

SAJM Oy

HARJUNPÄÄN AURINKOVOIMALA, ULVILA

Luonnonsuojelulain 35§
mukainen Natura-arviointi
11.6.2024

Päivitetty 30.8.2024



A-Insinöörit Suunnittelu Oy

p. 0207 911 888, www.ains.fi

Y-tunnus 0211382-6

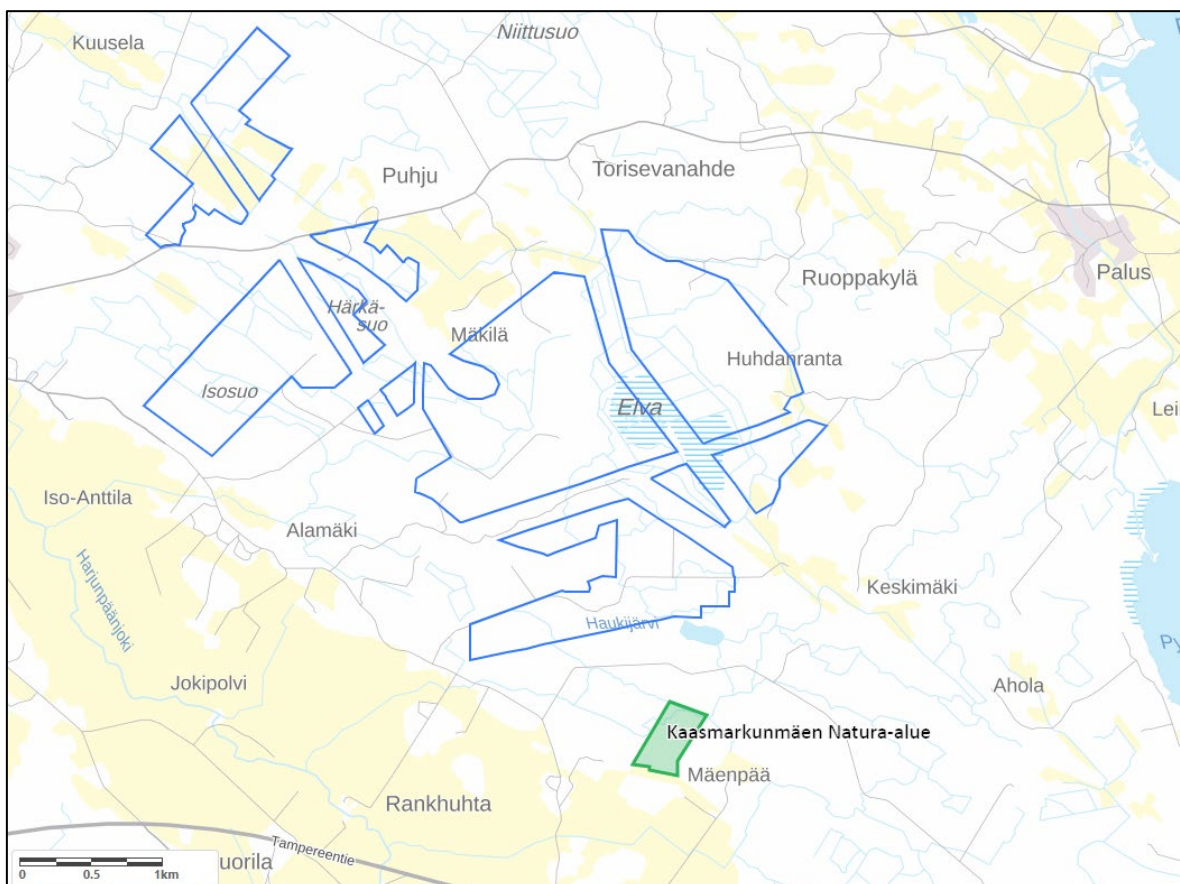
1.	Johdanto	3
2.	Hankkeen kuvaus	4
2.1	Hankealueen sijainti	4
2.2	Suunnitelman mukaiset toimenpiteet	5
2.3	Muut alueen hankkeet	5
3.	Natura-arvioinnin perusteet	6
3.1	Arviointiin liittyvä lainsäädäntö	6
3.2	Arvioinnin kohdentaminen	7
3.3	Alueen herkkyys	7
3.4	Vaikutusten suuruus	7
3.5	Vaikutusten merkittävyys	7
3.6	Vaikutukset Natura-verkoston eheyteen ja koskemattomuuteen	8
3.7	Vaikutuksen kesto	8
3.8	Yhteisvaikutukset alueen muiden hankkeiden kanssa	8
3.9	Lieventävien toimenpiteiden vaikutusten arviointi	9
4.	Natura-arvioinnin toteutus	9
4.1	Aineistot, menetelmät ja epävarmuustekijät	9
5.	Kaasmarkunmäen Natura-alue SAC (FI0200143)	10
5.1	Alueen sijainti ja yleiskuvaus	10
5.2	Suojelun toteuttaminen	10
5.3	Suojelun perusteena olevat luontodirektiivin liitteen I luontotyypit	11
5.4	Suojelun perusteena olevat Luontodirektiivin liitteen II lajit	11
5.5	Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit	11
6.	Natura-alueeseen kohdistuvien vaikutusten muodostuminen	11
6.1	Vaikutusalue ja vaikutusmekanismit	11
7.	Hankkeen vaikutukset Kaasmarkunmäen Natura-alueeseen	12
7.1	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen I luontotyyppeihin	12
7.2	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen II lajeihin	16
7.3	Vaikutukset Natura-alueen eheyteen	22
7.4	Yhteisvaikutukset	23
8.	Lieventämistoimet	25
9.	Yhteenveto ja johtopäätökset	28
	Lähteet	29

Liite 1. Kiinteistöt, joiden kanssa on sovittu viherkäytävistä.

Liite 2. Kartta esitys kiinteistöjen sijainneista hankealueella

1. JOHDANTO

SAJM Holding Oy suunnittelee teollisen kokoluokan aurinkovoimalaa Harjunpään alueelle, Ulvilassa. Hankealueen läheisyyteen sijoittuu Kaasmarkunmäen Natura-alue (SAC, FI0200143, kuva 1). Alue on liitetty Natura 2000 -verkostoon luontodirektiivin erityisten suojelutoimien mukaisena alueena (SAC = Special Areas of Conservation). Tässä Natura-arvioinnissa on arvioitu hankkeen vaikutukset Kaasmarkunmäen Natura-alueen suojeluarvoille, ekologiselle rakenteelle ja koskemattomuudelle.



Kuva 1. Hankealueen ja Kaasmarkunmäen Natura-alueen sijainti (MLL, 2024).

Natura-arvioinnissa arvioidaan hankkeen vaikutuksia Natura-alueen suojelutavoitteisiin ja varmistetaan, vaikuttaako se Natura -alueen koskemattomuuteen, ottaen huomioon mahdolliset lieventävät toimenpiteet. Toimivaltaiset viranomaiset päättävät suunnitelman tai hankkeen hyväksymisestä asianmukaisen arvioinnin tulosten perusteella.

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta annetussa lausunnossa Varsinais-Suomen ELY-keskus on katsonut, että hanke vaatii luonnonsuojelulain 35 § mukaisen Natura-arvioinnin, jossa arvioidaan, voiko hanke merkittävästi heikentää Natura-alueen luontodirektiivin mukaisia suojeluperusteita.

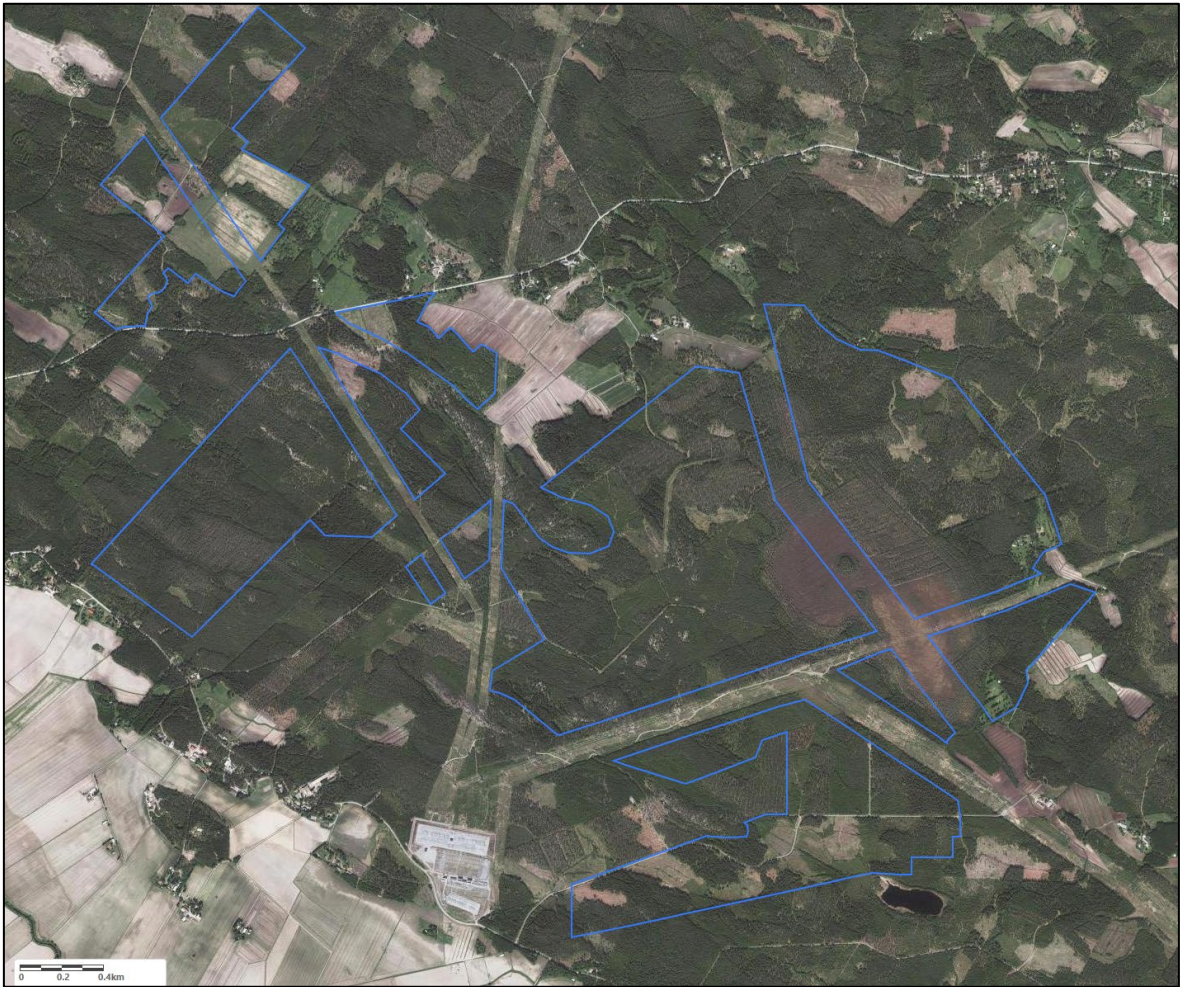
Luonnonsuojelulain (9/2023) 35 § mukainen Natura-arviointi on tehtävä, jos hanke tai suunnitelma joko yksinään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000 -verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon.

2. HANKKEEN KUVAUS

2.1 HANKEALUEEN SIJAINTI

Harjunpään aurinkovoimalan hankealue sijaitsee noin kuusi kilometriä Ulvilan keskustan koillispuolella ja noin kahdeksan kilometriä Porin keskustan itäpuolella Puhjun, Ruoppakylän ja Rankhuhdan välisellä alueella. Hankealueen suunniteltu pinta-ala on noin 617- 434 hehtaaria riippuen hankevaihtoehdosta. Hankealue koostuu useammasta osa-alueesta. Osa-alueiden reunoille hankealueen sisäpuolelle jätetään 50 metrin levyiset puustoiset suojavyöhykkeet. Sähkönsiirto hankealueen sisällä sekä hankealueelta Fingrid Oyj:n Ulvilan sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla.

Hankealue on pääasiassa nuorta talousmetsää. Hankealueella ja sen lähiympäristössä on niukasti metsätalouden voimalliselta muokkaukselta säilyneitä metsiä. Hankealueen läheisyydessä on talousmetsien lisäksi peltoja ja suoalueita. Hankealueen osa-alueiden välissä kulkee kaksi Fingrid Oyj:n 400 kV voimajohtolinjaa. Ilmakuva hankealueesta on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Ilmakuva hankealueesta.

Kaasmarkunmäen Natura-alue sijaitsee noin 600 metriä hankealueelta etelään.

2.2 SUUNNITELMAN MUKAISET TOIMENPITEET

Harjunpään aurinkovoimalan alue muodostuu aurinkopaneeleista, huoltoteistä, maakaapeleista, konteissa sijaitsevista akkusäiliöistä, sähköasemasta sekä paneelientät kiertävistä aidoista. Tuotantoalue kytketään Ulvilan sähköasemaan maakaapelilla.

Hankealueen rakentaminen vaatii puuston poistamista, maanmuokkaustoimenpiteitä hankealueella paneelientien, sähköaseman ja sähkövaraston perustamiseksi. Lisäksi alueelle rakennetaan uutta tiestöä.

2.3 MUUT ALUEEN HANKKEET

Harjunpään aurinkovoimalahankkeen koillispuolella on vireillä IBV Suomi Oy:n Ulvilan aurinkoenergiahanke, joka sijaitsee lähimmillään n. 200 metrin päässä Harjunpään aurinkovoimalan hankealueesta. Ulvilan aurinkoenergiahankealueen koko on noin

303 hehtaaria, josta paneelienttien pinta-ala on vaihtoehdon mukaan joko 271 tai 279 hehtaaria. Hankkeessa laaditaan osayleiskaava sekä sovelletaan YVA-menettelyä.

3. NATURA-ARVIOINNIN PERUSTEET

3.1 ARVIOINTIIN LIITTYVÄ LAINSÄÄDÄNTÖ

Natura-verkoston avulla suojellaan EU:n luontodirektiivin (892/43/ETY) ja lintudirektiivin (79/409/ETY) tarkoittamia luontotyyppisiä ja lajeja sekä niiden elinympäristöjä, jotka esiintyvät jäsenvaltioiden Natura-verkostoon ilmoittamalla tai ehdottamalla alueilla. Jäsenvaltioiden tehtävänä on huolehtia, että ns. Natura-arviointi toteutetaan hankkeiden ja suunnitelmien valmistelussa ja päätöksenteossa sen varmistamiseksi, että niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue on sisällytetty tai ehdotettu sisällytettäväksi Natura-verkostoon, ei merkittävästi heikennetä. Suojeluarvoja merkittävästi heikentävä toiminta on kiellettyä sekä alueella että sen rajojen ulkopuolella.

Natura-verkostoon kuuluvalla alueella on toteutettava suojelutavoitteita vastaava suojelu. Suomessa suojelua toteutetaan muun muassa luonnonsuojelulain, erämaalain, maa-ainelain, koskiensuojelulain ja metsälain mukaisesti. Toteutuskeino vaikuttaa siihen, millaiset toimet kullakin Natura-alueella ovat mahdollisia. Niiden Natura-alueiden, joilla on voimakkaimmin rajoitettu tavanomaista maankäyttöä, suojelu on toteutettu luonnonsuojelulla. Näillä alueilla suurin osa ympäristöä muokkaavista toimenpiteistä on kielletty. Vastaavasti metsä- tai maa-ainelakien kautta suojelluilla alueilla kiellot ovat yleensä lievempiä ja mm. pienimuotoiset metsätaloustoimet sekä maa-ainesten ottotoimenpiteet voivat olla sallittuja alueen luontoarvot säilyttävällä tavalla.

Luonnonsuojelulain (9/2023) 35 § mukainen Natura-arviointi on tehtävä, jos hanke tai suunnitelma joko yksinään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000 -verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon.

Natura-vaikutusten arviointivelvollisuus syntyy, mikäli hankkeen vaikutukset

- a) kohdistuvat Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin,
- b) ovat luonteeltaan heikentäviä,
- c) laadultaan merkittäviä sekä
- d) ennalta arvioiden todennäköisiä.

Kynnys arvioinnin suorittamiseksi voi ylittyä myös eri hankkeiden ja suunnitelmien yhteisvaikutusten vuoksi (Söderman, 2003). Tämä velvoite koskee myös Natura-alueen ulkopuolella toteutettavaa hanketta, jos sillä on todennäköisesti alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

3.2 ARVIOINNIN KOHDENTAMINEN

Natura-arvioinnissa arviointi kohdistetaan ensisijaisesti Natura-alueen suojelun perustana oleviin luontotyypeihin ja/tai lajeihin. Alueen luonnonarvot, joita Natura arviointi koskee ilmenevät Natura-tietolomakkeista ja niitä ovat:

- Luontodirektiivin liitteen 1 luontotyypit (SAC-alueet, Special Areas of Conservation)
- Luontodirektiivin liitteen II lajit (SAC-alueet)
- Lintudirektiivin liitteen I lintulajit (SPA-alueet, Special Protection Areas)
- Lintudirektiivin 4.2 artiklassa tarkoitettut muuttolinnut (SPA-alueet)

SAC-alueilla arvioinnin lähtökohtana ovat pääsääntöisesti luontodirektiivin mukaiset suojeluarvot (luontotyypit ja lajit). Lisäksi arvioidaan hankkeen vaikutuksia Natura-alueen luontotyypeille ominaiseen lajistoon, mikäli niihin kohdistuvien vaikutusten on arvioitu heijastuvan suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin. SPA-alueilla arviointi kohdistuu lintudirektiivin mukaisiin lajeihin ja muuttolintuihin. Arviointivelvollisuus ei kohdistu luontotyypeihin eikä luontodirektiivin liitteen II lajeihin, vaikka ne olisi Natura-tietolomakkeella mainittu.

3.3 ALUEEN HERKKYYS

Natura-verkoston sisällytettyjen alueiden tavoitteena on ylläpitää luontotyyppien ja lajien suojelutason säilymistä suotuisana. Mikäli suojelutaso ei verkostoon liittämisen ajankohdaksi ole ollut suotuisa, sitä pyritään parantamaan lajistoon ja luontotyypeihin kohdistuvien hoitotoimien avulla. Arvioinnissa huomioidaan alueen ja luontotyyppien herkkyys vaikutuksille.

3.4 VAIKUTUSTEN SUURUUS

Natura-alueiden luontotyypeihin ja lajistoon kohdistuvien vaikutusten suuruudelle on vaikea määrittää selkeitä rajoja, sillä lajin tai luontotyypin suojelutason säilyminen suotuisana riippuu luontotyypin/lajin yleisyydestä/harvinaisuudesta, Natura-alueen koosta ja sen luontotyyppi/lajijakaumasta sekä luontotyypin/lajin yleisyydestä/harvinaisuudesta koko verkostossa. Tämän vuoksi vaikutuksen suuruudelle ei esitetä erillistä kriteeristöä.

3.5 VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Vaikutusten merkittävyyttä ei ole yksityiskohtaisesti määritelty luonto- tai lintudirektiiveissä. Euroopan komission julkaisemassa ohjeessa (Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset) todetaan, että vaikutusten merkittävyys on kuitenkin määritettävä suhteessa suunnitelman tai hankkeen kohteena olevan suojeltavan alueen erityispiirteisiin ja luonnonolosuhteisiin ottaen erityisesti huomioon alueen suojelutavoitteet.

Merkittävyyden arvioinnissa keskitytään mahdollisen muutoksen laajuuteen, joka suhteutetaan alueen kokoon sekä luontoarvojen merkittävyyteen ja sijoittumiseen. Vaikutusten merkittävyydestä voidaan todeta, että mikäli suunnitelma tai hanke tuottaa suuren merkittävän vaikutuksen luontotyyppille tai lajille, niin vaikutukset ovat merkittävästi Natura-suojeluperusteita heikentäviä. Yleisesti luontotyyppin voidaan arvioida heikentyvän, jos sen pinta-ala supistuu tai ekosysteemin rakenne ja toimivuus heikentyvät muutosten seurauksena. Vastaavasti lajitasolla vaikutukset voidaan arvioida heikentäviksi, jos lajin elinympäristö supistuu eikä laji tästä tai jostain muusta syystä johtuen ole enää elinkykyinen tarkastellulla alueella. Vaikutusten merkittävyyteen vaikuttavat tässä yhteydessä erityisesti muutoksen laaja-alaisuus. Tällöin suunnitelma tai hanke heikentää luontotyyppiä tai lajia siten, että luontotyyppi tai laji häviää pitkällä tai lyhyellä aikavälillä.

3.6 VAIKUTUKSET NATURA-VERKOSTON EHEYTEEN JA KOSKEMATTOMUUTEEN

Yksittäisiin luontotyyppihin ja lajeihin kohdistuvien vaikutusten lisäksi on arvioitava hankkeen vaikutukset Natura-alueen eheyteen ja koskemattomuuteen. Alueen koskemattomuus liittyy alueen suojelutavoitteisiin, eikä se siten tarkoita koskemattomuutta sanan kirjaimellisessa tai fyysisessä merkityksessä.

3.7 VAIKUTUKSEN KESTO

Vaikutuksen kesto vaikuttaa vaikutusten merkittävyyteen. Byron (2000) on jaotellut vaikutusten keston seuraavasti:

- Pysyvä - vaikutukset, jotka jatkuvat yli yhden ihmissukupolven (>25 v).
- Väliaikainen - vaikutuksen kesto vähemmän kuin 25 vuotta.
- Pitkäaikainen - vaikutuksen kesto 15-25 vuotta.
- Keskipitkä - vaikutuksen kesto 5-15 vuotta.
- Lyhytaikainen - vaikutuksen kesto alle 5 vuotta.

3.8 YHTEISVAIKUTUKSET ALUEEN MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

Natura-arvioinnissa täytyy huomioida myös ne Natura-alueen ympäristössä meneillä olevat hankkeet ja suunnitelmat, jotka voivat aiheuttaa yhteisvaikutuksia Natura-alueeseen tarkasteltavana olevan hankkeen kanssa. Tarkastelu rajataan kuitenkin vain toteutettuihin, hyväksyttyihin tai luvan saaneisiin hankkeisiin ja suunnitelmiin. (Söderman, 2003).

3.9 LIEVENTÄVIEN TOIMENPITEIDEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Byron (2002) on tarkastellut lieventävien toimenpiteiden hyödyntämistä YVA-menettelyssä ja YVA-menettelyyn luotua kriteeristöä voidaan soveltaa myös Natura-arviointiin. Byronin luokittelu lieventävien toimenpiteiden tehokkuuden määrittelemiseksi ja toimenpiteiden onnistumiseksi on seuraava:

- Huono - vähäinen vaikutusten vähentäminen, kokonaisuuden kannalta toimenpiteillä ei ole suurta merkitystä.
- Rajoitettu - vaikutusta saadaan rajoitettu lievennystoimenpiteillä jonkin verran
- Kohtuullinen - vaikutusta saadaan rajoitettua lieventämistoimenpiteillä, mutta alkuperäinen vaikutus säilyy merkittäväällä tasolla.
- Huomattava - Lieventämistoimenpiteet lieventävät vaikutukset lähes täydellisesti.

4. NATURA-ARVIOINNIN TOTEUTUS

4.1 AINEISTOT, MENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Natura-arvioinnissa on oltava riittävät tiedot hankkeesta sekä hankkeen kohteena olevan Natura-alueen luontoarvoista. Natura-arvioinnin aineistona ovat olleet mm. Natura-tietolomake ja tiivistelmä alueen suojeluperusteista Natura-alueesta Kaasmarkunmäki (SAC, FI0200143).

Natura-arvioinnin lähtöaineistona on lisäksi käytetty:

- Ulvilan Sun1 aurinkovoimapuiston liito-oravaselvitys (Ahlman Group Oy, 2022)
- Ulvilan Sun1 aurinkovoimapuiston osan 2 liito-oravaselvitys (Ahlman Group Oy, 2023)
- Ulvilan aurinkoenergiahanke, Natura-arviointi (Sitowise, 2024)
- Ulvilan aurinkoenergiahanke, YVA-selostus (Sitowise, 2024)
- Maanmittauslaitoksen avoimet kartta-aineistot ja ilmakuvat
- Ympäristöhallinnon avoimen kartta-aineistot

Vaikutuksia Natura-alueeseen on arvioitu asiantuntija-arviona lainsäädännön edellyttämällä tavalla, ja sen on laatinut FM Anna-Riikka Pehkonen-Ollila ja FM Sara Tapola.

Hankkeeseen liittyen ei ole tunnistettavissa tekijöitä, jotka aiheuttaisivat epävarmuutta vaikutusten -arviointiin. Hankkeen yhteydessä tehdyt liito-oravaselvitykset kattavat hankkeen koko vaikutusalueen, eikä selvityksessä ole vuodenaikaan tai sääolosuhteisiin liittyviä

epävarmuustekijöitä. Käytettävissä on ollut riittävät tiedot Natura-alueen suojelun perusteena olevan lajin ja luontotyyppien esiintymisestä.

Tässä Natura-arvioinnissa ohjeistuksena on käytetty pääasiassa seuraavia lähteitä:

- Söderman, T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi - kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus.
- Mäkelä, K. & Salo, P. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021. Suomen ympäristökeskus.
- European Commission Environment DG 2001: Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6(3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC.

5. KAASMARKUNMÄEN NATURA-ALUE SAC (FI0200143)

5.1 ALUEEN SIJAINTI JA YLEISKUVAUS

Natura-aluetta kuvataan sen tietolomakkeella seuraavasti:

Pääosa alueesta koostuu mustikkatyyppin tuoreen kankaan (MT) kuusivaltaisesta lahoppuisesta metsästä, jossa sekapuuna on järeää mäntyä. Lahoppuuta on huomattavasti ja puusto kohtalaisen vanhaa. Alueella on jälkiä yksittäisistä poiminnan luonteisista hakkuista, mutta muuten puusto on ilmeisesti edellisen hakkuun tai palon jälkeen kehittynyt luontaisesti.

Alueen etelä- ja pohjoisosissa on ojitettua, osin turvekankaaksi muuttunutta lahoppuustoista kangaskorpea. Vallitsevat kasvillisuustyypit alueella ovat ruohoinen mustikkaturvekangas (RhMTKg), ruohoinen mustikkakangaskorpi (RhMKgK) ja -muuttuma, mustikkakangaskorpi (MTKgK) sekä ruohoturvekangas (RhTKg).

5.2 SUOJELUN TOTEUTTAMINEN

Alueen suojelu on jo toteutettu ja alue on yksityinen Kaasmarkun suojelualue (YSA-alue), jossa on voimassa aluetta koskevat rauhoitusmääräykset.

Alue kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan. Alue suojelu toteutetaan luonnonsuojelulailla.

5.3 SUOJELUN PERUSTEENA OLEVAT LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN I LUONTOTYYPI

Natura-alueella esiintyy Natura-tietolomakkeen mukaan seuraavia Neuvoston direktiivin 92/43/EEC liitteen I luontotyyppinä:

- 9010 boreaaliset luonnonmetsät

Pinta-alatietojen mukaan boreaaliset luonnonmetsät kattavat koko Natura-alueen 14 ha.

5.4 SUOJELUN PERUSTEENA OLEVAT LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN II LAJIT

- Liito-orava *Pteromys volans*

5.5 MUUT TÄRKEÄT KASVI- JA ELÄINLAJIT

Natura-tietolomakkeessa ei mainita muita tärkeitä kasvi- ja eläinlajeja.

6. NATURA-ALUEESEEN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

6.1 VAIKUTUSALUE JA VAIKUTUSMEKANISMIT

Aurinkovoimalahankkeen vaikutukset luonnonympäristöön ovat suoria tai välillisiä. Suojelualueiden sijoituksessa hankealueen ja siihen liittyvien rakenteiden ulkopuolella, mahdolliset vaikutukset ovat välillisiä.

Aurinkovoimalan paneelialueille raivattavan ja puuttomana pidettävän alueen lisäksi voimalan läheisyyteen syntyy reunavaikutteista ympäristöä. Vaikutukset voivat olla joko rakentamisen seurauksena syntyneiden avointen alueiden reunavaikutusta tai metsälajistoon kohdistuvia metsäelinympäristöverkoston muutosvaikutuksia. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä rakentamisen aikaisesta melusta, joka voi häiritä alueen linnustoa ja muuta eläimistöä. Rakentamisesta aiheutuvan melun on todettu vaimenevan alle 40 dB:iin noin 150 metrin päässä melulähteestä.

Avointen alueiden lisääntyminen pirstoo yhtenäistä metsäalaa ja aiheuttaa ns. reunavaikutusta avoimiin alueisiin rajautuvilla metsäalueilla. Tässä yhteydessä reunavaikutuksella tarkoitetaan alueen reunavyöhykkeen metsien valoisuuden ja tuulisuuden lisääntymistä. Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityyppisten ympäristöjen välillä. Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla reunavaikutus on verrattain vähäistä. Reunavaikutukselle herkimpiä elinympäristöjä ovat mm. lähteiköt, peitteiset purojen varsimetsät, varjoiset pohjoisrinteiden metsät ja muut vastaavat pienilmastoltaan kosteammat kohteet. Luonnon monimuotoisuuden kannalta reunavaikutus on lähes yksinomaan kielteinen vaikutus. Tyypillisesti reunavaikutuksen ulottuma on noin 50-100 metriä, maastonmuodoista ja vallitsevista tuulensuunnista riippuen. Reunavaikutuksen voimakkuus

vaihtelee erityyppisten ympäristöjen välillä. Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla reunavaikutus on verrattain vähäistä. Peitteisillä metsäalueilla reunavaikutus voi kuitenkin ulottua useiden kymmenien metrien etäisyydelle mm. pienilmasto-vaikutusten kautta.

Muita mahdollisia vaikutuksia ovat rakennettavien alueiden vaikutukset pintavaluntaan, joka voi vaikuttaa epäsuorasti myös varsinaisten rakennettavien alueiden ulkopuolella sijaitseviin kohteisiin. Aurinkovoimalahankkeen ja sähkönsiirron maanrakennustöistä, maanmuokkauksesta ja huoltoteiden rakentamisesta aiheutuu kiintoaineen, humuksen ja ravinteiden huuhtoutumista ja kulkeutumista rakennuspaikkojen läheisiin pintavesiin erityisesti rakentamisen alkuvuosina.

Metsäelinympäristöverkoston pirstoutumisella voi olla hankealuetta laajempaa merkitystä etenkin liito-oravalle, jonka esiintymiseen vaikuttaa metsäalueiden kytkeytyvyys ja jatkuvuus. Liito-oravan esiintyminen on kytköksissä lajin käyttämien elinympäristölaikkujen laajuuteen sekä niiden välisiin puustoihin kulkuyhteyksiin.

Metsien pirstoutuminen vähentää liito-oravien elinympäristöä ja jakaa sen pienemmiksi, erillisiksi laikuiksi, jolloin liito-oravat joutuvat liikkumaan pidempiä matkoja löytääkseen riittävästi ravintoa ja sopivia pesäpaikkoja, mikä lisää niiden alttiutta petoeläimille ja muille vaaroille. Pirstoutuminen aiheuttaa populaatioiden eristymistä, mikä johtaa geneettisen monimuotoisuuden vähenemiseen. Pirstoutuminen voi heikentää liito-oravien kulkuyhteyksiä, jolloin puiden välisten etäisyyksien kasvaessa lajin on vaikeampi liikkua turvallisesti. Lisäksi kulkuyhteyksien vähentyminen voi vähentää geneettisen aineksen monimuotoisuutta.

Muihin rakentamishankkeiden mahdollisiin vaikutuksiin kuuluvat muutokset valuma-alueissa ja valunnassa, jotka voivat välillisesti aiheuttaa vaikutuksia suojelualueisiin.

7. HANKKEEN VAIKUTUKSET KAASMARKUNMÄEN NATURA-ALUEESEEN

7.1 VAIKUTUKSET LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN I LUONTOTYYPPEIHIN

Boreaalisten luonnonmetsien osalta tarkasteltavat vaikutukset ovat reunavaikutuksia. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on käsitelty aurinkovoimalahankkeen boreaalisiin metsiin kohdistuvia vesistövaikutuksia.

Kaasmarkunmäen Natura-alue sijaitsee lähimmillään 603 metrin päässä Harjunpään aurinkovoimalan hankealueesta. Reunavaikutuksen osalta 603 metrin suojavyöhyke Natura-alueen ja hankealueen välillä estää merkittäviä haitallisia reunavaikutuksia Natura-alueelle. Boreaaliset metsät eivät ole luontotyyppinä yhtä herkkiä reunavaikutuksille kuin esimerkiksi lähteiköt tai muut pienilmastoltaan herkemmat luontotyyppikohteet. Yleisesti reunavaikutuksen ulottuma on noin 50-100 metriä, maastonmuodoista ja vallitsevista tuulensuunnista riippuen. Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityyppisten ympäristöjen

välillä. Natura-alueen ja hankealueen väliin jää nuoria, tiheähköjä sekametsiä. Vallitsevina tuulensuuntina eteläisessä Suomessa ovat lounaan ja lännen puoleiset tuulet, hankealue puolestaan sijoittuu Natura-alueen pohjoispuolelle. Edellä esitetyn perusteella reunavai-
kutukset on Natura-alueen boreaalisten metsien kannalta joko merkityksetön tai hyvin vähäi-
nen.

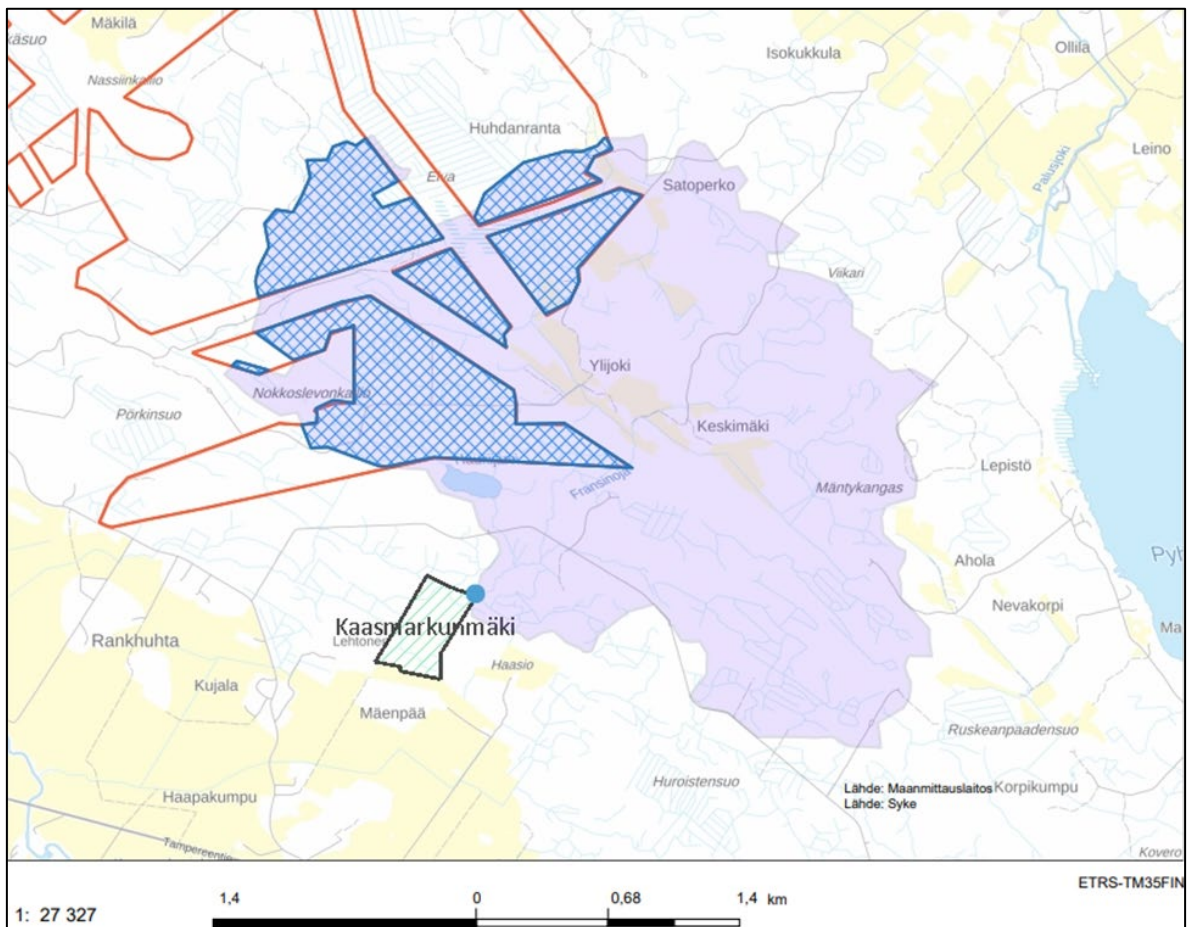
Natura-alueen pohjoisimman osan kautta virtaavan Fransinojan pintavedet eivät määrittele
pääasiassa kivennäismailla sijaitsevien boreaalisten luonnonmetsien tilaa, rakennetta tai
toimintaa, jonka vuoksi vesistövaikutuksia on arvioitu lähinnä Natura-alueen pohjoisosassa
sijaitsevien ojitettujen kangaskorprien osalta. Natura-alueella esiintyy tietolomakkeen tieto-
jen mukaan turvemaista kangaskorpria sekä mustikka- ja ruohoturvekankaita. Turvekankaat
edustavat suotyyppiltään ihmistoiminnan muuttamia pitkälle muuttuneita (ojitettuja) turve-
maita, joilla suokasvillisuus ei enää ole vallitsevana. Mustikka- ja ruohoturvekankaat ovat
olleet alun perin aitokorpria.

Korpi- ja kangaskorpityypit ovat pienialaisia, ja ne ovat kehittyneet kangasmetsien muuttu-
essa suoksi. Korpria esiintyy yleisesti myös mm. laajempien suoyhdistymien kivennäismai-
den reunoilla kapeina vyöhykkeinä. Korprien ja kangaskorprien hydrologia on sadevedestä
riippuvainen. Niiden vesitalous perustuu sadevesien pintavalunnalle ja maaperän ominai-
suuksiin, jotka yhdessä aikaan saavat kankaan kehittymisen korveksi/kangaskorveksi.

Lähtökohtaisesti Fransinojan vesitaloudella voisi olla selviä vaikutuksia Natura-alueeseen
vain silloin, jos uoman vesitalous muuttuisi niin huomattavalla tavalla, että se muuttaisi Na-
tura-alueen kasvillisuutta ja luontotyyppejä. Käytännössä tämän kaltainen muutos vaatisi
uoman säännöllistä tulvimista Natura-alueella. Harjunpään aurinkovoimahankkeen vaiku-
tukset vesitalouteen ja valunnan määrän kasvuun ajoittuvat pääasiassa hankealueen raken-
tamisen aikaan, eikä vaikutusten arvioida siten olevan luonteeltaan pysyviä.

Hankealueelle laadittiin mikrovaluma-alue tarkastelu, jossa lähtöaineistona käytettiin Suo-
men ympäristökeskuksen avoimen tiedon aineistoja (mm. valuma-alue rajat, oja-
stot, luon-
nonsojelualueet) sekä viereisen IBV-hankkeen Natura-arviointia. Vaikutusta nykyisiin vir-
tausmääriin arvioitiin vertaamalla hankealueelle kuuluvan mikrovaluma-alueen pinta-
alaa koko Natura-alueen purkupisteen yläpuolisen mikrovaluma-alueen pinta-
alaan. Analyysin tulokset ovat suuntaa antavia. Vaikutusten suuruus myös vaihtelee vuosittain sademääristä,
lumen määrästä, lämpötilasta ja poikkeavista sääilmiöistä johtuen.

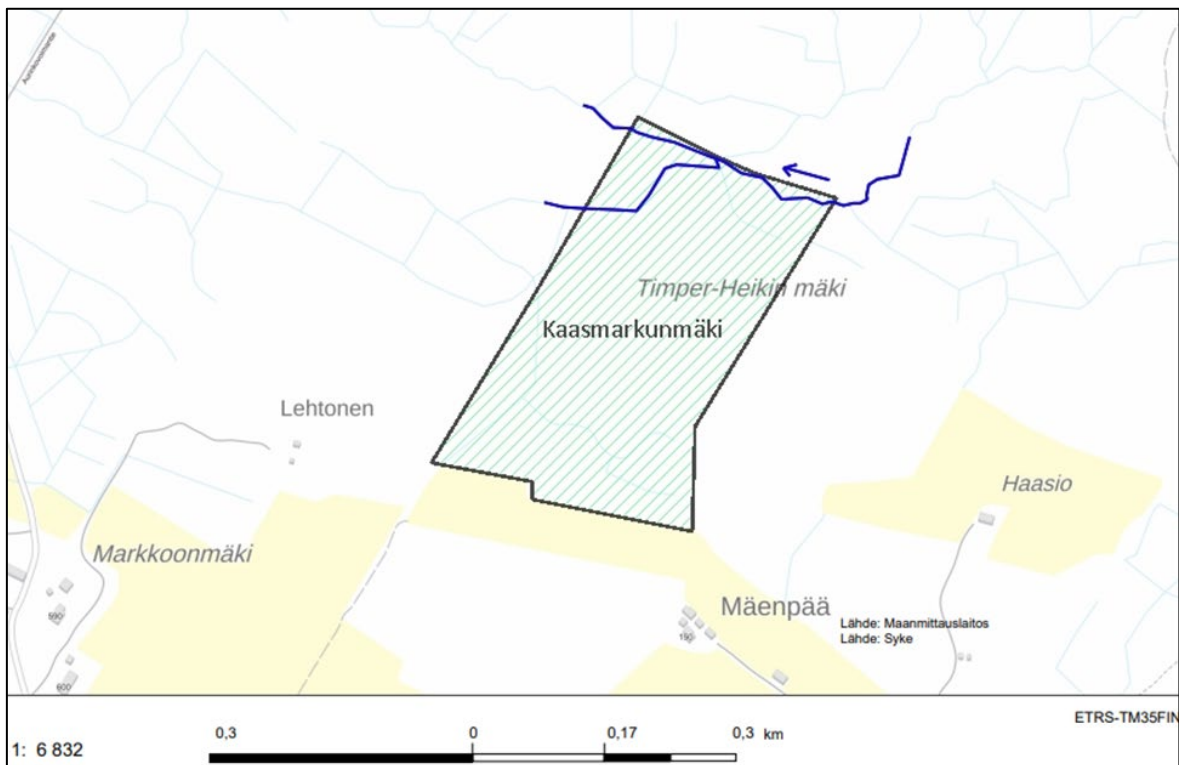
Kaasmarmunmäen Natura-alue sijaitsee hankealueelta katsottuna Fransinojan alajuoksulla
ja hankealueella syntyvät, Fransinojaa pitkin kulkevat vedet virtaavat Natura-alueen läpi
sen pohjoisosasta. Kuvassa 3 on esitetty mikrovaluma-alue Fransinojan purkupisteelle
Kaasmarmunmäen Natura-alueen koilliskulmassa. Kuvaan on merkattu hankealue ja hanke-
alueen sisään jäävät mikrovaluma-alueen alueet.



Kuva 3. Kaasmarkunmäen Natura-alueelle johtava Fransinojan mikrovaluma-alue. Kuvaan merkitty mikrovaluma-alue violetilla, hankealue oranssilla, hankealueen sisälle jäävät mikrovaluma-alueen osat sinisellä ristikuvio (SYKE, 2024).

Kuvassa 4 on esitetty Kaasmarkunmäen luonnonsuojelualue ja pohjoisosan ojasto, jota pitkin hankealueen vedet kulkeutuvat kohti Harjunpäänjokea. Natura-alueen keski- ja eteläosiin hankkeella ei arvioida olevan vesistövaikutuksia.

Kaasmarkunmäen purkupisteeseen laskevan mikrovaluma-alueen pinta-ala on 701 hehtaaria. Fransinojaan laskevan hankealueen osan pinta-ala on noin 161 hehtaaria ollen 22,9 % koko Natura-alueen yläpuolisesta mikrovaluma-alueesta.



Kuva 4. Kaasmarkunmäen Natura-alue (vihreällä) ja Fransinojan kulku Natura-alueen läpi (sinisellä). Veden kulkusuunta on merkitty nuolella. (SYKE, 2024)

IBV Suomi Oy:n Ulvilan aurinkovoimalan YVA-selostuksessa on arvioitu, että absoluuttinen Fransinojan vuosivalunnan kasvu Kaasmarkunmäen Natura-alueelle hankkeen myötä olisi 65-140 mm ja suhteutettuna valuma-alueen pinta-alaan noin 8-20 mm. Suhteutettuna alueen keskimääräiseen vuosivaluntaan (250 mm) tulokset vastaavat Fransinojan purkupisteessä 3-9% lisäystä (Sitowise, 2024).

Harjunpään aurinkovoimalan hankealueen ja sen lähiympäristön maaperä on pääosin hiekkamoreenia, mikä läpäisee vettä tehokkaasti. Hiekkamoreenin eroosioherkkyys ei ole suuri. Lisäksi alueella on muun muassa kalliopaljastumia, hiesua sekä suoalueilla rahkaturveta. Sekä Harjunpään, että Ulvilan IBV aurinkovoimaloiden hankealueet ovat molemmat Fransinojan mikro-valuma-alueen osalta maaperältään ja maankäytöltään melko samankaltaisia.

Valunnan arvioinnissa on käytetty samoja lähtöarvoja kuin IBV-hankkeen valunnan arvioinnissa, ja hankealueiden läheisyyden vuoksi Harjunpään aurinkovoimalan aiheuttama vuosivalunnan kasvu Fransinojan purkupisteeseen voidaan karkeasti arvioida pinta-alojen suhteen perusteella. Fransinojaan laskevan hankealueen osan pinta-ala Ulvilan IBV-hankkeessa on noin 100 ha pienempi kuin Harjunpään aurinkovoimalan hankealueessa. Voidaan arvioida, että Harjunpään aurinkovoimalahanke aiheuttaa Natura-alueen purkupisteeseen 1,6 kertaisen valunnan lisääntymisen verrattuna Ulvilan IBV-hankkeen Natura-arviossa esitettyyn määrään (65-140 mm). Harjunpään aurinkovoimalahanke aiheuttaisi 105-225 mm valunnan lisääntymisen Fransinojaan ja sitä kautta Natura-alueen pohjoisosaan.

Valunnan kasvu ei kuitenkaan ole suoraa havaittavissa alapuolisissa vesistöissä, vaan määrä tulee suhteuttaa purkupisteen yläpuoliselta valuma-alueelta tulevaan kokonaisvalumaan. Kerrottaessa laskelman tulos hankealueella sijaitsevan valuma-alueen pinta-alan suhteella koko mikrovaluma-alueen pinta-alaan (0,229), saadaan laskennalliseksi valunnan kasvuksi 24-52 mm. Tämä vastaa alueen keskimääräiseen vuosivalumaan (250 mm) 10-21 % lisäystä.

7.2 VAIKUTUKSET LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN II LAJEIHIN

Direktiivilajeista Natura-alueen suojeluperusteena on liito-orava (*Pteromys volans*). Liito-orava kuuluu Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV a-lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 49 § mukaisesti kielletty. Viimeisimmässä uhanalaisarviossa liito-orava on arvioitu vaarantuneeksi lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Liito-oravan elinympäristöä ovat useimmiten varttuneet kuusivaltaiset metsät, joissa kasvaa ravintopuiksi haapaa, leppää ja koivua (Hanski, 2016). Liito-oravan pesä sijaitsee useimmiten kolohaavassa käpytikan tekemässä kolossa, mutta liito-oravat voivat pesiä myös tavallisen oravan hylkäämissä risupesissä. Myös sopivat pöntöt voivat soveltua pesäpaikaksi. Sama liito-orava yksilö käyttää rinnakkain useaa pesää. Viimeisimpien tutkimusten mukaan liito-oravan keskimääräinen elinikä on vain 1-2 vuotta, vanhimmat elävät 4-5 vuotta. (Reunanen ym. 2002, Hanski 2016).

Liito-oravakoiraiden reviiri on keskimäärin noin 60 hehtaaria. Naarilla reviiri on huomattavasti pienempi, noin 8 hehtaaria. Koiraiden elinpiireistä keskimäärin 9 % eli 5,4 ha ja naaraiden elinpiiristä 11 % eli 0,91 ha on luokiteltu ydinalueeksi (Hanski ym., 2000) Aikuiset yksilöt ovat varsin paikkauskollisia ja liikkuvat vain pakon edessä uusille alueille. Nuoret yksilöt sen sijaan levittäytyvät uusille alueille säännöllisesti. Tätä kutsutaan dispersaaliksi. Lajin liikkuminen edellyttää metsäisiä käytäviä ns. ekologisia käytäviä, joissa tulisi olla vähintään kymmenen metriä korkeaa puustoa. Hakkuuaukot ja taimikot eivät ole liito-oravalle kelvollisia liikkumisreittejä.

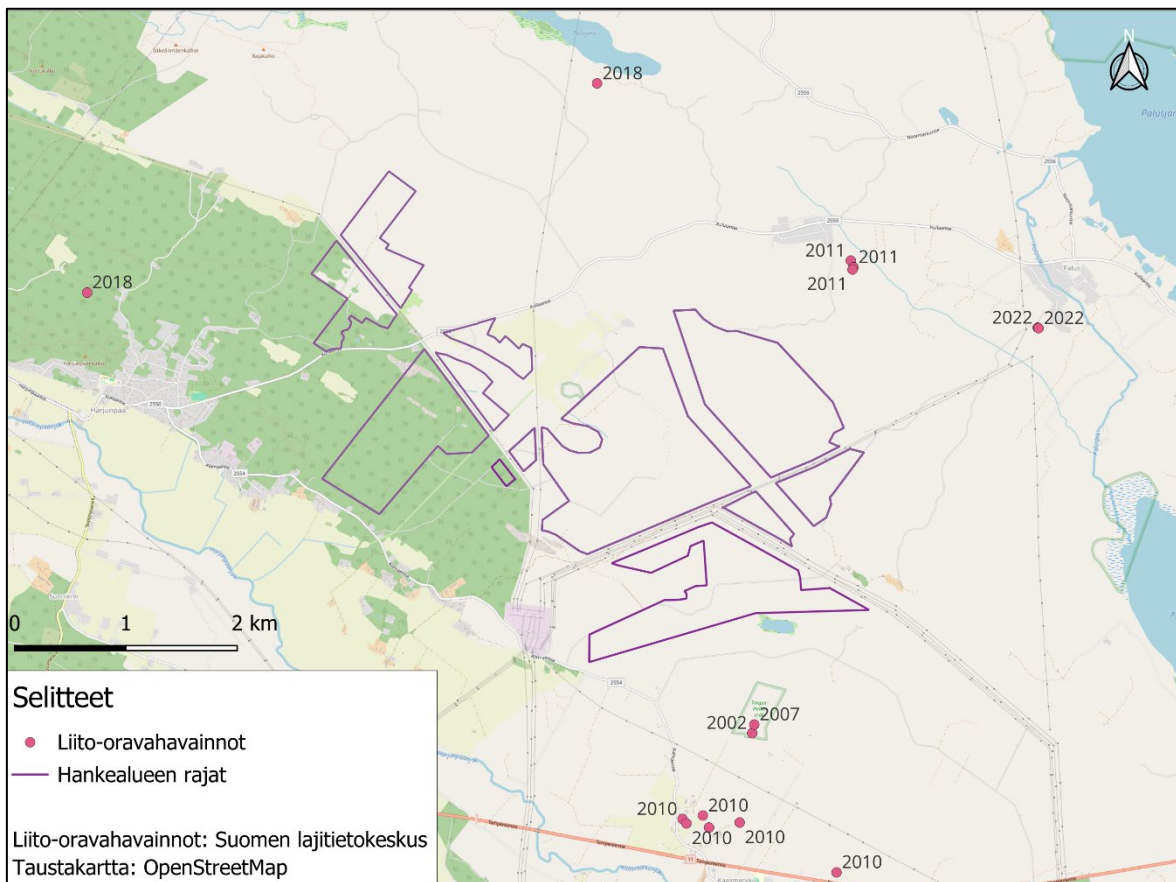
Liito-orava liittää tyypillisesti 20-30 metrin matkoja. Tarvittaessa se pystyy liitämään yli 50 metrin matkan, ja pisimpien liitojen on havaittu olevan yli 80-metrisiä (Ahopelto ym. 2021, Heikkinen ym., 2023). Metsässä liidot ovat lyhyempiä. Liitokykyä ei tulisi kuitenkaan määrittellä vain havaittujen maksimiliitojen perusteella (Ahopelto ym., 2021). Liidon pituus riippuu etenkin lähtö- ja laskeutumispisteen välisestä korkeuserosta. Kulkuyhteys elinympäristöjen välillä voi muodostua puista myös siten, että puut ovat korkeintaan puun pituuden etäisyydellä toisistaan. Puuttoman alueen ylittämiseen vaikuttavat myös eläimen ikä, sukupuoli, vuodenaika ja vireystila. Liito-oravanaaraan liitomatkat ovat lyhyempiä kuin koirilla. Uusia elinympäristöjä etsivät nuoret yksilöt voivat käyttää liikkumiseen ajoittain nuorempaa puustoa, jopa pajukkoa. Yksittäisillä yli 10 metriä korkeilla puilla ei ole varjostavaa merkitystä hankealueiden paneeleille.

Hankkeesta ei ole tunnistettu aiheutuvan suoria vaikutuksia liito-oravan tunnettuihin elinympäristöihin tai Natura-alueeseen. Näin ollen vaikutusten tarkastelu kohdistuu lajin

elinympäristöverkoston sekä kulkuyhteyksiin Natura-alueelta muualle alueen metsäelinympäristöihin.

Hankealueelta on laadittu liito-oravaselvitykset vuonna 2022 ja 2023. Vuoden 2022 selvitys koski hankealueen eteläosia ja selvitysalue oli noin 686 hehtaarin laajuinen kokonaisuus, sijoittuen länsiosan Aukeakalliolta itälaidan Kestinmetsään ja pohjoisosan Elvanniitystä eteläosan Nokkoslevonkalliolle. Maastotöiden aikana tutkimusalueelta ei löydetty lainkaan lajin jätöspapanoita, eikä mitään lajiin viittaavia havaintoja kertynyt. Vuonna 2023 tehty selvitys koski hankealueen pohjoisosia. Kaksiosainen tutkimusalue oli noin 285 hehtaarin laajuinen kokonaisuus, sijoittuen länsiosan Annankorvesta itäpuolen Elvan suoalueelle. Annankorven peltojen eteläpuolelta löydettiin liito-oravan papanoita kolmen puun tyveltä, joista yksi oli kolopuu. Havaintomäärä oli pieni, mutta se tulkittiin selvityksen yhteydessä lisääntymis- ja levähdyspaikaksi ja alue rajattiin tulosten perusteella hankealueen ulkopuolelle. Muilta osin liito-oravalle soveliaita metsiä on varsin niukasti, eikä niistä tehty havaintoja lajista (Ahlman, 2023).

Suomen Lajitietokeskuksen mukaan lähimmät liito-oravahavainnot keskittyvät hankealueen reunoille, pääasiassa hankealueen eteläpuolelle valtatie 11 varteen sekä Kaasmarkun alueelle (kuva 5). Hankealueen pohjois- ja koillispuolella Palojärven ja Paluksen välisellä alueella on myös tehty useampia havaintoja liito-oravista. Itse hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ei ole liito-oravahavaintoja viimeisen 20 vuoden ajalta (Suomen Lajitietokeskus, 2024).



Kuva 5. Liito-oravahavainnot hankealueen läheisyydessä. (Lajietokeskus, 2024)

Metsäkeskuksen ylläpitämän avoimen datan mukaan suurimmalta osalta hankealuetta on laadittu metsänkäyttöilmoitus viimeisen 20 vuoden kuluessa koskien myyntihakkuuta tai puunkorjausta. Hankealueen puusto on tämän vuoksi suhteellisen nuorta, eikä alueella ole sen puolesta liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä.

IBV Suomi Oy:n Ulvilan aurinkovoimalan YVA-selostuksen yhteydessä IBV:n hankealueelta tehdyissä liito-oravaselvityksissä ei havaittu liito-oravia, eikä hankealueelta tunnistettu lajille hyvin soveltuvia elinympäristöjä. Hankealueen pohjoisosassa Fransinojan uoman varrella on ollut selvityksen tekoaikaan keväällä 2022 muutama haapakolopuu ja lajille jokseenkin soveltuvaa elinympäristöä. Kohde on sittemmin vuonna 2023 avohakattu.

IBV Suomi Oy:n Ulvilan aurinkovoimalan YVA-selostuksen liitteenä olevaa Natura-arviointia on täydennetty Sitowisen keväällä 2024 tekemällä liito-orava selvityksellä. Maastonselvitys tehtiin Kaasmarmunmäen Natura-alueelle 14.5.2024 tavanomaisena papanakartoitusmenetelmänä. Papanakartoituksessa kartoitetaan lajin jätöksiä alueella esiintyvien järeämpien kuusien ja lehtipuiden alta. Maastokartoituksessa on merkitty ylös myös lajille soveltuvat alueet ja kolopuut. Kartoituksen yhteydessä ei tehty liito-oravahavaintoja.

Natura-alueelta tunnistettiin kaksi lajille soveltuvaa metsäkuviota, jotka kumpikin sijoittuvat Natura-alueen eteläosiin (Kuva 5). Lajille soveltuvat metsäkuviot ovat runsaasti vanhoja järeitä haapoja kasvavia havusekametsiä, jotka on luokiteltu luonnontilaisiksi. Läntisemmällä

kuviolla ei esiinny juurikaan nuorempaa puustoa. Muu osa Natura-alueesta ei sovellu lajin elinympäristöksi. Alueelta löydettiin neljä kolopuuta, jotka kaikki olivat järeitä haapoja.



Kuva 5. Natura-alueen raja (punaisella), liito-oravalle soveltuvat viitteelliset metsäkuviot (keltaisella) ja löydettyjen kolopuiden viitteelliset sijainnit (turkoosit pallosymbolit) (Sitowise, 2024)

Kaasmarkunmäen Natura-alueen liito-oravan elinpiirin kannalta keskeisimmät kulkuyhteydet määräytyvät ensisijaisesti lajin muiden tunnettujen elinpiirien sijainnin sekä toisaalta lajille soveltuvien elinympäristöjen sijainnin perusteella. Koska lajille soveltuvia elinympäristöjä ja niiden sijaintia ei tunneta hankealueen ulkopuolisilta osilta, on kulkuyhteyksien osalta tarkasteltu ensisijaisesti:

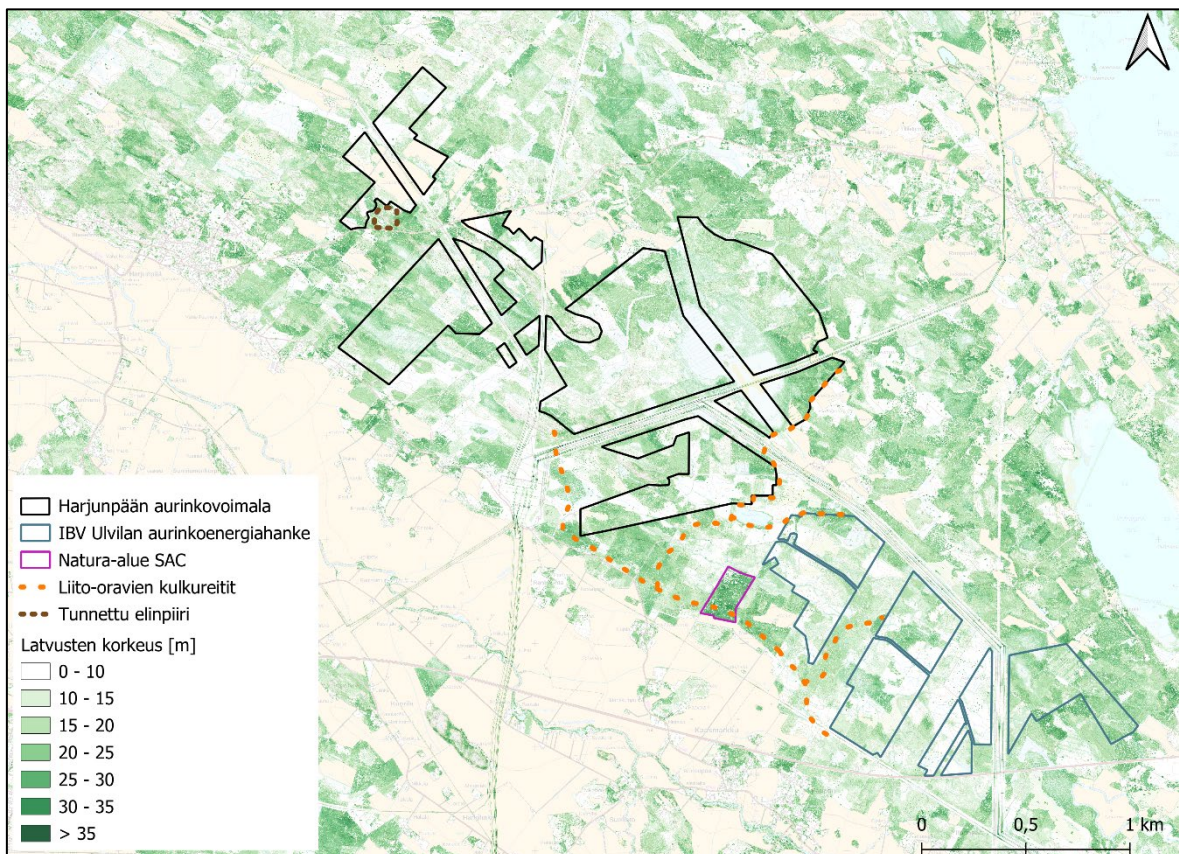
- kulkuyhteydet Natura-alueelta tunnettuihin, lajin käyttämiin elinympäristöihin
- kulkuyhteydet Natura-alueelta hankealuetta ympäröiville laajemmille elinympäristöiksi soveltuville metsäalueille

Hankealueen ympäristössä liito-oravien kulkuyhteyksissä painottuu muuta metsäaluetta enemmän reunavyöhykkeiden merkitys. Reunavyöhykkeillä on havaittu positiivinen korrelaatio lajin esiintymisessä ja esimerkiksi pellon reunojen ja purojen/ojien varsien suosimisen on arveltu olevan yhteydessä lajin suosimien ravintopuiden (haapa, lepät) runsauteen (Jokinen, ym. 2019).

Hankealueen lähialueella todennäköisesti tärkeimmiksi voidaan arvioida Kaasmarkun/Harjunpäänjokilaakson pellonreunojen suuntainen kulkuyhteys luoteeseen ja kaakkoon sekä Kaasmarkunmäen Natura-alueelta koilliseen suuntautuva kulkuyhteys, joka sijoittuu Satakunnan viherrakenneselvityksessä viheryhteyden H läntiselle haaralle (Ahlman, S., 2021). Luode-kaakkosuuntainen kulkuyhteys yhdistää alueen ainoat aiemmat tunnetut

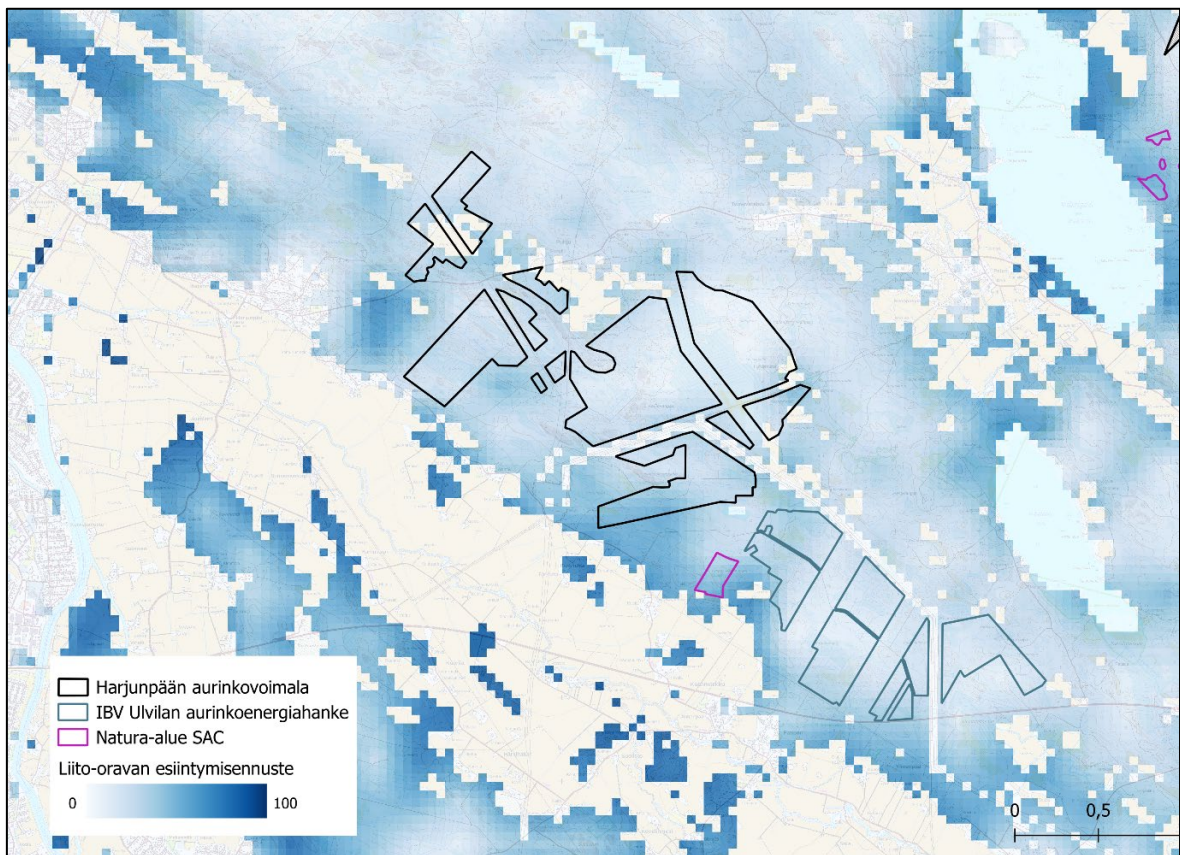
esiintymispaikat (Kaasmarkunmäen Natura-alue ja valtatie 11 varren liito-orava kohteet) pellonreunojen metsiköillä toisiinsa.

Myös Kaasmarkunmäen Natura-alueelta kaakon suuntaan Ulvilan aurinkovoimalan hanke-alueelle lajin kulkuyhteys tukeutuu luontevasti peltojen reunavyöhykkeeseen. Peltojen reuna-alueella kulkevalla luode-kaakko suuntaisella alueella puusto on muuta aluetta keskimääräistä korkeampaa (Kuva 6).



Kuva 6. Metsäkeskuksen latvusmalli hankealueen ja Kaasmarkunmäen Natura-alueen ympäristössä. Puustotiedoista kuvassa on esitetty täyttövärein lajin liikkumiseen soveltuva yli 10 metrinen puusto. Yli 10 metristä puustoa on käytetty viitteellisenä tarkastelutapana lajin kulkuyhteyksissä mm. pääkaupunkiseudun hankkeissa (mm. HSY 2024). Korkein puusto näkyy kartassa tummanvihreänä ja alle 10 metrinen puusto valkoisena.

Peltojen reuna-alueiden merkitys näkyy myös Luonnonvarakeskuksen liito-oravaa koskevassa elinympäristöjen ennustekartassa (Kuva 7).



Kuva 7. Hankealue, Luonnonvarakeskuksen liito-oravan elinympäristöjen ennustekartta ja Lajitietokeskuksen liito-oravahavainnot 1992-2022 hankealueen lähialueilla (noin 1 km hankealueesta).

Elinympäristöjen ennustemalli antaa viitettä lajille mahdollisesti soveltuvien elinympäristöjen sijoittumisesta metsämaisemassa. Harjunpään YVA-ohjelmassa mainittu liito-oravan elinpiirin alue (Annankorpi) erottuu selvästi tummempana ympäröivästä maisemasta pohjoisimman osa-alueen lounaispuolella.

Hankkeen toteuttaminen ei merkittäväällä tavalla muuta lajin liikkumismahdollisuuksia Kaasmarkunmäen Natura-alueen ja valtatie 11 varren peltoalueiden reunoilla sijaitsevien liito-oravakohteiden välillä. Lajin liikkumista kohteiden välillä voi olettaa ohjaavan voimakkaammin pellonreunan varren metsäalueet, jossa puusto on keksimääräistä korkeampaa. Hankealueen ja pellonreunan välisen metsävyöhykkeen leveys on kapeimmillaan 180 metriä Rankhuhdan kohdalla (leveys vaihtelee noin 180 metristä yli 1000 metriin). Kulkuyhteys koilliseen Harjunpään hankkeen ja IBV Suomi Oy:n Ulvilan aurinkovoimalahankkeen välissä on kapeimmillaan noin 200 metriä leveä. Koillisessa vastaan tulee Fingrid Oyj:n luodekaakko suuntainen sähkölinja, jonka puuttoman johtoauekan leveys on noin 100 metriä ja on tällöin esteenä liito-oravan liikkumiselle.

Tutkimusten mukaan liito-oravien asuttamalla alueilla tulisi varmistaa, ettei elinympäristöjä eristetä toisistaan avoimilla maa-alueilla, jotka ylittävät liito-oravan liitokyvyn (< 100 m). 30-50 metriä avoimet maastot liito-orava ylittää helposti, mikäli puusto on vähintään kymmenmetristä. Leveämmät alueet voivat vaikuttaa liito-oravien halukkuuteen ylittää avoimia

paikkoja. Mikäli avomaasto on yli 100 metriä leveä, tarvitaan kulkuväyliä liikkumisen mahdollistamiseksi (Mönkkönen ym., 1997).

Mönkkösen (1997) mukaan Pohjois-Suomessa laji elää levinneisyysalueensa pohjoisrajalla ja liito-orava asuu pääasiassa varttuneissa metsälaikuissa. Metsälaikkujen koot ovat myös suuremmat pohjoisessa kuin Etelä-Suomessa, missä laji elää pirstoutuneessa ja pienemmissä elinympäristöissä. Tutkimustulosten mukaan näyttäisi siltä, että elinympäristön häviäminen voi olla lajille merkittävämpää kuin elinympäristön pirstaloitumisen vaikutukset (Selonen, 2002).

Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia lajin kulkuyhteyksiin Natura-alueesta luoteeseen, koilliseen tai pohjoiseen. Lähtökohtaisesti hankealueella ei ole juurikaan liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä. Alueella on tavanomaista talousmetsää hakkuineen ja taimikoineen sekä eri-ikäisine kangasmetsineen (Ahlman, 2023), jotka eivät ole liito-oravan ensisijaisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Tämän vuoksi voidaan todeta, että liito-oravan esiintyminen alueella ei ole erityisen haavoittuva tai herkkä ympäröivien metsäalueiden hakuille ja muutoksille, mikäli kulkuyhteyden turvataan. Ulvilan aurinkoenergiahankeeseen Natura-arvioinnissa on todettu, että hankealueen pohjoisosassa Fransinon uoman varrella oli selvityksen tekoaikaan muutama haapakolopuu ja lajille jokseenkin soveltuvaa elinympäristöä. Kohde on sittemmin vuonna 2023 avohakattu. Natura-alueen ja Ulvilan aurinkovoimala hankealueen väliin jää nuoria, tiheähköjä lehtipuuvaltaisia sekametsiä (Sitowise, 2024), missä todennäköisesti on liito-oravan ravinnoksi kelpavia ruokapuita. Hankkeet eivät vaikuta näihin metsäalueisiin tai niiden puustoihin. Harjunpään aurinkovoimalahankeella ei ole tunnistettu suoria vaikutuksia liito-oravan tunnettuihin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin tai Natura-alueeseen. Sen sijaan vaikutuksia voi esiintyä lajin elinympäristöverkoston sekä lajin kulkuyhteyksiin Natura-alueelta muihin metsäalueisiin.

7.3 VAIKUTUKSET NATURA-ALUEEN EHEYTEEN

Hankkeen toteutuessa ei aiheudu suoria vaikutuksia Natura-alueeseen tai Natura-alueen suojeluperusteena olevaan luontotyyppiin tai lajiin, sillä alueeseen ei kohdisteta rakennustoimenpiteitä eikä hankkeen toteutuksesta aiheudu alueen luonnontilaan heikennyksiä. Natura-alue sijaitsee kokonaisuudessaan yli 600 metrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Boreaalisten luonnonmetsien kannalta hankkeella ei ole tunnistettu sellaisia vaikutuksia, jotka voisivat vaikuttaa haitallisesti Natura-alueen metsien rakenteeseen tai toimintaan.

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset Kaasmarkun Natura-alueeseen koostuvat epäsuorista vaikutuksista, jotka aiheutuvat suojeluperusteena olevan lajin mahdollisista elinympäristöverkoston muutoksista Natura-alueen ulkopuolella. Liito-oravan osalta hankkeella voisi olla merkittäviä vaikutuksia alueen eheyteen, jos kulkuyhteydet Natura-alueelta muihin lajin elinympäristöihin katkeaisi ja Natura-alue eristäytyisi, jolloin elinympäristö ei olisi enää elin-kelpoinen osa elinympäristöverkosta. Liito-oravan elinympäristöverkoston muodostavat lajin asuttamat elinpiirit, lajille soveltuvat elinympäristöt sekä niiden väliset puustoiset kulkuyhteydet.

Avoimet alueet, kuten pellot, tiet ja voimajohtokäytävät muodostavat liito-oraville liikkumiseen. Pääasiassa liitämällä liikkuville lajeille leveä aukko voi aiheuttaa niin suuren leviämiseen, että populaatiot jakautuvat pienemmiksi eristyneiksi populaatioiksi, jotka voivat hävitä sattuman vaikutuksesta (metsäpalo tms. katastrofi) tai geneettisten ongelmien takia. Vaikka yksilöistä vain pieni osa liikkuisi osapopulaatiosta toiseen, riittää se ylläpitämään lajin geneettistä monimuotoisuutta (Yrjölä, 2019).

Liito-oravan kannalta metsäisyyden säilymisen kynnyks tulee merkittäväksi, kun metsäpeitteiden osuus alueella putoaa alle 30-40 %. Tämä kynnyks on kriittinen, koska sen alapuolella liito-oravilla alkaa olla merkittäviä ongelmia elinympäristössään, kuten pesäpaikkojen ja ravinnon väheneminen sekä lisääntynyt alttius petoeläimille. Reunanen et al. (2004) on todennut, että liito-oravien esiintymiseen Pohjois-Suomessa tarvitaan 12-16 % kuusivaltaista metsää koko maa-alasta. Remm et al. (2017) puolestaan havaitsivat, että eteläisessä Suomessa optimaalinen elinympäristö liito-oraville olisi, jos metsäisestä ympäristöstä noin 35-40 % olisi vanhempia kuusi- ja lehtimetsiä sekä lisääntymismetsiä sijaitisi noin 10 % 4 km säteellä. Tutkimusten mukaan liito-oravan selviytymiseen pirstoutuneessa ympäristössä vaikuttaa paitsi alueella sijaitsevien liito-oravalle soveltuvien metsälaikkujen koko ja laatu, myös pesäpaikkojen ja ravinnon saatavuus, riittävät kulkuyhteydet elinympäristöjen välillä sekä suojelutoimet, jotka huomioivat lajin erityiset elinympäristövaatimukset (Selonen, 2002; Hurme, 2008).

Liito-oravan liikkeisiin ja leviämiseen vaikuttaa maiseman rakenne ja yksilöllinen käyttäytyminen. Liito-oravan liikkuminen ei kuitenkaan näytä olevan rajoitettua johtuen sen hyvästä liikkumiskyvystä. Liito-orava ei tarvitse suuria kuusimetsäalueita liikkumista varten, koska ne eivät välttele reuna-alueilla liikkumista (Selonen, 2002).

Luonnonvarakeskuksen ennustekartan (Kuva 6) perusteella lajille soveltuvaa elinympäristöä voisi esiintyä lähinnä Harjunpäänjokilaakson peltoalueiden reunametsissä. Hanke ei estä lajin liikkumista Harjunpäänjokilaakson peltojen reunametsien suuntaisesti. Nykytilassa lajin liikkumista koillisen ja pohjoisen suuntaan heikentää merkittävästi hankealueella kulkevat noin 100 m leveät voimajohtokäytävät. Liito-oravan kannalta hankkeen vaikutukset eheyteen ovat vähäiset.

Kokonaisuudessaan Harjunpään aurinkovoimalahankkeen vaikutukset Natura-alueen eheyteen on arvioitu vähäisiksi. Hankkeesta ei ole tunnistettu aiheutuvan sellaisia vaikutuksia, joilla olisi laajempaa vaikutusta liito-oravan elinympäristöverkoston tai boreaaliin luonnonmetsiin.

7.4 YHTEISVAIKUTUKSET

Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu viereisen IBV Suomi Oy:n Ulvilan aurinkovoimalahankkeen ja Fingrid Oyj:n voimajohtoaukean tulevan leventämistarpeen suhteen.

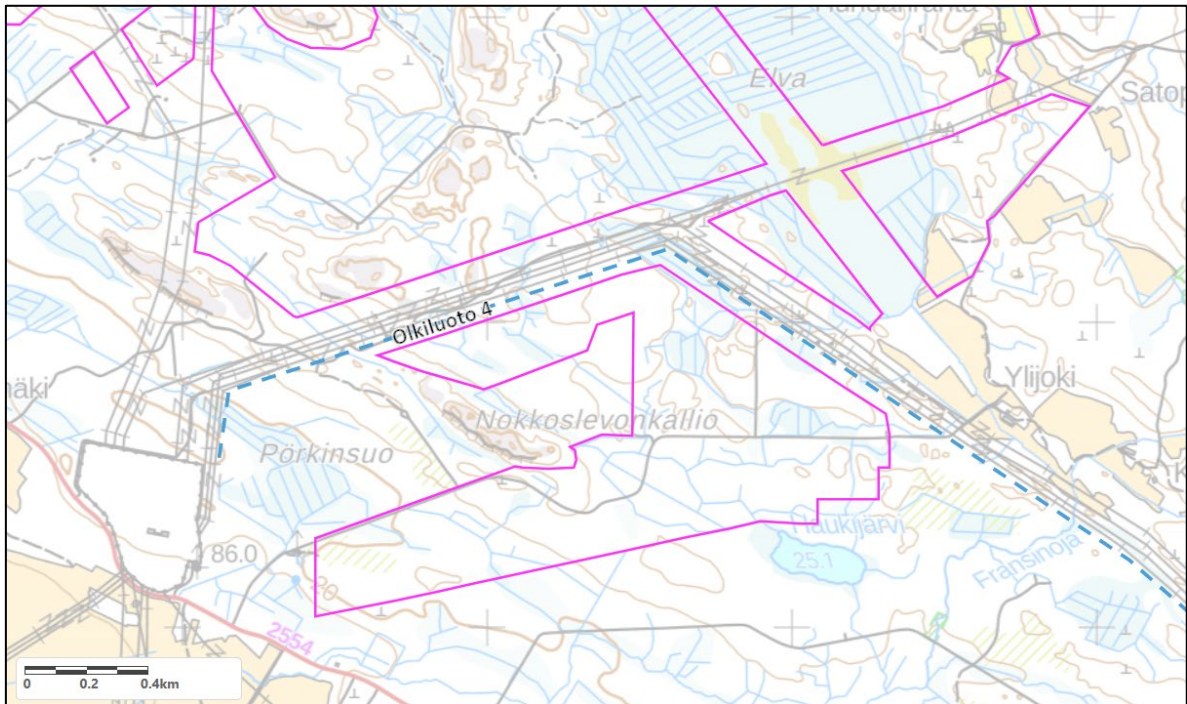
Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ei aiheudu yhteisvaikutuksia IBV Suomi Oy:n Ulvilan aurinkovoimalahankkeen kanssa. Yhdessä Ulvilan IBV-hankkeen kanssa Natura-alueen pohjoisosan läpi kulkevan Fransinon valunnan arvioidaan

kasvavan 3-30 %. Harjunpään aurinkovoimalan hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitseva Haukijärvi osaltaan tasaa virtaamia (iso laskeutusallas) ja vähentää vesistövaikutuksia alapuolisiin vesistöihin, koska se pidättää osaa hankealueelta virtaavista vesistä. Haukijärven läpi kulkee yli 20 % Fransinojaan hankealueelta laskevista vesistä. Virtaamien kasvamisen arvioidaan olevan lyhytaikaisia ja kuormituspiikit ajoittuvat rankkasateiden tai lumensulamisen aikaan. Suurimmat vaikutukset ajoittuvat hankealueen rakentamisen aikaan, mutta valunta tasoittuu ensimmäisten vuosien jälkeen. Täten hankkeen toteutumisella ei valunnan kasvun myötä arvioida olevan pitkäaikaisia vaikutuksia Natura-alueen kasvillisuuteen, eikä se siten aiheuta luontotyyppin vaarantumista alueella.

Liito-oravan osalta yhteisvaikutuksia syntyy koilliseen suuntautuvan kulkuyhteyden kaventumisesta noin 200 metrin levyiseksi voimaloiden välissä molempien voimalahankkeiden toteutuessa. Liito-oravan osalta hankkeiden yhteisvaikutukset ovat jokseenkin tulkinnanvaraisia. Hankkeiden toteutuessa ne eivät yhdessä eristä Natura-alueen liito-oravia, sillä Natura-alueelta säilyy edelleen puustoinen yhteys etelään, pohjoiseen ja luoteeseen. Yhteydet kuitenkin kaventuisivat. Rakentamisen ulkopuolelle rajattavan ekologisen käytävän leveys tulisi olla noin 30 - 40 metriä, mutta liito-oravan on havaittu pystyvän käyttämään huomattavasti kapeampiakin, jopa viiden metrin levyisiä puustoisia käytäviä (Selonen & Hanski, 2004).

Tässä Natura-arvioinnissa merkittävän vaikutuksen rajaksi on katsottu luonnonsuojelulain 78 §:n mukainen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskielto. Merkittäväksi heikentämiseksi tässä yhteydessä on pidetty kulkuyhteyksien katkeamista Natura-alueelta muuhun metsäelinympäristöverkostoon tai kulkuyhteyksien muuttamista niin kapeiksi, etteivät ne ole todellisuudessa toimivia (vrt. KHO 4.2.2015/269).

Fingrid Oyj on tunnistanut tarpeen uudelle 400 kilovoltin voimajohtoyhteydelle, joka sijoituu hankealueen keskellä ja koillispuolella kulkevien nykyisten voimajohtojen lounais- ja eteläpuolelle (Kuva 8). Voimajohtoalueiden leveys on nykyisin noin 120 metriä. Uusien voimajohtojen toteutuessa voimajohtoalueen kokonaisleveys tulisi olemaan hankealueen keskellä 144 m ja hankealueen koillispuolella 154 metriä. Voimajohtoaukean leventämistarve ei ole riippuvainen tästä hankkeesta.



Kuva 8. Fingrid Oyj:n nykyiset voimajohdot ja voimajohtojen kehittämistarpeet (sininen katkoviiva).

Voimajohtoaukea on jo nykyisellään niin leveä, että se estää liito-oravan liittämisen voimajohtokäytävän yli. Johtoaukean levenemisen myötä sen estevaikutus liito-oravien kulkuyhteydellä voimistuu. Koska voimajohdot estävät liito-oravan kulkemisen Natura-alueelle lännessä, pohjoisessa ja idässä, jää hankkeen paneelialueiden välisten kulkuyhteyksikäytävien merkitys liito-oravalle vähäiseksi.

Edellä esitetyn perusteella hankkeiden yhteisvaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi. Yhteisvaikutustarkastelussa voidaan todeta, että Harjunpään hanke estäisi lajin liikkumista luoteeseen ja hankkeiden yhteisvaikutuksesta myös kulkuyhteys pohjoiseen estyisi. Noin 1-3 km etäisyydellä Natura-alueesta Fingrid Oyj:n voimajohtoaukea estää liito-oravan kulun länteen, pohjoiseen ja itään. Natura-alue ei kuitenkaan eristyisi kokonaan elinympäristöverkostosta, koska kulkuyhteys etelään/kaakkoon säilyisi hankealueen ja Harjunpäänjokilaakson välisellä alueella. Näin ollen yhteisvaikutuksia liito-oravaan ei voida katsoa merkittäviksi ja vaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi.

8. LIEVENTÄMISTOIMET

Hankkeen lieventämistoimia ovat hankealueen sisäiset viheryhteydet ja sähkönsiirron toteuttaminen maakaapelointina. Lieventämistoimet koskevat Natura-alueen suojelun perusteista liito-oravaa. Lieventämistoimina hankkeen suunnittelussa on otettu huomioon eläinten liikkumistarpeita jättämällä hankevaihtoehdoissa paneelikenttien välisille alueille hankealueen lävistäviä ns. viheryhteyksiä ja Harjunpään hankealuetta on pienennetty Haukijärven pohjoispuolelta, jolloin Harjunpään aurinkovoimalahankkeen ja IBV Suomi

Oy:n Ulvilan aurinkovoimala hankeen väliin jää puustoinen noin 200 metriä leveä kulkuyhteys ns. ekologinen käytävä, jolla turvataan liito-oravan kulku hankealueiden itäpuolelle ja pohjoisosiin (Kuva 9). Viheryhteyden säilyminen hankealueiden välissä turvataan kaavamerkinnällä hankealuetta koskevassa osayleiskaavassa. 28.8.2024 päivytyssä osayleiskaavaluonnoksessa alue on kaavamerkinnällä "MY-3", eli "Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristö ja luonnonarvoja", kaavamerkinnän kohdalla on määritelty tarkemmin alueen käyttöön liittyvät toimenpiteet seuraavasti "Alueen käyttöä suunniteltaessa ja toteutettaessa tulee kiinnittää huomiota erityisiin ympäristöarvoihin, viheryhteyksien säilymiseen ja ympäristönhoitoon. Luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävät alueet tulee säilyttää mahdollisimman luonnonmukaisina."

Lisäksi kaavassa merkinnällä S-2 on esitetty suojeltavat alueen osat. Merkinnällä on osoitettu aurinkovoimalan ekologiset yhteydet. Määräyksessä alueella tulee säilyttää puustoa, sekä varmistaa ekologisten yhteyksien jatkuvuus alueen lävitse. Yli 10 metriä korkeat puut alueelta voidaan poistaa varjostusvaikutusten estämiseksi. Kaavoitusprosessi on vielä kesken, joten lopullisia kaavamerkintöjä ei ole vielä vahvistettu.



Kuva 9. Haukijärven ympäristössä on korkeampaa puustoa, jolloin liito-oraville säilyy kulkuyhteys pohjoiseen. Harjunpään hankealue on kuvassa vasemmalla ja Ulvilan hankealue oikealla.

Hankealuetta on pienennetty myös Rankhuhdassa, jolloin hankealueen ja pellon väliin jää noin 180 m leveä metsäinen kulkuyhteys luoteeseen. Lisäksi alueella kulkevien voimajohdotolinjojen sivuille on jätetty puustoiset vyöhykkeet. Kaasmäkin/Harjunpäänjokilaakson pellonreunojen suuntainen kulkuyhteys luoteeseen rajoittuu voimalinjaan. Kulkuyhteyden takaamiseksi pohjoiseen suuntautuvan voimalinjan länsipuoleisen hankealueen itäreunan suojavyöhykkeen keskiosaan jätetään yksittäisiä korkeita puita liito-oravan liikkumisen tukemiseksi. Laskelmien perusteella yli 20 metrin etäisyydelle jätetyt 15-20 metriä korkeat puut eivät muodosta varjoa kevät- ja syyspäivän tasauksen välisenä aikana. Aurinko paistaa tuona aikana noin 45 asteen kulmassa ja kesäpäivän aikaan 90 asteen kulmassa.

Liito-orava ei tarvitse liikkumiseen laajoja kuusimetsäalueita, sillä liito-orava ei välttele metsien reuna-alueita. Paneelialueiden reunoille jätetään puustoiset noin 50 m leveät

suojavyöhykkeet, joiden keskiosaan ja ulkoreunoille jätetään yli 10 metriä korkeita puita liito-oravien liikkumisen mahdollistamiseksi. Suojavyöhykkeille voidaan myös istuttaa haapoja, joita liito-oravat suosivat. Lisäksi paneelialueet jaetaan 15–30 ha alueisiin, joiden väliin jätetään 10–20 m levyiset viherkaistat. Viherkaistoille jätetään matalaa puustoa (< 10 m). Tutkimusten mukaan nuoret yksilöt voivat käyttää liikkumiseen eri korkuisia puita, myös matalampaa puustoa (Metsäkeskus, 2023).

Liito-oravan liikkumista jätettävillä viheryhteyksillä seurataan kahden vuoden välein luontokartoituskoira-avusteisesti. Koira tunnistaa sekä sateessa jo maatuneiden papanoiden hajujälkiä että haistaa yksittäiset papanat liito-oravan vähemmän käyttämiltä kohteilta, kuten ruokailualueilta tai kulkuyhteyksiltä. Tästä on hyötyä lajille käyttökelpoisten elinympäristöjen ja niiden välisten yhteyksien tunnistamisessa.

Liito-oravan elinympäristöä lisätään huomioimalla liito-oravan elinvaatimukset metsien hoidossa ja istuttamalla pieniä haapa-kuusi-metsälaikkuja hankealueen suojavyöhykkeille. Hankealueet suojavyöhykkeineen aidataan, mikä estää hirvieläinten liikkumisen alueella. Nuoristakin haapametsästä voidaan saada lajille sopivia ympäristöjä, jos alueelle asennetaan pönttöjä pesäpaikoiksi siinä vaiheessa, kun puut ovat vielä liian ohuita tikankoloille. Japanissa liito-oravakannan pesäpaikkojen lisäämisen pöntöttämällä on todettu olevan toimiva ratkaisu. Samassa tutkimuksessa on todettu sopivaksi pönttötiheydeksi noin 2 pönttöä hehtaarille reviiriä kohden. (Suzuki & Yanagawa, 2013). Pönttöjä on käytetty hyvällä menestyksellä myös viime vuosina Helsingissä mm. Patterimäessä, jossa niillä on korvattu Raidejokerin alle jääneitä kolopuita (Lammi *et al.*, 2023).

Yllä kuvattujen lieventämistoimenpiteiden toteutus tarkentuu hankkeen suunnittelun edetessä.

Erilaisia neuvontamateriaaleja ja oppaita on laadittu maanomistajien ja metsätalouden toimijoiden käyttöön. Neuvontamateriaaleissa annetaan metsänhoidon suositusten mukaisia esimerkkejä metsätaloudesta metsätilalla, jolla elää liito-orava. Näitä ohjeita ja neuvontamateriaaleja tullaan käyttämään apuna tarkemmassa hankesuunnitteluvaiheessa:

- Liito-oravan huomioon ottaminen metsänkäytön yhteydessä. Neuvontamateriaali. Maa- ja metsätalousministeriö ja ympäristöministeriö 2016. 18 s.
- Kuinka huomioida liito-orava talousmetsissä? Kuvaus yhteissuunnittelun soveltamisesta Liito-orava LIFE-hankkeen esimerkkikohteilla. Eija Hurme, Anni Koskela & Ilkka Numminen. Metsähallitus Luontopalvelut 2023.
- Liito-orava talousmetsässä. Opas liito-oravan suojelun ja metsätalouden yhteensovittamiseen. Tea Heikkinen, Inna Salminen, Asta Vaso. Metsäkeskus 2023.

Maanomistajien kanssa on sovittu hankealueiden väliin jäävistä viherkäytävistä. Lista tiloista on liitteessä 1 ja kartta kiinteistöistä liitteessä 2.

9. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Harjunpään aurinkovoimalahankkeen vaikutusalueelle sijoittuu yksi Natura-alue, jonka suojelun perusteena oleville, luontodirektiivin mukaisille luontotyypeille ja niille ominaiseen lajistoon aurinkovoimalahankkeella saattaa yksin tai yhdessä muiden lähialueen hankkeiden kanssa toteutuessaan todennäköisesti olla suoria tai välillisiä vaikutuksia.

Tässä Natura-arvioinnissa on arvioitu Harjunpään aurinkovoimala hankkeen mahdollisia vaikutuksia Kaasmarkunmäen Natura-alueeseen (SAC) ja niihin luontoarvoihin, joiden perusteella alue on sisällytetty Suomen Natura 2000-verkostoon.

Hankkeen aiheuttamalla reunavaikutuksella tai Fransinojan valuntamäärän vähäisellä lisääntymisellä ei ole merkittävää vaikutusta Natura-alueen luontotyyppiin boreaaliset luonnonmetsät.

Hankkeen vaikutukset Kaasmarkunmäen Natura -alueen suojeluperusteena olevaan liito-oravaan ovat vähäisiä ja lajin kulkumahdollisuudet hankealueen lähialueiden metsäalueisiin ja tunnettuihin elinpiireihin säilyvät. Hankealueelta ei ole kirjattu liito-orava havaintoja viimeisen 20 vuoden ajalta ja liito-oravalle soveliaita metsiä on varsin niukasti.

Yhteisvaikutukset IBV Suomi Oy:n Ulvilan aurinkovoimahankkeen kanssa ovat sen sijaan kohtalaisia. Perusteluna ovat liito-oravan liikkumismahdollisuuksien heikkeneminen Natura-alueesta pohjoiseen, luoteeseen ja itä-koilliseen metsäisten alueiden kaventuessa. Kulkuyhteydet Natura-alueelta kuitenkin turvataan metsäisillä alueilla kaavamääräyksin. Aineistojen perusteella liito-oravan todennäköisimmät kulkureitit painottuvat luode-kaakko suuntaisesti hankealueen eteläpuolelle peltoalueen reunavyöhykkeelle, jossa Natura-alueen lisäksi liito-orava havaintoja on lajitietopalvelun mukaan tehty runsaammin Kaasmarkun alueella. Tällä alueella hankkeista ei aiheudu muutoksia alueen metsille ja puustolle. Natura-alueen pohjois- ja kollispuolella kulkee Fingrid Oyj:n voimalinjoja, joita tullaan leventämään tulevaisuudessa. Nämä aiheuttavat jo nykyisellään merkittävän liikkumisesteen liito-oraville.

Natura-arvioinnin perusteella hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin.

LÄHTEET

Ahlman, S. & Hankonen, E. 2021. Satakunnan viherrakenneselvitys 2021. Ahlman Group Oy

Ahopelto, L., Lundgren, L., Kostiainen, A., Peltola, K., Laita, A., Mäkelä, A. Väänänen, M., Perätie, T. & Ruohomäki, A., 2021. Liito-oravan huomioiminen kaupunkisuunnittelussa. Hyvien käytäntöjen opas. - Metsähallitus, Espoon kaupunki, Jyväskylän kaupunki ja Kuopion kaupunki. 108 s.

Jokinen, M., Hanski, I., Numminen, E., Valkama, J. & Selonen, V., 2019. Promoting species protection with predictive modelling: Effects of habitat, predators and climate on the occurrence of the Siberian flying squirrel. *Biological Conservation* 230: 37-46.

Hanski, I. K., Stevens, P. C., Ihalempiä, P. & Selonen, V., 2000. Home-range size, movements, and nest-site use in the Siberian flying squirrel, *Pteromys volans*. *Journal of Mammalogy* 81:798--809.

Hanski, I.K., 2016. Liito-orava. *Biologia ja käyttäytyminen*. - Metsäkustannus Oy. 93 s.

Heikkinen, T., Salminen, I. & Vaso, A., 2023. Liito-orava talousmetsässä. Opas liito-oravan suojelun ja metsätalouden yhteensovittamiseen. - Metsäkeskus, Lahti

Hurme E, Mönkkönen M, Reunanen P, Nikula A & Nivala V., 2008. Temporal patch occupancy dynamics of the Siberian flying squirrel in a boreal forest landscape. *Ecography* 31: 469-476.

Lammi, E., Routasuo, P. ja Vauhkonen M., 2023. Liito-oravan levinneisyys Helsingissä 2022-2023, Kaupunkiympäristön julkaisuja 2023:8. Helsingin kaupunki. Kaupunkiympäristön toimiala. 71 s.

Metsäkeskus, 2023. Liito-orava talousmetsässä. Lahti, 2023. 75 s.

Mönkkönen, M., Reunanen, P., Nikula, A., Inkeröinen, J. and Forsman, J., 1997. Landscape characteristics associated with the occurrence of the flying squirrel *Pteromys volans* in old-growth forests of northern Finland. – *Ecography* 20: 634-642.

Remm, J., Hanski, I.K., Tuominen, S. & Selonen, V., 2017. Multilevel landscape utilization of the Siberian flying squirrel: Scale effect on species habitat use. *Ecology and Evolution*, 7, 8303-8315.

Reunanen, P., Mönkkönen, M. & Nikula, A., 2002: Habitat requirements of the Siberian flying squirrel in northern Finland: comparing field survey and remote sensing data. *Annales Zoologici Fennici* 39:7-20.

Reunanen, P., Mönkkönen, M., Nikula, A., Hurme, E. & Nivala, V., 2004. Assessing thresholds for the Siberian flying squirrel. *The Bulletin of the Ecological Society of America*, 51, 277-286.

- Selonen, V., 2002. Spacing behaviour of the Siberian flying squirrel - effects of landscape structure. Department of Ecology and Systematics Division of Population Biology University of Helsinki Finland.
- Selonen, V. & Hanski, I. K., 2004. Young flying squirrels (*Pteromys volans*) dispersing in fragmented forests. *Behavioral Ecology* 15: 564-571.
- Sitowise, 2024. Ulvilan aurinkoenergiahanke, Natura-arviointi.
- Sitowise, 2024. Ulvilan aurinkoenergiahanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus.
- Suzuki, K. & Yanagawa, H. 2013. Efficient placement of nest boxes for Siberian flying squirrels *Pteromys volans*. Effects of cavity density and nest box installation height. *Wildlife Biology* 19:217--221.
- Ympäristöministeriö, 2018. Suomen Natura 2000-alueet. Valtionneuvoston päätös 2018 tietojen tarkistamisesta ja verkoston täydentämisestä. <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=831ac3d0ac444b78baf0eb1b68076e1a>
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, 2021. Suomen lajien alueellinen uhanalaisuusarviointi 2020. <https://www.ymparisto.fi/punainenlista>
- Yrjölä, R., 2019. Otaniemen liito-oravapopulaation suotuisan suojelutason arviointi. Lausunto.

Kiinteistöt, joiden kanssa sovittu viherkäytävistä

- 6-25

- 6-135

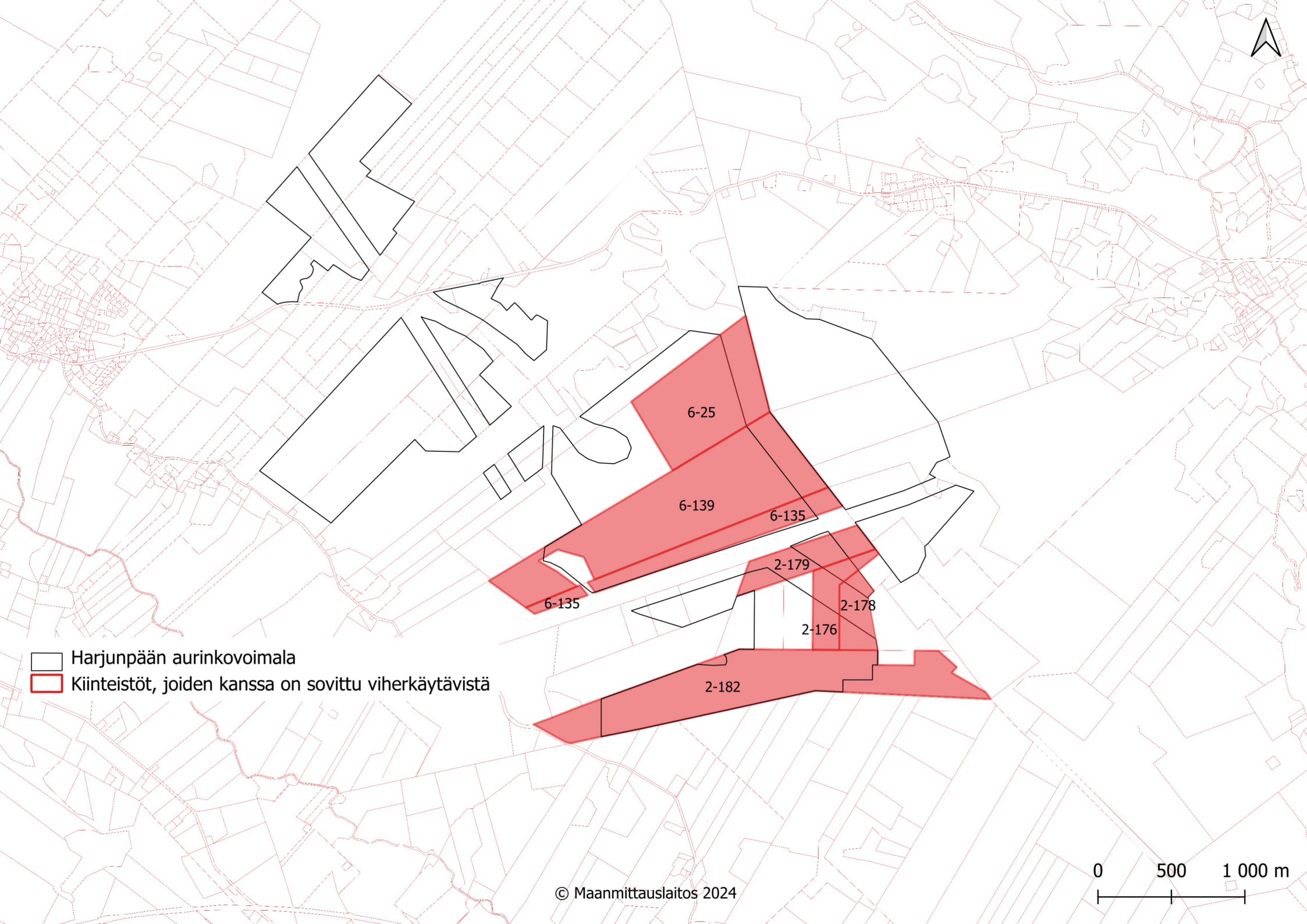
- 6-139

- 2-176

- 2-178

- 2-179

- 2-182



- Harjunpään aurinkovoimala
- Kiinteistöt, joiden kanssa on sovittu viherkäytävistä