien maaperä on pääasiassa moreenia. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2 reitillä on myös karkearakeista maata ja savea. Hankealueen eteläpuolella sähkönsiirtoreittien alueella esiintyy jäätikkösyntyisiä rantakerrostumia (GTK Maankamara 2025.)

Aurinkopaneelialueen maakerrospaksuuksista ei ole kattavaa tietoa saatavilla. Alueella ei ole vielä tehty geoteknisiä tutkimuksia tämän hankkeen myötä, eikä näin ollen kallionpinnan tasosta (maakerrospaksuuksista) ole tietoa.



Kuva 61. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin maaperä.

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 30**) on esitetty noin 15 km säteellä hankealueesta luonnonmaan (moreenin) keskiarvot, mediaanit, enimmäisarvot, SSTP-arvot (suurin suositeltu taustapitoisuusarvo) ja kynnyisarvot kobolttin (Co), kromin (Cr), kuparin (Cu), nikkelin (Ni), sinkin (Zn), vanadiinin (V) ja

bariumin (Ba) osalta. Tiedot pohjautuvat GTK:n (n.d.) Maaperän taustapitoisuudet (TAPIR) - karttapalveluun. Arseenipitoisuuksia ei ollut esitetty lähtöaineistossa.

Taulukko 30. Maaperän (moreeni) taustapitoisuudet 15 km säteellä hankealueesta (Tiedot: GTK, TAPIR-karttapalvelu n.d.).

Alkuaine	Keskiarvo (mg/kg)	Mediaani (mg/kg)	Enimmäisarvo (mg/kg)	SSTP* (mg/kg)	Kynnysarvo (mg/kg)
Koboltti (Co)	7.66	7.47	16.31	14.0	20
Kromi (Cr)	26.27	25.72	67.1	40.0	100
Kupari (Cu)	19.16	17.42	105.09	31.0	100
Nikkeli (Ni)	15.13	15.04	31.37	24.0	50
Sinkki (Zn)	32.22	33.83	101.45	51.0	200
Vanadiini (V)	35.91	35.58	84.0	55.0	100
Barium (Ba)	72.54	74.0	153.0	120.0	-

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

Happamat sulfaattimaat

Hankealueen ja sähkönsiirron alueen maaperässä happamien sulfaattimaiden esiintymisen riski on hyvin pieni tai pieni GTK:n maaperäaineiston mukaan (Happamat sulfaattimaat 1:250 000). Hankealueen koillisimmassa osassa happamien sulfaattimaiden esiintymisen riskiä ei ole kartoitettu GTK:n aineistojen mukaan.

13.2.4 NYKYTILAN HERKKYYS

Hankealueen maaperä on sekalajitteista maata (todennäköisesti moreenia) ja turvetta. Sähkönsiirtoreitti SVE2 alueella esiintyy myös karkearakeista maalajia sekä savea. Hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei esiinny valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia tai arvokkaita tai suojeltavia kallioperämuodostumia. Sähkönsiirtoreitillä SVE2 esiintyy kuitenkin jäätikkösyntyisiä rantakerrostumia. Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä olevaa, ojitettua kangasmetsää. Sähkönsiirtoreitit kulkevat maakaapelina joko olemassa olevaa voimalinjakäytävää pitkin (SVE1) tai nykyisiä teitä seuraillen (SVE2). Aurinkopaneelialueen maa- ja kallioperän nykytilan herkkyyys arvioidaan siten vähäiseksi ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen maa- ja kallioperän nykytilan herkkyyys kohtalaiseksi.

Aurinkopaneelialueen maa- ja kallioperän sekä ulkoisten sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen kallioperän nykytilan herkkyyys arvioidaan **vähäiseksi** ja ulkoisten sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen maaperän herkkyyys **kohtalaiseksi**.

13.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

13.3.1 HANKEVAIHTOEHTO VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 Uusnivalan aurinkovoimahanketta ei toteuteta ja alue säilyy nykytilassa. Alue säilyy jatkossakin metsätalouskäytössä eikä sille kohdistu maankäytön muutoksia tai rakentamista. Alueella nyt harjoitettava metsätalous voi aiheuttaa vähäisiä vaikutuksia maaperään ja muodostaa nykyisen kaltaisen riskin mm. onnettomuuksiin liittyvälle maaperän pilaantumiselle.

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, **eikä vaikutuksia** hankkeesta siten synny. Vaikutukset alueen maa- ja kallioperään pysyvät nykyisenlaisena. Alueella voidaan harjoittaa kuitenkin muuta toimintaa, kuten metsätaloutta, jolla voi olla vaikutuksia alueen maa- ja kallioperään.

13.3.2 HANKEVAIHTOEHTO VE1

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 maanrakennustoista sekä huoltoteiden ja kaapelilinjojen rakentamisesta. Maan muokkaaminen sekä pintamaan poisto voivat vaikuttaa alueen maaperään, esimerkiksi aiheuttaen maaperän tiivistymistä ja painumista. Hankealueen maaperäolosuhteet (turvealueet) voivat aiheuttaa stabiliteettiriskin. Stabiliteettiriski huomioidaan hankkeen aikana asianmukaisella hankesuunnittelulla, työn suunnittelulla sekä vaiheistuksella. Mikäli täytöissä hyödynnettävien maa-ainesten ominaisuudet (laatu) poikkeavat merkittävästi hankealueen geokemiallisista ominaisuuksista, voi se lisäksi aiheuttaa vaikutuksia hankealueen maaperään ja välillisesti pohja- ja pintavesiin.

Aurinkovoimalan sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaapeliojiin ja ne peitetään välittömästi, jolloin maisemaan ja ympäristöön kohdistuvia vaikutuksia pystytään minimoimaan. Vaikutukset maaperään ovat pääosin paikallisia ja pieniä. Maakaapeleiden rakentamisen mahdollinen vaikutus kohdistuu pääsääntöisesti jo muutoinkin luonnontilaltaan muuttuneeseen ympäristöön.

Vaihtoehdossa VE1 aurinkovoimalat rakennetaan sekalajitteisen maalajin ja paksun turvekerroksen alueille. Aurinkovoimaloiden rakentamisesta aiheutuvien vaikutusten suuruus riippuu maastonmuodoista ja maaperäolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Aurinkopaneelien ja 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-alueilla sovelletaan kyseisille alueille soveltuvaa perustustapaa. Tarkempia maaperätutkimuksia tehdään hankealueella suunnittelun edetessä, joiden perusteella valitaan paneelien perustamistapa. Sisäisen sähköaseman rakentaminen vaatii maamassojen siirtelyä ja tasausta, joiden osalta vaikutukset maaperään ovat pysyviä. Vaikutukset ovat kuitenkin pieniä ja paikallisia.

Rakennusvaiheessa merkittävimmät maaperään kohdistuvat vaikutukset muodostuvat alueilla tehtävistä maanrakennustoista sekä huoltoteiden ja kaapelilinjojen rakentamisesta. Alueella lisääntyvä liikenne ja rakentamistoimenpiteet aiheuttavat pölyhaittaa, joka voi aiheuttaa paikallista kuormitusta maaperään. Raskaiden koneiden ja kalusteiden käyttö voivat aiheuttaa paikallisesti maaperän tiivistymistä. Aurinkopaneelialue on maastoltaan melko tasaista ja paikoin soista, jolloin rakentaminen voi vaatia pohjanvahvistustoimenpiteitä ja näihin liittyvää maamassojen siirtelyä. Massanvaihtojen määrä alueella pyritään kuitenkin minimoimaan. 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. Kallioperän louhintaa ei tehdä aurinkopaneelikenttien osalta, eikä paalujen ankkurointi peruskallioon ole todennäköistä eikä näin ollen vaikutuksia kallioperään synny.

Rakentamisen aikana muutoksia maaperään voi aiheutua mahdollisista polttoaine- tai öljyvuodoista ja onnettomuuksien seurauksena (esim. sammutuskemikaalit). 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 öljyvuodoissa.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoisen sähkönsiirron maakaapelin vaikutukset hyvin samankaltaisia kuin hankkeen sisäisessä sähkönsiirrossa. Maakaapelin vaikutukset maaperään on kuvattu aiemmin tässä luvussa. Ulkoisen sähkönsiirron rakentaminen vaatii vähäistä 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 rantakerrostumien alueella, joka heikentää geologisen muodostuman arvoa.

Maakaapelin asennus vaatii kaivuutöitä koko linjauksen matkalta (SVE1 n. 2,9 km ja SVE2 n. 3,7 km). Maakaapeleiden rakentamisen vaikutus kohdistuu pääsääntöisesti jo muutoinkin luonnontilaltaan muuttuneeseen ympäristöön. Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 osalta vaikutukset maaperään arvioidaan kokonaisuudessaan pieniksi ja kielteisiksi ja vaihtoehdon SVE2 osalta keskisuuriksi ja kielteisiksi.

Toiminta

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.

Toiminnan päättymisen

Purkutoimenpiteet voivat aiheuttaa samankaltaisia vaikutuksia maaperään kuin rakennusvaiheessa, mutta vaikutukset ovat lievempiä, koska merkittävimmät rakennustoimenpiteet, kuten tiestön rakentaminen, on jo tehty. Purkutoimenpiteet sekä raskaiden koneiden ja kalusteiden käyttö voivat aiheuttaa maaperän tiivistymistä ja/tai pölyhaittaa. Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutuksia kallioperään ei synny.

Merkittävimmät vaikutukset hankealueen maaperään muodostuvat rakentamisvaiheessa. Vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti hankealueeseen ja sen välittömään läheisyyteen, mutta vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta- ja pohjaveden mukana. Tarvittaessa maamassoja haetaan aurinkopaneelialueen ulkopuolelta, ainakin tieverkon osalta. Välilliset vaikutukset voivat kohdistua myös aurinkopaneelialueen ulkopuolelle, esim. pohjaveden kautta. Kallioperän louhintaa ei tehdä aurinkopaneelientien osalta eikä paaluja ole tarkoitus ankkuroida peruskallioon, jolloin vaikutuksia kallioperään ei synny hankevaihtoehdossa VE1 eikä sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2. Mahdollisesti kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja ne arvioidaan **pieniksi ja kielteisiksi**.

Hankealue on pääosin ihmistoiminnan valmiiksi muokkaamaa. Moreenimuodostuvat sijoittuvat 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**, ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 osalta **pieneksi** ja **kielteiseksi** ja vaihtoehdon SVE2 osalta **keskisuureksi** ja **kielteiseksi**.

13.3.3 HANKEVAIHTOEHTO VE2

Rakentaminen

Hankealue ja ulkoinen sähkönsiirto

Hankevaihtoehdon VE2 rakentamistoimenpiteet kohdistuvat samalle, mutta hieman pienemmälle alueelle kuin hankevaihtoehdossa VE1. Lähtökohtaisesti hankevaihtoehdosta VE2 ei aiheudu vaikutuksia kallioperään, ellei rakentaminen vaadi esim. paneelien asentamista kallioperään. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Rakentamisen aikaiset vaikutukset maaperään arvioidaan hankevaihtoehdossa VE2 samanlaisiksi kuin vaihtoehdossa VE1.

Ulkoisen sähkönsiirron osalta hankevaihtoehdossa VE2 on samat vaihtoehdot (SVE1 ja SVE2) kuin hankevaihtoehdossa VE1, minkä perusteella ulkoisesta sähkönsiirrosta aiheutuvat vaikutukset ovat identtiset hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Toiminta

Hankealue ja ulkoinen sähkönsiirto

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.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen jälkeen toimenpiteet ja niiden vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samat kuin hankevaihtoehdossa VE1.

Hankevaihtoehdon VE2 hankealueen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1, mutta kohdistuvat hieman pienemmälle alueelle. Ulkoisen sähkönsiirron osalta vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1.

Hankevaihtoehdon VE2 hankealueen vaikutusten suuruus maaperään arvioidaan kokonaisuudessaan **keskisuureksi** ja **kielteiseksi**. Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 osalta vaikutusten suuruus maaperään arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi** ja vaihtoehdin SVE2 osalta **keskisuureksi** ja **kielteiseksi**. Kallioperään voi kohdistua **pieniä** ja **kielteisiä** vaikutuksia, riippuen aurinkopaneelien perustamistavasta.

13.3.4 YHTEISVAIKUTUKSET

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

Nivalan puolella on kuulutettu vireille osayleiskaavan ja asemakaavan laatiminen Uusnivalan sähköaseman ympäristöön. Osayleiskaava rajoittuu pohjoisessa kaupungin rajaan ja samalla hankealueen etelärajaan sekä hankkeen sähkönsiirtolinjoille. Osayleiskaavan tarkoituksena on varautua varaamaan alueita suunnittelun, rakentamisen ja muun maankäytön perustaksi mm. voimajohtoreiteille ja suunnitelluille hankkeille (Nivalan kaupunki 2025). Asemakaava-alue sijoittuu Uusnivalan sähköaseman luoteis- ja pohjoispuolelle. Asemakaavan tarkoituksena on osoittaa alueelle rakennuspaikka datakeskukselle (Nivalan kaupungin tekninen lautakunta 2025b). Asemakaavoitettava alue sijaitsee noin 700 metrin etäisyydellä Uusnivalan hankealueesta ja hankkeen sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 kulkee pohjois-eteläsuuntaisesti suunnitellulla asemakaava-alueella. Datakeskuksen rakentaminen vaatii maamassojen siirtelyä ja tasausta, joiden osalta vaikutukset maaperään ovat pysyviä. Vaikutukset ovat kuitenkin pieniä ja paikallisia.

Sähkönsiirto Haapavesi Oy suunnittelee 400 kV:n voimajohtohanketta Uusnivala-Puutionsaari-Rahkola-Hautakangas väliselle osuudelle. Suunniteltu ilmajohto sijoittuu pääosin olemassa olevaan voimajohtojen maastokäytävään. Uusnivalan aurinkovoimahankkeen hankealueen läheisyydessä voimajohto kulkee nykyisen voimajohtokäytävän itäpuolella. (AFRY Finland Oy 2022.) Toteutuessaan voimajohtoon vaatiman johtoaukean itäreuna kulkisi noin 70 metrin etäisyydellä ja johtoalueen rakennusraja noin 60 metrin etäisyydellä Uusnivalan aurinkovoimahankkeen länsirajasta. Voimajohtoalueen puusto ja kasvillisuus raivataan ja pylväille tehdään perustukset. Puuston ja kasvillisuuden raivaus voi aiheuttaa pintamaahan vaikutuksia raskaita koneita ja kalustoja käytettäessä. Pylväiden asennus aiheuttaa vaikutuksia maaperään ja asennustavasta riippuen myös kallioperään. Pylväiden asentaminen aiheuttaa paikallisia vaikutuksia maaperään, mutta vaikutusten laajuus on pieni pylväsvälin ollessa noin 300–400 m (AFRY Finland Oy 2022). Rakentamisesta aiheutuu maaperän tiivistymistä ja pölyhaittaa raskaita kalustoja käytettäessä. Mikäli lisätukia kiinnitetään kallioon aiheuttaa se pysyviä vaikutuksia kallioperään. Kallion poraaminen/ankkurointi voi avata olemassa olevia rakoja ja/tai synnyttää uusia paikallisia halkeamia kallioperään. Mahdolliset vaikutukset kallioperään ovat kuitenkin paikallisia ja vähäisiä.

Urakkanevan tuulivoimahanke sijoittuu hankealueen luoteispuolelle. Alueelle tullaan rakentamaan 9 tuulivoimalaa. Urakkanevan tuulivoimahankkeen lähimmät voimalat sijoittuvat noin 700 m etäisyydelle Uusnivalan hankealueen rajasta. Tuulivoimahankkeen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeilla Urakkanevan sähköasemalle, josta sähkö liitetään valtakunnanverkkoon Uusnivalan sähköasemalla. Hankkeessa suunnitellaan myös akkuvarastoa Uusnivalan sähköaseman läheisyyteen. (Abo Energy 2026a.)

Edellä kuvatuista kaava- ja voimajohtohankkeista sekä tuulivoimahankkeesta aiheutuvat vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samankaltaisia kuin Uusnivalan aurinkovoimahankkeesta aiheutuvat vaikutukset. Mikäli hankkeiden rakentamistoimet ajoittuvat samaan aikaan toteutettaviksi maaperään, ja perustamistavoista riippuen myös kallioperään, kohdistuu laaja-alaisempia vaikutuksia, erityisesti rakennusvaiheessa.

13.3.5 YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Hankealueella, ulkoisen sähkönsiirtoreitin varrella tai niiden läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia, mutta ulkoisella sähkönsiirtoreitillä SVE2 esiintyy jäätikkösyntyisiä moreenimuodostumia. Hankealue ja ulkoiset sähkönsiirtolinjaukset ovat pääosin ihmistoiminnan muokkaamaa. Hankealueen maa- ja kallioperän nykytilan herkkyys muutoksille arvioidaan **vähäiseksi** ja ulkoisen sähkönsiirron nykytilan herkkyys **kohtalaiseksi**.

Vaihtoehdossa VE0 aurinkovoimahanketta ei toteuteta, eikä vaikutuksia hankkeesta siten synny. Vaikutukset alueen maa- ja kallioperään pysyvät nykyisenlaisena. Alueella voidaan harjoittaa kuitenkin muuta toimintaa, kuten metsätaloutta, jolla voi olla vaikutuksia alueen maa- ja kallioperään.

VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

		KIELTEINEN					MYÖNTEINEN			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
KOOTTEEN HERKKYYS	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	VE1 _M VE2 _M	VE1 _K VE2 _K SVE1 _K SVE2 _K	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	SVE2 _M	SVE1 _M	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										

M = Maaperä, K = Kallioperä

Hankealueen **vaikutusten suuruus** maaperään arvioidaan kokonaisuudessaan **keskisuureksi** ja **kielteiseksi** kummassakin hankevaihtoehdossa (VE1 ja VE2). Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 osalta vaikutukset maaperään arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi** ja vaihtoehdon SVE2 osalta **keskisuureksi** ja **kielteiseksi**. Vaihtoehdojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys hankealueen maaperän arvioidaan **vähäiseksi** ja **kielteiseksi**. Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 osalta vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi** ja **kielteiseksi** ja vaihtoehdon SVE2 osalta **kohtalaiseksi** ja **kielteiseksi**.

Kallioperään voi kohdistua korkeintaan **pieniä** ja **kielteisiä** vaikutuksia kaikissa hanke ja ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdoissa (VE1, VE2, SVE1 ja SVE2), riippuen aurinkopaneelien perustamistavasta ja ulkoisen sähkönsiirron toteutustavasta. Vaikutusten merkittävyys on tällöin korkeintaan **vähäinen** ja **kielteinen**. Mikäli rakentaminen ei kohdistu kallioperään, ei vaikutuksia tällöin aiheudu.

13.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN

Toiminnan tehokkuus, suunnitelmallisuus ja rakentamisessa tehtävät valinnat voivat osaltaan ehkäistä haitallisia vaikutuksia. Suunnittelussa ja rakentamisessa tulisi huomioida ja hyödyntää olemassa olevaa infraa, kuten tie- ja sähköverkkoa, jolloin vältetään maaperän ja maiseman tarpeetonta muokkausta. Massanvaihtojen määrä alueella tulisi pyrkiä minimoimaan ja rakentamisessa tulisi ensisijaisesti hyödyntää alueelta löytyviä maa-aineksia.

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

13.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Aurinkopaneelialueella ei ole tehty pohjatutkimuksia vielä tässä vaiheessa, jolloin maakerrospaksuuksista tai kalliopinnan korkotasosta ei ole tarkkaa tietoa olemassa. Ei pystytä siis luotettavasti arvioimaan, missä määrin aurinkopaneelialueen maa-aineksia on tarvetta kaivaa tai mahdollisesti kaivettavia maita pystytään hyödyntämään rakentamisessa tai missä määrin niitä joudutaan kuljettamaan aurinkopaneelialueen ulkopuolelta. 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. Hankealueen happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on hyvin pieni tai pieni ja hankealueen koillisosassa happamien sulfaattimaisen esiintymisen todennäköisyyttä ei ole kartoitettu, jonka takia happamien sulfaattimaiden esiintymistä hankealueella ei voida täysin poissulkea ilman tarkempia tutkimuksia.

14 Pohjavedet

14.1 AINEISTOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

14.1.1 LÄHTÖTIEDOT JA -AINEISTO

Pohjaveden nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään olemassa olevaa tietoa alueen pohjavesien tilasta ja mm. seuraavia aineistoja:

- **Suomen ympäristökeskus 2026.** Avoimien ympäristöjärjestelmien-palvelu.
- **GTK Maankamara, 2026.** Avoin karttapalvelu.
- **Pohjois-Pohjanmaa, Kainuun ja Lapin ELY-keskus 2022.** Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027.

14.1.2 ARVIOINTIMENETELMÄT

Vaikutuksia pohjavesiin on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalta asiantuntija-arviona. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankealueen ja sähkönsiirtoreittien lähimmät pohjavesialueet siltä laajuudelta kuin arvioinnin perusteella vaikutuksia on arvioitu muodostuvan. **Liitteessä 8** on esitetty nykytilan herkkyuden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

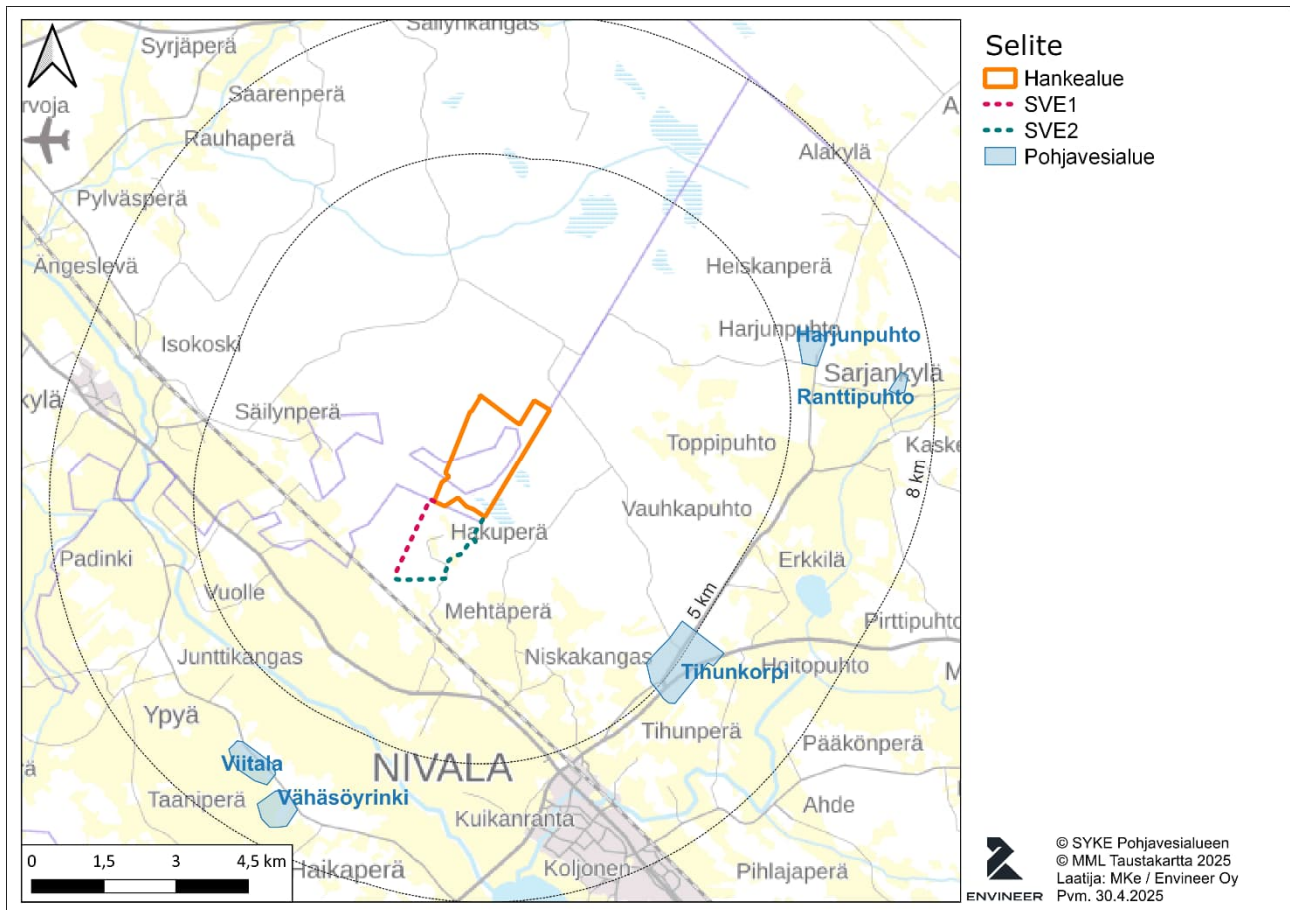
14.2 NYKYTILA

Pohjavesialueiden luokittelu

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

Hankealueen lähistön pohjavesialueilla ei tällä hetkellä ole vedenottamoita.

Seuraavassa kuvassa (**Kuva 62**) on esitetty hankealue, sähkönsiirtoreitti sekä lähimmät luokitellut pohjavesialueet. Hankealuetta lähin pohjavesialue, Tihunkorpi (1153504, 1-luokka), sijaitsee noin viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon. Hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse muita luokiteltuja pohjavesialueita.



Kuva 62. Pohjavesialueet hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä.

Pohjaveden pinnankorkeus ja laatu

Hankealueella ei ole pohjaveden havaintopisteitä. Vesienhoidon toimenpideohjelman ja ympäristöhallinnon tietojen mukaan hankealueen lähistön pohjavesialueiden määrällinen ja kemiallinen tila on hyvä, eikä alueita ole luokiteltu riskialueiksi tai selvityskohteiksi.

Pohjaveden pinnankorkeudesta ja laadusta ei ole olemassa havainto- tai analyysitietoa. Maaperän pohjaveden pinnankorkeus Suomessa moreenialueilla on keskimäärin noin kahden metrin syvyydessä maanpinnasta ja turvealueilla lähellä maanpintaa (Suomen Vesiyhdistys ry. 2005). Karttatarkastelun perusteella pohjaveden virtaus hankealueella suuntautuu lounaaseen.

Talousvesikaivot ja lähteet

Yksityisten talousvesikaivojen sijainneista ei ole tarkkaa tietoa. Karttatarkastelun perusteella sähkönsiirtoreitin SVE1 läheisyydessä kilometrin säteellä sijaitsee kahdeksan asuinrakennusta ja yksi lomarakennus. SVE2 reitin kilometrin säteellä sijaitsee 25 asuinrakennusta ja kolme lomarakennusta. Näihin rakennuksiin voidaan olettaa liittyvän käytössä olevia talousvesikaivoja. Paneelialueella ei sijaitse rakennuksia.

Sähkönsiirtoreitin SVE1 itäpuolella noin 320 metrin etäisyydellä sijaitsee vesikuoppa ja SVE2 reitin länsipuolella noin 300 metrin etäisyydellä lähde.

14.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

14.3.1 HANKEVAIHTOEHTO VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä hankealueelle tai sen vaikutusalueelle kohdistu hankkeesta aiheutuvia muutoksia, vaan se säilyy nykytilassaan. Nykytilanteeseen verrattuna hankevaihtoehdossa VE0 **ei aiheudu vaikutuksia** pohjavesiin.

14.3.2 HANKEVAIHTOEHTO VE1 JA VE2

Uusnivalan hankkeessa vaihtoehdossa VE1 rakennetaan 260 ha laajuinen aurinkovoima-alue ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 225 ha. Kokonaisteho vaihtoehdossa VE1 on noin 273 MWp ja VE2 noin 230 MWp. Hankealue kokonaisuudessaan on molemmissa hankkeissa noin 300 hehtaaria. Samoin sähkönsiirto toteutetaan molemmissa SVE1 ja SVE2 vaihtoehdoissa maakaapelein, joten vaikutusten arviointi sähkönsiirronkin osalta on yhdistetty.

Rakentaminen

Hankealue

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Hankealue on pääosin ojitettua, puustoista suoaluetta, joka vaatii esirakentamista ennen aurinkosähkövoimalan perustamista. Hankealueen puusto poistetaan ja alueella rakennetaan huoltotieverkosto sekä hulevesien ohjausjärjestelmä. Maanmuokkaustoimet sekä puuston ja kasvillisuuden poisto voivat vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen, sen laatuun ja virtausolosuhteisiin. Hankealueen nykyiset ojitukset ovat jo vaikuttaneet pohjaveden virtausolosuhteisiin, vähintään paikallisesti.

Kasvillisuuden poistaminen hankealueelta vähentää alueen haihduntaa ja maaperän läpi suotautuvan veden määrä kasvaa. Tällöin pohjaveden pinnankorkeus voi paikallisesti nousta, etenkin huonosti vettä johtavissa maalajeissa.

Rakentamisvaiheessa 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 tai sara- ja rahkaturvevaltaisilla alueilla, joiden vedenjohtavuus on kohtalaista.

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 maakaapeilla, sähkönsiirtoreiteillä hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia maastokäytäviä, kuten teitä ja voimajohtoja. Hankkeen sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat 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. 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.

Hankealueen pohjaveden pinnankorkeudesta ei ole tietoa, mutta moreenivaltaisilla alueilla pohjaveden pinnankorkeus on tyypillisesti noin 2 m etäisyydellä maanpinnasta (Suomen vesiyhdistys r.y, 2005). Vaikutukset ovat kuitenkin mahdollisia turvevaltaisilla alueilla, jossa luonnontilainen pohjavesipinta on yleisesti lähellä maanpintaa. Alueella 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.

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.

Suurin 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 (esim. sammutuskemikaalit). 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 pilaantumisriski on vähäinen. Lisäksi mahdollisiin polttoaine- ja

öljyvuotoihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla, jotta vuoto huomataan nopeasti ja maaperän puhdistamistoimet voitaisiin aloittaa viipymättä.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoinen sähkönsiirtoreitti ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle ja se toteutetaan maakaapelina. SVE1 vaihtoehdossa maakaapelireitti kulkee Fingrid Oyj:n olemassa olevaa, hankealueen länsipuolitse linjautuvaa voimajohtokäytävää pitkin. Fingrid Oyj:n 400 kV voimajohto kulkee hankealueen länsipuolella etelä-pohjoissuuntaisesti reilun 100 metrin etäisyydellä hankealueesta. SVE2 vaihtoehdossa maakaapelireitti seuraa pääosin nykyistä tiestöä. Vaikutukset hyvin samankaltaisia kuin hankkeen sisäisessä sähkönsiirrossa. Ainoa poikkeava vaikutus on puuston poisto ulkoisen sähkönsiirtoreitin varrelta, mikä vähentää haihduntaa paikallisesti johtoaukean alueella ja voi täten 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.

Sähköasema ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle ja sen rakentamisen vaikutukset pohjaveteen arvioidaan pieneksi.

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 kaivuutöistä aiheutuvat vaikutukset arvioidaan vastaavan ojituksen vaikutuksia (normaalin ojituksen vaikutus pohjaveden pinnankorkeuteen rajoittuu 2–20 metrin etäisyydelle ojista).

Rakentamisen aikana aiheutuvat vaikutukset pohjaveden määrään ja laatuun arvioidaan kokonaisuudessaan pieniksi. Mahdolliset muutokset pohjaveden laatuun ja määrään rajoittuvat pääosin aurinkopaneelientien 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.

Paneelientien 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

Ulkoiseen sähkönsiirtoon ei liity toiminnan aikaisia riskejä. Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, eikä se vaadi esimerkiksi huolto- ja kunnossapitotöitä.

Toiminnan päättymisen

Toiminnan päättymisen jälkeen aurinkovoimalan rakenteet puretaan ja osat kierrätetään. Voimala-alueen maakaapelit poistetaan tai jätetään kaapeliojaan, jos sille on ympäristönsuojelulliset perusteet. 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 ja VE2 hanke ei sijoitu miltään osin luokitellulle pohjavesialueelle. Rakentamisvaiheessa hankkeesta saattaa aiheutua pientä ja paikallista pohjaveden samentumista. Talousvesikaivoihin ei aiheudu vaikutuksia.

Hankevaihtoehdon VE1 ja VE2 rakentamisvaihe kestää kolme vuotta. Vaikutukset pohjavesiin ovat pieniä ja paikallisia. Vaikutukset kohdistuvat eri alueille rakentamisen edetessä, minkä seurauksena vaikutukset alueittain ovat lyhytkestoisia. Hankkeen normaalin toiminnan aikana aurinkovoimalasta ei aiheudu suoria merkittäviä vaikutuksia pohjaveden tilaan. Hankevaihtoehdon VE1 ja VE2 vaikutusten suuruus pohjaveteen aurinkovoimalan ja ulkoisen sähkönsiirron osalta arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi**.

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein (SVE1 tai SVE2). Sähkönsiirron toteuttaminen maakaapelina vaatii kaivuutöitä koko linjauksen matkalta, mutta lähtökohtaisesti kaivu ei ulotu pohjavesikerrokseen, jolloin vaikutukset jäävät vähäisiksi. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutukset pohjaveteen arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**.

14.3.3 YHTEISVAIKUTUKSET

Hankealueen luoteispuolelle noin 700 metrin etäisyydelle on suunnitteilla tuuli + akku hybridihanke sekä 60 metrin etäisyydellä hankkeen länsireunasta on suunniteltu uusi 400 kV voimajohtolinjaus. Mikäli hankkeiden rakentamistoimet ajoittuvat samaan aikaan toteutettaviksi, voi pohjaveden samentuminen olla voimakkaampaa ja hieman pidempikestoisempaa. Kuitenkaan hankkeista ei arvioida aiheutuvan merkittäviä yhteisvaikutuksia pohjaveden laatuun. Rakentamisvaiheessa mahdollisesti tiivistyvä maaperä voi myös osaltaan heikentää pohjaveden muodostumista hankealueilla. Pohjaveden muodostumisen vähenemisellä paikallisesti ei arvioida olevan vaikutuksia pohjaveden pinnankorkeuteen hankealueiden vedenjohtavuuden vuoksi.

14.3.4 YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Hankealueen välittömässä läheisyydellä (< 1 km etäisyydellä) sijaitsee vain muutamia rakennuksia, joissa voidaan olettaa olevan talousvesikaivo. Edellä mainittujen syiden vuoksi hankealueen ja ulkoisen sähkönsiirron alueen pohjaveden herkkyyks arvioidaan **vähäiseksi**.

VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

		KIELTEINEN					MYÖNTEINEN			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
KOOTTEEN HERKKYYS	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE1, VE2, SVE1, SVE2	VE0	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										

Hankevaihtoehdon VE1 ja VE2 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 ja VE 2 vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi** ja **kielteiseksi**.

Ulkoinen sähkönsiirto (SVE1 ja SVE2) toteutetaan maakaapelein. Sähkönsiirron toteuttaminen maakaapelina vaatii kaivuutöitä koko linjauksen matkalta, mutta kaivu ei lähtökohtaisesti ulotu pohjavesisyvyyyteen. Maakaapelin osalta vaikutukset **suuruus** pohjaveteen arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**. Vaikutusten **merkittävyys** arvioidaan **pieneksi** ja **kielteiseksi**.

14.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN

Hankealueelta ei ole käytettävissä mitattua pohjaveden pinnankorkeuden tietoa, mutta maaperän perusteella voidaan tehdä karkea arviointi. Talousvesikaivojen tarkkaa sijaintia tai olemassaolosta ei ole tietoa, mutta ne on oletettu olemassa olevien kiinteistöjen perusteella. 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.

15 Pintavedet

15.1 AINEISTOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

15.1.1 LÄHTÖTIEDOT JA -AINEISTO

Hankealueen pintavesien nykytilan kuvauksessa on hyödynnetty Maanmittauslaitoksen ja Suomen ympäristökeskuksen paikkatietoaineistojen ja Ympäristöhallinnon Hertta-tietokannan lisäksi seuraavia aineistoja:

- **Pohjois-Pohjanmaan, Kainuun ja Lapin ELY-keskus 2022.** Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027.
- **Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2022.** Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027.
- **Envineer Oy 2026.** Uusnivalan aurinkovoima-alueen hulevesiselvitys.

15.1.2 ARVIOINTIMENETELMÄT

Hankkeen pintavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta, tarkoittaen rakentamisen ja toiminnan aikaa sekä toiminnan päättymisen jälkeistä aikaa. Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona, ja se perustuu hankesuunnitelmaan.

Arvioinnissa tarkastellaan aurinkopaneelialueella muodostuvien ja maastoon johdettavien hulevesien määrää sekä laatua ja arvioidaan vaikutuksia alapuolisiin pintavesiin. Hankealueen sisälle sijoittuvia, mutta aurinkopaneelikenttien ulkopuolisia alueita, joille ei kohdistu rakentamista, ei ole huomioitu laskennassa. Tällaisia ovat esimerkiksi kuten hankealueen kaakkoiskulman ojittamaton suo ja vaihtoehdon VE2 ekologiset käytävät. Arvioinnissa on otettu huomioon vastaanottavan vesimuodostuman ominaispiirteet, veden laatu, alueen eroosioherkkyys, veden tai vesistön käyttö sekä olemassa olevat suojelualueet. Ulkoinen sähkönsiirtoreitti ei sisällynyt laskennalliseen arviointiin, sillä puuttomana pidettävän maakaapelialueen osuus aurinkovoima-alueen pinta-alasta on pieni (noin 7–9 %).

Kuormituksen arvioinnissa käytettiin sadantana Ylivieskan lentokentän vuosien 2010–2025 keskimääräistä vuosisadantaa 592 mm/v ja hankealueen pinta-aloja (**Taulukko 31**). Aurinkopaneelialueella muodostuva pintavalunta päättyy nykytilanteessa suurimmaksi osaksi (239 ha) länteen suuntautuvaan ojaan ja pienemmältä alueelta (19 ha) suoraan etelään. Molemmat ojat laskevat viljelyalueiden poikki Kalajokeen. Hulevesiselvityksen (**liite 2**) mukaan alueella muodostuvat hulevedet johdetaan toimintavaiheessa nykyisiä purkureittejä pitkin.

Hulevesisuunnitelmassa on suunniteltu hulevesien viivytykseen tasausaltaita ja ojaviivytyksiä, jotka pidättävät kiintoainetta ja ravinteita. Jottei vaikutusarvioinnissa päädyttäisi yliarvioimaan rakenteiden tehoa, on kuormitus- ja pitoisuuslaskenta tehty ilman tasausaltaita ja ojaviivytysrakenteita.

Taulukko 31. Laskennassa käytetyt pinta-alat.

	VE1	VE2
Aurinkovoima-alueen pinta-ala, läntinen purkusuunta (ha)	19	19
Aurinkovoima-alueen pinta-ala, eteläinen purkusuunta (ha)	239	204
Yhteensä	258	223

Valuntakertoimella kuvataan sitä, kuinka suuri osuus alueelle satavasta vedestä päätyy pintavalunnaksi. Kertoimen arvo on välillä 0–1. Valuntakertoimina käytettiin hulevesisuunnitelman laskutapaa mukaillen nykytilanteelle arvoa 0,1 (tasainen metsämaasto). Rakentamisen aikana alueelta poistettava puusto ja maanrakennustyöt lisäävät pintavaluntaa, ja kertoimena käytettiin 0,13. Toiminta-ajan valuntakertoimena käytettiin 0,12, sillä suurelle osalle rakennetusta alueesta on palautunut matala pohjakasvillisuus, joka pidättää sadevettä, mutta toisaalta aurinkopaneelit lisäävät pintavaluntaa nykytilanteeseen verrattuna.

Kuormituslaskennassa nykytilanteessa alueella muodostuvan pintavalunnan vedenlaatuna käytettiin samalla valuma-alueella sijaitsevan Vasamanoja, Vasamanneva YP -tarkkailupisteen vedenlaatutietoja (Hertta-tietokanta). Tarkkailupisteen valuma-alue on vastaavaa kuin hankkeen valuma-alue. Rakennusvaiheen hulevesien laatuna käytettiin rakennustyömaiden hulevesien keskimääräisiä pitoisuuksia (Sillanpää ja Koivusalo 2015). Toimintavaiheessa ja toiminnan päättymisen jälkeen aurinkopaneelialueen kasvillisuus sitoo jälleen ravinteita ja kiintoainetta, joten kuormitus laskettiin Vasamanojan vedenlaatutulosten perusteella. (Taulukko 32.)

Taulukko 32. Laskennassa käytetyt huleveden laatutiedot. Nykytilanteen vedenlaatutietoina käytettiin samalla valuma-alueella sijaitsevan Vasamanoja, Vasamanneva YP -tarkkailupisteen tuloksia vuosilta 2011–2021 (Hertta).

	Nykytilanne, Vasamanoja	Rakentamisvaihe	Toimintavaihe
Kiintoaine (mg/l)	10,0	168	10,0
Kokonaistyyppi (µg/l)	1 043	2 000	1 043
Kokonaisfosfori (µg/l)	49,3	158	49,3

Vedenlaatumuutokset arvioitiin laskennallisesti neljään pisteeseen: 1) Kruunuojan alaosa (eteläinen purkusuunta), 2) Kalajoki ylin, Kruunuojan yhdistymisen jälkeen (eteläinen purkusuunta), 3) Raudasojan alaosa (läntinen purkusuunta), 4) Kalajoki alin (läntinen purkusuunta, Raudasojan yhdistymisen jälkeen). Keskimääräinen pitoisuuslisäys laskettiin keskivirtaama- ja keskialivirtaamatilanteeseen (Taulukko 33).

Taulukko 33. Laskennassa käytetyt tarkastelupisteiden virtaamatiedot (WSFS-Vemala).

Purkusuunta	Vesimuodostuma	Keskivirtaama MQ (l/s)	Keskialivirtaama MNQ (l/s)
Etelä	Kruunuojan alaosa	101	10,3
Etelä	Kalajoki ylin	22 182	2 843
Länsi	Raudasojan alaosa	255	21
Länsi	Kalajoki alin	23 655	3 123

Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointi pohjautuu olemassa olevien tietojen ja nykytilan ominaispiirteiden ja herkkyystarkastelun avulla luotuun kuvaan vesimuodostumien alttiudesta vaikutuksille. Vaikutusten suuruus määritetään arvioimalla vaikutukset vedenlaatuun, ekologisen luokittelun perusteena oleviin biologisiin luokitteluosatekijöihin, vesienhoidon tavoitteiden toteutumiseen sekä suojeluperusteisiin. Vaikutusten kesto ja vaikutusalueen laajuus otetaan arvioinnissa huomioon. Onnettomuus- ja poikkeustilanteiden riskit tunnistetaan ja mahdolliset vaikutukset sekä niiden estäminen huomioidaan osana arviointia. Pintaveden nykytilan herkkyyden ja vaikutusten suuruuden kriteerit on esitetty **liitteessä 8**.

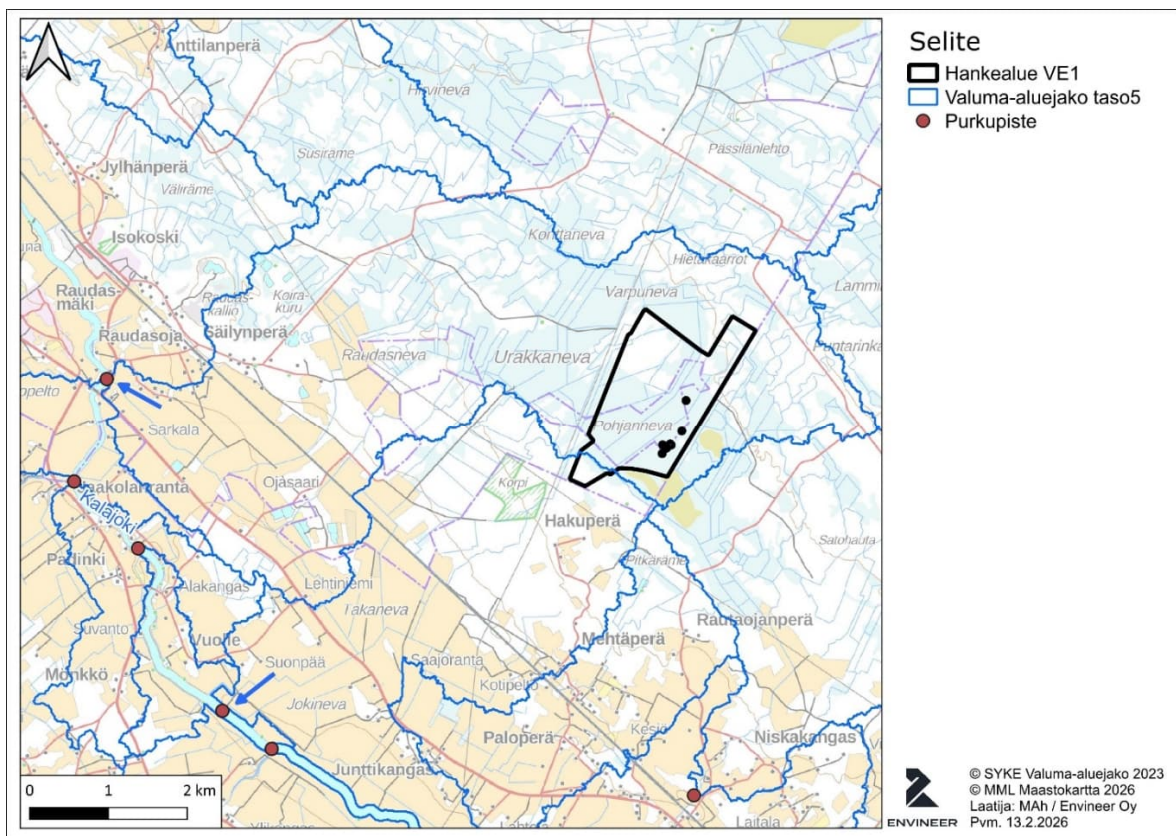
15.2 NYKYTILA

15.2.1 VESIENHOITOSUUNNITELMA JA VESISTÖJEN TILA

Hankealue sijaitsee Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella, jota koskee Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma (Pohjois-Pohjanmaan, Kainuun ja Lapin ELY-keskus 2022). Hankealue sijoittuu Kalajoen vesistöalueelle (53) ja Kalajoki-Temmesjoki-suunnittelualueelle.

Hankealue sijaitsee kolmannen jakovaiheen luokituksessa pääasiassa Raudasojan valuma-alueella (53.037). Sähkönsiirtoreitit (SVE1 ja SVE2) sijaitsevat Padingin valuma-alueella (53.033). Raudasojan valuma-alueen vedet laskevat Kuusikonjojaan ja Raudasojaan ja edelleen Kalajokeen (**Kuva 63**). Hankkeen vaikutusalueella ei sijaitse järviä tai lampia

ELY-keskukset arvioivat vesien ekologisen ja kemiallisen tilan 6 vuoden välein EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin (2000/60/EY) mukaisesti. Kolmas eli viimeisin luokittelu on valmistunut vuonna 2019 ja se perustuu vuosien 2012–2017 aineistoihin. Suomessa vesimuodostumien ekologinen luokitus tehdään vertailemalla havaintotuloksia vertailuoloihin. Vertailuoloilla tarkoitetaan vesimuodostumaa, jonka ekologista tilaa ihmistoiminta ei heikennä. Vertailuolot on määriteltävä jokaiselle vesimuodostumatyypille erikseen. Luokittelu on viisiportainen (erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono), ja vesipuitedirektiivin mukaisesti vesimuodostumat on pyrittävä saattamaan hyvään tilaan. Voimakkaasti muutetuille (KeVoMu) vesistöille tila arvioidaan suhteessa parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan. Voimakkaasti muutetuille vesistöille on ominaista, että hyvää ekologista tilaa ei voida saavuttaa aiheuttamatta merkittäviä haitallisia vaikutuksia vesistön tärkeille käyttömuodoille (esim. tulvasuojelu, vesivoimatuotanto, virkistyskäyttö). (Suomen ympäristökeskus 2019.)



Kuva 63. Hankealue ja SYKE:n valuma-aluejako (taso 5), sekä valuma-alueiden purkupisteet Kalajokeen. Hankealueen molemmat purkureitit virtaavat Kalajokeen.

Luokittelu pyritään ensi sijassa tekemään biologisten havaintotulosten perusteella. Fysikaalis-kemiallisia tilamuuttujia käytetään tukemaan biologista aineistoa, mutta biologisen aineiston puuttuessa arviointi tehdään fysikaalis-kemiallisten tulosten pohjalta. Lopuksi tarkastellaan hydrologis-morfologista tilaa, millä tarkoitetaan ihmistoiminnan aiheuttamaa elinolosuhteiden muutosta. Tällaisia ovat esimerkiksi padotukset tai rakentamisen aiheuttama habitaattien pirstoutuminen. Ekologisessa luokittelussa huomioidaan myös kemiallinen tila (hyvä tai hyvää huonompi). Kemiallisen tilan luokittelussa haitta-aineiden pitoisuuksia verrataan ympäristölaatunormiin. Yhdenkin aineen laatunormin ylitys johtaa hyvää huonompaan kemialliseen tilaan. (Suomen ympäristökeskus 2019).

Kalajoen keski- ja yläosa, jonne hankealueen pintavedet ohjautuvat, on tyypiltään suuri turvemaiden joki, joka on voimakkaasti muutettu maankuivatuksen, vesivoiman tuotannon ja tulvasuojelun vuoksi. Puolet pituudesta on muutettu patoamalla, perkaamalla ja pengertämällä ja yli puolet sen luontaisesta putouuskorkeudesta on padottu. **Vesimuodostuman ekologinen tila suhteessa parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan on tyydyttävä.** Maatalouden typpi- ja fosforikuormituksen lisäksi hydromorfologiset muutokset vaikuttavat merkittävästi vesistön ekologiseen tilaan. (Hertta-tietokanta.)

Biologisten muuttujien osalta on aineistoa vedenlaadusta, kalastosta ja piilevistä. Kalasto ilmentää välttävää tilaa ja piilevätulokset hyvää tilaa. Veden kokonaisfosforipitoisuus (62 µg/l) on laskennallisesti välttävällä tasolla, mutta lähellä tyydyttävän-välttävän rajaa 60 µg/l.

Kokonaistyyppipitoisuus (1040 µg/l) on tyydyttävällä tasolla (Hyvä/Tyydyttävä 900 µg/l, Tyydyttävä/Välttävä 1500 µg/l). Hydrologis-morfologinen tila on huono, koska morfologia ja hydrologia ovat täysin muuttuneita patoamisen, perkaamisen, pengertämisen ja lyhytaikaissäännöstelyn vuoksi. Maatalouden fosforikuormitus on erittäin merkittävä paine, ja vesimuodostuman alaosassa myös tyypikuormitus on merkittävä. Veden pH-minimi (6,42) ilmentää erinomaista tilaluokkaa. (Hertta-tietokanta.)

Kalajoen kemiallinen tila on huono bromattujen difenyylietereiden pitoisuuden vuoksi. Pitoisuudet ylittävät mallinnusten perusteella niille asiantuntija-arviona asetetun ympäristölaatunormin kaikkialla Suomessa. Lisäksi kemialliseen tilaan vaikuttaa elohopean ympäristölaatunormin ylitys kaloissa. Kalajoen tilatavoitteen määräaikaa on pidennetty vuoteen 2027, koska riittävästä toimenpiteistä huolimatta peltojen fosforitilan aleneminen vie vuosia. Ravinteiden väheneminen vesiekosysteemissä ja hydrologisen tilan paraneminen näkyvät ekologisessa tilassa vasta pitkällä aikavälillä, sillä vesieliöstö elpyy hitaasti. (Hertta-tietokanta.)

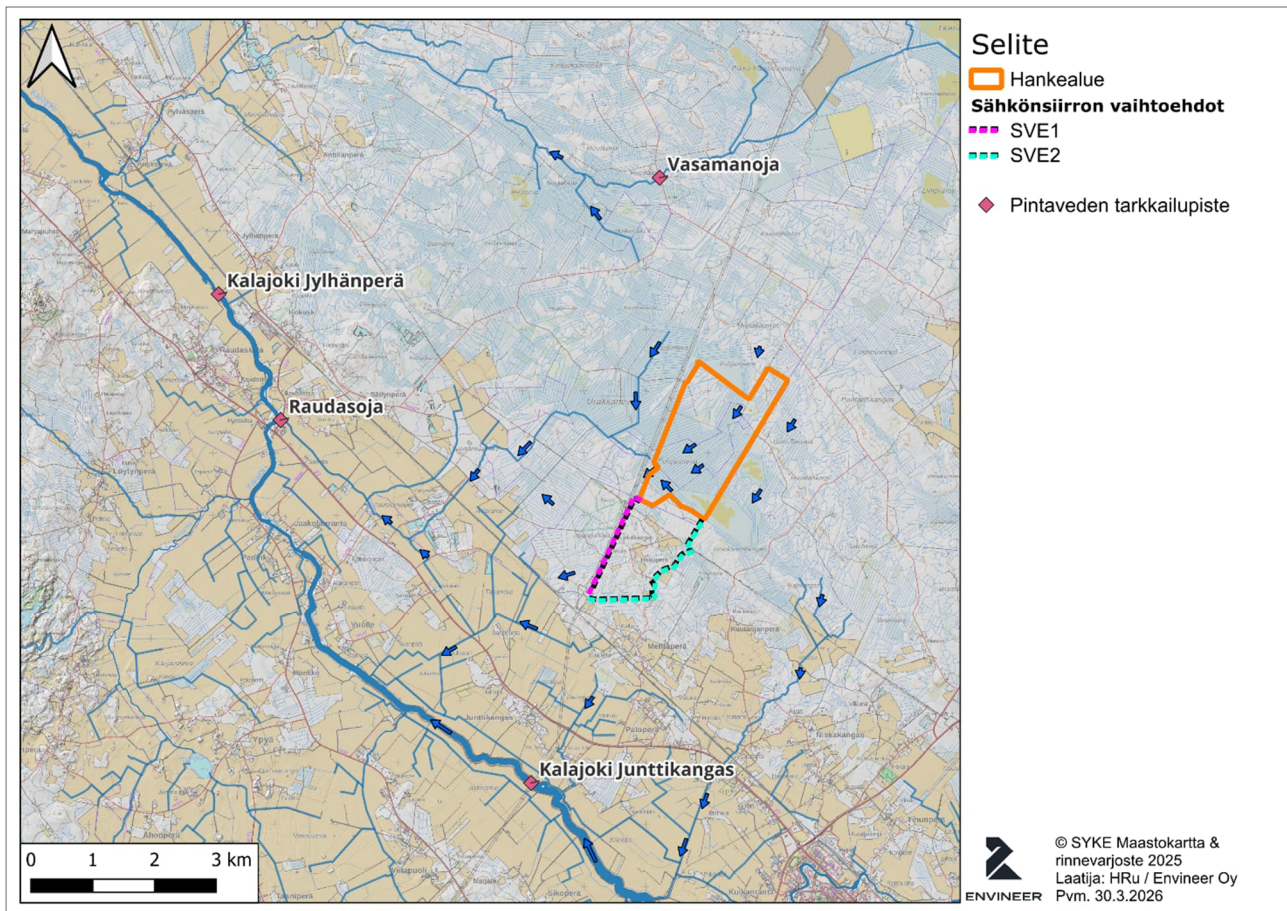
Vesienhoitoalueen toimenpideohjelman mukaan ravinnekuormituksen vähentämistarpeeksi on arvioitu fosforikuorman osalta 30–50 % ja tyypikuorman osalta 10–30 % Kalajoen keski- ja yläosalla. Mahdollisuutta pelloilta tulevien valumavesien kemialliseen puhdistamiseen ja neutralointiin on selvitetty, sillä alueen kuivatusvesiä joudutaan pumppaamaan jokeen tulvapengerrysten takia. Kunnostustarve keskittyy erityisesti maatalouden ravinnekuormituksen vähentämiseen. Lisäksi Kalajoen keski- ja yläosaan liittyy voimalaitosten lyhytaikaissäännöstelyn kehittämistarvetta ja kalankulun edistämistarvetta. (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2022)

15.2.2 PINTAVEDEN LAATU

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin alueella sijaitsevat pintavesimuodostumat sekä vesireitit on esitetty kartalla alla (**Kuva 64**). Hankealue sijoittuu useammalle valuma-alueelle ja alueella muodostuva pintavalunta kulkeutuu useita eri reittejä pitkin, päätyen Kalajokeen ja edelleen Perämereen. Hankealue koostuu enimmäkseen ojitetuista suoalueista, joiden vedet ohjautuvat ojia pitkin hankealueelta Kalajokeen.

Raudasojan vedenlaadussa näkyvät sen valuma-alueen suovaltaisuus sekä ojan alaosan peltoviljelyn vaikutus. Veden ravinnepitoisuudet ovat korkeita. Kokonaistyyppi- (ka. 1032 µg/l) ja -fosforipitoisuus (ka. 250 µg/l) kuvastavat erittäin rehevää tilaa, joskin keskifosforipitoisuutta nosti yksi huomattavan korkea (1100 µg/l) määrittystulos, jota ilman keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus on 144 µg/l. Vedessä on hyvin runsaasti rautaa. Sähkönjohtavuus on pääosin ollut sisävesille tyypillisellä tasolla (5–10 µg/l). Veden alkaliniteettiarvot kuvastavat hyvää puskurointikykyä happamuutta vastaan, ja keskimääräinen pH on ollut vain lievästi happaman veden tasolla. (

Taulukko 34.)



Kuva 64. Pintavesimuodostumat, joille hankealueen ja sähkönsiirtoreitin pintavalunta laskee sekä pintaveden tarkkailupisteet. Virtaussuunnat on esitetty nuolilla.

Kalajoen vedenlaatu on humuspitoista (COD_{Mn} 27 ja 28 mg/l) ja ravinnetasot kuvastavat rehevää tilaa. Raudasojan tapaan Kalajoen vedenlaadussa näkyy todennäköisesti maa- ja metsätaloudesta peräisin oleva ravinnekuormitus (kok.N n. 1200 µg/l ja kok.P n. 70–80 µg/l). Vedessä on havaittavissa myös runsassoisen valuma-alueen humusleima ja kohonnut rautapitoisuus (ka. 2080 ja 2098 µg/l). Happamuus on vaihdellut lievästi happamasta neutraaliin (pH 6,3–7,12). Jokivesissä kiintoainepitoisuus vaihtelee tyypillisesti paljon, ja etenkin Jylhänperän pisteellä (2–77 mg/l) vesi on ollut ajoittain hyvin kiintoainepitoista. Yläpuolisella Junttikankaalla vaihtelu on ollut vähäisempää (4,2–15 mg/l). Hapen kyllästysaste on ollut keskimäärin tyydyttävällä tasolla (72–74 %), mutta ajoittain myös välttävällä tasolla (alle 70 %). (Taulukko 34)

Taulukko 34. Keskimääräinen vedenlaatu vaikutusalueella vuosina 2000–2026 (Hertta-tietokanta). Suurin osa hankealueen pintavalunnasta päättyy Raudasojan kautta Kalajokeen. Junttikangas kuvaa Uusnivalan hankkeen yläpuolista ja Jylhänperä alapuolista pistettä.

Havaintopaikka	Alkaliniteetti	pH	Happipitoisuus	Hapen kyllästys	Kem. hapenkulut.	Kiintoaine	Kokonaisfosfori	Fosfaattifosfori	Kokonaistyppi	Ammoniumtyppi	Nitraatti- ja nitriittityppi	Rauta	Sameus	Sähköjohtavuus	Väri
	mmol/l		mg/l	%	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	FNU	mS/m	mg/l Pt
Raudasoja, n=10	0,46	6,5	8,0	-	-	-	250	192	1 032	98	227	6 138	-	7,8	-
Kalajoki Junttikangas (yp), n=17	0,34	6,7	8,2	74	28	7,0	67	30	1 193	90	311	2 098	7	8,4	196
Kalajoki Jylhänperä (ap), n=19	0,45	6,7	8,7	72	27	22	79	-	1 236	82	365	2 080	22	8,6	207

Hankealueen ja sähkönsiirron alueen maaperässä happamien sulfaattimaiden esiintymisen riski on hyvin pieni tai pieni GTK:n maaperäaineiston mukaan (Happamat sulfaattimaat 1:250 000). Hankealueen koillisimmassa osassa happamien sulfaattimaiden esiintymisen riskiä ei ole kartoitettu GTK:n aineistojen mukaan, mutta siellä maanpinnan korkeustaso on yli 100 m mpy. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys muinaisen Litorina-merenpinnan tason yläpuolella on hyvin pieni. Kalajoen ja hankealueen välisellä alueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on paikoin korkea, mutta hankkeen maanmuokkaustoimet eivät sijoitu näille alueille.

Ojat

Hankealueen alapuolisia ojia ei ole luokiteltu vesimuodostumiksi eikä niiden ekologista tilaa ole arvioitu. Tarkimman tason Purohelmi-aineiston perusteella aurinkovoima-alueelta länteen lähtevän Kuusikonjojan ja myöhemmin Raudasojan ennustetun luonnontilaisuusluokituksen perusteella ojan suojeluarvo on vähäinen (luokka 1). Osa hankealueen eteläpuolella sijaitsevista, peltojen välissä kulkevista ojista on luokiteltu keskitarkassa aineistossa, ja ne kaikki ovat suojeluarvoltaan vähäisiä (luokka 1). Eteläisen purkusuunnan Kruunuojasta ei ole vedenlaatatutietoja, mutta sen valuma-alue muistuttaa Raudasojan valuma-aluetta runsaine viljelymaineen, joten voidaan olettaa ojen luonnontilaisuusasteen ja vedenlaadun olevan lähellä toisiaan.

15.2.3 NYKYTILAN HERKKYYS

Pintavedet

Kalajoen keski- ja yläosan herkkyyys on **kohtalainen**. Hyvät laimenemisolosuhteet vähentävät sen herkkyyttä muutokselle, mutta toisaalta joki on voimakkaasti muutettu ja sen ravinnepitoisuudet ovat koholla valuma-alueen maa- ja metsätalouden kuormituksen seurauksena, ja vesistöissä on erityisesti maatalouden kuormituksen vähentämistarvetta. Hankealueen alapuolisten oijen herkkyyys on **vähäinen**. Ojat ovat maa- ja metsätalouden tarpeisiin kaivettuja eikä niillä ole erityisiä arvoja.

15.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Hankkeen laskennallinen kuormitus muodostuu hulevesien muodostumispinta-alan mukaan. Vaihtoehdossa VE2 hulevesien muodostumispinta-ala on pienempi kuin vaihtoehdossa VE1, sillä aurinkovoima-alue on pienempi. (**Taulukko 35.**) Kuormituslaskenta ei sisällä ulkoisia sähkönsiirtoreittejä. Niiden pinta-ala on noin kymmenesosan aurinkovoima-alueen pinta-alasta, ja merkittävin osa hankkeen pintavesivaikutuksista aiheutuu nimenomaan aurinkovoima-alueella tapahtuvasta rakentamisesta.

Taulukko 35. Laskennallinen kuormitus hankealueelta eri vaihtoehdoissa. Kuormitus jakautuu eri purkusuuntiin siten, että eteläiseen suuntaan päätyy noin 7 % kuormituksesta ja loput läntiseen suuntaan. Kuormituksessa ei ole huomioitu laskeutusaltaita ja ojaviivytystä mahdollisimman konservatiivisen arvioinnin takaamiseksi, mutta sellaiset on suunniteltu hankkeen hulevesiselvityksessä.

Kuormitus		Yks.	Kiintoaine	Kokonaistyyppi	Kokonaisfosfori
Nykytilanne (VE0)	VE1 mukainen alue	kg/v	1 530	159	7,5
	VE2 mukainen alue	kg/v	1 323	138	6,5
VE1	Rakentamisvaihe	kg/v	33 358	397	31
	Toimintavaihe	kg/v	1 837	191	9,0
VE2	Rakentamisvaihe	kg/v	28 832	343	27
	Toimintavaihe	kg/v	1 587	165	7,8

15.3.1 HANKEVAIHTOEHTO VE0

Hanketta ei rakenneta. Alueen käyttö jatkuu nykyisessä muodossaan. Alueella harjoitetaan edelleen metsätaloutta ja sähkönsiirtoreittien varrella myös maataloutta, joista aiheutuu nykyistä vastaavia ravinne- ja kiintoainevalumia alapuolisiin ojiin ja edelleen Kalajokeen.

Aurinkopaneelialue on lähes kauttaaltaan ojitettua. Metsäojituksen tarkoituksena on ollut kuivattaa soista maapohjaa mahdollisimman tehokkaasti puun kasvun edistämiseksi. Alueen metsäkasvillisuus pidättää osan sadannasta, mutta muutoin alueen ojaston tarkoitus on edelleen kuljettaa valumavedet mahdollisimman tehokkaasti pois alueelta. Tällöin maaperästä irtoava kiintoaine, ravinne- ja humuskuormitus kulkeutuvat ojaveden mukana edelleen Kalajokeen. Aurinkovoima-alueelta nykytilassa tuleva kuormitus, vanhojen ojitusten vaikutus huomioiden on arviolta noin 1500 kg/v kiintoainetta, 160 kg/v typpeä ja 7,5 kg/v fosforia (**Taulukko 35**).

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei aiheuta muutosta nykyiseen kuormitukseen tai alapuolisten vesistöjen vedenlaatuun.

Hanketta ei toteuteta. Ravinne-, kiintoaine- ja humuskuormitus aurinkopaneelialueelta jatkuu nykyisellään olemassa olevan metsäojituksen vuoksi. **Ei muutosta nykytilanteeseen.**

15.3.2 HANKEVAIHTOEHTO VE1

Rakentaminen

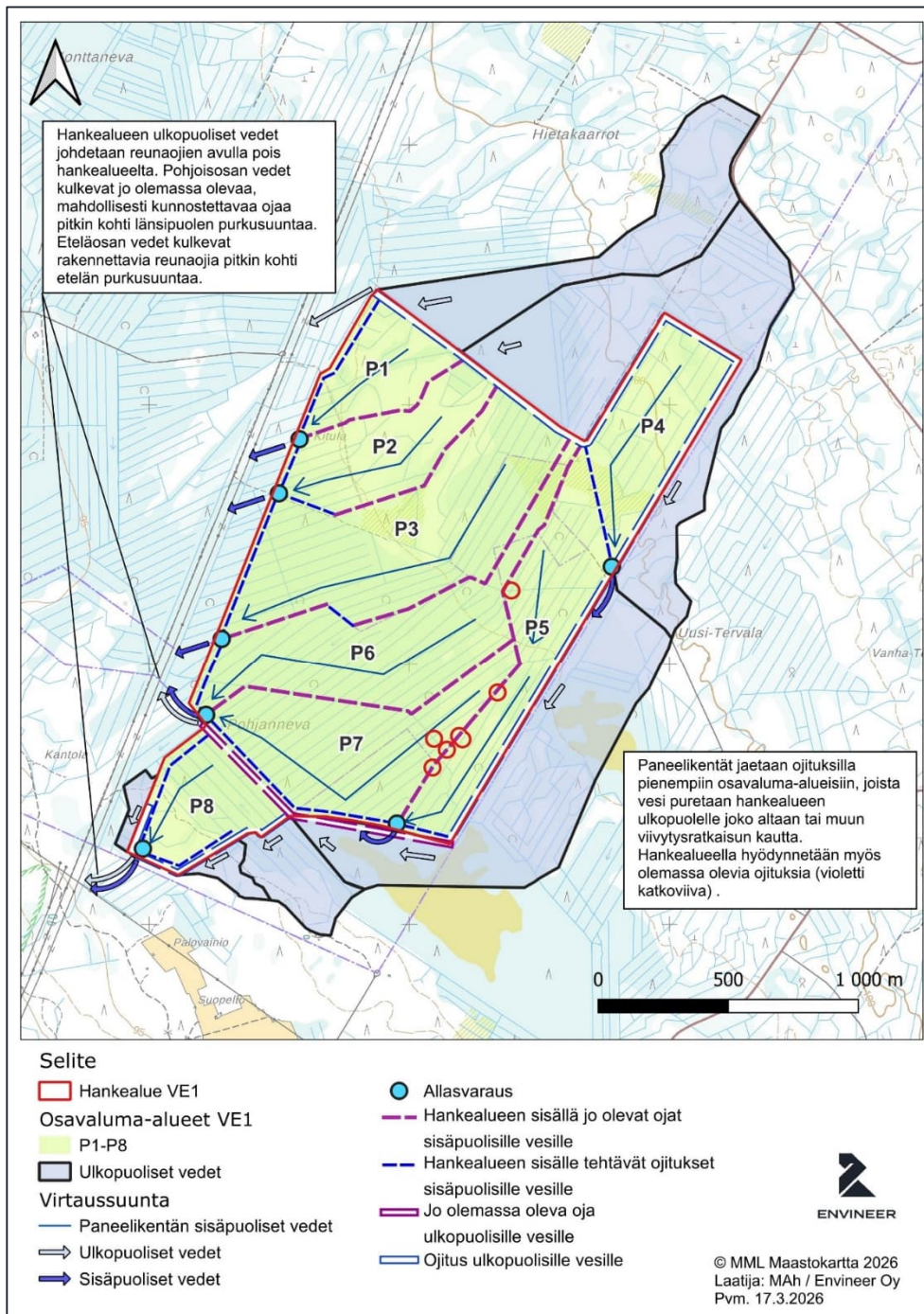
Hankealue

Aurinkovoima-alueen rakentamisvaiheessa alueen puusto kaadetaan, alue tasataan ja huoltotiet rakennetaan. Pintamaan rikkoutuminen ja puuston poistaminen lisäävät alueella muodostuvaa pintavaluntaa, sillä rikkoutunut maanpinta ja kasvillisuus eivät pidätä sadevesiä entiseen tapaan. Tämä voi lisätä eroosiota ja kiintoainekuormitusta alapuolisissa ojissa ja vesistöissä. Kiintoaineen mukana veteen kulkeutuu myös ravinteita.

Aurinkovoima-alue sijaitsee turvemaalla, missä pintamaan poisto voi lisätä myös humus- ja rautakuormitusta alapuolisiin vesistöihin. Alue on enimmäkseen jo ojitettua, joten uuden ojituksen tarve on pieni eikä suurimmalla osalla ojitetusta alueesta ole tarvetta syventää olemassa olevia ojia. Uusia ojia kaivetaan lähinnä aurinkovoima-alueen ympärille pitämään alueen ulkopuoliset vedet erillään hankealueelta. Rakentamisvaiheen aiheuttama eroosio on tilapäistä ja vähenee vähitellen, kun kasvillisuus palautuu alueelle, estäen eroosion. Huoltoteillä muutos on pysyvä ja tiealueille sade- ja valumavesiä sitovaa kasvillisuutta ei muodostu. Teiden osuus hankealueesta on kuitenkin pieni, eikä teitä ole suunniteltu rakennettavaksi isojen ojien tai jokien yli. Alueen hulevesien johtaminen on suunniteltu siten, että hulevesien luontainen purkusuunta säilyy, ja suurin osa vesistä puretaan läntiseen purkusuuntaan kohti Raudasojaa ja pienempi osa etelään kohti Kruunuojaa (**Kuva 65**).

Hankkeen kuormitus on merkittäväntä rakentamisvaiheessa ja sen jälkeisinä vuosina, ollen arviolta noin 33 400 kg/v kiintoainetta, noin 400 kg/v typpeä ja noin 31 kg/v fosforia (**Taulukko 35**). Eteläisessä purkusuunnassa hankkeen rakentamisvaiheen aiheuttamat pitoisuusnousut ovat erittäin pieniä, eivätkä ole erotettavissa luontaisesta vaihtelusta Kruunuojan alaosassa tai Kalajoessa. Läntisellä purkureitillä Raudasojan alaosassa kiintoaineen laskennallinen pitoisuuslisäys on rakentamisvaiheessa keskivirtaamatilanteessa 3,8 mg/l, kokonaistypen 46 µg/l ja fosforin 3,6 µg/l. Raudasojan vesi on hyvin ravinnepitoista, eikä fosforin pitoisuuslisäys erotu luontaisesta fosforipitoisuuden vaihtelusta. Kokonaistypen laskennallinen pitoisuuslisäys voi olla erotettavissa

Raudasojan taustapitoisuuksista. Kalajokeen laskeutuvassa Raudasojan vesi laimenee kuitenkin huomattavasti suurempaan vesimäärään, jolloin Uusnivalan hankkeen vaikutus ei ole enää erotettavissa vedenlaadussa. (Taulukko 36.)



Kuva 65. Hulevesien suunniteltu johtaminen ja viivytysrakenteiden alustavat sijainnit vaihtoehdossa VE1.

Pitoisuudet kuvaavat keskimääräisen vuosikuormituksen perusteella laskettua keskimääräistä pitoisuusnousua. Todellisuudessa kuormitus vaihtelee vuodenajan ja sadannan mukaan, jolloin pitoisuuksissa voi lyhyemmällä aikavälillä olla suurempaa vaihtelua, joka voi olla havaittavissa erityisesti Raudasojassa. Alivirtaamatilanteissa kuormitus voi olla selvästi keskivirtaamatilannetta suurempaa, mutta tällöin myös hankealueelta lähtevän veden määrä on selvästi vähäisempi, eikä

alivirtaamatilanteiden suurempien pitoisuuksien arvioida vaikuttavan merkittävästi alapuolisten vesistöjen vedenlaatuun. Vaikka laskennalliset pitoisuudet ovat vähäisiä, voi rakentamisvaiheen eroosio olla paikoitellen huomattavaa eikä lyhytaikaisia korkeampia kuormitustilanteita voida sulkea pois.

Taulukko 36. Laskennalliset pitoisuuslisäykset alapuolisissa vesistöissä vaihtoehdossa VE1 rakentamisen ja toiminnan aikana. Pitoisuuslisäykset on laskettu keskivirtaamatilanteeseen (MQ). Pinta-ala kuvaa sitä pinta-alaa, jolta vesiä johdetaan kuhunkin purkusuuntaan.

Purkusuunta ja vesistö	Pinta-ala ha	Rakentamisvaihe			Toimintavaihe		
		Kiintoaine mg/l	Kok.typpi µg/l	Kok.fosfori (µg/l)	Kiintoaine mg/l	Kok.typpi µg/l	Kok.fosfori (µg/l)
Etelä - Kruunuojan alaosa	19	0,8	9,2	0,7	0,04	4,4	0,2
Etelä - Kalajoki ylin		0,00	0,04	0,00	0,00	0,02	0,00
Länsi - Raudasojan alaosa	239	3,8	46	3,6	0,21	22	1,0
Länsi - Kalajoki alin		0,05	0,53	0,04	0,00	0,26	0,01

Koska edellä kerrotun perusteella hankkeen ei arvioida vaikuttavan Kalajoen keski- ja yläosan vedenlaatuun, joten myöskään kalastolle, pohjaeläimille tai muulle lajistolle ei arvioida voivan aiheutua merkittäviä vaikutuksia hankkeesta. Raudasojan ja Kruunuojan kalastollinen arvo puolestaan arvioidaan vähäiseksi, sillä ne ovat maa- ja metsätalouden tarpeisiin kaivettuja kuivatusoja. Näin ollen hankkeen vähäisillä vedenlaatumuutoksilla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta oijen kalastolle.

Ulkoinen sähkönsiirto

Myös sähkönsiirtoreiteillä tehdään maanrakennustöitä, joiden vaikutusmekanismit ovat vastaavia kuin hankealueella. Maakaapelireitin hakkuut ja kaapelille kaivettava kaivanto lisää paikallisesti eroosiota. Tämä voi lisätä kuormitusta alapuolisiin ojiin ja aiheuttaa mm. tilapäistä samentumista. Maakaapelireitillä työmaa siirtyy rakentamisen edetessä eteenpäin ja kaivanto suljetaan kaivuumailla, minkä jälkeen maaperä saa asettua ja kasvillisuus palautua alueelle. Näin pintavesiin kohdistuva kuormitus vähenee rakentamisen valmistuttua.

Vaihtoehto SVE1 sijoittuu olemassa olevan voimajohdon johtokäytävään ja SVE2 olemassa olevan tien varteen, jolloin vesistövaikutukset ovat nykytilanteeseen nähden pienempiä kuin koskemattomalle, puustoiselle alueelle rakennettaessa. Maakaapelireitit ovat suhteellisen lyhyitä eivätkä ne sijoitu happamien sulfaattimaiden riskialueelle tai mustaliuskealueelle. Sähkönsiirron osalta rakentamisvaiheen pintavesivaikutukset arvioidaan pieniksi kielteisiksi molemmissa vaihtoehdoissa.

Riski happamien sulfaattimaiden esiintymiseen hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä on pieni tai erittäin pieni, mutta alueen maaperän ominaisuuksista on otettava selvää ennen rakentamisen aloittamista. Mikäli rakennettavalla alueella esiintyy potentiaalisesti happamia sulfaattimaita, tulee rakentamisen aikana varautua niiden käsittelyyn. Maaperästä voi alkaa vapautua happamia valumia

ja metallipäästöjä, kun maamassat altistuvat hapelle, erityisesti jos maamassat jäävät rakentamisen aikana pitemmäksi aikaa odottamaan.

Toiminta

Hankealue

Suurin vesistökuormitus kohdistuu rakentamisen ajalle ja kuormitus vähenee vähitellen toiminnan käynnistyessä, alueen kasvittuessa ja rikutun maaperän tasaantuessa. Matalan kasvillisuuden palauduttua alueelle vuotaiseksi kuormitukseksi arvioidaan noin 1 800 kg/v kiintoainetta, 190 kg/v typpeä ja 9 kg/v fosforia (**Taulukko 35**).

Ravinnepitoisuuksien lisäykset keskivirtaamatilanteessa arvioidaan selvästi pienemmiksi kuin rakentamisvaiheessa. Kiintoainepitoisuuden lisäys eteläisen reitin Kruunuojassa on noin 0,04 mg/l, kokonaistypen noin 4 µg/l ja kokonaisfosforin mikrogramman kymmenesosa. Raudasojassa keskimääräiset pitoisuusnousut ovat noin 0,2 µg/l kiintoainetta, 22 µg/l kokonaistyppeä ja 1 µg/l kokonaisfosforia. Näin pienet pitoisuusnousut eivät ole erotettavissa kummankaan purkusunnan ojien tai Kalajoen vedenlaadussa, sillä nousut peittyvät vedenlaadun luontaisen vaihtelun alle. (**Taulukko 36.**) Toiminnan aikaiset vaikutukset vedenlaatuun arvioidaan pieniksi kielteisiksi.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoisen sähkönsiirron vaikutusmekanismit pintavesiin ovat vastaavat kuin hankealueella. Pohjakaasvillisuus sitoo vettä ja vähentää rakentamisen aikana syntynyttä eroosioherkkyyttä ja siten vähentää myös ravinne- ja kiintoainekuormitusta. Toimintavaiheen vaikutukset vähenevät vähitellen sitä mukaa, kun kasvillisuus palautuu. Vaikutukset ovat pieniä kielteisiä.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättyttyä aurinkopaneelit ja sähkönsiirron rakenteet puretaan. Purkamistöiden aikana voi esiintyä tilapäistä pintavesien samenumista ja kiintoaine- ja ravinnekuormitusta, kun maaperää häiritään. Purkutöiden jälkeen alueen vesistövaikutukset riippuvat valittavasta jälkihoitomuodosta. Jos alueelle kasvatetaan talousmetsää, jolloin puusto sitoo vettä ja ravinteita ja vähentää vaikutuksia alapuolisiin ojiin.

Vaihtoehdossa VE1 hankkeen merkittävimmät vedenlaatuvaikutukset ajoittuvat rakentamiseen ja toiminnan alkuvaiheeseen. Hankkeen vesien viivytysrakenteet rakennetaan ennen muiden alueiden rakentamista, jolloin rakentamisajan kuormitusta alapuolisiin ojiin voidaan vähentää. Hulevesistä suurin osa johdetaan läntistä reittiä Raudasojan ja Kalajokeen. Raudasojan alaosassa voidaan havaita lievää kokonaistyyppipitoisuuden nousua varsinkin rakentamisvaiheessa. Fosforin ja kiintoaineen osalta pitoisuuslisäykset ovat pieniä. Raudasojan laskiessa Kalajokeen pitoisuudet laimenevat tehokkaasti, eivätkä ole erotettavissa Kalajoen vedenlaadun luontaisesta vaihtelusta. Hankkeen aiheuttamat laskennalliset pitoisuuslisäykset eteläisellä purkureitillä (Kruunuoja-Kalajoki) eivät ole erotettavissa taustapitoisuuksista ja luontaisesta vaihtelusta. Hyvin pienien pitoisuusnousujen vuoksi ei ole perusteltua olettaa hankkeen heikentävän Kalajoen ekologista tilaa minkään luokittelumuuttujan osalta. Riski happamien sulfaattimaiden esiintymiseen ja sitä kautta happamiin valumiin on pieni tai hyvin pieni ja niihin on mahdollista varautua etukäteen ennen rakentamisen aloittamista. Vaikutuksen suuruus pintavesiin on arvioinnin perusteella **pieni kielteinen**.

Sähkönsiirron vedenlaatuvaikutukset ajoittuvat rakentamiseen ja toiminnan alkuvaiheeseen sekä toiminnan päättyessä tehtäviin purkutöihin. Siirtoreitit sijoittuvat olemassa olevien teiden ja voimajohtojen läheisyyteen, jolloin muutos nykytilanteeseen on pieni. Kasvillisuuden palauduttua toiminnan aikana ei aiheudu vesistövaikutuksia. Toiminnan päättymisen jälkeen vesistövaikutuksia ei aiheudu.

15.3.3 HANKEVAIHTOEHTO VE2

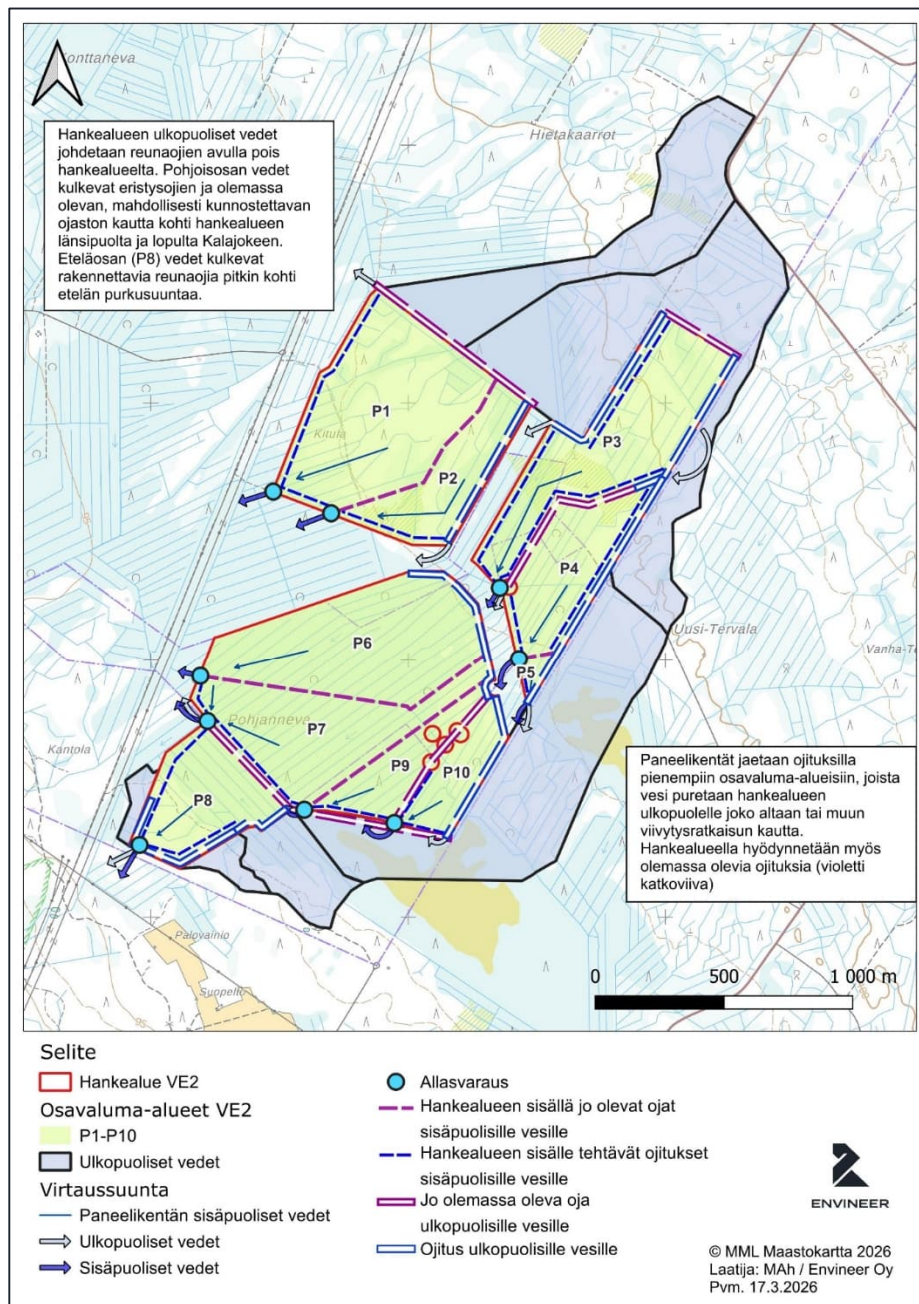
Rakentaminen

Hankealue

Vaihtoehdossa VE2 aurinkovoima-alue on pienempi. Rakentamisen vaikutukset eteläiseen purkusuuntaan ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1, sillä eteläisen purkusuunnan valuma-alueella aurinkovoima-alueeksi muutettava alue on samankokoinen (**Kuva 66**). Hankkeen kokonaiskuormituksen arvioidaan olevan rakentamisvaiheessa noin 29 000 kg/v kiintoainetta, 340 kg/v typpeä ja noin 27 kg/v fosforia (**Taulukko 35**).

Läntiseen purkusuuntaan pitoisuusnousut ovat hieman vaihtoehtoa VE1 pienemmät. Eteläiseen purkusuuntaan eroa ei ole, eivätkä hankkeen aiheuttamat pitoisuuslisäykset ole erotettavissa luontaisesta vaihtelusta Kruunuojan alaosassa tai Kalajoessa. Läntisellä purkureitillä Raudasojan alaosassa kiintoaineen laskennallinen pitoisuuslisäys on rakentamisvaiheessa keskivirtaamatilanteessa noin 3,3 mg/l, kokonaistypen 39 µg/l ja fosforin 3,1 µg/l. Pitoisuudet eivät todennäköisesti erotu ojan luontaisesta vedenlaadun vaihtelusta. Kalajokeen laskiessaan

Raudasojan vesi laimenee huomattavasti suurempaan vesimäärään, jolloin Uusnivalan hankkeen vaikutus ei ole erotettavissa Kalajoen vedenlaadussa. (Taulukko 36.)



Kuva 66. Hulevesien suunniteltu johtaminen ja viivytysrakenteiden alustavat sijainnit vaihtoehdossa VE2.

Toiminta

Vaihtoehdon VE1 tapaan suurin vesistökuormitus kohdistuu rakentamisen ajalle ja kuormitus vähenee vähitellen toiminnan käynnistyessä. Kasvillisuuden palauduttua alueelle vuotuisesti kuormitukseksi arvioidaan noin 1 600 kg/v kiintoainetta, 170 kg/v typpeä ja 8 kg/v fosforia (Taulukko 37). Ravinnepitoisuuksien lisäykset keskivirtaamatilanteessa arvioidaan selvästi pienemmiksi kuin rakentamisvaiheessa. Pitoisuusnousut eteläisen reitin Kruunuojassa ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Raudasojassa keskimääräiset pitoisuusnousut ovat noin 0,2 µg/l kiintoainetta,

20 µg/l kokonaistyppeä ja 0,9 µg/l kokonaisfosforia. Näin pienet pitoisuusnousut eivät ole erotettavissa kummankaan purkusuunnan ojien tai Kalajoen vedenlaadussa, sillä nousut peittyvät vedenlaadun luontaisen vaihtelun alle. (**Taulukko 37.**) Toiminnan aikaiset vaikutukset vedenlaatuun arvioidaan pieniksi kielteisiksi.

Taulukko 37. Laskennalliset pitoisuuslisäykset alapuolisissa vesistöissä vaihtoehdossa VE2 rakentamisen ja toiminnan aikana. Pitoisuuslisäykset on laskettu keskivirtaamatilanteeseen (MQ). Pinta-ala kuvaa sitä pinta-alaa, jolta vesiä johdetaan kuhunkin purkusuuntaan.

Purkusuunta ja vesistö	Pinta-ala ha	Rakentamisvaihe			Toimintavaihe		
		Kiintoaine mg/l	Kok.typpi µg/l	Kok.fosfori (µg/l)	Kiintoaine mg/l	Kok.typpi µg/l	Kok.fosfori (µg/l)
Etelä - Kruunuojan alaosa	19	0,8	9,2	0,7	0,04	4,4	0,21
Etelä - Kalajoki ylin		0,004	0,04	0,003	0,0002	0,02	0,001
Länsi - Raudasojan alaosa	204	3,3	39	3,1	0,18	19	0,9
Länsi - Kalajoki alin		0,039	0,46	0,04	0,002	0,22	0,01

Hankkeen vähäisillä vedenlaatumuutoksilla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta ojien kalastolle. Hyvistä laimenemisolosuhteista ja suuresta virtaamasta johtuen hankkeen ei arvioida vaikuttavan Kalajoen vedenlaatuun, joten myöskään kalastolle, pohjaeläimille tai muulle lajistolle ei arvioida voivan aiheutua merkittäviä vaikutuksia hankkeesta.

Toiminnan päättymisen

Toiminnan päättymisen vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdossa VE2 merkittävimmät vedenlaatuvaikutukset ajoittuvat rakentamiseen ja toiminnan alkuvaiheeseen. Hankkeen hulevesien viivytysrakenteet rakennetaan ennen muiden alueiden rakentamista, jolloin rakentamisajan kuormitusta alapuolisiin ojiin voidaan vähentää. Hulevesistä suurin osa johdetaan läntistä reittiä Raudasojaan ja Kalajokeen. Raudasojan alaosassa voidaan havaita hyvin lievää typpi-, fosfori ja kiintoainepitoisuuden nousua rakentamisvaiheessa. Raudasojan laskiessa Kalajokeen pitoisuudet laimenevat tehokkaasti, eivätkä ole erotettavissa Kalajoen vedenlaadun luontaisesta vaihtelusta. Hankkeen aiheuttamat laskennalliset pitoisuuslisäykset eteläisellä purkureitillä (Kruunuoja-Kalajoki) eivät ole erotettavissa taustapitoisuuksista ja luontaisesta vaihtelusta.

Hyvin pienien pitoisuusnousujen vuoksi ei ole perusteltua olettaa hankkeen heikentävän Kalajoen ekologista tilaa minkään luokittelumuuttujan osalta. Riski happamien sulfaattimaiden esiintymiseen ja sitä kautta happamiin valumiin on pieni tai hyvin pieni ja niihin on mahdollista varautua etukäteen ennen rakentamisen aloittamista. Vaikutuksen suuruus pintavesiin on arvioinnin perusteella **pieni kielteinen**.

15.3.4 YHTEISVAIKUTUKSET

Samalla valuma-alueella sijaitsee joitakin luvitettuja tai tuotannossa olevia tuulivoimahankkeita sekä Uusnivala–Puutionsaari-voimajohtohanke.

Tuulivoimahankkeista pintavesiin mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset ilmenevät hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen sekä maakaapelireitin raivauksen ja kaivun kautta. Rakentamisen aikaiset toiminnot saattavat hieman lisätä vesistöihin kohdistuvaa valuntaa ja sen mukana tapahtuvaa kiintoaineskuormitusta. Haitta on kuitenkin hyvin lyhytaikainen ja kokonaisuudessaan vähäinen. Vaikutukset ovat mekanismeiltaan samantyyppisiä aurinkovoimahankkeen vesistövaikutusten kanssa, mutta oletettavasti laajuudeltaan vähäisempiä, sillä tuulivoimahankkeissa rakentaminen ja metsähakkuut kohdistuvat vain hyvin pieneen osaan hankealuetta. Hankkeiden valumavedet päätyvät Kalajoen keski- ja yläosaan, mutta alueellisesti ne sijaitsevat useiden kilometrien päässä toisistaan eri osavaluma-alueilla, jolloin niiden aiheuttama kuormitus kohdistuu laajalle alueelle ja vaikutukset laimenevat nopeasti. Jo rakennetuista tuulivoima-alueista ei arvioida aiheutuvan merkityksellisiä yhteisvaikutuksia pintavesiin. Muita hankkeita selvästi laajempi Puutionsaaren tuulivoimahanke puolestaan sijoittuu eri valuma-alueelle.

Uusnivala–Puutionsaari-voimajohto sijoittuu samaan voimajohtokäytävään nykyisen voimajohdon kanssa. Näin ollen Uusnivalan hankkeen lähialueella metsähakkuuta käytävän leventämiseksi joudutaan tekemään suhteellisen vähän, jolloin muutos nykytilanteeseen nähden on pieni. Voimajohdon vesistövaikutukset ovat verrattavissa Uusnivalan sähkönsiirron vesistövaikutuksiin, vaikka ilmajohtoa varten joudutaan tekemään laajempia hakkuuta kuin maakaapelia varten.

Mikäli rakentaminen ajoittuu useissa hankkeissa samaan aikaan, voi alapuolisissa ojissa, joiden virtaama ja laimenemisolosuhteet ovat huonot, olla havaittavissa tilapäistä samentumista tai pitoisuuksien nousua. Voimajohto- ja tuulivoimahankkeen vaikutukset pintavesistöihin ovat tyypillisesti luonteeltaan vähäisiä ja ajoittuvat pääasiassa rakentamisvaiheeseen. Näin ollen on epätodennäköistä, että hankkeiden yhteisvaikutus olisi havaittavissa Kalajoen vedenlaadussa tai lajistossa, huomioiden Kalajoen suuri virtaama ja hyvät laimenemisolosuhteet. Yhteisvaikutukset arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi.

15.3.5 YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Kalajoen keski- ja yläosan ekologinen tila suhteessa parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan on tyydyttävä. Hyvät laimenemisolosuhteet vähentävät sen herkkyyttä muutokselle, mutta toisaalta joki on voimakkaasti muutettu ja sen ravinnepitoisuudet ovat koholla valuma-alueen maa- ja metsätalouden kuormituksen seurauksena. Hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä on pieni tai hyvin pieni riski happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Kalajoen keski- ja yläosan herkkyys on **kohtalainen**. Kruunuojan ja Raudasojan herkkyys on **vähäinen**. Ojat ovat maa- ja metsätalouden tarpeisiin kaivettuja eikä niillä ole erityisiä arvoja.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 pintavesivaikutukset kohdistuvat pääosin rakentamisvaiheeseen, jolloin maanpinnan häiriintyminen ja kasvillisuuden poisto lisäävät tilapäisesti kiintoaine- ja ravinnekuormitusta alapuolisiin ojiin ja edelleen Kalajokeen; VE2:ssa vaikutukset ovat kokonaisuutena hieman VE1:tä vähäisemmät pienemmän aurinkovoima-alueen vuoksi, erityisesti

läntisessä purkusuunnassa. Rakentamisvaiheessa kokonaistypen pitoisuuslisäykset voivat olla havaittavissa Raudasojassa, mutta eivät erotu Kruunuojassa tai Kalajoessa luontaisesta vaihtelusta. Toimintavaiheessa kuormitus vähenee vähitellen alueen kasvituessa. Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset ovat vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 suuruudeltaan pieniä kielteisiä eikä niillä arvioida olevan merkittävää vaikutusta vedenlaatuun, kalastoon tai muuhun vesieliöistöön. Vaikutusten merkittävyys on **vähäinen kielteinen**.

Ulkoisten sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 pintavesivaikutukset ovat rakentamisvaiheessa paikallisia ja tilapäisiä, liittyen pääasiassa maakaapelointiin ja siihen liittyvään eroosioon; molemmat reitit sijoittuvat jo ennestään muuttuneisiin ympäristöihin, minkä vuoksi muutos nykytilanteeseen on pieni. Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.

VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

VAIKUTUSTEN SUURUUS

K = Kalajoki

O = Kruunuoja ja Raudasoja

15.3.6 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Aurinkovoima-alueiden vaikutuksista vedenlaatuun on vain vähän tutkimustietoa, joten kuormituksen arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä. Nykytilanteen osalta kuormitusarviota voi pitää suhteellisen luotettavana, sillä kuormitus on laskettu maankäytöltään ja muilta ominaispiirteiltään vastaavanlaisella valuma-alueella saaduista vedenlaatutuloksista. Tiestöä ei ole huomioitu hulevesiselvityksessä tai pintavesivaikutusten arvioinnissa, sillä ne tarkentuvat myöhemmissä suunnitteluvaiheissa. Tiestön vaikutus arvioidaan kuitenkin arvioinnin lopputuloksen kannalta pieneksi.

Tulevan kuormituksen arvioinnissa on hyödynnetty rakennusvaiheen osalta rakennustyömaiden hulevesien keskimääräisiä pitoisuuksia. Rakentamisajan kuormitusarvoina käytetyt pitoisuustiedot edustavat maanperältään erilaista aluetta kuin tarkasteltu hankealue. Maaperän erilaisuus vaikuttaa alueelta lähtevän veden laatuun. Turvepohjaisilla rakentamisalueilla kiintoainekuormitus voi olla suurempaa kuin arvioinnin pohjana käytetyssä aineistossa. Huomioiden pienet kiintoaineen pitoisuuslisäykset ja Kalajoen hyvät laimenemisolosuhteet, vesistövaikutusarviointia pidetään kuitenkin oikeasuuntaisena, eikä jonkin verran suurempi keskimääräinen kiintoainekuormitus todennäköisesti erottuisi Kalajoen vedenlaadussa merkittävästi. Mahdolliset arvioitua suuremman kiintoainepitoisuuden vaikutukset rajautuisivat todennäköisesti siis Raudasjoaan.

Toimintavaiheen vakiinnuttua vedenlaadun on oletettu palautuvan lähelle alkuperäistä nykytilanteen vedenlaatua, joka kuvastaa suovaltaisen, ojitetun metsäalueen aiheuttamaa kuormitusta. Rakentamis- ja toimintavaiheen vedenlaadun muutos tapahtuu kuitenkin vähitellen, ja toiminta-ajan vedenlaatu voi käytännössä olla lähellä rakennusvaiheen vedenlaatua toiminnan ensimmäisinä vuosina. Kuormitustietoihin käytettävien epävarmuuksien minimoimiseksi rakentamis- tai toimintavaiheen kuormitus- ja laimenemislaskennassa ei ole huomioitu tasausaltaihin ja ojaviivitykseen liittyvää reduktiota, joka voi olla merkittävä (10–30 % kuormituksesta). Näin arvioinnissa ei yliarvioida hulevesiratkaisujen tehoa vaan vesistövaikutusarviointi on mahdollisimman konservatiivinen.

15.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN

Hankkeen haitallisia vesistövaikutuksia lieventävät keinot, kuten vesien viivytykset hankealueella, on huomioitu hankkeen suunnittelussa ja siten ne sisältyvät vaikutusarviointiin. Happamien sulfaattimaiden potentiaalisimpia kohteita alueella ovat soiden turpeenalaiset maakerrokset, mikäli ne ovat hiesupitoisia. Mikäli turvemaille rakennetaan, tulee tämä huomioida rakentamissuunnittelun yhteydessä.

Mikäli tielinjaukset tai maakaapelit sijoittuvat pehmeiköille ja turvemaille, jossa turvekerrokset ovat paksuja tai turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista, tulee suunnitelmiin liittyen selvittää sulfidisedimenttien esiintyminen suunnittelualueilla ja mikäli niitä esiintyy, varautua tarvittaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi. Jatkosuunnittelun yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamisaikoina voidaan selvittää pohjatutkimusten yhteydessä tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyyskejä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden pH-määrittämisin.

16 Ilma

16.1 AINEISTOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

16.1.1 LÄHTÖTIEDOT JA -AINEISTO

Alueen nykytilan kuvauksessa hyödynnetään seuraavia tilastoja ja taustatietoja:

- **Ilmatieteen laitos. (2025a).** Suomen ilmastovyöhykkeet. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-ilmastovyohykkeet> Viitattu 21.3.2025.
- **Ilmasto-opas. (2022).** <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjois-pohjanmaan-lansiosa-perameren-vaikutuspiirissa> Viitattu 4.6.2025.
- **Ilmatieteen laitos. (2025b).** Auringonpaiste- ja säteilytiedot. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/1991-2020-auringonpaiste-ja-sateilytilastot> Viitattu 5.6.2025
- **Ilmatieteen laitos. (2025c).** Havaintojen lataus. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus> Viitattu 21.3.2025.
- **Ilmatieteen laitos. (2025d).** Ilmansaasteiden vuositilastot. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmansaasteet> Viitattu 21.3.2025.

16.1.2 ARVIOINTIMENETELMÄT

Vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona hankkeen koko elinkaaren ajalle. Ilmanlaadun nykytilan perusteella esitetään arvio nykytilan herkkyydestä. Arviossa huomioidaan mm. vaikutusalueella sijaitsevat herkätkohteet, kuten asutus sekä ilmanlaatu alueella. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan mahdolliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden ja toimintojen kanssa. Hankkeen ilmapäästöt arvioidaan kuitenkin niin vähäisiksi, että niiden laskemista tai mallintamista ei ole nähty tarpeellisenä. Nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty **liitteessä 8**.

16.2 NYKYTILA

16.2.1 ILMANLAATU

Ilmanlaatu hankealueella on hyvä, koska se sijaitsee etäällä vilkkaista keskusta-, liikenne- ja teollisuusalueista. Ilmanlaadun voidaan arvioida olevan taustailmanlaadun tasoa. Ilmatieteen laitoksen vuosien 2022–2024 mittausten perusteella voidaan arvioida taustailmanlaadun tasoa Pohjois-Pohjanmaan eteläosissa. Arvion mukaan hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat noin $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pienhiukkaset noin $2\text{--}3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, typpidioksidi noin $1\text{--}2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja rikkidioksidi alle $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Ilmatieteen laitos 2025c). Ajoittain ilmanlaatu voi heikentyä esimerkiksi pienhiukkasten ja otsonin kaukokulkeumien vuoksi.

Lähialueen asutus on harvaa ja rakennustöiden vaikutusalueella sijaitsee yksittäisiä rakennuksia. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat noin 0,4–0,7 km etäisyydellä aurinkovoima-alueesta etelään. Sähkönsiirtoreittejä lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 270 m etäisyydellä reitistä

SVE2 ja 150 m päässä reitistä SVE1. Lähin lomarakennus sijaitsee noin 50 m etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä SVE2. Ilmanlaadulle herkkiä kohteita, kuten sairaaloita tai päiväkoteja, ei sijaitse vaikutusalueella.

16.2.2 NYKYTILAN HERKKYYS

Vaikutusalueella sijaitsee vain yksittäisiä asuin- tai lomarakennuksia. Alueen ilmanlaatu on todennäköisesti pääsääntöisesti hyvä eikä vaikutusalueella ole ilmanlaatua merkittävästi heikentäviä toimintoja. Ilmanlaatu ei ole erityisessä vaarassa heikentyä. Herkkyys on **vähäinen**.

16.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

16.3.1 HANKEVAIHTOEHTO VE0

Vaihtoehdossa VE0 aurinkovoima-aluetta, sähkönsiirtolinjaa tai muita hankkeen rakenteita ei toteuteta. Alue pysyy nykytilassaan eikä ilmanlaatuun kohdistu muutoksia.

Vaihtoehdossa VE0 ei kohdistu vaikutuksia ilmanlaatuun.

16.3.2 HANKEVAIHTOEHDOT VE1, VE2, SVE1 JA SVE2

Rakentaminen

Aurinkovoimatuotannosta vaikutuksia ilmanlaatuun aiheutuu erityisesti rakentamisen aikana. Vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat puuston kaatamisesta, maanrakennustöistä sekä rakentamisessa käytettävän maanrakennus- ja kuljetuskaluston ilmapäästöistä. Liikenteestä ja työkoneista aiheutuu pölyämisen lisäksi polttoaineperäisiä pakokaasupäästöjä. Suurille massanvaihdolle aurinkovoima-alueella ei ole tarvetta, jolloin merkittäviä pölyämisvaikutuksia maamassojen siirtelystä tai varastoinnista ei aiheudu. Tiealueet vaativat kuitenkin jonkin verran maa-ainesten tuomista, jotta turvemaalle rakennettavat tiet saadaan routimattomiksi ja kantaviksi.

Ilmanlaadun kannalta oleellisin ero vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on aurinkovoima-alueen pinta-alassa. Vaihtoehdossa VE2 aurinkovoimaloille varatun alueen pinta-ala on 13 % pienempi kuin vaihtoehdossa VE1, jolloin vaihtoehdossa tehdään enemmän maanmuokkaustöitä. Myös vaihtoehdossa VE2 joudutaan kuitenkin todennäköisesti kaatamaan suurin osa puustosta myös hankealueen sisälle jääviltä, aurinkovoimaloiden rakentamisen ulkopuolelle jätettäviltä alueilta. Siten hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välinen ero ilmanlaatuvaikutuksissa on hyvin pieni. VE1 vaihtoehdossa rakentamisen aikainen liikennemäärä on 3 842 ja VE2 vaihtoehdossa 3 888. Perustuen aiempiin kokemuksiin vastaavista työvaiheista, ilmanlaatuvaikutukset arvioidaan paikallisiksi ja ne rajoittuvat pääasiassa rakentamistoimien välittömään läheisyyteen.

Ulkoisen sähkönsiirron rakentamisen ilmanlaatuvaikutukset ovat vastaavia kuin aurinkovoimala-alueella. Pintamaa kuoritaan puuston kaatamisen jälkeen ja maakaapeli asennetaan maahan, mistä aiheutuu pölyämistä ja työkoneiden ilmapäästöjä. Rakentaminen etenee reitillä ja työmaa siirtyy sitä mukaa, kun maakaapeli saadaan asennettua. Maakaapelireitti kasvittuu luontaisesti rakentamisen valmistuttua, eikä vaikutuksia ilmanlaatuun aiheudu kasvillisuuden kasvamisen jälkeen. Ainoastaan isompi puusto kaadetaan kaapelin läheisyydestä. Vaikka reitti SVE1 on pitempi (2,8 km) kuin SVE2 (1,8 km), molemmat reitit ovat kokonaisuutena ajatellen kuitenkin lyhyitä. SVE1 sijoittuu lähes koko matkalta olemassa olevan voimalinjan johtoauekan reunaan ja SVE2 olemassa olevan tien reunaan, mikä vähentää alueella tarvittavia maanrakennustöitä ja puuston poiston tarvetta verrattuna neitseelliselle alueelle rakentamiseen.

Toiminta-aika

Toiminnan aikana ilmapäästöjä muodostuu satunnaisesta huoltoliikenteestä sekä aurinkovoimala-alueella että sähkönsiirtoreitillä. Aurinkovoimalan tuotannon aikana alue kasvittuu, 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 päättymisen

Purkuvaiheessa liikennemäärä ja kalusto vastaavat rakentamisen aikaista liikennöintiä. Toiminnan päättymisen jälkeen ilmanlaatuvaikutuksia ei aiheudu. Alue pysyy kasvittuneena ja rakenteiden purkamisen jälkeen puusto kasvaa takaisin alueelle.

Hankkeen aiheuttama muutos ilmanlaatuun on kaikissa hankevaihtoehtoissa pieni kielteinen. Vaikutuksia aiheutuu käytännössä vain rakentamisen aikana tehtävistä maanmuokkaustöistä ja työ- ja kuljetuskaluston ilmapäästöistä. Vaikutukset ovat paikallisia ja lyhytkestoisia ja rajautuvat suurimmaksi osaksi hankealueelle. Sähkönsiirtoreittien vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena niin ikään pieniksi rakentamisen aikana kummassakin vaihtoehdossa. Vaikutukset ilmanlaatuun arvioidaan suuruudeltaan **pieniksi kielteisiksi** molemmissa vaihtoehdoissa.

16.3.3 YHTEISVAIKUTUKSET

Mikäli rakentaminen ajoittuu samaan aikaan, lähialueen hankkeista aurinkovoimahankkeella voi olla mahdollisia yhteisvaikutuksia ilmanlaatuun Urakkanevan tuulivoimahankkeen ja Uusnivala–Puutionsaari-voimajohdon kanssa. Hankkeiden yhteisellä vaikutusalueella ei kuitenkaan kuljetusreittejä lukuun ottamatta sijaitse vakituista tai vapaa-ajan asutusta tai herkkiä kohteita.

Lähin Urakkanevan tuulivoimala sijaitsee noin 700 m päässä Uusnivalan aurinkovoimaloista, eikä itse voimala-alueilla tapahtuvalla rakentamisella arvioida olevan yhteisvaikutuksia ilmanlaatuun. Aurinkovoimahankkeen ja Urakkanevan ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeloinnilla, jonka

ilmanlaatuvaikutukset ovat ilmajohtoja vähäisempiä, ja sähkönsiirtoreitit kulkevat riittävän etäällä toisistaan, joten niillä ei arvioida muodostuvan yhteisvaikutuksia ilmanlaatuun.

Uusnivala–Puutionsaari-voimajohto sijoittuu Urakkanevan ja aurinkovoima-alueen väliin, samaan johtokäytävään nykyisen voimajohdon kanssa. Sen myötä nykyinen johtolinja levenee noin 41 metriä itään Uusnivalan hankealueen kohdalla. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 sijoittuu samaan johtokäytävään nykyisten voimajohtojen länsipuolelle. Mikäli rakentamistoimet ajoittuvat samaan aikaan Uusnivalan aurinkovoimahankkeen rakentamisen kanssa, niillä voi olla yhteisvaikutuksia ilmanlaatuun sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1. Etäisyyden vuoksi Uusnivala-Puutionsaaren voimajohtohankkeella ei ole yhteisvaikutuksia sähkönsiirron vaihtoehtoon SVE2 kanssa. **Mahdolliset yhteisvaikutukset ovat lyhytkestoisia ja paikallisia ja merkittävyydeltään vähäisiä.** Hankkeiden rakennustöiden valmistuttua hankkeet eivät aiheuta ilmanlaatuvaikutuksia satunnaisia huoltokäyntejä lukuun ottamatta.

16.3.4 YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Alueen ilmanlaatu on todennäköisesti pääsääntöisesti hyvä eikä vaikutusalueella ole ilmanlaatua merkittävästi heikentäviä toimintoja. Ilmanlaatu ei ole erityisessä vaarassa heikentyä. Herkkyys ilmanlaadun muutoksille arvioidaan **vähäiseksi**.

Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat rakentamisen aikana ja ne koostuvat maansiirtotöistä, työ- ja kuljetuskaluston aiheuttamasta pölyämisestä ja polttoaineiden ilmapäästöistä sekä aurinkovoima-alueella että sähkönsiirtoreitillä. Rakentamisvaihe on lyhyt ja vaikutukset rajautuvat rakennettavalle alueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Ulkoisen sähkönsiirron rakentamisen vaikutukset siirtyvät reitillä työmaan edistyessä. Toiminta-aikana vaikutuksia aiheutuu vain satunnaisesta huoltoliikenteestä. Toiminnan päättyessä purkamisvaiheessa vaikutukset ovat vastaavia kuin rakentamisvaiheessa. Purkamisen jälkeen kaikissa vaikutuksia ei aiheudu. Rakentamisen ja purkamisen vaikutukset ilmanlaatuun arvioidaan vaihtoehdoissa VE1, VE2, SVE1 ja SVE2 suuruudeltaan pieniksi ja merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**. Toiminnan aikana merkityksellisiä ilmanlaatuvaikutuksia **ei aiheudu**. Vaihtoehdossa VE0 ilmanlaatuvaikutuksia ei muodostu.

Yhteisvaikutuksia voi aiheutua Urakkanevan tuulivoimahankkeen ja Uusnivala-Puutionsaaren voimajohtohankkeen rakentamisvaiheessa, jos työt ajoittuvat samaan aikaan. Vaikutukset kohdistuvat kuitenkin alueelle, jolla ei ole asutusta tai herkkiä kohteita. Kuljetusreittien varrella liikennepäästöt voivat olla suurempia, jos useamman hankkeen kuljetuksia tehdään samoilla liikennöintireiteillä. Rakennustyöt ovat kuitenkin lyhytkestoisia ja toiminnan aikana yhteisvaikutuksia ei aiheudu. Yhteisvaikutukset eivät ole merkittäviä.

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	VE1-2 _R SVE1-2 _R	VE0 VE1-2 _T SVE1-2 _T	Vähäi- nen	Vähäi- nen	Kohta- lainen	Suuri
	Kohta- lainen	Suuri	Suuri	Kohta- lainen	Vähäi- nen	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										

R = Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset

T = Toiminnan vaikutukset

16.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN

Maanrakentamisen aiheuttamaa pölyämistä voidaan ehkäistä ja lieventää kastelemalla läjitysalueita sekä työmaaliikenteen hankealueella käyttämiä reittejä tarvittaessa kuivina jaksoina.

16.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Kuljetusreittien pölyäminen on liikennemäärien lisäksi riippuvaista myös sääolosuhteista ja vuodenajasta, joten ilmanlaatuvaikutukset vaihtelevat ajankohdasta riippuen, mutta aurinkopaneelien rakentamisen ei kuitenkaan arvioida aiheuttavan alueelle merkittäviä ilmanlaatuvaikutuksia.

17 Melu, värinä ja heijastus

17.1 AINEISTOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

17.1.1 LÄHTÖTIEDOT JA -AINEISTO

Arvioinnissa on hyödynnetty avoimia paikkatietoaineistoja ja lähialueen hankkeiden hankesuunnitelmia.

17.1.2 ARVIOINTIMENETELMÄT

Nykytilan kuvauksen perusteella muodostetaan arvio nykytilan herkkyydestä melun, värinän ja heijastuksen osalta. Herkkyyden arvioinnissa on huomioitu mm. asutus, liikenneyhteydet, alueen virkistyskäyttö sekä muut toiminnot hankkeen vaikutusalueella. Melu-, värinä- ja heijastusvaikutusalueen laajuus rajoittuu hankealueelle, sähkönsiirtoreiteille ja niiden välittömään läheisyyteen. Heijastusten osalta tarkastellaan lisäksi laajemmalla alueella lentokenttien sijainnit. Lentokenttien osalta vaikutusalueena voidaan pitää enimmillään 10 km sädettä aurinkopaneelialueesta.

Arvioinnissa on tarkasteltu mahdollisesti syntyviä melu-, värinä- ja heijastusvaikutuksia hankkeen koko elinkaaren ajalta eli rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen. Arvioinnissa on huomioitu myös yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien tai suunniteltujen toimintojen kanssa. Vaikutusarvio perustuu asiantuntija-arvioon eikä mallinnuksiin arvioitu olevan tarvetta. Heijastusvaikutusten arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty näkemäalueanalyysin (**luku 18.1.3**) tuloksia. Heijastusmallinnukselle ei ole nähty tarvetta, sillä vaikutusalueella ei sijaitse asutusta ja lentokenttiin on riittävä etäisyys.

Liitteessä 8 on esitetty melun ja värinän osalta nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit melulle ja värinälle sekä erikseen heijastuksille.

17.2 NYKYTILA

Hanke sijoittuu pääasiassa metsätalous- ja suoalueelle, jossa ei ole merkittäviä melu- ja värinälähteitä. Nykytilanteessa alueen melu- ja värinälähteitä ovat lähinnä sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvan Hakuperän alueen pellot, joilla maatalous- ja peltotyökoneet aiheuttavat kausiluontoista melua. Myös läheiset maantiet sekä rautatieliikenne aiheuttavat melua, mutta sen vaikutusalue rajoittuu lähinnä sähkönsiirtoreittien eteläpäähän sähköaseman eteläpuolelle. Hankkeen vaikutusalueella ei sijaitse melulle ja värinälle herkkiä kohteita, kuten sairaaloita tai päiväkoteja.

Alueella ei sijaitse heijastusta aiheuttavia lähteitä. Heijastuksille herkat Puolustusvoimien varalaskupaikka ja Ylivieskan harrastelentokenttä sijaitsevat yli 10 km päässä aurinkovoima-alueesta. Hankealueen ympäristössä on vain vähän järviä, jotka aiheuttavat luonnollisia heijastuksia. Heijastusvaikutusalueella ei sijaitse merkittäviä liikennereittejä tai junaratoja.

Aurinkovoima-alueella ja sen ympäristössä sekä sähkönsiirtoreittien varrella on vain harvakseltaan vakituista ja vapaa-ajan asutusta.

17.2.1 NYKYTILAN HERKKYYS

Lähiympäristössä on vain vähän melu ja tärinää aiheuttavaa toimintaa. Melulle ja tärinälle herkkiä kohteita ei ole ja asutus on harvaa. Aluetta käytetään tavanomaiseen virkistyskäyttöön eikä alueella sijaitse erityisiä virkistyskäyttöön tarkoitettuja rakenteita. Herkkyys melun ja tärinän muutoksille arvioidaan **vähäiseksi**.

Lähialueella ei sijaitse heijastuksia aiheuttavaa toimintaa, ja hankealueen ympäristö on hyvin puustoista. Heijastuksille herkat puolustusvoimien varalaskupaikka ja Ylivieskan harrastelentokenttä sijaitsevat turvallisella etäisyydellä alueesta, eikä vaikutusalueella ole merkittäviä liikennereittejä. Herkkyys heijastuksille arvioidaan **vähäiseksi**.

17.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

17.3.1 HANKEVAIHTOEHTO VE0

Vaihtoehdossa VE0 aurinkovoima-aluetta, sähkönsiirtolinjaa tai muita hankkeen rakenteita ei toteuteta. Alue pysyy nykytilassaan eikä ilmanlaatuun kohdistu muutoksia. Hankkeen toteuttamatta jättämisestä huolimatta alueella voidaan tehdä muuta melua aiheuttavaa toimintaa, kuten metsätöitä.

Vaihtoehdossa VE0 aurinkovoima-aluetta, sähkönsiirtolinjaa tai muita hankkeen rakenteita ei toteuteta. Alue pysyy nykytilassaan eikä meluun, tärinään ja heijastuksiin kohdistu muutoksia.

17.3.2 HANKEVAIHTOEHDOT VE1, VE2, SVE1 JA SVE2

Rakentaminen

Aurinkovoimatuotannosta aiheutuu melu- ja tärinävaikutuksia rakentamisen aikana. Vaikutukset muodostuvat puuston kaatamisesta, maanrakennustöistä sekä rakentamisessa käytettävän maanrakennus- ja kuljetuskaluston melupäästöistä. Melu- ja tärinävaikutukset rajautuvat päästölähteiden välittömään läheisyyteen sekä kuljetusreiteille ja muistuttavat alueella jo nykyisin esiintyvää metsätyö- ja maanviljelykoneiden aiheuttamaa melua. Turvevaltaisesta maaperästä johtuen laajamittaisille räjäytyksille ei arvioida olevan tarvetta. Mikäli peruskallio sijaitsee lähellä maanpintaa, alueella voidaan joutua tekemään myös vähäisessä määrin räjäytyksiä tai suurten lohcareiden rikotusta. Suurille massanvaihdolle aurinkovoima-alueella ei ole tarvetta, jolloin maamassojen siirtelyn ja varastoinnin meluvaikutus on pieni. Tiealueet vaativat kuitenkin jonkin

verran maa-ainesten tuomista, jotta turvemaalle rakennettavat tiet saadaan routimattomiksi ja kantaviksi.

Melun ja tärinän kannalta oleellisin ero vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on aurinkovoima-alueen pinta-alassa: VE2:n aurinkovoimaloille varatun alueen pinta-ala on 13 % pienempi kuin vaihtoehdon VE1, jolloin vaihtoehdossa VE1 tehdään enemmän maanmuokkaustöitä. Myös vaihtoehdossa VE2 joudutaan kuitenkin todennäköisesti kaatamaan suurin osa puustosta myös hankealueen sisälle jääviltä, aurinkovoimaloiden rakentamisen ulkopuolelle jätettäviltä alueilta. Siten hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välinen ero melu- ja tärinävaikutuksissa on hyvin pieni. Lähimmillä asuin- ja lomarakennuksilla rakennustöiden aiheuttama melu voi olla kuultavissa, mutta on epätodennäköistä, että melutason ohjearvot ylittyisivät.

Ulkoisen sähkönsiirron rakentamisen melu- ja tärinävaikutukset ovat vastaavia kuin aurinkovoimala-alueella. Rakentaminen etenee reitillä ja työmaa siirtyy sitä mukaa, kun maakaapeli saadaan asennettua. Vaikka reitti SVE1 on pitempi kuin SVE2, molemmat reitit ovat kokonaisuutena kuitenkin lyhyitä (1,8 ja 2,8 km). SVE1 sijoittuu lähes koko matkalta olemassa olevan voimalinjan johtoaukean reunaan ja SVE2 olemassa olevan tien reunaan, mikä vähentää alueella tarvittavia maanrakennustöitä ja puuston poiston tarvetta verrattuna neitseelliselle alueelle rakentamiseen, jolloin melu- ja tärinävaikutuksetkin ovat vähäisempiä.

VE1 vaihtoehdossa rakentamisen aikainen liikennemäärä on 3 842 ja VE2 vaihtoehdossa 3 888. Arvio sisältää maa-ainesten kuljetukset sekä kaikki aurinkovoimalan rakentamiseen tarvittavien osien ja komponenttien kuljetukset. Liikennemäärissä on huomioitu sekä saapuvat että palaavat kuljetukset, eli myös tyhjänä poistuvat ajoneuvot.

Perustuen aiempiin kokemuksiin vastaavista työvaiheista, melu- ja tärinävaikutukset arvioidaan paikallisiksi ja ne rajoittuvat pääasiassa rakentamistoimien välittömään läheisyyteen.

Rakentamisvaiheen melu- ja tärinävaikutukset arvioidaan suuruudeltaan **pieniksi kielteisiksi** vaihtoehdoissa VE1, VE2, SVE1 ja SVE2.

Heijastusvaikutuksia alkaa muodostua uusien paneelien asennuksien myötä. Rakentamisen edetessä heijastusvaikutukset kasvavat vähitellen aurinkopaneelimäärän kasvaessa.

Toiminta-aika

Melua ja tärinää muodostuu vähäisessä määrin satunnaisesta huoltoliikenteestä sekä aurinkovoimala-alueella että sähkönsiirtoreitillä, ja vaikutukset rajautuvat päästölähteen välittömään läheisyyteen. Aurinkovoimala tai maakaapeli ei toiminnassa ollessaan aiheuta merkittävästi melua tai tärinää. Aurinkosähkön muuntaminen tasavirrasta vaihtovirraksi invertterien avulla aiheuttaa korkeataajuisia surinaa, jonka vaikutusalue rajoittuu hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan **pieniksi kielteisiksi**.

Heijastusten näkymistä ympäristöön voidaan arvioida vaihtoehdon VE1 näkemäalueanalyysin (kappale 0) perusteella. Näkymät aurinkovoimaloille rajautuvat pääsääntöisesti hankealueelle, mutta hankealueen kaakkoispuolella suo- ja hakkuualueilla paneelit voivat paikoitellen näkyä noin 0,6 km

etäisyydelle asti. (Kuva 72.) Heijastusten havaitseminen on periaatteessa mahdollista näkemäalueella liikkuville ihmisille ja eläimille. Hankealueen eteläpuolella sijaitsevien loma-asuntojen pihapiireihin ei muodostu näkymiä aurinkopaneeleista.

Etäisyys on pidempi, kun heijastusvaikutuksia tarkastellaan ilmasta, esimerkiksi lentokoneesta käsin. Hankealueelta on etäisyyttä lähimmille lentokentille kuitenkin vähintään 10 km, mikä on yhdysvaltalaisen Pager Power -yrityksen ohjeistuksen (2022) perusteella etäisyys, jonka jälkeen merkittäviä heijastusvaikutuksia lentoliikenteelle ei aiheudu eikä niitä ole siten tarpeen erikseen arvioida esimerkiksi mallintamalla. Uusnivalan aurinkovoimahankkeen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia Puolustusvoimien varalaskupaikan tai Ylivieskan lentokentän toiminnalle.

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

Kokonaisuutena heijastusvaikutukset arvioidaan suuruudeltaan enintään **pieniksi kielteisiksi**.

Toiminnan päätyminen

Purkuvaiheessa liikennemäärä ja kalusto vastaavat rakentamisen aikaista liikennöintiä. Purkamisen jälkeen melu- ja värinävaikutuksia tai heijastuksia ei enää aiheudu.

Melu- ja värinävaikutuksia aiheutuu rakentamisessa tehtävistä maanmuokkaustöistä ja työ- ja kuljetuskaluston päästöistä. Vaikutukset ovat paikallisia ja lyhytkestoisia ja rajautuvat suurimmaksi osaksi hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille, eivätkä melutason ohjearvojen ylitykset ole todennäköisiä. Toimintavaiheessa melu- ja värinävaikutukset ovat hyvin vähäiset. Purkamisen vaikutukset ovat vastaavia kuin rakentamisvaiheessa, ja sen jälkeen hankkeesta ei enää aiheudu melu- tai värinävaikutuksia. Hankkeen melu- ja värinävaikutukset ovat kaikissa vaihtoehtoissa **pieniä kielteisiä**.

Vaikutuksia heijastukseen alkaa muodostua rakentamisen edetessä. Toimintavaiheessa paneelit heijastavat auringonvaloa. Aurinkopaneelit ovat nähtävissä aurinkovoima-alueella ja pienellä alueella sen kaakkois- ja eteläpuolella. Vapaa-ajan tai vakituisen asutuksen pihapiireihin ei arvioida kohdistuvan heijastusvaikutuksia. Lentokentän ja varalaskupaikan toimintaan ei kohdistu vaikutuksia riittävän etäisyyden vuoksi. Heijastusvaikutukset arvioidaan enintään **pieniksi kielteisiksi**.

17.3.3 YHTEISVAIKUTUKSET

Mikäli rakentaminen ajoittuu samaan aikaan, lähialueen hankkeista aurinkovoimahankkeella voi olla mahdollisia yhteisvaikutuksia melutasoihin Urakkanevan tuulivoimahankkeen ja Uusnivala-

Puutionsaari-voimajohdon kanssa. Hankkeiden yhteisellä vaikutusalueella ei kuitenkaan kuljetusreittejä lukuun ottamatta sijaitse vakituista tai vapaa-ajan asutusta tai herkkiä kohteita.

Lähin Urakkanevan tuulivoimala sijaitsee noin 700 m päässä Uusnivalan aurinkovoimaloista, eikä itse voimala-alueilla tapahtuvalla rakentamisella arvioida olevan yhteisvaikutuksia ilmanlaatuun. Aurinkovoimahankkeen ja Urakkanevan ulkoiset sähkönsiirtoreitit kulkevat riittävän etäällä toisistaan, joten niillä ei arvioida muodostuvan yhteisvaikutuksia ilmanlaatuun.

Uusnivala–Puutionsaari-voimajohto sijoittuu Urakkanevan ja aurinkovoima-alueen väliin, samaan johtokäytävään nykyisen voimajohdon kanssa, ja nykyinen johtolinja levenee 41 m itään Uusnivalan hankealueen kohdalla. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 sijoittuu samaan johtokäytävään nykyisten voimajohtojen länsipuolelle. Mikäli rakentamistoimet ajoittuvat samaan aikaan Uusnivalan aurinkovoimahankkeen rakentamisen kanssa, niillä voi olla yhteisvaikutuksia meluun sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1. Etäisyyden vuoksi Uusnivala-Puutionsaaren voimajohtohankkeella ei ole yhteisvaikutuksia sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 kanssa. **Mahdolliset yhteisvaikutukset ovat lyhytkestoisia ja paikallisia ja merkittävyydeltään vähäisiä.** Hankkeiden rakennustöiden valmistuttua hankkeet eivät aiheuta meluvaikutuksia satunnaisia huoltokäyntejä lukuun ottamatta.

Lähialueen hankkeet eivät sisällä aurinkovoimaa tai muita heijastuksia aiheuttavaa toimintoja. Vaikka Uusnivala–Puutionsaari-voimajohto ja Urakkanevan tuulivoima-alue sijoittuvat lähelle Uusnivalan aurinkovoimahanketta, hankkeiden rakentamisessa ei pienennetä aurinkovoima-alueen ympärille jäävää puustoista vyöhykettä, joten **asutukselle tai liikenteelle ei aiheudu yhteisvaikutuksia heijastuksista.**

17.3.4 YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Lähiympäristössä on vain vähän melua ja tärinää aiheuttavaa toimintaa, niille herkkiä kohteita ei ole ja asutus on harvaa. Aluetta käytetään tavanomaiseen virkistyskäyttöön eikä alueella sijaitse erityisiä virkistyskäyttöön tarkoitettuja rakenteita. Herkkyys melun ja tärinän muutoksille arvioidaan **vähäiseksi.**

Aurinkovoimahankkeen rakentamisvaiheessa melu- ja tärinävaikutukset syntyvät pääosin puuston kaadosta, maanrakennustöistä ja työmaaliikenteestä, ja ne rajautuvat päästölähteiden välittömään läheisyyteen. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 erot ovat vähäisiä, vaikka VE1 edellyttää laajempia maanmuokkaustöitä. Myös sähkönsiirtoreittien SVE1 ja SVE2 vaikutukset jäävät lyhytaikaisiksi ja paikallisiksi. Melu voi olla kuultavissa lähiasutuksella, mutta ei aiheuta ohjearvojen ylityksiä. Toiminta-aikana melu ja tärinä rajoittuvat huoltoliikenteeseen ja inverttereiden lievään korkeataajuiseen ääneen, eikä merkittäviä vaikutuksia synny.

Lähialueella ei sijaitse heijastuksia aiheuttavaa toimintaa, ja hankealueen ympäristö on hyvin puustoista. Heijastuksille herkat puolustusvoimien varalaskupaikka ja Ylivieskan harrastelentokenttä sijaitsevat turvallisella etäisyydellä alueesta, eikä vaikutusalueella ole merkittäviä liikennereittejä. Herkkyys heijastuksille arvioidaan **vähäiseksi.**

Heijastusvaikutukset alkavat rakentamisvaiheen lopulla ja lisääntyvät paneelien määrän kasvaessa, mutta ne jäävät kokonaisuutena vähäisiksi eikä niillä arvioida olevan vaikutuksia lentoliikenteeseen.

tai lähialueen loma-asutukseen. Purkuvaiheen jälkeen melu-, värinä- ja heijastusvaikutukset päättyvät kokonaan.

Vaikutukset meluun, värinään ja heijastuksiin ovat kaikissa toteutusvaihtoehdoissa merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Vaihtoehdossa VE0 melu-, värinä- ja heijastusvaikutuksia ei muodostu.

VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

		KIELTEINEN				MYÖNTEINEN				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
KOOTTEEN HERKKYYS	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE1-2 SVE1-2	VE0	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								

17.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN

Viihtyisyys- ja turvallisuussyistä paneelikenttien laidoille on suositeltavaa jättää heijastukselta suojaava metsävyöhyke heijastusten leviämisen estämiseksi. Mikäli puusto kaadetaan, paneelit voivat näkyä nyt arvioitua kauemmas. Meluhaittoja voidaan vähentää huolehtimalla työkoneiden ja laitteiden huolloista asianmukaisesti.

Aurinkopaneelien suuntausta muuttamalla voidaan heijastusvaikutuksia vähentää tiettyihin suuntiin, mutta suuntaamista muuttamalla heijastusvaikutukset lisääntyvät muualla. Esimerkiksi

suuntaamalla aurinkopaneelit etelän suuntaan vähennetään heijastusvaikutuksia aurinkopaneelien pohjois- ja eteläpuolella, mutta lisätään heijastusvaikutuksia länsi- ja itäpuolella.

17.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Arviointi perustuu tilanteeseen, jossa aurinkopaneelialueiden ympärillä säilytetään riittävä määrä suojaavaa puustoa. Mikäli puusto kaadetaan tai menetetään myrskyissä, paneelit voivat näkyä nyt arvioitua kauemmas. Näkemäalueanalyysin perusteella avoimilla suo- ja hakkuualueilla paneelit voivat näkyä maisemassa muutamien satojen metrien päähän. Mikäli puustoa poistuisi paneelien ja asutuksen välistä merkittävästi, paneelit voisivat alkaa näkyä eteläpuoleisilla rakennuksilla. Tällöin myös heijastusten esiintyminen olisi mahdollista. Tämä vaatisi kuitenkin käytännössä koko puustoisien vyöhykkeen poistumisen paneelialueen ja kiinteistöjen välistä, mitä voidaan pitää melko epätodennäköisenä.

18 Maisema, seutukuva ja kulttuuriperintö

18.1 AINEISTOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

18.1.1 LÄHTÖTIEDOT JA -AINEISTO

Maiseman ja kulttuuriperinnön nykytilan selvittämiseen käytetään ajantasaisinta tietoa hankealueesta ja sen lähiympäristöstä. Apuna nykytilan kuvauksessa on käytetty voimassa olevia kaava-aineistoja, Maanmittauslaitoksen (MML), Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) ja Museoviraston paikkatietoaineistoja sekä valokuvia hankealueesta ja sen lähiympäristöstä. YVA-menettelyn yhteydessä hankealueelle ja sähkönsiirron alueelle on tehty erillinen arkeologinen inventointi (Heilu Oy). Lisäksi hyödynnetään maastokäyntien havaintoja ja valokuva-aineistoja sekä paikkatietoaineistoja.

Nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään lisäksi seuraavia lähtötietoja ja -aineistoja:

- **YM, Syke 2021.** Pohjois-Pohjanmaa VAMA 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.
- **Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015b.** Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla, Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015
- **Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022.** Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan yhdistelmäkartta sekä kaavamerkinnot ja -määräykset.
- **Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022.** Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava (MKV 2016).
- **Nivalan kaupunki, 2014.** Nivalan yleiskaava.
- **Ylivieskan kaupunki, 2021.** Urakkanevan yleiskaava.
- **Museovirasto, 2017.** Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY).
- **Museovirasto, 2025.** Paikkatietoaineisto, kulttuuriympäristöaineisto, suojellut kohteet.
- **Ympäristöministeriö, 1992.** Maisemanhoito, Maisema-alue työryhmän mietintö Osa I, (Mietintö 66/1992).

18.1.2 SELVITYKSET

Heilu Oy on tehnyt hankealueella arkeologisen inventoinnin syyskuussa 2025 (**liite 7**). Inventointi kattaa suunnitellut aurinkopaneelialueet. Hankealueelta ei tunnettu entuudestaan arkeologisia kohteita eikä uusia kohteita tavattu inventoinnin yhteydessä (Heilu Oy 2025).

Hankealueen länsipuolella Haapavesi-Ylivieska-Nivala voimajohtolinjat on inventoitu vuonna 2019 Mikroliitin toimesta (Sepänmaa & Poutiainen 2019). Voimajohtolinjoilta ei inventoinnissa löytynyt

kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita suojeltavaksi katsottavia arkeologisia jäännöksiä (Sepänmaa & Poutiainen 2019). Uusnivalan aurinkovoimahankeen sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE1 kulkee olemassa olevassa Haapavesi-Ylivieska-Nivala voimajohtokäytävässä eikä reittivaihtoehtoa sen vuoksi inventoitu uudelleen Uusnivalan aurinkovoimahankeen yhteydessä.

Hankealueen eteläpuolella sijaitseva Uusnivalan sähköaseman alue on inventoitu vuonna 2022 Heilu Oy:n toimesta (Heilu Oy 2022). Inventointialue ulottuu myös Uusnivalan aurinkovoimahankeen sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 alueelle, kattaen niiden eteläosan noin puoleen väliin saakka koko siirtoreittejä. Alueen muinaisjäännöspotentiaali arvioitiin vähäiseksi eikä inventoidulta alueelta tunnettu entuudestaan muinaisjäännöskohteita. Muinaisjäännöskohteita ei tavattu myöskään inventoinnin yhteydessä. (Heilu Oy 2022.) Uusnivalan sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE2 kulkee reitin pohjoisosassa olemassa olevien yksityisteiden maastokäytävissä. Maakaapelin alueella maata on siis muokattu jo teiden rakentamisen yhteydessä. Koska sähkönsiirtoreitin muinaisjäännöspotentiaali arvioitiin vähäiseksi ja lähialueiden esihistorialliset kohteet sijoittuvat pääosin Kalajokilaakson ja siihen laskevan Malisjoen varteen sijoittuville viljelysalueille ja niiden läheisyyteen, ei nähty tarpeelliseksi tutkia maastossa sähkönsiirtoreittivaihtoehtoon SVE2 pohjoisosaa. Uusnivalan aurinkovoimahankeen yhteydessä toteutetusta inventoinnista on oltu yhteydessä alueelliseen vastuumuseoon maastotöiden kohdentamisesta (Heilu Oy 2025).

Kooste tehdyistä arkeologisista selvityksistä hankealueella ja sen lähistöllä on esitetty alla (**Taulukko 38**).

Taulukko 38. Kooste hankealueella ja sen läheisyydessä tehdyistä arkeologisista inventoinneista.

Arkeologinen inventointi	Tekijä	Vuosi
Nivala-Ylivieska. Uusnivala aurinkovoima-alueen arkeologinen inventointi 2025	Jussi-Pekka Hiltunen, Heilu Oy	2025
Nivala. Uusnivalan sähköaseman arkeologinen inventointi	Jussi-Pekka Hiltunen, Heilu Oy	2022
Ylivieska 2020. Urakkanevan tuulivoimapuiston arkeologinen täydennysinventointi	Jaana Itäpalo & Hans-Peter Schulz, Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu	2020
Haapavesi – Ylivieska – Nivala voimajohtolinjojen muinaisjäännösinventointi 2019	Timo Sepänmaa & Hannu Poutiainen, Mikrolitti Oy	2019

18.1.3 MALLINNUKSET

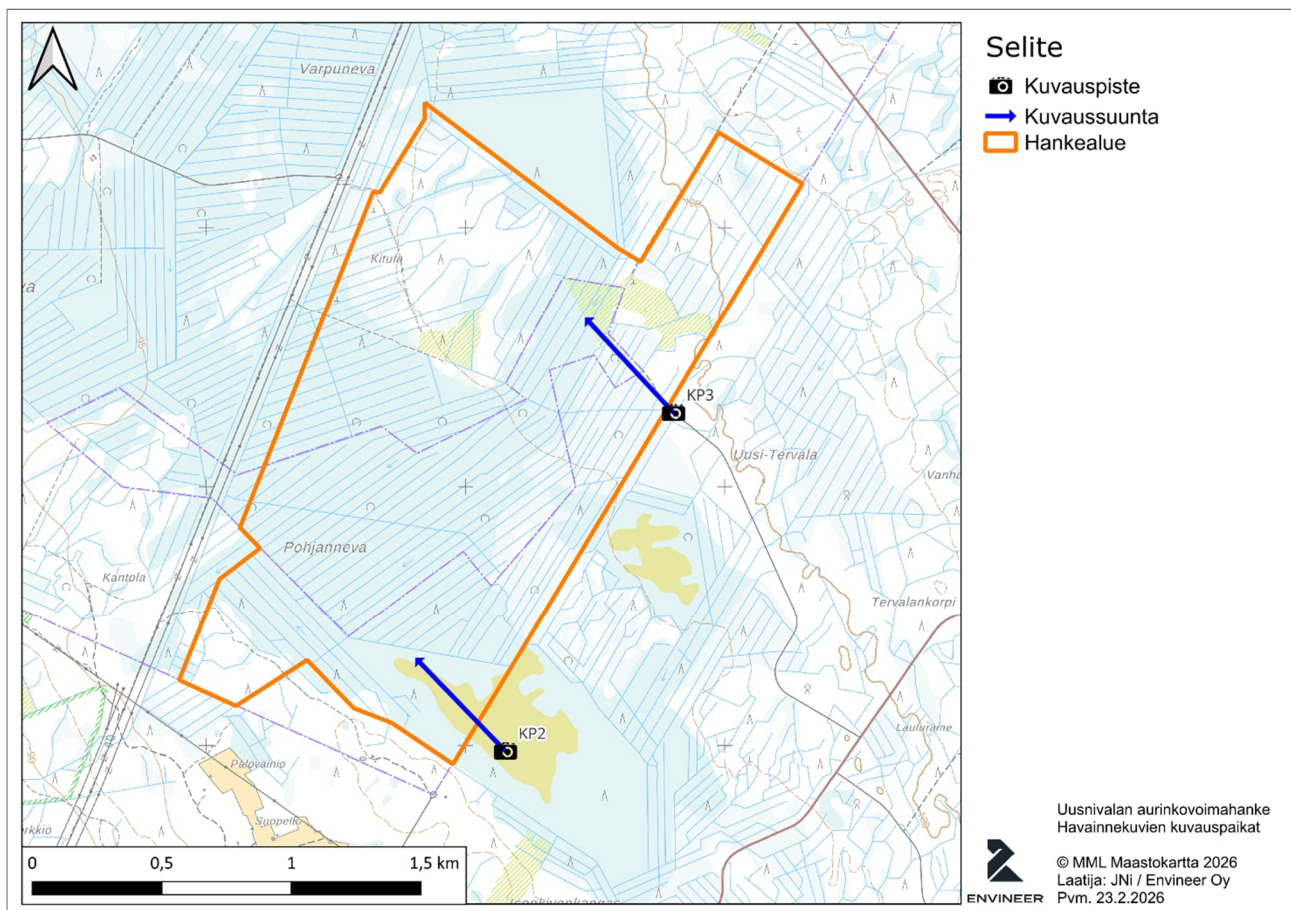
Havainnekuvat

Alueelta on otettu maastokäynnillä valokuvia hankealueen itäpuolelta metsäautotien päästä sekä avosuolta. Kuvat on pyritty ottamaan sellaisissa sääolosuhteissa, joissa näkyvyys olisi mahdollisimman tarkka. Aurinkopaneelien havainnekuvat on muodostettu yhdistämällä otettu valokuva tietokoneella mallinnettuun aurinkopaneelinäkymään samasta kuvauspisteestä WindPRO-ohjelmalla ja kuvankäsittelyohjelmalla. Havainnekuvien kuvauspaikat on esitetty kuvassa (**Kuva 67**).

Näkemäalueanalyysi

Aurinkovoimaloista on tehty näkemäalueanalyysi hankevaihtoehdosta VE1. Näkemäalueanalyysillä on tarkasteltu 4,5 metrin korkuisten aurinkopaneelien näkymistä alueen ulkopuolelle. Näkemäalueanalyysi ottaa huomioon maaston muodot ja puuston. Analyysit eivät huomioi rakennusten vaikutusta.

Näkemäanalyysikartta on mallinnettu käyttämällä WindPro-ohjelmiston ZVI-moduulia. Näkemäalueanalyysissä on maastomallina käytetty Maanmittauslaitoksen 10 m korkeuskäyriä sekä Luonnonvarakeskuksen monilähteisen valtakunnallisen metsien inventoinnin (MVMI) vuoden 2023 puuston keskipituuden aineistoa. Laskentaruudukon koko on 25 m ja havaitsijan tarkastelukorkeutena on käytetty 1,5 metriä. Näkemäalueanalyysi laskee jokaisessa laskentaruudussa, että näkykö voimala alueella vai ei. Analyysi ei huomioi kuinka monta paneelia näkyy. Todellisuudessa paneelit saattavat näkyä puuston läpi, mikäli puusto on harvaan kasvanutta tai syvyys on pieni. Toisaalta analyysi saattaa muodostaa näkemäalueita alueille, jonne näkyy vain yksi analyysipiste paneelialueista puuston tai muiden maisemaesteiden välistä. Analyysikartan pohjalta on muodostettu asiantuntija-arvio maisemallisen vaikutuksen keskimääräisestä laajuudesta ja voimakkuudesta.



Kuva 67. Havainnekuvien kuvauspaikat kartalla.

18.1.4 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.

Maisemavaikutusten arviointi pohjautuu maiseman nykytilan ominaispiirteiden ja herkkyystarkastelun avulla luotuun kuvaan maiseman alttiudesta vaikutuksille. Maisemavaikutusten arvioinnissa on sovellettu **liitteessä 8** esitettyä, IMPERIA-hankkeen raporttiin pohjautuvaa kriteeristöä.

18.2 NYKYTILA

18.2.1 MAISEMA JA SEUTUKUVA

Maisemallisessa maakuntajaossa hankealue sijoittuu Pohjanmaan maisemamaakuntaan ja Keski-Pohjanmaan jokiseutu ja rannikko maisemaseutuun (Suomen ympäristöministeriö 1992).

Pohjanmaan maisemamaakunnalle on ominaista vähäiset korkeusvaihtelut, suurehkot joet, jokilaaksot ja niiden väliset selännealueet, kalliomuodostumia on vain harvakseltaan. Erityisesti Pohjois-Pohjanmaalla jäätikköjokien aiheuttama laakeus on ominaista. Laajat suoalueet ovat myös tyypillisiä. Niitä on peltojen ulkopuolisesta alueesta yli puolet. Metsät ovat yleensä kuivia männiköitä. Viljely on keskittynyt eteläosassa laajoille savikoille, missä pellot ovat isoja. Pohjoisempaan mentäessä viljelyala keskittyy jokilaaksoihin ja peltojen koko pienenee. Asutus ja kulttuurihistorialliset kohteet ovat keskittyneet jokilaaksojen varsien nauhamaisiin kyliin.

Keski-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemaseudulle on ominaista kapeahkot jokilaaksojen viljelyalueet sekä viljelyalueiden väliin jäävät laajahkot karut ja soiset moreeniselänteet. Maasto on pääosin suhteellisen tasaista, paikoin kumpareista. Paksu moreenipeite on suurelta osin drumlinisoitunut ja soiden laajuuteen vaikuttaa lähinnä yleinen tasaisuus.

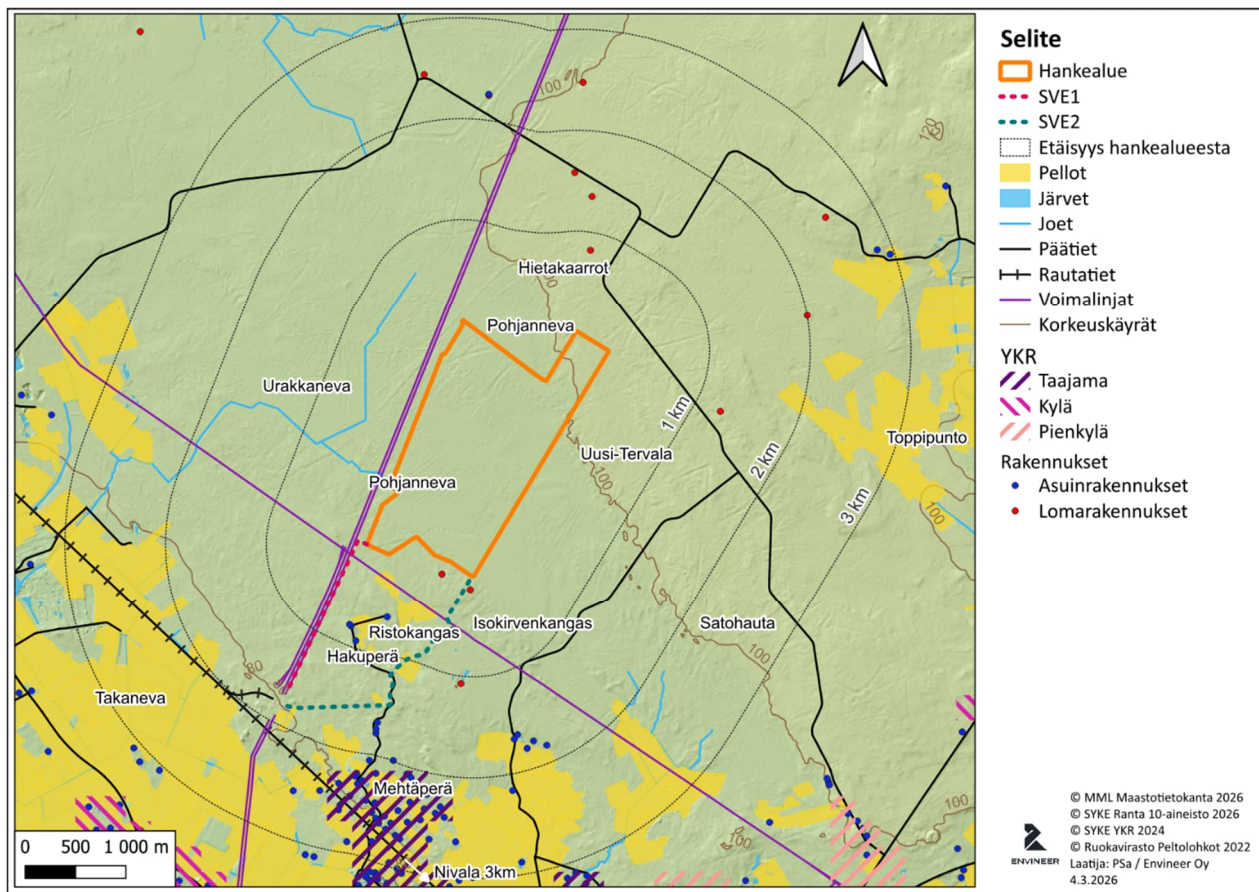
Hankealue on pääosin ojitettua suoaluetta ja alueella on myös avosuo ja hakkuuaukeita. Corine Land Cover 2018 -maanpeittoaineiston mukaan alue on pääosin sekametsävaltaista aluetta. Alueen keskiosassa on pieni lehtipuuvaltainen alue ja eteläosassa pieni havupuuvaltainen alue. Lisäksi alueeseen kuuluu pieni alue avosuota sekä harvapuustoista aluetta (**Kuva 68**). Hankealueen

ympäristö on pääosin seka- ja havupuuvaltaista talousmetsää. Alueen länsi- ja eteläpuolella kulkevat voimalinjat (**Kuva 69**).

Hankealuetta lähimmät lomarakennukset sijaitsevat 100–150 m etäisyydellä hankealueen eteläpuolella ja lähimmät asuinrakennukset noin 600 m etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Lähin taajama sijaitsee noin 2 km etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Hankealueen etelä- ja lounaispuolella on havumetsävaltainen alue, jonka takana aukeavat Kalajokilaakson peltoalueet noin 2 km etäisyydellä hankealueesta.



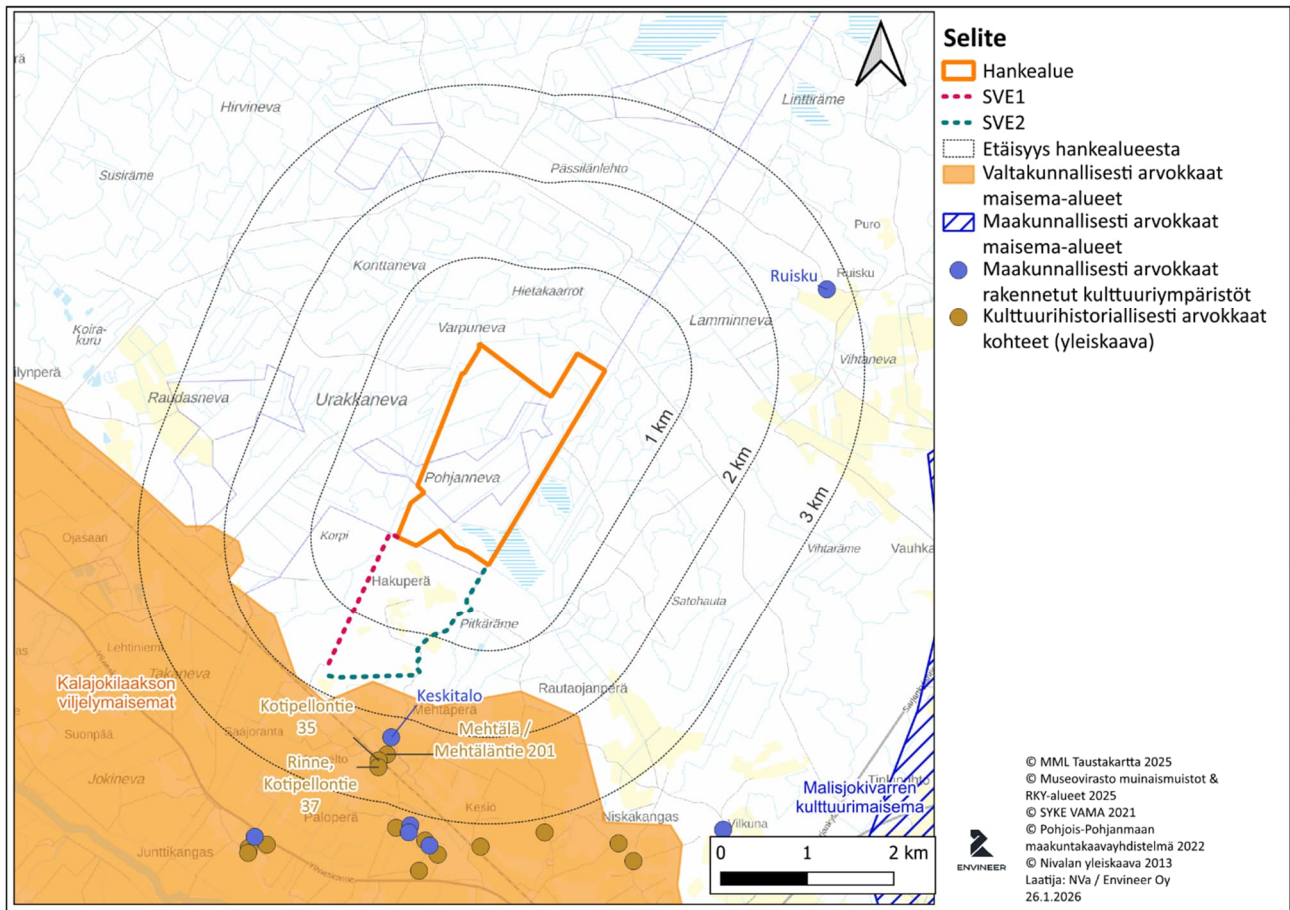
Kuva 68. Suonäkymä Pohjannevan avoimelta suolta hankealueen suuntaan (kuva: Tuomas Väyrynen).



Kuva 69. Hankkeen lähiympäristön maisemarakenne.

18.2.2 MAISEMAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖN ARVOKOhteet

Kulttuuriympäristö on syntynyt ihmistoiminnan vaikutuksesta historian eri aikoina. Se kattaa rakennetun kulttuuriympäristön, arkeologisen kulttuuriperinnön sekä kulttuurimaisemat ja perinnebiotoopit. Hankkeen läheisyydessä sijaitsevat arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet on esitetty alla olevassa taulukossa ja kuvassa (**Kuva 70, Taulukko 39**).



Kuva 70. Kulttuuriympäristön arvokohteet hankkeen lähiympäristössä.

Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hankealuetta lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on 1,7 km päässä hankealueen lounaispuolella sijaitseva Kalajokilaakson viljelymaisemat. Kalajokilaakson viljelymaisemat edustavat avaraa pohjalaista jokilaakson kulttuurimaisemaa. Maisema-alue koostuu laajoista peltonäkymistä ja maisemakuva onkin avoin ja eheä. Avoimen peltomaiseman reunoilla sijaitsee runsaasti kulttuurihistoriallisesti ja maisemallisesti arvokasta talonpoikaista rakennuskantaa. Maisema-alueen arvot perustuvatkin alueen laajoihin, lähes silmänkantamattomiin peltonäkymiin, jotka kuvastavat alueen merkitystä pitkäaikaisena ja elinvoimaisena maatalousalueena. Taajamien korkeat kirkontornit ovat merkittävimpiä perinteisiä maisemassa kauas erottuvia maamerkkejä. (Ympäristöministeriö 2021) Aurinkopaneelialueilla tai niiden läheisyydessä ei sijaitse maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö

Valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita (RKY) ei sijoitu aurinkopaneelialueelle eikä hankkeen 3 km vaikutusalueelle. Maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita ei sijoitu aurinkopaneelialueelle. Lähin maakunnallisesti merkittävä kohde on 2,2 km päässä hankealueen eteläpuolella sijaitseva Keskitalo ja 2,7 km päässä hankealueen koillispuolella sijaitseva Ruisku. Keskitalo sisältyy valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen (Kalajokilaakson viljelymaisemat) rajauksen sisälle.

Kulttuurihistoriallisesti arvokkaat yleiskaavan kohteet

Yleiskaavaan merkitty rakennusperinnön ja kulttuuriympäristön kannalta arvokas maisema-alue Mehtälä, ja siellä sijaitsevat kohteet Mehtälä, Kotipellontie ja Rinne, sijaitsevat 2,4–2,6 km etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Näiden yleiskaavaan merkittyjen rakennustaiteellisesti merkittävien rakennusten ja ympäristön säilyminen tulee turvata. Kohteet sisältyvät valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen (Kalajokilaakson viljelymaisemat) rajauksen sisälle.

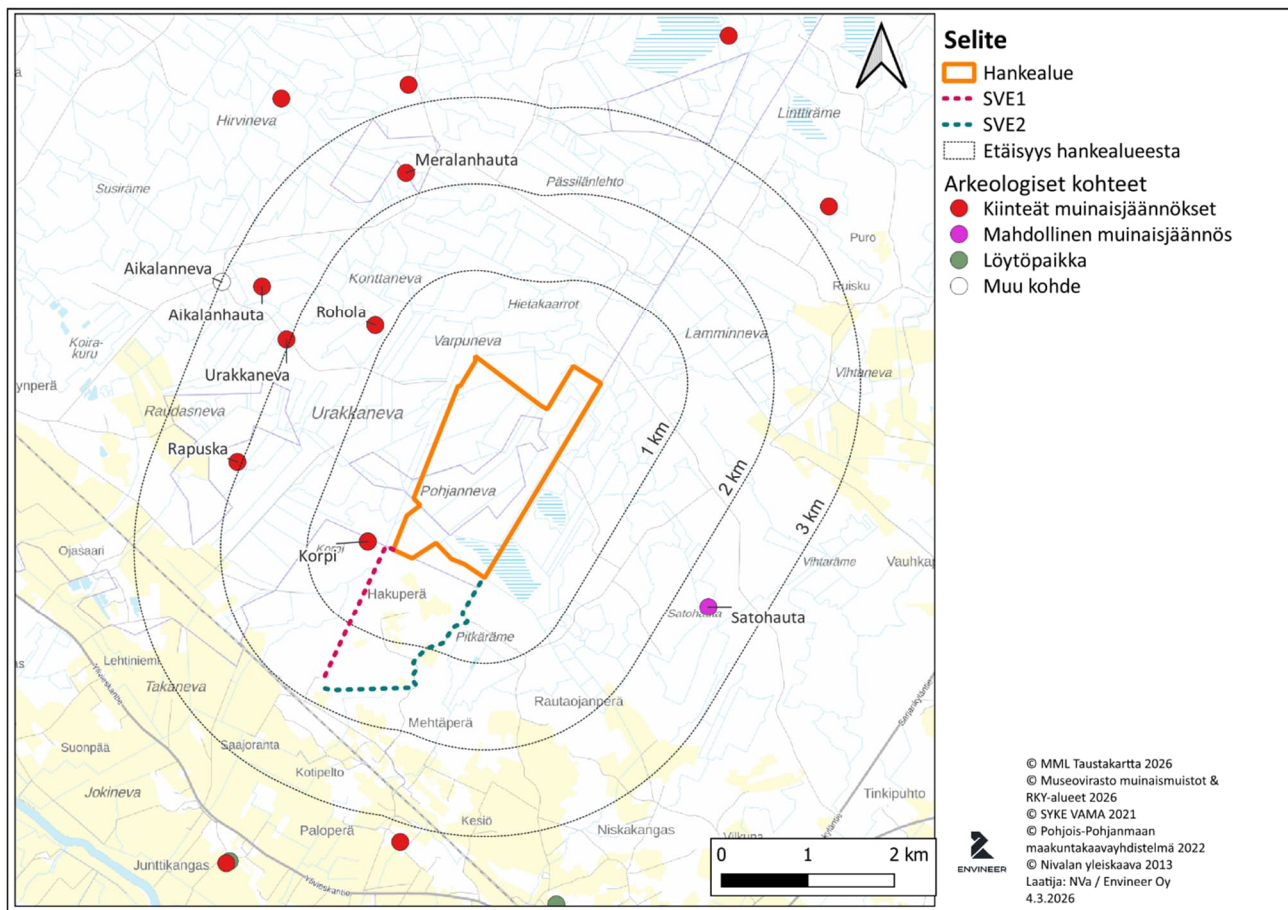
Taulukko 39. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä maakunnallisesti merkittävät ja paikallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt hankkeen 3 km vaikutusalueella ja niiden herkkyys.

Kohde	Kunta	Etäisyys hankealueesta	Herkkyys
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021)			
Kalajokilaakson viljelymaisemat	Haapajärvi, Nivala, Ylivieska	1,7 km	Suuri
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (maakuntakaava)			
Keskitalo, Mehtäläntie 205, Mehtälä	Nivala	2,2 km	Kohtalainen
Ruisku	Nivala	2,7 km	Kohtalainen
Kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet ja alueet (yleiskaava)			
Mehtälä, Mehtäläntie 201	Nivala	2,4 km	Kohtalainen
Kotipellontie 35	Nivala	2,5 km	Kohtalainen
Rinne, Kotipellontie 37	Nivala	2,6 km	Kohtalainen

Arkeologinen kulttuuriperintö

Hankealueelle on teetetty arkeologinen inventointi vuonna 2025 (Heilu Oy 2025, liite 7). Hankealueelta ei tunnettu entuudestaan arkeologisia kohteita eikä uusia kohteita tavattu inventoinnin yhteydessä (Heilu Oy, 2025). Paneelialueesta 3 km etäisyydelle ulottuvalla alueella sijaitsee muinaisjäännösrekisterin mukaan 6 kiinteää muinaisjäännöstä, 1 mahdollinen muinaisjäännös sekä 1 muu kohde. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat arkeologiset kohteet ovat pääasiassa historiallisia tervahautoja.

Kiinteistä muinaisjäännöksistä Korpi, Urakkaneva, Rapuska ja Meralanhauta ovat historiallisia tervahautoja. Historiallinen tervahauta ja kivikumpu (Aikalanhauta) sijaitsee hankealueen länsipuolella. Myös Röhölän historiallinen kivilatomus (kiuas) sijaitsee hankealueen länsipuolella. Mahdollinen muinaisjäännös, Satohauta, koostuu kahdesta tervahaudasta hankealueen itäpuolella. Muu kohde, Aikalanneva, on modernin ajan kivistä tehty metsäkämpän perustus hankealueen länsipuolella. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat arkeologiset kohteet on esitetty alla olevassa kuvassa ja taulukossa (**Kuva 71** ja **Taulukko 40**).



Kuva 71. Arkeologiset kohteet hankkeen lähiympäristössä.

Taulukko 40. Arkeologiset kohteet hankkeen 3 km vaikutusalueella.

Arkeologiset kohteet	Muinaisjäännöstunnus	Kunta	Tyyppi	Ajoitus	Etäisyys hankealueesta
Kiinteät muinaisjäännökset					
Korpi	1000056019	Nivala	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	0,3 km
Röhölä	1000031273	Ylivieska	kivirakenteet, kiukaat	historiallinen, 1800-luku	1,1 km
Urakkaneva	1000030809	Ylivieska	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	2 km
Rapuska	1000049601	Ylivieska	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	2 km
Aikalanhauta	1000030810	Ylivieska	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat ja kivirakenteet, kiukaat	historiallinen	2,5 km
Meralanhauta	1000039176	Ylivieska	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	2,2 km

Mahdollinen muinaisjäännös					
Satohauta	1000044487	Nivala	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	2,3 km
Muu kohde					
Aikalanneva	1000048185	Ylivieska	asuinpaikat	moderni	2,9 km

18.2.3 NYKYTILAN HERKKYYS

Hankkeen aurinkopaneelialueen ja sen lähiympäristön herkkyys arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäiseksi**. Aurinkopaneelialue on pääosin ojitettua suoaluetta ja alueella on myös avosuo ja hakkuuaukeita. Hankealueen ympäristö on pääosin seka- ja havupuuvältaista talousmetsää. Alueen länsi- ja eteläpuolella kulkevat voimalinjat. Hankealueella ei sijaitse maiseman- tai kulttuuriympäristön arvokohteita eikä hankealueelta muodostu näkymiä lähialueen maiseman- ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin ympäristön metsäisyydestä johtuen.

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen nykytilan herkkyys maiseman ja kulttuuriympäristön muutoksille arvioidaan **vähäiseksi**.

18.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

18.3.1 HANKEVAIHTOEHTO VE0

Vaihtoehdossa VE0 Uusnivalan aurinkovoimahanketta ei toteuteta eikä hankealueelle tai sen vaikutusalueelle kohdistu hankkeesta aiheutuvia muutoksia, vaan se säilyy nykytilassaan. Nykytilanteeseen verrattuna vaihtoehdosta VE0 ei aiheudu vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja maisemaan ja kulttuuriympäristöön **ei kohdistu vaikutuksia** hankkeesta.

18.3.2 HANKEVAIHTOEHDOT VE1, VE2, SVE1 JA SVE2

Rakentaminen

Hankealue

Aurinkovoiman rakentamisesta aiheutuvat maisemavaikutukset muodostuvat paneeli- ja tiealueiden raivaamisesta, tiestön ja paneelikenttien pohjustuksien rakentamisesta, maakaapeleiden kaivamisesta sekä alueen aitaamisesta. Aiheutuva alueellinen maisemavaikutus on pitkäaikainen ja osittain pysyvä. Rakentamiseen liittyvät kuljetukset ja työkoneet aiheuttavat ympäristöön hetkellisen vaikutuksen. Vaikutukset ovat paikallisia ja väliaikaisia. Hankealueella ei sijaitse kulttuuriympäristön arvokohteita. Lähin kulttuuriympäristön arvokohde, kiinteä muinaisjäänös (Korpi), sijaitsee 300 metrin etäisyydellä hankealueesta. Kiinteät muinaisjäänökset on rauhoitettu muinaismuistolailla (295/63). Kiinteän muinaisjäänöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty. Rakentamisvaiheessa tulee varmistaa, että kiinteitä muinaisjäänöksiä ja muita arkeologisia kohteita ei vahingoiteta.

Ulkoinen sähkönsiirto

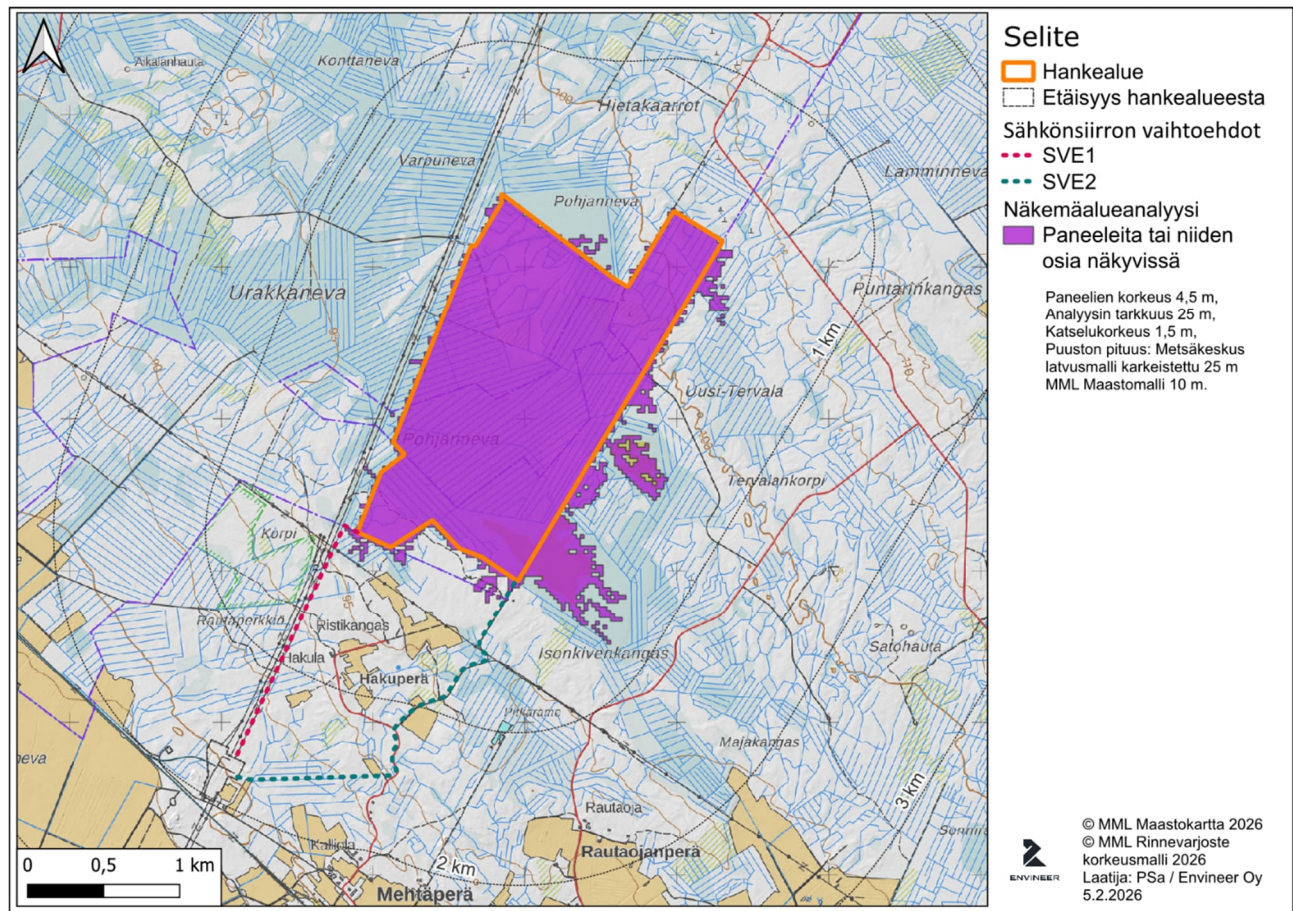
Ulkoiset sähkönsiirtolinjat noudattelevat olemassa olevia voimajohtolinjoja (SVE1) tai seurailevat pääosin teitä ja eteläosassa noudattelevat olemassa olevaa voimajohtolinjaa (SVE2), joten ne eivät muuta maiseman ominaispiirteitä. Rakentamisesta aiheutuvat maisemavaikutukset muodostuvat maakaapeleiden kaivamisesta. Aiheutuva alueellinen maisemavaikutus on pitkäaikainen ja osittain pysyvä. Rakentamiseen liittyvät kuljetukset ja työkoneet aiheuttavat ympäristöön hetkellisen vaikutuksen. Vaikutukset ovat paikallisia ja väliaikaisia. Ulkoisilla sähkönsiirtolinjoilla ei sijaitse kulttuuriympäristön arvokohteita. Lähin kulttuuriympäristön arvokohde, kiinteä muinaisjäänös (Korpi), sijaitsee 200 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitiltä SVE1. Kiinteät muinaisjäänökset on rauhoitettu muinaismuistolailla (295/63). Kiinteän muinaisjäänöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty. Rakentamisvaiheessa tulee varmistaa, että kiinteitä muinaisjäänöksiä ja muita arkeologisia kohteita ei vahingoiteta.

Toiminta

Hankealue

Toiminnanaikaiset vaikutukset muodostuvat erityisesti hankealueen välittömään ympäristöön, johon paneelit ja niitä ympäröivä aita näkyvät lähietäisyydeltä. Hanke muuttaa metsämaiseman teolliseksi ympäristöksi. Ympäröivä aita on hieman paneeleja matalampi eikä korostu maisemassa suhteessa paneeleihin. Näkemäalueanalyysin mukaan aurinkopaneeleista tai niiden osista muodostuu näkymiä hankealueen lisäksi paneelialueen itäpuolen suoalueille ja hakkuuaukeille (**Kuva 72**). Hankealueen eteläpuolella sijaitsevien loma-asuntojen pihapiireihin ei muodostu näkymiä aurinkopaneeleista. Analyysi arvioi näkyvyyden yksittäisiin pisteisiin ja tulkitsee kohteen näkyväksi, jos yksikin piste alueelta näkyy. Havainnekuvien perusteella hankealue on metsäisen alueen keskellä, jonka vuoksi näkymiä ei juurikaan muodostu hankealueen ulkopuolelle. Hankealuetta ympäröivät suuret metsäalueet ja paneelialueita ympäröivillä metsillä on suuri vaikutus

näkemäalueisiin. Ilman puustoa paneelien näkemäalue on huomattavasti laajempi. Paneelialueen näkemäalueilla ei sijaitse kulttuuriympäristön arvokohteita eikä muinaisjäännöksiä.



Kuva 72. Näkemäalueanalyysi 4,5 m korkeista aurinkopaneeleista vaihtoehdossa VE1.

Havainnekuva kuvauspisteestä 2 hankealueen itäpuolen avusuolta kohti hankealuetta on esitetty seuraavassa kuvassa (**Kuva 73**).



Kuva 73. Havainnekuvat kuvauspisteen 2 nykytilasta ja vaihtoehdosta VE1 hankealueen itäpuoleiselta avosuolta hankealueelle päin kuvattuna.

Hankealueen itäpuolella kuvauspisteestä 2 pohjoiseen hankealueen reunalle johtavan metsäautotien päähän (kuvauspiste 3) aurinkopaneelit tulevat näkymään (**Kuva 74**).



Kuva 74. Havainnekuvat kuvauspisteen 3 nykytilasta ja vaihtoehdosta VE1 hankealueen itäpuoleiselta metsäautotietä hankealueelle päin kuvattuna.

Aiheutuva alueellinen maisemavaikutus on pitkäaikainen ja osittain pysyvä. Aurinkopaneeleista voi muodostua heijastuksia, jotka ovat pääosin paikallisia vaikutuksia. Heijastusten muodostuminen on riippuvaista valaistuksesta, vuorokaudenajasta ja vuodenajasta. Hankkeella ei ole vaikutuksia lähialueiden kulttuuriympäristön arvokohteisiin.

Hanke ei heikennä Kalajokilaakson viljelymaisemat -maisema-alueen maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia. Hankealue jää metsän keskelle peittoon eikä sieltä muodostu näkymäalueita Kalajokilaakson maisema-alueelle, näin ollen hanke ei myöskään vaikuta maisema-alueen maisema-arvoihin eikä muuta maisema-alueen ominaispiirteitä. Hanke aiheuttaa muutoksia paikoin maisemakuvan eheyteen ja yhtenäisyyteen. Hankealueen välittömässä läheisyydessä maiseman luonne muuttuu niin, että alueen käyttö ja kokemus alueesta muuttuu osittain.

Aurinkovoima-alueella ei ole vaikutusta kaukomaisemaan, sillä aurinkopaneelit ovat matalia suhteessa ympäröivään puustoon, ja paneelikentät sijoittuvat metsän keskelle.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoiset sähkönsiirtolinjat noudattelevat olemassa olevia voimajohtolinjoja (SVE1) tai seurailevat pääosin teitä ja eteläosassa noudattelevat olemassa olevaa voimajohtolinjaa (SVE2), joten ne eivät muuta maiseman ominaispiirteitä.

Toiminnan päättyminen

Hankealue

Toiminnan päätyttyä hankkeesta aiheutuneita maisemavaikutuksia pyritään pienentämään jälkitoimenpiteillä. Toiminnan loputtua aurinkovoimaoperaattori ennallistaa alueen takaisin alkuperäiseen tilaan. Toiminnan päättymisen jälkeisiin vaikutuksiin kuuluu myös purkamistyöstä johtuvat hetkelliset vaikutukset, jotka ovat osittain verrattavissa rakennusvaiheesta aiheutuihin vaikutuksiin, kuten työmaaliikenteeseen. Alueen tiestö usein säilyy toiminnan loputtua ja aiheuttaa siten maisemaan pysyviä vaikutuksia. Kasvillisuuden annetaan palautua luontaisesti alueelle.

Vaihtoehdon VE1 vaikutus maisemaan ja kulttuuriympäristöön on **pieni ja kielteinen** ympäröivän alueen puustoisuuden takia. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutus maisemaan ja kulttuuriympäristöön on kummassakin sähkönsiirron vaihtoehdossa (SVE1 ja SVE2) **pieni ja kielteinen** sen noudateltaessa olemassa olevia johtolinjoja ja teitä.

18.3.3 YHTEISVAIKUTUKSET

Uusnivalan hankealueen koillispuolelle noin 200 m etäisyydelle on luvitettu Urakkanevan tuulivoimahanke. Urakkanevan tuulivoimalat tulevat sijoittumaan lähimmillään noin 700 metrin etäisyydelle Uusnivalan hankealueesta. (Abo Energy 2026.) Uusnivalan aurinkovoimahanke tulee

toteutuessaan lisäämään Urakkanevan tuulivoimaloiden näkymiä hankealueiden itäpuolelle, kun alueelta poistetaan puustoa. Yhteisvaikutusten maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan olevan samankaltaisia kuin Uusnivalan aurinkovoimahankkeen eli pieniä ja kielteisiä.

Sähkön siirto Haapavesi Oy suunnittelee 400 kV:n voimajohtohanketta Uusnivala-Puutionsaari-Rahkola-Hautakangas väliselle osuudelle. Voimajohtohanke vähentää Uusnivalan aurinkovoimahankkeen hankealueen länsipuolella olevan metsäisen vyöhykkeen leveyttä ennen johtoaukeaa. Voimajohtoauekan ja hankealueen välissä säilyy kuitenkin edelleen metsäinen vyöhyke, eikä voimajohtohanke siten lisää merkittävästi näkymiä Uusnivalan aurinkovoimahankkeen hankealueelta alueen metsäisyydestä johtuen. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioidaan olevan samankaltaisia kuin Uusnivalan aurinkovoimahankkeen eli pieniä ja kielteisiä.

18.3.4 YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Alueen herkkyys on **vähäinen**. Maisemavaikutusten suuruus on **pieni**. Maisemavaikutusten merkittävyys on **vähäinen**.

		VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS									
		KIELTEINEN				Ei muutosta	MYÖNTEINEN				
		Erittäin suuri	Suuri	Keskisuuri	Pieni		Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri	
KOHTEN HERKKYYS	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE1 VE2 SVE1 SVE2	VE0	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									

18.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN

Voimaloita ympäröivän maaston puustolla on monessa kohtaa suuri merkitys voimaloiden näkyvyyteen. Metsätaloudellisten toimenpiteiden toteutustavoilla hankealueen lähistöllä on jatkossa suurempi vaikutus maisemakokonaisuuteen, kun ilman voimaloita olisi. Hankealueen ympäristön puuston käsittely ei ole kuitenkaan kiinni hanketoimijasta eikä hanketoimijan hallinnassa. Jos ympäröivä metsäalue kaadetaan, on hanketoimijan mahdollista istuttaa hankealueen reuna-alueelle suojaavaa puustoa.

Muinaisjäännökset tulee huomioida hankkeen suunnitteluvaiheessa myös sähkönsiirtoreittien ja olemassa olevien parannettavien tai uusien rakennettavien teiden osalta. Ennakoimalla pystytään estämään mahdolliset vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön.

18.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Maisemavaikutusten arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä, joita on selvityksessä pyritty minimoimaan käyttämällä ajantasaisinta saatavilla olevaa tietoa ja tutkimalla alueen maisemavaikutuksia käyttämällä useampia menetelmiä, kuten näkemäanalyytikarttoja ja alueelta otettua valokuva-aineistoa. Selvityksessä on tuotu esille maiseman kannalta herkkiä kohteita, joiden herkkyys ja arvot ovat ennalta tunnistettuja ja ne löytyvät lähtöaineistosta. Alueella saattaa esiintyä kohteita, joita näissä selvityksissä ei ole huomioitu.

Merkittävimmät tunnistetut epävarmuustekijät liittyvät hankealueen ympäristön muun maankäytön kehitykseen ja siitä seuraavaan maiseman muutokseen. Hankealue on metsän keskellä, joten ympäröivällä metsällä on suuri vaikutus maisemavaikutusten suuruuteen. Hankealuetta ympäröivät metsäalueet eivät ole hanketoimijan hallinnassa, joten metsäalueiden säilyminen on epävarmaa. Mikäli metsäalueita hakataan, muodostuu näkymiä laajemmalle alueelle kuin nykytilassa.

Todelliset maisemavaikutukset ovat myös riippuvaisia vallitsevista olosuhteista, kuten vuodenajoista, säästä ja valon määrästä. Yksilötasolla maisemavaikutuksen kokemus voi vaihdella yksilöiden välillä ja poiketa selvityksessä esitetystä arviosta.

19 Väestö, ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

19.1 AINEISTOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

19.1.1 LÄHTÖTIEDOT JA AINEISTO

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

Lähtötietoina käytetään myös Uusnivalan hankkeelle tehtyä asukaskyselyä ja sen tuloksia. Tulokset ovat anonymisoitu.

19.1.2 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 Raudaskylän Opistolla 8.10.2025. Seuraava yleisötilaisuus järjestetään YVA-selostusvaiheen aikana. Yleisötilaisuuden tarkemmasta ajankohdasta ja paikasta tiedotetaan YVA-selostuksen kuulutuksessa. Tilaisuuksissa saatavaa palautetta hyödynnetään vaikutusten arvioinnissa.

Liitteessä 8 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. Tarkasteltuna vaikutusalueena on kolmen kilometrin lähivaikutusalue sekä maisemavaikutusten osalta laajempi kaukovaikutusalue.

19.2 NYKYTILA

19.2.1 VÄESTÖ

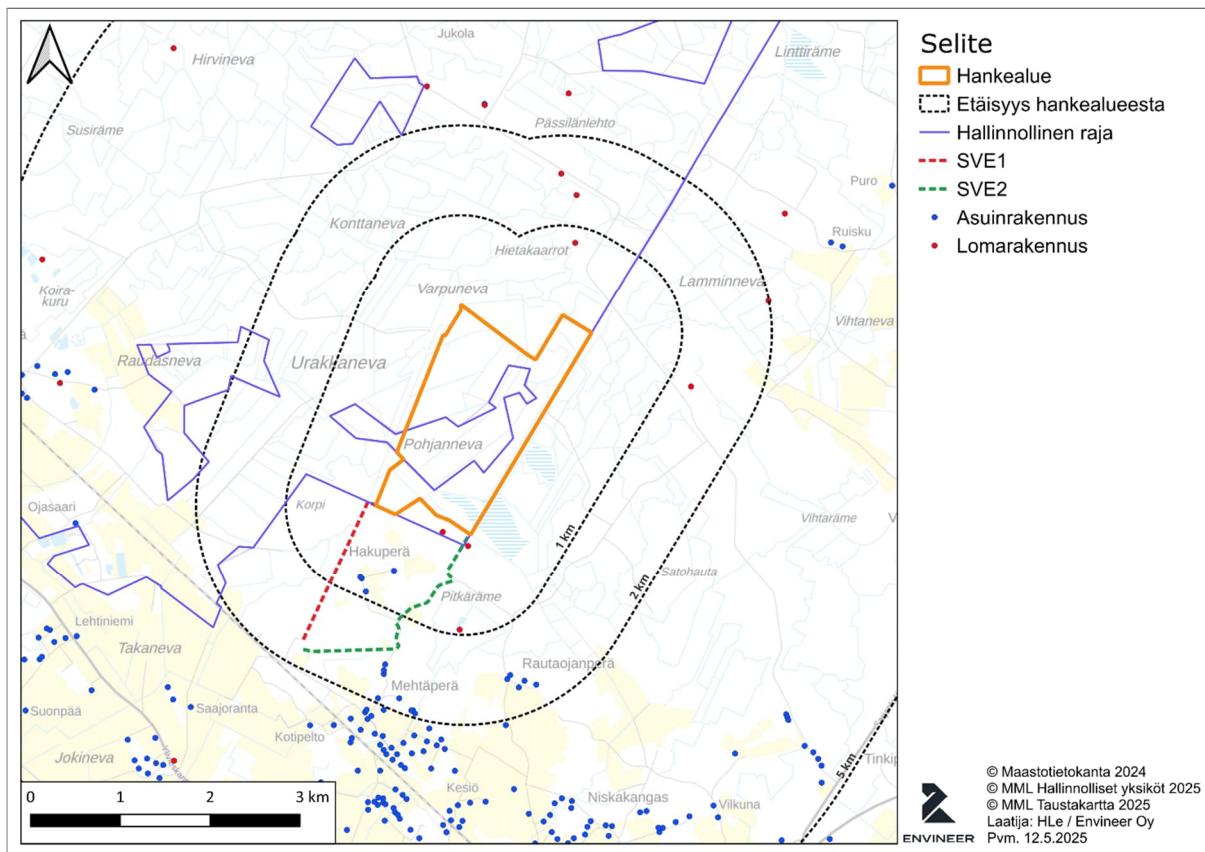
Vuonna 2024 Pohjois-Pohjanmaan asukasluku oli 418 205, Nivalan väestöluku 10 378 ja Ylivieskan 15 406 (Tilastokeskus 2024). Tilastokeskuksen (2024) väestöennusteen mukaan molempien kaupunkien väestöennuste on laskeva. Ylivieskan kohdalla väestöennusteen prosenttiero vuosien 2024 ja 2045 on -0,25 %. Nivalan kohdalla väestöennusteen prosenttiero vuosien 2024 ja 2045 välillä on -8,57 %.

Nivalan ja Ylivieskan väestörakenteen kehitys iän mukaan heijastelee koko maan väestöennustetta, jossa väestö vanhenee. Erityisesti ikäryhmät 50–64 vuotta ja 65–74 vuotta näyttävät ennusteen mukaan kasvavan vuoteen 2045 mennessä. (Tilastokeskus 2026.)

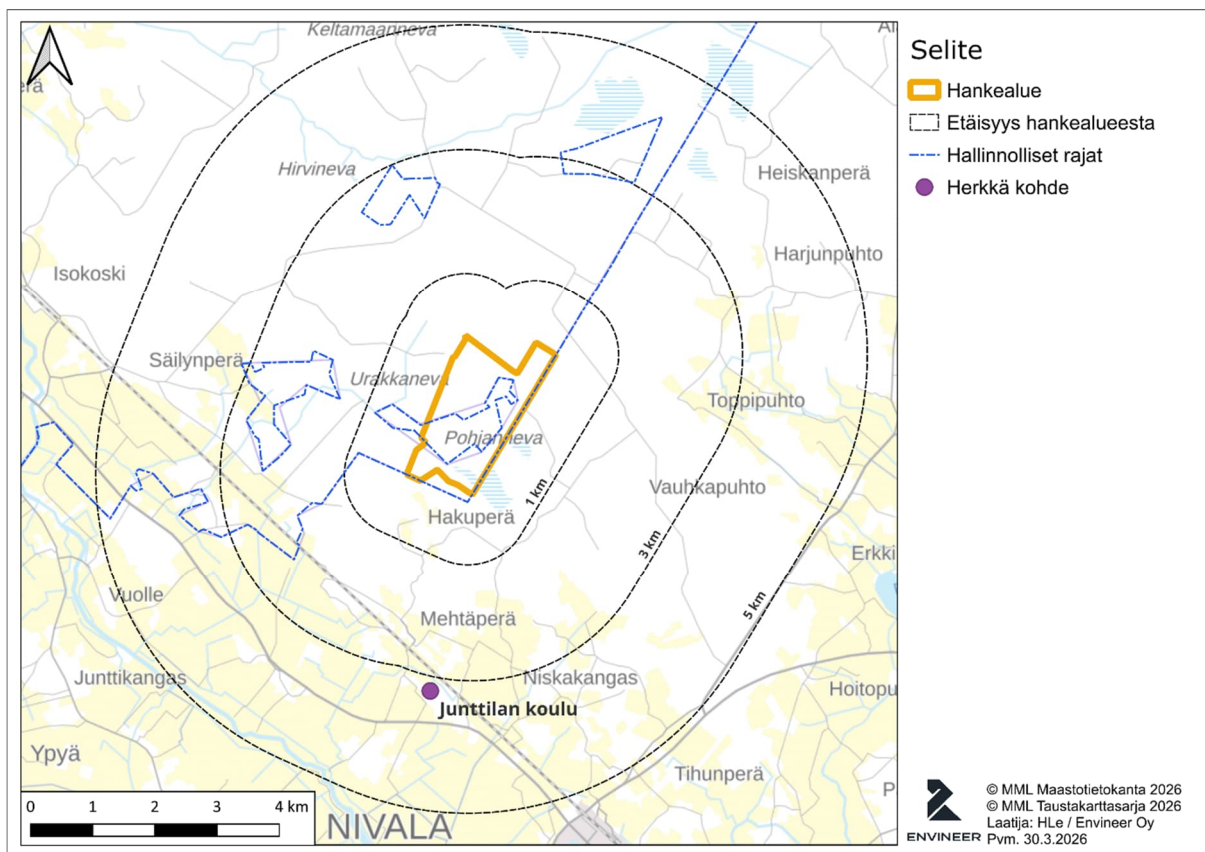
19.2.2 HANKEALUE JA ASUTUS

Hankealue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaalla Nivalan ja Ylivieskan rajalla noin 20 km Ylivieskan keskustasta ja noin 6 km Nivalan keskustasta. Hankealueen kaakkoisreuna rajautuu Nivalan kuntarajaan. Hankkeen koko on enintään noin 300 hehtaaria. Loma- ja asuinrakennusten sijoittuminen hankealueen ympäristössä on esitetty seuraavassa kuvassa (**Kuva 75**). 2 km puskurin sisällä hankealueen länsipuolella on asumatonta aluetta. Hankealueen eteläreunassa sen välittömässä läheisyydessä, alle kilometrin päässä sijaitsee lomarakennuksia. Seuraavat lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat hankealueen ulkopuolella 1 km sisällä hankealueesta katsottuna etelässä.

Herkkiä kohteita, kuten kouluja tai sairaaloita ei sijaitse hankealueen välittömässä läheisyydessä. Lähin koulu, Junttilan koulu, on 3 km päässä hankealueesta Mehtäläntiellä hankealueesta katsottuna lounaassa (**Kuva 76**).



Kuva 75. Hankealueen läheisyyden loma- ja asuinrakennukset.

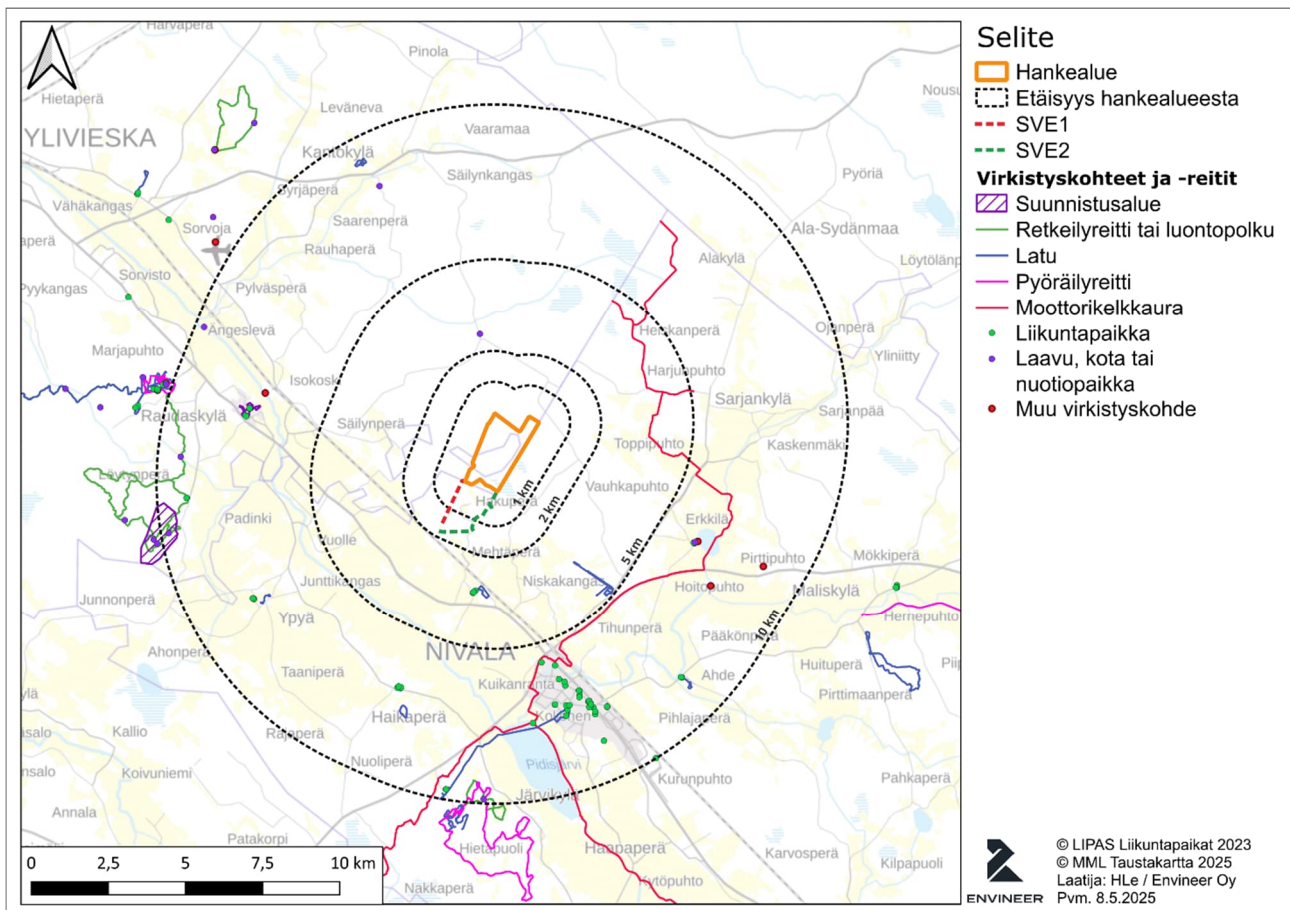


Kuva 76. Hankealueella tai sen lähiympäristössä olevat herkkä kohteet.

19.2.3 VIRKISTYSKÄYTTÖ

Hankealue on pääosin ojitettua metsäistä turvemaata. Hankealueella harrastetaan perinteistä jokaisenoikeudella tapahtuvaa virkistys- ja vapaa-ajan harrastamista. Virkistyskäyttö on tyypillistä ulkoilua sen eri muotoineen, luvanvaraista metsästystä ja mm. suomarjastusta. Hankealueen itä- ja eteläosat kuuluvat Nivalan Eränkävijät ry:n metsästysalueisiin (Reviiri 2025). Hankealueen välittömässä läheisyydessä 2 km säteellä ei sijaitse muita vakiintuneita virkistys- tai harrastuskohteita. Hankealueesta alle 5 km säteellä sijaitsee muutamia vakiintuneita liikuntapaikkoja- ja reittejä, kuten hankealueen pohjoispuolella sijaitseva Syrjän kota ja itä-etelä suunnassa Hiitolan valaistu latu. Hankealueelta alle 5 km säteellä sijaitsee myös Junttilan valaistu latureitti.

Hankealueesta 10 km säteellä sijaitsee enemmän virkistys- ja vapaa-ajantoiminnan kohteita kuten hankealueen länsipuolelle sijoittuvan Välikylän koulun pallo- ja frisbeegolfkentät. Länsipuolella alle 10 km säteellä hankealueesta sijaitsee myös Raudaskosken koulu ja sen läheisyydessä sijaitsevia ulkoilualueita ja liikuntakenttiä. Haikaran koulu ulkoalueineen sijaitsee myös 10 km säteellä hankealueesta. Edellä mainitut koulut sijaitsevan Nivalan kuntarajan puolella. Virkistysalueiden sijoittuminen hankealueen ympäristössä on esitetty alla (**Kuva 77**).



Kuva 77. Virkistysalueet, -reitit ja -paikat hankealueella ja sen läheisyydessä.

Hankealuetta lähin lentoasema on Ylivieskan lentokenttä, josta on noin 10 kilometrin matka hankealueelle. Ylivieskan lentokenttä on nykyisin kokonaan harrastekäytössä. Lentoaseman

reittiliikennetoiminta päättyi vuonna 1996 (Siira 2006), mutta kentällä on edelleen vilkasta varjoliito- ja helikopteritoimintaa sekä moottorilentokoulutusta. (Lehtinen 2007.) Mahdolliset heijastevaikutukset ovat avattu selostuksessa **luvussa 17**.

19.2.4 NYKYTILAN HERKKYYS

Hankkeen vaikutusalueella mahdollisten haitankärsijöiden määrä on kohtalainen. Lähivaikutusalueeksi luetaan hankealue ja siitä kilometrin säteellä sijaitsevat alueet. Asuin- ja lomarakennuksia on jo alle 1 km päässä hankealueesta, mutta näitä on vain muutamia. Varsinainen asuinalue ja tiiviimpi asutus sijoittuu kauemmaksi hankealueesta, noin 3–5 km etäisyydelle. Hankealue ja sen lähiympäristössä harjoitetaan säännöllisesti virkistys- ja vapaa-ajantoimintaa, elinkeinotoimintaa (metsätalous, maatalous) ja alueen tiestöä käytetään monenlaiseen liikkumiseen. Lähialueen asukkaille tai lomailijoille alueella on tärkeä luontoarvo.

Ympäristö on rauhallinen, maaseutumainen ja luonnonläheinen. Hankealueen ja sen vaikutusalueen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

19.3 ASUKASKYSELY

YVA-menettelyn aikana toteutettiin asukaskysely ajalla 23.2.2026–20.3.2026. Sähköiseen asukaskyselyyn vastasi 30 henkilöä. Myös paperinen kyselylomake oli mahdollista täyttää. Vaikutusalue kyselyn jakelussa oli 3 km. Asukaskyselyllä selvitettiin hankealueen nykyistä käyttöä, hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia sekä laajemmin vastaajien näkemyksiä hankkeesta. Kysely toteutettiin Maptionnaire-verkkokyselynä, mutta paikallisilla oli mahdollisuus vastata myös paperilomakkeella. Asukaskyselyn tuloksia on käsitelty tämän luvun vaikutusten arvioinnissa sekä erillisessä liitteenä olevassa asukaskyselyraportissa (**liite 6**).

Asukaskyselyn perusteella vastaajat olivat pääosin 26–65-vuotiaita lähialueen asukkaita, joista suurin osa asui 1–5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Vastauksista hahmottui, että aluetta käytetään monipuolisesti: kävely, pyöräily, hiihto, marjastus, sienestys ja metsästys olivat yleisimpiä alueen nykytilaisia käyttötapoja. Aluetta käytettiin säännöllisesti, jopa päivittäin. Kartalle merkityt tärkeät paikat ja elinkeinotoiminnan alueet sijoittuivat myös melko lähelle, noin kolmen kilometrin säteelle hankealueesta.

Vastausten painotus vaihteli myös verrattain laajasti; selkeää kuvaa hankkeen vastustuksesta tai toisaalta kannatuksesta ei voida vetää. Yleinen suhtautuminen aurinkovoimaan energiantuotantomuotona oli enimmäkseen myönteistä, mutta suhtautuminen nimenomaan Uusnivalan hankkeeseen jakoi mielipiteitä selvästi enemmän. Vastaajista hieman yli puolet suhtautui hankkeeseen kielteisesti ja yli 65 % kertoi hankkeen herättävän huolta. Asenteiden ero yleisen aurinkovoiman ja paikallisen hankkeen välillä näkyi erityisesti neutraalien vastausten korostumisena. Vaikutusarvioissa koettiin eniten heikentyvän seuraavat: metsästys, maisema, virkistyskäyttö ja

asumisviihtyvyys. Talouden ja työllisyyden vaikutuksiin suhtauduttiin neutraalimmin tai lievästi myönteisesti. Avoimissa kommentteissa esiin nousivat mm. huoli liikenteen ja tiestön kantavuudesta, tienkäyttäjien turvallisuus, vaikutukset linnustoon sekä toive siitä, että rakentaminen kohdennettaisiin mieluummin esimerkiksi entisille turvetuotantoalueille.

Osallisuuden ja tiedonsaannin osalta vastaajien kokemukset olivat vaihtelevia. Osa koki saaneensa riittävästi tietoa ja voineensa esittää näkemyksiään, mutta lähes yhtä moni toivoi lisää tietoa ja parempaa vuorovaikutusta. Selkeä enemmistö toivoi jatkossa tiedotusta perinteisten kanavien, kuten lehtien, uutiskirjeiden ja yleisötilaisuuksien kautta. Kokonaisuutena asukaskyselyn tulokset osoittavat, että vaikka aurinkovoimaa yleisesti pidetään hyväksyttävänä energiantuotantomuotona, Uusnivalan hankkeeseen liittyy paikallisten keskuudessa jonkinlaista huolta erityisesti lähialueen käytön, maiseman ja luontoarvojen näkökulmista. Tämänkaltaisen ilmiönä on tyypillinen ja laajasti tunnistettu, Nimby- ilmiönäkin kutsuttu (Not In My BackYard), johon usein kuuluu hankkeen vastustaminen juuri siitä syystä, että se sijaitsee lähellä omaa elinympäristöä. Usein onkin niin, että rakentamista ja hankesuunnittelua ei yleisellä tasolla vastusteta tai pidetä kielteisenä vaan se saatetaan kokea jopa positiivisena. Asukaskyselyssä nousi esiin myös vastaajien kokemus aurinkovoiman paremmuudesta tuulivoimaan verrattuna.

19.4 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

19.4.1 HANKEVAIHTOEHTO VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja toiminta alueella jatkuu nykyisen kaltaisena. Vaihtoehto VE0 ei aiheuta **vaikutuksia** hankealueelle eikä sen lähiympäristön väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin, viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön.

19.4.2 HANKEVAIHTOEHTO VE1-VE2

Hankevaihtoehdot eivät merkittävästi eroa laajuudeltaan tai toiminnaltaan toisistaan. Vaihtoehtojen välinen ero on niin pieni, ettei vaihtoehtojen välillä arvioida olevan merkittävää eroa vaikutuksissa ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, terveyteen ja virkistyskäyttöön.

Rakentaminen

Hankealue

Aurinkovoima-alueen rakentamisella on vaikutuksia lähialueen asukkaisiin, lomailijoihin sekä muuten aluetta virkistys- ja vapaa-ajantoimintaan käyttäviin yksilöihin. Asukaskyselyn verrattain vähäisestä vastausmäärästä (30 kpl) johtuen, ei siitä voida vetää täysin yleistävää johtopäätöstä hankkeen vaikutuksista ihmisiin, viihtyvyyteen ja elinoloihin.

Yksittäiset avoimet vastaukset kuitenkin erityisesti kertoivat huolesta perinteisen ja kotoisan maiseman muuttumisesta. Vastauksissa nostetaan esiin myös metsästykselle aiheutuvasta

haitasta, kun osaksi tai kokonaan aidatut paneelikentät estävät läpikulun hankealueella ja sen läpi. Myös esimerkiksi suomarjastuksen estyminen ja muun luontoarvon heikentyminen kuten eläinlajistojen vaarantuminen huoletti vastaajia. Eläinlajistosta erityisesti linnut ja niiden elinolojen vaarantuminen nostettiin esiin. Osa vastaajista koki aurinkovoiman kuitenkin esimerkiksi tuulivoimaan verrattuna positiivisempänä hankkeena ja energiatuotantomuotona kokonaisuudessaan. Maisemavaikutuksia on avattu enemmän **luvussa 18**, mutta näkymäalueanalyysin mukaan paneelikenttä maisemavaikutukset ovat lieviä, eivätkä paneelikenttä juuri näy alueelta kauemmaksi.

Mahdollista elinoloihin liittyvää haittaa aiheuttaa työkoneliikenteestä ja rakentamisesta aiheutuva melu ja pölyäminen. Pitkään jatkuva melu saattaa lisätä stressiä. Melu on esitetty tarkemmin läpi **luvussa 17**. Rakentamisessa syntyvä pöly voivat hetkellisesti heikentää ilmanlaatua, mikä vaikuttaa hengitysilman laatuun. Työkoneista aiheutuva haitta riippuu päiväkohtaisesta toiminnan kestosta ja on siten hetkellistä. Rakentamisen aikaiset melu- ja liikennevaikutukset aiheutuvat paneelien ja maanainesten kuljetuksista, sekä itse alueen ja tarvittavan infrastruktuurin rakentamisesta. Suurin osa rakentamisen aikaisesta liikenteestä on raskasta liikennettä. Vaikutukset ovat paikallisia ja kestoaltaan lyhytaikaisia. Kevyen liikenteen kulkijoiden tiellä liikkuminen voi häiriintyä paikallisesti ja väliaikaisesti raskaskuljetusten myötä. Tiestön kestävyys ja huoli tienkäyttäjien, erityisesti lasten, turvallisuus, nousi esiin asukaskyselyssä. Liikennevaikutuksia on arvioitu tarkemmin **luvussa 12**.

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoisen sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin aurinkovoima-alueen rakentaminen, mutta lievempiä. Pitkäaikaiset vaikutukset ovat myös sähkönsiirrossa lievemmät, sillä sähkönsiirto toteutetaan molemmissa SVE1 ja SVE2 vaihtoehdoissa maakaapelein, jolloin ne eivät valmistuttuaan aiheuta estettä kulkemiselle. Ulkoinen sähkönsiirto sijoitetaan pääasiassa olemassa oleviin johtokäytäviin, jolloin vaikutukset alueen käytölle sitä myötä jäävät pieniksi. Maakaapelein toteutettu sähkönsiirto vaikuttaa maisemaan ja alueen käyttöön huomattavasti vähemmän kuin ilmajohto.

Toiminta

Hankealue

Aurinkovoimala ei toiminnassa ollessaan aiheuta erityistä melua, pölyä tai muuta häiriötä ympäristöön. Heijastevaikutukset ovat vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Rakentamiseen liittyvä liikenne poistuu lähes kokonaan ja alue rauhoittuu merkittävästi rakentamisaikaan verrattuna. Toiminnan aikainen liikenne on pääasiassa harvoin tapahtuvaa huoltoajoa. Aurinkopaneeleista aiheutuvat haitat syntyvät toiminta-aikana paneelien heijastuksista, maisemahaitoista ja muista visuaalisista haitoista. Hankealueen käyttö toiminta-aikana on edelleen estynyt, joka vaikuttaa pitkäaikaisesti hankealueen läheisyydessä asuvien tai oleskelevien ihmisten viihtyvyyteen.

Ulkoinen sähkönsiirto

Maisema- ja viihtyvyyksivaikutukset sähkönsiirron osalta eivät lisäännä rakennusvaiheesta. Toiminnan aikaiset vaikutukset sähkönsiirron osalta syntyvät pääsääntöisesti huolto- ja

raivaustöihin, jotka maakaapeleiden kohdalla ovat todella vähäisiä. Ne ovat myös maan alla piilossa, jolloin maisemavaikutus on olematon. Hankkeen sähkönsiirto ei noussut asukaskyselyn vastauksissa millään tavalla esiin, joten voidaan olettaa, ettei sähkönsiirtoa koeta ainakaan merkittävänä haittana tai merkittävästi koeta vaikuttavan viihtyvyyteen.

Maakaapelin läheisyyteen syntyy magneettikenttä. Sosiaali- ja terveysministeriö on määritellyt raja-arvot ja toimenpidetasot sähkömagneettiselle säteilylle. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa (1045/2018) altistumista magneettikentille rajoitetaan 200 mikrotieslaan. Arvo ei kuitenkaan ylitä edes suoraan ilmajohtojen alla, sillä niiden alla mitatut magneettikentät ovat suurimmillaankin olleet noin 10 mikrotieslaa. Magneettikenttä myös vaimenee nopeasti, mitä kauemmaksi voimalinjasta mennään. (Fingrid n.d.) Maakaapeli aiheuttaa yläpuolelleen maan pinnalle suuremman magneettikentän kuin vastaava voimajohto, mutta se pienenee paljon nopeammin kuin ilmajohtojen magneettikenttä etäisyyden kasvaessa. (Säteilyturvakeskus 2011). Maakaapeli ei aiheuta rajoitteita tai vaaraa asumiselle ja virkistyskäytölle.

Toiminnan päättyminen

Hankealue

Toiminnan päättyttyä vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen ja elinoloihin lievenevät osittain. Alue muuttuu lähemmäs samaa tilaa, kuin se oli ennen hankkeen alkua. Alueen palautuminen täysin samanlaiseksi ei kuitenkaan ole mahdollista, ja esimerkiksi runsas kasvittuminen ja puuston kasvu kestää useita vuosia, tai vuosikymmeniä. Esimerkiksi marjastus ja sienestys alueella ei ole samanlaista hankkeen päättymisen jälkeen. Hankealueen maisemointi edistää kasvillisuuden ja peitteisyyden palaamista alueelle. Paneelien purkaminen ja alueen maisemointi lisäävät hetkellisesti liikennettä ja häiriötä alueella, mutta vaikutus on lyhytaikaista.

Ulkoinen sähkönsiirto

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset vastaavat rakennusvaiheen aikaisia vaikutuksia koostuen liikenne-, melu- ja pölyvaikutuksista, mutta ne ovat lievempiä. Maakaapelin elinkaari on aurinkovoimalaa pidempi ollen keskimäärin noin 50–70 vuotta. Elinkaari päättyy rakenteiden purkamiseen ja sen jälkeiseen mahdolliseen uudelleen käyttöön tai kierrätykseen. Rakenteidenpurkamisen jälkeen mahdolliset maisemavaikutukset pienenevät ja alue voidaan maisemoida, mikä voi parantaa asumisviihtyvyyttä ja aluetta virkistyskäyttöön käyttävien luontokokemusta.

Väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikutukset rakentamisen vaiheesta syntyvät alueen muokkaamisesta aurinkovoima-alueeksi. Rakentamisesta aiheutuu jonkin verran pölyä ja melua. Raskaan kuljetuksen ja muun logistiikan lisääntyminen aiheuttaa tiestön kasvavaa käyttöä, joka voi vaikuttaa mm. turvallisuuden tunteeseen tienkulkijoilla. Tuttu elinympäristö ja luontokokemus muuttuu pitkäaikaisesti tai pysyvästi, joka vaikuttaa erityisesti lähialueen ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Virkistys- ja vapaa-ajan käyttö sellaisenaan hankealueella estyy hankkeen elinkaaren päättymiseen asti, kun hankealue aidataan osittain tai kokonaan. Vaikutukset virkistys- ja vapaa-ajankäyttöön kuten ulkoiluun, metsästykseseen, sienestykseen ja marjastukseen ovat pitkäaikaisia. Toimintavaiheen aikainen liikenne on huomattavasti rakentamisvaihetta vähäisempää, jolloin vaikutukset sen osalta ovat pieniä. Vaikutukset arvioidaan toimintavaiheessa pieniksi. Aurinkovoimatuotannon pysyvistä luonteesta johtuen, uusia toiminnan aikaisia vaikutuksia ei juuri synny.

Hankkeen päättymisen aikaiset ihmisiin liittyvät sosiaaliset vaikutukset ovat aluksi samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, mutta alueen rakenteiden purkamisen ja maiseman ennallistamisen jälkeen alue vapautuu takaisin virkistys- ja vapaa-ajan käyttöön, sekä liikenne hankealueelle päättyy.

Ulkoisen sähkönsiirron aiheuttamat vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat samankaltaisia kuin aurinkovoima-alueen aiheuttamat vaikutukset, mutta huomattavasti pienempi. Sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi**.

Hankevaihtoehdon VE1 ja VE2 vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu **pieniksi** ja **kielteisiksi**.

19.4.3 YHTEISVAIKUTUKSET

Uusnivalan aurinkovoimahankkeella voi olla yhteisvaikutuksia sosiaalisten vaikutusten osalta Urakkanevan tuulivoima- ja akkuvarastohankkeen kanssa, koska hankkeet sijoittuvat vain muutamien satojen metrien etäisyydelle toisistaan. Molempien hankkeiden rakentaminen edellyttää puuston poistoa, maanrakennusta, tiejärjestelyjä, maa-ainesten käyttöä ja runsaasti kuljetuksia, mikä voi yhdessä lisätä alueellista maankäytön muutosta ja kuormittaa paikallisia asukkaita tai alueella muuten oleskelevia. Kielteisiä vaikutuksia alueen väestöön syntyy todennäköisesti kasvavalla melulla, pölyllä ja lisääntyvällä liikenteellä. Mikäli lähialueelta useita laajoja alueita muokataan ja ne poistuvat esimerkiksi virkistyskäytöstä, ovat yhteisvaikutukset silloin huomattavasti suurempia, ja ne voidaan kokea hyvinkin kielteisinä, kuormittavina ja viihtyvyyttä vähentävinä muutoksina omaan elinympäristöön.

Hankealueen välittömään läheisyyteen ei sijoitu muita hankkeita. Lähin suunniteltu aurinkovoimahanke sijoittuu yli viiden kilometrin etäisyydelle. Muilla hankkeilla ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia suuren etäisyyden vuoksi. Uusnivalan hankealuetta lähimmät hankkeet ovat avattu **luvussa 3.4.1.**

19.4.4 YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Hankkeen vaikutusalueella mahdollisten haitankärsijöiden määrä on kohtalainen. Hankealueen ja sen lähiympäristön käyttö nykytilassa on kohtalaista ja verrattain säännöllistä. Hankealueen ja sen vaikutusalueen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikutukset rakentamisen vaiheesta syntyvät alueen muokkaamisesta aurinkovoima-alueeksi. Rakentamisesta aiheutuu jonkin verran pölyä ja melua. Raskaan kuljetuksen ja muun logistiikan lisääntyminen aiheuttaa tiestön kasvavaa käyttöä, joka voi vaikuttaa mm. turvallisuuden tunteeseen tienkulkijoilla. Tuttu elinympäristö ja luontokokemus muuttuu pitkäaikaisesti tai pysyvästi, joka vaikuttaa erityisesti lähialueen ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Virkistys- ja vapaa-ajan käyttö sellaisenaan hankealueella estyy hankkeen elinkaaren päättymiseen asti, kun hankealue aidataan osittain tai kokonaan. Vaikutukset virkistys- ja vapaa-ajankäyttöön kuten ulkoiluun, metsästykseseen, sienestykseen ja marjastukseen ovat pitkäaikaisia. Toimintavaiheen aikainen liikenne on huomattavasti rakentamisvaihetta vähäisempää, jolloin vaikutukset sen osalta ovat pieniä. Vaikutukset arvioidaan toimintavaiheessa pieniksi. Aurinkovoimatuotannon staattisesta luonteesta johtuen, uusia toiminnan aikaisia vaikutuksia ei juuri synny.

Hankkeen päättymisen aikaiset sosiaaliset vaikutukset ovat aluksi samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, mutta alueen rakenteiden purkamisen ja maiseman ennallistamisen jälkeen alue vapautuu takaisin virkistys- ja vapaa-ajan käyttöön, sekä liikenne hankealueelle päättyy.

Ulkoisen sähkönsiirron aiheuttamat vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat samankaltaisia kuin aurinkovoima-alueen aiheuttamat vaikutukset, mutta huomattavasti pienempi. Sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan **pieniksi** ja **kielteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi** ja **kielteiseksi**.

Hankevaihtoehdon VE1 ja VE2 vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu **pieniksi** ja **kielteisiksi**. Hankevaihtoehtojen 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	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri		VE1,2 & SVE1,2	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								

19.5 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN

Haitallisten vaikutusten estämisen tehokkain keino hankkeen suunnittelussa, on alueen mahdollisimman vähäinen aitaaminen. Tällöin aluetta on osaksi mahdollista vielä käyttää. Myös riistaeläinten kulku alueen läpi onnistuu, tämä tukisi esimerkiksi alueen metsästystoimintaa.

Haitallisten vaikutusten lieventämisessä ensisijaisen tärkeää on avoin, säännöllinen ja yksityiskohtainen tiedottaminen ja vuorovaikutus paikallisten kanssa. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästykseseen voidaan lieventää tiedottamalla rakentamisen vaiheista ja mahdollisista estevaikutuksista. Liikennevaikutuksia voidaan lieventää tiedottamalla isoimmista erikoiskuljetuksista. Sähkönsiirron rakentamisen osalta vaikutuksia voidaan lieventää tiedottamalla lähimpiä asukkaita rakentamisen ajankohdasta.

Muiden vaikutusten arviointiosioden yhteydessä on käsitelty haitallisten vaikutusten lieventämistä esimerkiksi maisemavaikutusten sekä melun ja välkkeen osalta.

19.6 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvät vaikutukset ovat usein luonteeltaan subjektiivisia, sidoksissa yksilöön, aikaan ja paikkaan. Yksittäisten ihmisten näkemykset eivät välttämättä ole yleistettävissä laajemman ihmisjoukon näkemykseen hankkeeseen liittyvistä asioista. Osa vaikutusalueen yksilöistä eivät myös välttämättä löydä tämänhetkisiä osallistamiskeinoja omakseen, eivätkä esimerkiksi vastaa asukaskyselyyn lainkaan, joten arvioinnin tuloksissa on hyvä ottaa huomioon myös otoksen kattavuuden puutteellisuus. Uusnivalan asukaskyselyyn vastasi 30 henkilöä.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on tehtävä yleistyksiä ja arvioita olemassa olevan tiedon ja annettujen mielipiteiden perusteella. Tämä voi aiheuttaa jonkin verran epävarmuutta arvioinnissa.

20 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankealuetta lähimmät muut hankkeet, suunnitelmat ja ohjelmat on esitetty edellä **luvussa 3.4**. Uusnivalan aurinkovoimahankkeen vaikutusarvioinnin yhteydessä on arvioitu yhteisvaikutukset tiedossa olevien muiden lähiympäristössä olevien hankkeiden kanssa. Seuraavassa on esitetty yhteenveto hankkeiden mahdollisista yhteisvaikutuksista.

Uusnivalan aurinkovoimahankkeen keskeisimmät yhteisvaikutukset syntyvät sen sijoittumisesta alueelle, jonne on samanaikaisesti suunnitteilla ja toteutumassa useita muita laajoja energiantuotantoon ja -siirtoon liittyviä hankkeita, erityisesti Urakkanevan tuulivoima- ja akkuvarastohanke, Uusnivala–Puutionsaari-voimajohtohanke sekä mahdollinen datakeskustoiminta kaavoituksen kautta. Yhdessä nämä hankkeet muodostavat useiden kilometrien laajuisen, yhtenäisen kokonaisuuden, jossa maankäyttö muuttuu pääosin metsä- ja suoalueista energiantuotannon ja teknisen infrastruktuurin alueeksi.

20.1 VAIKUTUKSET MAANKÄYTTÖÖN JA ALUEELLISEEN KEHITYKSEEN

Hankkeiden yhteisvaikutuksena nykyinen maa-alueiden käyttö, erityisesti metsätalous, metsästys ja muu virkistys, rajoittuu huomattavasti laajemmalla alueella kuin yksittäisen hankkeen toteutuessa. Muutos on paikallisesti merkittävä, sillä useat hankkeet kytkeytyvät toisiinsa maantieteellisesti ja teknisesti (yhteiset sähkönsiirrot, kuljetusreitit ja rakentamisalueet). Samalla laajojen energiainvestointien keskittyminen yhdelle alueelle voidaan kuitenkin nähdä yhdyskuntarakenteen kehityksen kannalta tarkoituksenmukaisena: infrastruktuuri voidaan keskittää, ja esimerkiksi datakeskustoiminnan on mahdollista hyödyntää alueella tuotettua uusiutuvaa energiaa.

20.2 VAIKUTUKSET LUONNONYMPÄRISTÖÖN

Merkittävimmät ja vaikeimmin palautettavat yhteisvaikutukset kohdistuvat luonnonympäristöön. Uusnivalan aurinkovoimahanke yhdessä lähialueen tuulivoima-, kaava- ja voimajohtohankkeiden kanssa aiheuttaa laajaan, noin 6 × 4 km kokoiseen alueeseen kohdistuvan yhtäaikaisen ja voimakkaan maankäytön muutoksen. Tämä heikentää luonnon monimuotoisuutta, muuttaa alueen luontotyyppejä pysyvästi ja pirstoo elinympäristöjä.

Eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset eivät rajoitu yksittäisiin kohteisiin, vaan elinympäristöjen muutokset, lisääntyvä häiriöisyys ja ekologisten yhteyksien heikkeneminen ulottuvat laajalle. Metsäisten elinympäristöjen lajisto kärsii erityisesti, ja hankkeiden yhteisvaikutus voi johtaa siihen, että alueen kautta tapahtuvat eläinten liikkeet vaikeutuvat tai ohjautuvat pitkiä kiertoreittejä pitkin. Vaikka hankkeiden väliin jää vapaita alueita, ne eivät välttämättä sovellu kulkureiteiksi herkimmille lajeille lisääntyneen häiriön vuoksi. Laajemmassa alueellisessa tarkastelussa Nivalan, Ylivieskan ja Haapajärven väliselle metsävyöhykkeelle kohdistuva runsas

hankekeskittymä voimistaa näitä vaikutuksia entisestään ja koskettaa suurempia populaatioita ja lajijoukkoja kuin paikallinen tarkastelu osoittaa.

20.3 VAIKUTUKSET ILMASTOON JA LUONNONVAROIHIN

Uusnivalan aurinkovoimahanke yhdessä alueen tuuli- ja muiden uusiutuvan energian hankkeiden kanssa lisää merkittävästi uusiutuvan energian tuotantoa, tukee vihreää siirtymää ja vahvistaa energiaomavaraisuutta. Näin hankkeilla on ilmaston kannalta myönteinen kumulatiivinen vaikutus erityisesti fossiilisten polttoaineiden käytön vähentämisen kautta. Samanaikaisesti maankäytön muutokset, kuten metsien ja soiden raivaus, lisäävät paikallisesti maankäyttösektorin kasvihuonekaasupäästöjä. Ilmastovaikutukset korostuvat kuitenkin laajemmassa, maakunnallisessa ja kansallisessa mittakaavassa, eikä pelkkä paikallisten hankkeiden keskinäinen vertailu anna kokonaiskuvaa ilmastovaikutuksista.

Luonnonvarojen osalta hankkeiden samanaikainen rakentaminen lisää puuston poistoa, maanrakennusta, maa-ainesten käyttöä ja kuljetuksia, mikä kuormittaa alueen luonnonvaroja enemmän kuin yksittäinen hanke. Vaikutukset kasaantuvat erityisesti rakentamis- ja purkuvaiheissa. Toimintavaiheessa vaikutukset ovat selvästi vähäisempiä, mutta laajojen energiantuotantoalueiden muodostuminen rajoittaa yhtenäisten metsätalousalueiden ja virkistyskäytön säilymistä.

20.4 RAKENTAMISESTA AIHEUTUVAT VAIKUTUKSET

Useiden hankkeiden ajoittuminen samaan ajanjaksoon voi aiheuttaa tilapäisiä, mutta paikallisesti huomattavia yhteisvaikutuksia muun muassa maaperään, pohjaveteen, ilmanlaatuun, meluun ja liikenteeseen. Rakennusvaiheessa kuormitus kasautuu erityisesti yhteisille kuljetusreiteille ja voimajohtokäytävälle, mikä voi lisätä pölyä, melua ja raskasta liikennettä. Vaikutukset ovat pääosin lyhytkestoisia ja merkittävydeltään vähäisiä tai kohtalaisia, eikä pysyviä heikennyksiä esimerkiksi pohjaveden laatuun tai ilmanlaatuun arvioida syntyvän.

20.5 SOSIAALISET JA ELINKEINOVAIKUTUKSET

Hankkeiden yhteisvaikutukset koetaan paikallisesti erityisesti elinympäristön muutoksina. Rakentamisen aikainen melu, pöly ja lisääntynyt liikenne voivat kuormittaa lähialueen käyttäjiä, ja laajojen alueiden poistuminen virkistyskäytöstä voi heikentää koettua viihtyvyyttä. Toisaalta hankkeet vahvistavat alueen elinvoimaa lisäämällä työllisyyttä, verotuloja ja palveluiden kysyntää sekä parantamalla pitkällä aikavälillä energiaomavaraisuutta ja sähkönsiirron kapasiteettia. Tämä voi tehdä alueesta houkuttelevamman myös muulle yritystoiminnalle.

20.6 VAIKUTUKSET MAISEMAAN

Yhdessä toteutuessaan aurinkovoima-, tuulivoima- ja voimajohtohankkeet muuttavat alueen luonnetta metsäisestä seudusta teknisemmäksi ja teollisemmaksi. Maisemavaikutukset korostuvat yksittäisten hankkeiden yhteisnäkymissä, mutta pysyvät kokonaisuutena arvioituina suhteellisen

vähäisinä, koska hankkeet sijoittuvat pääosin olemassa olevien metsä- ja infrastruktuurialueiden yhteyteen eikä merkittäviä kulttuuriympäristöjä kohdistu suoraan vaikutusalueelle.

21 Vaihtoehtojen vertailu

Semecon Oy:n Uusnivalan aurinkovoimahankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalta, sisältäen rakentamisen, toiminnan ja toiminnan päättymisen. Arvioinneissa on kuvattu kunkin osa-alueen ympäristön nykytila, jonka perusteella on muodostettu näkemys herkkyydestä perustuen arviointimenetelmissä kuvattuihin kriteereihin. Vaikutusten suuruudet on arvioitu hankkeen ympäristövaikutusten ja esitettyjen kriteerien perusteella. Herkkyyden ja vaikutusten suuruuden perusteella on edelleen arvioitu vaikutusten merkittävyys.

Seuraavassa taulukossa (**Taulukko 41**) on esitetty yhteenveto ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltujen osa-alueiden vaikutusten merkittävydestä. Yhteenvedossa on esitetty vaikutustyypeittäin merkittävyydeltään suurimmat vaikutukset ja tarkemmin jaotellut arviointitulokset esim. eri lajien osalta on esitetty ko. osa-alueen vaikutusarvioinnissa. Hankkeen **merkittävät myönteiset vaikutukset** kohdistuvat elinkeinoelämään ja palveluihin sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen (aurinkoenergia), ja **merkittävät kielteiset vaikutukset** ilmastoon, kasvillisuuteen, eläimistöön (liito-orava ja viitasammakko), ekologiseen kytkeytyneisyyteen, luonnon monimuotoisuuteen sekä maankäyttöön, liikenteeseen ja luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Taulukko 41. Yhteenveto tarkasteltujen osa-alueiden vaikutusten merkittävydestä ja hankevaihtoehtojen vertailu.

ERITTÄIN SUURI	SUURI	KOHTALAINEN	VÄHÄINEN	EI MUUTOSTA	VÄHÄINEN	KOHTALAINEN	SUURI	ERITTÄIN SUURI

Vaikutuksen kohde		VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2
Maaperä		Ei muutosta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Kohtalainen --
Kallioperä		Ei muutosta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Pohjavedet		Ei muutosta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Pintavedet		Ei muutosta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Ilmanlaatu		Ei muutosta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Ilmasto		Ei muutosta	Suuri ---	Suuri ---	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Luonnonympäristö	Kasvillisuus ja luontotyytit	Ei muutosta	Suuri ---	Suuri ---	Vähäinen -	Vähäinen -
	Linnusto	Ei muutosta	Suuri ---	Suuri ---	Vähäinen -	Vähäinen -
	Liito-orava	Ei muutosta	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Kohtalainen --
	Viitasammakko	Ei muutosta	Suuri ---	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -

	Muu eläimistö	Ei muutosta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Suojelualueet	Ei muutosta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Luonnon monimuotoisuus	Ei muutosta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -
	Ekologinen kytkeytyneisyys	Ei muutosta	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Melu, värinä ja heijastus	Melu ja värinä	Ei muutosta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Heijastus	Ei muutosta	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei muutosta	Ei muutosta
Liikenne	Rakentaminen	Ei muutosta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -
	Toiminta	Ei muutosta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Toiminnan päättymisen	Ei muutosta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Yhdyskuntarakenne	Ei muutosta	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Maankäyttö	Ei muutosta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kaavoitus	Ei muutosta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen +	Vähäinen +
Maisema, seutukuva ja kulttuuriperintö		Ei muutosta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Väestö, ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys		Ei muutosta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Elinkeinoelämä ja palvelut		Ei muutosta	Suuri +++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Rakentaminen	Ei muutosta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -
	Toiminta	Ei muutosta	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Vähäinen -	Vähäinen -
	Toiminnan päättymisen	Ei muutosta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettiin Uusnivalan aurinkovoimahankkeen vaihtoehtojen VE1 ja VE2, sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 sekä hankkeen toteuttamatta jättämisen eli vaihtoehdon VE0 ympäristövaikutukset YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 eroavaisuudet muodostuivat erityisesti aurinkopaneelialuiden pinta-aloista sekä paneelialueiden väleihin vaihtoehdossa VE2 jäävästä ekologisesta käytävästä. Sähkönsiirtovaihtoehdoissa eroavaisuudet muodostuivat reittilinjauksista. SVE1 sijoittuisi pääosin olemassa olevan voimajohtokäytävän reunaan, kun SVE2 puolestaan seurailee olemassa olevia tielinjauksia sekä sähkölinjan johtokäytävää.

Seuraavissa **luvuissa 21.1-21.4.** hanke- ja sähkönsiirtovaihtoehtoja sekä niiden todennäköisiä vaikutuksia ympäristöönsä on tarkasteltu teknisestä, yhteiskunnallisesta, ympäristöllisestä sekä sosiaalisesta näkökulmasta. Lisäksi hankkeen todennäköisiä vaikutuksia on tarkasteltu elinkaarivaihekohtaisina kohteina kunkin hanke- ja sähkönsiirtovaihtoehdon osalta **luvuissa 21.5-21.9.** Keinoja haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi on esitetty edellä vaikutusten arviointien yhteydessä sekä myöhemmin **luvussa 22.**

21.1 TEKNINEN TOTEUTUS

Aurinkovoimalan tekniikkana tullaan voimala-alueen osalta käyttämään teollisissa aurinkovoimahankkeissa yleisesti käytössä olevaa ja luotettavaa aurinkovoimalatekniikkaa.

Sähkönsiirto toteutetaan liittymällä kantaverkkoon 110 kV:n maakaapelilla Uusnivalan sähköasemalla. Sähkönsiirtoreitin pituus sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVE1 on noin 2,9 km ja vaihtoehdossa SVE2 noin 3,7 km. Sähkönsiirtolinjaukset kulkevat osittain tai lähes kokonaan ihmistoiminnan jo muokkaamassa ympäristössä ja sijoittuvat pääosin kivennäismaalle. Maakaapelien johtokäytävinä hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevia, ilmajohtojen maastokäytäviä. Tarvetta kokonaan uuden voimajohtokäytävän raivaamiseksi ei näin ollen synny, jolloin hankkeen vaikutukset jäävät sähkönsiirron teknisen toteutuksen osalta molemmissa hankevaihtoehdoissa vähäisiksi.

Uusnivalan hankealue lähiympäristöineen on maastomuodoltaan pääosin tasaista, joten se ei edellytä alueen tasaamista tai korottamista maa-aineksilla. Hankkeen toteuttaminen edellyttää kuitenkin varjostavan puuston poistoa, koska alue on pääosin puustoista ja metsätalouskäytössä olevaa, ojitettua suoaluetta. Alueelle rakennetaan tarvittavat vesien johtamis- ja hallintarakenteet, huoltotieverkosto, muuntamoiden perustukset sekä kaapeliyhteydet. Yleisesti ottaen aurinkovoimaloiden perustamistekniikka riippuu maa- ja kallioperän laadusta ja sen paksuudesta. Tässä hankkeessa paneelien perustaminen toteutetaan ensisijaisesti asentamalla paneelit paalutettaviin tai kelluvarakenteisiin telineisiin siten, ettei maanmuokkausta vaadita. Tarkempia maaperätutkimuksia tehdään hankealueella suunnittelun edetessä. Hankealueen pehmeiden maakerrosten vuoksi huoltotiestön rakentaminen alueelle vaatii tierakenteiden vahvistamista hankealueen ulkopuolelta kuljetettavilla maa-aineksilla. Hanke on tarkoitus toteuttaa toimintavalmiuteen kahden vuoden aikana lupien myöntämisen jälkeen. Rakentamisajan haitat pyritään pitämään mahdollisimman pieninä.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole teknisen toteuttamisen osalta muuta eroa kuin perustettavien aurinkopaneelialueiden sijainti, paneeleiden ja muuntamoiden kokonaismäärä sekä huoltotieverkoston ja suoja-aidan kokonaispituudet ja sijainnit hankealueella. Sisäinen sähköasema perustetaan molemmissa hankevaihtoehdoissa hankealueen lounaisreunaan. Hankevaihtoehdossa VE2 paneelialueiden välille jätetään kasvipeitteinen rakentamaton alue.

21.2 YHTEISKUNNALLISET VAIKUTUKSET

Uusnivalan aurinkovoimahanke on kokonaisuudessaan maakunnallisesti ja alueellisesti merkittävä hanke, joka tukee alueen uusiutuvan energian tuotantoa. Aurinkovoimaloiden on tarkoitus tuottaa

Hankkeen vaikutukset paikalliseen elinkeinoelämään ja palveluihin ovat kokonaisuudessaan merkittävyydeltään suuria ja myönteisiä. Hanke vaikuttaa positiivisesti aluetalouteen, tuo uutta toimintaa alueelle sekä lisää työpaikkojen ja paikallisten palveluiden kysyntää. Myös sähkönsiirron vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin arvioidaan myönteisiksi ja merkittävyydeltään kohtalaisiksi, sillä työllisyysvaikutukset maakaapeleiden rakentamisvaiheessa ovat positiivisia. Hankkeen elinkeinoelämään kohdistuvat haitalliset vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen arvioidaan vähäisiksi. Vaikutukset maankäyttöön arvioidaan vähäisissä määrin kielteisiksi, sillä rakennettava kaapelireitti rajoittaa jatkossa muuta rakentamista reitin alueella. Sähkönsiirron vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen arvioidaan sen sijaan myönteisiksi, sillä reitit sijoittuvat vireillä olevan osayleiskaavan alueelle, jonka tavoitteena on mahdollistaa läheisten hankkeiden sähkönsiirtoyhteydet ja kehittää aluetta teollisten toimintojen alueena.

Hankkeen eri toteutusvaihtoehtojen ympäristövaikutukset on arvioitu tässä YVA-selostuksessa. Myönteisiä vaikutuksia aurinkovoimalalla on luonnonvarojen eli aurinkoenergian hyödyntämiseen toiminnan aikana. Merkittävyydeltään myönteiset vaikutukset ovat kohtalaisia. Merkittävimmät kielteiset vaikutukset ovat ilmastoon, kasvillisuuteen, linnustoon, eläimistöön, luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiseen kytkeytyneisyyteen sekä luonnonvarojen käyttöön ja liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset. Merkittävyydeltään kielteiset vaikutukset ovat kohtalaisia tai suuria.

291

Metsäisen alueen muuttaminen aurinkovoiman tuotantoalueeksi edellyttää koko hankealueen puuston poistamista. Tällöin alueelta poistuvat kokonaan nykyisenkaltainen kasvillisuus ja luontotyypit ja sitä kautta linnusto ja kaikki muu eläimistö. Tällä hetkellä luonnontilainen alue muuttuu kokonaisuudessaan teollisuusalueeksi ja muutos on pysyvä. Laajana, yhtenäisenä toiminta-alueena aurinkovoimala muodostaa myös melko voimakkaan ekologisen esteen Kalajokilaakson pohjoispuoliselle metsäseudulle, minkä eläimet joutuvat jatkossa kiertämään vaihtoehtoisilla reiteillä. Näin ollen vaikutukset luonnonympäristöön ovat suuria ja kielteisiä. Viitasammakon ja ekologisen kytkeytyneisyyden osalta hankevaihtoehdon VE2 kielteiset luontovaikutukset arvioidaan vaihtoehtoa VE1 vähäisemmiksi.

21.4 SOSIAALISET VAIKUTUKSET

21.5 VAIKUTUKSET HANKEVAIHTOEHDOSSE VE0



21.6 VAIKUTUKSET HANKEVAIHTOEHDOSSE VE1

VE1 on vaihtoehtoista laajin ja aiheuttaa sekä rakentamisen että toiminnan aikana selvästi suurimmat muutokset ympäristöön. Rakentaminen muuttaa hankealueen maankäyttöä laajojen puuston poistojen ja huoltoteiden rakentamisen vuoksi, mikä johtaa merkittävään maiseman, maaperän ja kasvillisuuden muuttumiseen. Turvemaiden käsittely ja metsän poistuminen aiheuttavat huomattavia kasvihuonekaasupäästöjä, minkä vuoksi rakentamisen aikaiset ilmastovaikutukset ovat luokaltaan suuria ja kielteisiä. Rakentamisen aikana luonnon monimuotoisuus heikkenee etenkin viitasammakon, metsälinnuston ja ojitetuille suo ympäristöille tyypillisten lajien osalta, ja alueen ekologinen kytkeytyneisyys pirstoutuu. Myös liikenne lisääntyy voimakkaasti, kun raskaat kuljetukset kasvattavat liikennemääriä erityisesti yksityisteillä. Yhdysteillä 18293 ja 18294 raskaan liikenteen määrää kasvaa jopa 250 %, mikä heijastuu tilapäisinä melu-, pöly- ja turvallisuushaittoina asutukselle.

Toimintavaiheessa VE1 tuottaa merkittävän määrän uusiutuvaa energiaa ja vähentää näin epäsuorasti päästöjä. Luonnon ympäristö ei kuitenkaan palaudu rakentamista edeltäneeseen tilaan, sillä paneelientät säilyvät puuttomina ja aidattuina koko toiminnan ajan. Ekologiset yhteydet pysyvät supistuneina, mutta toimintavaiheen vaikutukset ovat rakentamiseen verrattuna huomattavasti lievempiä. Liikenne rajoittuu huoltokäynteihin muutaman kerran kuukaudessa eikä merkittäviä häiriöitä synny.

Toiminnan päättyessä vaikutukset muistuttavat rakentamisen vaikutuksia, mutta ovat selvästi vähäisempiä: rakenteet puretaan ja alueen palautuminen alkaa, mutta erityisesti turvemaiden luonnon ennallistuminen etenee hitaasti. Purkuliikenne on hetkellistä ja huomattavasti rakentamisvaiheen liikennettä vähäisempää.

21.7 VAIKUTUKSET HANKEVAIHTOEHDOSSE VE2

VE2 muistuttaa vaikutuksiltaan VE1:tä, mutta suppeampi paneelienttä ja ekologiset käytävät pienentävät haittojen laajuutta. Rakentamisen aikana vaikutukset ilmastoon, luontoon ja maankäyttöön ovat edelleen kielteisiä, mutta jonkin verran lievempiä kuin VE1:ssä, koska puustoa poistetaan vähemmän ja osa luonnon ympäristöstä jää käytävien myötä toiminnalliseksi. Ekologisten yhteyksien säilyttäminen vähentää lajien elinympäristöjen pirstoutumista ja lieventää vaikutuksia esimerkiksi viitasammakon elinalueisiin. Liikennevaikutukset ovat käytännössä VE1:n tasoa, koska rakennusvaiheen kuljetusmäärät ovat lähes samat. Toimintavaiheessa VE2 tuottaa hieman vähemmän sähköä kuin VE1, mutta tuottaa silti merkittävän uusiutuvan energiapanoksen, jonka myönteinen ilmastovaikutus kompensoi osittain rakentamisen aikaisia päästöjä. Luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat toimintavaiheessa lievempiä kuin VE1:ssä ekologisten käytävien ja pienemmän maankäyttöalan vuoksi.

Toiminnan päättyä ympäristövaikutukset ovat VE1:tä lievempiä, koska palautuva alue on pienempi ja maaperän häiriöt ovat vähäisempiä. Purkuliikenne jää myös VE1:tä vähäisemmäksi.

21.8 VAIKUTUKSET SÄHKÖNSIIRTOVAIHTOEHDOLLA

Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1 ja SVE2 ovat vaikutuksiltaan huomattavasti lievempiä kuin hankealuevaihtoehdot, ja niiden väliset erot ovat pieniä. SVE1 sijoittuu suurelta osin olemassa olevaan voimajohtokäytävään, mikä vähentää maankäytön muutostarpeita ja rajoittaa rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Luonnonympäristöön kohdistuu vaikutuksia lähinnä kapealla johtokäytävällä, ja vaikutukset esimerkiksi liito-oravan elinympäristöihin jäävät paikallisiksi. SVE2 puolestaan hyödyntää pääosin olemassa olevaa tiestöä, mikä pienentää maastomuutosten tarvetta ja tekee vaikutuksista hyvin samankaltaisia SVE1:n kanssa. Molemmissa vaihtoehdoissa rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja liikennevaikutukset rajautuvat työnaikaisiin kuljetuksiin. Toimintavaiheessa sähkönsiirtoratkaisut eivät aiheuta juuri lainkaan ympäristövaikutuksia, koska kaapelit ovat maassa ja ylläpito on satunnaista. Toiminnan päättyessä vaikutukset rajoittuvat kaapelien poistoon ja tilapäisiin kaivutöihin, jotka ovat kokonaisuutena vähäisiä.

21.9 JOHTOPÄÄTÖKSET VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA

Kokonaisuutena VE1 on vaikutuksiltaan raskain vaihtoehto kaikissa elinkaaren vaiheissa, kun taas VE2 tuottaa lievempiä haittoja säilyttäen kuitenkin merkittävän energiantuotantokyvyn. SVE1 ja SVE2 tuottavat vain vähäisiä ja lyhytkestoisia ympäristövaikutuksia. Ympäristövaikutusten kokonaismerkittävyyden kannalta VE2 yhdessä kumman tahansa sähkönsiirtovaihtoehdon kanssa muodostaa ympäristölle vähiten haitallisen toteutuskokonaisuuden.

22 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Uusnivalan hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa on kunkin vaikutustyyppin yhteydessä esitetty keinoja haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi tai lieventämiseksi. Seuraavassa esitetään koonti haittavaikutusten lieventämiskeinoista.

22.1 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 sekä kuljetusreittien valinnoilla.

Linnuston kohdalta keskeistä on rakennustöiden ajoittaminen keskeisimmän pesimäajan ulkopuolelle (huhtikuu–heinäkuu). Haitallisten luontoon kohdistuvien vaikutusten estämisen tai vähentämisen keskiössä on rakennus- ja maankäyttötöiden ajoittaminen nisäkäslajien lisääntymis- ja pesimisajan ulkopuolelle. Lisäksi tulee huomioida eläinten liikkumiseen, vaellusreitteihin ja ekologiseen verkostoon vaikuttavat tekijät. Näissä alueen aitaamisen välttäminen olisi avainasemassa.

Viitasammakon osalta hankealueella rakentaminen tulee ajoittaa viitasammakon lisääntymisajan ulkopuolelle, jottei lajille aiheudu häiriötä. Joissakin tapauksissa viitasammakon osalta voidaan toteuttaa erityisiä lieventämistoimenpiteitä, mutta ottaen huomioon hulevesien hallinnassa toteutettavat toimenpiteet, tätä ei katsota tarpeelliseksi. Sähkönsiirrossa vaihtoehdon SVE1 kohdalla tulee huomioida liito-oravan elinpiiri ja välttää siihen kohdistuvia muutoksia. Viitasammakon ja liito-oravan lisääntymis- ja levähdysalueiden hävittäminen ja heikentäminen on kielletty luonnonsuojelulain nojalla (9/2023, 78 §).

22.2 LIIKENNETURVALLISUUS

Hankkeen liikenneturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset kohdistuvat pääasiassa kuljetusreiteille ja rakennusaikaan. Toiminnan aikana liikennemäärät ovat maltillisia eivätkä aiheuta muutoksia normaaliin liikenneturvallisuuteen.

Rakentamisen aikaisten kuljetusten vuoksi tiestöön voi kohdistua toimenpiteitä millä voi olla vaikutuksia liikenneturvallisuuteen. Siltoihin kohdistuvia toimenpiteitä voivat olla kaiteiden purkaminen tai sillan kantavuuden väliaikainen parantaminen. Tiealueilla voidaan joutua myös poistamaan väliaikaisesti ilmajohtoja, valaisimia, tiekaiteita tai keskikaiteita. Kasvillisuutta voidaan joutua raivaamaan leveiden kuljetusten tieltä ja risteysalueilta. Nämä muutokset tulee huomioida hankkeen liikenneturvallisuutta tarkastellessa.

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.

Hankealueelle johtavien kuljetusreittien varrella sijaitsee jonkin verran asutusta. Suunnittelualueella lähimmät taajama-alueet ovat Nivala sekä Ylivieska. Nivalan taajaman ja Ylivieskan välillä kulkee erikoiskuljetusreitti. Erityisesti raskaanliikenteen määrän lisääntyminen voi aiheuttaa jotain vaikutuksia liikenteen turvallisuuteen sekä taajaman asutukselle. Asutukselle voi aiheutua haittaa raskaan liikenteen aiheuttamista melu-, pöly- ja värinävaikutuksista. Liikenteen aiheuttamat vaikutukset kohdistuvat liikennereittien läheisyyteen sekä liikennereittien varrella olevaan asutukseen. Nivalan ja Ylivieskan taajamien väliin sijoittuu Raudaskosken koulu, noin 100–300 metrin etäisyydelle mahdollisesta liikennöintireitistä. Tämä tulee huomioida herkkänä kohteena. Raskaan liikenteen lisääntymisen seurauksena taajaman liikenneturvallisuus voi heikentyä väliaikaisesti, joskin taajaman kevyen liikenteen väylät pienentävät kevyeen liikenteeseen kohdistuvia vaikutuksia.

22.3 PINTAVESIVAIKUTUKSET

Toiminnan tehokkuus, suunnitelmallisuus ja rakentamisessa tehtävät valinnat voivat osaltaan ehkäistä haitallisia vaikutuksia. Lisääntyvän valunnan myötä tulee huolehtia vesiensuojelusta erilaisilla teknisillä viivytyksratkaisuilla, kuten laskeutusaltailla. Hulevesikuormitusriskiä ja vaikutuksia alapuolisissa pienvesissä voidaan vähentää hankealueella toimivien perehdytyksellä, tiedottamisella ja alueelle tuotavien maamassojen laadun valvonnalla. Alustava hulevesisuunnitelma (**Liite 2**) on laadittu, ja sitä tarkennetaan hankkeen myöhemmissä vaiheissa.

22.4 ILMASTOVAIKUTUKSET

Merkittävin osa hankkeen kasvihuonekaasupäästöistä syntyy hankkeen elinkaaren alussa aurinkopaneelien valmistuksesta sekä aurinkovoima-aluetta rakennettaessa, kun metsäisen ojitetun turvemaan metsä raivataan ja maaperää muokataan aurinkovoimalaa varten. Maankäytön muutoksen myötä maaperän ja puuston hiilivarastot ja -nielut menetetään hankkeen elinkaaren ajaksi. Haitallisia vaikutuksia ilmaston kannalta voitaisiin merkittävästi estää sijoittamalla aurinkovoimala ihmistoiminnan jo muokkaamaan puuttomaan ympäristöön. Maaperän kasvihuonekaasupäästöjä voidaan aurinkovoimarakentamisessa hillitä turvepohjaisen alueen vettämisellä. Myös aurinkovoimalan sijoittaminen kivennäismaalle turvemaan sijaan ja pinta-alan supistaminen vähentäisi ilmastovaikutuksia merkittävästi.

22.5 MAA- JA KALLIOPERÄ

Toiminnan tehokkuus, suunnitelmallisuus ja rakentamisessa tehtävät valinnat voivat osaltaan ehkäistä haitallisia vaikutuksia. Suunnittelussa ja rakentamisessa tulisi huomioida ja hyödyntää olemassa olevaa infraa, kuten tie- ja sähköverkkoa, jolloin vältetään maaperän ja maiseman tarpeetonta muokkausta. Massanvaihtojen määrä alueella tulisi pyrkiä minimoimaan ja rakentamisessa tulisi ensisijaisesti hyödyntää alueelta löytyviä maa-aineksia.

Rakentamisen aikana käytettävät työkoneet huolletaan ja tarkastetaan säännöllisesti mahdollisten öljyvuotojen 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.

22.6 VÄESTÖ

Haitallisten vaikutusten estämisen tehokkain keino hankkeen suunnittelussa, on alueen mahdollisimman vähäinen aitaaminen. Tällöin aluetta on osaksi mahdollista vielä käyttää. Myös riistaeläinten kulku alueen läpi onnistuu, tämä tukisi esimerkiksi alueen metsästystoimintaa.

Haitallisten vaikutusten lieventämisessä ensisijaisen tärkeää on avoin, säännöllinen ja yksityiskohtainen tiedottaminen ja vuorovaikutus paikallisten kanssa. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästyksen voidaan lieventää tiedottamalla rakentamisen vaiheista ja mahdollisista estevaikutuksista. Liikennevaikutuksia voidaan lieventää tiedottamalla isoimmista erikoiskuljetuksista. Sähkönsiirron rakentamisen osalta vaikutuksia voidaan lieventää tiedottamalla lähimpiä asukkaita rakentamisen ajankohdasta.

22.7 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

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 ja rakentamisessa tulisi ensisijaisesti hyödyntää alueelta löytyviä maa-aineksia.

Alueen kuivattamista tulisi pyrkiä välttämään ja mikäli mahdollista, ojituksia purkaa. Myös aitaamisen laajuudella voidaan vaikuttaa vaikutusten suuruuteen. Mikäli aitaus koskisi vain herkkiä rakenteita, kuten sähköasemaa, vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen virkistyskäytössä olisivat pienempiä. Tämä sallisi myös riistaeläimien vapaamman kulun alueen läpi.

22.8 MELU, TÄRINÄ JA HEIJASTUS

Viihtyisyys- ja turvallisuussyistä paneelikenttien laiduille on suositeltavaa jättää heijastukselta suojaava metsävyöhyke heijastusten leviämisen estämiseksi. Mikäli puusto kaadetaan, paneelit voivat näkyä nyt arvioitua kauemmas. Meluhaittoja voidaan vähentää huolehtimalla työkoneiden ja laitteiden huolloista asianmukaisesti.

Aurinkopaneelien suuntausta muuttamalla voidaan heijastusvaikutuksia vähentää tiettyihin suuntiin, mutta suuntaamista muuttamalla heijastusvaikutukset lisääntyvät muualla. Esimerkiksi suuntaamalla aurinkopaneelit etelän suuntaan vähennetään heijastusvaikutuksia aurinkopaneelien pohjois- ja eteläpuolella, mutta lisätään heijastusvaikutuksia länsi- ja itäpuolella.

22.9 MAISEMA

Voimaloita ympäröivän maaston puustolla on monessa kohtaa suuri merkitys voimaloiden näkyvyyteen. Metsätaloudellisten toimenpiteiden toteutustavoilla hankealueen lähistöllä on jatkossa suurempi vaikutus maisemakokonaisuuteen, kun ilman voimaloita olisi. Hankealueen ympäristön puuston käsittely ei ole kuitenkaan kiinni hanketoimijasta eikä hanketoimijan hallinnassa. Jos ympäröivä metsäalue kaadetaan, on hanketoimijan mahdollista istuttaa hankealueen reuna-alueelle suojaavaa puustoa.

Muinaisjäännökset tulee huomioida hankkeen suunnitteluvaiheessa myös sähkönsiirtoreittien ja olemassa olevien parannettavien tai uusien rakennettavien teiden osalta. Ennakoimalla pystytään estämään mahdolliset vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön.

23 Lähteet

Abo Energy. (2025). Urakkanevan tuulivoima- ja akkuvarastohankkeen tiedotekartta. Viitattu 12.01.2026.

https://www.aboenergy.com/media/fi/toiminta/tuulivoimakehitys/projektit/urakkaneva/tiedotekartta_ukk_1500.jpg

Abo Energy. (2026a). Urakkanevan tuulivoima- ja akkuvarastohanke – Ylivieska ja Nivala. Verkkosivut. Viitattu 12.1.2026. <https://www.aboenergy.com/fi/hankekehitys-ja-rakentaminen/hankkeet/urakkaneva.html>

Abo Energy. (2026b). ABO Energy Suomi Oy:n energiahankkeet Pohjois-Suomessa ja alihankintamahdollisuudet. Nivala H2. Viitattu 16.3.2026. https://oulunkauppakamari.fi/wp-content/uploads/2026/02/2026-02-19_Suurhankeinfo_ABOenergy.pdf

AFRY Finland Oy. (2021). Kuva 3–4. Voimajohtoreitin eteläosa. Julkaisussa Puutionsaaren tuulivoimapuiston YVA-selostuksen täydentäminen koskien tuulivoimapuiston sähkönsiirtoa: Uusnivala – Puutionsaari – Rahkola-Hautakangas 400 kV:n voimajohto. Viitattu 19.3.2026.

AFRY Finland Oy. (2022). Puutionsaaren tuulivoimapuiston YVA-selostuksen täydentäminen koskien tuulivoimapuiston sähkönsiirtoa: Uusnivala – Puutionsaari – Rahkola-Hautakangas 400 kV:n voimajohto. Viitattu 19.3.2026.

https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Puutionsaaren_tuulivoimahankkeen_sahkon_siirron_YVASelostuksen_taydentaminen.pdf

Aiko Solar. (2026). Neostar 2N+78 Dual-Glass Module 760–795 W — Datasheet (AIKO-A-GRH78Dw). Versio V2.1_202507_DsDr_EN. AIKO Solar -tuotedokumentaatio. Viitattu 27.3.2026.

BirdLife Suomi ry. (2025). Tärkeit lintualueet. Viitattu 15.5.2025.

<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/>

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. Viitattu 1.15.2026. <https://doi.org/10.1111/csp2.319>

Euroopan unionin neuvosto. (2025). EU:n kriittisiä raaka-aineita koskeva säädös: EU:n tulevien toimitusketjujen tueksi [Infografiikka]. Consilium. Viitattu 13.1.2026.

<https://www.consilium.europa.eu/fi/infographics/critical-raw-materials/>

Fingrid Oyj. (n.d.). Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät. Viitattu 13.1.2026.

https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid-voimajohtojen_sahko_ja_magneettikentat_web.pdf

Fingrid Oyj. (2022). Risteämälausunto AE-2541-8-74 suunnitellusta rakentamisesta Fingridin 110 kV johdon Pikkarala–Siikajoki A pylväiden 44 A–45 läheisyyteen. Viitattu 27.3.2026.

Fingrid Oyj. (2025a). Lausunto Semecon Uusnivalan aurinkovoimahankkeen ja sen sähkönsiirron YVA-ohjelmasta.

Fingrid Oyj. (2025b). Johtoalue. Fingridin verkkosivut. Viitattu 13.3.2026.
<https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/johtoalue/>

Geologian tutkimuskeskus (GTK). (n.d.). GTK:n Maaperän taustapitoisuudet (TAPIR) - karttapalvelu. Viitattu 16.3.2026. <https://gtkdata.gtk.fi/tapir/index.html>

Geologian tutkimuskeskus (GTK). (n.d.). GTK:n Maaperän taustapitoisuudet (TAPIR) - karttapalvelu. Maaperän taustapitoisuudet. Arseeniprovinssit. Viitattu 16.3.2026.
<https://gtkdata.gtk.fi/Tapir/pages/arseeniprovinssit.html>

Geologian tutkimuskeskus (GTK). (2026). Maankamara. Viitattu 16.3.2026
<https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>

Heilu Oy. (2022). Nivala. Uusnivalan sähköaseman arkeologinen inventointi. 29.6.2022. Viitattu 16.3.2026.
https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjhanke/read/asp/hae_liite.aspx?id=116899&tyyppi=pdf&kansio_id=535

Heilu Oy. (2025). Nivala-Ylivieska. Uusnivala aurinkovoima-alueen arkeologinen inventointi 2025. Viitattu: 10.9.2025.

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.

Ilmasto-opas. (2022). Viitattu 4.6.2025. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjois-pohjanmaan-lansiosa-perameren-vaikutuspiirissa>

Ilmatieteen laitos. (2025a). Suomen ilmastovyöhykkeet. Viitattu 21.3.2025.
<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-ilmastovyohykkeet>

Ilmatieteen laitos. (2025b). Auringonpaiste- ja säteilytiedot. Viitattu 5.6.2025.
<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/1991-2020-auringonpaiste-ja-sateilytilastot>

Ilmatieteen laitos. (2025c). Havaintojen lataus. Viitattu 21.3.2025.
<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>

Ilmatieteen laitos. (2025d). Ilmansaasteiden vuositilastot. Viitattu 21.3.2025.
<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmansaasteet>

IRENA (International Renewable Energy Agency) & IEA-PVPS (International Energy Agency Photovoltaic Power Systems). (2016). End-Of-Life Management. Solar Photovoltaic Panels. Viitattu 13.3.2026. <https://www.irena.org/publications/2016/Jun/End-of-life-management-Solar-Photovoltaic-Panels>

Itäpalo, J. & Schulz, H-P. (2020). Ylivieska 2020. Urakkanevan tuulivoimapuiston arkeologinen täydennysinventointi. 9.6.2020. Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu. Viitattu 16.3.2026. https://www.ylivieska.fi/wp-content/uploads/2020/06/Liite-5_Urakkanevan-tuulivoimapuiston-arkeologinen-taydennysinventointi-2020.pdf

Lehtiniemi T. ja T. Toivanen. (2023). Lintujen päämuuttoreitit Suomessa - päivitys 2023. BirdLife.

Lehtinen, P. (2007). Ylivieska – EFYL. Verkkosivut. Viitattu 29.7.2025. <https://lentopaikat.fi/ylivieska-efyl/>

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

Luomus. (2026). Linjalaskenta. Luonnontieteellinen keskusmuseo Luomus. Viitattu 13.1.2026. <https://tietopankki.luomus.fi/linnustonseurannat/lintulaskennat-ja-seurannat/linjalaskenta>.

Maa- ja metsätalousministeriö (MMM). (2023). Metsäpeurakannan hoitosuunnitelma. Suomen metsäpeurakannan hoidon ja suojelun toimenpiteet ja tavoitteet. Viitattu 3.4.2025. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165174/MMM_2023_21.pdf

Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikp (2016). Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa - IMPERIA-hankkeen yhteenveto

Metsähallitus. (2026). Metsäpeura. Viitattu 7.4.2026. <https://www.metsa.fi/suojelu-ja-hoito/lajien-suojelu/metsapeura/>

Miettinen, A., Aakkula, J., Koikkalainen, K., Lehtonen, H., Luostarinen, S., Myllykangas, J.-P., Sairanen, A. & Silfver, T. (2022). Hiilineutraali Suomi 2035: Maatalouden lisätoimenpiteiden ja ruokavaliomuutoksen päästövähennysvaikutukset. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 73/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 69 s.

Minkkinen & Laine (1998). Long-term effect of forest drainage on the peat carbon stores of pine mires in Finland. Canadian Journal of Forest research 28: 1267–1275. <https://doi.org/10.1139/x98-104>

Minkkinen, K., Ojanen, P., Koskinen, M. ja Penttilä, T. (2020). Nitrous oxide emissions of undrained, forestry-drained and rewetted boreal peatlands. Forest Ecology and Management 478: 118494. 10 s. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118494>

Motiva Oy. (2022). Auringonsäteilyn määrä Suomessa. Viitattu 1.2.2026. <https://www.motiva.fi/tietopankki/auringonsateilyn-maara-suomessa/>

Museovirasto. (2017). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Viitattu 20.5.2025. https://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx

Museovirasto (2025). Museoviraston kulttuuriympäristörekistereiden kaikki kohteet (tutkimuskäyttöön) -tietotuote. Viitattu 20.5.2025.
<https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot>

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

Mäkinen, J. (2023). Sähköasemien maakaapeloidut lähestymisjohdot 110 kV verkossa. Maakaapeli osana maadoitusjärjestelmää. Kandidaatin työ. Tampereen yliopisto. Viitattu 13.3.2025.
<https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/147838/MakinenJuhani.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Neostar. (2025). Neostar 2N+78 Dual-Glass Module 760W-795W. <https://solarshop.bayware.lv/lv/documents/aiko-solar-photovoltaics-module-a780-grh78dw-a780-grh78dw-0/381/584.pdf>

Nivalan kaupunki. (2014). Nivalan yleiskaava. Viitattu 20.5.2025.
<https://www.karttatiimi.fi/nivala/nivalanyleiskaava.pdf>

Nivalan kaupunki. (2023). Kuulutus 2023/103. Viitattu 11.6.2025.
<https://poytakirjat.nivala.fi/cgi/DREQUEST.PHP?page=announcement&id=202323364>

Nivalan kaupungin tekninen lautakunta. (2025a). Kuulutus Uusnivalan osayleiskaavan Osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville asettamisesta. Viitattu 16.3.2026.

Nivalan kaupungin tekninen lautakunta. (2025b). Kuulutus Uusnivalan asemakaavan Osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville asettamisesta. Viitattu 16.3.2026.

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

Oomi Solar Oy. (2025). Kehitysvaiheessa: Aurinkopuisto, Nivala 77 MW. Verkkosivut. Viitattu 11.6.2025. <https://oomisolar.fi/referenssit/kehitysvaiheessa-aurinkopuisto-nivala-77-mwp/>

OX2 Finland Oy. (2025a). Kukonaho – Tiedot hankkeesta. Verkkosivu. Viitattu 11.6.2025.
<https://www.ox2.com/fi/suomi/hankkeet/kukonaho/>

OX2 Finland Oy. (2025b). Rahkola-Hautakangas – Tiedot hankkeesta. Verkkosivu. Viitattu 11.6.2025. <https://www.ox2.com/fi/suomi/hankkeet/rahkola-hautakangas/>

OX2 Finland Oy. (2025c). Tuomiperä – Tiedot hankkeesta. Verkkosivu. Viitattu 11.6.2025.
<https://www.ox2.com/fi/suomi/hankkeet/tuomipera/>

PagerPower. (2022). Solar Photovoltaic and Building development - glint and glare guidance. 4th edition.

Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto. (2024). Aurinkosähköjärjestelmien turvallisuusohje. Viitattu 27.3.2026.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. (2012). Päättös luonnonsuojelun alueen perustamisesta. Kauniskankaan luonnonsuojelun alue.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. (2018). Päättös luonnonsuojelun alueen perustamisesta. Hakulan korpi.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. (2021). Päättös luonnonsuojelun alueen perustamisesta. Aatoksenmetsä.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. (2022). Oulujoen–lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. (2023a). Päättös ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettely) soveltamisesta yksittäistapauksessa Hituran alueiden A ja B-1 aurinkoenergiatankkeissa, Nivala. POPELY/2384/2023.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. (2023b). Vasaman tuulivoimahanke, Ylivieska. Ympäristöhallinnon verkkopalvelu. Viitattu 11.6.2025. <https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/vasaman-tuulivoimahanke-ylivieska>

Pohjois-pohjanmaan ELY-keskus. (2023c). Puutionsaaren tuulivoimahanke, Haapavesi. Ympäristöhallinnon verkkopalvelu. Viitattu 19.3.2026. <https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/puutionsaaren-tuulivoimahanke-haapavesi>

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. (2024). Pajukoski II -tuulivoimahanke, Ylivieska. Ympäristöhallinnon verkkopalvelu. Viitattu 11.6.2025. <https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/pajukoski-ii-tuulivoimahanke-ylivieska>

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. (2025a). Hakulinkankaan tuulivoimahanke, Haapajärvi. Ympäristöhallinnon verkkopalvelu. Viitattu 11.6.2025. <https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/hakulinkankaan-tuulivoimahanke-haapajarvi>

Pohjois-pohjanmaan ELY-keskus. (2025b). Koivulannevan tuulivoimahanke, Haapavesi. Ympäristöhallinnon verkkopalvelu. Viitattu 11.6.2025. <https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/koivulannevan-tuulivoimahanke-haapavesi>

Pohjois-Pohjanmaan liitto. (2015a). Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/1-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/>

Pohjois-Pohjanmaan liitto. (2015b). Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla, Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015. Viitattu 20.5.2025. <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4037.pdf>

Pohjois-Pohjanmaan liitto. (2016). Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/2-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/>

Pohjois-Pohjanmaan liitto. (2018). Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/3-vaihemaakuntakaava-voimaan/>

Pohjois-Pohjanmaan liitto. (2021). Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla TUULI-hanke. Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys. Viitattu 31.3.2025. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/12/Viherrakenne-ja-ekosysteemipalveluselvitys-liitteineen.pdf>

Pohjois-Pohjanmaan liitto. (2022). Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan yhdistelmäkartta sekä kaavamerkinnot ja -määräykset. Viitattu 3.6.2025 <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/yhdistelmakartta-seka-merkinnot-ja-maaraykset/>

Pohjois-Pohjanmaan liitto. (2024). Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Natura 2000-verkoston kohdistuvien riskien tunnistaminen. Liite 7. Ekologinen verkosto. Viitattu 3.6.2025. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2024/06/Liite-7-Ekologinen-verkosto-ja-ydinalueet.pdf>

Pohjois-Pohjanmaan liitto. (2025a). Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/ilmastomaakuntakaava/>

Pohjois-Pohjanmaan liitto. (2025b). Yhdistelmäkartta. Lainvoimaiset maakuntakaavat ja hyväksytty vaihemaakuntakaava. Viitattu 23.3.2026. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/ilmastomaakuntakaava/>

Reviiri. (2025). Nivalan Eränkävijöiden metsästysalueet ja maanvuokraussopimukset. Viitattu 12.6.2025. Saatavilla osoitteessa <https://reviiri.org/>

Semecon Oy. (2025). Vasaman tuulipuisto. Verkkosivut. Viitattu 11.6.2025. <https://semecon.fi/hankkeet/vasaman-tuulipuisto/>

Semecon Oy. (2026). Vasaman aurinkovoima. Verkkosivut. Viitattu 15.4.2026. [Semecon Oy aurinkovoimahanke: Vasaman aurinkovoima](#)

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

- Sepänmaa, T. & Poutiainen, H. (2019). Haapavesi – Ylivieska – Nivala voimajohtolinjojen muinaisjäännösinventointi 2019. 28.6.2019. Mikroliitti Oy. Viitattu 16.3.2026.
https://www.haapavesi.fi/sites/haapavesi.fi/files/liitetiedostot/Liite%2010_Haapavesi%20voimajohtolinjat%20arkeologinen%20inventointi%202019_1.pdf
- Siira, K. (2006). Lentohaaveet ammuttiin alas. Kaleva. Kaleva Kustannus Oy. Verkkosivut. Viitattu 29.7.2025. <https://www.kaleva.fi/lentohaaveet-ammuttiin-alas/2091679>
- Skarta Energy Oy. (2025a) Hitura. Verkkosivut. Viitattu 11.6.2025.
<https://skartaenergy.fi/hankkeet/hitura/>.
- Skarta Energy Oy. (2025b) Niittyneva. Verkkosivut. Viitattu 11.6.2025.
<https://skartaenergy.fi/hankkeet/niittyneva/>
- Suomen Lajitietokeskus. (2025). Aineistopyyntö 21.5.2025. <http://tun.fi/HBF.105849>
- Suomen Lajitietokeskus. (2026). Aineistopyyntö 7.1.2026. <http://tun.fi/HBF.115472>
- Suomen Riistakeskus. (2026). Suden metsästyksen kiintiöiden tilanne 2026. Viitattu 7.1.2026.
<https://kiintio.riista.fi/>
- Suomen Vesiyhdistys r.y. (2005). Pohjavesitutkimusopas – Käytännön ohjeita. ISBN 952-9606-73-7
- Sähkönsiirto Haapavesi Oy. (2022). Uusnivala-Puutionsaari 400 kV. Johtoalueen poikkileikkaukuvat. Viitattu 19.3.2026.
<https://www.maanmittauslaitos.fi/sites/maanmittauslaitos.fi/files/JOHTOALUEKUVAT.pdf>
- Tilastokeskus. (2024). Väestöennuste kunnittain 2024–2045. Viitattu 5.6.2025. <https://stat.fi>
- Tilastokeskus. (2026). Kuntien avainluvut. Viitattu 27.3.2026. <https://stat.fi>
- Toivanen, T. (2021). Linjalaskenta, vakiolinjat sekä IBA- ja suojelualueiden laskennat. BirdLife Suomi, lintulaskentakurssi 31.3.2021. Viitattu 13.1.2026.
<https://tiedostot.birdlife.fi/laskentakurssi2021/Linjalaskenta-Tero-Toivanen.pdf>.
- Työ- ja elinkeinoministeriö. (2025). Alueelliset kehitysnäkymät syksyllä 2025: Pohjois-Pohjanmaa. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Viitattu 27.3.2026.
<https://tem.fi/alueelliset-kehitysnakymat>
- Vanhat kartat. (2026). Vanhatkartat.fi-palvelu. Viitattu 12.1.2026. <https://vanhatkartat.fi/>
- VSB Uusiutuva Energia Suomi Oy. (2025a). Ajankohtaista tietoa Puutionsaaren hybridipuistosta. Verkkosivut. Viitattu 16.3.2026. <https://www.vsb.energy/fi/fi/hankkeet/puutionsaari-haapavesi/>
- VSB Uusiutuva Energia Suomi Oy. (2025b). Uusnivala-Puutionsaari 400 kV voimajohto. Lunastustoimituksen aloituskokous 27.2.2025. Viitattu 16.3.2026.

<https://www.maanmittauslaitos.fi/sites/maanmittauslaitos.fi/files/Alkukokous%2027.2.2025%20lunastajan%20edustajan%20esitys.pdf>

Väisänen, R., Lammi, E. & Koskimies, P. (1998). Muuttuva pesimälinnusto. Otavan Kirjapaino, Keuruu. 567 s.

Wega Group Oy. (2025). Nivalan biokaasulaitos. Viitattu 16.3.2026. <https://wega.fi/project/nivalan-biokaasulaitos/>

Ylivieskan kaupunki. (2021). Urakkanevan yleiskaava. Viitattu 20.5.2025. https://kunnat.navici.com/files/ylivieska/977Y210621006_ALKUPERK.pdf

Ylivieskan kaupunki. (2026). Ylivieskan kaavoituskatsaus 2026 ja kaavoitusohjelma 2026–2029. https://www.ylivieska.fi/wp-content/uploads/2025/12/Kaavoituskatsaus_2026_kaavoitusohjelma_2026-2029.pdf

Ympäristöministeriö. (1992). Maisemanhoito, Maisema-aluejohtamismietintö, Osa I. Mietintö 66/1992.

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

Ympäristöministeriö. (2021). Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021), Pohjois-Pohjanmaa. Viitattu 20.5.2025. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_16%20Pohjois-Pohjanmaa.pdf

Ympäristöministeriö. (2025a). Suomen kansallinen ilmastopolitiikka. Viitattu 20.3.2026. <https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka>

Ympäristöministeriö. (2025b). Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma (Ympäristöministeriön julkaisuja 2025:33). Viitattu 20.3.2026. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/items/a95af112-5615-4b4a-a86c-b7b595c1e85a/full>

Ympäristöministeriö. (2025c). Alueidenkäytön lainsäädännön uudistus. Viitattu 20.3.2026. <https://ym.fi/alueidenkayton-lainsaadannon-uudistus>

Ympäristöministeriö. (2025d). EU:n biodiversiteettistrategia. Viitattu 20.3.2026. <https://ym.fi/eu-n-biodiversiteettistrategia>

603/1977. Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (Lunastuslaki).

132/1999. Alueidenkäyttölaki.

252/2017. Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä.

277/2017. Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä.

Paikkatietoaineistot, karttojen ja kuvien lähteet

Birdlife Suomi ry. (2023). Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. Paikkatietoaineisto. Viitattu 3.6.2025.
<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>

Geologian tutkimuskeskus (GTK). (2026b). Paikkatietotuotteet (Hakku-palvelu). Viitattu 16.3.2026.
<https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search>

Luonnonvarakeskus (LUKE). (2021). Monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) kartta-aineisto 2021: Kasvupaikka. Puuston ikä. Viitattu 11.4.2025.
https://geoportal.ymparisto.fi/meta/julkinen/dokumentit/LUKE_vmi2021.pdf

Luonnonvarakeskus (LUKE). (2023). GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot kesällä, keskitalvella ja vaellusten (syksy-kevät) aikaan Suomenselän populaatiossa. Viitattu 2.4.2025. <https://etsin.fairdata.fi/dataset/069fc75b-4bf7-45aa-8896-74f52fcd78ba>

Luonnonvarakeskus (LUKE). (2024). Vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartta. MetsäpeuraLIFE-hanke. Viitattu 2.4.2025. <https://etsin.fairdata.fi/dataset/f555505e-08db-4527-9aaa-7675a23c62b7/data>

Luonnonvarakeskus (LUKE). (2026). Suurpetohavainnot. Luonnonvaratieto-karttapalvelu. Viitattu 6.3.2026. <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?lang=fi&panel=suurpedot>

Maanmittauslaitos (MML). (2024). Maastotietokanta. Viitattu 5.6.2025.
<https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/aineistot-ja-rajapinnat/tuotekuvaukset/maastotietokanta>

Maanmittauslaitos (MML). (2025a). Nimistö. Viitattu 2.4.2025.
<https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/aineistot-ja-rajapinnat/tuotekuvaukset/nimisto>

Maanmittauslaitos (MML). (2025b). Voimajohtoalueen lunastustoimitus. 110 kV maakaapeli Pallo-Marianne. Viitattu 20.3.2026.
<https://www.maanmittauslaitos.fi/sites/maanmittauslaitos.fi/files/Marianne%20-%20Pallo%20110%20kV%20alkukokous%20esitys.pdf>

Metsäkeskus. (2024). Latvusmalli 2023. Viitattu 7.1.2024.
<https://avoin.metsakeskus.fi/aineistot/Latvusmalli/Karttalehti/uusin/>

Metsäkeskus. (2026). Erityisen tärkeät elinympäristöt. Viitattu 7.4.2026.
<https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/luontotietoaineistot/erityisen-tarkeat-elinymparistot>

Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2015). Suokasvillisuuden aluejako. Viitattu 21.5.2025.
https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot

Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2017). Metsäkasvillisuusvyöhykkeet ja niiden lohkot. Viitattu 21.5.2025. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot

Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2018). Monimuotoisuudelle tärkeit metsäalueet – Zonation alueellinen. Viitattu 8.4.2025. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot

Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2024a). Ladattavat paikkatietoaineistot. Yhdyskuntarakenteen aluejaot 2024. Viitattu 27.5.2025. <https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/ladattavat-paikkatietoaineistot>

Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2024b). Ladattavat paikkatietoaineistot. Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet, Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat. Viitattu 16.3.2026. <https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/ladattavat-paikkatietoaineistot>

Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2025a). Luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelma-alueet. Viitattu 28.3.2025. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot



ENVINEER

envineer.fi