Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimahanke

YVA-selostuksen liitteet – luontoselvitykset

POHJAN VOIMA

METSÄHALLITUS

SWECO

Projekti	Moskuankankaan tuulivoimahanke
Työnumero	25006964
Asiakas	Pohjan Voima Oy
Päiväys	3.9.2024

Moskuankankaan tuulivoimapuiston luontoselvitysliitteet

Sisältö

1 Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston kasvillisuusselvitys 2023…… 4
2 Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston voimajohdon kasvillisuusselvitys 2023…… 61
3 Pyhäjärven Moskuankankaan tuulipuiston sähkönsiirtoreitin luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys vuonna 2023……... 96
4 Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2023……108
5 Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2022…….. 135
6 Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston muuttolintujen törmäysmallinnus 2023…… 158
7 Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston pesimälinnustoselvitys 2023…….. 179
8 Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston uuden voimajohdon pesimälinnustoselvitys 2023……...207
9 Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston metsojen soidinpaikkaselvitys 2023……226
10 Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston liito-oravaselvitys 2023…….. 235
11 Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston uuden voimajohdon liito-oravaselvitys 2023...243
12 Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston viitasammakkoselvitys 2023……..252
13 Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston uuden voimajohdon viitasammakkoselvitys 2023……... 262
14 Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston lepakkoselvitys 2022…….. 273
15 Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston lepakkoselvitys 2023…….. 287
16 Metsäpeuraselvitys 2024 – Moskuankankaan tuulivoimapuisto Pyhäjärvellä…… 301
17 Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2023……333
18 Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston pöllöselvitys, julkinen versio 2023.....345

Sweco Finland Oy

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston kasvillisuusselvitys 2023

AHLMAN GROUP OY

RAPORTTEJA 227/2023

SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto 3

Raportista 3

Selvitysalueen yleiskuvaus 3

Työstä vastaavat henkilöt 3

Tutkimusmenetelmät 4

Epävarmuustekijät 5

Lajistosta ja luontotyypeistä 5

Tutkimusalueen kasvillisuudesta 7

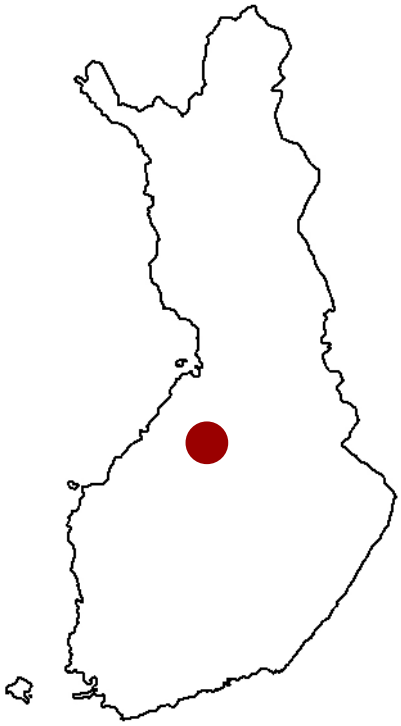
Arvokkaat kasvillisuuskohteet 11

Tulokset ja päätelmät 51

Kirjallisuus 55

Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:
Vesamäki, J. & Ahlman, S. 2023: Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimavoimapuiston kasvillisuusselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

JOHDANTO



Tämä raportti esittelee Sweco Finland Oy:n Ahlman Group Oy:ltä tilaaman Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston kasvillisuusselvityksen tulokset, joiden perusteella voidaan arvioida hankkeen mahdollisia vaikutuksia kasvillisuudelle ja luontotyypeille.

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Moskuankankaan alueelle. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä. Hankkeeseen sovelletaan YVA-lain (252/2017) mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Osana hankesuunnittelua toteutettiin kasvillisuusselvitys, jonka tavoitteena oli löytää tutkimusalueella mahdollisesti olevat huomionarvoiset kasvillisuuskuviot sekä uhanalaiset lajit.

RAPORTISTA

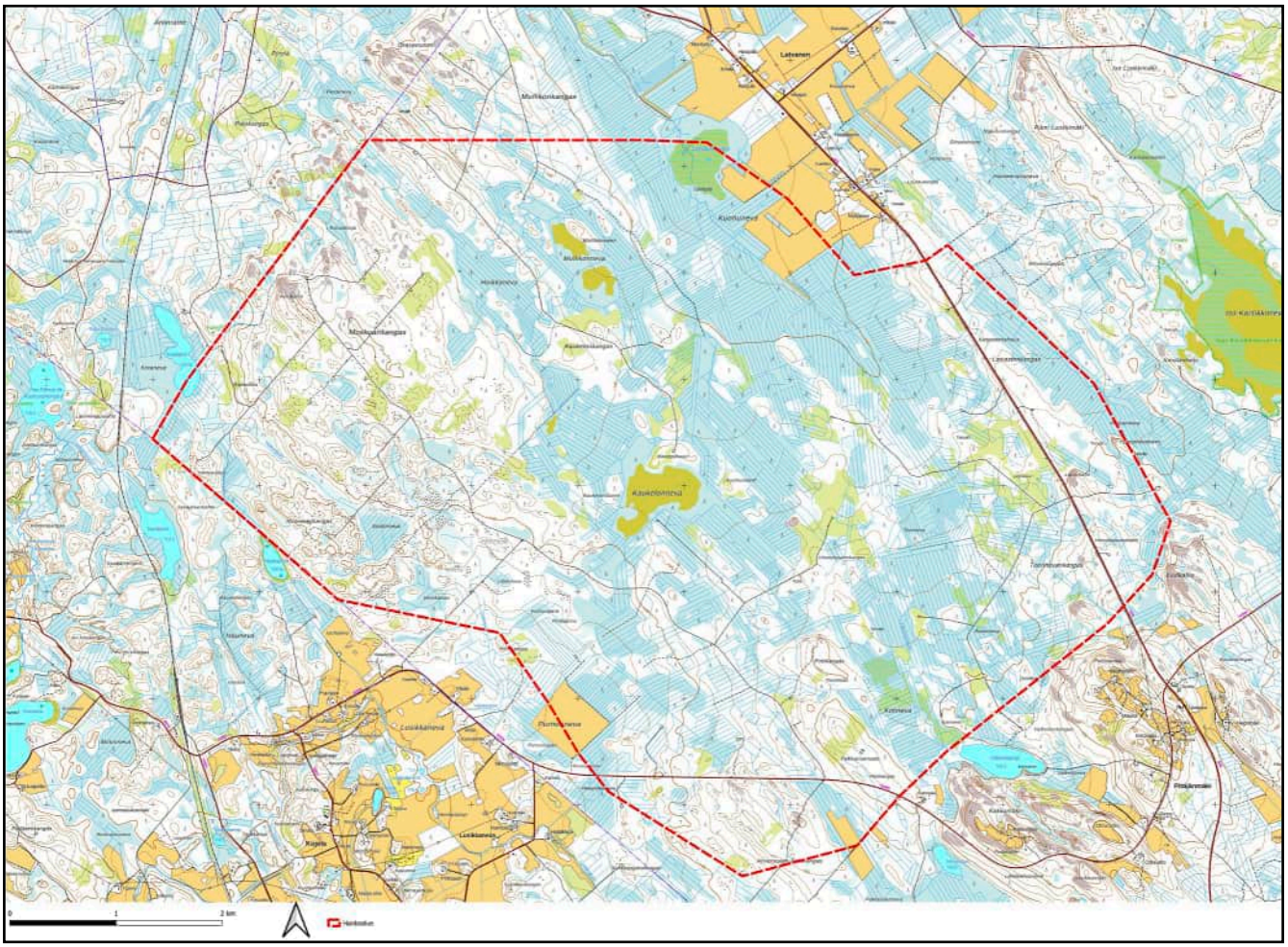
Tässä raportissa esitetään elokuussa 2023 toteutetun kasvillisuusselvityksen tulokset. Raportti käsittää yleis- ja pohjatietojen lisäksi kuvaukset tutkimusmenetelmistä sekä inventointien tulokset ja maankäyttösuositukset.

SELVITYSALUEEN YLEISKUVAUS

Moskuankankaan suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin 24 kilometriä Pyhäjärven keskustan lounaispuolella Pihtiputaan kunnan rajalla (kuva 1). Lähellä olevia paikkoja ovat eteläpuolen Lusikkaneva, pohjoispuolen Latvanen ja kaakkoispuolen Pitäjänmäki. Tutkimusalue on noin 4 050 hehtaarin laajuinen kokonaisuus, joka levittäytyy pohjoislaidan Mullikonkankaalta eteläosan Ahveroisten Palokankaaseen sekä länsilaidan Kökönkummulta itäosan Kitinkalliioon. Alueella on hyvin runsaasti ojitettuja rämeitä ja tavanomaisessa metsätalouskäytössä olevia kangasmetsiä hakkuualoista ja taimikoista iäkkäämpiin metsiin. Alueella on myös karuja louhikoita. Vesistöjä edustaa lähinnä länsilaidan Kotajärvi, jonka itäosa lukeutuu tutkimusalueeseen. Peltoja on hyvin pienialaisesti rajavyöhykkeillä.

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston kasvillisuusselvityksen maastotöistä vastasi luontokartoittaja Johanna Vesamäki, joka on tehnyt runsaasti kolmen vuoden ajan kasvillisuusselvityksiä. Hän on syventynyt koulutuksessaan putkilokasveihin. Raportin laati Vesamäen lisäksi luontokartoittaja Santtu Ahlman.



Kuva 1. *Tutkimusalue (punainen katkoviiva). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*

TUTKIMUSMENETELMÄT

Tutkimusalueen kasvillisuutta inventointiin 1.–9.8., jolloin alueen potentiaalisia kohteita kierrettiin läpi. Näitä olivat ilmakuva- ja karttatarkastelun perusteella arvioidut paikat, kuten kalliometsät, luonnontilaiset suot ja iäkkäämmät metsät. Kulkureittien varrella havainnoitiin aktiivisesti myös muita potentiaalisia kohteita. Tausta-aineistona käytettiin muun muassa Metsäkeskuksen paikkatietoaineistoa (Metsäkeskus 2023). Tausta-aineistona käytettiin myös luonnonvarakeskuksen avoimia aineistoja sekä selvitettiin alueen lajihavainnot laji.fi-portaalista.

Jokainen arvokas kuvio piirrettiin kartta- ja ilmakuvapohjalle ja niistä kirjoitettiin yleisluonnehdinta sekä maankäyttösuositukset. Maastotöiden aikana kirjattiin lajilistalle kaikki havaitut putkilokasvit, myös villiintyneet koriste- ja hyötykasvit. Selvityksessä käytetty nimistö on Suuren Pohjolan Kasvion (Mossberg & Stenberg 2005) mukaan.

Arvokkaiden kohteiden tietoihin on lisätty luontotyyppien uhanalaisuusluokitus (Kontula & Raunio 2018). Nämä luokitukset on merkitty punaisella luontotyyppinimikkeen oikeaan reunaan. CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä ja LC = elinvoimainen. Luontotyyppiluokituksen jälkeen suluissa on alueen nimi lähimmän karttapaikan mukaan. Suojeluperusteeseen on kuvattu lyhyesti ne syyt, joiden vuoksi kyseinen alue on syytä suojella.

Arvotuksessa on käytetty kolmiportaista luokitusta seuraavasti: 1 = lakikohde, joka on säilytettävä suojeluperusteena olevan lain mukaan, 2 = arvokas alue, joka on uhanalaisuudeltaan joko äärimmäisen uhanalainen, erittäin uhanalainen tai vaarantunut, 3 = arvokas alue, joka suositetaan säilytettävän muiden syiden vuoksi. Tällaisia syitä voivat olla esimerkiksi erityisen edustava luontotyyppi, nykymittakaavassa poikkeuksellisen iäkäs puusto, suuri lahopuumäärä tai muu monimuotoisuus.

EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Kevätkukkijoista ei voitu tehdä havaintoja, sillä elokuinen kasvillisuus oli jo rehevyydellään peittänyt mahdolliset tunnistuskelpoiset kevätkasvit. Uhkurakoista kuvioitiin selkeästi ympäristöstä erottuvat ja luonnontilaiset rakat, mutta vaikeakulkuisuuden vuoksi kaikkia rakkoja ei saavutettu. Osaan rakoista teiden ja hakkuuaukeiden vieressä oli kasattu hakkuutähteitä, eikä niitä huomioitu kuvioinnissa.

LAJISTOSTA JA LUONTOTYYPEISTÄ

Eri putkilokasveja löydettiin 207 lajia. Määrä on pinta-alaan nähden keskinkertainen ja kertoo siitä, että selvitysalueella esiintyy tavanomaista karuhkon ympäristön metsä- ja suokasvillisuutta. Koko maassa rauhoitettua valkolehdokkia löytyi kolme esiintymää ja yhteensä kahdeksan yksilöä (liite), mutta yhtään uhanalaista, vaarantunutta tai silmälläpidettävää kasvilajia ei löytynyt. Arvokkaita luontotyyppejä on yhteensä 81 kuvioita, joista 76 täyttää metsälain 10 §:n edellytykset. Lisäksi kaksi kuviota arvioitiin uhanalaisluokitukseltaan äärimmäisen uhanalaiseksi (CR) ja kolme kuviota vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi.

Metsälain (10 §) mukaiset luontotyypit

- Lähteiden, purojen ja pysyvän vedenjuoksu-uoman muodostavien norojen sekä enintään 0,5 hehtaarin suuruisten lampien välittömät lähiympäristöt, joiden ominaispiirteitä ovat veden läheisyydestä ja puu- ja pensaskerroksesta johtuvat erityiset kasvuolosuhteet ja pienilmasto
- Seuraavat luetellut suoelinympäristöt, joiden yhteinen ominaispiirre on luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen vesitalous
  - ► Lehto- ja ruohokorvet, joiden ominaispiirteitä ovat rehevä ja vaatelias kasvillisuus, erirakenteinen puusto ja pensaskasvillisuus
  - ► Yhtenäiset metsäkorte- ja muurainkorvet, joiden ominaispiirteitä ovat erirakenteinen puusto ja yhtenäisen metsäkorte- tai muurainkasvillisuuden vallitsevuus
  - ► Letot, joiden ominaispiirteitä ovat maaperän runsasravinteisuus, puuston vähäinen määrä ja vaatelias kasvillisuus
  - ► Vähäpuustoiset jouto- ja kitumaan suot
  - ► Luhdat, joiden ominaispiirteitä on erirakenteinen lehtipuusto tai pensaskasvillisuus sekä pintavesien pysyvä vaikutus
- Rehevät lehtolaikut, joiden ominaispiirteitä ovat lehtomulta, vaatelias kasvillisuus sekä luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen puusto ja pensaskasvillisuus
- Kangasmetsäsaarekkeet, jotka sijaitsevat ojittamattomilla soilla tai soilla, joissa vesitalous on pääosin säilynyt muuttumattomana
- Kallioperässä olevat tai kivennäismaahan uurtuneet, jyrkkärinteiset, pääosiltaan vähintään kymmenen metriä syvät rotkot ja kurut, joiden ominaispiirteenä on luonteenomainen muusta ympäristöstä poikkeava kasvillisuus
- Pääosiltaan vähintään kymmenen metriä korkeat jyrkänteet ja niiden välittömät alusmetsät
- Karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat hietikot, kalliot, kivikot ja louhikot, joiden ominaispiirre on harvahko puusto

Luonnonsuojelulain (64 §) mukaiset luontotyypit

- Hiekkarannat
- Jalopuumetsiköt
- Pähkinäpensaikot
- Tervaleppämetsät
- Merenrantaniityt
- Lehdesniityt
- Kedot
- Rannikon metsäiset dyynit
- Sisämaan tulvametsät
- Harjumetsien valorinteet
- Meriajokaspohjat
- Suojaisat näkinpartaispohjat
- Kalkkikalliot
- Serpentiinikalliot & rannikon avoimet dyynit (65 §)

Vesilain mukaiset luontotyypit

- Enintään kymmenen hehtaarin laajuinen flada, kluuvijärvi tai lähde
- Muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitseva noro tai enintään yhden hehtaarin suuruinen lampi tai järvi

TUTKIMUSALUEEN KASVILLISUUDESTA

Selvitysalue edustaa kasvillisuudeltaan keskiboreaalista metsä- ja suokasvillisuutta. Suokasvillisuuden osalta alue on Pohjanmaan–Kainuun aapasuovyöhykkeeseen kuuluva, jolloin suoelinympäristöjen luonnonpiirteissä on alueellista omaleimaisuutta. Alue on suurelta osin kauttaaltaan tiheään ojitettua ja metsätalouskäytössä, mikä näkyy myös selvitysalueen luontotyyppien luonnontilassa niitä heikentävänä ja muuttavana tekijänä. Alueelta löytyy kuitenkin muutamia pienialaisia edustavia ja luonnontilaltaan vähintään luonnontilaisen kaltaisia selkeästi rajautuvia kuvioita, joissa myös kasvillisuus on ympäröivää metsä- ja suomaisemaa edustavampaa. Osa kuvioista (7 kpl) on jo Metsäkeskuksen rajaamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä, osa kaipaa sellaiseksi rajaamista.

Metsien luontotyypit ovat kuviosta riippuen pääasiassa variksenmarja-puolukkatyypin (EVT) kuivahkoa kangasta ja puolukka-mustikkatyypin (VMT) tuoretta kangasta. Selvitysalueella on myös niukasti variksenmarja-kanervatyypin (ECT) kuivaa kangasta ja käenkaali-mustikkatyypin (OMT) ja metsäimarre-mustikkatyypin (DMT) lehtomaista kangasta. Valtaosa selvitysalueesta on ojitettua puustoista suota, jolloin vielä muutostilassa olevat tai muuttuneet turvekankaat esiintyvät vallitsevina luontotyyppeinä. Ikärakenteeltaan metsät ovat enimmäkseen nuoria kasvatusmetsiä tai taimikoita. Vanhempaa puustoa esiintyy paikoitellen lähinnä korpien tai rämeiden ojitusaloilla.

Selvitysalueen länsiosassa tavataan runsaasti roudan nostamaa kivikkoa eli uhkurakkaa. Osa uhkurakoista on arvioitu valtakunnallisesti melko arvokkaiksi (Soidinnevan kivikot, KIVI-17-054). Luonnovesistöjä selvitysalueella on osa Kotajärveä, jonne on johdettu metsäojat sekä kuivatettu Latvastenjärvi. Latvastenjärvi on suoaluetta. Mullikonneva ja Kaukelonneva edustavat Pohjanmaan–Kainuun aapasoita ja ne on lähes kokonaan ojitettu. Molempien soiden pohjoislaidalla on vielä vähän ojittamatonta alaa.

Hakkuualaa Kuivakorvessa.

Harvennettua korpimuuttumaa.

Mäntytaimikkoa moreeniselänteellä.

Kivikkoista taimikkoa.

Variksenmarja-puolukkatyypin (EVT) kuivahkoa kangasta.

Mäntytaimikkoa Teerinevankankaalla.

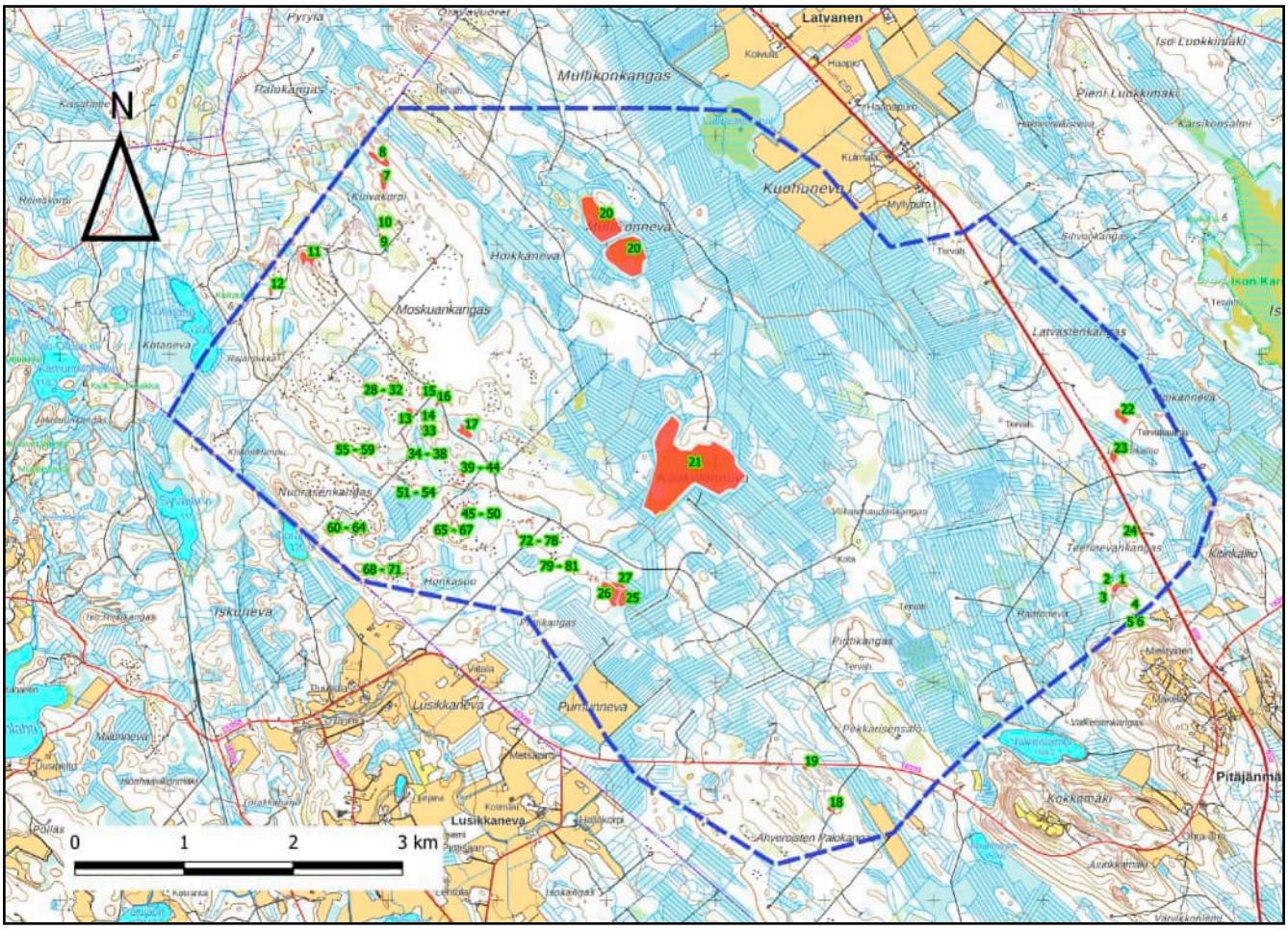
Vanha soranottopaikka.

ARVOKKAAT KASVILLISUUSKOHTEET

Tässä osiossa esitetään tutkimusalueelta löytyneet arvokkaat kasvillisuuskuviot (kuva 2), joista kerrotaan yleiskuvauksen lisäksi suojeluperuste ja maankäyttösuositukset. Kohteen yhteydessä mainitut uhanalaisuusluokitukset ovat seuraavia: CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä ja LC = elinvoimainen.

Arvotuksessa on käytetty kolmiportaista luokitusta seuraavasti: 1 = lakikohde, joka on säilytettävä suojeluperusteena olevan lain mukaan, 2 = arvokas alue, joka on uhanalaisuudeltaan joko äärimmäisen uhanalainen, erittäin uhanalainen tai vaarantunut, 3 = arvokas alue, joka suositetaan säilytettävän muiden syiden vuoksi. Tällaisia syitä voivat olla esimerkiksi erityisen edustava luontotyyppi, nykymittakaavassa poikkeuksellisen iäkäs puusto, suuri lahopuumäärä tai muu monimuotoisuus.

Kuva 2. *Tutkimusalueen arvokkaat kasvillisuuskohteet (1–81).*
Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

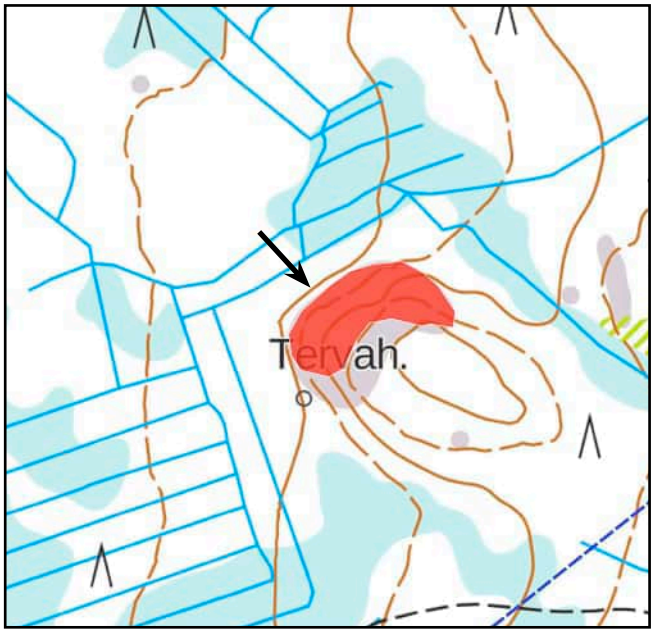


1. Kalliometsä (Vr) **[VU]**

Kasvillisuuskuvaus:
Kuvio on kallioalustalla kasvavaa variksenmarja-kanervatyypin (ECT) kuivaa kangasta. Valtapuuna kuviolla on järeähköä, mutta erirakenteista mäntyä. Männikön tilajakauma on vaihtelevaa ja avoimet alueet ovat melko laajoja. Sekapuuna on paikoin rauduskoivua. Pensaskerroksessa kasvaa niukasti männyn ja rauduskoivun taimia sekä katajaa. Kenttäkerroksessa esiintyy kanervaa, variksenmarjaa ja puolukkaa sekä paikoin juolukkaa. Pohjakerroksessa on poronjäkäliä, isohirvenjäkälää, torvijäkäliä, kynsi- ja karhunsammalia sekä seinäsammalta.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kuvio on metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö kalliot, kivikot ja louhikot. Kalliometsät on arvioitu silmälläpidettäviksi (NT) elinympäristöiksi koko Suomessa.

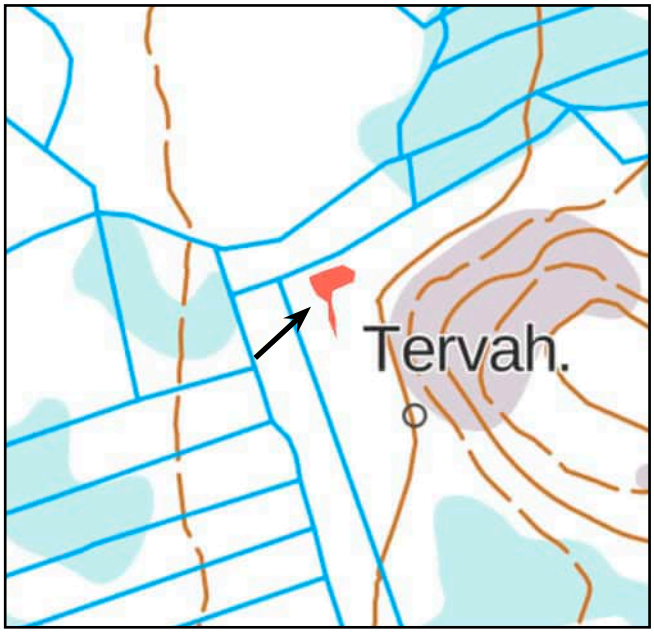
Maankäyttösuositukset:
Metsälain mukaiset. Kuvio on jo rajattu metsälain 10 §:n mukaisesti.



2. Varsinainen sararäme (VSR) [EN]

Kasvillisuuskuvaus:
Räme sijoittuu edellisen kuvion länsipuolelle ja on kahdelta laiteeltaan ojitettu. Kuvio on märkä, eikä ojitus vaikuta merkittävästi suon vesitalouteen. Latvuskerroksessa kasvaa mäntyä ja hieskoivua mättäillä. Pensaskerroksessa suon laiteilla tavataan virpapajua. Kenttäkerroksessa esiintyy mättäillä vaiveroa, suopursua, juolukkaa ja vaivaiskoivua sekä välipinnoilla valtalajina on jouhisaraa. Rahkasaraa ja tupasvillaa kasvaa yleisesti sekä tähtisaraa ja tuppisaraa paikoitellen. Pohjakerroksen sammalia ovat puna-, sara- ja rämerahkasammal. Ojituksella esiintyy siniheinää ja korpikarhunsammalta.

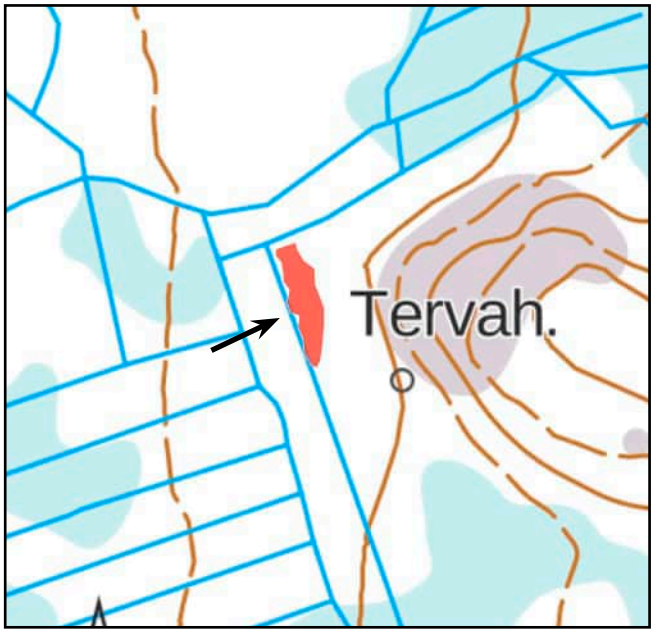
Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kuvio täyttää metsälain 10 §:n määritelmän vähäpuustoiset kitu- ja joutomaan suot. Lisäksi sararämeet on arvioitu Etelä-Suomessa erittäin uhanalaisiksi (EN) elinympäristöiksi.



Maankäyttösuositukset:
Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajaus. Puusto ja vesitalous tulisi säilyttää ennallaan.

3. Korpiräme (KR) **[VU]**

Kasvillisuuskuvaus:
Edellinen kuvio 2 vaihettuu puustoiseksi korpirämeeksi, joka on yhdeltä laiteeltaan ojitettu. Ojitus ei vaikuta merkittävästi suon vesitalouteen. Puusto on melko kitukasvuista mäntyä, sekapuuna esiintyy hieskoivua, harmaaleppää ja kuusta. Puusto on vaihtelevasti sijoittunutta. Pensaskerroksessa tavataan virpapajua, kuusen taimia ja katajaa. Kenttäkerroksen lajeja ovat mättäillä kasvavat kanerva, suopursu, puolukka ja variksenmarja. Vaiveroa, juolukkaa, vaivaiskoivua ja metsäkortetta kasvaa sekä mättäillä että välipinnoilla. Välipinnoilla tavataan myös niukasti jouhi- ja rahkasaraa sekä paikoitellen tähti- ja tuppisaraa. Lisäksi esiintyy kangasmaitikkaa ja maariankämmekkää. Pohjakerroksessa on puna-, sara-, varvikko- ja rämerahkasammalia sekä mättäillä seinäsammalta.



Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kuvio on metsälain 10 §:n mukainen vähäpuustoisen kitu- ja joutomaan suo. Lisäksi korpirämeet on arvioitu Etelä-Suomessa vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi.

Maankäyttösuositukset:
Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajaus. Vesitalous ja pienilmasto tulisi säilyttää ennallaan.

4. Puro/Lehtokorpi (LeK) **[EN/VU]**

Kasvillisuuskuvaus:
Luonnontilainen ja oikaisematon hiekkapohjainen puro virtaa kaivetun ojan jatkumona. Puron välitön lähiympäristö on kasvillisuudeltaan lehtokorpea. Latvuskerroksessa on kuusta, harmaaleppää, hieskoivua ja paikoin mäntyä. Pensakerroksessa on runsaasti korpipaatsamaa, paikoitellen mustaherukkaa ja vadelmaa sekä puiden taimia. Puu- ja pensaskerros on tiheää ja paikoin ryteikköistä. Lahopuuta esiintyy runsaasti. Kenttäkerrosta luonnehtivat soreahiirenporras, metsäalvejuuri, korpi- ja metsäimarre, ojakellukka, mesiangervo, korpikastikka ja käenkaali. Lisäksi tavataan iso- ja nuokkutalvikkia, nokkosta, nurmilauhaa, hentosaraa, kultapiiskua ja huopaohdaketta. Mustikka ja puolukka kasvavat mättäillä ja yövilkkaa tavataan. Lisäksi esiintyy metsäruohoja. Pohjakerroksen sammalia ovat oka- ja korpirahkasammal sekä korpi- ja isolehväsammal runsaina. Lettolehväsammalta ja metsäsammalia on paikoitellen. Puro levittäytyy loppupäässä siniheinämättäikön kautta hakkuulle.

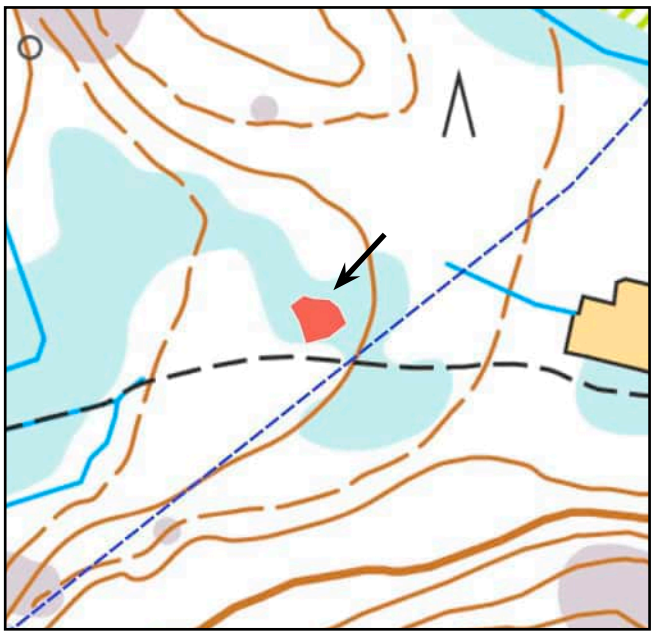
Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska pienvedet ja niiden välittömät lähiympäristöt ovat metsälain 10 §:n mukaisia elinympäristöjä ja kyseessä on vesilain 11 § mukainen kohde. Lisäksi sekä purot että lehtokorvet on arvioitu Etelä-Suomessa erittäin uhanalaisiksi (EN) elinympäristöiksi.

Maankäyttösuositukset:
Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajaus. Puusto, vesitalous ja pienilmasto tulee säilyttää ennallaan.

5. Korpiräme (KR) **[VU]**

Kasvillisuuskuvaus:
Kauempana purosta kuvio vaihettuu pienialaiseksi luonnontilaisen kaltaiseksi korpirämeeksi, jonka latvuskerroksen valtapuina kasvavat mänty ja hieskoivu. Kuusta tavataan sekapuuna ja pensaskerroksessa. Muita pensaskerroksen kasveja ovat lehtipuiden taimet, virpapaju ja kataja. Kenttäkerroksessa on puolukkaa, mustikkaa ja suomuurainta mättäillä sekä välipinnoilla harvakseltaan vaiveroa, jouhivihvilää, tuppisaraa, tähtisaraa, rahkasaraa ja siniheinää. Välipinnat ovat enimmäkseen korpi- ja rämerahkasammalen peittämiä. Puna- ja vaalearahkasammalta sekä seinäsammalta on mättäillä.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kuvio on metsälain 10 §:n mukainen vähäpuustoisen kitu- ja joutomaan suo. Lisäksi korpirämeet on arvioitu Etelä-Suomessa vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi.

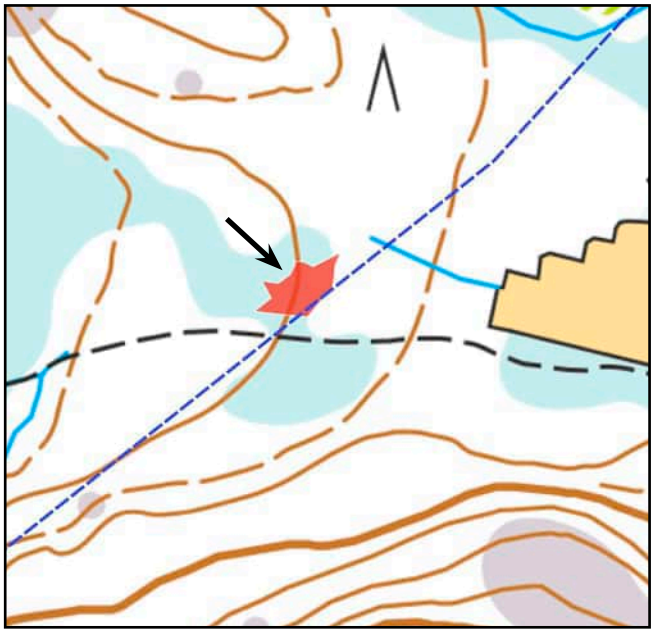


Maankäyttösuositukset:
Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajaus. Vesitalous ja pienilmasto tulisi säilyttää ennallaan.

6. Kangaskorpi (KgK) **[CR]**

Kasvillisuuskuvaus:
Korpikuvio edustaa kasvillisuudeltaan ruohokangaskorpea (RhKgK). Latvuskerroksessa kasvaa kuusta, mäntyä ja hieskoivua. Pensaskerroksessa kasvaa puiden taimia ja korpipaatsamaa. Puolukka ja mustikka ovat kenttäkerroksen valtalajit mättäillä. Lisäksi esiintyy muun muassa korpi-imarretta, metsäalvejuurta, suo-orvokkia, metsätähteä, lillukkaa ja kultapiiskua. Käenkaalta ja pallosaraa tavataan paikoitellen. Pohjakerroksessa on korpi-, räme- ja varvikkorahkasammalta sekä seinä- ja metsälieko-sammalta. Lahopuuta on paikoitellen.

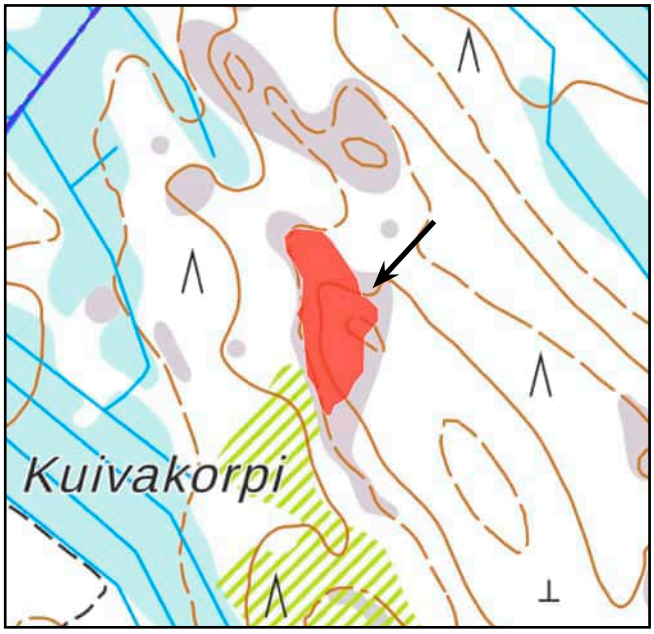
Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 2, koska kuvio ei ole metsälakikohde, mutta kangaskorvet on arvioitu äärimmäisen uhanalaisiksi (CR) elinympäristöiksi Etelä-Suomessa. Lisäksi kuvio ylläpitää paikallista monimuotoisuutta lehtokorven läheisyydessä.



Maankäyttösuositukset:
Puusto sekä vesitalous ja pienilmasto tulisi säilyttää ennallaan.

7. Kalliometsä (Vr) **[NT]**

Kasvillisuuskuvaus:
Kuvio on loivapiirteinen ja melko laaja-alainen kalliometsä, jonka lakikalliot ovat lähes puuttomia. Ominaispiirteiltään metsä on variksenmarja-kanervatyypin (ECT) kuivaa kangasta. Latvuskerroksessa on valtapuuna erirakenteista ja tilajakaumaltaan vaihtelevasti sijoittunutta mäntyä. Sekapuuna kasvaa rauduskoivua. Pensaskerros on vähäinen, lähinnä puiden taimia ja soistumissa virpapajua. Kenttäkerroksessa esiintyy kanervaa, variksenmarjaa ja matalakasvuista puolukkaa. Alarinteen maatumat edustavat kasvillisuudeltaan variksenmarja-puolukkatyypin (EVT) kuivahkoa kangasta sekä kosteissa painanteissa on rämekasvillisuutta. Pohjakerroksessa on poronjäkäliä, isohirvenjäkälää, kynsi- ja karvakarhunsammalta sekä seinäsammalta. Alarinteessä sammalet korvaavat jäkäläpeitteisyyttä. Lahopuuta esiintyy paikoitellen.



Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kuvio on metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö kalliot, kivikot ja louhikot. Kalliometsät on arvioitu silmälläpidettäviksi (NT) elinympäristöiksi koko Suomessa.

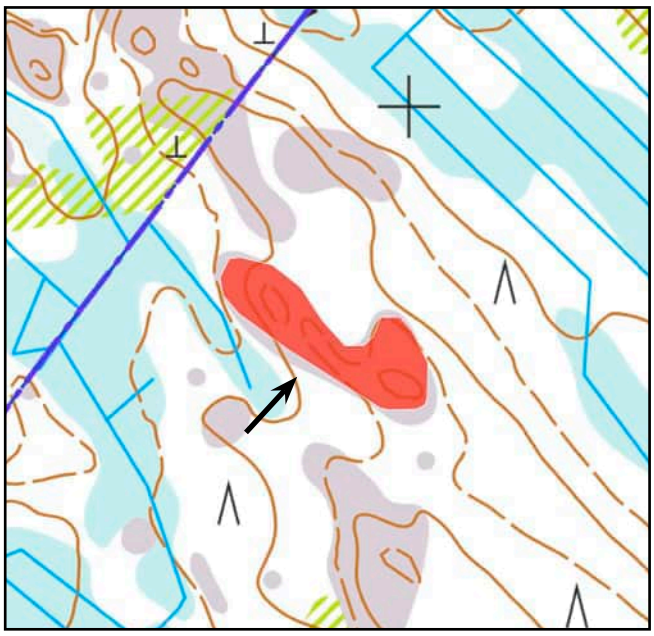
Maankäyttösuositukset:
Metsälain mukaiset. Kuvio on jo rajattu metsälain 10 §:n mukaisesti.

8. Kalliometsä (Vr) [VU]

Kasvillisuuskuvaus:
Kuvio sijoittuu edellisen kuvion pohjoispuolelle. Ominaispiirteiltään metsä on variksenmarja-kanervatyypin (ECT) kuivaa kangasta. Latvuskerroksessa kasvaa mäntyä ja sekapuuna rauduskoivua. Pensaskerros on heikko, lähinnä puiden taimia ja soistumissa virpapajua. Kenttäkerroksessa esiintyy kanervaa, variksenmarjaa ja matalakasvuista puolukkaa. Alarinteen maatumat edustavat kasvillisuudeltaan variksenmarja-puolukkatyypin (EVT) kuivahkoa kangasta sekä kosteissa painanteissa on rämekasvillisuutta. Pohjakerroksessa on poronjäkäliä, isohirvenjäkälää, kynsi- ja karvakarhunsammalta sekä seinäsammalta. Alarinteessä sammalet korvaavat jäkäläpeitteisyyttä. Lahopuuta esiintyy paikoitellen.

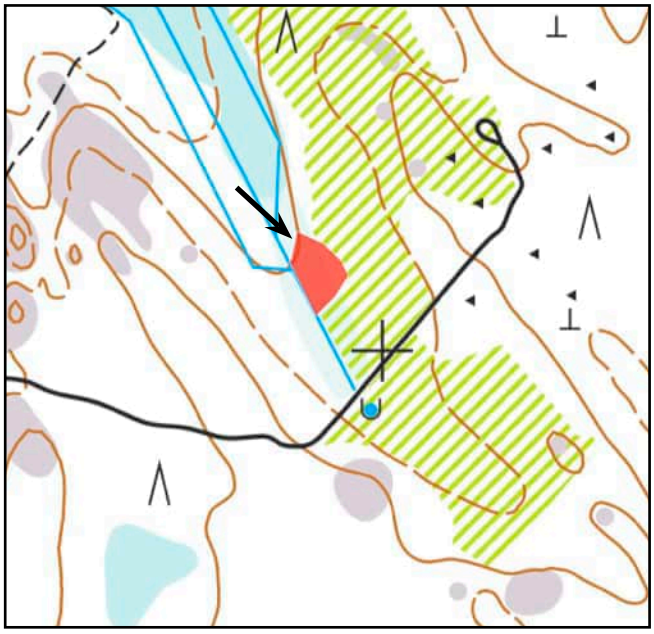
Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kuvio on metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö kalliot, kivikot ja louhikot. Kalliometsät on arvioitu silmälläpidettäviksi (NT) elinympäristöiksi koko Suomessa.

Maankäyttösuositukset:
Metsälain mukaiset. Kuvio on jo rajattu metsälain 10 §:n mukaisesti.



9. Lähteikkö (Lä) [EN]

Kasvillisuuskuvaus:
Lähde saa alkunsa kiven alta ja jatkaa matkaa lähdepurona ojituksiin asti. Lähteen ympäristö on hetteinen pieneltä alalta. Lähdepuro kiemurtelee kuusten juurien ja kivien lomitse. Sekapuuna esiintyy hieskoivua ja harmaaleppää. Pensaskerros on heikko, lähinnä mainittujen puiden taimia. Juurakoiden ja kivien päällä kasvaa käenkaalia, korpi- ja metsäimarretta, metsäkortetta, lillukkaa ja puolukkaa. Virtaavan veden vaikutuspiirissä on karhunputkea ja soreahiirenporrasta. Pohjakerroksessa kasvaa oka- ja korpirahkasammalta sekä letto-, lähde- ja isolehväsammalta. Lähteikön välitön lähiympäristö on käenkaali-mustikkatyypin (OMT) lehtomaista kangasta, jonka lajistoon kuuluvat aiemmin mainittujen lisäksi iso- ja nuokkutalvikki, mustikka, metsä- ja isoalvejuuri, oravanmarja, peltokorte, valkolehdokki, kevätpiippo, tesma ja nurmilauha. Metsäliekosammal esiintyy runsaana muiden metsäsammalien ohella.

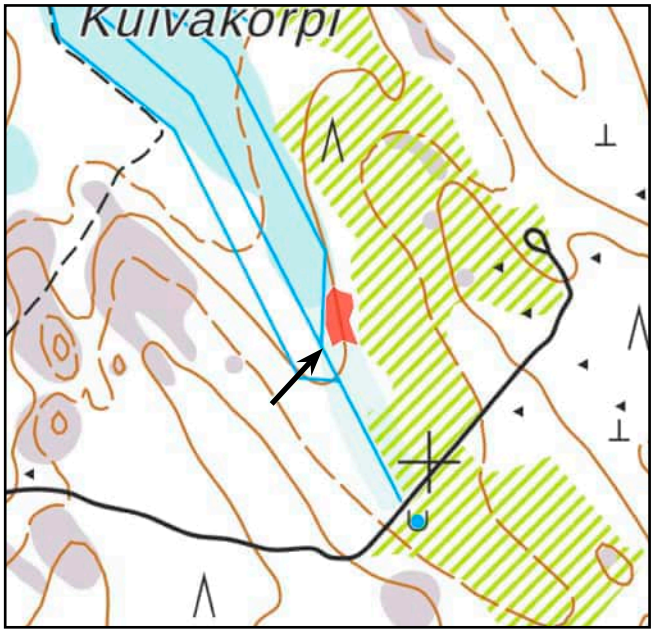


Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kuvio on vesilain 11§: tarkoittama lähde ja metsälain 10§:n pienvesien välitön lähiympäristö. Lisäksi lähteiköt on arvioitu erittäin uhanalaisiksi (EN) ja varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat (OMT) silmälläpidettäviksi (NT) elinympäristöiksi. Kuviolla esiintyy rauhoitettua valkolehdokkia.

Maankäyttösuositukset:
Metsä- ja vesilain mukaiset. Kuvio on rajattu metsälain 10 §:n mukaisesti.

10. Lähteikkö (Lä) **[EN]**

Kasvillisuuskuvaus:
Kuvion 9 lähteeltä noin 100 metriä luoteeseen on lähdeallas, jonka humuspeitteisestä pohjasta purkautuu lähdevesi. Lähteessä kasvaa muun muassa isolehväsammalta ja maksasammalia, mutta muuta kasvillisuutta ei vedessä ole. Vesi leviää lähiympäristön mättäiseen ruohokorpeen (RhK) ja ruohokangaskorpeen (RhKgK) ilman uomaa. Valtapuuna kasvaa kuusta ja sekapuuna hieskoivua ja harmaaleppää. Pensaskerroksessa on niukasti puiden taimia. Kenttäkerroksessa kasvaa soreahiirenporrasta, korpikastikkaa, ojakellukkaa, käenkaalia, oravanmarjaa, lillukkaa, tuppi- ja harmaasaraa, korpi- ja metsäimarretta, suo- ja metsäkortetta sekä talvikkilajeja. Ruohokangaskorven mättäillä esiintyy mustikkaa ja puolukkaa sekä pallosaraa ja suomuurainta. Lähteikön pohjakerroksessa kasvavat oka- ja korpirahkasammalet sekä lähde-, letto-, iso- ja korpilehväsammalet. Lisäksi esiintyy muun muassa hetealvesammalta. Metsäsammalia tavataan yleisesti.



Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kuvio on vesilain 11 §:n tarkoittama lähde ja metsälain 10 §:n pienvesien välitön lähiympäristö. Lisäksi lähteiköt ja ruohokorvet on arvioitu Etelä-Suomessa erittäin uhanalaisiksi (EN) sekä kangaskorvet äärimmäisen uhanalaisiksi (CR) elinympäristöiksi. Luonnontilaa heikentää hieman lähistölle perustettu hirvien nuolukivipaikka sekä idänpuoleinen hakkuuala.

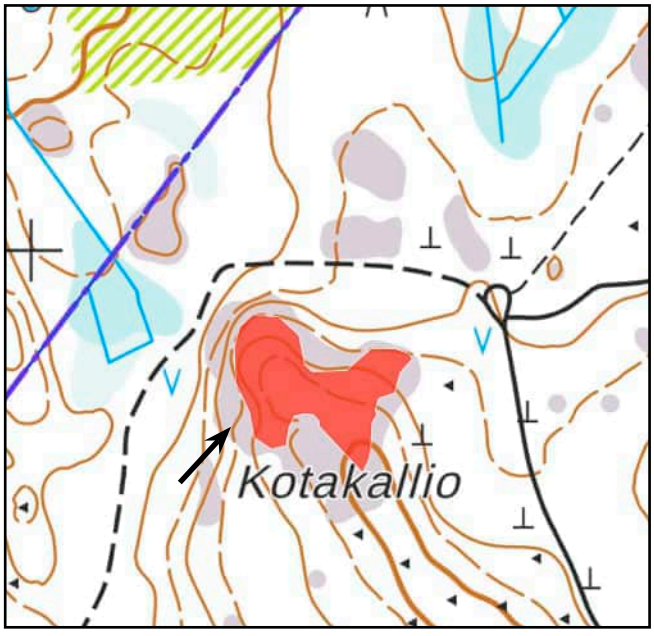
Maankäyttösuositukset:
Metsä- ja vesilain mukaiset. Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajaus.

11. Kalliometsä (Vr) **[NT]**

Kasvillisuuskuvaus:
Kuvio on korkea ja laajahko kalliomuodostuma, jonka alarinteillä on paikoitellen moreenilohkareikkoa. Kasvillisuudeltaan kalliometsä edustaa variksenmarja-kanervatyypin (ECT) kuivaa kangasta. Latvuskerroksessa kasvaa erirakenteista mäntyä, joka maatumilla on tiheääkin. Sekapuuna on hieskoivua. Pensaskerroksessa esiintyy puiden taimia ja kenttäkerroksessa kanervaa, variksenmarjaa ja puolukkaa. Soistumilla on suopursua ja tupasvillaa sekä pohjalla kangasrahkasammalta. Poronjäkälät ja isohirvenjäkälät peittävät kivipintoja. Seinäsammalta tavataan yleisesti. Kivillä kasvaa tavanomaisia kivipintojen jäkäliä ja sammalia, kuten kaarrekarvetta ja kivitierasammalta.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kuvio on metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö kalliot, kivikot ja louhikot. Kalliometsät on arvioitu silmälläpidettäviksi (NT) elinympäristöiksi koko Suomessa.

Maankäyttösuositukset:
Metsälain mukaiset. Kuvio on jo rajattu metsälain 10 §:n mukaisesti.



12. Lähteikkö (Lä) **[EN]**

Kasvillisuuskuvaus:
Moreeniselänteiden välissä on n 15 m²:n lähdeallas, jonka pohjalta purkautuu lähdevesi. Vesi virtaa matalaa humuspohjaista puroa pitkin läheiseen ojaan. Välittömässä lähiympäristössä esiintyy mosaiikkimaisesti erilaisia korpikuvioita, kuten ruohokorpea (RhK), metsäkortekorpea (MkK) ja kangaskorpea (KgK). Latvuskerroksen valtapuuna kasvaa kuusta sekä sekapuuna runsaasti hieskoivua ja harmaaleppää. Puusto on erirakenteista, paikoin tiheää ja ryteikköistä sekä lahopuuta on runsaasti. Kenttäkerroksessa esiintyy mm. soreahiirenporrasta, korpi- ja metsäimarretta, metsäalvejuurta, suo-, pelto- ja metsäkortetta, korpikastikkaa, käenkaalia, oravanmarjaa, tuppisaraa ja valkolehdokkia. Mättäillä kasvaa mustikkaa, puolukkaa ja suomuurainta. Lähdeympäristön sammalia ovat lähdelehvä-, isolehvä-, lettolehvä- ja korpilehväsammalet sekä oka-, hapra- ja korpirahkasammalet.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kuvio on vesilain 11 §:n tarkoittama lähde ja metsälain 10 §:n pienvesien välitön lähiympäristö. Lisäksi lähteiköt sekä ruoho- ja metsäkortekorvet on arvioitu Etelä-Suomessa erittäin uhanalaisiksi (EN) sekä kangaskorvet äärimmäisen uhanalaisiksi (CR) elinympäristöiksi. Kuviolla esiintyy rauhoitettua valkolehdokkia.

Maankäyttösuositukset:
Metsä- ja vesilain mukaiset. Kuvio on rajattu metsälain 10 §:n mukaisesti.

13. Kangaskorpi (KgK) [CR]

Kasvillisuuskuvaus:
Rakkakivikon ja moreeniselänteen välimaastossa esiintyy mustikkakangaskorpea, jonka latvuskerroksessa on valtapuuna kuusta. Sekapuuna esiintyy mäntyä, hieskoivua, harmaaleppää ja haapaa. Pensaskerroksessa kasvaa virpa-, kiilto- ja tuhkapajua, katajaa ja puiden taimia. Puusto on erirakenteista ja lahopuuta esiintyy runsaasti. Kuvio on kivikkoinen ja pohjavesi on näkyvissä. Kenttäkerroksessa kasvaa mustikkaa, puolukkaa, metsäkortetta, lillukkaa, kultapiiskua, korpikastikkaa, pallosaraa ja yövilkkaa. Pohjakerroksen valtalajina esiintyy pallopäärahkasammalta sekä lisäksi korpi-, varvikko- ja rämerahkasammalta. Seinä-, metsäkerros- ja metsäliekosammalta kasvaa kuivemmilla pinnoilla.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 2, koska kuvio ei ole metsälakikohde, mutta kangaskorvet on arvioitu Etelä-Suomessa äärimmäisen uhanalaisiksi (CR) elinympäristöiksi. Pallopäärahkasammal on Suomen kansainvälinen vastuulaji.

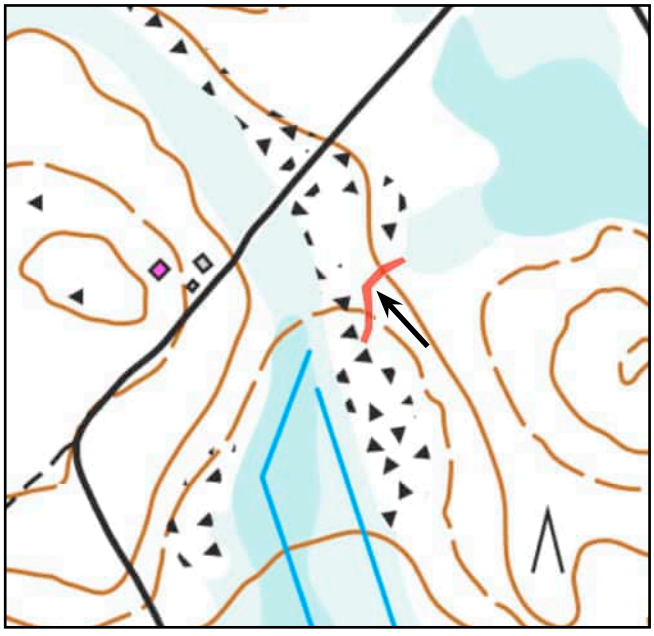
Maankäyttösuositukset:
Puusto sekä vesitalous ja pienilmasto tulisi säilyttää ennallaan.

14. Noro/piilopuro **[DD]**

Kasvillisuuskuvaus:
Moreenikivikkoisen kangasmetsäselänteen ja sen alapuolisen uhkurakan välimaastossa on rehevämpää kasvillisuutta, jossa piilopuro nousee hetkellisesti maan pinnalle. Latvuskerroksessa kasvaa kuusta, rauduskoivua, harmaaleppää ja pihlajaa sekä pensaskerroksessa samojen puiden taimia. Kenttäkerroksessa esiintyy puolukkaa, korpikastikkaa, metsäimarretta, kultapiiskua, oravanmarjaa, metsätähteä ja maitohorsmaa. Pohjakerroksessa on metsäsammalia ja veden välittömässä vaikutuspiirissä okarahkasammalta, luhtakuirisammalta ja maksasammalia. Puro virtaa solisten rakkakivikossa.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kuvio on vesilain 11 §:n mukainen noro ja metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö.

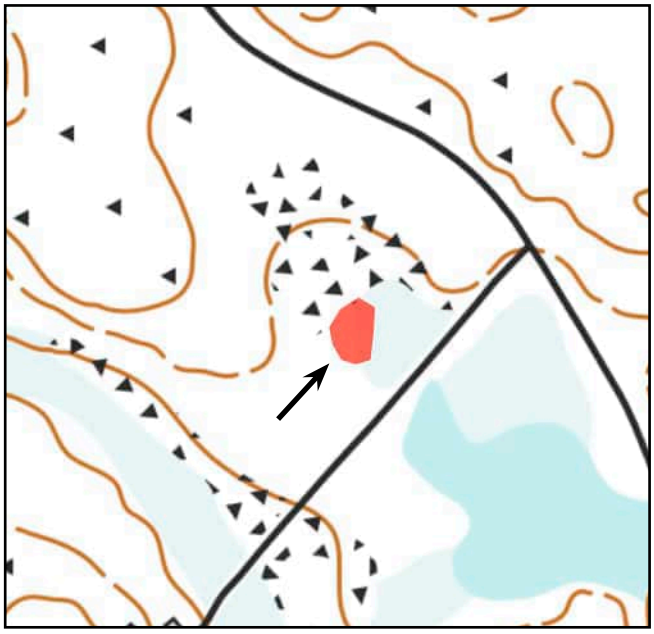
Maankäyttösuositukset:
Vesi- ja metsälain mukaiset. Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajaus.



15. Kangaskorpi (KgK) **[CR]**

Kasvillisuuskuvaus:
Rakkakivikon ja rämeen väliin sijoittuu kivikkoinen ja mättäinen kangaskorpikuvio, jonka latvuskerroksessa kasvaa kuusta, harmaaleppää, hieskoivua, haapaa ja raitaa. Pensaskerroksessa kasvaa mainittujen puiden taimia, kiiltopajua, pihlajaa ja katajaa. Kenttäkerroksen valtalajina on mättäillä kasvava puolukka, mutta mustikka on myös yleinen. Lisäksi tavataan pallosaraa, oravanmarjaa, metsätähteä, suomuurainta, metsäkortetta, metsätähteä, iso- ja nuokkutalvikkia, korpikastikkaa, metsäimarretta ja yövilkkaa. Vetisillä välipinnoilla kasvaa korpi- ja haprarahkasammalta, mättäillä metsäsammalia.

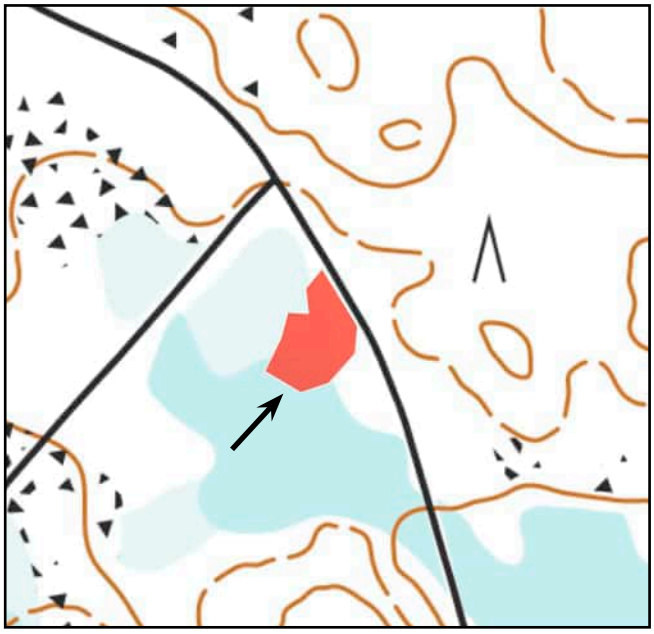
Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 2, koska kuvio ei ole metsälakikohde, mutta kangaskorvet on arvioitu Etelä-Suomessa äärimmäisen uhanalaisiksi (CR) elinympäristöiksi.



Maankäyttösuositukset:
Puusto, vesitalous ja pienilmasto tulisi säilyttää.

16. Lähteinen ruohokorpi (LäRhK) [EN]

Kasvillisuuskuvaus:
Selvitysaluetta halkovan pitkän metsäautotien vieressä on pienialainen pohjavesivaikutteinen ruohokorpikuvio. Latvuskerroksessa esiintyy järeää kuusta, koivuja, harmaaleppää, mäntyä ja tervaleppää. Pensaskerroksessa on eri-ikäisiä puiden taimia, katajaa ja kiiltopajua. Kivisillä mättäillä kasvaa puolukkaa, pallosaraa, mustikkaa, suomuurainta, vanamoa, metsätähteä, metsäimarretta ja lillukkaa. Välipinnoilla esiintyy käenkaalia, korpi-imarretta, soreahiirenporrasta, metsäalvejuurta, korpikastikkaa, oravanmarjaa ja järvikortetta. Lähteisyydestä kielivät runsaana kasvava huopaohdake ja karhunputki. Pohjakerroksessa on oka-, korpi- ja rämerahkasammalta, korpilehväsammalta hyvin runsaasti ja pienillä tihkupintahetteiköillä muun muassa lähdelehvä- ja hetealvesammalta.

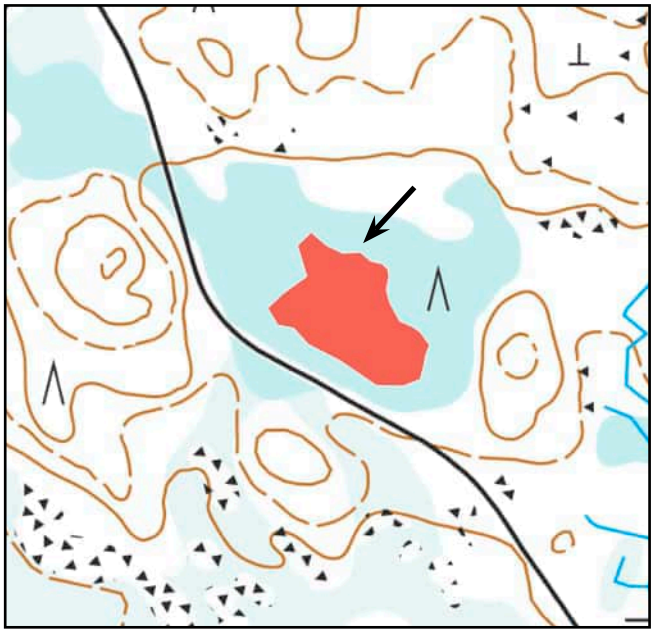


Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kuvio on metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö rehevä korpilaikku. Lisäksi ruohokorvet on arvioitu Etelä-Suomessa erittäin uhanalaisiksi (EN) elinympäristöiksi.

Maankäyttösuositukset:
Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajaus. Puusto ja vesitalous tulisi säilyttää ennallaan.

17. Lyhytkorsikalvakkaneva (LkKaN) **[VU]**

Kasvillisuuskuvaus:
Kuvio on kasvillisuudeltaan rimpilaikkuista lyhytkorsikalvakkanevaa. Mättäillä kasvaa kitukasvuista mäntyä ja niiden kenttäkerroksessa varpuisen rahkarämeen kasvillisuutta. Kanerva on valtalajina, mutta mättäillä kasvaa myös vaiveroa, vaivaiskoivua, suomuurainta ja suokukkaa. Välipinnoilla esiintyy tupasvillaa ja rahkasaraa. Rimmet ovat matalia ja vetisiä. Kasvillisuus on tupasluikkaa ja leväkköä ja paikoitellen mutasaraa. Pohjakerroksessa mättäillä tavataan ruskorahkasammalia ja niukasti poronjäkälää sekä välipinnoilla räme-, sara-, puna- ja kalvakkarahkasammalta, joka levittäytyy myös rimpiin. Rimpien valtasammal on kuljurahkasammalta. Kuvio on ojittamaton, mutta tien viereinen oja vaikuttaa viereisen reunarämeen vesitalouteen. Reunoiltaan kuvio on rahkarämettä.



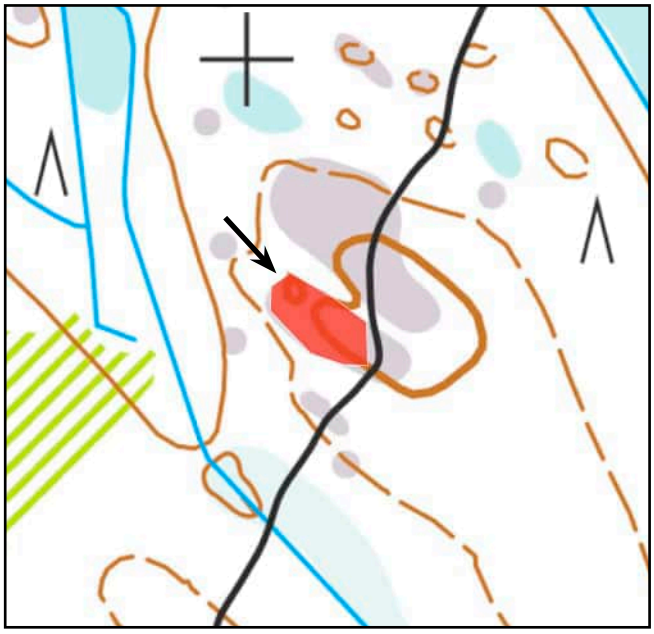
Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kuvio on metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö vähäpuustoiset suot. Lisäksi lyhytkorsikalvakkanevat on arvioitu Etelä-Suomessa vaarantuneeksi (VU) luontotyypiksi.

Maankäyttösuositukset:
Metsälain mukaiset. Kuvio on rajattu metsälain 10§ mukaisesti. Rajausta on syytä laajentaa koskemaan koko rimpilaikkuista luonnontilaista alaa.

18. Kalliometsä (Vr) **[NT]**

Kasvillisuuskuvaus:
Selvitysalueen eteläosassa Muurasjärventien eteläpuolella on kallioalustalla pienialainen luonnontilainen kalliometsä. Puusto on erirakenteista harvaan kasvavaa mäntyä, jonka latvuspeittävyys on alle 30 %. Pensaskerroksessa kasvaa hieskoivua. Kenttäkerros on kasvillisuudeltaan variksenmarja-kanervatyypin (ECT) kuivaa kangasta. Kanerva ja variksenmarja ovat valtalajeina, mutta puolukkaakin tavataan. Avoimia kalliopintoja peittävät poronjäkälät. Seinäsammal ja kangas- sekä karvakarhunsammal ovat yleisiä.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kuvio on metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö kalliot, kivikot ja louhikot. Kalliometsät on arvioitu silmälläpidettäviksi (NT) elinympäristöiksi koko Suomessa.



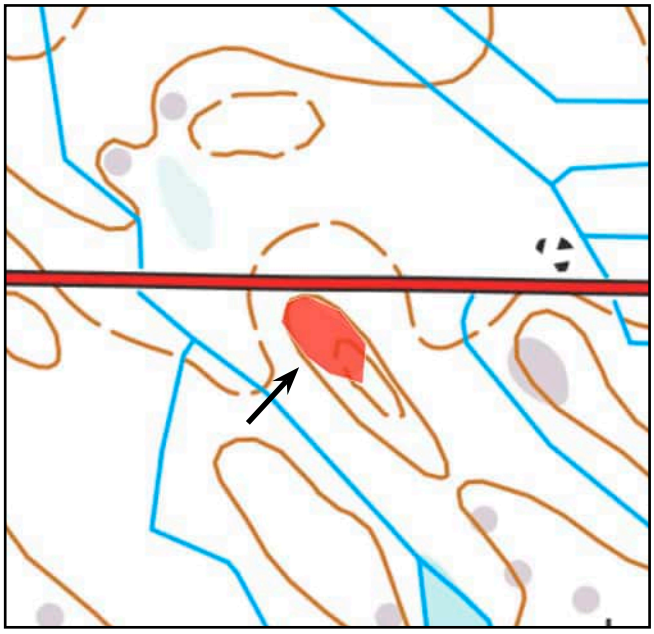
Maankäyttösuositukset:
Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajaus. Puusto tulisi jättää ennalleen.

19. Kalliometsä (Vr) **[NT]**

Kasvillisuuskuvaus:
Selvitysalueen eteläkulmassa Muurasjärventien varrella on kallioalustalla pienialainen luonnontilainen ja selkeästi erottuva kalliometsä. Puusto on erirakenteista harvaan kasvavaa mäntyä, jonka latvuspeittävyys on alle 30 %. Sekapuuna kasvaa hieskoivua, jota esiintyy myös pensaskerroksessa. Kenttäkerros on kasvillisuudeltaan variksenmarja-kanervatyypin (ECT) kuivaa kangasta. Kanerva ja variksenmarja ovat valtalajeina, mutta puolukkaakin tavataan. Avoimia kalliopintoja peittävät poronjäkälät. Seinäsammal ja kangas- sekä karvakarhunsammal ovat yleiset. Lahopuuta on niukasti.

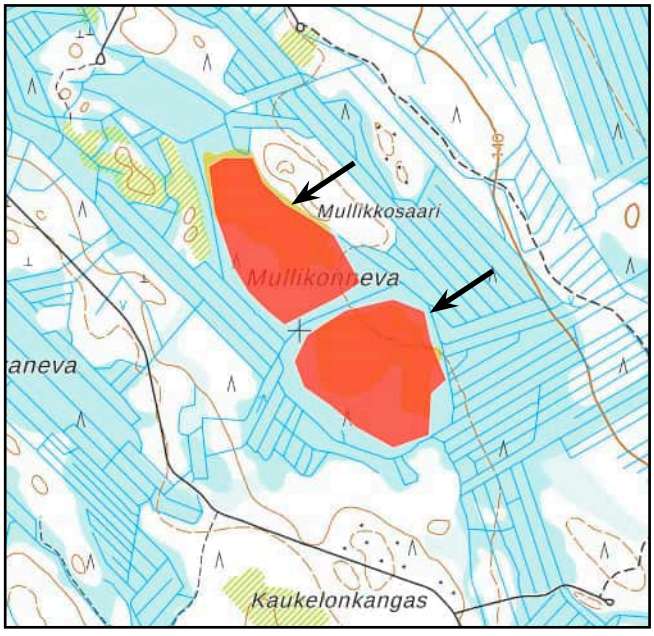
Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kuvio on metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö kalliot, kivikot ja louhikot. Kalliometsät on arvioitu silmälläpidettäviksi (NT) elinympäristöiksi koko Suomessa.

Maankäyttösuositukset:
Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajaus. Puusto tulisi jättää ennalleen.



20. Lyhytkorsikalvakkaneva (LkKaN) [VU]

Kasvillisuuskuvaus:
Mullikonneva on keskiboreaalista aapasuota, joka on keskeltä ojitettu kahteen osaan. Kaakkoisempi osa on kokonaan laiteiltaan ojitettu, mutta se on edelleen melko edustavaa välipintaista lyhytkorsikalvakkanevaa. Luoteisen osan Mullikkosaaren puoleinen sivu on ojittamaton ja siinä esiintyy rimpilaikkuista kalvakkanevaa. Puusto on kitukasvuista mäntyä mättäillä, joka rimpisellä osalla muodostaa pieniä jänteitä. Jänteet ja mättäät ovat rahkarämettä, joiden kenttäkerroksen valtalaji on kanerva. Myös vaivaiskoivua, variksenmarjaa ja suokukkaa esiintyy. Suon välipinnoilla kasvaa tupasluikkaa, tupasvillaa ja rahkasaraa. Rimmissä tavataan valkopiirtoheinää, luhtavillaa ja pullosaraa. Pohjakerroksen valtalajina kasvaa kalvakkarahkasammalta, rimmissä esiintyy myös mm. kuljurahkasammalta. Rämepinnoilla on pääasiassa ruskorahkasammalia, mutta rämerahkasammal on suolla yleinen.



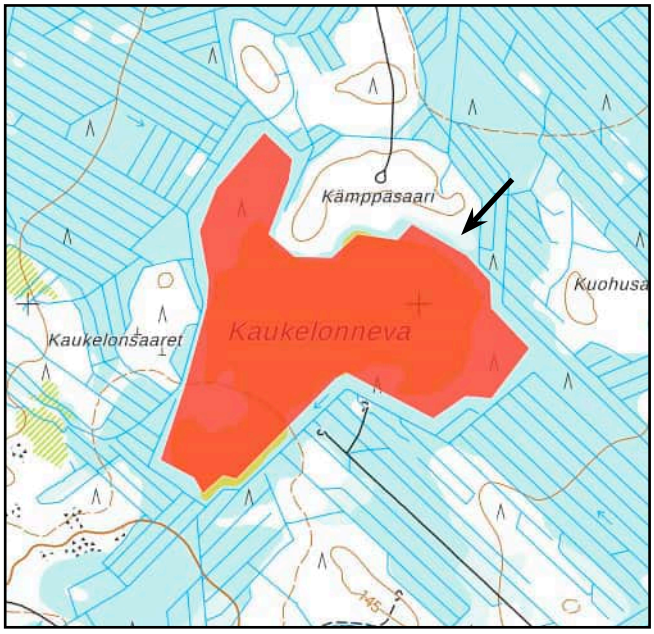
Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 2, koska kuvio ei ole lakikohde suuren pinta-alan vuoksi, mutta lyhytkorsikalvakkanevat on arvioitu Etelä-Suomessa vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi. Lisäksi avoin kostea elinympäristö lisää paikallista monimuotoisuutta.

Maankäyttösuositukset:
Lisäojituksia tulee välttää.

21. Lyhytkorsikalvakkaneva (LkKaN) [VU]

Kasvillisuuskuvaus:
Kaukelonneva selvitysalueen keskiosassa on välipintaista keskiboreaalista aapasuota, joka edustaa kasvillisuudeltaan lyhytkorsikalvakkanevaa. Kämppäsaaren puoleinen pohjoinen sivu on ojittamaton. Puusto on pienillä rahkarämemättäillä kasvavaa kituliasta mäntyä. Kenttäkerroksessa esiintyvät tupasvilla, tupasluikka ja rahkasara sekä pohjakerroksessa kalvakkarahkasammal. Kämppäsaaren laiteilla on kapea vyöhyke märkää ja puustoisempaa tupasvillaa kasvavaa kivikkoista rämettä, jonka pohjakerroksessa tavataan räme- ja punarahkasammalia.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 2, koska kuvio ei ole lakikohde suuren pinta-alan vuoksi, mutta lyhytkorsikalvakkanevat on arvioitu Etelä-Suomessa vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi. Lisäksi avoin kostea elinympäristö lisää paikallista monimuotoisuutta.

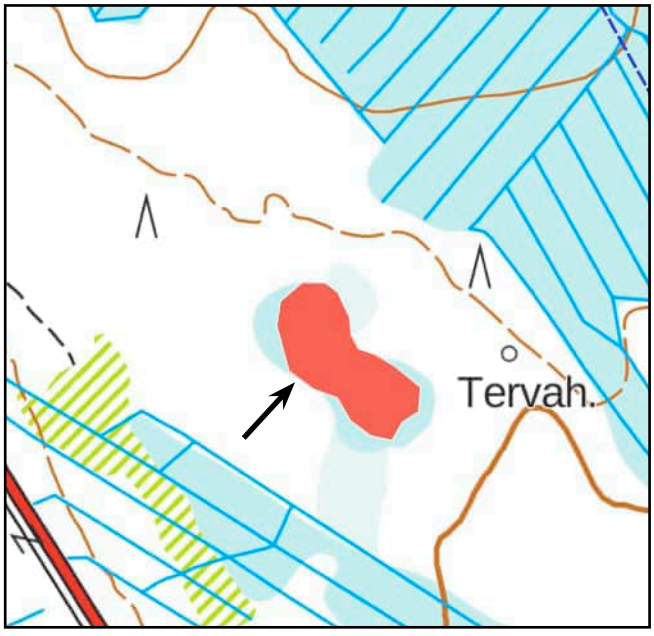


Maankäyttösuositukset:
Lisäojituksia tulee välttää.

22. Pallosararäme (PsR) **[VU]**

Kasvillisuuskuvaus:
Kuvio on rahkamättäistä pallosararämettä, jonka puusto on kitukasvuista mäntyä. Sekapuuna kasvaa hieskoivua. Pensaskerroksessa esiintyy puiden taimia ja virpapajua. Kenttäkerroksessa ruskorahkasammalmättäillä kasvaa juolukkaa, kanervaa ja variksenmarjaa. Välipintojen valtalajina tavataan pallosaraa, mutta tupasvilla on melko yleinen. Paikoitellen esiintyy suopursulaikkuja. Pohjakerroksessa on puna-, räme- ja sararahkasammalta sekä korpikarhunsammallaikkuja.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kuvio täyttää metsälain 10§:n mukaisen määritelmän vähäpuustoinen suo. Lisäksi pallosararämeet on arvioitu Etelä-Suomessa vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi. Kuvio on luonnontilainen.



Maankäyttösuositukset:
Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajaus. Puusto, pienilmasto ja vesitalous tulisi jättää ennalleen.

23. Kalliometsä (Vr) **[NT]**

Kasvillisuuskuvaus:
Elämänjärventien itäpuolella sijaitsee selvästi ympäristöstään erottuva ja edustava kalliometsä, jonka kasvillisuus on avokallioiden ja niiden välisten variksenmarja-puolukkatyypin (EVT) kuivahkojen kankaiden mosaiikkia. Puusto on erirakenteista harvaan kasvavaa mäntyä, jonka latvuspeittävyys on alle 30 %. Sekapuuna kasvaa hieskoivua, jota esiintyy myös pensaskerroksessa. Variksenmarjaa, puolukkaa ja kanervaa esiintyy kenttäkerroksessa. Avoimia kalliopintoja peittävät poron- ja isohirvenjäkälät. Seinäsammal, kivikynsisammalet ja kangas- sekä karvakarhunsammal ovat yleiset. Lahopuuta on paikoitellen.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kuvio on metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö kalliot, kivikot ja louhikot. Kalliometsät on arvioitu silmälläpidettäviksi (NT) elinympäristöiksi koko Suomessa.

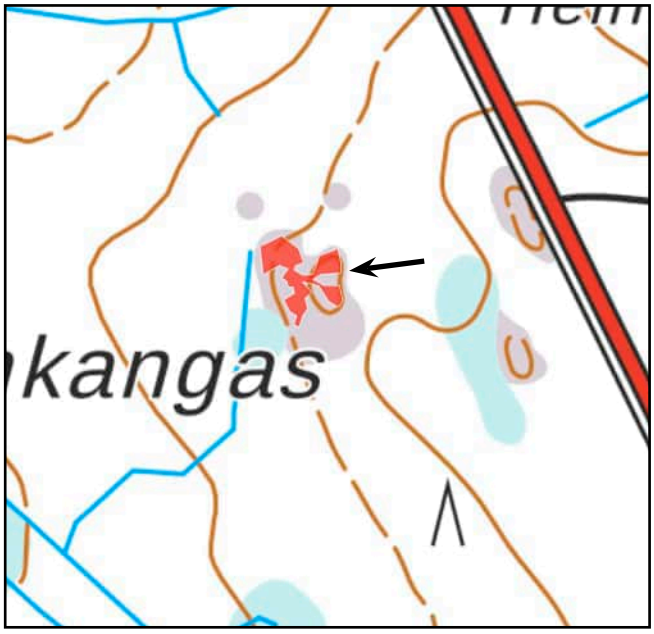
Maankäyttösuositukset:
Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajaus. Puusto tulisi jättää ennalleen.

24. Avokallio (Vr III) **[NT]**

Kasvillisuuskuvaus:
Teerinevankankaan kallio muodostuu useista avoimista kalliopaljastumista, joiden väleissä on nuorta mäntyä kasvavaa rämekasvillisuutta. Sekapuuna esiintyy rauduskoivua. Latvuspeittävyys on alle 30 %. Mäntyä kasvaa latvuskerroksessa hyvin niukasti ja pensaskerros puuttuu. Kenttäkerroksessa kasvaa paikoitellen kanervaa. Jäkälä- ja sammalpeitteisillä kalliopinnoilla tavataan poronjäkäliä, tinajäkälää ja torvijäkäliä sekä kivitiera- ja kynsisammalia. Karva- ja kangaskarhunsammalet ovat yleisiä.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kuvio on metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö kalliot, kivikot ja louhikot. Kalliometsät on arvioitu silmälläpidettäviksi (NT) elinympäristöiksi koko Suomessa.

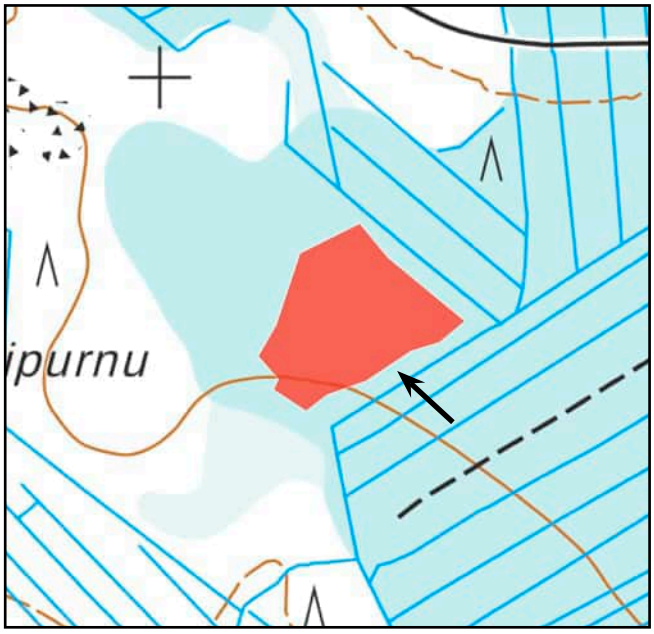
Maankäyttösuositukset:
Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajaus. Puusto tulisi jättää ennalleen.



25. Pallosararäme (PsR) **[VU]**

Kasvillisuuskuvaus:
Pirttipurnun suokuviolta on selkeästi erotettavissa useita luontotyyppejä. Koillisosassa esiintyy matalamättäistä melko märkää pallosararämettä. Mättäillä kasvaa kituliasta mäntyä ja paikoitellen hieskoivua. Kenttäkerroksessa on juolukkaa, vaivaiskoivua ja niukemmin suopursua. Suokukkaa esiintyy yleisesti. Mättäiden sammalet ovat räme- ja punarahkasammalta sekä seinäsammalta. Välipintojen valtalajina kasvaa pallosaraa sekä lisäksi tavataan tupasvillaa, rahkasaraa ja vähän vaiveroa. Pohjakerroksessa esiintyy rämerahkasammalta ja paikoitellen korpikarhunsammalta.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kuvio täyttää metsälain 10 §:n mukaisen määritelmän vähäpuustoinen suo. Lisäksi pallosararämeet on arvioitu Etelä-Suomessa vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi. Kuvio on kahdelta laiteeltaan ojitettu, mutta ojitus ei heikennä merkittävästi suon vesitaloutta.

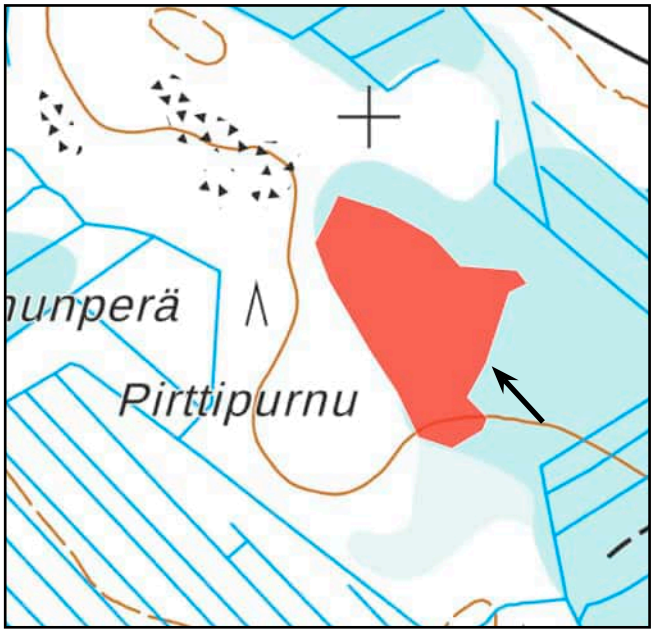


Maankäyttösuositukset:
Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajaus. Vesitalous ja pienilmasto tulisi säilyttää.

26. Isovarpuräme (IR) **[VU]**

Kasvillisuuskuvaus:
Pirttipurnun suokuvion ojittamattomassa länsiosassa on melko tiheää ja kookastakin mäntyä kasvavaa isovarpurämettä. Sekapuuna esiintyy hieskoivua. Kuvio on paikoitellen kivinen. Pensaskerroksessa esiintyy virpapajua. Kenttäkerroksen valtalajina on hyväkasvuista suopursua. Lisäksi kasvaa muita rämevarpuja, mm. juolukkaa ja vaiveroa sekä pallosaraa. Pohjakerroksessa tavataan räme- ja punarahkasammalia sekä mättäillä ruskorahkasammalia ja seinäsammalta. Kivillä on poronjäkäliä.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 2, koska kuvio ei ole puustoisuuden vuoksi lakikohde, mutta isovarpurämeet on arvioitu Etelä-Suomessa vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi.

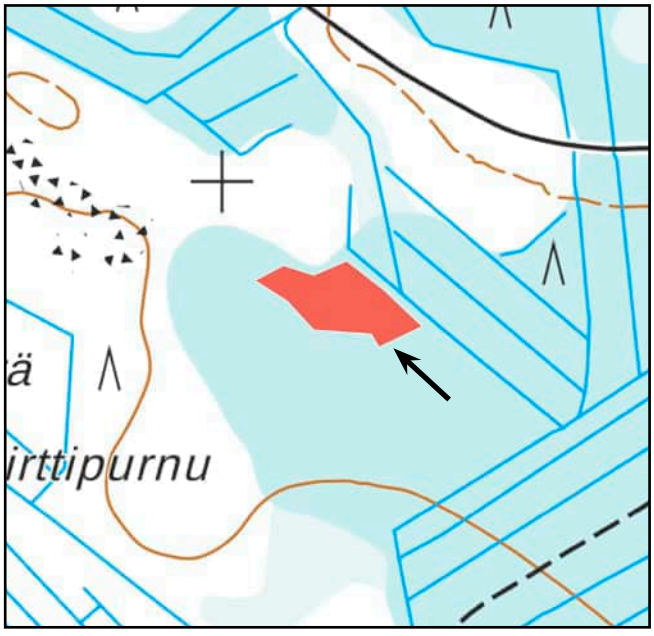


Maankäyttösuositukset:
Puusto, pienilmasto ja vesitalous tulisi säilyttää.

27. Tupasvillakorpi (TK) **[VU]**

Kasvillisuuskuvaus:
Pirttipurnun suokuvion pohjoislaiteella esiintyy tupasvillakorpea. Latvuskerros muodostuu mättäillä kasvavasta hieskoivusta ja mäntyä kasvaa sekapuuna. Kuusta esiintyy paikoitellen. Pensaskerroksessa tavataan virpapajua. Mättäillä kasvaa puolukkaa ja pallosaraa, joka levittäytyy myös välipinnoille. Tupasvilla on välipintojen valtalaji, mutta kenttäkerroksessa kasvaa myös rahkasaraa, paikoitellen riippasaraa ja metsäkortetta. Pohjakerroksessa on räme- ja varvikkorahkasammalta sekä korpikarhunsammalta.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kuvio täyttää metsälain 10 §:n mukaisen määritelmän vähäpuustoinen suo. Lisäksi tupasvillakorvet on arvioitu Etelä-Suomessa vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi.

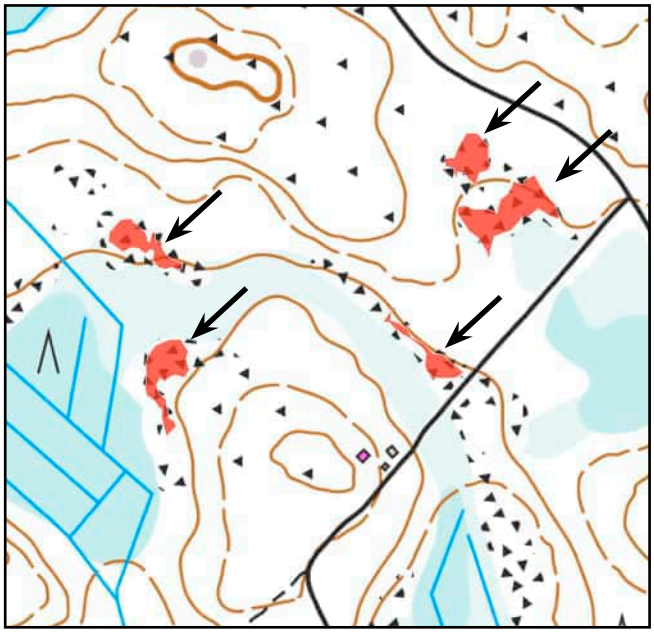


Maankäyttösuositukset:
Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajaus. Puusto, pienilmasto ja vesitalous tulisi säilyttää.

28–32. Avolouhikko (Vr III) **[LC]**

Kasvillisuuskuvaus:
Kuviolle sijoittuu viisi vaihtelevan kokoista roudan nostamaa kivikkoa, uhkurakkaa. Suurimmat rakat ovat pääasiassa kasvittomia ja kivien pintaa peittävät tavanomaiset kivien jäkälät, kuten kaarrekarve, rupijäkälät ja karttajäkälät. Poronjäkäliä esiintyy yleisesti. Kivipintojen sammalia esiintyy vaihtelevasti kivien sijainnista ja kosteusolosuhteista riippuen. Etenkin pienempien rakkamuodostumien reunaosilla kasvaa paikoitellen kituliasta mäntyä ja poronjäkälät ovat peittävämpiä kuin paahteisimmilla paikoilla.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska jokainen kuvion kivikko on metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö kalliot, kivikot ja louhikot. Avolouhikot on arvioitu koko Suomessa elinvoimaisiksi (LC) elinympäristöiksi.

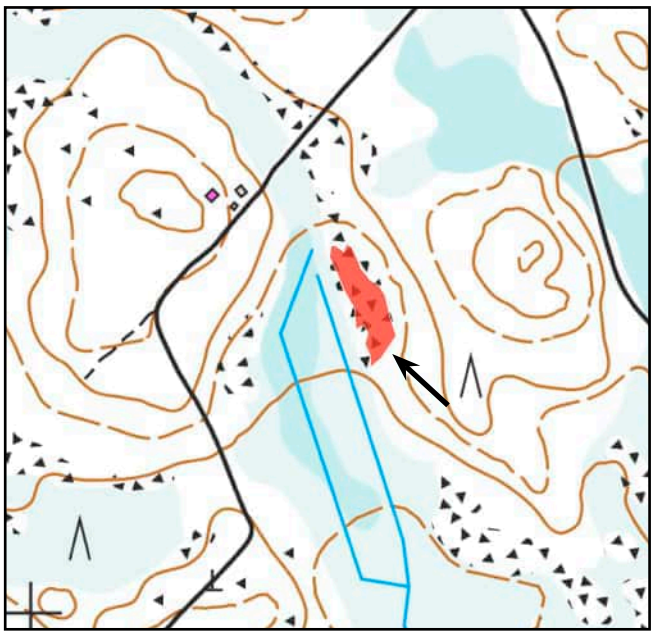


Maankäyttösuositukset:
Kuvioille tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukaiset rajaukset.

33. Avolouhikko (Vr III) **[LC]**

Kasvillisuuskuvaus:
Kuvio on melko suuri uhkurakka. Rakka on pääasiassa kasviton, mutta sen luoteispäässä on puustoisuutta. Puut ovat mäntyä, hieskoivua, kuusta ja pajuja. Rakkaan virtaa luoteisosassa piilopuro. Kivien pintaa peittävät tavanomaiset kivien jäkälät, kuten kaarrekarve, rupijäkälät ja karttajäkälät. Poronjäkäliä esiintyy yleisesti. Kivipintojen sammalia esiintyy vaihtelevasti kivien sijainnista ja kosteusolosuhteista riippuen. Maatumilla tavataan kanervaa ja seinäsammalta.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kivikko on metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö kalliot, kivikot ja louhikot. Avolouhikot on arvioitu koko Suomessa elinvoimaisiksi (LC) elinympäristöiksi. Kuvio kuuluu ns. Soidinnevan kivikoihin, jotka on arvioitu valtakunnallisesti melko arvokkaiksi uhkurakoiksi (KIVI-17-054)



Maankäyttösuositukset:
Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajaus.

34–38. Avolouhikko (Vr III) **[LC]**

Kasvillisuuskuvaus:
Kuviolle sijoittuu viisi vaihtelevan kokoista roudan nostamaa kivikkoa, uhkurakkaa. Suurimmat rakat ovat pääasiassa kasvittomia ja kivien pintaa peittävät tavanomaiset kivien jäkälät, kuten kaarrekarve, rupijäkälät ja karttajäkälät. Poronjäkäliä esiintyy yleisesti. Kivipintojen sammalia esiintyy vaihtelevasti kivien sijainnista ja kosteusolosuhteista riippuen. Reunaosien maatumilla voi kasvaa esimerkiksi saniaisia tai metsävarpuja. Etenkin pienempien ja kapeampien rakkamuodostumien reunaosilla kasvaa paikoitellen kituliasta mäntyä ja poronjäkälät ovat peittävämpiä kuin paahteisimmilla paikoilla.

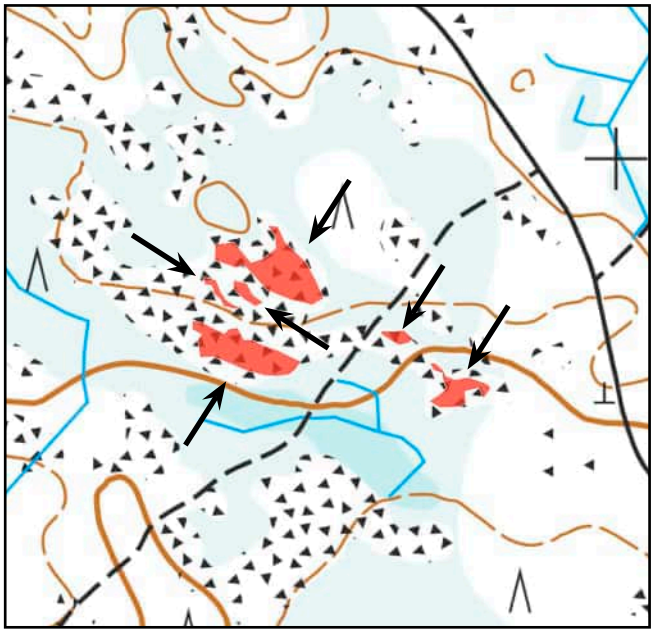
Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska jokainen kuvion kivikko on metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö kalliot, kivikot ja louhikot. Avolouhikot on arvioitu koko Suomessa elinvoimaisiksi (LC) elinympäristöiksi. Kuviot kuuluvat ns. Soidinnevan kivikoihin, jotka on arvioitu valtakunnallisesti melko arvokkaiksi uhkurakoiksi (KIVI-17-054)

Maankäyttösuositukset:
Kuvioille tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukaiset rajaukset.

39–44. Avolouhikko (Vr III) **[LC]**

Kasvillisuuskuvaus:
Kuviolle sijoittuu kuusi vaihtelevan kokoista roudan nostamaa kivikkoa, uhkurakkaa. Suurimmat rakat ovat pääasiassa kasvittomia ja kivien pintaa peittävät tavanomaiset kivien jäkälät, kuten kaarrekarve, rupijäkälät ja karttajäkälät. Poronjäkäliä esiintyy yleisesti. Kivipintojen sammalia esiintyy vaihtelevasti kivien sijainnista ja kosteusolosuhteista riippuen. Reunaosien maatumilla voi kasvaa esimerkiksi saniaisia tai metsävarpuja. Etenkin pienempien ja kapeampien rakkamuodostumien reunaosilla kasvaa paikoitellen kituliasta mäntyä ja poronjäkälät ovat peittävämpiä kuin paahteisimmilla paikoilla.

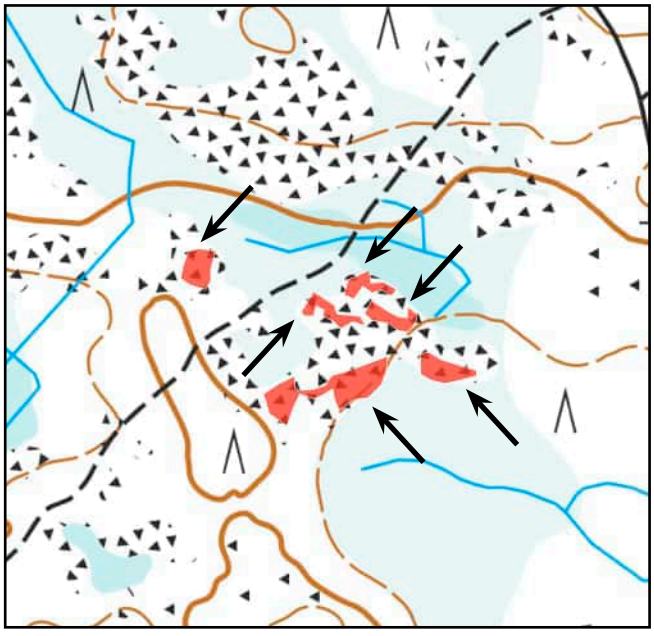
Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska jokainen kuvion kivikko on metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö kalliot, kivikot ja louhikot. Avolouhikot on arvioitu koko Suomessa elinvoimaisiksi (LC) elinympäristöiksi. Kuviot kuuluvat ns. Soidinnevan kivikoihin, jotka on arvioitu valtakunnallisesti melko arvokkaiksi uhkurakoiksi (KIVI-17-054)



Maankäyttösuositukset:
Kuvioille tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukaiset rajaukset.

45–50. Avolouhikko (Vr III) **[LC]**

Kasvillisuuskuvaus:
Edellisten kuvioiden eteläpuolella on kuusi vaihtelevan kokoista roudan nostamaa kivikkoa, uhkurakkaa. Suurimmat rakat ovat pääasiassa kasvittomia ja kivien pintaa peittävät tavanomaiset kivien jäkälät, kuten kaarrekarve, rupijäkälät ja karttajäkälät. Poronjäkäliä esiintyy yleisesti. Kivipintojen sammalia esiintyy vaihtelevasti kivien sijainnista ja kosteusolosuhteista riippuen. Reunaosien maatumilla voi kasvaa esimerkiksi saniaisia tai metsävarpuja. Etenkin pienempien ja kapeampien rakkamuodostumien reunaosilla kasvaa paikoitellen kituliasta mäntyä ja lehtipuita. Poronjäkälät ovat peittävämpiä, kuin paahteisimmilla paikoilla. Kuvioiden keskiosassa on paljon peitteisyyttä, jotka on jätetty kuvioiden ulkopuolelle.



Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska jokainen kuvion kivikko on metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö kalliot, kivikot ja louhikot. Avolouhikot on arvioitu koko Suomessa elinvoimaisiksi (LC) elinympäristöiksi.

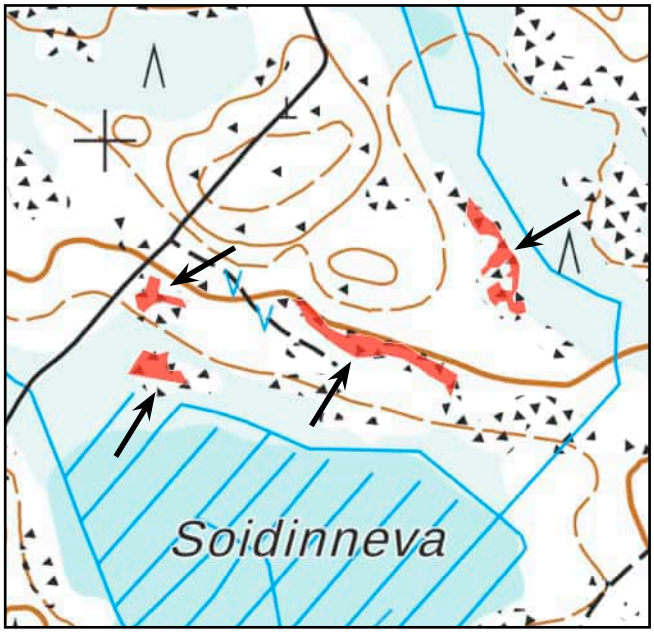
Maankäyttösuositukset:
Kuvioille tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukaiset rajaukset.

51–54. Avolouhikko (Vr III) **[LC]**

Kasvillisuuskuvaus:
Soidinnevan pohjoispuolella on neljä vaihtelevan kokoista roudan nostamaa kivikkoa, uhkurakkaa. Suurimmat rakat ovat pääasiassa kasvittomia ja kivien pintaa peittävät tavanomaiset kivien jäkälät, kuten kaarrekarve, rupijäkälät ja karttajäkälät. Poronjäkäliä esiintyy yleisesti. Kivipintojen sammalia esiintyy vaihtelevasti kivien sijainnista ja kosteusolosuhteista riippuen. Reunaosien maatumilla voi kasvaa esimerkiksi saniaisia tai metsävarpuja. Etenkin pienempien ja kapeampien rakkamuodostumien reunaosilla kasvaa paikoitellen kituliasta mäntyä ja lehtipuita. Poronjäkälät ovat peittävämpiä kuin paahteisimmilla paikoilla.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska jokainen kuvion kivikko on metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö kalliot, kivikot ja louhikot. Avolouhikot on arvioitu koko Suomessa elinvoimaisiksi (LC) elinympäristöiksi.

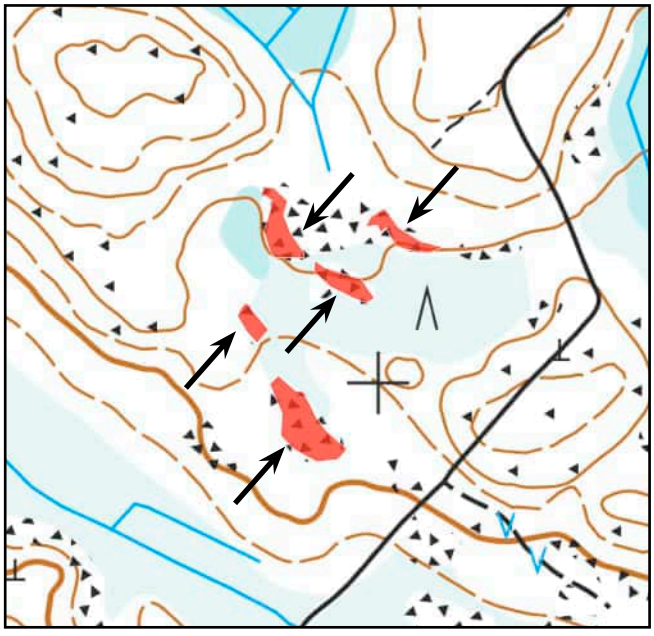
Maankäyttösuositukset:
Kuvioille tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukaiset rajaukset.



55–59. Avolouhikko (Vr III) **[LC]**

Kasvillisuuskuvaus:
Soidinnevan luoteispuolella on viisi vaihtelevan kokoista roudan nostamaa kivikkoa, uhkurakkaa. Suurimmat rakat ovat pääasiassa kasvittomia ja kivien pintaa peittävät tavanomaiset kivien jäkälät, kuten kaarrekarve, rupijäkälät ja karttajäkälät. Poronjäkäliä esiintyy yleisesti. Kivipintojen sammalia esiintyy vaihtelevasti kivien sijainnista ja kosteusolosuhteista riippuen. Reunaosien maatumilla voi kasvaa esimerkiksi saniaisia tai metsävarpuja. Etenkin pienempien ja kapeampien rakkamuodostumien reunaosilla kasvaa paikoitellen kituliasta mäntyä ja lehtipuita. Poronjäkälät ovat peittävämpiä kuin paahteisimmilla paikoilla.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska jokainen kuvion kivikko on metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö kalliot, kivikot ja louhikot. Avolouhikot on arvioitu koko Suomessa elinvoimaisiksi (LC) elinympäristöiksi.



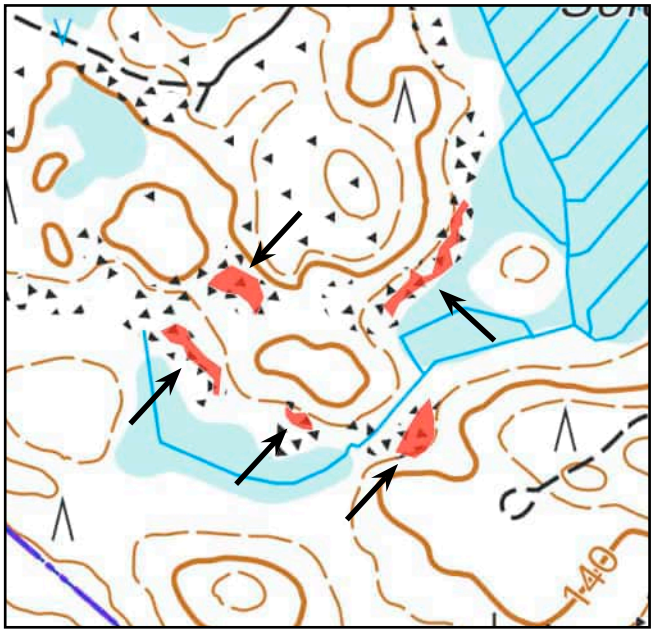
Maankäyttösuositukset:
Kuvioille tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukaiset rajaukset.

60–64. Avolouhikko (Vr III) **[LC]**

Kasvillisuuskuvaus:
Soidinnevan lounaispuolella on viisi vaihtelevan kokoista roudan nostamaa kivikkoa, uhkurakkaa. Suurimmat rakat ovat pääasiassa kasvittomia ja kivien pintaa peittävät tavanomaiset kivien jäkälät, kuten kaarrekarve, rupijäkälät ja karttajäkälät. Poronjäkäliä esiintyy yleisesti. Kivipintojen sammalia esiintyy vaihtelevasti kivien sijainnista ja kosteusolosuhteista riippuen. Reunaosien maatumilla voi kasvaa esimerkiksi saniaisia tai metsävarpuja. Etenkin pienempien ja kapeampien rakkamuodostumien reunaosilla kasvaa paikoitellen kituliasta mäntyä ja lehtipuita. Poronjäkälät ovat peittävämpiä kuin paahteisimmilla paikoilla.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska jokainen kuvion kivikko on metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö kalliot, kivikot ja louhikot. Avolouhikot on arvioitu koko Suomessa elinvoimaisiksi (LC) elinympäristöiksi.

Maankäyttösuositukset:
Kuvioille tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukaiset rajaukset.

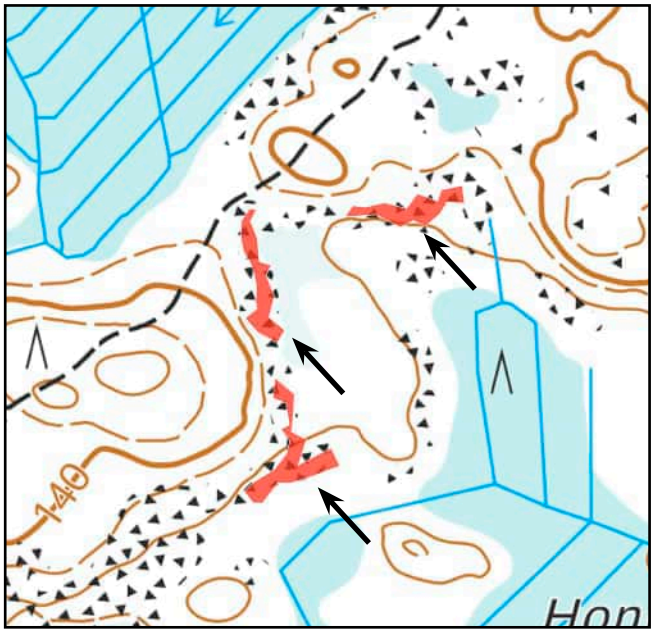


65–67. Avolouhikko (Vr III) **[LC]**

Kasvillisuuskuvaus:
Soidinnevan eteläpuolella on kolme vaihtelevan kokoista roudan nostamaa kivikkoa, uhkurakkaa. Rakat ovat kapeahkoja ja pääasiassa kasvittomia. Kivien pintaa peittävät tavanomaiset kivien jäkälät, kuten kaarrekarve, rupijäkälät ja karttajäkälät. Poronjäkäliä esiintyy yleisesti. Kivipintojen sammalia esiintyy vaihtelevasti kivien sijainnista ja kosteusolosuhteista riippuen. Reunaosien maatumilla voi kasvaa esimerkiksi saniaisia tai metsävarpuja. Etenkin pienempien ja kapeampien rakkamuodostumien reunaosilla kasvaa paikoitellen kituliasta mäntyä ja lehtipuita. Poronjäkälät ovat peittävämpiä kuin paahteisimmilla paikoilla.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska jokainen kuvion kivikko on metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö kalliot, kivikot ja louhikot. Avolouhikot on arvioitu koko Suomessa elinvoimaisiksi (LC) elinympäristöiksi.

Maankäyttösuositukset:
Kuvioille tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukaiset rajaukset.

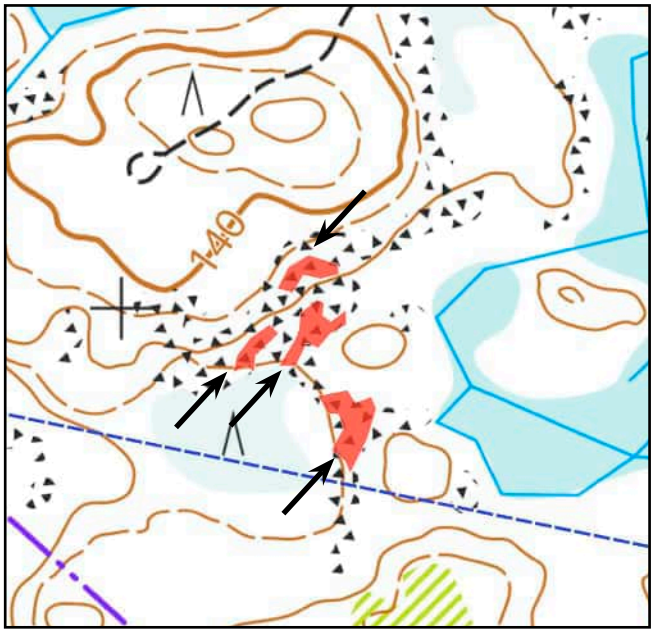


68–71. Avolouhikko (Vr III) **[LC]**

Kasvillisuuskuvaus:
Soidinnevan ja edellisten kuvioiden eteläpuolella on neljä vaihtelevan kokoista roudan nostamaa kivikkoa, uhkurakkaa. Suurimmat rakat ovat pääasiassa kasvittomia ja kivien pintaa peittävät tavanomaiset kivien jäkälät, kuten kaarrekarve, rupijäkälät ja karttajäkälät. Poronjäkäliä esiintyy yleisesti. Kivipintojen sammalia esiintyy vaihtelevasti kivien sijainnista ja kosteusolosuhteista riippuen. Reunaosien maatumilla voi kasvaa esimerkiksi saniaisia tai metsävarpuja. Etenkin pienempien ja kapeampien rakkamuodostumien reunaosilla kasvaa paikoitellen kituliasta mäntyä ja lehtipuita. Poronjäkälät ovat peittävämpiä kuin paahteisimmilla paikoilla.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska jokainen kuvion kivikko on metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö kalliot, kivikot ja louhikot. Avolouhikot on arvioitu koko Suomessa elinvoimaisiksi (LC) elinympäristöiksi.

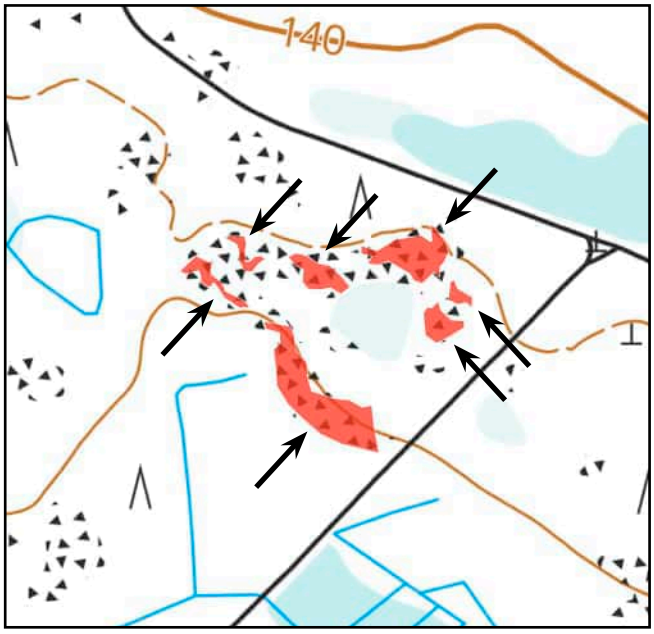
Maankäyttösuositukset:
Kuvioille tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukaiset rajaukset.



72–78. Avolouhikko (Vr III) **[LC]**

Kasvillisuuskuvaus:
Kuviolle sijoittuu seitsemän vaihtelevan kokoista roudan nostamaa kivikkoa, uhkurakkaa. Suurimmat rakat ovat pääasiassa kasvittomia ja kivien pintaa peittävät tavanomaiset kivien jäkälät, kuten kaarrekarve, rupijäkälät ja karttajäkälät. Poronjäkäliä esiintyy yleisesti. Kivipintojen sammalia esiintyy vaihtelevasti kivien sijainnista ja kosteusolosuhteista riippuen. Reunaosien maatumilla voi kasvaa esimerkiksi saniaisia tai metsävarpuja. Etenkin pienempien ja kapeampien rakkamuodostumien reunaosilla kasvaa paikoitellen kituliasta mäntyä ja poronjäkälät ovat peittävämpiä kuin paahteisimmilla paikoilla.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska jokainen kuvion kivikko on metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö kalliot, kivikot ja louhikot. Avolouhikot on arvioitu koko Suomessa elinvoimaisiksi (LC) elinympäristöiksi. Kuviot kuuluvat ns. Soidinnevan kivikoihin, jotka on arvioitu valtakunnallisesti melko arvokkaiksi uhkurakoiksi (KIVI-17-054).



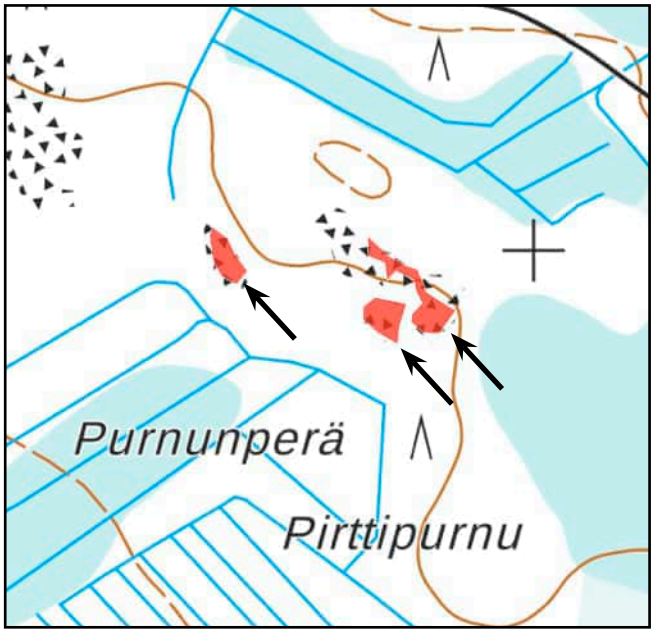
Maankäyttösuositukset:
Kuvioille tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukaiset rajaukset.

79–81. Avolouhikko (Vr III) **[LC]**

Kasvillisuuskuvaus:
Pirttipurnun suokuvion luoteispuolella on kolme vaihtelevan kokoista roudan nostamaa kivikkoa, uhkurakkaa. Suurimmat rakat ovat pääasiassa kasvittomia ja kivien pintaa peittävät tavanomaiset kivien jäkälät, kuten kaarrekarve, rupijäkälät ja karttajäkälät. Poronjäkäliä esiintyy yleisesti. Kivipintojen sammalia esiintyy vaihtelevasti kivien sijainnista ja kosteusolosuhteista riippuen. Reunaosien maatumilla voi kasvaa esimerkiksi saniaisia tai metsävarpuja. Etenkin pienempien ja kapeampien rakkamuodostumien reunaosilla kasvaa paikoitellen kituliasta mäntyä ja lehtipuita. Poronjäkälät ovat peittävämpiä kuin paahteisimmilla paikoilla.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska jokainen kuvion kivikko on metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö kalliot, kivikot ja louhikot. Avolouhikot on arvioitu koko Suomessa elinvoimaisiksi (LC) elinympäristöiksi.

Maankäyttösuositukset:
Kuvioille tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukaiset rajaukset.



TULOKSET JA PÄÄTELMÄT

Moskuankankaan suunnitellun tuulivoimapuiston alue on pääosin kasvillisuudeltaan pirstoutunutta ja talouskäytössä olevaa kangasmetsää sekä ojitettua suoalaa. Iäkkäitä metsälohkoja on säästynyt jonkin verran, mutta luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia metsiä on kokonaisuutena niukasti. Myös alueen soita on ojitettu aikoinaan runsaasti.

Tutkimusalueelta löydettiin yhteensä 81 arvokasta kohdetta, joista 76 täyttää metsälain 10 § mukaiset kriteerit, mutta valtaosa on rajaamatta Metsäkeskuksen toimesta (Metsäkeskus 2023). Lisäksi viisi kuviota arvioitiin uhanalaisuusluokitukseltaan äärimmäisen uhanalaiseksi, tai vaarantuneeksi (taulukko 1). Arvokkaiden kohteiden tarkemmat kuvaukset esitetään sivuilla 12–50. Käytännössä kyseiset kuviot suositetaan säilytettävän koskemattomina siten, että niiden ominaispiirteet eivät muutu.

Tutkimusalueelta löydettiin 207 putkilokasvilajia (taulukko 3), mikä on pinta-alaan nähden melko pieni määrä. Niiden joukossa on yksi huomionarvoinen laji: valkolehdokki. Se lukeutuu koko maassa rauhoitettuihin kasvilajeihin luonnonsuojelulain 74 § mukaisesti. Lajin esiintymiä löydettiin kuviolta 9 ja 12. Lisäksi yksi verso löydettiin metsäautotien varrelta (taulukko 2). Alueelta ei tunneta vanhoja havaintoja uhanalaisista lajeista (Suomen Lajitietokeskus 2023).

Taulukko 1.
Arvokkaiden luontotyyppien lukumäärät arvoluokittain.

Arvotus	*Lukumäärä*
1	*77*
2	*4*
3	*-*

Taulukko 2.
Tutkimusalueen valkolehdokkiesiintymät.

N	*E*	*Yksilömäärä*
7053087	*419956*	*6*
7052561	*419027*	*1*
7052568	*418928*	*1*
Yhteensä		*8 yksilöä*

Taulukko 3. *Tutkimusalueella esiintyvät putkilokasvilajit aakkosjärjestyksessä. Tähdellä merkityt ovat puutarhalajeja tai viljelysjäänteitä.*

Laji	*Tieteellinen nimi*	*Laji*	*Tieteellinen nimi*
Ahojäkkärä	*Gnaphalium sylvaticum*	***Juolavehnä***	*Elytrigia repens*
Ahokeltano	*Hieracium (sektio) vulgata*	***Juolukka***	*Vaccinium uliginosum*
Ahokissankäpälä	*Antennaria dioica*	***Jänönsara***	*Carex ovalis*
Ahomansikka	*Fragaria vesca*	***Järvikorte***	*Equisetum fluviatile*
Ahopaju	*Salix starkeana*	***Järviruoko***	*Phragmites australis*
Ahosuolaheinä	*Rumex acetosella*	***Kaitapihatatar***	*Polygonum aviculare ssp. neglectum*
Aitovirna	*Vicia sepium*	***Kalvaspiippo***	*Luzula pallescens*
Alsikeapila	*Trifolium hybridum*	***Kangasmaitikka***	*Melampyrum pratense*
Amerikanhorsma	*Epilobium adenocaulon*	***Kanerva***	*Calluna vulgaris*
Eteläntuoksusimake	*Anthoxanthum odoratum*	***Karheanurmikka***	*Poa trivialis*
Haapa	*Populus tremula*	***Karhunputki***	*Angelica sylvestris*
Halava	*Salix pentandra*	***Kataja***	*Juniperus communis*
Hanhenpaju	*Salix repens*	***Katinlieko***	*Lycopodium clavatum*
Harakankello	*Campanula patula*	***Keltalieko***	*Diphasiastrum complanatum*
Harmaaleppä	*Alnus incana*	***Keräpäävihvilä***	*Juncus conglomeratus*
Harmaasara	*Carex canescens*	***Ketohopeahanhikki***	*Potentilla argentea ssp. argentea*
Heinätähtimö	*Stellaria graminea*	***Ketosilmäruoho***	*Euphrasia stricta*
Hentosara	*Carex disperma*	***Kevätpiippo***	*Luzula pilosa*
Hevonhierakka	*Rumex longifolius*	***Kiertotatar***	*Fallopia convolvulus*
Hieskoivu	*Betula pubescens*	***Kiiltopaju***	*Salix phylicifolia*
Hietakastikka	*Calamagrostis epigejos*	***Kissankello***	*Campanula rotundifolia*
Hiirenvirna	*Vicia cracca*	***Koiranputki***	*Anthriscus sylvestris*
Hilla, suomuurain, lakka	*Rubus chamaemorus*	***Komealupiini ****	*Lupinus polyphyllus*
Hoikkarantavihvilä	*Juncus alpinoarcticulatus ssp. nodulosus*	***Konnanvihvilä***	*Juncus bufonius*
Huopakeltano	*Pilosella officinarum ssp. pilosella*	***Korpi-imarre***	*Phegopteris connectilis*
Huopaohdake	*Cirsium helenioides*	***Korpikastikka***	*Calamagrostis purpurea*
Idänukonputki	*Heracleum sphondylium ssp. sibericum*	***Korpiorvokki***	*Viola epipsila*
Isoalvejuuri	*Dryopteris expansa*	***Korpipaatsama***	*Franfula alnus*
Isokarpalo	*Vaccinium oxycoccos*	***Korpipolkusara***	*Carex brunnescens var. Laetior*
Isolaukku	*Rhinanthus serotinus*	***Kotipihlaja***	*Sorbus aucuparia*
Isonokkonen	*Urtica dioica*	***Kultapiisku***	*Solidago virgaurea*
Isorölli	*Agrostis gigantea*	***Kurjenjalka***	*Comarum palustre*
Isotalvikki	*Pyrola rotundifolia*	***Kylänurmikka***	*Poa annua*
Isovesiherne	*Utricularia vulgaris*	***Käenkaali***	*Oxalis acetosella*
Isovesitähti	*Callitriche cophocarpa*	***Lampaannata***	*Festuca ovina*
Jauhosavikka	*Chenopodium album*	***Lehtovirmajuuri***	*Valeriana sambucifolia*
Jokapaikansara	*Carex nigra*	***Leskenlehti***	*Tussilago farfara*
Jouhisara	*Carex lasiocarpa*	***Leveäosmankäämi***	*Typha latifolia*
Jouhivihvilä	*Juncus filiformis*	***Leväkkö***	*Scheuchzeria palustris*

Laji	*Tieteellinen nimi*	*Laji*	*Tieteellinen nimi*
Lillukka	*Rubus saxatilis*	***Ojakärsämö***	*Achillea ptarmica*
Luhtatädyke	*Veronica scutellata*	***Ojasorsimo***	*Glyceria fluitans*
Luhtavilla	*Eriophorum angustifolium*	***Oravanmarja***	*Maianthemum bifolium*
Lutukka	*Capsella bursa-pastoris*	***Orvontädyke***	*Veronica serpyllifolia*
Maariankämmekkä	*Dactylorhiza maculata*	***Pallosara***	*Carex globularis*
Maitohorsma	*Epilobium angustifolium*	***Peltohatikka***	*Spergula arvensis*
Mesiangervo	*Filipendula ulmaria*	***Peltokanankaali***	*Barbarea vulgaris*
Mesimarja	*Rubus arcticus*	***Peltokorte***	*Equisetum arvense*
Metsäalvejuuri	*Dryopteris carthusiana*	***Pelto-ohdake***	*Cirsium arvense*
Metsäimarre	*Gymnocarpium dryopteris*	***Pelto-orvokki***	*Viola arvensis*
Metsäkastikka	*Calamagrostis arundinacea*	***Peltopillike***	*Galeopsis bifida*
Metsäkorte	*Equisetum sylvaticum*	***Peltovalvatti***	*Sonchus arvensis*
Metsäkurjenpolvi	*Geranium sylvaticum*	***Pietaryrtti***	*Tanacetum vulgare*
Metsäkuusi	*Picea abies*	***Piharatamo***	*Plantago major*
Metsälauha	*Deschampsia flexuosa*	***Pihasaunio***	*Matricaria suaveolens*
Metsämaitikka	*Melampyrum sylvaticum*	***Pihatatar***	*Polygonum aviculare*
Metsämänty	*Pinus sylvestris*	***Pihatähtimö***	*Stellaria media*
Metsäorvokki	*Viola riviniana*	***Pikkulaukku***	*Rhinanthus minor*
Metsätähti	*Trientalis europaea*	***Pikkulimaska***	*Lemna minor*
Metsätähtimö	*Stellaria longifolia*	***Pikkutalvikki***	*Pyrola minor*
Mustaherukka	*Ribes nigrum*	***Pikkuvesitähti***	*Callitriche palustris*
Mustikka	*Vaccinium myrtillus*	***Poimulehti***	*Alchemilla sp.*
Mustuvapaju	*Salix myrsinifolia*	***Polvipuntarpää***	*Alopecurus geniculatus*
Mutaluikka	*Eleocharis mamillata*	***Pujo***	*Artemisia vulgaris*
Mutasara	*Carex limosa*	***Pullosara***	*Carex rostrata*
Niittyhumala	*Prunella vulgaris*	***Puna-ailakki***	*Silene dioica*
Niittyleinikki	*Ranunculus acris*	***Puna-apila***	*Trifolium pratense*
Niittynurmikka	*Poa pratensis*	***Punanata***	*Festuca rubra*
Niittynätkelmä	*Lathyrus pratensis*	***Punapeippi***	*Lamium purpureum*
Niittysuolaheinä	*Rumex acetosa*	***Punasolmukki***	*Spergularia rubra*
Nuokkuhelmikkä	*Melica nutans*	***Puolukka***	*Vaccinium vitis-idaea*
Nuokkutalvikki	*Orthilia secunda*	***Pyöreälehtikihokki***	*Drosera rotundifolia*
Nurmihärkki	*Cerastium fontana*	***Päivänkakkara***	*Leucanthemum vulgare*
Nurmilauha	*Deschampsia cespitosa*	***Raate***	*Menyanthes trifoliata*
Nurmiraiheinä (nurminata)	*Lolium pratense*	***Rahkasara***	*Carex pauciflora*
Nurmipiippo	*Luzula multiflora*	***Raita***	*Salix caprea*
Nurmipuntarpää	*Alopecurus pratensis*	***Rantamatara***	*Galium palustre*
Nurmirölli	*Agrostis capillaris*	***Rantanurmikka***	*Poa palustris*
Nurmitädyke	*Veronica chamaedrys*	***Rantapalpakko***	*Sparganium emersum*
Nurmitähkiö, timotei	*Phleum pratense*	***Rantapuntarpää***	*Alopecurus aequalis*
Ojakellukka	*Geum rivale*	***Rauduskoivu***	*Betula pendula*

Laji	*Tieteellinen nimi*	*Laji*	*Tieteellinen nimi*
Rentohaarikko	*Sagina procumbens*	***Terttualpi***	*Lysimachia thyrsiflora*
Riidenlieko	*Lycopodium annotinum*	***Tervaleppä***	*Alnus glutinosa*
Riippasara	*Carex magellanica*	***Tuhkapaju***	*Salix cinerea*
Rohtotädyke	*Veronica officinalis*	***Tupasluikka***	*Trichoporum cespitosum*
Ruokohelpi	*Phalaroides arundinacea*	***Tupasvilla***	*Eriophorum vaginatum*
Rätvänä	*Potentilla erecta*	***Tuppisara***	*Carex vaginata*
Rönsyleinikki	*Ranunculus repens*	***Tähtisara***	*Carex echinata*
Rönsyrölli	*Agrostis stolonifera*	***Uistinvita***	*Potamogeton natans*
Röyhyvihvilä	*Juncus effusus*	***Ukontatar***	*Persicaria lapathifolia*
Savijäkkärä	*Gnaphalium uliginosum*	***Vadelma***	*Rubus idaeus*
Seittitakiainen	*Arctium tomentosum*	***Vaivaiskoivu***	*Betula nana*
Siankärsämö	*Achillea millefolium*	***Vaivero***	*Chamaedaphne calyculata*
Siniheinä	*Molinia caerulea*	***Valkoapila***	*Trifolium repens*
Soreahiirenporras	*Athyrium filix-femina*	***Valkolehdokki***	*Platanthera bifolia*
Suohorsma	*Epilobium palustre*	***Valkopiirtoheinä***	*Rhynchospora alba*
Suokorte	*Equisetum palustre*	***Vanamo***	*Linnaea borealis*
Suokukka	*Andromeda polifolia*	***Variksenmarja***	*Empetrum nigrum*
Suo-ohdake	*Cirsium palustre*	***Vesisara***	*Carex aquatilis*
Suo-orvokki	*Viola palustris*	***Viiltosara***	*Carex acuta*
Suopursu	*Rhododendron tomentosum*	***Viitakastikka***	*Calamagrostis canescens*
Syysmaitiainen	*Leontodon autumnalis*	***Virpapaju***	*Salix aurita*
Särmäkuisma	*Hypericum maculatum*	***Voikukka***	*Taraxacum sp.*
Tanakkasilmäruoho	*Euphrasia nemorosa*	***Yövilkka***	*Goodyera repens*
Tankikeltanot	*Hieracium (sektio) tridentata*		
Yhteensä			*207 lajia*

KIRJALLISUUS

Airaksinen, O. & Karttunen, K. 2001:
Natura 2000 -luontotyyppiopas. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

Eurola, S., Kaakinen, E., Saari, V., Huttunen, A., Kukko-oja, K. & Salonen, V. 2015:
Sata suotyyppiä – opas Suomen suokasvillisuuden tunnistamiseen; Thule-instituutti, Oulangan tutkimusasema, Oulun yliopisto.

From, S. (toim.) 2005:
Paahdeympäristöjen ekologia ja uhanalaiset lajit. Suomen ympäristö 774.
Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

Hotanen, J-P., Nousiainen, H., Mäkipää, R., Reinikainen, A., Tonteri, T. 2018:
Metsätyypit – kasvupaikkaopas. Metsäkustannus.

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

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) 2018:
Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. Osa 1.

Laine A., Vasander H., Hotanen J-P., Nousiainen H., Saarinen M. & Penttilä T. 2018:
Suotyypit ja turvekankaat – kasvupaikkaopas; Metsäkustannus.

Maanmittauslaitos 2023:
Avoin kartta-aineisto; URL> maanmittauslaitos.fi/aineistot-palvelut/latauspalvelut/avoimien-aineistojen-tiedostopalvelu.

Meriluoto, M. & Soininen, T. 2002:
Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt. 2. painos. Metsälehti kustannus. Helsinki.

Metsäkeskus 2023:
Erityisen tärkeät elinympäristökuviot. Viitattu 17.8.2023.

Mossberg, B. & Stenberg, L. 2005:
Suuri Pohjolan Kasvio. Kustannusosakeyhtiö Tammi, Helsinki.

Räsänen, J. Teeriaho, J. Kananoja, T. & Rönty, H. 2019:
Valtakunnallisesti arvokkaat kivikot. Julkaisija: Ympäristöministeriö (Helsinki 2018), Geologian tutkimuskeskus, Suomen Ympäristökeskus. Suomen ympäristö 2/2018. Osa 1 ja 2.

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004:
Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa.
Suomen Ympäristö 742. Ympäristöministeriö.

Suomen Lajitietokeskus 2023:
Putkilokasvihavainnot (https://laji.fi). Viitattu 17.8.2023.

Syrjänen, J., Hakalisto, S., Mikkola, J., Musta, I., Nissinen, M., Savolainen, R., Seppälä, J., Seppälä, M., Siitonen, J. & Valkeapää, A. 2016:
Monimuotoisuudelle arvokkaiden metsäympäristöjen tunnistaminen.
METSO-ohjelman luonnontieteelliset valintaperusteet 2016–2025.
Ympäristöministeriön raportteja 17 / 2016. Ympäristöministeriö.

Söderman, T. 2003:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy

Sweco Finland Oy

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston voimajohdon kasvillisuusselvitys 2023

AHLMAN GROUP OY

RAPORTTEJA 268/2023

SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto 3

Raportista 3

Selvitysalueen yleiskuvaus 3

Työstä vastaavat henkilöt 4

Tutkimusmenetelmät 5

Epävarmuustekijät 5

Lajistosta ja luontotyypeistä 5

Tutkimusalueen kasvillisuudesta 7

Arvokkaat kasvillisuuskohteet 19

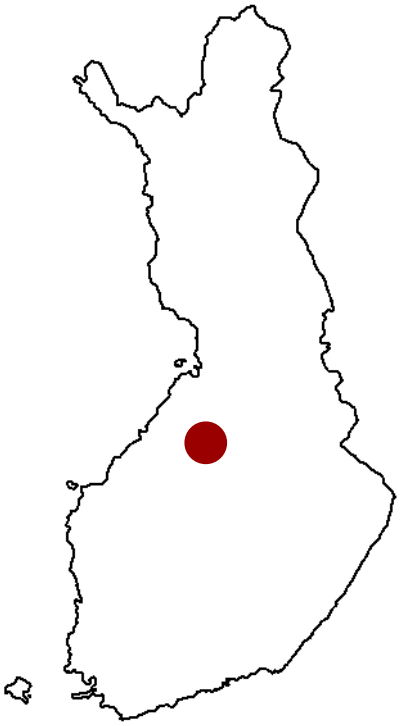
Tulokset ja päätelmät 29

Kirjallisuus 33

Raportin taustakartat: Maanmittauslaitoksen avoin aineisto 2023.

Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:
Vesamäki, J. & Ahlman, S. 2023: Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimavoimapuiston voimajohdon kasvillisuusselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

JOHDANTO



Tämä raportti esittelee Sweco Finland Oy:n Ahlman Group Oy:ltä tilaaman Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston voimajohdon kasvillisuusselvityksen tulokset, joiden perusteella voidaan arvioida hankkeen mahdollisia vaikutuksia kasvillisuudelle ja luontotyypeille.

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Moskuankankaan alueelle. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä. Hankkeeseen sovelletaan YVA-lain (252/2017) mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Osana hankesuunnittelua toteutettiin voimajohdon (110 kV tai 400 kV) kasvillisuusselvitys, jonka tavoitteena oli löytää tutkimusalueella mahdollisesti olevat huomionarvoiset kasvillisuuskuviot sekä uhanalaiset lajit.

RAPORTISTA

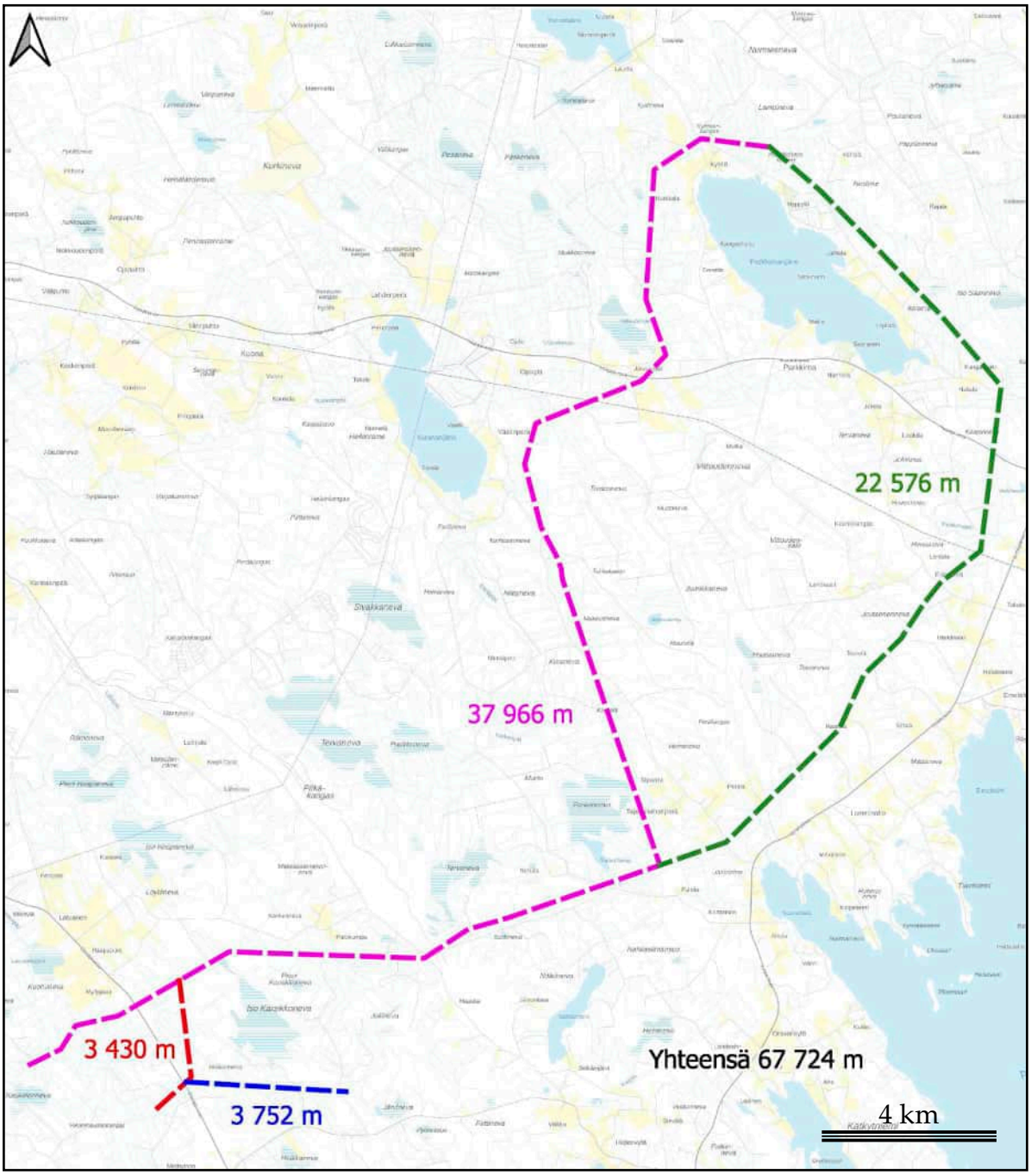
Tässä raportissa esitetään elokuussa 2023 toteutetun kasvillisuusselvityksen tulokset. Raportti käsittää yleis- ja pohjatietojen lisäksi kuvaukset tutkimusmenetelmistä sekä inventointien tulokset ja maankäyttösuositukset.

SELVITYSALUEEN YLEISKUVAUS

Moskuankankaan suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin 24 kilometriä Pyhäjärven keskustan lounaispuolella Pihtiputaan kunnan rajalla (kuva 1). Lähellä olevia paikkoja ovat eteläpuolen Lusikkaneva, pohjoispuolen Latvanen ja kaakkoispuolen Pitäjänmäki. Tutkimusalue on noin 4 050 hehtaarin laajuinen kokonaisuus.

Voimajohtoreittien yhteispituus on noin 68 kilometriä (kuva 1). Kaikki vaihtoehdot alkavat hankealueen itälaidalta. Yksi linjaus kulkee suoraan itään Kivikankaalle suunnitellun Hallakallion tuulivoimapuiston rajalle. Pidempi reitti kulkee Iso Karsikkonevan pohjoispuolelta itä-koilliseen Tapaninahonperälle, jossa se haarautuu kahteen osaan. Läntinen reittivaihtoehto kulkee pohjois-luoteeseen Väätinperälle, josta se jatkuu Vittoudenjärven itäpuolelta kiertäen Parkkimanjärven pohjoispuolelle. Itäinen reittivaihtoehto jatkuu Tapaninahonperältä koilliseen Parkkimajoelle, jossa se kääntyy pohjoiseen ja edelleen luoteeseen Parkkimanjärven pohjoispuolelle. Reittien varrella on hyvin monenlaisia kangasmetsiä, ojitettuja ja ojittamattomia soita, tielinjauksia, peltoja ja muita pienipiirteisiä elinympäristöjä sekä kaksi jokea.

Tässä kasvillisuusselvityksessä inventoitiin kuvassa 1 esitetty punainen (3 430 metriä), sininen (3 752 m) ja vihreä (22 576 m) osio voimajohtoreiteistä. Kaikkien reittien varrelta tutkittiin 150 metriä leveä vyöhyke (75 metriä keskilinjan molemmin puolin).



Kuva 1. *Voimajohtoreittien kokonaispituudet.*

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston voimajohdon kasvillisuusselvityksen maastotöistä vastasi luontokartoittaja Johanna Vesamäki, joka on tehnyt runsaasti kolmen vuoden ajan kasvillisuusselvityksiä. Hän on syventynyt koulutuksessaan putkilokasveihin. Inventointeja teki myös luontokartoittajakoulutuksen käynyt Hannu Lehtonen, jolla on koulutus selvitysten tekoon. Raportin laati Vesamäen lisäksi luontokartoittaja Santtu Ahlman.

TUTKIMUSMENETELMÄT

Tutkimusalueen kasvillisuutta inventointiin 20.–25.8., jolloin voimajohto-osuudet käveltiin läpi. Moskuankankaan tuulivoimapuiston sisäpuolella olevaa osaa ei kuitenkaan inventoitu, sillä se on tarkastettu jo tuulivoimapuiston kasvillisuusselvityksessä (Vesamäki & Ahlman 2023). Kasvillisuuskartoitus tehtiin suunnitellun reitin keskilinjan molemmin puolin 75 metrin matkalta, jolloin kartoitusleveys oli yhteensä 150 metriä.

Tausta-aineistona käytettiin muun muassa Metsäkeskuksen paikkatietoaineistoa (Metsäkeskus 2023). Tausta-aineistona käytettiin myös luonnonvarakeskuksen avoimia aineistoja sekä selvitettiin alueen lajihavainnot Lajitietokeskuksen tietokannasta (laji.fi).

Jokainen arvokas kuvio piirrettiin kartta- ja ilmakuvapohjalle ja niistä kirjoitettiin yleisluonnehdinta sekä maankäyttösuositukset. Maastotöiden aikana kirjattiin lajilistalle kaikki havaitut putkilokasvit, myös villiintyneet koriste- ja hyötykasvit. Selvityksessä käytetty nimistö on Suuren Pohjolan Kasvion (Mossberg & Stenberg 2005) mukaan.

Arvokkaiden kohteiden tietoihin on lisätty luontotyyppien uhanalaisuusluokitus (Kontula & Raunio 2018). Nämä luokitukset on merkitty punaisella luontotyyppinimikkeen oikeaan reunaan. CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä ja LC = elinvoimainen. Luontotyyppiluokituksen jälkeen suluissa on alueen nimi lähimmän karttapaikan mukaan. Suojeluperusteeseen on kuvattu lyhyesti ne syyt, joiden vuoksi kyseinen alue on syytä huomioida.

Arvotuksessa on käytetty kolmiportaista luokitusta seuraavasti: 1 = lakikohde, joka on säilytettävä suojeluperusteena olevan lain mukaan, 2 = arvokas alue, joka on uhanalaisuudeltaan joko äärimmäisen uhanalainen, erittäin uhanalainen tai vaarantunut, 3 = arvokas alue, joka suositetaan säilytettävän muiden syiden vuoksi. Tällaisia syitä voivat olla esimerkiksi erityisen edustava luontotyyppi, nykymittakaavassa poikkeuksellisen iäkäs puusto, suuri lahopuumäärä tai muu monimuotoisuus.

EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Selvityksen ajankohdan vuoksi kaikkia alkukevään kasveja ei ollut mahdollista löytää ja tunnistaa varmuudella. Kokonaisuuden kannalta tällä ei ole kuitenkaan merkitystä, sillä painoarvoa annettiin enemmän arvokkaiden luontotyyppien löytämiseen ja määrittämiseen. Alue saatiin inventoitua kattavasti.

LAJISTOSTA JA LUONTOTYYPEISTÄ

Kasveja inventoitiin 215 lajia. Määrä on pinta-alaan nähden kohtalainen ja kertoo siitä, että selvitysalueella esiintyy suo- ja metsäelinympäristöjen lisäksi myös kulttuuriympäristöä. Koko maassa rauhoitettua valkolehdokkia löytyi yhdeltä kuviolta (kuvio 4) yhteensä kaksi yksilöä. Silmälläpidettävää (NT) punakämmekkää löytyi yksi kukkinut verso kuvion 4 viereiseltä ojitusalueelta. Arvokkaita kuvioita on kahdeksan, joista kuusi täyttää metsälain 10 §:n edellytykset. Yksi kuvio on yksityinen luonnonsuojelualue (YSA 258673, Ahtolan ls-alue) luonnonsuojelulain perusteella. Lisäksi yksi kuvio arvioitiin uhanalaisuusluokitukseltaan äärimmäisen uhanalaiseksi (CR).

Metsälain (10 §) mukaiset luontotyypit

- Lähteiden, purojen ja pysyvän vedenjuoksu-uoman muodostavien norojen sekä enintään 0,5 hehtaarin suuruisten lampien välittömät lähiympäristöt, joiden ominaispiirteitä ovat veden läheisyydestä ja puu- ja pensaskerroksesta johtuvat erityiset kasvuolosuhteet ja pienilmasto
- Seuraavat luetellut suoelinympäristöt, joiden yhteinen ominaispiirre on luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen vesitalous
  - ► Lehto- ja ruohokorvet, joiden ominaispiirteitä ovat rehevä ja vaatelias kasvillisuus, erirakenteinen puusto ja pensaskasvillisuus
  - ► Yhtenäiset metsäkorte- ja muurainkorvet, joiden ominaispiirteitä ovat erirakenteinen puusto ja yhtenäisen metsäkorte- tai muurainkasvillisuuden vallitsevuus
  - ► Letot, joiden ominaispiirteitä ovat maaperän runsasravinteisuus, puuston vähäinen määrä ja vaatelias kasvillisuus
  - ► Vähäpuustoiset jouto- ja kitumaan suot
  - ► Luhdat, joiden ominaispiirteitä on erirakenteinen lehtipuusto tai pensaskasvillisuus sekä pintavesien pysyvä vaikutus
- Rehevät lehtolaikut, joiden ominaispiirteitä ovat lehtomulta, vaatelias kasvillisuus sekä luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen puusto ja pensaskasvillisuus
- Kangasmetsäsaarekkeet, jotka sijaitsevat ojittamattomilla soilla tai soilla, joissa vesitalous on pääosin säilynyt muuttumattomana
- Kallioperässä olevat tai kivennäismaahan uurtuneet, jyrkkärinteiset, pääosiltaan vähintään kymmenen metriä syvät rotkot ja kurut, joiden ominaispiirteenä on luonteenomainen muusta ympäristöstä poikkeava kasvillisuus
- Pääosiltaan vähintään kymmenen metriä korkeat jyrkänteet ja niiden välittömät alusmetsät
- Karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat hietikot, kalliot, kivikot ja louhikot, joiden ominaispiirre on harvahko puusto

Luonnonsuojelulain (64 §) mukaiset luontotyypit

- Hiekkarannat
- Jalopuumetsiköt
- Pähkinäpensaikot
- Tervaleppämetsät
- Merenrantaniityt
- Lehdesniityt
- Kedot
- Rannikon metsäiset dyynit
- Sisämaan tulvametsät
- Harjumetsien valorinteet
- Meriajokaspohjat
- Suojaisat näkinpartaispohjat
- Kalkkikalliot
- Serpentiinikalliot & rannikon avoimet dyynit (65 §)

Vesilain mukaiset luontotyypit

- Enintään kymmenen hehtaarin laajuinen flada, kluuvijärvi tai lähde
- Muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitseva noro tai enintään yhden hehtaarin suuruinen lampi tai järvi

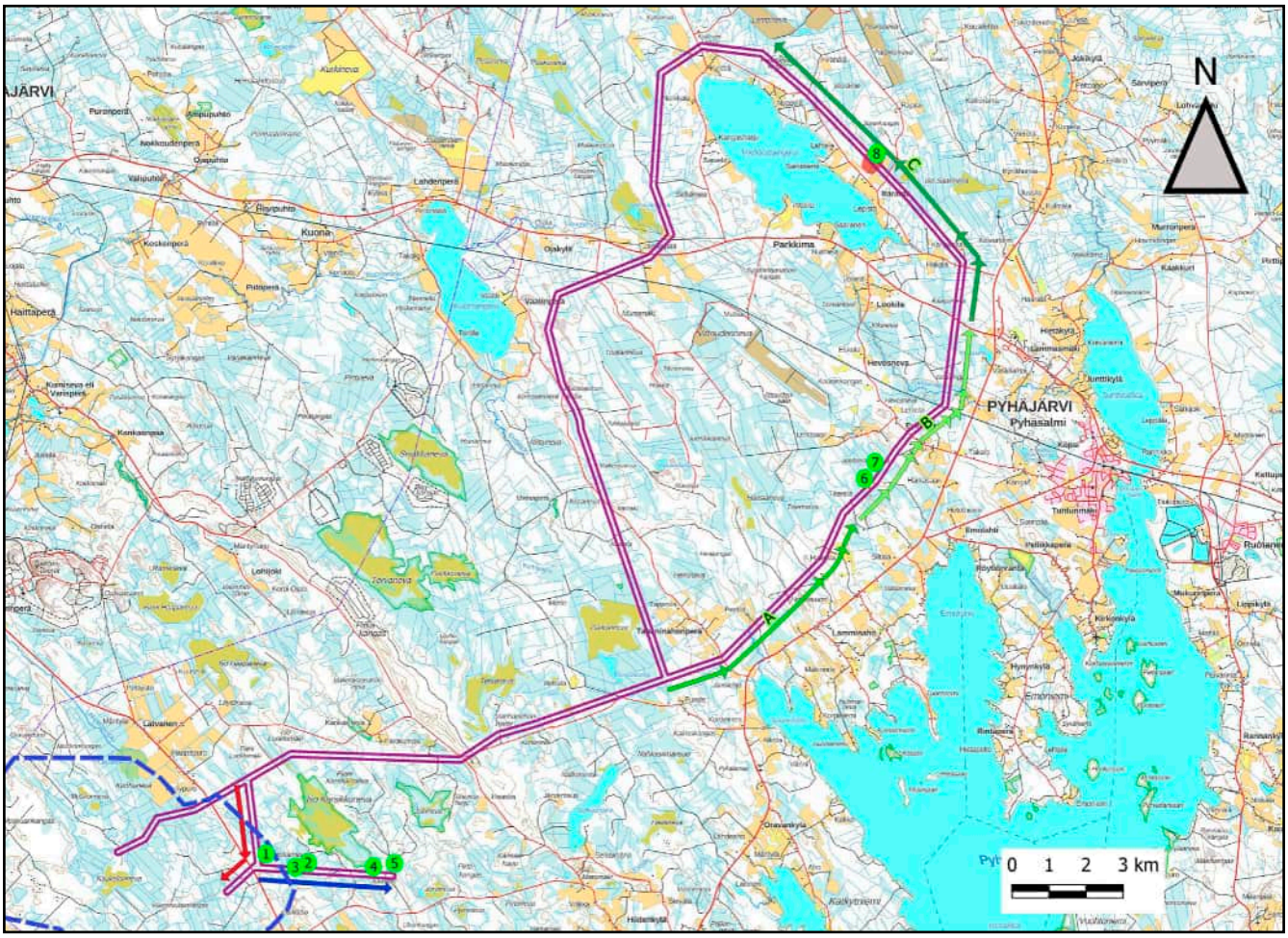
TUTKIMUSALUEEN KASVILLISUUDESTA

Selvitysalue edustaa kasvillisuudeltaan keskiboreaalista metsä- ja suokasvillisuutta. Suokasvillisuuden osalta alue on Pohjanmaan-Kainuun aapasuovyöhykkeeseen kuuluva. Alue on suurelta osin kauttaaltaan tiheään ojitettua ja metsätalouskäytössä, mikä näkyy myös selvitysalueen luontotyyppien luonnontilassa niitä heikentävänä ja muuttavana tekijänä. Alueelta löytyy kuitenkin muutamia pienialaisia edustavia ja luonnontilaltaan vähintään luonnontilaisen kaltaisia selkeästi rajautuvia kuvioita, joissa myös kasvillisuus on ympäröivää metsä- ja suomaisemaa edustavampaa.

Metsät ovat pääasiassa metsätalouskäytössä – hakkuualoja, taimikoita sekä nuoria ja varttuneita talousmetsiä on runsaasti, mikä näkyy puuston tasaikäisyytenä ja -rakenteisuutena. Metsien luontotyypit ovat kuviosta riippuen puolukka-mustikkatyypin (VMT) tai metsälauha-mustikkatyypin (DeMT) tuoretta kangasta ja variksenmarja-puolukkatyypin (EVT) kuivahkoa kangasta. Lehtojen kasvillisuutta esiintyy lähinnä metsittyvillä pelloilla tai pienten jokien varsilla.

Selvitysalueen suot ovat enimmäkseen ojitettuja korpia ja rämeitä. Valtatie 4:n länsipuolella kulkevan vihreän linjauksen osalla linja ylittää Pyhäjärveen laskevat Suonenjoen ja Parkkimajoen.

Taimikkoa punaisella reitillä.



Kuva 2. *Voimajohtoreittien inventoidut osiot (punainen, sininen ja vihreä, joka on jaettu osiin A, B ja C) sekä arvokkaat luontotyypit (vihreät pallot 1–8). Moskuankankaan tuulivoimapuiston rajaus on merkitty sinisellä katkoviivalla.*

Punainen linja (3 430 m)

Punainen linjaus alkaa Pienen Luokkimäen eteläpuolelta ja Hämeenalusnevan ojitusalueen eteläosasta. Linjaus ylittää Sihvonkankaalla kaksi ajopolkua, Latvastenkankaan ojitusalueen ja taittuu Elämäjärventien itäpuolella kohti lounasta, ylittää Elämäjärventien Lepuukallion luoteispuolelta sekä metsäautotien Teerinevankankaan luoteispuolella päättyen ojitusalueelle.

Pääasiassa punaisen linjan kangasmetsät ovat mäntyvaltaisia variksenmarja-puolukkatyypin (EVT) kuivahkoja kankaita tai puolukka-mustikkatyypin (VMT) ja metsälauha-mustikkatyypin (DeMT) tuoreita kankaita. Tuoreet kankaat ovat enimmäkseen kuusivaltaisia sekametsiä. Metsät ovat metsätalouden piirissä, joten rakenteeltaan ne ovat tasaikäisiä ja pensaskerros koostuu lähinnä puiden taimista sekä katajasta ja pajuista kuviosta riippuen. Kangasmetsien kenttäkerroksen lajistossa esiintyy nimilajien seurana muun muassa metsälauhaa, kevätpiippoa, kanervaa, kangasmaitikkaa sekä tuoreilla kankailla lisäksi vanamoa, metsätähteä ja oravanmarjaa. Suot linjauksella ovat enimmäkseen ojitettuja rämeitä tai hyvin pieniä ojitettuja korpikuvioita.

Linjan alkupäässä kuviot ovat tuoreen tai kuivahkon kankaan nuorta kasvatusmetsää tai taimikkoa. Sihvonkankaalla puusto on varttuneempaa kuivahkoa kangasta ja siitä etelään ojitusalalla puolukkaturvekangasta (Ptkg). Ojitusalan jälkeen seuraa varttuneempaa pääasiassa tuoreen kankaan kasvatusmetsää. Hoikannevan ojitusala edustaa II-tyypin varputurvekangasta, jonka puusto on varttunutta, mutta paikoitellen aukkoista ja heikkokasvuista. Sen jälkeen on enimmäkseen varttunutta tuoreen kankaan kuusikkoa aina linjan taitekohdan varputurvekankaalle asti. Linjan vaikutuspiiri ulottuu osittain luonnontilaiselle pallosararämeelle (kuvio 1). Edelleen linjaus ylittää sinisen linjan alkupään ja jatkuu hakkuualan ja varttuneen varputurvekankaan kautta Elämänjärventien ylitse kohti lounasta. Sen jälkeen metsäautotielle asti esiintyy pääasiassa koivutaimikkoa tuoreen kankaan kuvioilla, jotka jatkuvat tien jälkeen rämeen ojitusalalle asti. Ojitusala on varttunutta männikköä puolukkaturvekankaalla. Lepuukiven taimikkokuviolla on kulttuuriperintökohde tarinakivi.

Ojitusalaa punaisella linjalla.

Sihvonkankaan ajouraa ja talousmännikköä punaisella linjalla.

Latvastenkankaan tuoretta kangasta punaisella linjalla.

Sininen linja (3 752 m)
Sininen linjaus alkaa Elämänjärventieltä kohti itää ja risteää heti alussa punaisen linjan kanssa. Puolenvälin jälkeen linja ylittää kolme metsäautotietä ja päättyy Kivimäen kangasmetsäkuviolle. Linjauksen alasta noin puolet on kangasmetsiä ja puolet suoelinympäristöjä. Kangasmetsät ovat pääasiassa variksenmarja-puolukkatyypin (EVT) kuivahkon kankaan varttuneempia kasvatusmetsiä, mutta myös puolukka-mustikkatyypin (VMT) ja metsälauha-mustikkatyypin (DeMT) tuoreen kankaan kuvioita esiintyy paikoitellen. Suot ovat enimmäkseen varttuneen puuston turvekankaita ja rämemuuttumia. Taimikot ja hakkuualat keskittyvät linjan loppukolmannekselle, mutta tuoreempi turvekankaan hakkuuala sijoittuu ensimmäisen kolmanneksen loppuun lähelle kahta arvokuviota.

Alussa Elämäjärventien itäpuolella on kuvio varttunutta varputurvekangasta (Vatkg), pieni hakkuuala ja edelleen ojitusalan varputurvekangasta. Seuraavat kangasmetsäkuviot ovat enimmäkseen varttunutta harvennuksin käsiteltyä kuivahkoa kangasta vaihettuen tuoreen kankaan kuvioiksi ennen Hyyröönhautasaaren etelän- ja kaakonpuoleisia Hoikannevan ojitusaloja. Ojitusalat ovat varttuneen puuston puolukkaturvekankaita (Ptkg). Hyyröönhautasaaren ja sen kaakkoispuolen kivennäismaat ovat tuoreen kankaan kuusivaltaisia kasvatusmetsiä. Hoikanneva kaakkoisosassa ennen turvekankaan hakkuualaa esiintyy lettoista elinympäristöä piilopuron vaikutuspiirissä (kuviot 2 ja 3). Kettukivenkankaalta kaakkoon sijoittuvalla kivennäismaaosuudella on aluksi tuoreen kankaan kasvatuskuusikkoa ja ylävämmillä kuvioilla kuivahkon kankaan kasvatusmännikköä. Siitä edelleen itään ojitusalalla esiintyy pääasiassa varttuneen puuston puolukkaturvekangasta ja pienialaisia mustikkaturvekankaan (Mtkg) kuvioita. Kahden metsäautotien ympäristö on kuivahkon kankaan taimikkoa ja risteyksessä kuvio varttunutta mäntyä kasvavaa kangasrämettä (KgR), jota on harvennuksin hoidettu. Tiestä itään esiintyy kuivahkon kankaan mäntytaimikkoa ja sen jälkeinen suo-osuus on Ison Karsik-

Kettukivenkankaan taimikkoa sinisellä linjalla.

konevan jatkeena harvapuustoista sararämettä, joka on muutostilassa. Kivennäismaasaareke tällä kuviolla on soistunut ja tiheäpuustoinen. Viimeisenä kuviona on Kivimäen kangasmetsävyöhyke. Sen länsireunalla on pohjoispuolella tuoreen kankaan nuorta taimikkoa. Ojitusalan ja taimikon rajaamana esiintyy lähteinen lettokorpikuvio (kuvio 4). Selänteen alareunassa on tuoreen kankaan varttunutta kuusikkoa, joka vaihettuu kuivahkoksi mäntyvaltaiseksi kankaaksi. Sitä seuraa kuivahkon kankaan nuori mäntytaimikko, joka reunustaa etelänpuoleista louhosaluetta ja päättyy metsäautotielle. Tien itäpuolella metsä on varttunutta mäntyvaltaista kuivahkoa kangasta, jonka notkelmissa on tuoreen kankaan kasvillisuutta. Pohjoisreunassa linjaus ulottuu kalliometsäkuviolle (kuvio 5).

Vihreä linja (22 576 m)
Osio A

Vihreän linjan osuus A alkaa Tapaninahonperän eteläpuolelta ja Parkonsalon pohjoispuolelta rämeen ojitusalalta, ylittää ajopolun, Tapanila-Väätti tien, ajopolun, Suonenjoen, Peräläntie, Honkavuoressa kaksi metsäautotietä ja useita polkuja, Isovuorentien ja Haaralantien päättyen Teerelän eteläpuolelle, jossa linjaus taittuu lievästi kohti koillista. Kuuhingonkankaalta Harjulaan linja seuraa ajopolkua.

Linjan metsät ovat ojitettujen rämeiden, korpien ja kangasmetsien mosaiikkia. Kuviolle asettuu muutamia pienialaisia peltoja ja vanha laidunmaa. Ikärakenteeltaan yli puolet linjan alaisista metsistä on varttunutta kasvatusmetsää ja loppuosa nuoria kasvatusmetsiä, taimikoita ja hakkuualoja. Suurin osa kangasmetsistä on tuoreita kankaita, mutta kuivahkoja kankaita esiintyy lähinnä Honkavuoren ja Haaralan ylävämmillä osuuksilla sekä linjaosuuden lopussa. Suot ovat enimmäkseen varttuneita puolukka-, mustikka- tai ruohoturvekankaita sekä vähäisemmässä määrin varputurvekankaita.

Iso Karsikkonevan reunavyöhykkeen rämemuuttumaa sinisellä linjalla.

Linjan alussa on pienialainen varttuneen männikön varputurvekangas, joka vaihettuu puolukkaturvekankaan kautta kivennäismaan kuivahkoksi kankaaksi. Sitä seuraa ojitusala, joka on pääasiassa kuusivaltaista ruohoturve- ja mustikkaturvekangasta. Ennen Tapanila-Väätti tietä on metsittynyt sekä lehto- ja heinäkasvillisuuden valtaama vanha laidunmaa sekä vesakoitunut laidunalue tien länsipuolella. Tieltä linjaus taittuu koilliseen ja siitä seuraavat kuviot ovat tuoretta kangasmetsää sekä ojitusalan mustikka-, puolukka- ja varputurvekankaita. Suonenjokea ennen on taimikkokuvio ja joen tuntumassa suurruoho- ja heinävaltaista koivu-kuusisekametsää. Joen varrella on myös lehtomaista kasvillisuutta. Joesta seuraava kuvio on varttunutta varputurvekangasta, jota seuraa Peräläntien molemmin puolin tuoreen kankaan nuorehkoja kasvatusmetsiä.

Peräläntien lounaispuolella on myös osa peltokuviosta. Seuraava pienialainen taimikko vaihettuu nuorehkon tuoreen kankaan kuvion kautta ensin ojitusalan varttuneeksi varputurvekankaaksi, hakkuualaksi ja taimikoksi. Taimikosta seuraavana on kuvio varttunutta ja hoidettua isovarpurämettä, jota seuraa nuori tuoreen kankaan koivutaimikko. Honkavuoren luoteispuolella metsäautotien molemmin puolin esiintyy sekä varttunutta kuivahkoa että tuoretta kangasta. Metsäautotieltä koilliseen esiintyy ensin varttunutta kuivahkoa kangasta, puolukkaturvekangasta sekä varputurvekangasta. Isovuorentien molemmin puolin on tuoreen kankaan harvennettua kuusisekametsää. Siitä Haaralantielle on sekä kuivahkon että tuoreen kankaan kasvatusmetsiä ja taimikoita sekä ojitusalan puolukkaturvekangasta. Haaralantieltä osion A loppuun ja linjan loivaan taitekohtaan asti on aluksi hakkuuala ja varttuneempaa kuivahkoa kangasta, sitten ojitusalan puolukkaturvekangasta sekä edelleen koivutaimikkoa, varttunutta tuoreen kankaan kuusikkoa ja kuivahkon kankaan taimikkoa.

Rämemuuttumaa vihreän linjan osiolla A.

Tapaninahonperän mustikkaturvekangasta vihreän linja osiolla A.

Suonenjokea vihreän linjan osiolla A.

Osio B

Teerelän lounaispuolen linjan taitekohdasta koilliseen seuraavaan taitekohtaan asti linja ylittää Pyykäläntien, mutta seuraavaan taitekohtaan Eskoperäntielle ei ole teiden ylityksiä. Eskoperäntien eteläpuolella linja seuraa ajopolkua. Eskoperäntieltä radalle asti on yksi ajopolun ylitys. Radan pohjoispuolella linjaus taittuu ajopolun kohdalla lähes pohjoiseen ja ylittää ajopolun, Parkkimajoen, ajopolun ja metsäautotien jatkuen Haapajärventielle, jonne osio B päättyy.

Harjulan taitekohdasta koilliseen on aluksi vaihtelevan ikäisiä ja kuviosta riippuen joko kuuselle tai männylle uudistettuja mustikkaturvekankaita Pyykäläntielle asti. Siitä eteenpäin on aluksi hakkuuala, varttuneempaa ojitusalan varputurvekangasta sekä tuoretta kangasta, joka ajopolun koillispuolella on nuorta koivusekametsää. Seuraava Kirjavaneva on laiteiltaan ojitettu ja keskiosan saareke on tuoreen kankaan vesaikko, mutta saarekkeen molemmin puolin on kuviot luonnontilaisen kaltaista tupasvillarämettä (kuviot 6 ja 7). Kuviota seuraa hakkuualan taimikko, ojitusalan varputurvekangas, lehtipuuvaltainen mustikkaturvekangas, koivutaimikko, varttuneen kuusikon tuore ja soistunut kangas, hakkuuala, taimikko sekä turvekankaiden mosaiikki ajopolun molemmin puolin Eskoperäntielle asti.

Eskoperäntieltä radalle asti on aluksi tuoreen kankaan kasvatusmetsäkuvio, rämemuuttuma ja Tikka-Eemin lakikon vaihtelevan ikäistä kuivahkoa kangasta. Radan eteläpuolen ojitusala on puolukka- ja mustikkaturvekankaita. Radalta Parkkimajoelle on aluksi tuoreen ja kuivahkon kankaan varttuneet metsälöt sekä joen molemmin puolin varputurvekankaan varttuneet männiköt. Aivan joen eteläpuolella on kaistale varttunutta tuoreen kankaan kuusikkoa. Joen varrella on kapeasti jokirantaniittyä. Seuraavaksi Isokankaan reunaosa on taimikkoa, sitten tuoreen kankaan kuusikkoa ja kuusisekametsää. Seuraava Reikärämeen ojitusala on varttunutta puolukkaturvekangasta, sitten Niittysaari metsittynyttä niittyä, kasvatusmännikköä ja koivutaimikkoa. Korkeasaareen asti on tuoretta hakkuualaa ja Korkeasaaren kuviot ovat tuoreen kankaan kasvatuskuusikoita.

Teerelän hakkuualaa vihreän linjan osiolla B.

Tikka-Eemin lakikon puolukkaturvekangasta vihreän linjan osiolla B.

Parkkimanjoen rantaa vihreän linjan osiolla B.

Osio C

Vihreän linjan osio C alkaa Haapajärventieltä, ylittää kolme ajopolkua ja Itärannantien, jonka jälkeen linjaus taittuu luoteeseen. Taitekohdassa linja seuraa pienellä matkalla metsäautotietä. Edelleen linja ylittää yhdeksän ajopolkua ja Vähäläntien Säyneenahossa sekä vielä kaksi ajopolkua päättyen kolmannen ajopolun lenkille Petäjänlahdenkankaan luoteispuolella.

Suurin osa linjaosuuden suo- ja metsäkuvioista on ojitettuja. Selkeät ojittamattomat kangasmetsäkuviot keskittyvät linjauksen loppupäähän Itärantaan ja Petäjälahdenkankaan tuntumaan. Kangasmetsät ovat tuoreita tai kuivahkoja kankaita, suot puustoisia turvekankaita. Ikärakenteeltaan metsät ovat melko varttuneita ja taimikkoalueet sijoittuvat pääasiassa Parkkimajärven idänpuoleiselle osalle.

Haapajärventieltä Itärannantielle on aluksi Korkeasaaren pohjoisreunalla tuoreen kankaan pienialainen kasvatusmetsä, sitten ojitusalalla vaihtelevasti varttunutta varpu- ja puolukkaturvekangasta. Turvekankaat jatkuvat Itärannantieltä linjan taitteeseen asti, jonka jälkeen tulee koivutaimikkoa, varputurvekangasta ja taas eri-ikäisiä lehtipuuvaltaisia taimikkokuvioita. Sitten seuraa eri-ikäisiä tuoreen kankaan soistuneita kuvioita, hakkuuaukko ja Törrinsaaren luoteispuolella ajopolun kaakkoispuolen tuoreen kankaan varttunut kuusivaltainen kuvio. Ajopolun luoteispuolella esiintyy koivutaimikko ja lehtipuuvaltainen kasvatusmetsä. Seuraavat ojitusalat ovat pääasiassa varputurvekankaita.

Itärannan taimikkoa vihreän linjan osiolla C.

Ojitusten jälkeen tulee kuivahkon kankaan nuorta mäntytaimikkoa ja ajopolun vieressä on varttuneempi kuivahkon kankaan kuvio. Seuraavan ojituksen alussa on hakkuuala, jota seuraa varputurvekankaan ojitusala aina Solleikontielle asti. Solleikontieltä luoteeseen on varttunut kangasrämekuvio, jonka jälkeen tulee taas kuivahkon kankaan mäntytaimikkoa. Se rajoittuu yksityiseen luonnonsuojelualueeseen (kuvio 8). Suojelualuetta seuraa ojitusalan turvekankaat, kangasmetsän taimikko ja varttuneempi tuoreen kankaan kuvio. Sen jälkeen on laajat taimikko- ja hakkuualat aina Vähäläntielle asti. Vähäläntieltä osion ja vihreän linjan loppuun asti Petäjälahdenkankaan luoteispuolelle on aluksi taimikkoa, sitten varputurvekangasta ja ajopolun vieressä sekapuustoista varputurvekangasta. Sitä seuraa koivutaimikko, kuivahkon kankaan ja varputurvekankaan kasvatusmännikkö sekä paikoitellen soistuneen tuoreen kankaan kuviot.

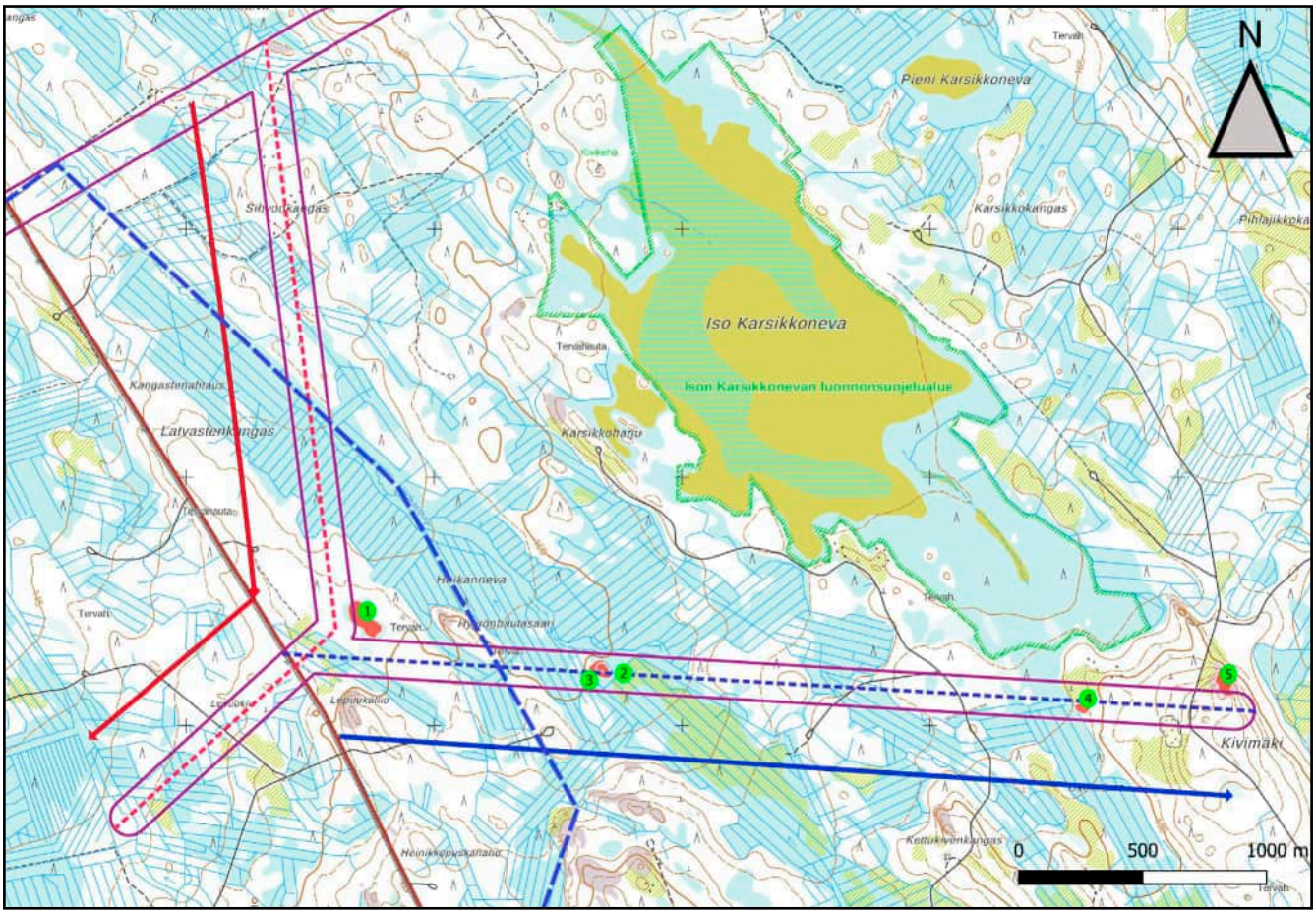
Kangaskorven ojitusalaa vihreän linjan osion C lopussa.

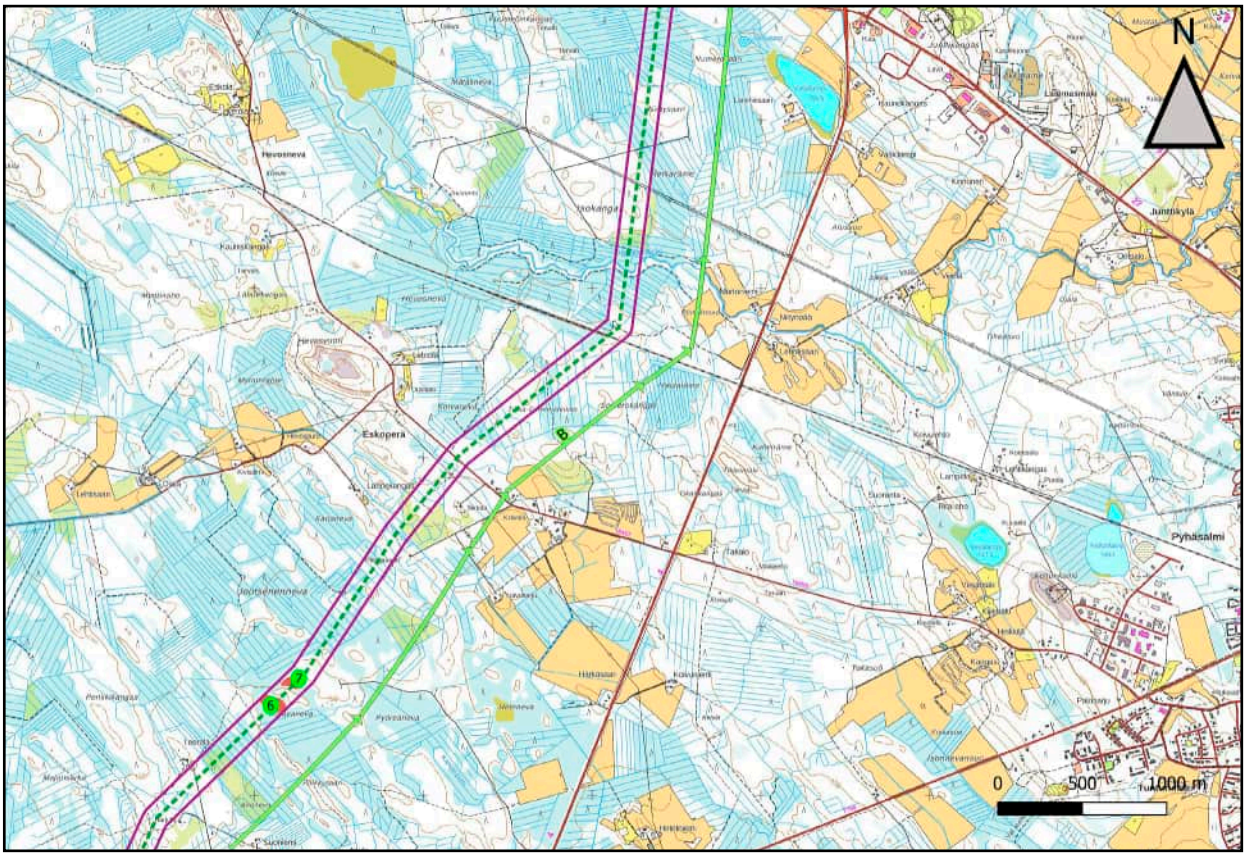
ARVOKKAAT KASVILLISUUSKOHTEET

Tässä osiossa esitetään tutkimusalueelta löytyneet arvokkaat kasvillisuuskuviot (kuva 3–5), joista kerrotaan yleiskuvauksen lisäksi suojeluperuste ja maankäyttösuositukset. Kohteen yhteydessä mainitut uhanalaisuusluokitukset ovat seuraavia: CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä ja LC = elinvoimainen.

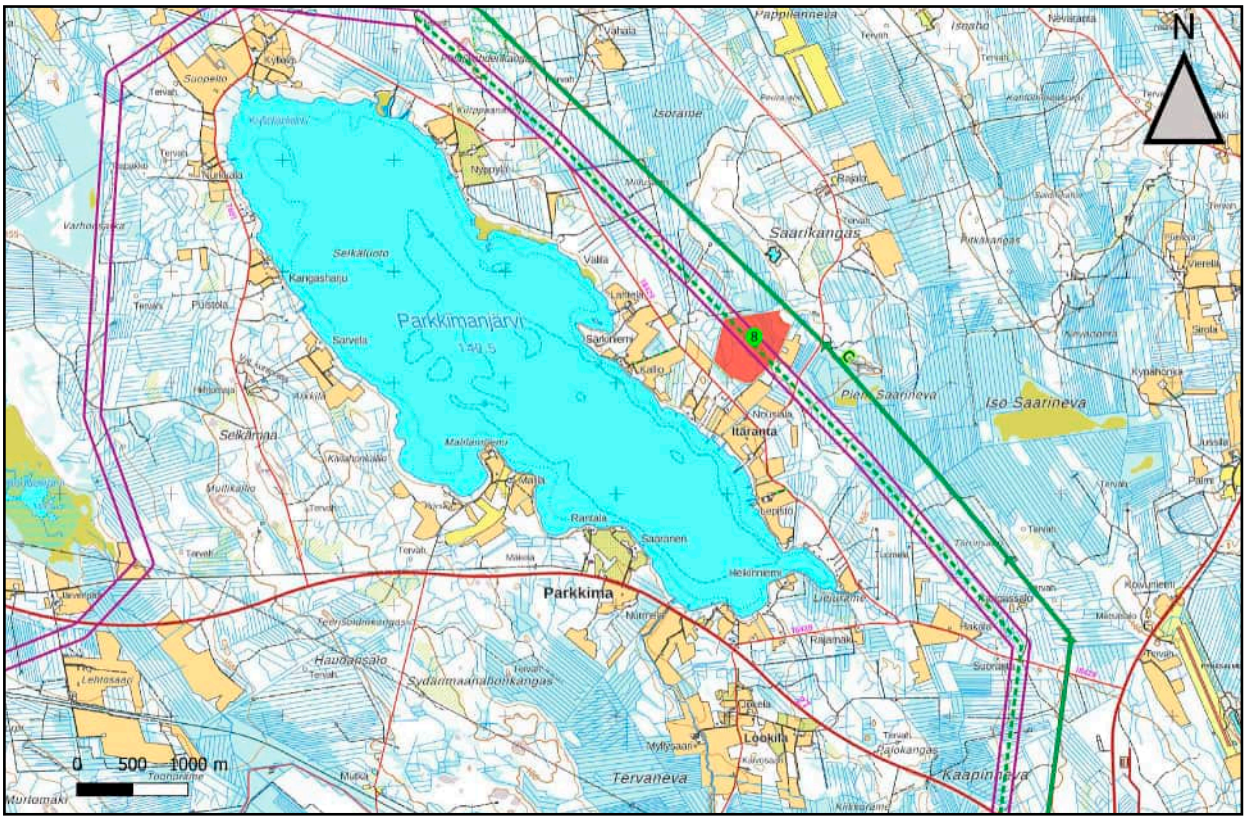
Arvotuksessa on käytetty kolmiportaista luokitusta seuraavasti: 1 = lakikohde, joka on säilytettävä suojeluperusteena olevan lain mukaan, 2 = arvokas alue, joka on uhanalaisuudeltaan joko äärimmäisen uhanalainen, erittäin uhanalainen tai vaarantunut, 3 = arvokas alue, joka suositetaan säilytettävän muiden syiden vuoksi. Tällaisia syitä voivat olla esimerkiksi erityisen edustava luontotyyppi, nykymittakaavassa poikkeuksellisen iäkäs puusto, suuri lahopuumäärä tai muu monimuotoisuus.

Kuva 3. *Arvokkaat kasvillisuuskohteet (vihreät pallot) punaisella ja sinisellä linjalla.*





Kuva 4. *Arvokkaat kasvillisuuskohteet (vihreät pallot) vihreän linjan osion B varrella.*

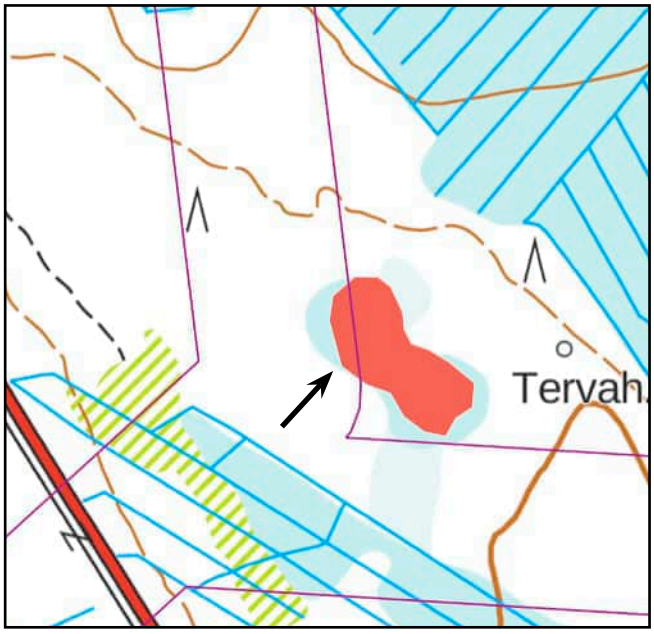


Kuva 5. *Arvokas kasvillisuuskohde (vihreä pallo) vihreän linjan osion C varrella.*

1. Pallosararäme (PsR) **[VU]**

Kasvillisuuskuvaus:
Kuvio on rahkamättäistä pallosararämettä, jonka puusto on kitukasvuista mäntyä. Sekapuuna kasvaa hieskoivua. Pensaskerroksessa esiintyy puiden taimia ja virpapajua. Kenttäkerroksessa ruskorahkasammalmättäillä kasvaa juolukkaa, kanervaa ja variksenmarjaa. Välipintojen valtalajina tavataan pallosaraa, mutta tupasvilla on melko yleinen. Paikoitellen esiintyy suopursulaikkuja. Pohjakerroksessa on puna-, räme- ja sararahkasammalta sekä korpikarhunsammallaikkuja.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kuvio täyttää metsälain 10 §:n mukaisen määritelmän vähäpuustoinen suo. Lisäksi pallosararämeet on arvioitu Etelä-Suomessa vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi. Kuvio on luonnontilainen.

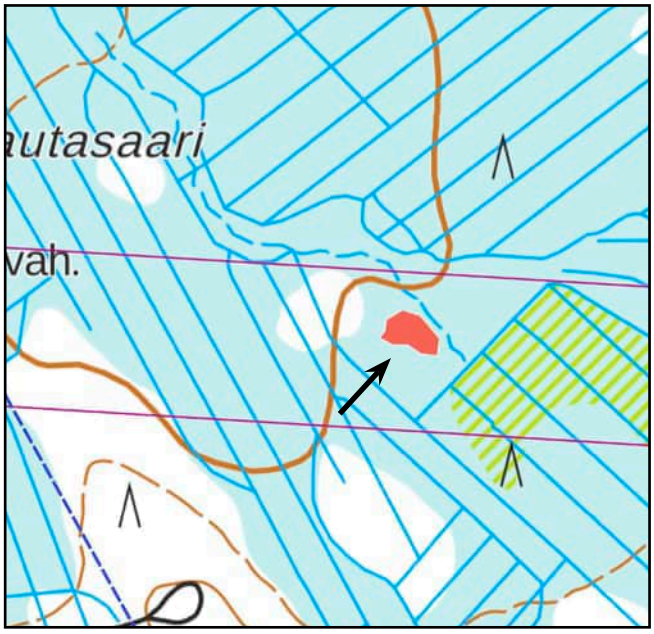


Maankäyttösuositukset:
Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajaus. Puusto, pienilmasto ja vesitalous tulisi jättää ennalleen.

2. Lettonevaräme (LNR) **[CR]**

Kasvillisuuskuvaus:
Kuvio on piilopuron vaikutuspiirissä olevaa märkää suota, jossa piilopuro ilmenee mutaisena ja rimpisenä vyöhykkeenä kuvion laiteilla. Valtapuuna kasvaa hieskoivua ja sekapuuna mäntyä. Puusto on harvahko. Pensaskerroksessa on paikoitellen katajaa. Kenttäkerroksen kasveina esiintyy muun muassa jouhisaraa, pullosaraa, tähtisaraa ja siniheinää. Rimmissä kasvaa rimpivesihernettä, luhtavillaa ja mutasaraa. Pohjakerros on mutainen ja paikoitellen peitteetön. Sen sammalia ovat pääasiassa sara- ja rämerahkasammalet.

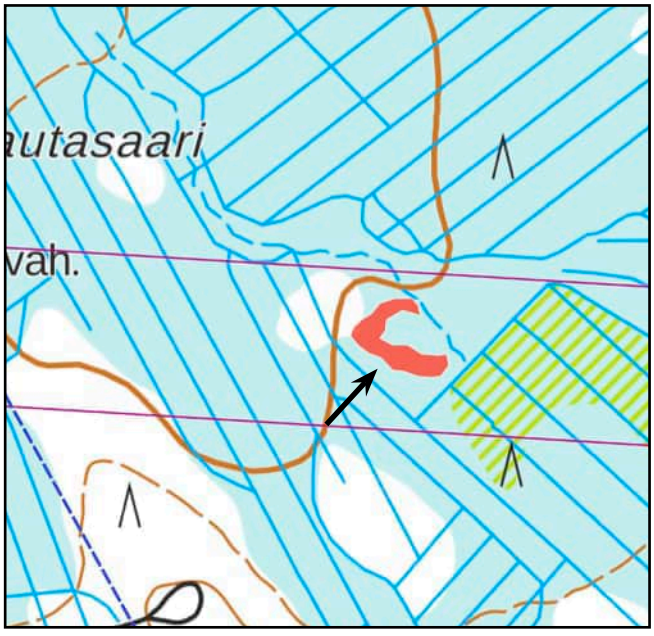
Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kuvio on metsälain 10 §:n mukainen erityisen tärkeä elinympäristö. Lettonevarämeet on arvioitu Etelä-Suomessa äärimmäisen uhanalaisiksi (CR) elinympäristöiksi.



Maankäyttösuositukset:
Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajaus. Puusto, pienilmasto ja vesitalous tulisi jättää ennalleen.

3. Lettokorpimuuttuma (LKmu) [CR]

Kasvillisuuskuvaus:
Kuvio reunustaa lettonevarämettä ja on laiteiltaan ojitettu. Kasvillisuuden ominaispiirteissä on ojituksen vuoksi lievää muuttuneisuutta, mutta kuvio on muutostilasta huolimatta melko edustava. Piilopuro ylläpitää suon vesitaloutta. Kuvio on voimakkaasti mättäinen ja välipinnat ovat märkiä ja mutaisia. Mättäiden puusto on mäntyä, hieskoivua ja paikoitellen kituliasta kuusta. Pensaskerroksessa esiintyy runsaasti katajaa ja pajuja. Välipinnoilla kasvaa siniheinää, pullosaraa, tähtisaraa ja jouhisaraa. Rimmissä on paikoitellen rimpivesihernettä ja luhtavillaa. Lisäksi tavataan kultapiiskua ja korpikastikkaa sekä niukasti metsäruohoja. Puustoisilla mättäillä on puolukkaa ja suopursua. Pohjakerroksessa esiintyy räme-, korpi- ja punarahkasammalia sekä korpikarhunsammalta. Mättäillä tavataan seinäsammalta.

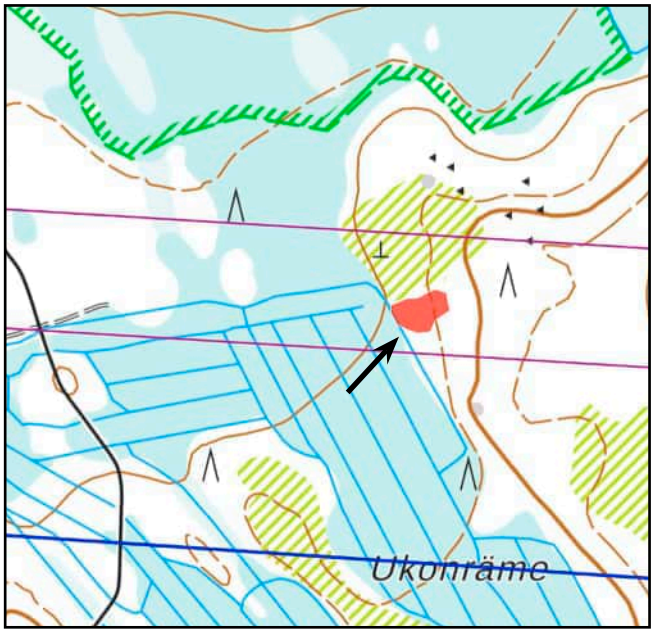


Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 2, koska kuvio ei ole muuttuneisuuden takia lakikohde, mutta lettokorvet on arvioitu koko Suomessa äärimmäisen uhanalaisiksi (CR) elinympäristöiksi.

Maankäyttösuositukset:
Puusto, pienilmasto ja vesitalous tulisi jättää ennalleen.

4. Lähteinen lettokorpi (LäLK) **[CR]**

Kasvillisuuskuvaus:
Kuvio on kangasmetsäselänteen alaosan kuusikkoon, ojitusalan rämemuuttumaan ja luoteispuolen taimikkoon rajoittuva pienialainen tihkupintainen lettokorpi. Valtapuuna kasvaa hieskoivua, lisäksi on kuusta, mäntyä ja harmaaleppää. Pensaskerroksessa esiintyy runsaasti katajaa ja pajuja. Kenttäkerroksessa kasvaa huopaohdaketta, karhunputkea, kultapiiskua, korpikastikkaa ja tuppisaraa. Lisäksi tavataan kurjenjalkaa, metsäkurjenpolvea, vanamoa ja riidenliekoa sekä metsäkortetta, lillukkaa, metsä-imarretta, mustikkaa, metsätähteä ja oravanmarjaa. Maariankämmekkää, järviruokoa ja siniheinää esiintyy paikoitellen. Valkolehdokki kasvaa tällä kuviolla. Mättäillä on suopursua ja puolukkaa. Pohjakerroksen sammalia ovat korpi- ja lettolehväsammal, räme-, korpi- ja heterahkasammal sekä suonihuopasammal. Seinäsammal on mättäillä yleinen.



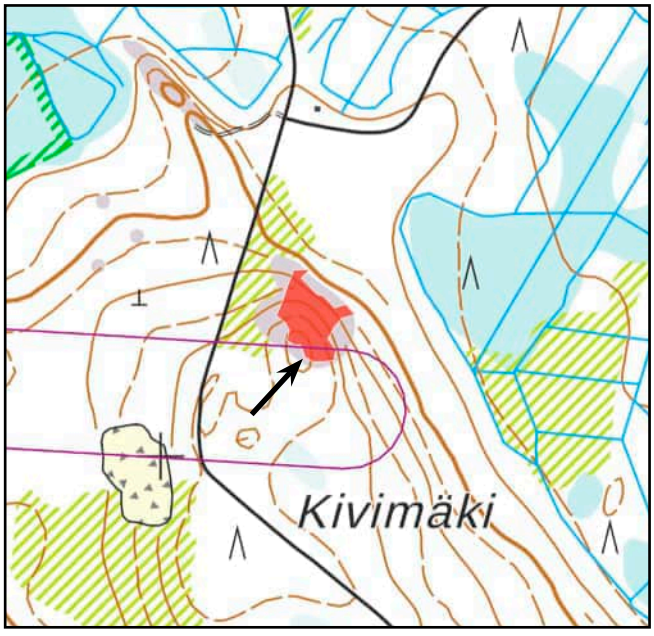
Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kuvio on metsälain 10 §:n mukainen erityisen tärkeä elinympäristö. Lettokorvet on arvioitu Etelä-Suomessa äärimmäisen uhanalaisiksi (CR) elinympäristöiksi.

Maankäyttösuositukset:
Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajaus. Puusto, pienilmasto ja vesitalous tulisi jättää ennalleen.

5. Kalliometsä (Vr) **[NT]**

Kasvillisuuskuvaus:
Kuvio on varttunutta ja erirakenteista mäntyä kasvava melko laaja-alainen kalliometsä, jonka eteläosa ulottuu selvitysalueelle. Sekapuuna on joitakin kuusia sekä niukassa pensaskerroksessa puiden taimia. Maatumien kenttäkerroksessa esiintyy kanervaa, puolukkaa ja variksenmarjaa. Pohjakerroksessa on seinä- ja kangaskarhunsammalia. Kivipintoja peittävät poronjäkälät, karhun- ja kynsisammalet.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kuvio on metsälain 10 §:n tarkoittama erityisen tärkeä elinympäristö. Kalliometsät on arvioitu Etelä-Suomessa silmälläpidettäviksi (NT) elinympäristöiksi. Kuvio on luonnontilainen ja erottuu selvästi ympäristöstään



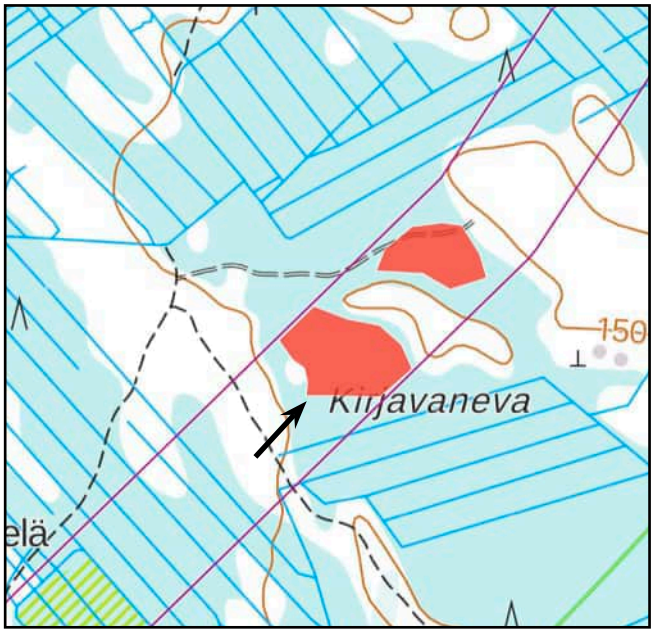
Maankäyttösuositukset:
Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajaus. Puusto ja pienilmasto tulisi jättää ennalleen.

6. Tupasvillaräme (TR) [VU]

Kasvillisuuskuvaus:
Kirjavanevan lounaispuolella oleva osa on keskiosistaan luonnontilaista varpuista tupasvillarämettä. Valtapuuna esiintyy kituliasta mäntyä ja paikoitellen on hieskoivua sekapuuna. Puusto on eriikäenteista. Pensaskerroksessa on harvakseltaan puiden taimia. Kenttäkerroksen valtalajina on tupasvillaa. Välipinnoilla kasvaa lisäksi suokukkaa, vaivaiskoivua ja vaiveroa. Mättäillä esiintyvät rämevarvut, joista runsain on juolukka. Pohjakerroksessa tavataan räme- ja punarahkasammalia. Suo on melko märkä.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kohde on metsälain 10 §:n mukainen kitu- ja joutomaan suo. Lisäksi tupasvillarämeet on arvioitu Etelä-Suomessa vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi.

Maankäyttösuositukset:
Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajaus. Puusto, pienilmasto ja vesitalous tulisi jättää ennalleen.

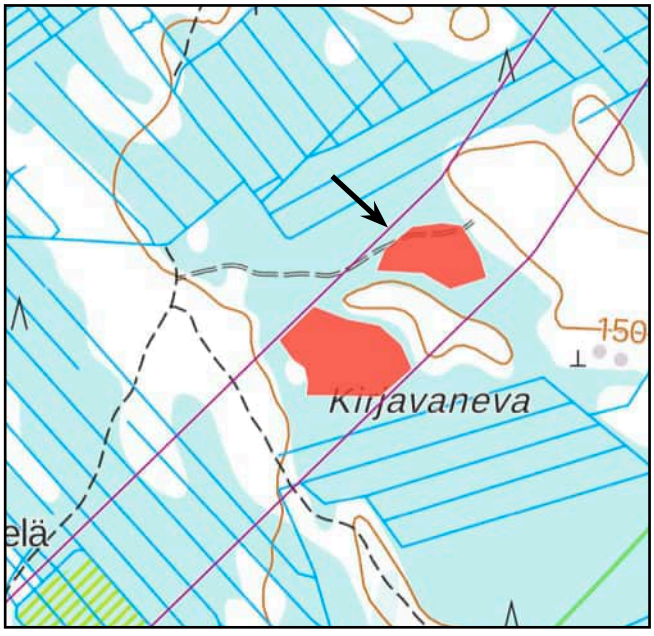


7. Tupasvillaräme (TR) **[VU]**

Kasvillisuuskuvaus:
Kirjavanevan saarekkeen koillispuolella oleva osa on keskiosistaan luonnontilaista varpuista tupasvillarämettä. Valtapuuna esiintyy kituliasta mäntyä ja paikoitellen on hieskoivua sekapuuna. Puusto on erirakenteista. Pensaskerroksessa on harvakseltaan puiden taimia. Kenttäkerroksen valtalajina on tupasvillaa. Välipinnoilla kasvaa lisäksi suokukkaa, vaivaiskoivua ja vaiveroa. Mättäillä esiintyvät rämevarvut, joista runsain on juolukka. Pohjakerroksessa tavataan räme- ja punarahkasammalia. Suo on melko märkä.

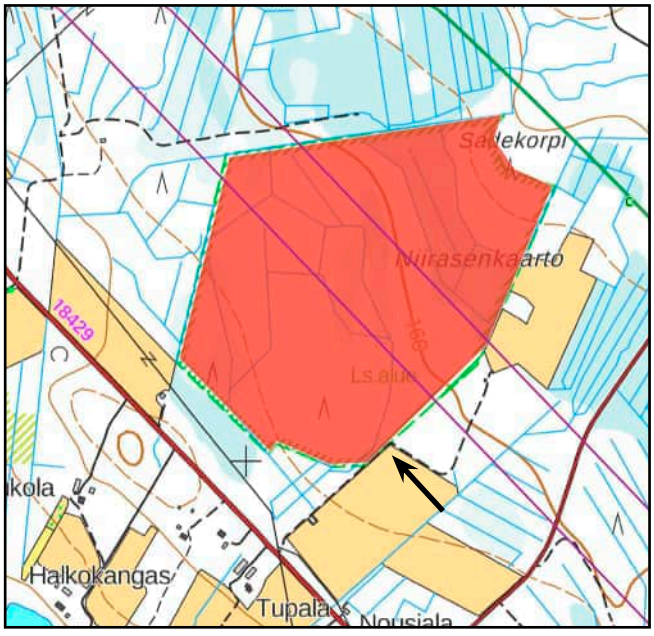
Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kohde on metsälain 10 §:n mukainen kitu- ja joutomaan suo. Lisäksi tupasvillarämeet on arvioitu Etelä-Suomessa vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi.

Maankäyttösuositukset:
Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajaus. Puusto, pienilmasto ja vesitalous tulisi jättää ennalleen.



8. Varttunut variksenmarja-puolukkatyypin (EVT) kuivahko kangas ja kangasräme (KgR) [EN]

Kasvillisuuskuvaus:
Kuvion kaakkoispuolella on hyvin järeää mäntyä kasvavaa kuivahkoa kangasta. Sekapuuna esiintyy niukasti rauduskoivua. Pensaskerros on heikko koostuen lähinnä puiden taimista ja katajasta. Kuvio on aikoinaan talousmetsänä hoidettua, jonka vuoksi puusto on melko tasarakenteista. Aukkoisuutta esiintyy paikoitellen. Kenttäkerroksessa kasvaa puolukkaa, variksenmarjaa, kanervaa ja mustikkaa. Pohjakerroksessa on seinä- ja metsäkerrossammalia sekä kangaskynsisammalta. Kuvio vaihettuu luoteen suuntaan kangasrämeeksi. Puusto on varttunutta mäntyä ja sekapuuna esiintyy runsaasti koivuja. Pensaskerroksessa kasvaa puiden taimia ja virpapajua. Kenttäkerroksessa suopursu kasvaa runsaana. Lisäksi tavataan puolukkaa, mustikkaa ja paikoitellen kanervaa. Pohjakerroksessa esiintyy rämerahkasammalta ja mättäillä seinäsammalta. Räme on aikoinaan osittain ojitettu, mutta ojat ovat kasvaneet umpeen.



Suojeluperuste / arvotus (1–3):
Arvotus: 1, koska kohde on yksityinen luonnonsuojelualue luonnonsuojelulain perusteella (Ahtolan luonnonsuojelualue, YSA 258673). Lisäksi varttuneet havupuuvaltaiset kuivahkot kankaat ja kangasrämeet on arvioitu Etelä-Suomessa erittäin uhanalaisiksi (EN) elinympäristöiksi.

Maankäyttösuositukset:
Puusto ja pienilmasto tulisi säilyttää ennallaan sekä välttää ojituksia.

TULOKSET JA PÄÄTELMÄT

Moskuankankaan tuulivoimapuiston voimajohtoreittien varrella on pääosin kasvillisuudeltaan pirstoutunutta ja talouskäytössä olevaa kangasmetsää sekä ojitettua suoalaa. Iäkkäitä metsälohkoja on säästynyt jonkin verran, mutta luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia metsiä on kokonaisuutena niukasti. Myös alueen soita on ojitettu aikoinaan hyvin runsaasti.

Tutkimusalueelta löydettiin yhteensä kahdeksan arvokasta kohdetta, joista kuusi täyttää metsälain 10 § mukaiset kriteerit, mutta ne eivät ole Metsäkeskuksen rajaamia lakikohteita (Metsäkeskus 2023). Lisäksi yksi kuvio on luonnonsuojelualue. Yksi kuvio arvioitiin uhanalaisuusluokitukseltaan äärimmäisen uhanalaiseksi (taulukko 1). Arvokkaiden kohteiden tarkemmat kuvaukset esitetään sivuilla 21–28. Käytännössä kyseiset kuviot suositetaan säilytettävän koskemattomina siten, että niiden ominaispiirteet eivät muutu.

Tutkimusalueelta löydettiin 215 putkilokasvilajia (taulukko 3), mikä on pinta-alaan nähden kohtalainen määrä. Niiden joukossa on kaksi huomionarvoista lajia: valkolehdokki ja suopunakämmekkä (taulukko 2). Valkolehdokki lukeutuu koko maassa rauhoitettuihin kasvilajeihin luonnonsuojelulain (74 §) mukaisesti. Lajin yksilöitä löydettiin kaksi kuviolta neljä (kuva 6). Suopunakämmekkä on valtakunnallisesti silmälläpidettävä (NT). Yksi yksilö löydettiin läheltä kuviota neljä (kuva 6). Alueelta ei tunneta vanhoja havaintoja uhanalaisista lajeista (Suomen Lajitietokeskus 2023).

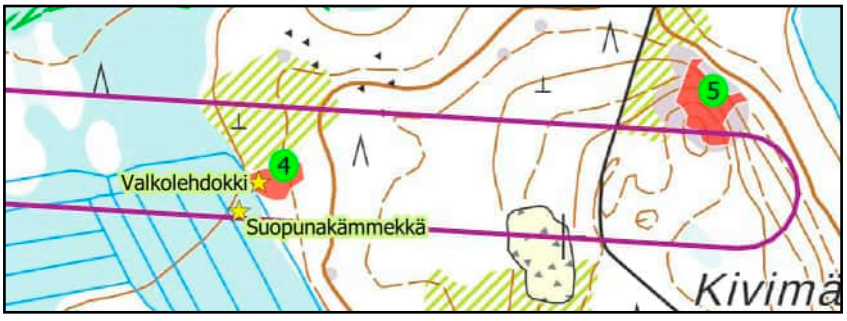
Taulukko 1. *Arvokkaiden luontotyyppien lukumäärät arvoluokittain.*

Arvotus	*Lukumäärä*
1	*7*
2	*1*
3	*-*

Taulukko 2. *Tutkimusalueen huomionarvoisten lajien koordinaatit (ETRS-TM35FIN) ja yksilömäärät.*

Laji	*N*	*E*	*Yksilömäärä*
Valkolehdokki	*7051070*	*429602*	*2*
Suopunakämmekkä	*7051032*	*429575*	*1*

Kuva 6. *Valkolehdokin ja suopunakämmekän sijainnit.*



Taulukko 3. *Tutkimusalueella esiintyvät putkilokasvilajit aakkosjärjestyksessä. Tähdellä merkityt ovat puutarhalajeja tai viljelysjäänteitä.*

Laji	*Tieteellinen nimi*	*Laji*	*Tieteellinen nimi*
Ahojäkkärä	*Gnaphalium sylvaticum*	***Kangasmäntykukka***	*Hypopitys monotropa*
Ahokeltano	*Hieracium (sektio) vulgata*	***Kanerva***	*Calluna vulgaris*
Ahomansikka	*Fragaria vesca*	***Karheapillike***	*Galeopsis tetrahit*
Ahosuolaheinä	*Rumex acetosella*	***Karhunputki***	*Angelica sylvestris*
Aitovirna	*Vicia sepium*	***Kataja***	*Juniperus communis*
Amerikanhorsma	*Epilobium adenocaulon*	***Katinlieko***	*Lycopodium clavatum*
Eteläntuoksusimake	*Anthoxanthum odoratum*	***Kellotalvikki***	*Pyrola media*
Haapa	*Populus tremula*	***Keräpäävihvilä***	*Juncus conglomeratus*
Hanhenpaju	*Salix repens*	***Ketosilmäruoho***	*Euphrasia stricta*
Harakankello	*Campanula patula*	***Kevätleinikki***	*Ranunculus auricomus-ryhmä*
Harmaaleppä	*Alnus incana*	***Kevätpiippo***	*Luzula pilosa*
Harmaasara	*Carex canescens*	***Kiiltopaju***	*Salix phylicifolia*
Heinätähtimö	*Stellaria graminea*	***Kirjopillike***	*Galeopsis speciosa*
Hevonhierakka	*Rumex longifolius*	***Kissankello***	*Campanula rotundifolia*
Hieskoivu	*Betula pubescens*	***Koiranheinä***	*Dactylis clomerata*
Hietakastikka	*Calamagrostis epigejos*	***Koiranputki***	*Anthriscus sylvestris*
Hiirenvirna	*Vicia cracca*	***Komealupiini*** *	*Lupinus polyphyllus*
Hilla, suomuurain, lakka	*Rubus chamaemorus*	***Korpi-imarre***	*Phegopteris connectilis*
Hoikkarantavihvilä	*Juncus alpinoarcticulatus ssp. nodulosus*	***Korpikastikka***	*Calamagrostis purpurea*
Huopakeltano	*Pilosella officinarum ssp. pilosella*	***Korpiorvokki***	*Viola epipsila*
Huopaohdake	*Cirsium helenioides*	***Korpipaatsama***	*Franfula alnus*
Isokarpalo	*Vaccinium oxycoccos*	***Kotipihlaja***	*Sorbus aucuparia*
Isolaukku	*Rhinanthus serotinus*	***Kultapiisku***	*Solidago virgaurea*
Isonokkonen	*Urtica dioica*	***Kurjenjalka***	*Comarum palustre*
Isorölli	*Agrostis gigantea*	***Kyläkarhiainen***	*Carduus crispus*
Isotalvikki	*Pyrola rotundifolia*	***Kylänurmikka***	*Poa annua*
Isovesitähti	*Callitriche cophocarpa*	***Käenkaali***	*Oxalis acetosella*
Jauhosavikka	*Chenopodium album*	***Lampaannata***	*Festuca ovina*
Jokapaikansara	*Carex nigra*	***Lehtohorsma***	*Epilobium montanum*
Jouhisara	*Carex lasiocarpa*	***Lehtonurmikka***	*Poa nemoralis*
Jouhivihvilä	*Juncus filiformis*	***Lehtotesma***	*Milium effusum*
Juolavehnä	*Elytrigia repens*	***Lehtovirmajuuri***	*Valeriana sambucifolia*
Juolukka	*Vaccinium uliginosum*	***Leskenlehti***	*Tussilago farfara*
Jänönsara	*Carex ovalis*	***Leveäosmankäämi***	*Typha latifolia*
Järvikorte	*Equisetum fluviatile*	***Lillukka***	*Rubus saxatilis*
Järviruoko	*Phragmites australis*	***Luhtakastikka***	*Calamagrostis stricta*
Kaitapalpakko	*Sparganium angustifolium*	***Luhtamatara***	*Galium uliginosum*
Kalvaspiippo	*Luzula pallescens*	***Luhtarölli***	*Agrostis canina*
Kangasmaitikka	*Melampyrum pratense*	***Luhtasuoputki***	*Peucedanum palustre*

Laji	*Tieteellinen nimi*	*Laji*	*Tieteellinen nimi*
Luhtatädyke	*Veronica scutellata*	***Orvontädyke***	*Veronica serpyllifolia*
Luhtavilla	*Eriophorum angustifolium*	***Otavalvatti***	*Sonchus asper*
Lumme	*Nymphaea alba*	***Paimenmatara***	*Galium album*
Lutukka	*Capsella bursa-pastoris*	***Pallosara***	*Carex globularis*
Maariankämmekkä	*Dactylorhiza maculata*	***Peltohatikka***	*Spergula arvensis*
Maitohorsma	*Epilobium angustifolium*	***Peltokanankaali***	*Barbarea vulgaris*
Mesiangervo	*Filipendula ulmaria*	***Peltokorte***	*Equisetum arvense*
Mesimarja	*Rubus arcticus*	***Peltolemmikki***	*Myosotis arvensis*
Metsäalvejuuri	*Dryopteris carthusiana*	***Pelto-ohdake***	*Cirsium arvense*
Metsäimarre	*Gymnocarpium dryopteris*	***Pelto-orvokki***	*Viola arvensis*
Metsäkastikka	*Calamagrostis arundinacea*	***Peltopillike***	*Galeopsis bifida*
Metsäkorte	*Equisetum sylvaticum*	***Peltosaunio***	*Tripleurospermum perforatum*
Metsäkurjenpolvi	*Geranium sylvaticum*	***Peltoukonnauris***	*Erysimum cheiranthoides*
Metsäkuusi	*Picea abies*	***Peltovalvatti***	*Sonchus arvensis*
Metsälauha	*Deschampsia flexuosa*	***Persianjättiputki*** *	*Heracleum laciniatum*
Metsämaitikka	*Melampyrum sylvaticum*	***Piennarmatara*** ^	*G. x pomeranicum*
Metsämänty	*Pinus sylvestris*	***Pietaryrtti***	*Tanacetum vulgare*
Metsäorvokki	*Viola riviniana*	***Piharatamo***	*Plantago major*
Metsätähti	*Trientalis europaea*	***Pihasaunio***	*Matricaria suaveolens*
Metsätähtimö	*Stellaria longifolia*	***Pihatatar***	*Polygonum aviculare*
Mustikka	*Vaccinium myrtillus*	***Pihatähtimö***	*Stellaria media*
Mustuvapaju	*Salix myrsinifolia*	***Pikkulimaska***	*Lemna minor*
Niittyhumala	*Prunella vulgaris*	***Pikkutalvikki***	*Pyrola minor*
Niittyleinikki	*Ranunculus acris*	***Pohjankallioimarre***	*Polypodium vulgare*
Niittynurmikka	*Poa pratensis*	***Poimulehti***	*Alchemilla sp.*
Niittynätkelmä	*Lathyrus pratensis*	***Polkusara***	*Carex brunnescens*
Niittysuolaheinä	*Rumex acetosa*	***Polvipuntarpää***	*Alopecurus geniculatus*
Nuokkuhelmikkä	*Melica nutans*	***Pujo***	*Artemisia vulgaris*
Nuokkutalvikki	*Orthilia secunda*	***Pullosara***	*Carex rostrata*
Nurmihärkki	*Cerastium fontana*	***Puna-ailakki***	*Silene dioica*
Nurmilauha	*Deschampsia cespitosa*	***Puna-apila***	*Trifolium pratense*
Nurmiraiheinä (nurminata)	*Lolium pratense*	***Punanata***	*Festuca rubra*
Nurmipiippo	*Luzula multiflora*	***Punasolmukki***	*Spergularia rubra*
Nurmipuntarpää	*Alopecurus pratensis*	***Puolukka***	*Vaccinium vitis-idaea*
Nurmirölli	*Agrostis capillaris*	***Pyöreälehtikihokki***	*Drosera rotundifolia*
Nurmitädyke	*Veronica chamaedrys*	***Päivänkakkara***	*Leucanthemum vulgare*
Nurmitähkiö, timotei	*Phleum pratense*	***Raate***	*Menyanthes trifoliata*
Ojakellukka	*Geum rivale*	***Rahkasara***	*Carex pauciflora*
Ojakärsämö	*Achillea ptarmica*	***Raita***	*Salix caprea*
Ojasorsimo	*Glyceria fluitans*	***Rantamatara***	*Galium palustre*
Oravanmarja	*Maianthemum bifolium*	***Rantanurmikka***	*Poa palustris*

Laji	Tieteellinen nimi	Laji	Tieteellinen nimi
Rantapuntarpää	*Alopecurus aequalis*	**Tankikeltanot**	*Hieracium (sektio) tridentata*
Rauduskoivu	*Betula pendula*	**Tannerpihatatar**	*Polygonum aviculare ssp. microspermum*
Rentohaarikko	*Sagina procumbens*	**Tarhaomenapuu** *	*Malus domestica*
Rentovihvilä	*Juncus bulbosus*	**Terttualpi**	*Lysimachia thyrsiflora*
Riidenlieko	*Lycopodium annotinum*	**Tervaleppä**	*Alnus glutinosa*
Riippasara	*Carex magellanica*	**Tuhkapaju**	*Salix cinerea*
Rimpivesiherne	*Utricularia intermedia*	**Tupasluikka**	*Trichoporum cespitosum*
Rohtotädyke	*Veronica officinalis*	**Tupasvilla**	*Eriophorum vaginatum*
Ruokohelpi	*Phalaroides arundinacea*	**Tuppisara**	*Carex vaginata*
Rusopajuangervo *	*Spiraea x billardii*	**Tähtisara**	*Carex echinata*
Rönsyleinikki	*Ranunculus repens*	**Ukonputki**	*Heracleum sphondylium*
Rönsyrölli	*Agrostis stolonifera*	**Ukontatar**	*Persicaria lapathifolia*
Röyhyvihvilä	*Juncus effusus*	**Ulpukka**	*Nuphar lutea*
Sarjakeltano	*Hieracium umbellatum*	**Vadelma**	*Rubus idaeus*
Savijäkkärä	*Gnaphalium uliginosum*	**Vaivaiskoivu**	*Betula nana*
Siankärsämö	*Achillea millefolium*	**Vaivero**	*Chamaedaphne calyculata*
Siniheinä	*Molinia caerulea*	**Valkoapila**	*Trifolium repens*
Soreahiirenporras	*Athyrium filix-femina*	**Valkolehdokki**	*Platanthera bifolia*
Sudenmarja	*Paris quadrifolia*	**Vanamo**	*Linnaea borealis*
Suohorsma	*Epilobium palustre*	**Variksenmarja**	*Empetrum nigrum*
Suokorte	*Equisetum palustre*	**Vesisara**	*Carex aquatilis*
Suokukka	*Andromeda polifolia*	**Viiltosara**	*Carex acuta*
Suo-ohdake	*Cirsium palustre*	**Viitakastikka**	*Calamagrostis canescens*
Suo-orvokki	*Viola palustris*	**Virpapaju**	*Salix aurita*
Suopunakämmekkä	*Dactylorhiza incarnata subsp. Incarnata*	**Voikukka**	*Taraxacum sp.*
Suopursu	*Rhododendron tomentosum*	**Vuohenputki**	*Aegopodium podagraria*
Syysmaitiainen	*Leontodon autumnalis*	**Yövilkka**	*Goodyera repens*
Tanakkasilmäruoho	*Euphrasia nemorosa*		
Yhteensä			*215 lajia*

KIRJALLISUUS

Airaksinen, O. & Karttunen, K. 2001:
Natura 2000 -luontotyyppiopas. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

Eurola, S., Kaakinen, E., Saari, V., Huttunen, A., Kukko-oja, K. & Salonen, V. 2015:
Sata suotyyppiä – opas Suomen suokasvillisuuden tunnistamiseen; Thule-instituutti, Oulangan tutkimusasema, Oulun yliopisto.

From, S. (toim.) 2005:
Paahdeympäristöjen ekologia ja uhanalaiset lajit. Suomen ympäristö 774.
Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

Hotanen, J-P., Nousiainen, H., Mäkipää, R., Reinikainen, A., Tonteri, T. 2018:
Metsätyypit – kasvupaikkaopas. Metsäkustannus.

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

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) 2018:
Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. Osa 1.

Laine A., Vasander H., Hotanen J-P., Nousiainen H., Saarinen M. & Penttilä T. 2018:
Suotyypit ja turvekankaat – kasvupaikkaopas; Metsäkustannus.

Maanmittauslaitos 2023:
Avoin kartta-aineisto; URL> maanmittauslaitos.fi/aineistot-palvelut/latauspalvelut/avoimien-aineistojen-tiedostopalvelu.

Meriluoto, M. & Soininen, T. 2002:
Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt. 2. painos. Metsälehti kustannus. Helsinki.

Metsäkeskus 2023:
Erityisen tärkeät elinympäristökuviot. Viitattu 20.9.2023.

Mossberg, B. & Stenberg, L. 2005:
Suuri Pohjolan Kasvio. Kustannusosakeyhtiö Tammi, Helsinki.

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004:
Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa.
Suomen Ympäristö 742. Ympäristöministeriö.

Suomen Lajitietokeskus 2023:
Putkilokasvihavainnot (https://laji.fi). Viitattu 20.9.2023.

Syrjänen, J., Hakalisto, S., Mikkola, J., Musta, I., Nissinen, M., Savolainen, R., Seppälä, J., Seppälä, M., Siitonen, J. & Valkeapää, A. 2016:
Monimuotoisuudelle arvokkaiden metsäympäristöjen tunnistaminen.
METSO-ohjelman luonnontieteelliset valintaperusteet 2016–2025.
Ympäristöministeriön raportteja 17 / 2016. Ympäristöministeriö.

Söderman, T. 2003:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

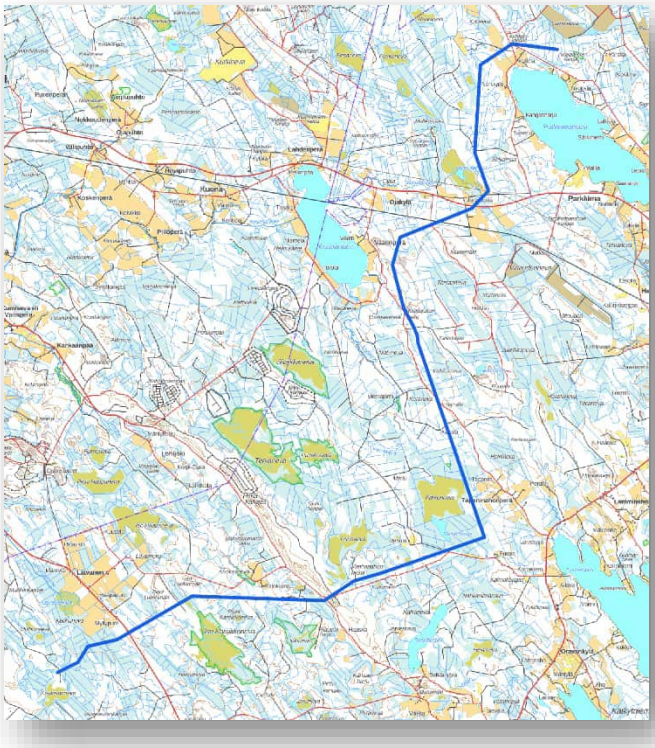
Vesamäki, J. & Ahlman, S. 2023:
Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston kasvillisuusselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy

Faunatican raportteja 7/2024

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulipuiston sähkönsiirtoreitin luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys vuonna 2023

Juha Kinnunen



Faunatica

30.1.2024
Faunatican raportteja 7/2024

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulipuiston sähkönsiirtoreitin luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys vuonna 2023

Juha Kinnunen

Sisällys

1. Johdanto **1**
2. Menetelmät **3**
3. Tulokset **3**
3.1. Huomioitavat kohteet 5
3.2. Lajihavainto 7
3.3. Kasvillisuuden yleispiirteet 8
4. Suositukset **10**
5. Viitteet **10**
Liite 1. Taulukko tehdyistä havainnoista **11**

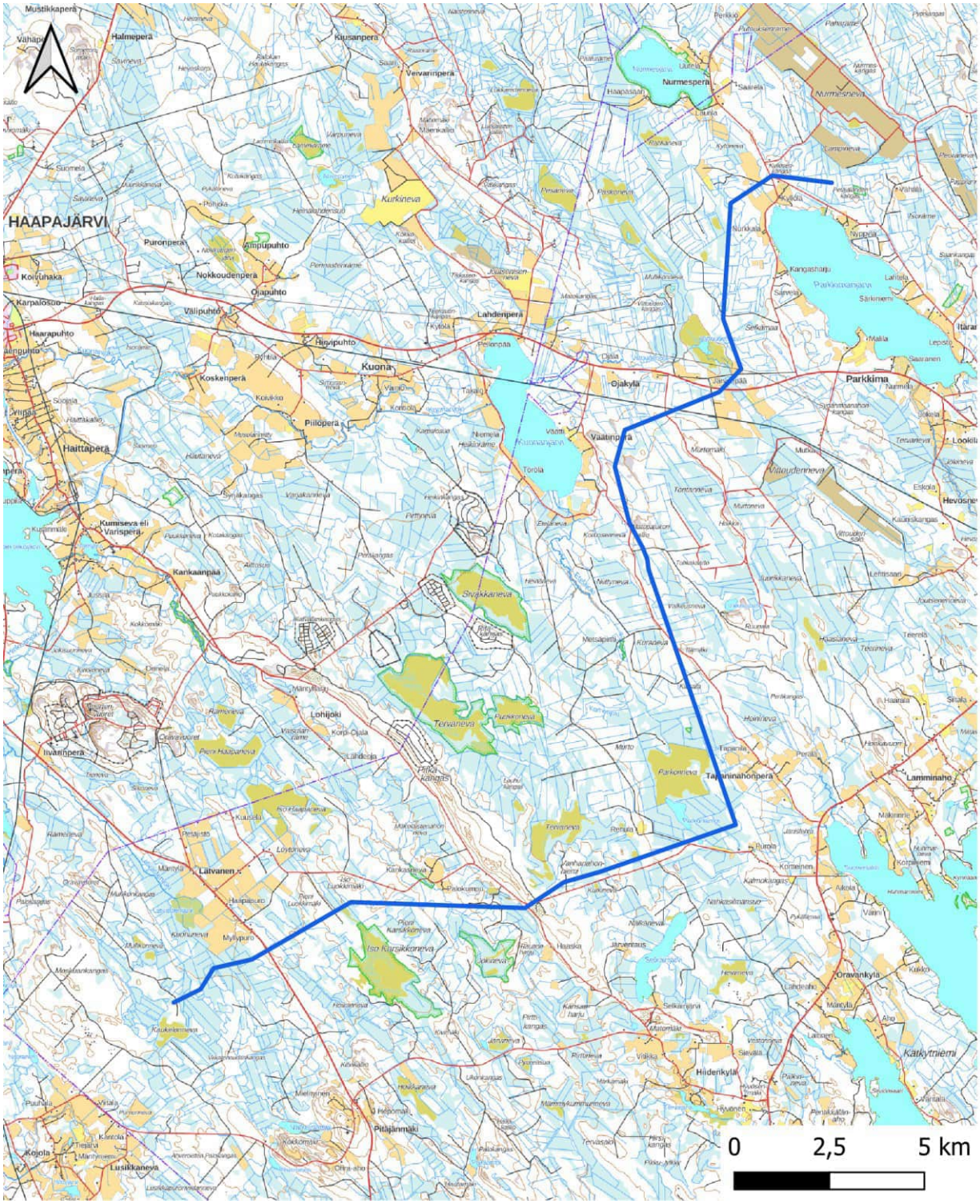
1. Johdanto

Faunatica Oy teki kesällä 2023 Pyhäjärven Moskuankankaan hankkeen sähkönsiirtoreitin luontotyyppi- ja kasvillisuusselvityksen Sweco Finland Oy:n toimeksiannosta. Tutkittu reittivaihtoehto esitetään kuvassa 1.

Työhön sisältyi luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys, jossa paikannettiin:

- luonnonsuojelulain mukaiset luontotyypit
- metsälain mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt
- vesilain mukaiset suojeltavat vesiluontotyypit (luvun 2 11 §:n kohdan 1 ja luvun 3 2 §:n kohdan 8 mukaiset kohteet)
- METSO-ohjelman mukaiset arvokkaat kohteet
- uhanalaiset luontotyypit (LUTU)
- muut luonnonsuojelullisesti arvokkaat kohteet
- uhanalaisten ja muut erityisesti huomioitavien putkilokasvilajien esiintymät.

Selvitysalueen eri osien kasvillisuus kuvaillaan yleispiirteisesti.



Kuva 1. Tarkasteltu Moskuankankaan sähkönsiirtoreitti.

2. Menetelmät

Alustavan sähkönsiirtoreitin linjaus inventoitiin noin 75 metrin etäisyydelle reitin keskipisteen linjauksen molemmin puolin, joten selvitetty käytävä oli leveydeltään noin 150 metriä. Reitin eri osat käveltiin tai maastopyöräiltiin läpi, riippuen siitä oliko maastopyöräileminen mahdollista vai ei.

Maasto-osuus tehtiin 2.–3.7.2023, ja siihen käytettiin yhteensä 20 työtuntia. Inventointiaika oli selvityksen tekemisen kannalta sopiva, koska kasvillisuus on heinäkuussa edustavasti nähtävissä.

3. Tulokset

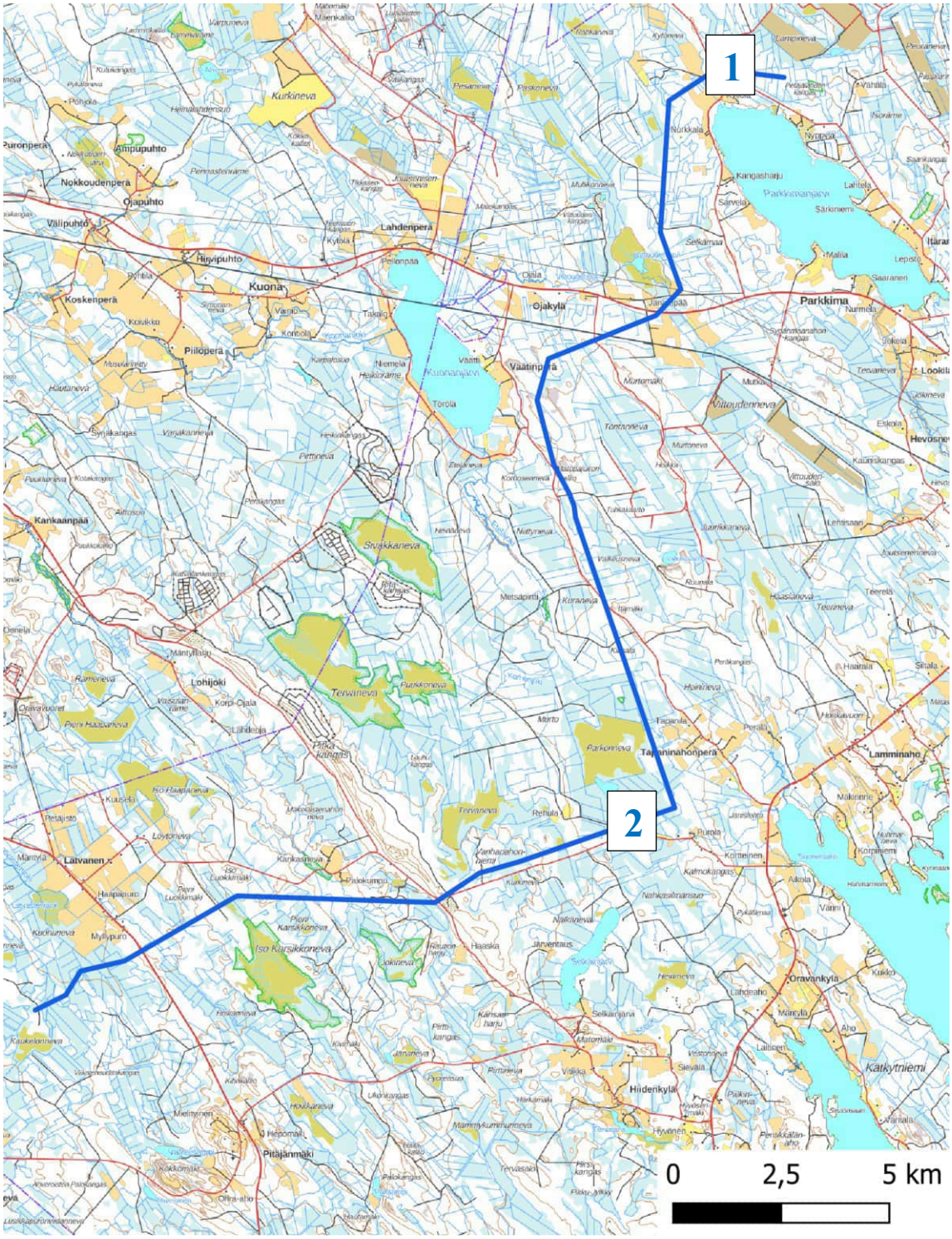
Luonnonsuojelulain mukaisia tai uhanalaisia luontotyyppejä ei tavattu.

Metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä ja vesilain mukaisia suojeltavia vesiluontotyyppejä (luvun 2 11 §:n kohdan 1 mukaiset kohteet) tavattiin yksi molempia (ks. jakso 3.1.1).

Muita luonnonsuojelullisesti arvokkaita kohteita tavattiin yksi kohde (Kyllösenkankaan luhdat, jotka tulkittiin silmälläpidettäväksi (NT) luontotyypiksi *luhtaneva*; ks. jakso 3.1.2).

Erityisesti huomioitavia putkilokasvilajeja ei havaittu. Yhdestä uhanalaisesta jäkälälajista (ryväsjäkälä *Hertelidea botryosa*, VU; jakso 3.2; liite 1) tehtiin havainto, joka tulee huomioida hankesuunnittelussa. Lisäksi tehtiin näköhavainto metsäpeurasta (*Rangifer tarandus fennicus*, NT; EU:n luontodirektiivin II-liite).

Sähkönsiirtoreitin kasvillisuuden yleispiirteet on esitetty jaksossa 3.3.



Kuva 2. Huomioitavien kohteiden sijainnit. 1 = Kyllösenkankaan luhdat, 2 = Pikku-Parkko (lampi).

3.1. Huomioitavat kohteet

3.1.1. Pikku-Parkko (lampi)

Metsälain 10 §:n perusteella suojeltuja erityisen arvokkaita elinympäristöjä ja niiden ominaispiirteitä ovat:

1. Lähteiden, purojen ja pysyvän vedenjuoksu-uoman muodostavien norojen sekä enintään 0,5 hehtaarin suuruisten lampien välittömät lähiympäristöt, joiden ominaispiirteitä ovat veden läheisyydestä ja puu- ja pensaskerroksesta johtuvat erityiset kasvuolosuhteet ja pienilmasto.

2. Suoelinympäristöt, joiden yhteinen ominaispiirre on luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen vesitalous:
   a. lehto- ja ruohokorvet, joiden ominaispiirteitä ovat rehevä ja vaatelias kasvillisuus, erirakenteinen puusto ja pensaskasvillisuus;
   b. yhtenäiset metsäkorte- ja muurainkorvet, joiden ominaispiirteitä ovat erirakenteinen puusto ja yhtenäisen metsäkorte- tai muurainkasvillisuuden vallitsevuus;
   c. letot, joiden ominaispiirteitä ovat maaperän runsasravinteisuus, puuston vähäinen määrä ja vaatelias kasvillisuus;
   d. vähäpuustoiset jouto- ja kitumaan suot;
   e. luhdat, joiden ominaispiirteenä on erirakenteinen lehtipuusto tai pensaskasvillisuus sekä pintavesien pysyvä vaikutus;

3. Rehevät lehtolaikut, joiden ominaispiirteitä ovat lehtomulta, vaatelias kasvillisuus sekä luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen puusto ja pensaskasvillisuus;

4. Kangasmetsäsaarekkeet, jotka sijaitsevat ojittamattomilla soilla tai soilla, joissa luontainen vesitalous on pääosin säilynyt muuttumattomana;

5. Kallioperässä olevat tai kivennäismaahan uurtuneet, jyrkkärinteiset, pääosiltaan vähintään kymmenen metriä syvät rotkot ja kurut, joiden ominaispiirteenä on luonteenomainen muusta ympäristöstä poikkeava kasvillisuus;

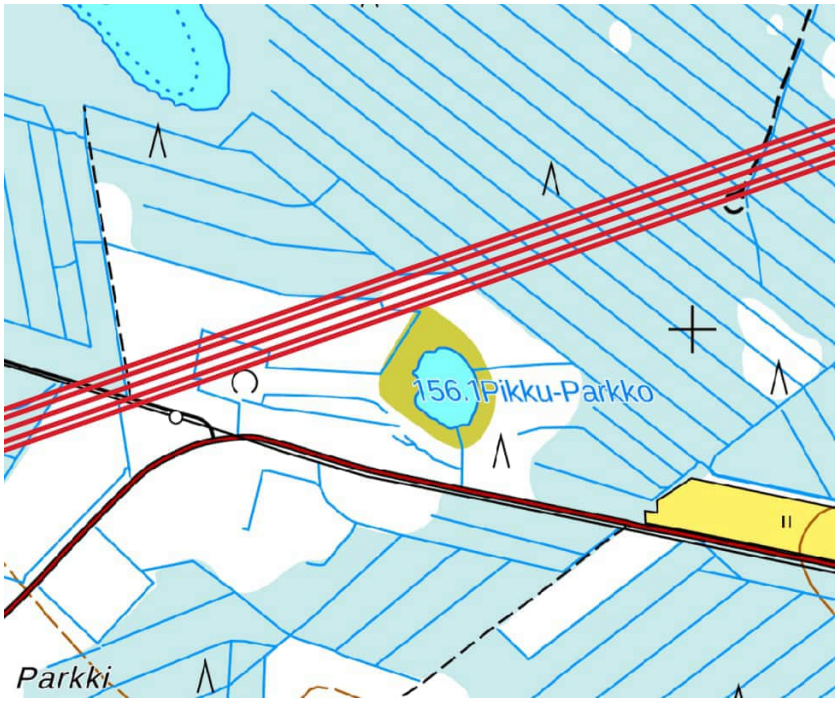
6. Pääosiltaan vähintään kymmenen metriä korkeat jyrkänteet ja niiden välittömät alusmetsät;

7. Karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat hietikot, kalliot, kivikot ja louhikot, joiden ominaispiirre on harvahko puusto.

Pikku-Parkko on kooltaan 0,5 hehtaaria (kuva 3). Se kuuluu kategoriaan ”enintään 0,5 hehtaarin suuruisten lampien välittömät lähiympäristöt, joiden ominaispiirteitä ovat veden läheisyydestä ja puu- ja pensaskerroksesta johtuvat erityiset kasvuolosuhteet ja pienilmasto”. Lampi on luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen (tulkintaohje: Metsäkeskus 2022). Lammen ympärille määriteltiin huomiointivyöhyke.

Itse lampi on suojeltu vesilain kohteena.

Näin ollen lampi ja sen välitön lähiympäristö tulee huomioida hankesuunnittelussa.



Kuva 3. Pikku-Parkko.

3.1.2. Kyllösenkankaan luhdat

Kyllösenkankaan luhdat ovat syntyneet ihmisen toimesta, kun on haettu hiekkakankaalta tienrakennusmateriaalia (kuva 4). Tehtyjä kuoppia on yhteensä 37 kappaletta. Kuoppiin on niiden tekemisen jälkeen noussut pohjavesi, joka pitää kuopat pysyvästi kosteina. Pohjaveden pinnan vaihtelut suhteessa kuopan syvyyteen säätelevät kuoppiin kehittyvää kasvillisuutta. Kuopissa voidaan nähdä kasvillisuuden ja kosteuden suhteen erilaisia tilanteita: märkiä pienialaisia luhtanevoja ja luhtaisia rämeitä, puustoisia suopursurämeitä, rahkasammalkorpia.

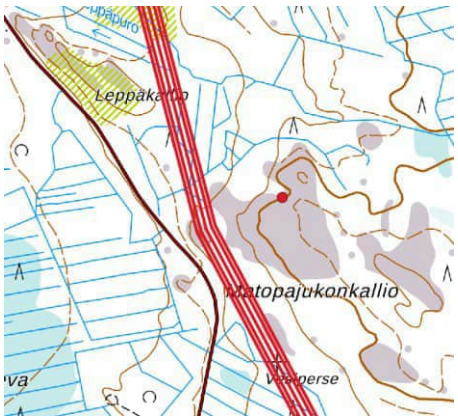
Luhtanevat ovat uhanalaisluokitukseltaan luontotyyppinä koko maassa silmälläpidettävä (NT; Kaakinen ym. 2018).

Vaikka luhtien syntyhistoria on ihmisen aikaansaama, ja kohteet ovat pieniä, on pohjavesivaikutteinen luhta huomioimisen arvoinen luontotyyppi. Sen vuoksi esitetään, että reittilinjausta siirretään joko pohjoiseen tai etelään luhtien ohittamiseksi. Luhdat ovat myös potentiaalisia viitasammakon (*Rana arvalis*) esiintymiselle, jonka lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen tai heikentäminen on kiellettyä Lsl 78 §:n perusteella.

Kuva 4. Kyllösenkankaan luhdat.

3.2. Lajihavainto

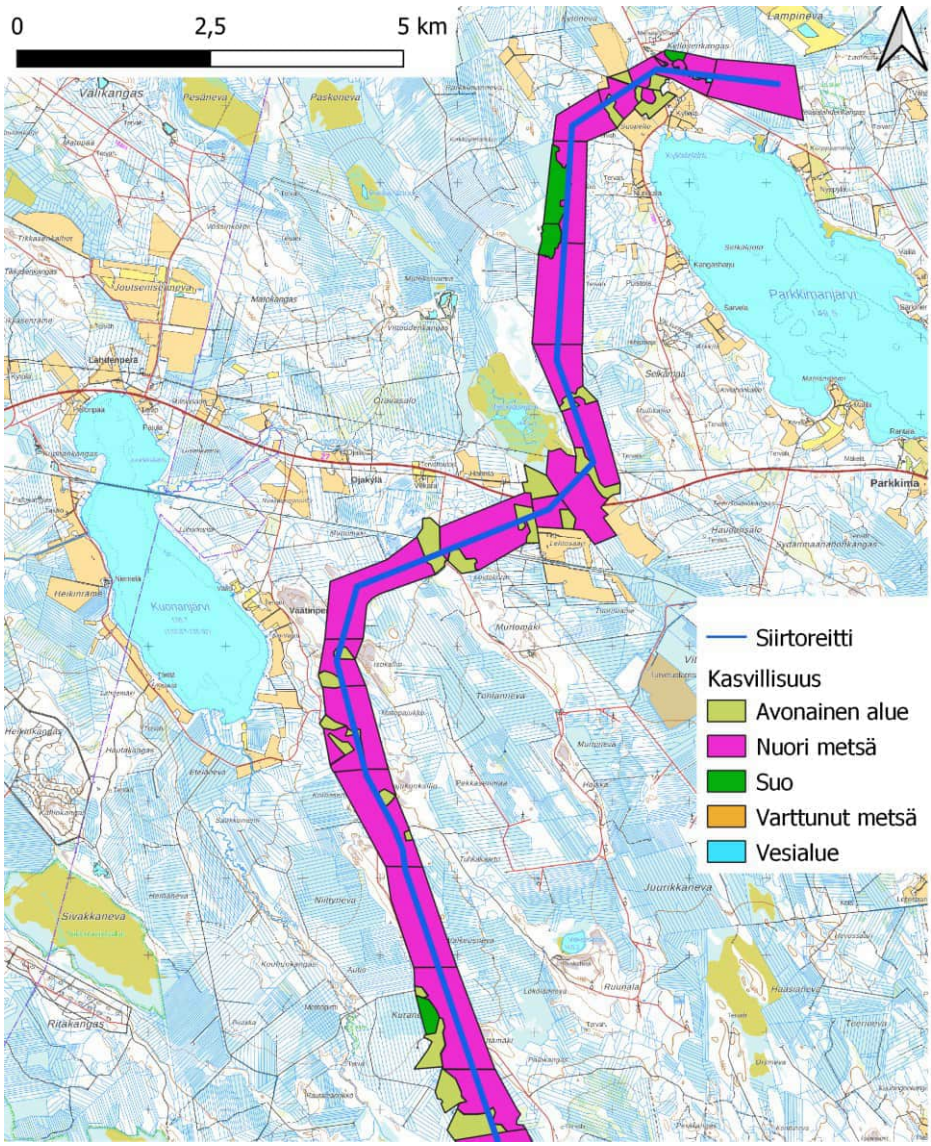
Selvityksen yhteydessä tehtiin havainto uhanalaisesta jäkälälajista ryväsjäkälä (*Hertelidea botryosa*, VU; kuva 5). Uhanalaiset lajit tulee huomioida hankesuunnittelussa.



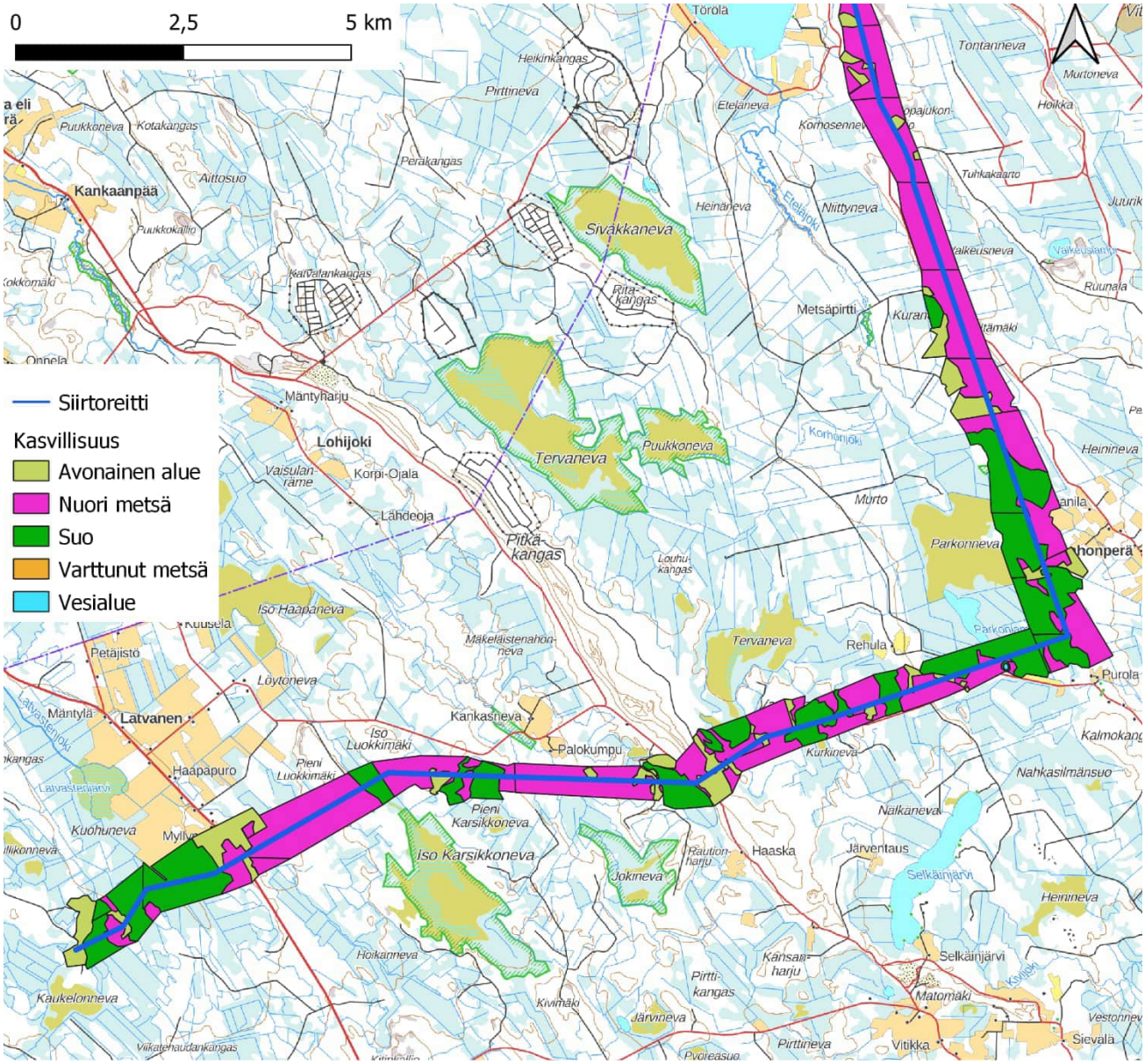
Kuva 5. Ryväsjäkälän havaintopaikka (punainen ympyrä).

3.3. Kasvillisuuden yleispiirteet

Kasvillisuuden yleispiirteet esitetään kuvissa 6 & 7. Selvitysalue oli jaksossa 3.1 esitettyjä luontotyyppikohteita lukuun ottamatta ns. tavanomaista luontoa, ja pääosin voimakkaassa talouskäytössä.



Kuva 6. Sähkönsiirtoreitin luontotyyppien yleiskartta: pohjoisosa.



Kuva 7. Sähkönsiirtoreitin luontotyyppien yleiskartta: eteläosa.

4. Suositukset

Vesilain mukaisia suojeltavia vesiluontotyyppejä (luvun 2 11 §:n kohdan 1 mukaiset kohteet) tavattiin yksi lampi. Lammen välitön lähiympäristö on metsälain mukainen erityisen tärkeä elinympäristö. Lampi lähiympäristöineen rajattiin huomiointivyöhykkeenä. Linjaus kulkee lammen välittömässä läheisyydessä, joten kohde tulee huomioida hankesuunnittelussa.

Silmälläpidettäviä luontotyyppejä (luhtaneva) tavattiin yksi kohde. Tämän osalta esitetään, että linjausta muutetaan kiertämään luhta-alue tai pylväät sijoitellaan siten, että niitä ei tule luhta-alueelle.

Erityisesti huomioitavia putkilokasvilajeja ei havaittu. Yhdestä uhanalaisesta jäkälälajista tehtiin havainto, joka tulee huomioida hankesuunnittelussa.

5. Viitteet

Kaakinen, E., Kokko, A., Aapala, K., Autio, O., Eurola, S., Hotanen, J.-P., Kondelin, H., Lindholm, T., Nousiainen, H., Rehell, S., Ruuhijärvi, R., Sallantaus, T., Salminen, P., Tahvanainen, T., Tuominen, S., Turunen, J., Vasander, H. ja Virtanen, K. 2018: Suot. – Teoksessa Kontula, T. & Raunio, A. (toim.): Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018: Luontotyyppien punainen kirja. Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 5/2018. s. 321–474.

Metsäkeskus 2022: Tulkintasuosituksia metsälain 10 pykälän tarkoittamien erityisen tärkeiden elinympäristöjen rajaamisesta ja käsittelystä. – Ohje. 24 s.

Karttapohjat © Maanmittauslaitos

Kuvat ja valokuvat © Faunatica Oy

Liite 1. Taulukko tehdyistä havainnoista

Pvm	Laji	Tiet. Nimi	X-koordi-naatti*	Y-koordi-naatti*
2.7.2023	metsäpeura	*Rangifer tarandus fennicus*	432364	7054238
2.7.2023	ryväsjäkälä	*Hertelidea botryosa*	435013	7064408

* Koordinaatisto: ETRS-TM35FIN

Sweco Finland Oy

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2023

AHLMAN GROUP OY

RAPORTTEJA 110/2023

SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto 3

Raportista 3

Selvitysalueen yleiskuvaus 3

Työstä vastaavat henkilöt 4

Kevätmuuton havainnointi 5
Tutkimusmenetelmät 5
Havaintopiste, lentokorkeudet ja lentosuunnat 5
Havaintopäivät, kellonajat ja sääolosuhteet 7
Epävarmuustekijät 8

Tulokset 8

Päätelmät 10

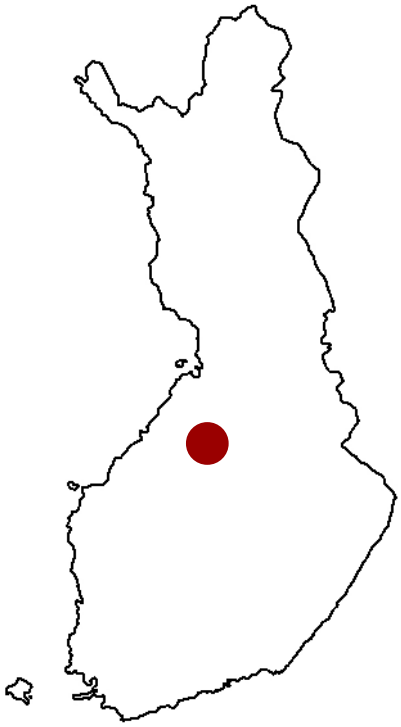
Lajikohtaista tarkastelua 13

Kirjallisuus 19

Liitteet 20
Liite 1. Lennot 60 minuuttia kohden havaintopäivittäin 20
Liite 2. Havaintopaikan lennot tunnin jaksoissa päivittäin 25
Liite 3. Valikoitujen lajien lentoreittejä 26

Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:
Ahlman, S. 2023: Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

JOHDANTO



Tämä raportti esittelee Sweco Finland Oy:n Ahlman Group Oy:ltä tilaaman Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston lintujen kevätmuutonseurannan tulokset, joiden perusteella voidaan arvioida voimaloiden mahdollisia vaikutuksia linnustoon.

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Moskuankankaan alueelle. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä. Hankkeeseen sovelletaan YVA-lain (252/2017) mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

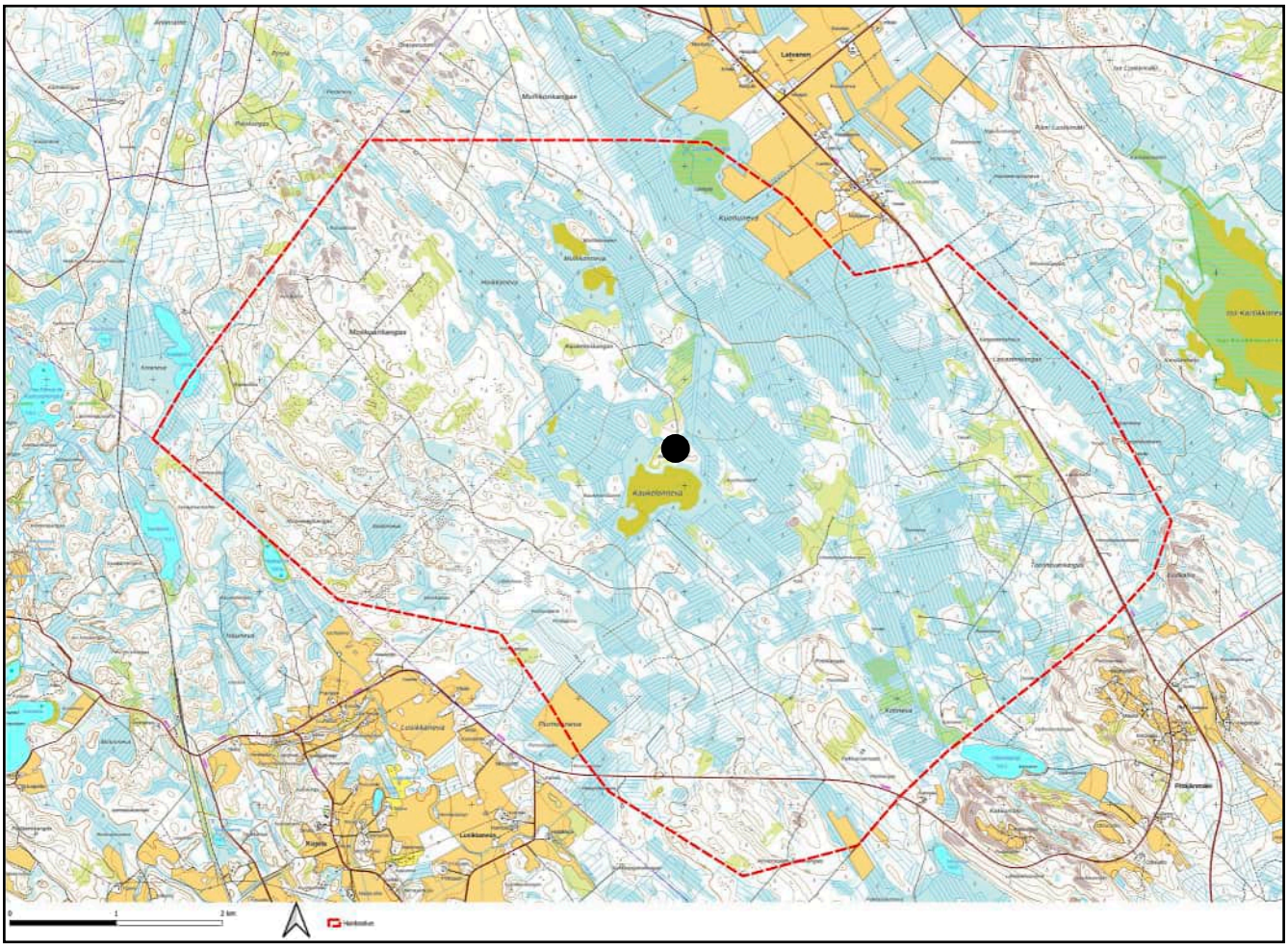
Osana hanketta toteutettiin lintujen kevätmuutontarkkailu, jonka tavoitteena oli selvittää niin muuttavien kuin kiertelevienkin lintujen lentoreittejä ja -korkeuksia. Kevätmuuttoaineiston avulla hankkeen törmäämisvaikutukset voidaan arvioida myöhemmässä vaiheessa.

RAPORTISTA

Tässä raportissa esitetään maaliskuun jälkipuolen ja toukokuun jälkipuolen välisenä aikana vuonna 2023 toteutetun lintujen kevätmuutontarkkailun tulokset. Raportti käsittää yleis- ja pohjatietojen lisäksi kuvaukset tutkimusmenetelmistä sekä lajiluettelon, jossa esitetään suurikokoisten ja muuten huomionarvoisten lajien lentotiedot yksityiskohtaisemmin.

SELVITYSALUEEN YLEISKUVAUS

Moskuankankaan suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin 24 kilometriä Pyhäjärven keskustan lounaispuolella Pihtiputaan kunnan rajalla (kuva 1). Lähellä olevia paikkoja ovat eteläpuolen Lusikkaneva, pohjoispuolen Latvanen ja kaakkoispuolen Pitäjänmäki. Tutkimusalue on noin 4 050 hehtaarin laajuinen kokonaisuus, joka levittäytyy pohjoislaidan Mullikonkankaalta eteläosan Ahveroisten Palokankaaseen sekä länsilaidan Kökönkummulta itäosan Kitinkallioon. Alueella on hyvin runsaasti ojitettuja rämeitä ja tavanomaisessa metsätalouskäytössä olevia kangasmetsiä hakkuualoista ja taimikoista iäkkäämpiin metsiin. Alueella on myös karuja louhikoita. Vesistöjä edustaa lähinnä länsilaidan Kotajärvi, jonka itäosa lukeutuu tutkimusalueeseen. Peltoja on hyvin pienialaisesti rajavyöhykkeillä.



Kuva 1. *Tutkimusalue (punainen katkoviiva) ja havaintopaikka (musta pallo). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvityksen maastohavainnoinnista vastasi Hannu Honkonen, joka on tehnyt vastaavia selvityksiä lukuisiin tuulivoimapuiston yli kymmenen vuoden ajan. Hänellä on yli 50 vuoden lintuharrastustausta. Raportoinnista vastasi luontokartoittaja Santtu Ahlman.

KEVÄTMUUTON HAVAINNOINTI

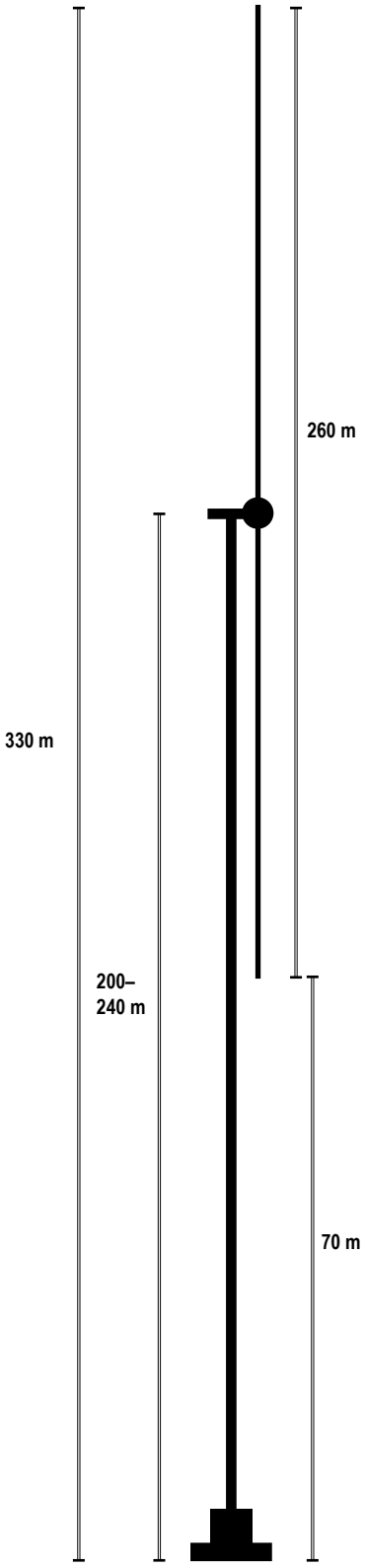
TUTKIMUSMENETELMÄT

Havaintopiste, lentokorkeudet ja lentosuunnat
Kevätmuuttoa havainnoitiin yhdessä pisteessä kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia. Havaintopisteeksi valittiin hankealueen keskellä oleva Kaukelonneva (kuva 1), jossa käytettiin tukevaa saksinosturia, jonka avulla pystyi nousemaan 13 metriä korkealle. Nosturista avautui erinomainen kaikkiin ilmansuuntiin (kuva 3 ja 4). Näkymä oli poikkeuksellisen hyvä, minkä vuoksi koko hankealueen ilmatilan pystyi havainnoimaan kattavasti. Esimerkiksi länsi-luoteessa näkyi telemasto 17 kilometrin etäisyydellä Reisjärvellä, pohjois-koillisessa Ristikankaan tuulivoimalat 29 kilometrin etäisyydellä Haapajärvellä ja lounaassa Hautakankaan tuulivoimalat noin 27 kilometrin etäisyydellä Kinnulassa.

Havaintopisteestä arvioitiin lintujen lentokorkeudet neljän portaan asteikolla ja seurattiin hankealueen poikki lentäviä sekä sen ulkopuolelta kiertäviä lentoja. Kaikki havainnot liikehtivistä linnuista – eli lennoista – kirjattiin työtä varten räätälöidylle havaintolomakkeelle. Kerättäviä tietoja olivat laji, yksilömäärä, lentosuunta ja -korkeus sekä kellonaika tunnin jaksoissa siten, että esimerkiksi lomakkeella merkintä klo 7 tarkoittaa aikaväliä 7–8.

Lentokorkeus merkittiin neljäasteisesti suunniteltujen voimalayksiköiden korkeuksien mukaan (kuva 2) siten, että ensimmäinen aste oli 0–70 metriä, toinen 70–200 metriä, kolmas 200–330 metriä ja neljäs yli 330 metriä. Näistä toisen ja kolmannen asteen lennot olivat ns. riskilentoja. Turbiinien tarkat korkeustiedot eivät ole vielä tiedossa, joten selvityksessä on käytetty arvioita todennäköisistä korkeuksista. Riskiluokitukset sisältävät varovaisuusperiaatteen mukaisesti kaikki turbiinivaihtoehdot. Etäisyyksiä havaintopisteen ja linnun välillä ei kirjattu, sillä se koettiin sinänsä turhaksi tiedoksi, jota ei voida hankkeessa hyödyntää. Lomakkeille kirjattiin erillistä koodia käyttäen linnut, jotka liikehtivät ainoastaan tutkimusalueen ulkopuolella, eivätkä lainkaan tuulivoimapuistoalueella.

Lintujen lentokorkeus arvioitiin puuston ja puhelinmastojen sekä kokemuksen avulla. Valtaosa linnuista lensi alle 100 metrin korkeudella, mikä helpotti korkeuksien arviointia. Lentosuunnat tarkastettiin kompassin ja GPS-paikantimen avulla.

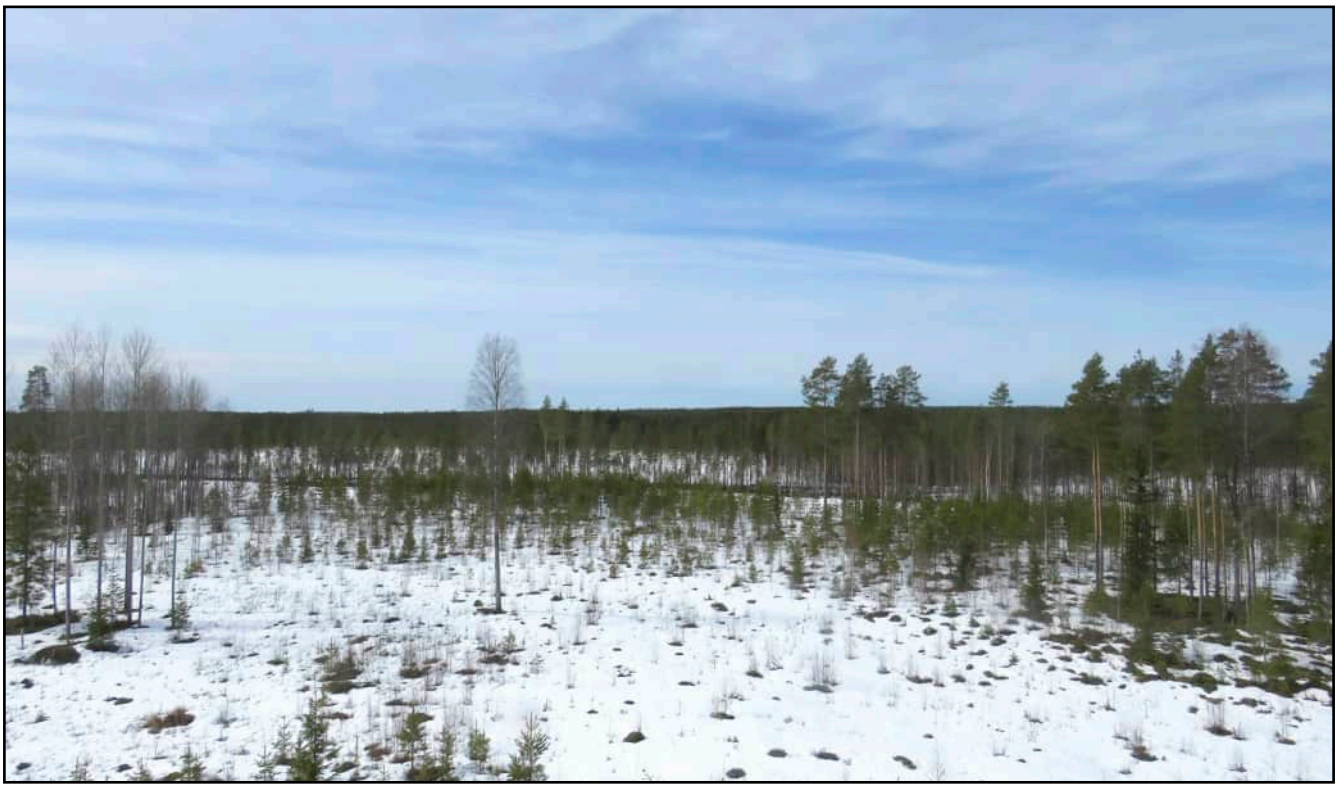


Kuva 2.
Voimalayksiköiden korkeustiedot.

HANNU HONKONEN

Kuva 3. *Itään oli esteetöntä näkyvyyttä vähintään viisi kilometriä.*

Kuva 4. *Länteen oli muutamista lähipuista huolimatta näkyvyyttä yli 15 kilometriä.*



HANNU HONKONEN

Havaintopäivät, kellonajat ja sääolosuhteet
Lintujen havainnointi toteutettiin kymmenenä päivänä (26.3.–21.5.). Muutonseuranta toteutettiin parhaan näkyvän muuton aikaan maalis–toukokuussa. Havainnointia pyrittiin jakamaan tasaisesti yli 1,5 kuukauden ajalle.

Havainnointi aloitettiin vaihtelevasti suhteessa auringonnousuun riippuen sääolosuhteista ja kevätmuuton etenemisestä (taulukko 1). Havainnointia tehtiin 5–10 tuntia päivittäin ilman taukoja, riippuen sääolosuhteista ja muuton voimakkuudesta. Ilta- tai yömuuttoa ei havainnoitu lainkaan.

Havainnointia pyrittiin tekemään vaihtelevissa olosuhteissa, mikä onnistui melko hyvin (taulukko 2). Pilvisyys- ja lämpötilaolosuhteet olivat vaihtelevia. Havaintopäivät olivat lämpötilaltaan 14 pakkasasteesta 20 lämpöasteeseen.

Päivämäärä	*Havainnointiaika*	*Auringonnousu*
26.3.	*9.30–14.30*	*6.59*
8.4.	*7.30–14.30*	*6.13*
14.4.	*6.00–13.00*	*5.52*
17.4.	*6.00–14.00*	*5.43*
20.4.	*5.40–14.40*	*5.32*
26.4.	*5.00–14.30*	*5.12*
1.5.	*5.00–13.00*	*4.53*
4.5.	*5.00–12.00*	*4.45*
15.5.	*4.00–14.00*	*4.09*
21.5.	*4.00–13.30*	*3.53*

Taulukko 1. *Havainnointipäivät ja -kellonajat sekä auringonnousun ajoittuminen.*

Taulukko 2. *Sääolosuhteet havaintopäivittäin.*

Päivä-määrä	*Lämpötila alussa*	*Lämpötila lopussa*	*Pilvisyys alussa*	*Pilvisyys lopussa*	*Tuuli alussa*	*Tuuli lopussa*
26.3.	*-14 °C*	*-3 °C*	*0/8*	*1/8*	*1 m/s N*	*4 m/s NE*
8.4.	*-5 °C*	*9 °C*	*0/8*	*0/8*	*1 m/s W*	*2 m/s W*
14.4.	*-6 °C*	*2 °C*	*0/8*	*0/8*	*4 m/s E*	*6 m/s E*
17.4.	*-7 °C*	*7 °C*	*0/8*	*2/8*	*0 m/s*	*3 m/s N*
20.4.	*3 °C*	*11 °C*	*7/8*	*3/8*	*2 m/s W*	*3 m/s W*
26.4.	*1 °C*	*14 °C*	*6/8*	*0/8*	*3 m/s E*	*5 m/s E*
1.5.	*-1 °C*	*6 °C*	*6/8*	*2/8*	*1 m/s SW*	*4 m/s W*
4.5.	*-3 °C*	*1 °C*	*4/8*	*7/8*	*2 m/s W*	*6 m/s N*
15.5.	*6 °C*	*22 °C*	*1/8*	*3/8*	*1 m/s SE*	*4 m/s SE*
21.5.	*4 °C*	*20 °C*	*1/8*	*0/8*	*1 m/s SW*	*3 m/s SW*

EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Kevätmuuttoselvitys käsitti kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia havainnointia maaliskuun jälkipuolen ja toukokuun puolivälin välisenä aikana. Suurten lintujen muutto saatiin havainnoitua varsin tehokkaasti, vaikka kevätmuuton kulku oli hyvin poikkeuksellinen. Maaliskuun lopulla alkoi takatalvi, jolloin uutta lunta satoi runsaasti lisää ja vallitsevat tuulet olivat pitkään pohjoisessa. Muutto hyytyi lähes kokonaan ja viivästyi selvästi tavanomaisesta. Huhtikuussa monen lajin päämuuttoaikana oli korkeapaine, minkä vuoksi muuttajat lensivät hyvin korkealla. Otannasta saatiin siitä huolimatta varsin edustava. Toukokuun jälkipuoliskolla näkyvästä muutosta on jäljellä enää vain joidenkin kahlaajien sekä myöhäisten petolintujen (mehiläis- ja nuolihaukka) muutto, eikä niiden havainnointiin panostettu merkittävästi toukokuun puolivälin jälkeen, sillä painoarvoa annettiin enemmän muiden suurten lintujen muutolle.

TULOKSET

Kevätmuuton seurannan aikana kirjattiin yhteensä 7 550 lentoa (taulukko 3 ja kuva 5). Lajien yhteislukemia tarkastellessa peippolajia (1 218 yksilöä) merkittiin eniten, mutta myös räkättirastaita (1 127 yks.), peippoja (919 yks.), sepelkyyhkyjä (512 yks.), töyhtöhyyppiä (492 yks.) ja järripeippoja (386 yks.) kirjattiin enemmän kuin muita lajeja. Nämä kuusi lajia ja lajiryhmää muodostivat 62 prosenttia kokonaislentomäärästä.

Muuttavien lintujen liikehdintä suuntautui pääosin koilliseen ja pohjoiseen. Kylmän kevään vuoksi kirjattiin myös melko paljon lounaaseen kohdistunutta pakomuuttoa. Aineiston perusteella 98 prosenttia (7 391 yks.) kirjatuista lennoista ylittivät tutkimusalueen jossain pisteessä, mutta niistä peräti 85 prosenttia (6 290 yks.) lensi riskikorkeuden alapuolella. Yhteensä noin 15 prosenttia (1 110 yks.) lensi ns. riskikorkeudella. Vain yksi yksilö lensi lapakorkeuden yläpuolella.

Lentojen lukumäärä vaihteli hyvin suuresti; eniten lentoja havaittiin 26.4. ja 20.4. sekä vähinten 26.3., 14.4. ja 21.5. (taulukko 3 ja kuva 5).

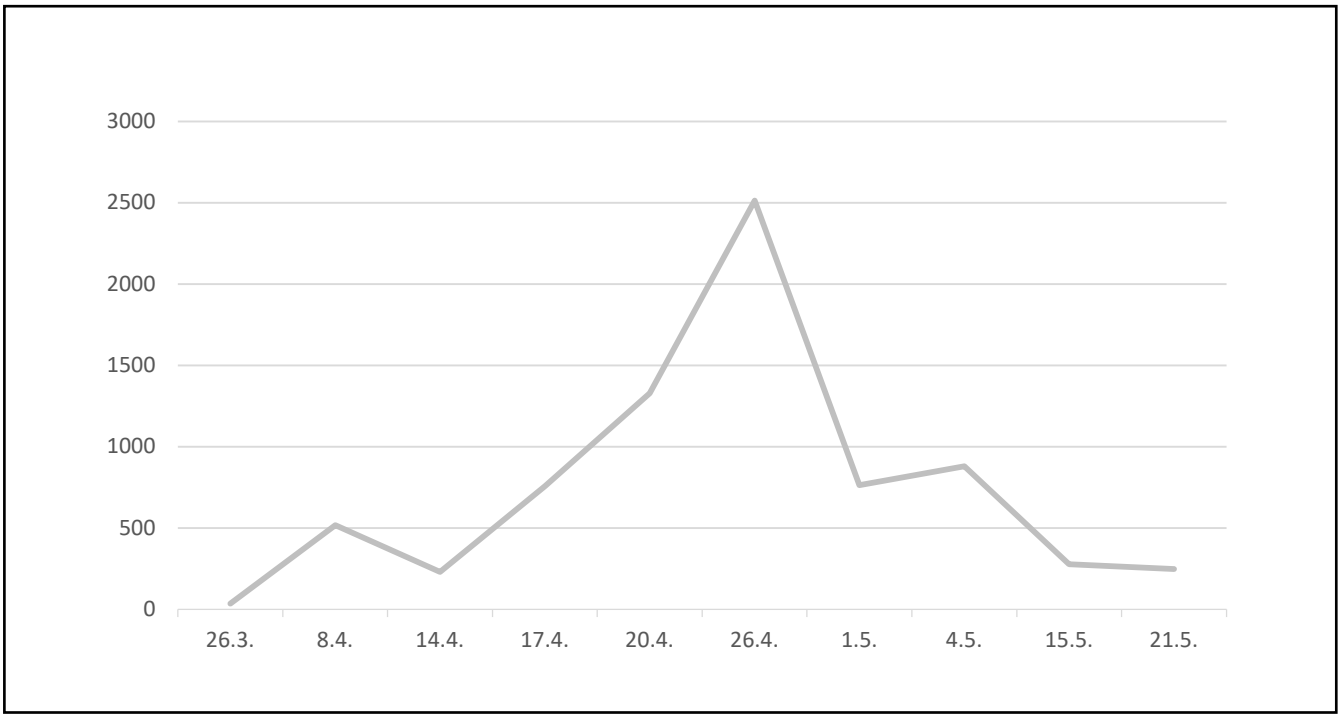
Tuntikohtaiset lentojen lukumäärät vaihtelivat myös paljon havainnointikertojen välillä. (taulukko 4 ja kuva 6).

Taulukko 3.
Lentojen lukumäärät päivittäin.

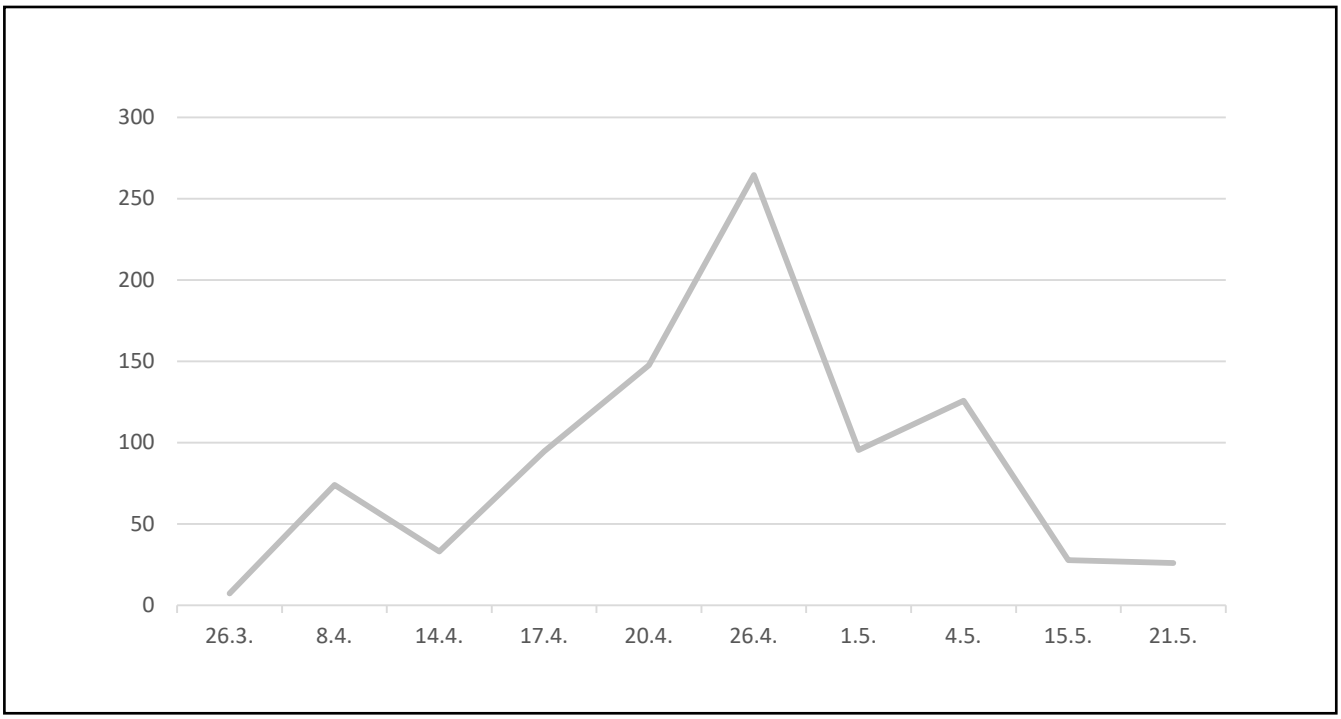
Päivämäärä	*Yksilömäärä*
26.3.	*36*
8.4.	*518*
14.4.	*231*
17.4.	*757*
20.4.	*1 328*
26.4.	*2 513*
1.5.	*763*
4.5.	*880*
15.5.	*277*
21.5.	*247*
Yhteensä	*7 550*

Taulukko 4. *Tuntikohtaiset keskiarvot lentomääristä päivittäin.*

Päivämäärä	*Yksilömäärä*
26.3.	*7*
8.4.	*74*
14.4.	*33*
17.4.	*95*
20.4.	*148*
26.4.	*265*
1.5.	*95*
4.5.	*126*
15.5.	*28*
21.5.	*26*
Yhteensä	*94*



Kuva 5. *Päivittäiset lentojen lukumäärät.*



Kuva 6. *Päivittäiset lentomäärät havainnoitua tuntia kohden.*

PÄÄTELMÄT

Havainnointia tehtiin yli 1,5 kuukauden jaksolla (26.3.–21.5.), jolloin saatiin varsin kattavaa aineistoa isojen lintujen muutosta. Toukokuun lopulla näkyvä muutto olisi ollut vähäistä, joten lentoja olisi mahdollisesti kertynyt lähinnä vain kahlaajista sekä myöhään muuttavista petolinnuista (mehiläis- ja nuolihaukka).

Kookkaista linnuista vain töyhtöhyyppiä ja kuoveja havaittiin melko runsaasti. Kohtalaisesti nähtiin puolestaan laulujoutsenia, sinisuohaukkoja, kurkia ja sepelkyyhkyjä. Kaikkien muiden suurikokoisten lajien muuttajamäärät olivat vähäisiä tai hyvin vähäisiä. Kaikkia kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 2 463 yksilöä, joista 842 lensi riskikorkeudella. Lukema on melko pieni. Merkittävin määrä koskee kurkia, joita muutti 200 yksilöä lapakorkeudella. Seuraavaksi eniten lentoja kirjattiin töyhtöhyyppien (138 yks.), sepelkyyhkyjen (128 yks.) ja kuovien (69 yks.) osalta.

Suurin osa laulujoutsenista, töyhtöhyypistä, kuoveista ja sepelkyyhkyistä muutti hankealueen keskiosan yli koilliseen. Hanhista valtaosa muutti alueen keskiosan yli itä-koilliseen ja kurkien pääjoukot muuttivat alueen itäosan yli pohjoiseen (liite 3). Ilmeisesti hankealueen lounais- ja koillispuolella olevat suuret peltoalueet ohjaavat muuttoa. Hankealueen länsiosan yli muutti kokonaisuutena niukasti lintuja. Kaikkien muiden lajien muutto oli sisämaalle hyvin tyypilliseen tapaan viuhkamaista, eli lintuja muutti useisiin eri suuntiin ja useilla eri etäisyyksillä, eikä niille voida esittää erityisiä muuttoreittejä.

Seurannassa suurin osa linnuista ylitti suunnitellun tuulivoimapuiston jossain pisteessä. Tämä johtuu siitä, että vaikka näkyvyyttä on erittäin paljon, ei lintuja ole mahdollista havaita ja määrittää useiden kilometrien päästä. Lähinnä suurikokoiset linnut on mahdollista löytää, mutta havainnoinnissa pyrittiin keskittymään tuulivoimapuiston yli lentäviin lintuihin.

Havaintopaikan yhteislentomäärä oli 80 tunnin aikana 7 550 yksilöä. Tuntia kohden lentoja kirjattiin näin ollen keskimäärin 94, mikä on tavanomaisen pieni lukema sisämaassa keväällä. Kevätmuuttoreittinä alueen voidaan katsoa olevan varsin tavanomainen tai keskimääräistä heikompi. Töyhtöhyypille ja kuoville alue vaikuttaa olevan hieman tavanomaista merkittävämpi muuttoreitti.

Taulukossa 5 olevat lajit ovat pääosin muuttavia, lukuun ottamatta teertä, osaa sinisuohaukoista, maakotkaa, osa käistä, töyhtötiaista, harakkaa ja korppia.

Taulukko 5. *Kevätseurannan aikana kirjatut lennot lajeittain. Alilentoja = törmäysriskikorkeuden alapuolella havaittujen lentojen osuus kokonaislentomäärästä, Ylilentoja = törmäysriskikorkeuden yläpuolella havaittujen lentojen osuus kokonaislentomäärästä, Riskilentoja = törmäysriskikorkeudella (70–330 m) havaittujen lentojen määrä, Riski = törmäysriskikorkeudella havaittujen lentojen osuus kokonaislentomäärästä, Alueen kautta = hankealueen kautta kulkeneiden lentojen osuus kokonaislentomäärästä havaittujen yksilöiden osalta. Lisätietojen CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, L = lintudirektiivin laji ja V = Suomen erityisvastuulaji.*

Laji	*Lennot yhteensä (lkm)*	*Alilentoja (lkm)*	*Ylilentoja (lkm)*	*Riskilentoja (lkm)*	*Riski (%)*	*Alueen kautta (%)*	*Lisätiedot*
Laulujoutsen (Cygnus cygnus)	178	148	-	25	14	97	L, V
Taigametsähanhi (Anser fabalis fabalis)	82	66	-	16	20	100	VU, V
Lyhytnokkahanhi (Anser brachyrhynchus)	1	1	-	-	0	100	-
Tundrahanhi (Anser albifrons)	21	5	-	16	76	100	-
Merihanhi (Anser anser)	2	-	-	2	100	100	-
Harmaahanhilaji (Anser sp.)	136	63	-	52	45	85	-
Sinisorsa (Anas platyrhynchos)	3	3	-	-	0	100	-
Mustalintu (Melanitta nigra)	7	-	-	7	100	100	-
Teeri (Tetrao tetrix)	182	182	-	-	0	100	L, V
Kuikkalaji (Gavia sp.)	2	-	-	2	100	100	-
Merikotka (Haliaeetus albicilla)	4	-	-	4	100	100	L
Ruskosuohaukka (Circus aeruginosus)	1	-	-	1	100	100	L
Sinisuohaukka (Circus cyaneus)	19	16	-	3	16	100	VU, L
Kanahaukka (Accipiter gentilis)	8	4	-	4	50	100	NT
Varpushaukka (Accipiter nisus)	29	9	-	20	69	100	-
Hiirihaukka (Buteo buteo)	11	3	-	8	73	100	VU
Piekana (Buteo lagopus)	12	4	-	8	67	100	EN
Maakotka (Aquila chrysaetos)	6	1	1	4	67	100	VU, L
Sääksi (Pandion haliaetus)	1	-	-	1	100	100	L
Tuulihaukka (Falco tinnunculus)	11	4	-	7	64	100	-
Kurki (Grus grus)	373	75	-	200	73	74	L
Kapustarinta (Pluvialis apricaria)	5	4	-	1	20	100	L
Töyhtöhyyppä (Vanellus vanellus)	492	344	-	138	29	98	-
Pikkukuovi (Numenius phaeopus)	18	6	-	12	67	100	V
Kuovi (Numenius arquata)	111	42	-	69	62	100	NT, V
Metsäviklo (Tringa ochropus)	6	3	-	3	50	100	-
Valkoviklo (Tringa nebularia)	8	6	-	2	25	100	NT, V
Taivaanvuohi (Gallinago gallinago)	8	5	-	2	29	88	NT
Naurulokki (Larus ridibundus)	86	24	-	62	72	100	VU
Kalalokki (Larus canus)	124	79	-	45	36	100	-
Harmaalokki (Larus argentatus)	3	3	-	-	0	100	VU
Uuttukyyhky (Columba oenas)	1	1	-	-	0	100	-
Sepelkyyhky (Columba palumbus)	512	384	-	128	25	100	-
Käki (Cuculus canorus)	10	8	-	2	20	100	-
Käenpiika (Jynx torquilla)	1	1	-	-	0	100	NT
Käpytikka (Dendrocopos major)	10	10	-	-	0	100	-
Kiuru (Alauda arvensis)	3	-	-	3	100	100	NT

Laji	Lennot yhteensä (lkm)	Alilentoja (lkm)	Ylilentoja (lkm)	Riskilentoja (lkm)	Riski (%)	Alueen kautta (%)	Lisätiedot
Haarapääsky (Hirundo rustica)	9	9	-	-	0	100	VU
Metsäkirvinen (Anthus trivialis)	25	25	-	-	0	100	-
Niittykirvinen (Anthus pratensis)	135	135	-	-	0	100	-
Keltavästäräkki (Motacilla flava)	1	1	-	-	0	100	-
Västäräkki (Motacilla alba)	24	24	-	-	0	100	NT
Tilhi (Bombycilla garrulus)	5	5	-	-	0	100	-
Leppälintu (Phoenicurus phoenicurus)	3	3	-	-	0	100	-
Pensastasku (Saxicola rubetra)	1	1	-	-	0	100	VU
Mustarastas (Turdus merula)	3	3	-	-	0	100	-
Räkättirastas (Turdus pilaris)	1 127	1 019	-	108	10	100	-
Laulurastas (Turdus philomelos)	1	1	-	-	0	100	-
Punakylkirastas (Turdus iliacus)	15	15	-	-	0	100	-
Kulorastas (Turdus viscivorus)	22	22	-	-	0	100	-
Iso rastas (Turdus pil/vis/mer)	339	311	-	28	8	100	-
Pieni rastas (Turdus phi/ili)	140	140	-	-	0	100	-
Hernekerttu (Sylvia curruca)	2	2	-	-	0	100	-
Kirjosieppo (Ficedula hypoleuca)	1	1	-	-	0	100	-
Hömötiainen (Poecile montanus)	3	3	-	-	0	100	EN
Töyhtötiainen (Lophophanes cristatus)	1	1	-	-	0	100	VU
Sinitiainen (Cyanistes caeruleus)	8	8	-	-	0	100	-
Talitiainen (Parus major)	21	21	-	-	0	100	-
Isolepinkäinen (Lanius excubitor)	2	2	-	-	0	100	-
Närhi (Garrulus glandarius)	35	35	-	-	0	100	NT
Harakka (Pica pica)	1	1	-	-	0	100	NT
Naakka (Corvus monedula)	101	52	-	43	45	94	-
Varis (Corvus corone)	113	65	-	48	42	100	-
Korppi (Corvus corax)	51	22	-	12	35	67	-
Varislaji (Corvus sp.)	16	1	-	14	93	94	-
Kottarainen (Sturnus vulgaris)	1	1	-	-	0	100	-
Peippo (Fringilla coelebs)	919	919	-	-	0	100	-
Järripeippo (Fringilla montifringilla)	386	386	-	-	0	100	NT
Peippolaji (Fringilla sp.)	1 218	1 218	-	-	0	100	-
Vihervarpunen (Carduelis spinus)	141	141	-	-	0	100	-
Urpiainen (Carduelis flammea)	4	4	-	-	0	100	-
Pikkukäpylintu (Loxia curvirostra)	97	97	-	-	0	100	-
Käpylintulaji (Loxia sp.)	14	14	-	-	0	100	-
Punatulkku (Pyrrhula pyrrhula)	8	8	-	-	0	100	-
Pulmunen (Plectrophenax nivalis)	48	48	-	-	0	100	VU
Keltasirkku (Emberiza citrinella)	6	6	-	-	0	100	-
Pajusirkku (Emberiza schoeniclus)	16	16	-	-	0	100	VU
Yhteensä	**7 550**	**6 290**	**1**	**1 100**	**15**	**98**	

LAJIKOHTAISTA TARKASTELUA

Tässä osiossa esitetään yksityiskohtaisemmin suurikokoisten ja muiden huomionarvoisten lajien lentotietoja. Eri lajeja havaittiin seurannassa yhteensä 71.

Kustakin lajista esitetään suomalaisen nimen lisäksi tieteellinen nimi. Palstan oikeassa reunassa on merkitty punaisella hakasulkuihin lajin mahdollinen uhanalaisuusluokitus (CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, L = lintudirektiivin laji ja V = Suomen erityisvastuulaji).

Lajista kerrotaan hyvin yleispiirteisesti perustietoja lennoista. Havaintopaikan alla on päiväkohtainen lentomäärä. Tieteellisen nimen jälkeen on tuulivoimapuistoalueen ns. riskilentojen prosentti.

Laulujoutsen (*Cygnus cygnus*) 14 % **[L][V]**
Laulujoutsenet muuttavat Suomeen suurelta osin Pohjanlahden poikki Ruotsista ja pysähtyvät muun muassa Satakunnan pelloille ruokailemaan ja odottelemaan pohjoisempien olosuhteiden paranemista. Muutto hajaantuu viuhkamaiseksi melko pian sisämaassa. Pohjois-Pohjanmaalla suuria kevätkerääntymiä nähdään niin pelloilla kuin kosteikoillakin. Seurannassa havaittiin kohtalaisesti muuttajia.

Kokonaisyksilömäärä 178 yks.
► 26.3.: -
► 8.4.: 18
► 14.4.: 10
► 17.4.: 35
► 20.4.: 32
► 26.4.: 41
► 1.5.: 24
► 4.5.: 7
► 15.5: 5
► 21.5: 6

Taigametsähanhi (*Anser fabalis f.*) 20 % **[VU] [V]**
Metsähanhet saapuivat laulujoutsenten tavoin tyypillistä aiemmin Suomeen, mutta päämuutto ajoittui selvästi tavanomaista myöhempään aikaan toukokuulle. Metsähanhien muuttoreitti kulkee Ruotsista kohti koillista. Kokonaislentomäärä oli vähäinen.

Kokonaisyksilömäärä 82 yks.
► 26.3.: -
► 8.4.: -
► 14.4.: -
► 17.4.: 7
► 20.4.: 37
► 26.4.: -
► 1.5.: 36
► 4.5.: 1
► 15.5: 1
► 21.5: -

Lyhytnokkahanhi (*Anser brachyrhynchus*) 0 %
Lyhytnokkahanhimäärät ovat runsastuneet viime vuosina selvästi. Ne muuttavat metsähanhien tavoin koilliseen ja pysähtyvät nykyään varsin suurina parvina länsirannikon läheisillä peltoalueilla. Seurannassa kirjattiin yksi muuttaja 20.4.

Tundrahanhi (*Anser albifrons*) 76 %
Tundrahanhien päämuuttoreitti kulkee Itä-Suomessa, siitä on tullut varsin tavanomainen muuttaja myös Keski- ja Länsi-Suomessa sekä Pohjois-Pohjanmaan eteläosissa viimeisen reilun kymmenen vuoden aikana. Seurannan kokonaislentomäärä oli hyvin pieni, sillä ainoat havainnot koskevat 11 muuttajaa 20.4. ja 10 muuttajaa 1.5.

Merihanhi (*Anser anser*) 100 %
Merihanhet ovat nimensä mukaisesti rannikkoon sidoksissa olevia lintuja, mutta ne ovat levittäytymässä hiljalleen myös sisämaassa. Havaintomäärät ovat olleet selvästi kasvussa viime keväinä, mutta yksilömäärät ovat silti pieniä. Seurannassa nähtiin vain yksi muuttaja 20.4. ja 26.4.

Harmaahanhilaji (*Anser sp.*) 45 %
Muutonseurannan aikana havaittiin yhteensä 136 määrittämätöntä harmaahanhea, jotka koskevat todennäköisesti taiga- ja tundrametsähanhia sekä tundrahanhia. Lukema on melko vähäinen.

Kokonaisyksilömäärä 136 yks.
► 26.3.: -
► 8.4.: -
► 14.4.: -
► 17.4.: 15
► 20.4.: 66
► 26.4.: 4
► 1.5.: 31
► 4.5.: 20
► 15.5: -
► 21.5: -

Sinisorsa (*Anas platyrhynchos*) 0 %
Sinisorsat muuttavat voimakkaammin yöllä, mutta osa linnuista liikkuu myös päivävalossa. Seurannassa nähtiin vain kolme yksilöä 4.5.

Mustalintu (*Melanitta nigra*) 100 %
Mustalintu on arktinen laji, jonka päämuutto kulkee Suomenlahdella toukokuussa. Myös Pohjanlahdella nähdään suuria muuttajamääriä. Osa kannasta muuttaa sisämaan halki pesimäseuduilleen. Seurannassa nähtiin seitsemän yksilöä 15.5.

Teeri (*Tetrao tetrix*) 0 % **[L] [V]**
Teeriä havaittiin säännöllisesti, kun linnut siirtyivät ruokailualueilta toisille ja soidinalueille. Teeret lentävät lähes poikkeuksetta matalalla.

Kokonaisyksilömäärä 182 yks.
► 26.3.: -
► 8.4.: 26
► 14.4.: 24
► 17.4.: 31
► 20.4.: 45
► 26.4.: 11
► 1.5.: 14
► 4.5.: 29
► 15.5: 1
► 21.5: 1

Kuikkalaji (*Gavia sp.*) 100 %
Seurannan aikana nähtiin yhteensä kaksi määrittämätöntä kuikkalajia, jotka olivat todennäköisesti kaakkureita tai kuikkia. Havainnot tehtiin 15.5.

Merikotka (*Haliaeetus albicilla*) 100 % **[L]**
Merikotkat muuttavat yleensä hyvin varhain maaliskuussa, mutta pesimäkannan runsastumisen myötä muuttajia on alettu nähdä myös huhtikuussa ja jopa toukokuun puolella. Seurannassa nähtiin vähäistä muuttoa.

Kokonaisyksilömäärä 4 yks.
► 26.3.: -
► 8.4.: 1
► 14.4.: -
► 17.4.: -
► 20.4.: 2
► 26.4.: 1
► 1.5.: -
► 4.5.: -
► 15.5: -
► 21.5: -

Ruskosuohaukka (*Circus aeruginosus*) 100 % **[L]**
Ruskosuohaukkojen muuttajamäärät ovat käytännössä kaikkialla pieniä. Seurannassa merkittiin yksi muuttaja 15.5.

Sinisuohaukka (*Circus cyaneus*) 16 % **[VU] [L]**
Sinisuohaukat muuttavat usein peltoalueita myötäillen, mutta yksittäisiä lintuja voidaan nähdä käytännössä missä tahansa. Seurannassa kertyi kohtalaisesti lentoja, mutta osa niistä koskee kiertelijöitä.

Kokonaisyksilömäärä 19 yks.
- ► 26.3.: -
- ► 8.4.: -
- ► 14.4.: -
- ► 17.4.: -
- ► 20.4.: 6
- ► 26.4.: 4
- ► 1.5.: 6
- ► 4.5.: 2
- ► 15.5: 1
- ► 21.5: -

Kanahaukka (*Accipiter gentilis*) 50 % **[NT]**
Kanahaukka on osittaismuuttaja, joten vain osa linnuista siirtyy etelämmäksi syksyllä. Näin ollen kevään paluumuutto on yleensä varsin vaihtelevaa, eikä se ole koskaan voimakasta. Seurannassa havaittiin melko vähän lentoja.

Kokonaisyksilömäärä 8 yks.
- ► 26.3.: 2
- ► 8.4.: 3
- ► 14.4.: 1
- ► 17.4.: 1
- ► 20.4.: -
- ► 26.4.: 1
- ► 1.5.: -
- ► 4.5.: -
- ► 15.5: -
- ► 21.5: -

Varpushaukka (*Accipiter nisus*) 69 %
Varpushaukka on tyypillisesti runsaslukuisin päiväpetolintu kevätmuutolla. Muutto oli voimakkainta tyypilliseen aikaan huhtikuun jälkipuoliskolla, mutta seurannan kokonaisyksilömäärä oli vähäinen.

Kokonaisyksilömäärä 29 yks.
- ► 26.3.: -
- ► 8.4.: 1
- ► 14.4.: 4
- ► 17.4.: 2
- ► 20.4.: 3
- ► 26.4.: 12
- ► 1.5.: 4
- ► 4.5.: -
- ► 15.5: 3
- ► 21.5: -

Hiirihaukka (*Buteo buteo*) 73 % **[VU]**
Hiirihaukka on varhaisimpia kevätmuuttajia. Seurannan kokonaisyksilömäärä oli vähäinen.

Kokonaisyksilömäärä 11 yks.
- ► 26.3.: -
- ► 8.4.: 4
- ► 14.4.: -
- ► 17.4.: 1
- ► 20.4.: 2
- ► 26.4.: 3
- ► 1.5.: -
- ► 4.5.: -
- ► 15.5: -
- ► 21.5: 1

Piekana (*Buteo lagopus*) 67 % **[EN]**
Piekanojen suurimmat määrät havaitaan Suomessa vuosittain Merenkurkussa ja Pohjois-Pohjanmaan rannikolla. Seurannassa nähtiin vähäistä muuttoa.

Kokonaisyksilömäärä 12 yks.
► 26.3.: -
► 8.4.: -
► 14.4.: -
► 17.4.: 1
► 20.4.: -
► 26.4.: 8
► 1.5.: 3
► 4.5.: -
► 15.5: -
► 21.5: -

Maakotka (*Aquila chrysaetos*) 67 % **[VU] [L]**
Maakotkien kevätmuutto ajoittuu tyypillisesti varhain maaliskuulle, mutta muuttajia voidaan nähdä myös helmi- ja huhtikuussa. Seurannassa kirjattiin kuusi lentoa, jotka kaikki koskivat paikallisia lintuja.

Kokonaisyksilömäärä 6 yks.
► 26.3.: 1
► 8.4.: -
► 14.4.: -
► 17.4.: -
► 20.4.: 3
► 26.4.: 3
► 1.5.: 1
► 4.5.: -
► 15.5: -
► 21.5: -

Sääksi (*Pandion haliaetus*) 100 % **[L]**
Sääksien muuttajamäärät ovat kaikkialla sisämaassa hyvin pieniä. Seurannassa kirjattiin yksi muuttaja 4.5.

Tuulihaukka (*Falco tinnunculus*) 64 %
Tuulihaukkojen muuttolukemat ovat tyypillisesti vähäisiä sisämaassa, eikä seurannan pieni havaintomäärä ole poikkeuksellista.

Kokonaisyksilömäärä 11 yks.
► 26.3.: -
► 8.4.: -
► 14.4.: -
► 17.4.: 2
► 20.4.: 1
► 26.4.: 4
► 1.5.: 1
► 4.5.: 1
► 15.5: 1
► 21.5: 1

Kurki (*Grus grus*) 73 % **[L]**
Kurkien kevätmuutto ajoittuu yleensä huhtikuun jälkipuoliskolle. Seurannan kokonaismäärä oli kohtalainen.

Kokonaisyksilömäärä 373 yks.
► 26.3.: -
► 8.4.: -
► 14.4.: 16
► 17.4.: 14
► 20.4.: 72
► 26.4.: 210
► 1.5.: 30
► 4.5.: 11
► 15.5: 10
► 21.5: 10

Kapustarinta (*Pluvialis apricaria*) 20 % **[L]**
Kapustarintojen päämuutto ajoittuu toukokuulle. Seurannassa nähtiin hyvin niukkaa muuttoa.

Kokonaisyksilömäärä 5 yks.
► 26.3.: -
► 8.4.: -
► 14.4.: -
► 17.4.: -
► 20.4.: -
► 26.4.: 3
► 1.5.: 1
► 4.5.: -
► 15.5: 1
► 21.5: -

Töyhtöhyyppä (*Vanellus vanellus*) 29 %
Töyhtöhyyppä on ensimmäinen keväällä muuttava kahlaaja, jonka päämuutto ajoittuu huhtikuun puoliväliin. Seurannan kokonaislentomäärä oli melko suuri.

Kokonaisyksilömäärä 492 yks.
► 26.3.: -
► 8.4.: 312
► 14.4.: 2
► 17.4.: 72
► 20.4.: 67
► 26.4.: 30
► 1.5.: 1
► 4.5.: -
► 15.5: 6
► 21.5: 2

Pikkukuovi (*Numenius phaeopus*) 67 % **[V]**
Pikkukuovin päämuutto ajoittuu toukokuulle. Seurannassa kirjattiin vain neljä muuttajaa 3.5.

Kuovi (*Numenius arquata*) 57 % **[NT] [V]**
Kuovit ovat hanhien ja joutsenten tavoin koillismuuttajia, joiden muutto tapahtuu yleensä lyhyen ajanjakson sisällä. Seurannan lentomäärä oli melko suuri.

Kokonaisyksilömäärä 111 yks.
► 26.3.: -
► 8.4.: -
► 14.4.: -
► 17.4.: -
► 20.4.: 49
► 26.4.: 25
► 1.5.: 10
► 4.5.: 7
► 15.5: 10
► 21.5: 10

Metsäviklo (*Tringa ochropus*) 50 %
Metsäviklojen kevätmuutto ajoittui hieman tavanomaista myöhemmäksi, sillä päämuutto koettiin 21.4–16.5. välisenä aikana. Kokonaislukema oli hyvin pieni.

Kokonaisyksilömäärä 6 yks.
► 26.3.: -
► 8.4.: -
► 14.4.: -
► 17.4.: -
► 20.4.: -
► 26.4.: 5
► 1.5.: 1
► 4.5.: -
► 15.5: -
► 21.5: -

Valkoviklo (*Tringa nebularia*) 25 % **[NT] [V]**
Valkoviklojen kevätmuutto on voimakkaimmillaan toukokuun puolivälissä ja kuukauden alkupuolella. Seurannan aikana havaittiin hyvin vähäistä muuttoa.

Kokonaisyksilömäärä 8 yks.
► 26.3.: -
► 8.4.: -
► 14.4.: -
► 17.4.: -
► 20.4.: -
► 26.4.: 1
► 1.5.: 3
► 4.5.: -
► 15.5: 3
► 21.5: 1

Taivaanvuohi (*Gallinago gallinago*) 29 % **[NT]**
Taivaanvuohien keväiset muuttajamäärät vaihtelevat voimakkaasti, mutta Pohjois-Pohjanmaalla sisämaassa ei koeta koskaan massamuuttopäiviä. Seurannassa kokonaismäärä oli hyvin pieni.

Kokonaisyksilömäärä 8 yks.
► 26.3.: -
► 8.4.: -
► 14.4.: -
► 17.4.: -
► 20.4.: -
► 26.4.: 2
► 1.5.: 4
► 4.5.: -

► 15.5: 1
► 21.5: 1

Naurulokki (*Larus ridibundus*) 72 % **[VU]**
Naurulokit muuttavat melko pitkällä ajanjaksolla keväällä, eikä sisämaassa nähdä usein merkittäviä muuttoja. Havainnoinnin kannalta laji on haastava, sillä muutto saattaa jatkua iltaan asti. Seurannassa havaittiin hyvin vähäistä muuttoa.

Kokonaisyksilömäärä 86 yks.
► 26.3.: -
► 8.4.: -
► 14.4.: -
► 17.4.: 6
► 20.4.: 19
► 26.4.: 28
► 1.5.: 2
► 4.5.: -
► 15.5: 29
► 21.5: 2

Kalalokki (*Larus canus*) 36 %
Kalalokit muuttavat usein pieninä parvina joko lajipuhtaasti tai harmaa- ja naurulokkien kanssa. Muuttolukemat ovat tyypillisesti melko pieniä sisämaassa. Seurannan kokonaislentomäärä oli vähäinen.

Kokonaisyksilömäärä 124 yks.
► 26.3.: -
► 8.4.: -
► 14.4.: -
► 17.4.: 2
► 20.4.: 2
► 26.4.: 28
► 1.5.: 25
► 4.5.: 5
► 15.5: 32
► 21.5: 30

Harmaalokki (*Larus argentatus*) 0 % **[VU]**
Harmaalokkien suurimmat muuttolukemat kertyvät suurten reittivesien varrella ja rannikolta. Seurannassa kirjattiin hyvin niukkaa muuttoa: 2 yksilöä 2.5. ja 1 yksilö 15.5.

Uuttukyyhky (*Columba oenas*) 0 %
Uuttukyyhky on harvalukuinen muuttaja kaikkialla Suomessa. Seurannassa nähtiin yksi muuttaja 8.4.

Sepelkyyhky (*Columba palumbus*) 25 %
Sepelkyyhky on eräs runsaslukuisimmasta päivämuuttajista keväällä, mutta muuttolukemat ovat syksyyn verrattuna selvästi pienempiä. Seurannan kokonaissumma oli kohtalainen.

Kokonaisyksilömäärä 512 yks.
► 26.3.: -
► 8.4.: 22
► 14.4.: 3
► 17.4.: 171
► 20.4.: 79
► 26.4.: 46
► 1.5.: 101
► 4.5.: 19
► 15.5: 50
► 21.5: 21

KIRJALLISUUS

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

**Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E.,
Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. 2002:**
Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4.
Suomen graafiset palvelut, Kuopio.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2021:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle.
Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021.

Saurola, P., Valkama, J. & Velmala, W. 2013:
Suomen Rengastusatlas. Osa 1. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö.
Helsinki.

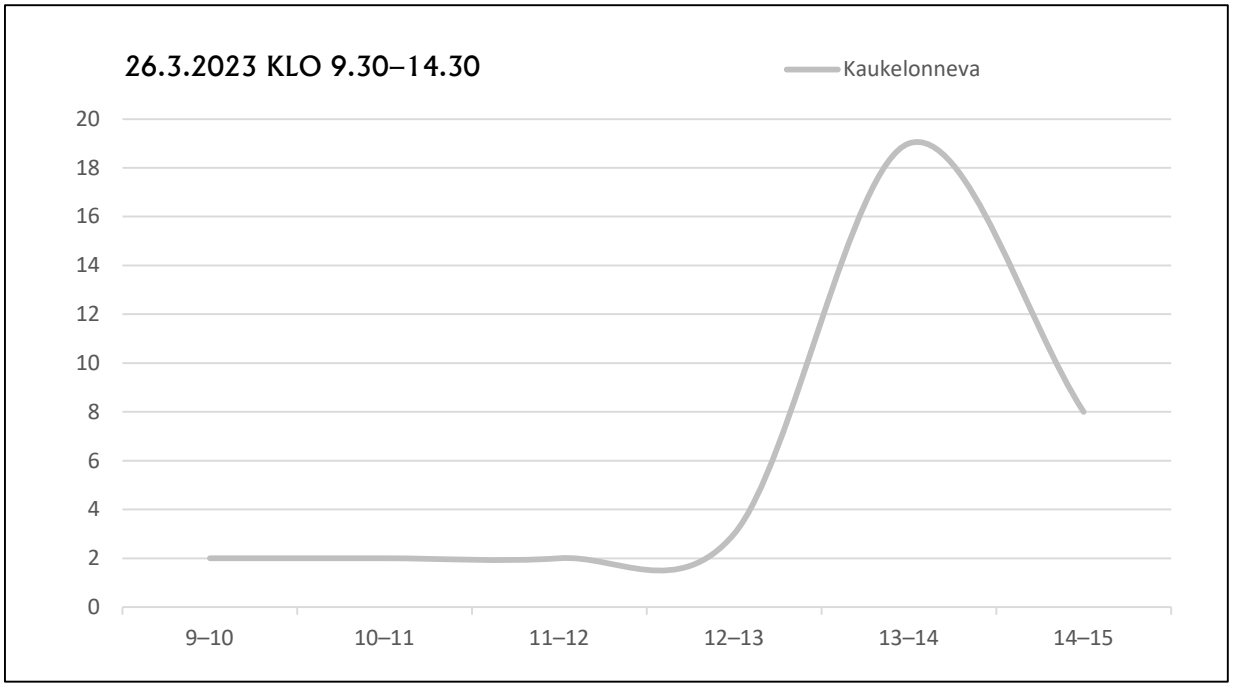
Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004:
Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa.
Suomen Ympäristö 742. Ympäristöministeriö.

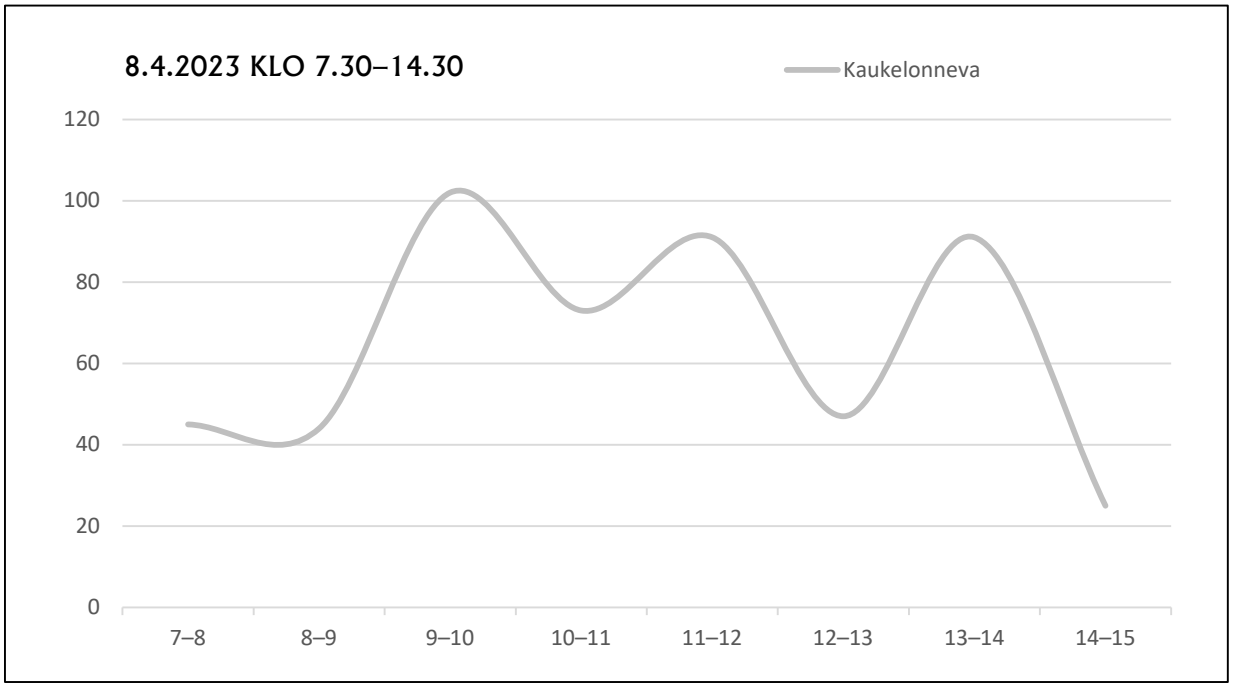
Söderman, T. 2003:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

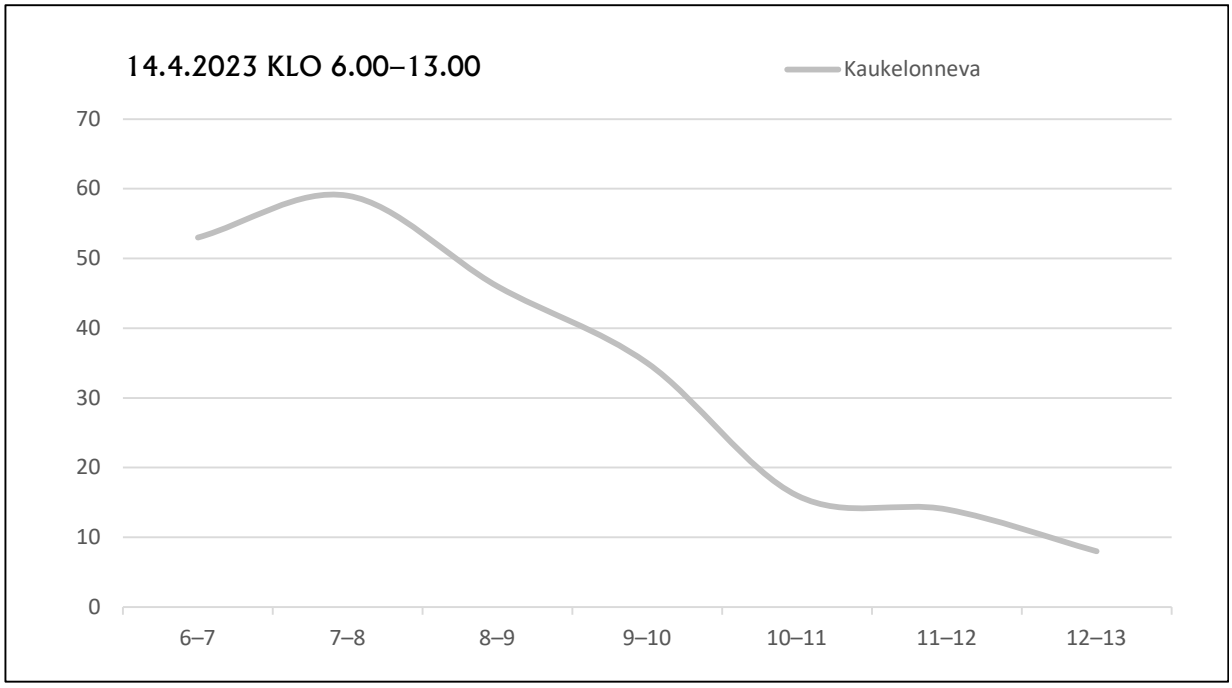
Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehikoinen, A. 2011:
Suomen III Lintuatlas. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö.
<http://atlas3.lintuatlas.fi>.

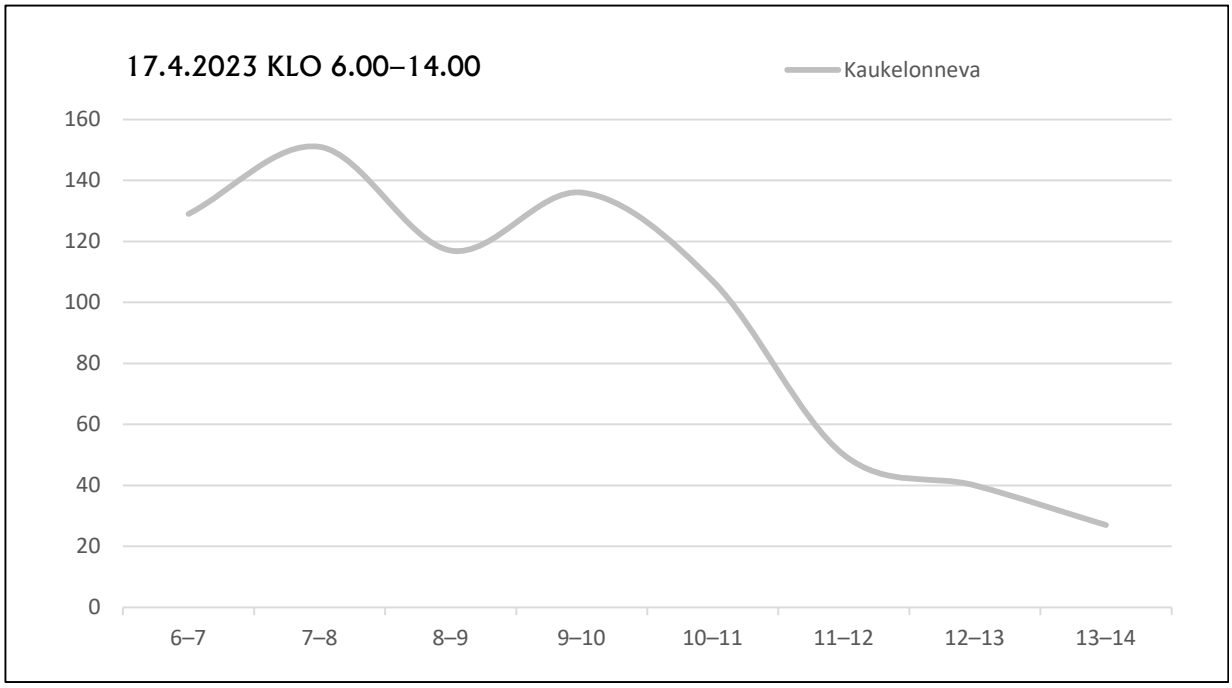
LIITE 1. Lennot 60 minuuttia kohden havaintopäivittäin.

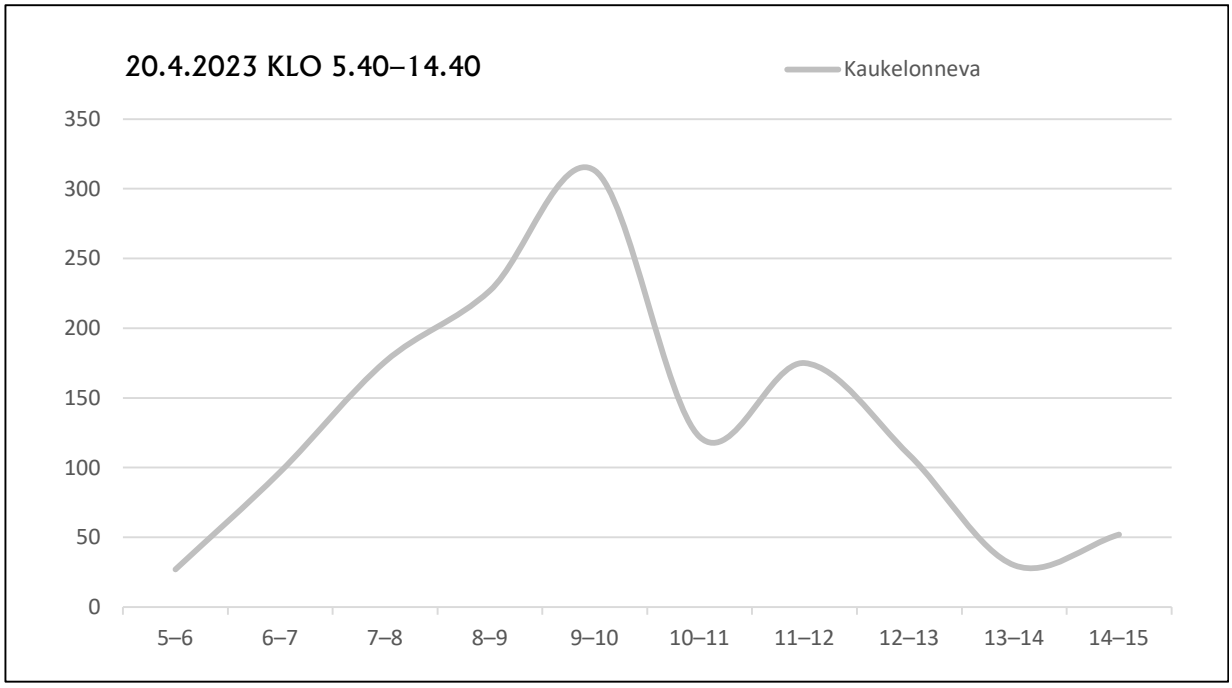
Vajaat tunnit on suhteutettu siten, että esimerkiksi 7.30–8.00 jakson lentomäärä on kerrottu kahdella.

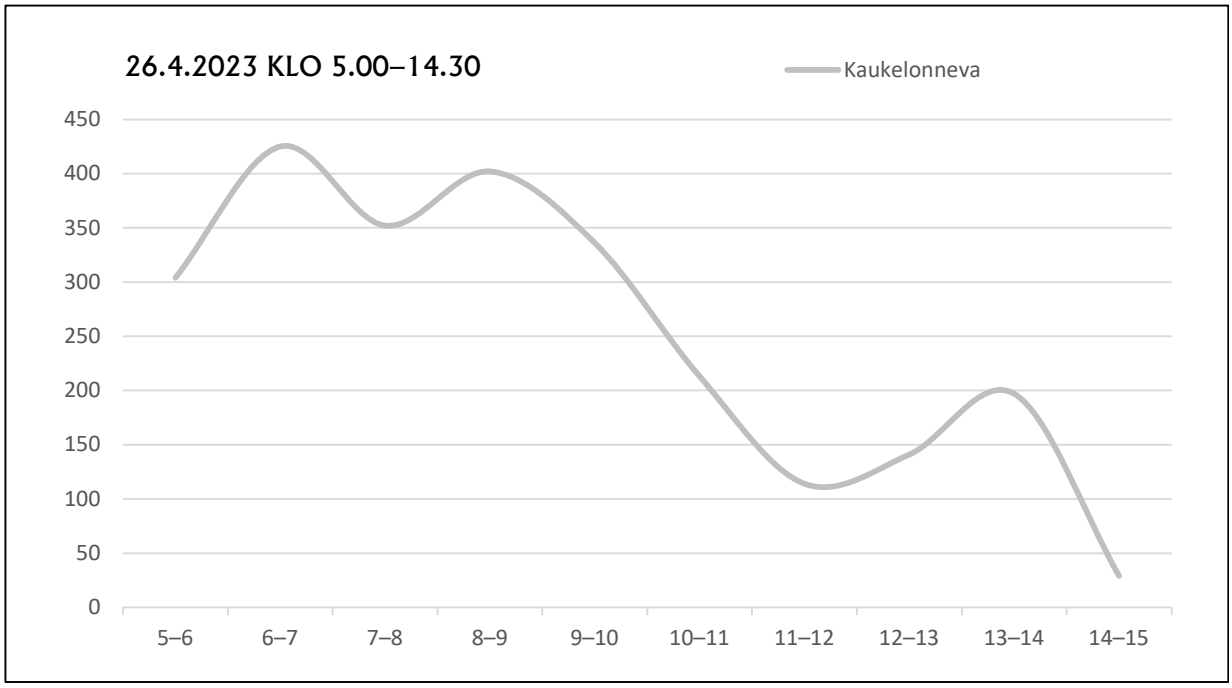


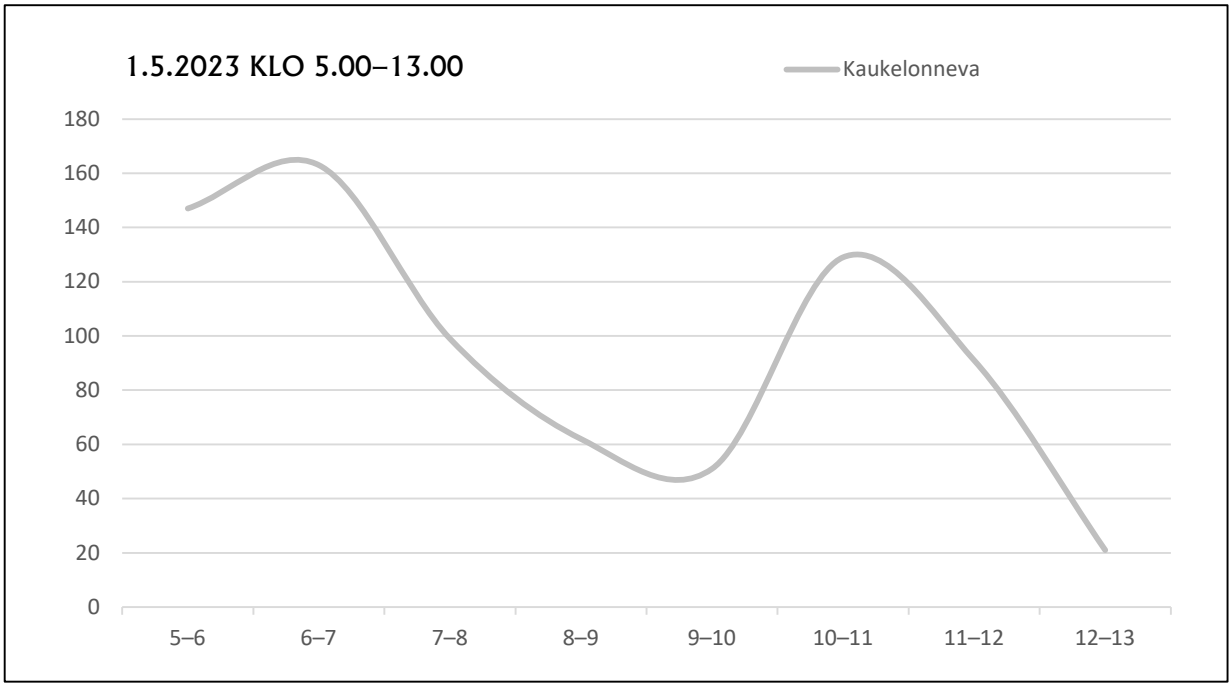


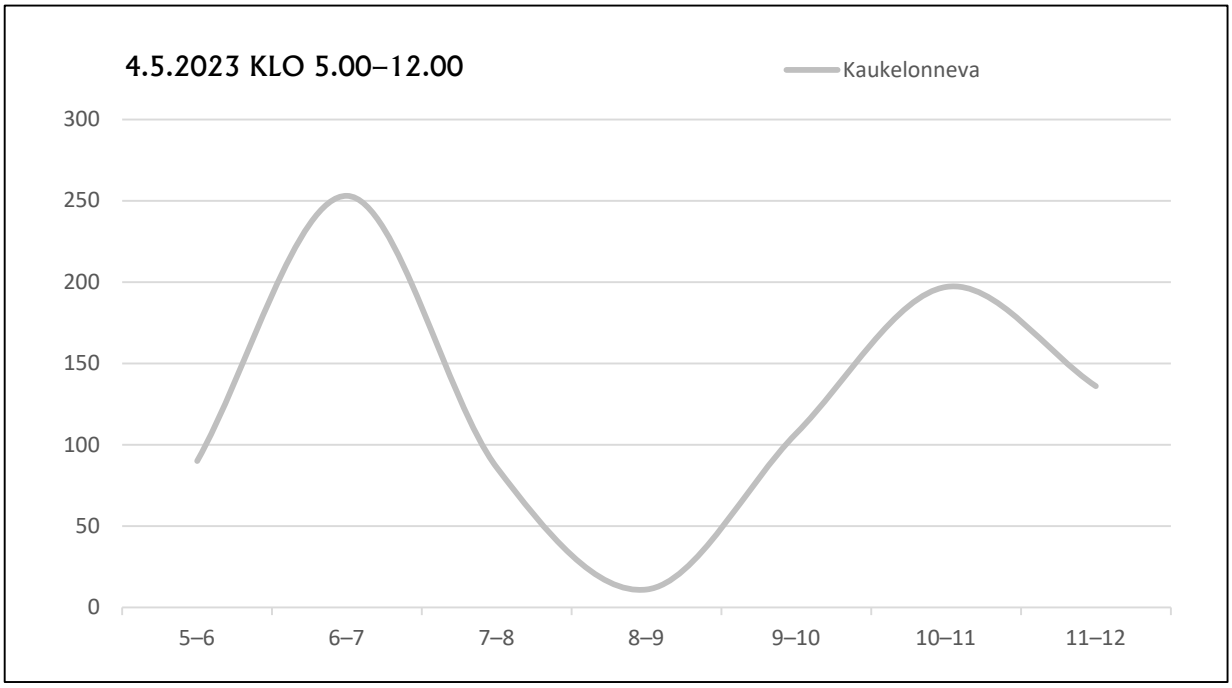

14.4.2023 KLO 6.00–13.00
Kaukelonneva
70
60
50
40
30
20
10
0
6–7
7–8
8–9
9–10
10–11
11–12
12–13

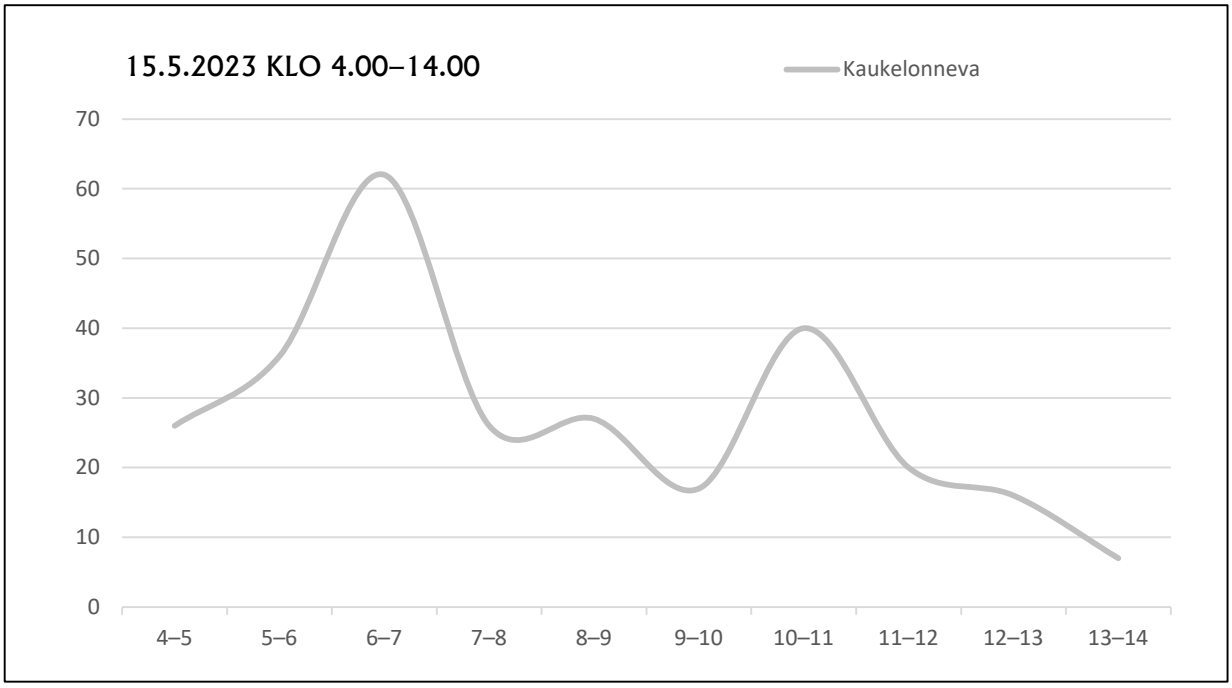

17.4.2023 KLO 6.00–14.00
Kaukelonneva
160
140
120
100
80
60
40
20
0
6–7
7–8
8–9
9–10
10–11
11–12
12–13
13–14

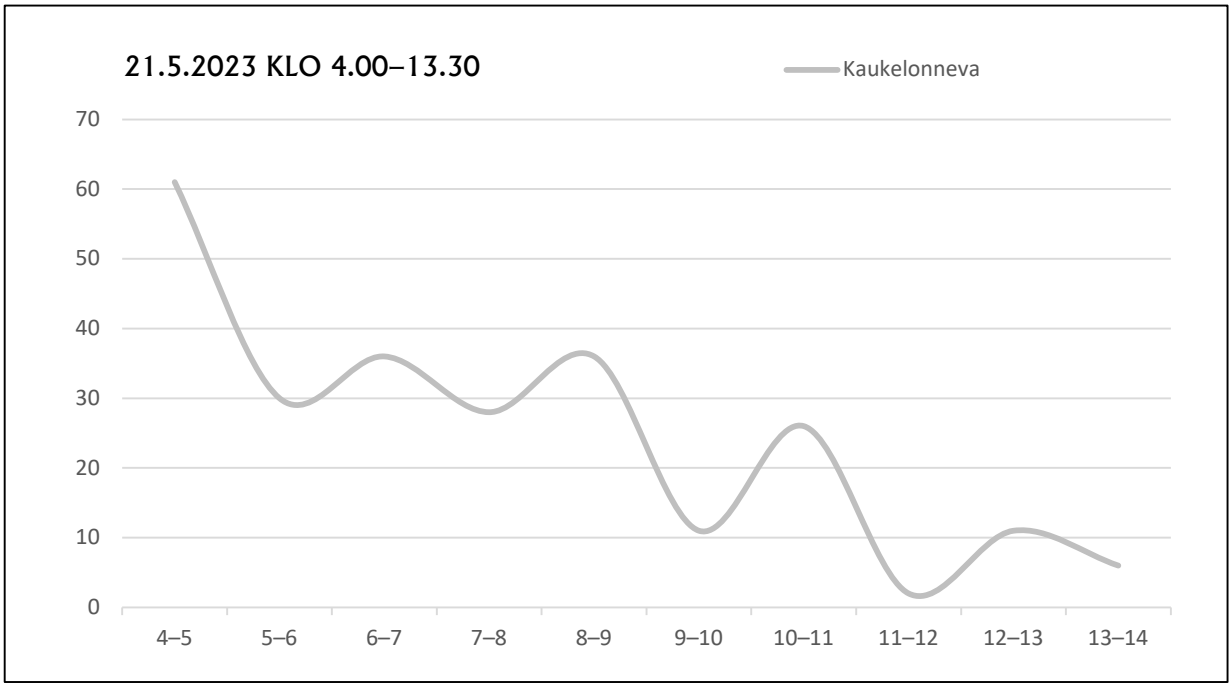

20.4.2023 KLO 5.40–14.40
Kaukelonneva
350
300
250
200
150
100
50
0
5–6
6–7
7–8
8–9
9–10
10–11
11–12
12–13
13–14
14–15


26.4.2023 KLO 5.00–14.30
Kaukelonneva
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
5–6
6–7
7–8
8–9
9–10
10–11
11–12
12–13
13–14
14–15


1.5.2023 KLO 5.00–13.00
Kaukelonneva
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
5–6
6–7
7–8
8–9
9–10
10–11
11–12
12–13


4.5.2023 KLO 5.00–12.00
Kaukelonneva
300
250
200
150
100
50
0
5–6
6–7
7–8
8–9
9–10
10–11
11–12


15.5.2023 KLO 4.00–14.00
Kaukelonneva
70
60
50
40
30
20
10
0
4–5
5–6
6–7
7–8
8–9
9–10
10–11
11–12
12–13
13–14

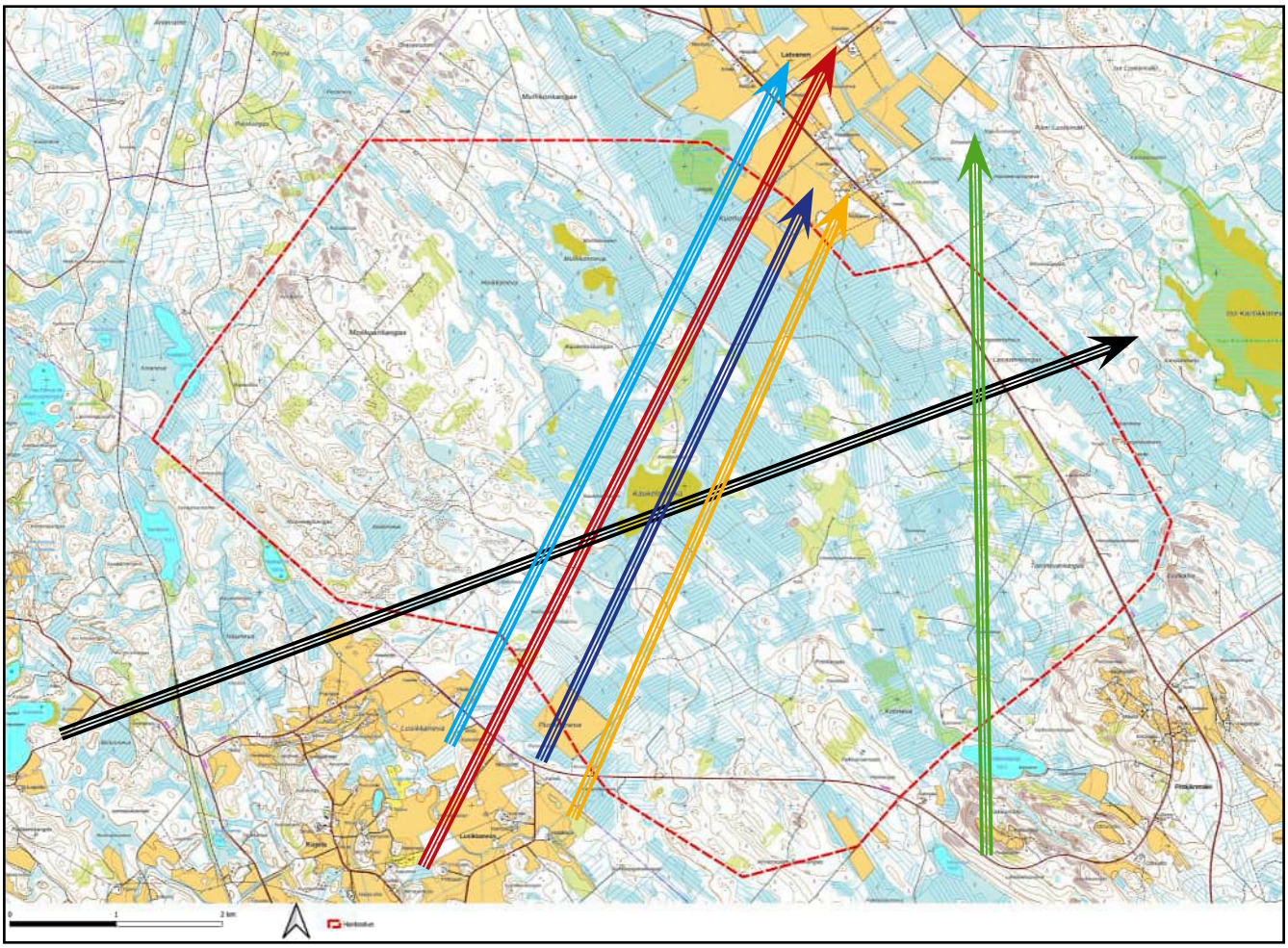

21.5.2023 KLO 4.00–13.30
Kaukelonneva
70
60
50
40
30
20
10
0
4–5
5–6
6–7
7–8
8–9
9–10
10–11
11–12
12–13
13–14

LIITE 2. Havaintopaikan lennot tunnin jaksoissa päivittäin.

KAUKELONNEVA

Pvm	*4–5*	*5–6*	*6–7*	*7–8*	*8–9*	*9–10*	*10–11*	*11–12*	*12–13*	*13–14*	*14–15*
26.3.	-	-	-	-	-	2	2	2	3	19	8
8.4.	-	-	-	45	44	102	73	91	47	91	25
14.4.	-	-	53	59	46	35	16	14	8	-	-
17.4.	-	-	129	151	117	136	107	50	40	27	-
20.4.	-	27	97	176	227	313	122	175	109	30	52
26.4.	-	304	425	352	402	336	213	114	141	197	29
1.5.	-	147	163	99	62	51	129	91	21	-	-
4.5.	-	90	253	86	11	107	197	136	-	-	-
15.5.	26	36	62	26	27	17	40	20	16	7	-
21.5.	61	30	36	28	36	11	26	2	11	6	-

LIITE 3. Valikoitujen lajien lentoreittejä.



Laulujoutsenten (punainen nuoli), hanhien (musta nuoli), kurkien (vihreä nuoli), töyhtöhyyppien (sininen nuoli), kuovien (oranssi nuoli) ja sepelkyyhkyjen (turkoosi nuoli) tärkeimpiä lentoreittejä kevään 2023 muuttoseurannassa. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy

Sweco Infra & Rail Oy

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2022

AHLMAN GROUP OY

RAPORTTEJA 228/2022

SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto 3

Raportista 3

Selvitysalueen yleiskuvaus 3

Työstä vastaavat henkilöt 4

Syysmuuton havainnointi 5
Tutkimusmenetelmät 5
Havaintopiste, lentokorkeudet ja lentosuunnat 5
Havaintopäivät, kellonajat ja sääolosuhteet 6
Epävarmuustekijät 7

Tulokset 7

Päätelmät 9

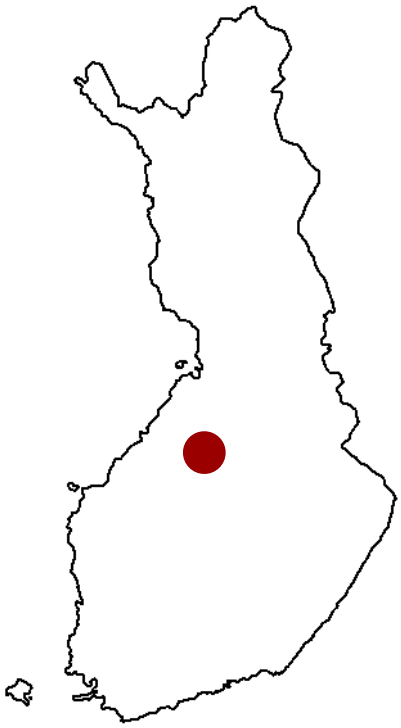
Lajikohtaista tarkastelua 11

Kirjallisuus 15

Liitteet 16
Liite 1. Lennot 60 minuuttia kohden havaintopäivittäin 16
Liite 2. Havaintopaikan lennot tunnin jaksoissa päivittäin 21
Liite 3. Valikoitujen lajien lentoreittejä 22

Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:
Ahlman, S. 2022: Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.

JOHDANTO



Tämä raportti esittelee Sweco Infra & Rail Oy:n Ahlman Group Oy:ltä tilaaman Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston lintujen syysmuutonseurannan tulokset, joiden perusteella voidaan arvioida voimaloiden mahdollisia vaikutuksia linnustoon.

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Moskuankankaan alueelle. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä. Hankkeeseen sovelletaan YVA-lain (252/2017) mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

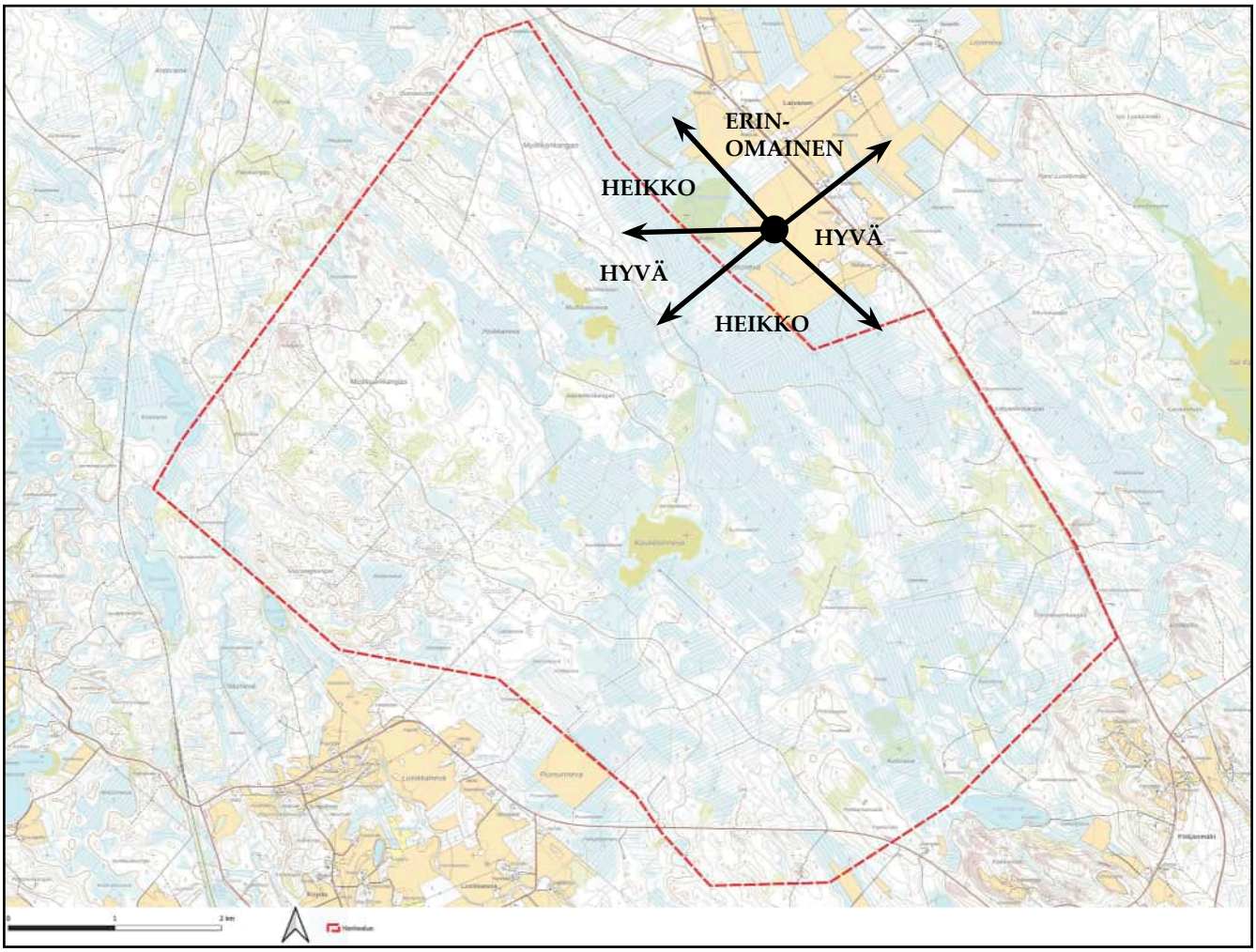
Osana hanketta toteutettiin lintujen syysmuutontarkkailu, jonka tavoitteena oli selvittää niin muuttavien kuin kiertelevienkin lintujen lentoreittejä ja -korkeuksia. Syysmuuttoaineiston avulla hankkeen törmäämisvaikutukset voidaan arvioida myöhemmässä vaiheessa.

RAPORTISTA

Tässä raportissa esitetään elokuun jälkipuolen ja lokakuun jälkipuolen välisenä aikana vuonna 2022 toteutetun lintujen syysmuutontarkkailun tulokset. Raportti käsittää yleis- ja pohjatietojen lisäksi kuvaukset tutkimusmenetelmistä sekä lajiluettelon, jossa esitetään suurikokoisten ja muuten huomionarvoisten lajien lentotiedot yksityiskohtaisemmin.

SELVITYSALUEEN YLEISKUVAUS

Moskuankankaan suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin 24 kilometriä Pyhäjärven keskustan lounaispuolella Pihtiputaan kunnan rajalla (kuva 1). Lähellä olevia paikkoja ovat eteläpuolen Lusikkaneva, pohjoispuolen Latvanen ja kaakkoispuolen Pitäjänmäki. Tutkimusalue on noin 3 800 hehtaarin laajuinen kokonaisuus, joka levittäytyy pohjoislaidan Oravavuorilta eteläosan Pekkarisensaloon sekä länsilaidan Kotanevalta itäosan Teerinevankankaaseen. Alueella on hyvin runsaasti ojitettuja rämeitä ja tavanomaisessa metsätalouskäytössä olevia kangasmetsiä hakkuualoista ja taimikoista iäkkäämpiin metsiin. Alueella on myös karuja louhikoita. Vesistöjä edustaa lähinnä länsilaidan Kotajärvi, jonka itäosa lukeutuu tutkimusalueeseen. Peltoja on hyvin pienialaisesti rajavyöhykkeillä.



Kuva 1. *Tutkimusalue (violetti katkoviiva), havaintopaikka (musta pallo) sekä havaintosektorit ja niiden näkyvyydet (mustat nuolet). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2022.*

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvityksen maastohavainnoinnista vastasivat Lauri Tamminen ja Pekka Kyllönen, joilla on hyvin runsaasti muutonseurantakokemusta. Kyllönen havainnoi seurannassa ensimmäisenä päivänä ja Tamminen kaikkina muina päivinä. Raportoinnista vastasi luontokartoittaja Santtu Ahlman.

SYYSMUUTON HAVAINNOINTI

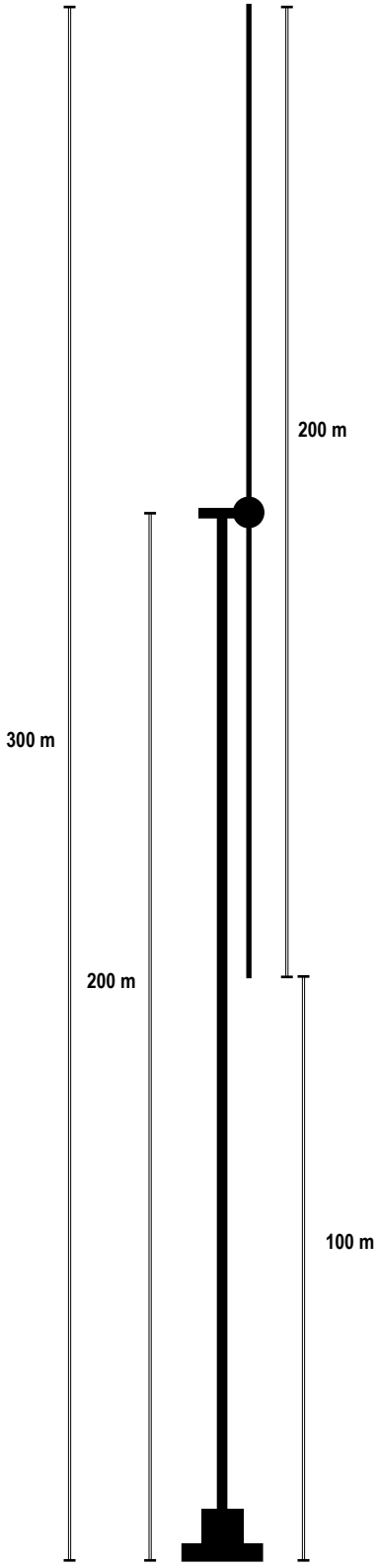
TUTKIMUSMENETELMÄT

Havaintopiste, lentokorkeudet ja lentosuunnat
Syysmuuttoa havainnoitiin yhdessä pisteessä kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia. Havaintopisteeksi valittiin hankealueen koillispuolella oleva Kuohunevan peltoalue, josta näki erinomaisesti koko pohjoispuolen sektorille, hyvin itään ja länsi-lounaaseen. Länsi-luoteeseen ja etelään oli heikko näkyvyys (kuva 1). Paikalta pystyi havainnoimaan riittävän hyvin hankealueen yli etelään ja lounaaseen suuntautunutta muuttoa, sillä näkyvyyttä oli peltojen suuntaisesti parhaimmillaan useita kilometrejä. Ainoastaan hyvin matalalla hankealueen itäreunassa kohti lounasta suuntautuneita lentoja ei ollut mahdollista havaita, mutta kokonaisuutena sillä ei katsota olevan isoa merkitystä.

Havaintopisteestä arvioitiin lintujen lentokorkeudet neljän portaan asteikolla ja seurattiin hankealueen poikki lentäviä sekä sen ulkopuolelta kiertäviä lentoja. Kaikki havainnot liikehtivistä linnuista – eli lennoista – kirjattiin työtä varten räätälöidylle havaintolomakkeelle. Kerättäviä tietoja olivat laji, yksilömäärä, lentosuunta ja -korkeus sekä kellonaika tunnin jaksoissa siten, että esimerkiksi lomakkeella merkintä klo 7 tarkoittaa aikaväliä 7–8.

Lentokorkeus merkittiin neljäasteisesti suunniteltujen voimalayksiköiden korkeuksien mukaan (kuva 3) siten, että ensimmäinen aste oli 0–80 metriä, toinen 80–200 metriä, kolmas 200–320 metriä ja neljäs yli 320 metriä. Näistä toisen ja kolmannen asteen lennot olivat ns. riskilentoja. Turbiinien tarkat korkeustiedot eivät ole vielä tiedossa, joten selvityksessä on käytetty arvioita todennäköisistä korkeuksista. Riskiluokitukset sisältävät varovaisuusperiaatteen mukaisesti kaikki turbiinivaihtoehdot. Etäisyyksiä havaintopisteen ja linnun välillä ei kirjattu, sillä se koettiin sinänsä turhaksi tiedoksi, jota ei voida hankkeessa hyödyntää. Lomakkeille kirjattiin erillistä koodia käyttäen linnut, jotka liikehtivät ainoastaan tutkimusalueen ulkopuolella, eivätkä lainkaan tuulivoimapuistoalueella.

Lintujen lentokorkeus arvioitiin puuston ja puhelinmastojen sekä kokemuksen avulla. Valtaosa linnuista lensi alle 100 metrin korkeudella, mikä helpotti korkeuksien arviointia. Lentosuunnat tarkastettiin kompassin ja GPS-paikantimen avulla.



Kuva 2.
Voimalayksiköiden korkeustiedot.

Havaintopäivät, kellonajat ja sääolosuhteet
Lintujen havainnointia toteutettiin kymmenenä päivänä (26.8.–17.10.) yhteensä 80 tuntia. Muutonseuranta toteutettiin parhaan näkyvän muuton aikaan elo-lokakuussa.

Havainnointi aloitettiin vaihtelevasti suhteessa auringonnousuun riippuen sääolosuhteista ja syysmuuton etenemisestä (taulukko 1). Havainnointia tehtiin 5–9 tuntia päivittäin ilman taukoja, riippuen sääolosuhteista, sumusta ja muuton voimakkuudesta.

Havainnointia pyrittiin tekemään vaihtelevissa ja muuton kannalta suotuisissa olosuhteissa, mikä onnistui melko hyvin (taulukko 2). Pilvisyys- ja lämpötilaolosuhteet olivat vaihtelevia. Havaintopäivät olivat lämpötilaltaan yhdestä asteesta 21 lämpöasteeseen.

Päivämäärä	*Havainnointiaika*	*Auringonnousu*
26.8.	*6.00–14.00*	*5.42*
2.9.	*6.00–14.00*	*6.06*
8.9.	*6.00–14.00*	*6.23*
17.9.	*6.00–14.00*	*6.49*
20.9.	*8.00–17.00*	*6.57*
25.9.	*7.00–15.00*	*7.11*
29.9.	*7.00–15.00*	*7.22*
3.10.	*7.30–15.30*	*7.34*
8.10.	*7.30–16.30*	*7.48*
17.10.	*8.00–17.00*	*8.18*

Taulukko 1. *Havainnointipäivät ja -kellonajat sekä auringonnousun ajoittuminen.*

Taulukko 2. *Sääolosuhteet havaintopäivittäin.*

Päivä-määrä	*Lämpötila alussa*	*Lämpötila lopussa*	*Pilvisyys alussa*	*Pilvisyys lopussa*	*Tuuli alussa*	*Tuuli lopussa*
26.8.	*4 °C*	*21 °C*	*0/8*	*0/8*	*1 m/s SE*	*3 m/s SE*
2.9.	*1 °C*	*9 °C*	*0/8*	*6/8*	*2 m/s N*	*3 m/s N*
8.9.	*-1 °C*	*9 °C*	*8/8*	*5/8*	*1 m/s W*	*2 m/s SW*
17.9.	*8 °C*	*9 °C*	*8/8*	*8/8*	*3 m/s NE*	*2 m/s N*
20.9.	*7 °C*	*7 °C*	*8/8*	*8/8*	*5 m/s N*	*5 m/s N*
25.9.	*-1 °C*	*9 °C*	*0/8*	*0/8*	*2 m/s E*	*3 m/s E*
29.9.	*5 °C*	*4 °C*	*8/8*	*8/8*	*1 m/s NE*	*2 m/s NE*
3.10.	*6 °C*	*8 °C*	*8/8*	*8/8*	*1 m/s S*	*2 m/s SE*
8.10.	*10 °C*	*12 °C*	*8/8*	*3/8*	*3 m/s SE*	*4 m/s S*
17.10.	*4 °C*	*6 °C*	*8/8*	*8/8*	*2 m/s W*	*4 m/s W*

EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Syysmuuttoselvitys käsitti kymmenenä havaintopäivänä yhteensä 80 tuntia havainnointia elokuun jälkipuolen ja lokakuun puolivälin välisenä aikana. Suurten lintujen muutto saatiin havainnoitua varsin tehokkaasti. Erityisen haasteen aiheutti hyvin sateinen syksy, minkä vuoksi sääennusteet vaihtelivat matalapaineiden takia useita kertoja päivittäin. Lokakuun lopulla ja marraskuun puolella näkyvästä muutosta on jäljellä yleensä enää laulujoutsenten ja isokoskeloiden muuttoa. Myös metsähanhia oli esimerkiksi Liminganlahdella vielä runsaasti seurannan päättymisen aikana, mutta niiden muuttoreitit kulkevat yleensä rannikkolinjaa pitkin. Epävarmuustekijöitä on näin ollen varsin vähän.

TULOKSET

Syysmuuton seurannan aikana kirjattiin yhteensä 17 061 lentoa (taulukko 3 ja kuva 3). Lajien yhteislukemia tarkastellessa räkättirastaita (4 334 yksilöä) havaittiin eniten, mutta myös järripeippoja (3 285 yks.), punakylkirastaita (2 979 yks.), peippolajia (1 563 yks.), peippoja (1 449 yks.) ja kurkia (729 yks.) kirjattiin enemmän kuin muita seurannassa havaittuja lajeja. Nämä kuusi lajia lajia/lajiparia muodostivat peräti 84 prosenttia kokonaislentomäärästä.

Muuttavien lintujen liikehdintä suuntautui pääosin lounaaseen ja etelään. Aineiston perusteella 93 prosenttia (16 705 yks.) linnuista ylitti tutkimusalueen jossain pisteessä. Niistä 91 prosenttia (15 170 yks.) lensi riskikorkeuden alapuolella. Yhteensä 487 lentoa havaittiin lapakorkeuden yläpuolella. Lukema koostuu suurelta osin kurkien lennoista.

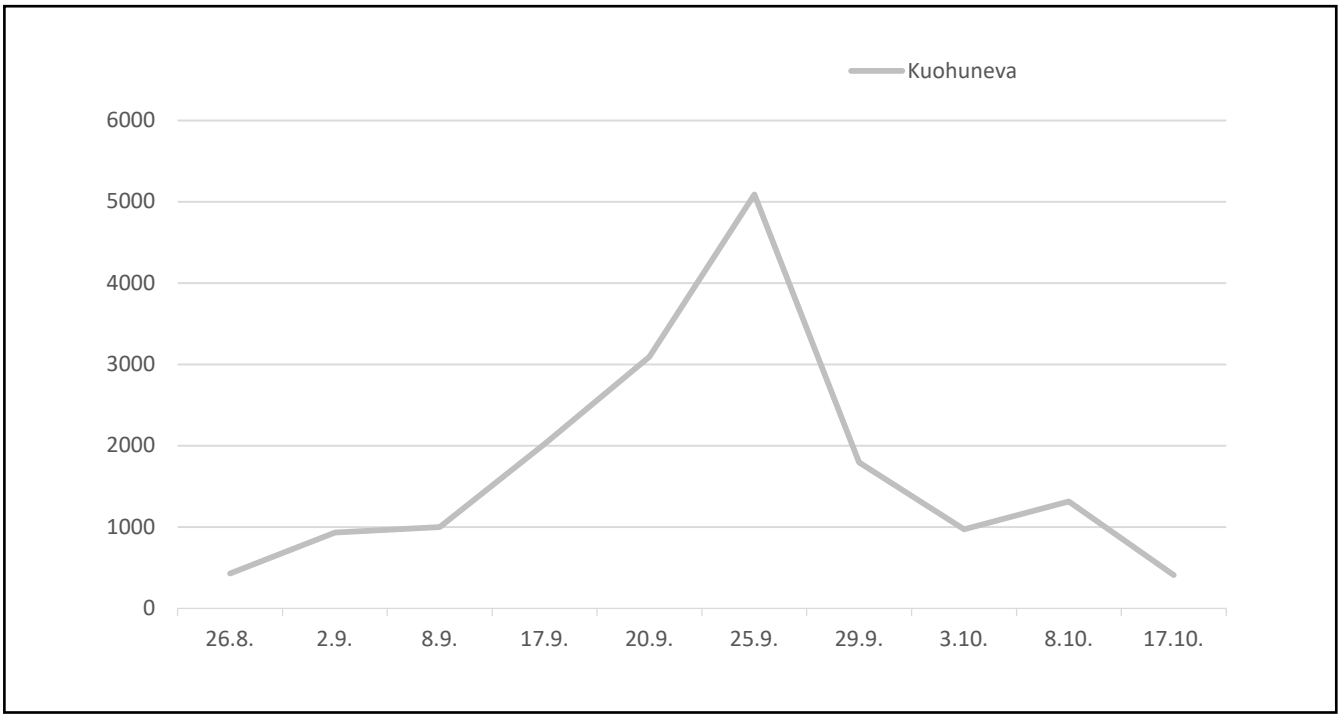
Lentojen lukumäärä vaihteli suuresti: eniten lentoja havaittiin 25.9. ja 20.9. sekä vähiten ensimmäisenä ja viimeisenä päivänä (taulukko 3 ja kuva 3). Tuntikohtaiset lentojen lukumäärät vaihtelivat myös paljon havainnointikertojen välillä (taulukko 4 ja kuva 4).

Taulukko 3.
Lentojen lukumäärät päivittäin.

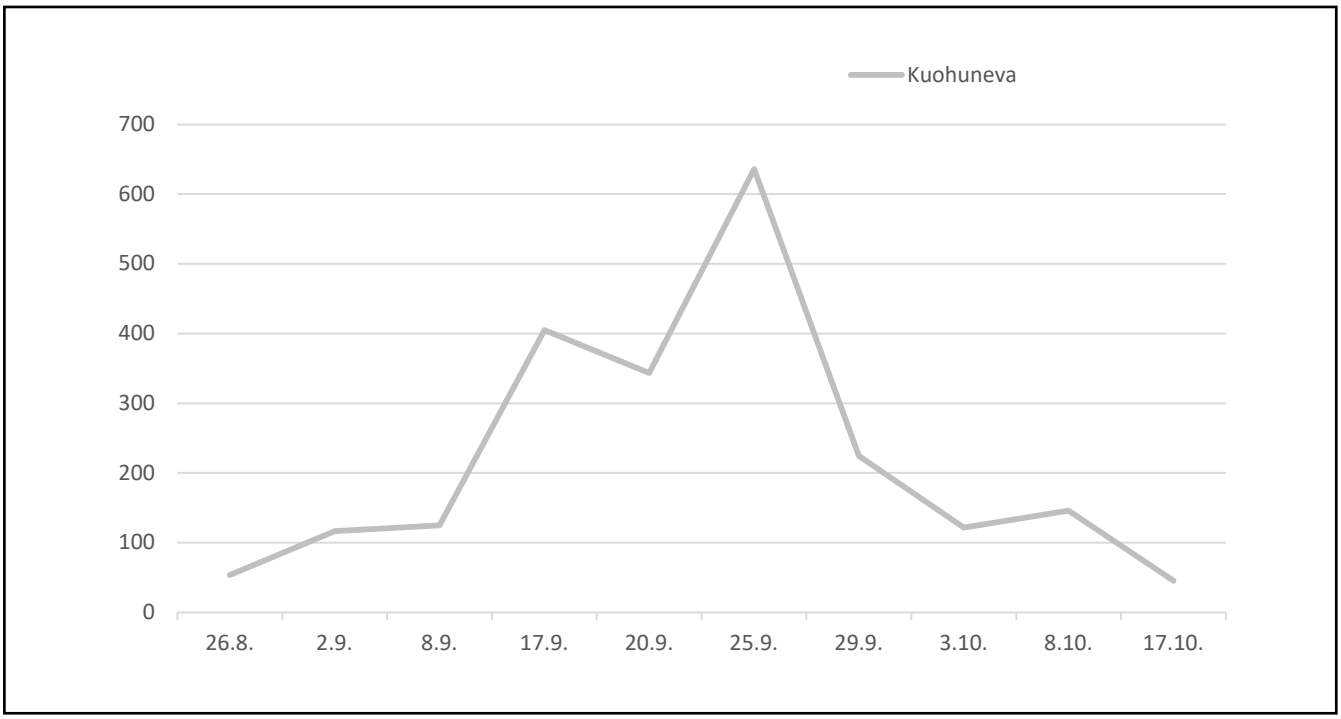
Päivämäärä	*Yksilömäärä*
26.8.	*430*
2.9.	*932*
8.9.	*999*
17.9.	*2 024*
20.9.	*3 093*
25.9.	*5 089*
29.9.	*1 796*
3.10.	*974*
8.10.	*1 315*
17.10.	*409*
Yhteensä	***17 061***

Taulukko 4. *Tuntikohtaiset keskiarvot lentomääristä päivittäin.*

Päivämäärä	*Yksilömäärä*
26.8.	*54*
2.9.	*117*
8.9.	*125*
17.9.	*405*
20.9.	*344*
25.9.	*636*
29.9.	*225*
3.10.	*122*
8.10.	*146*
17.10.	*45*
Yhteensä	***213***



Kuva 3. *Päivittäiset lentojen lukumäärät.*



Kuva 4. *Päivittäiset lentomäärät havainnoitua tuntia kohden.*

PÄÄTELMÄT

Havainnointia tehtiin lähes kahden kuukauden jaksolla (26.8.–17.10.). Lokakuun lopulla ja marraskuun puolella näkyvä muutto olisi ollut todennäköisesti vähäistä, sillä lentoja olisi mahdollisesti kertynyt laulujoutsenista, isokoskeloista ja joistakin vaelluslinnuista. Myös metsähanhia oli seurannan päättyessä runsaasti Limingan seudulla, mutta niiden muuttoreitti kulkee tyypillisesti rannikkolinjaa pitkin.

Kookkaita lintuja – kuten hanhia ja päiväpetolintuja – havaittiin kymmenen päivän aikana kokonaisuutena hyvin niukasti. Ainoa poikkeus on kurki, jota havaittiin kohtalaisesti yhtenä muuttopäivänä. Samaan aikaan noin 25 kilometriä alueen pohjoispuolella havaittiin kuitenkin merkittävästi enemmän kurkia samaan aikaan. Kurkien päämuuttoreitti Moskuankankaalla kulki suurelta osin hankealueen keskiosan yli (liite 3).

Kaikkia kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 1 244 yksilöä, joista 485 yksilöä lensi riskikorkeudella ja 487 yksilöä riskikorkeuden yläpuolella. Riskilentojen osuus on pieni. Merkittävimmät määrät koskevat kurkia (260 yks.), taigametsähanhia (105 yks.) ja laulujoutsenia (97 yks.).

Lintujen syysmuutto oli alueella hyvin hajanaista ja sisämaalle tyypillisen viuhkamaista, eikä selviä muuttoreittejä voida juuri osoittaa havaintoaineiston perusteella. Kurkien muuttoa on kuvattu yllä. Lisäksi laulujoutsenet muuttivat pääosin alueen keskiosan yli (liite 3).

Havaintopaikan yhteislentomäärä oli 80 tunnin aikana noin 17 100 yksilöä. Tuntia kohden kirjattiin näin ollen keskimäärin 213 lentoa, mikä on varsin tavanomainen lukema sisämaassa syksyllä. Muuttoreittinä alueen katsotaan kuitenkin olevan tavanomaista heikompi erityisesti suurikokoisille lintulajeille, sillä muuttajamäärät olivat hyvin pieniä.

Ahlman Group Oy:llä oli useissa tuulivoimahankkeissa muutonseurantaa syksyllä 2022, jolloin oli myös yhtäaikaishavainnointia. Tulosten perusteella juuri missään ei koettu hyviä hanhimuuttopäiviä ja päiväpetolintumäärät olivat melko pieniä.

Taulukossa 5 olevat lajit ovat pääosin muuttavia, lukuun ottamatta teertä, harakkaa ja korppia.

Seurannan aikana kerättiin havaintoja myös paikallisista ja reviirillään olevista päiväpetolinnuista. Jokaisesta havainnosta olisi merkitty tarkat tiedot ja piirretty lentoreitti kartalle, mutta tällaisia havaintoja ei tehty.

Taulukko 5. *Syysseurannan aikana kirjatut lennot lajeittain. Alilentoja = törmäysriskikorkeuden alapuolella havaittujen lentojen osuus kokonaislentomäärästä, Ylilentoja = törmäysriskikorkeuden yläpuolella havaittujen lentojen osuus kokonaislentomäärästä, Riskilentoja = törmäysriskikorkeudella (100–300 m) havaittujen lentojen määrä, Riski = törmäysriskikorkeudella havaittujen lentojen osuus kokonaislentomäärästä. Ali-, yli- ja riskilennot on laskettu tuulipuistoalueen ylittäneiden yksilöiden määristä. Alueen kautta = hankealueen kautta kulkeneiden lentojen osuus kokonaislentomäärästä havaittujen yksilöiden osalta. Lisätietojen CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, L = lintudirektiivin laji ja V = Suomen erityisvastuulaji.*

Laji	*Lennot yhteensä (lkm)*	*Alilentoja (lkm)*	*Ylilentoja (lkm)*	*Riskilentoja (lkm)*	*Riski (%)*	*Alueen kautta (%)*	*Lisätiedot*
Laulujoutsen (Cygnus cygnus)	157	35	18	97	65	96	L, V
Taigametsähanhi (Anser fabalis fabalis)	105	-	-	105	100	100	VU, V
Isokoskelo (Mergus merganser)	7	-	7	-	0	100	NT, V
Teeri (Tetrao tetrix)	116	91	-	-	0	78	L, V
Ruskosuohaukka (Circus aeruginosus)	1	-	-	-	0	0	L
Sinisuohaukka (Circus cyaneus)	7	5	-	2	29	100	VU, L
Kanahaukka (Accipiter gentilis)	1	1	-	-	0	100	NT
Varpushaukka (Accipiter nisus)	19	5	-	11	69	84	-
Hiirihaukka (Buteo buteo)	3	1	-	1	50	67	VU
Piekana (Buteo lagopus)	2	-	-	2	100	100	EN
Hiirihaukkalaji (Buteo sp.)	1	-	-	-	0	0	-
Tuulihaukka (Falco tinnunculus)	7	3	-	-	0	43	-
Kurki (Grus grus)	729	2	462	260	36	99	L
Kapustarinta (Pluvialis apricaria)	10	10	-	-	0	100	L
Kalalokki (Larus canus)	7	5	-	2	29	100	-
Sepelkyyhky (Columba palumbus)	72	59	-	5	8	89	-
Harmaapäätikka (Picus canus)	2	2	-	-	0	100	L
Palokärki (Dryocopus martius)	4	4	-	-	0	100	L
Käpytikka (Dendrocopos major)	8	5	-	-	0	63	-
Kiuru (Alauda arvensis)	20	20	-	-	0	100	NT
Haarapääsky (Hirundo rustica)	16	16	-	-	0	100	VU
Metsäkirvinen (Anthus trivialis)	64	64	-	-	0	100	-
Niittykirvinen (Anthus pratensis)	358	358	-	-	0	100	-
Keltavästäräkki (Motacilla flava)	8	6	-	-	0	75	-
Västäräkki (Motacilla alba)	57	55	-	-	0	96	NT
Tilhi (Bombycilla garrulus)	49	49	-	-	0	100	-
Rautiainen (Prunella modularis)	8	8	-	-	0	100	-
Punarinta (Erithacus rubecula)	1	-	-	-	0	0	-
Räkättirastas (Turdus pilaris)	4 334	4 026	-	302	7	100	-
Laulurastas (Turdus philomelos)	100	100	-	-	0	100	-
Punakylkirastas (Turdus iliacus)	2 979	2 753	-	177	6	98	-
Kulorastas (Turdus viscivorus)	39	39	-	-	0	100	-
Pieni rastas (Turdus phi/ili)	5	5	-	-	0	100	-
Pyrstötiainen (Aegithalos caudatus)	6	-	-	-	0	0	-
Hömötiainen (Poecile montanus)	2	2	-	-	0	100	EN
Töyhtötiainen (Lophophanes cristatus)	1	-	-	-	0	0	VU

Laji	Lennot yhteensä (lkm)	Alilentoja (lkm)	Ylilentoja (lkm)	Riskilentoja (lkm)	Riski (%)	Alueen kautta (%)	Lisätiedot
Talitiainen (Parus major)	10	8	-	-	0	80	-
Isolepinkäinen (Lanius excubitor)	1	1	-	-	0	100	-
Närhi (Garrulus glandarius)	97	92	-	-	0	95	NT
Harakka (Pica pica)	76	65	-	-	0	86	NT
Naakka (Corvus monedula)	95	14	-	-	0	15	-
Varis (Corvus corone)	222	117	-	25	18	64	-
Korppi (Corvus corax)	29	18	-	5	22	79	-
Peippo (Fringilla coelebs)	1 449	1 443	-	-	0	100	-
Järripeippo (Fringilla montifringilla)	3 285	3 228	-	20	1	99	NT
Peippolaji (Fringilla sp.)	1 563	1 529	-	34	2	100	-
Viherpeippo (Carduelis chloris)	1	1	-	-	0	100	EN
Vihervarpunen (Carduelis spinus)	343	340	-	-	0	99	-
Urpiainen (Carduelis flammea)	417	417	-	-	0	100	-
Pikkukäpylintu (Loxia curvirostra)	67	67	-	-	0	100	-
Isokäpylintu (Loxia pytyopsittacus)	16	16	-	-	0	100	V
Käpylintulaji (Loxia sp.)	6	6	-	-	0	100	-
Punatulkku (Pyrrhula pyrrhula)	34	34	-	-	0	100	-
Keltasirkku (Emberiza citrinella)	24	24	-	-	0	100	-
Pajusirkku (Emberiza schoeniclus)	21	21	-	-	0	100	VU
Yhteensä	17 061	15 170	487	1 048	6	93	

LAJIKOHTAISTA TARKASTELUA

Tässä osiossa esitetään yksityiskohtaisemmin suurikokoisten ja muiden huomionarvoisten lajien lentotietoja. Eri lajeja havaittiin seurannassa yhteensä 51.

Kustakin lajista esitetään suomalaisen nimen lisäksi tieteellinen nimi. Palstan oikeassa reunassa on merkitty punaisella hakasulkuihin lajin mahdollinen uhanalaisuusluokitus (CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, L = lintudirektiivin laji ja V = Suomen erityisvastuulaji).

Lajista kerrotaan hyvin yleispiirteisesti perustietoja lennoista. Havaintopaikan alla on päiväkohtainen lentomäärä. Tieteellisen nimen jälkeen on tuulivoimapuistoalueen ns. riskilentojen prosentti.

Laulujoutsen (*Cygnus cygnus*) 65 % **[L] [V]**
Laulujoutsen on eräs maamme myöhäisimpiä muuttolintuja. Muuton kulku riippuu yksinomaan sääolosuhteista, sillä linnut lähtevät liikehtimään vasta järvien jäädyttyä. Lisäksi Suomen suurimmat muuttosummat havaitaan Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan rannikolla, josta ne muuttavat Merenkurkun yli Ruotsiin. Näitä lintuja ei havaita sisämaassa lainkaan. Seurannassa kirjattiin kohtalaista liikehdintää.

Kokonaislentomäärä 157 yks.
- ► 26.8.: 9
- ► 2.9.: 2
- ► 8.9.: 8
- ► 17.9.: 2
- ► 20.9.: 4
- ► 25.9.: 18
- ► 29.9.: 64
- ► 3.10.: 10
- ► 8.10: 16
- ► 17.10: 24

Taigametsähanhi (*Anser fabalis f.*) 100 % **[VU] [V]**
Taigametsähanhien syysmuutto oli hyvin erikoista syksyllä 2022, sillä päämuuttopäiviä ei havaittu juuri lainkaan tavanomaiseen vuodenaikaan. Esimerkiksi Liminganlahdella oli hyvin runsaasti metsähanhien seurannan päättyessä, mutta niiden muuttoreitti kulkee yleensä rannikkoa seuraten. Seurannan kokonaismäärä oli pieni.

Kokonaislentomäärä 105 yks.
- ► 26.8.: -
- ► 2.9.: -
- ► 8.9.: -
- ► 17.9.: -
- ► 20.9.: 36
- ► 25.9.: -
- ► 29.9.: 14
- ► 3.10.: 16
- ► 8.10: 19
- ► 17.10: 20

Isokoskelo (*Mergus merganser*) 0 % **[NT] [V]**
Isokoskelomuutto on voimakkainta merellä, mutta se on varsin viuhkamaista sisämaassa. Päämuutto ajoittuu yleensä marraskuun puolelle, jolloin järvet alkavat jäätyä pohjoisempana. Muuttajamäärä oli hyvin vähäinen: 7 yksilöä 8.10.

Teeri (*Tetrao tetrix*) 0 % **[L] [V]**
Teeriä havaittiin säännöllisesti seurannan jälkipuoliskolla, kun linnut siirtyivät ruokailualueilta toisille. Teeret ovat paikkalintuja, jotka lentävät lähes poikkeuksetta matalalla.

Kokonaislentomäärä 116 yks.
- ► 26.8.: -
- ► 2.9.: -
- ► 8.9.: -
- ► 17.9.: -
- ► 20.9.: 8
- ► 25.9.: -
- ► 29.9.: 8
- ► 3.10.: 16
- ► 8.10: 29
- ► 17.10: 55

Ruskosuohaukka (*Circus aeruginosus*) 0 % **[L]**
Ruskosuohaukat ovat levittäytyneet pesimään lähes koko Suomeen viimeisen 20 vuoden aikana, mutta syksyiset muuttajamäärät ovat pieniä käytännössä kaikkialla. Seurannassa kirjattiin vain yksi muuttaja 26.8.

Sinisuohaukka (*Circus cyaneus*) 29 % **[VU] [L]**
Sinisuohaukat muuttavat usein peltoalueita myötäillen, mutta yksittäisiä lintuja voidaan nähdä käytännössä missä tahansa. Seurannan havaintomäärä oli pieni: 1 yksilö 26.8., 2.9., 29.9., 3.10. ja 17.10. sekä 2 yksilöä 17.10.

Kanahaukka (*Accipiter gentilis*) 0 % **[NT]**
Kanahaukka on osittaismuuttaja, joten vain osa linnuista siirtyy etelämmäksi syksyllä. Seurannassa kirjattiin vain yksi lento 20.9.

Varpushaukka (*Accipiter nisus*) 69 %
Varpushaukkojen muutto jakautuu syksyllä pitkälle ajanjaksolle elokuun puolivälistä marraskuulle saakka. Seurannan aikana nähtiin niukkaa muuttoa.

Kokonaislentomäärä 19 yks.
- ► 26.8.: 8
- ► 2.9.: 2
- ► 8.9.: 1
- ► 17.9.: -
- ► 20.9.: 3
- ► 25.9.: 1
- ► 29.9.: 1
- ► 3.10.: 1
- ► 8.10: 2
- ► 17.10: -

Hiirihaukka (*Buteo buteo*) 50 % **[VU]**
Hiirihaukkojen muutto ajoittuu elokuun lopulta lokakuun lopulle, mutta syyskuu on päämuuttokuukausi. Seurannassa nähtiin hyvin vähäistä muuttoa: 2 yksilöä 26.8. ja 1 yksilö 25.9.

Piekana (*Buteo lagopus*) 100 % **[EN]**
Piekanojen suurimmat määrät havaitaan Suomessa syksyin Pohjois-Pohjanmaan rannikolla. Maakunnan eteläosissa muuttajamäärät vaihtelevat suuresti vuosittain. Seurannan havaintomäärä oli hyvin pieni: 1 yksilö 2.9. ja 3.10.

Hiirihaukkalaji (*Buteo sp.*) 0 %
Muutonseurannan aikana 26.8. havaittiin yksi määrittämätön hiirihaukkalajin edustaja. Kyseessä oli todennäköisesti hiirihaukka.

Tuulihaukka (*Falco tinnunculus*) 0 %
Tuulihaukkojen muuttolukemat ovat tyypillisesti vähäisiä sisämaassa. Seurannan yksilömäärä oli pieni.

Kokonaislentomäärä 7 yks.
- ► 26.8.: 3
- ► 2.9.: 1
- ► 8.9.: 2
- ► 17.9.: -
- ► 20.9.: 1
- ► 25.9.: -
- ► 29.9.: -
- ► 3.10.: -
- ► 8.10: -
- ► 17.10: -

Kurki (*Grus grus*) 36 % **[L]**
Itäkurkien muuton ennustaminen syksyllä 2022 oli hyvin haastavaa, sillä kaikki muuttopäivät eivät olleet kurjille tyypillisiä kirkkaita myötätuulipäiviä. Seurannassa havaittiin kohtalaista muuttoa ainoastaan 20.9., jolloin kokonaisyksilömäärä oli 680 lintua. Ahlman Group Oy:llä oli samaan aikaan havainnointia noin 25 kilometriä alueen pohjoispuolella, jossa havaittiin yli 3 800 yksilöä. Pyhäjärven länsiosa sijaitsee itäkurkien valtakunnallisen päämuuttoreitin varrella, joten muuttajamäärät voivat olla toisinaan hyvin suuria.

Kokonaislentomäärä 729 yks.
- ► 26.8.: 7
- ► 2.9.: 2
- ► 8.9.: -
- ► 17.9.: -
- ► 20.9.: 680
- ► 25.9.: 8
- ► 29.9.: 32
- ► 3.10.: -
- ► 8.10: -
- ► 17.10: -

Kapustarinta (*Pluvialis apricaria*) 0 % **[L]**
Kapustarintojen päämuutto ajoittuu elokuulle, minkä vuoksi seurannan kokonaisyksilömäärä jäi erittäin vähäiseksi. Nuoret muuttavat pääosin syyskuussa. Muuttajia kirjattiin vain kymmenen yksilöä 25.9.

Kalalokki (*Larus canus*) 29 %
Kalalokit muuttavat usein pieninä parvina joko lajipuhtaasti tai harmaa- ja naurulokkien kanssa. Muuttolukemat ovat tyypillisesti melko pieniä sisämaassa. Seurannan kokonaislentomäärä oli hyvin pieni: 5 yksilöä 26.8. ja 2 yksilöä 25.9.

Sepelkyyhky (*Columba palumbus*) 8 %
Sepelkyyhkyjen päämuutto ajoittuu syksyllä yleensä hyvin lyhyelle ajanjaksolle syyskuun viimeiselle kolmannekselle. Seurannan kokonaisyksilömäärä oli erittäin pieni.

Kokonaislentomäärä 0 yks.
► 26.8.: 46
► 2.9.: 13
► 8.9.: 13
► 17.9.: -
► 20.9.: -
► 25.9.: -
► 29.9.: -
► 3.10.: -
► 8.10: -
► 17.10: -

KIRJALLISUUS

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

**Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E.,
Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. 2002:**
Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4.
Suomen graafiset palvelut, Kuopio.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2021:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle.
Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021.

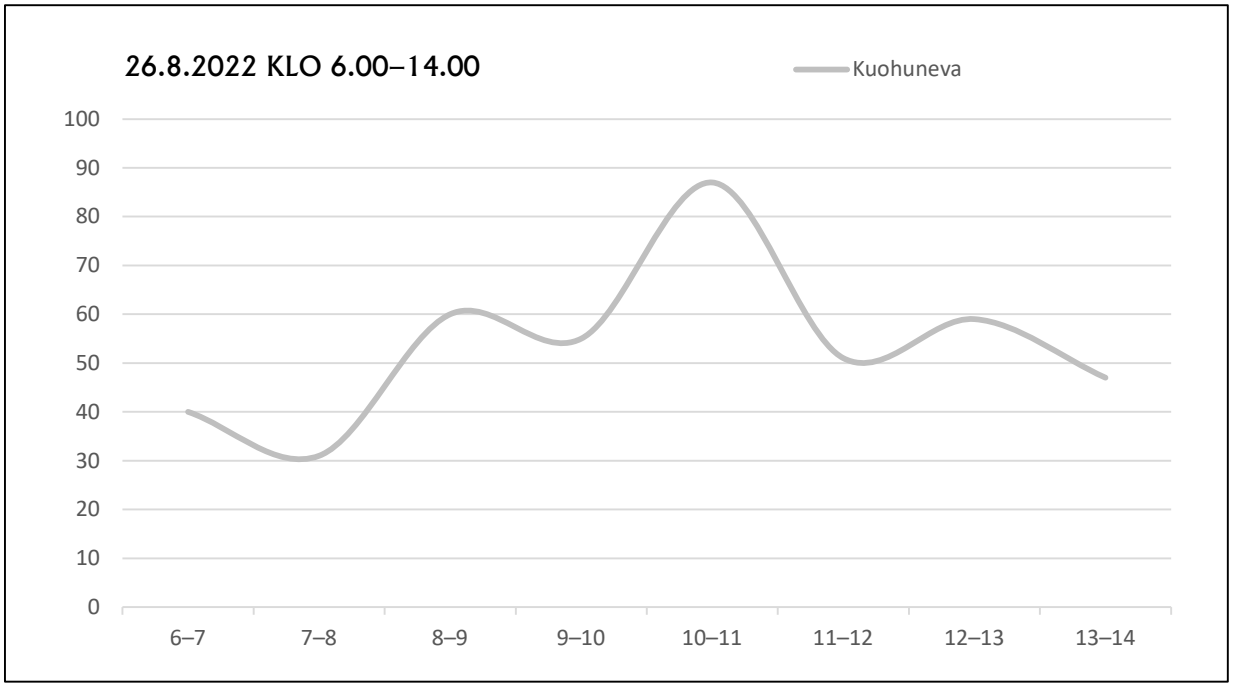
Saurola, P., Valkama, J. & Velmala, W. 2013:
Suomen Rengastusatlas. Osa 1. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö.
Helsinki.

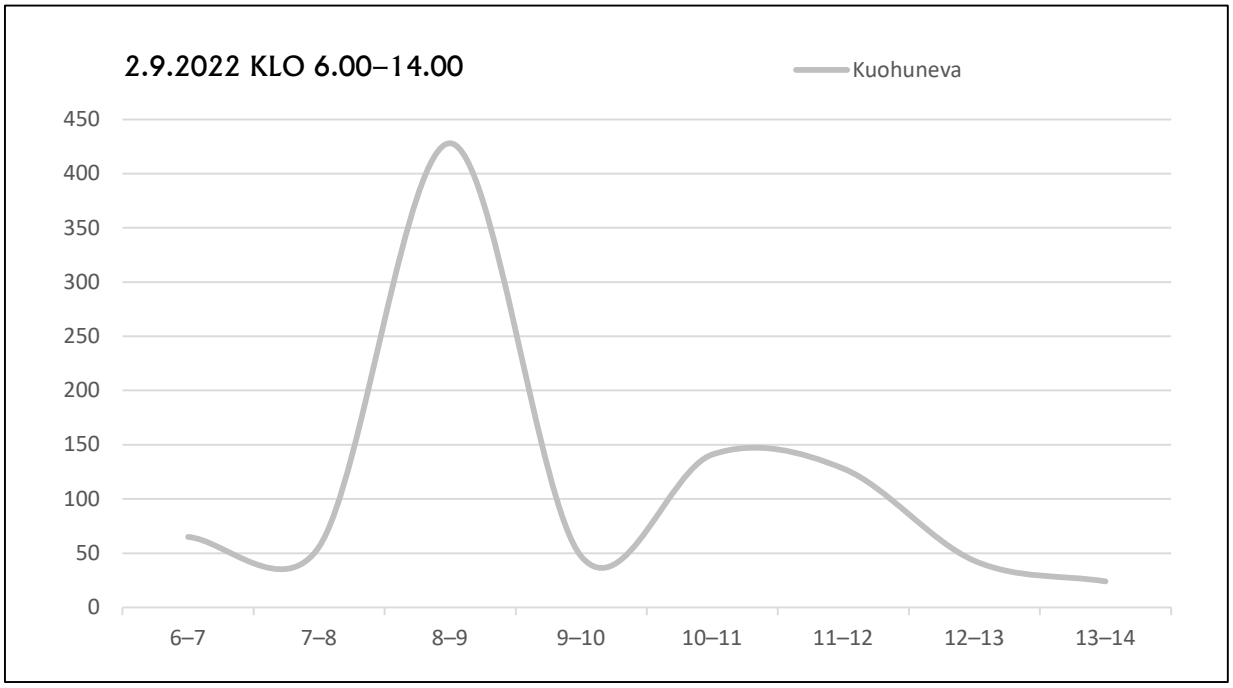
Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004:
Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa.
Suomen Ympäristö 742. Ympäristöministeriö.

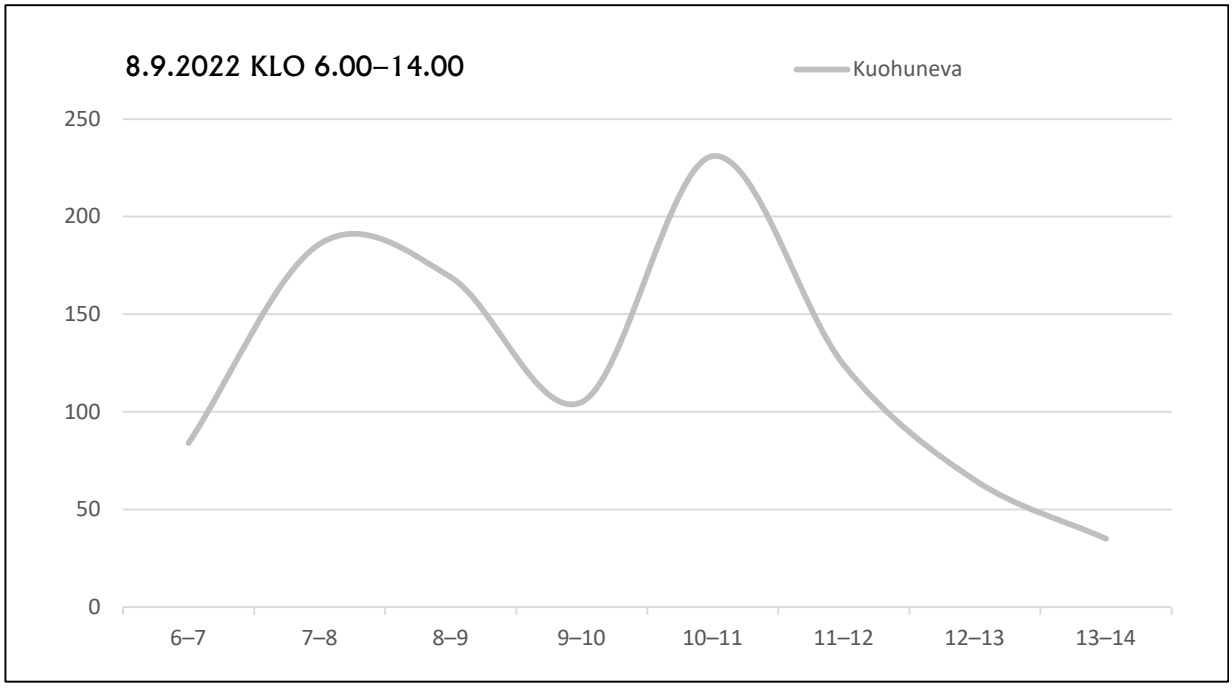
Söderman, T. 2003:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

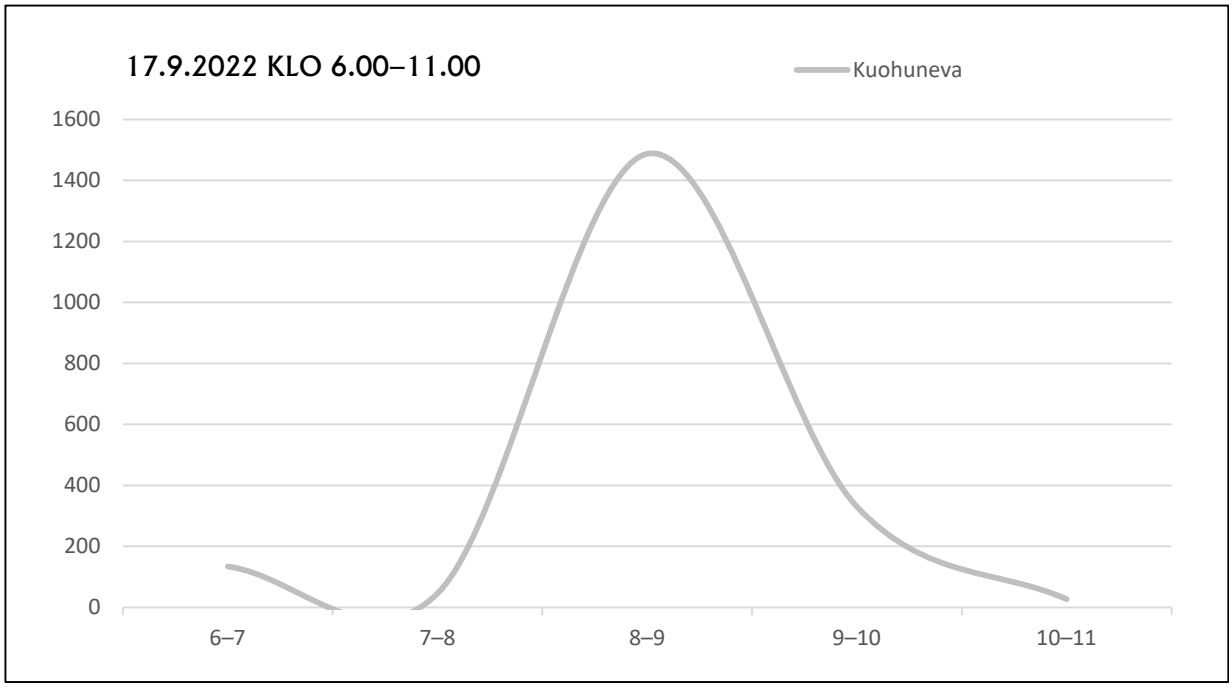
Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehikoinen, A. 2011:
Suomen III Lintuatlas. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö.
<http://atlas3.lintuatlas.fi>.

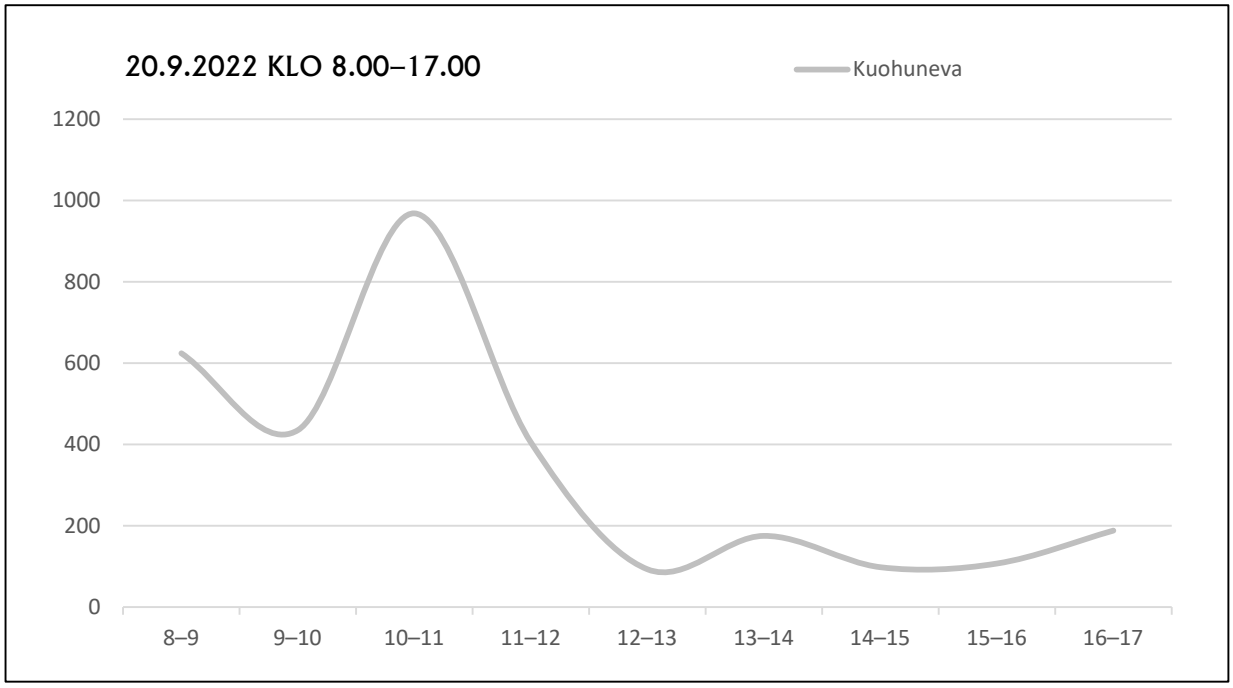
LIITE 1. Lennot 60 minuuttia kohden havaintopäivittäin.

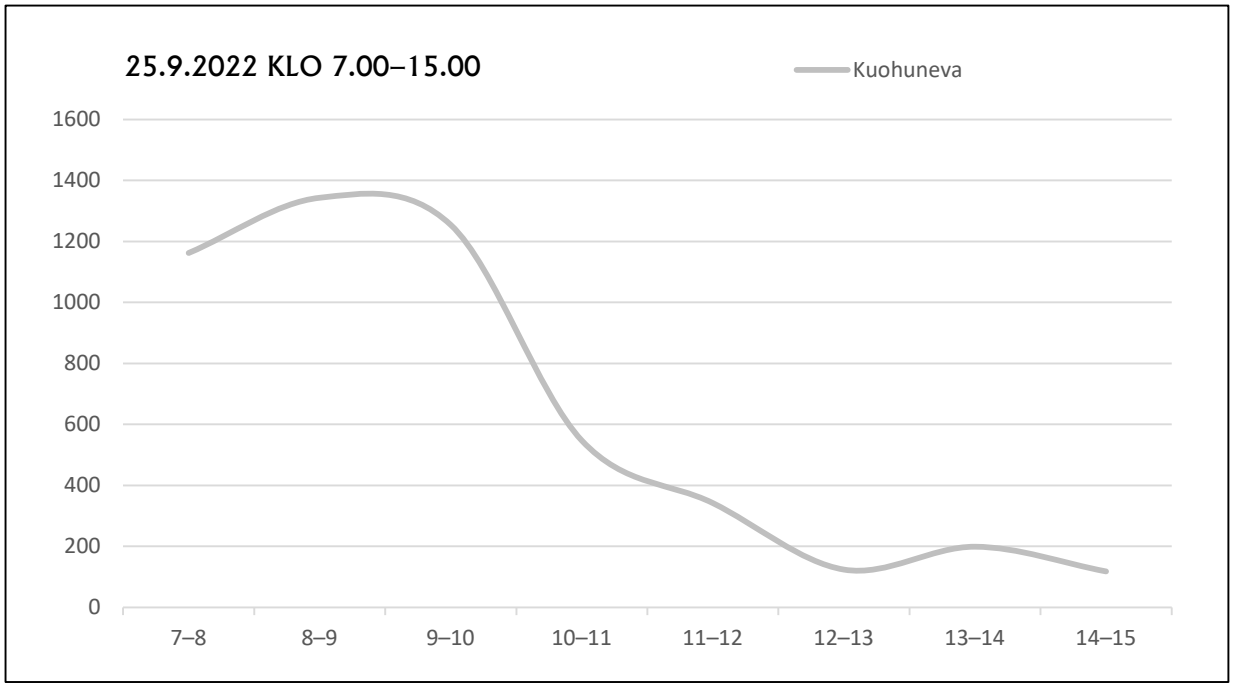


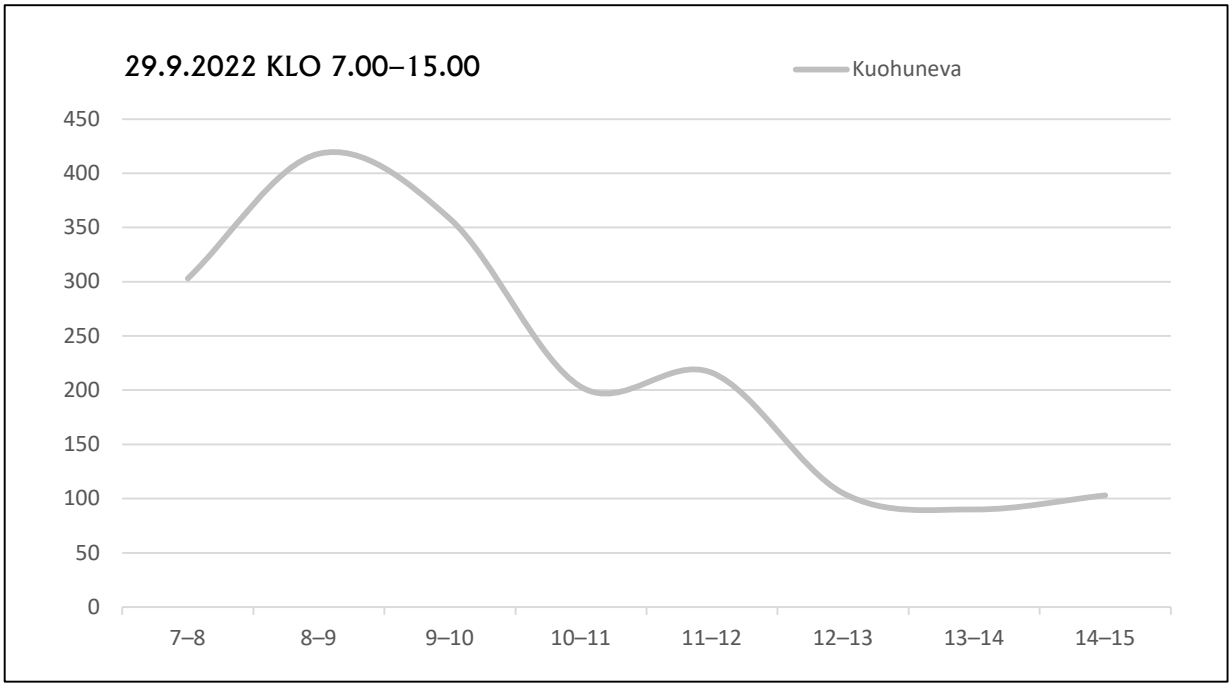


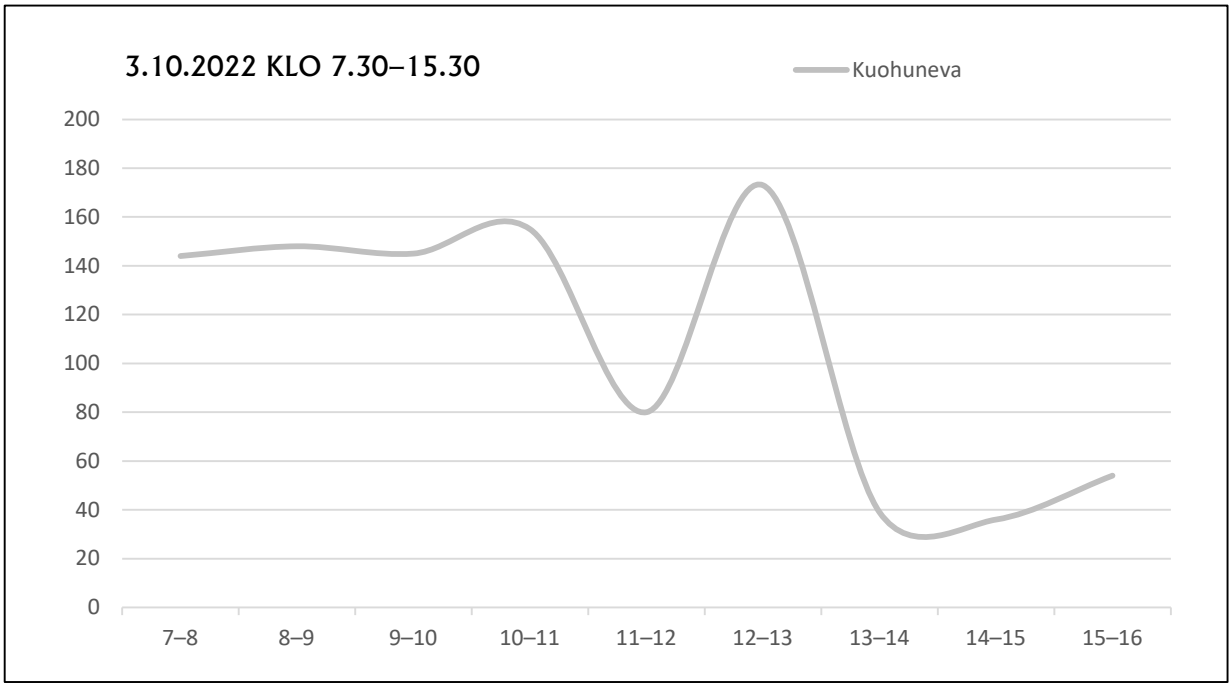

8.9.2022 KLO 6.00–14.00
Kuohuneva
250
200
150
100
50
0
6–7
7–8
8–9
9–10
10–11
11–12
12–13
13–14

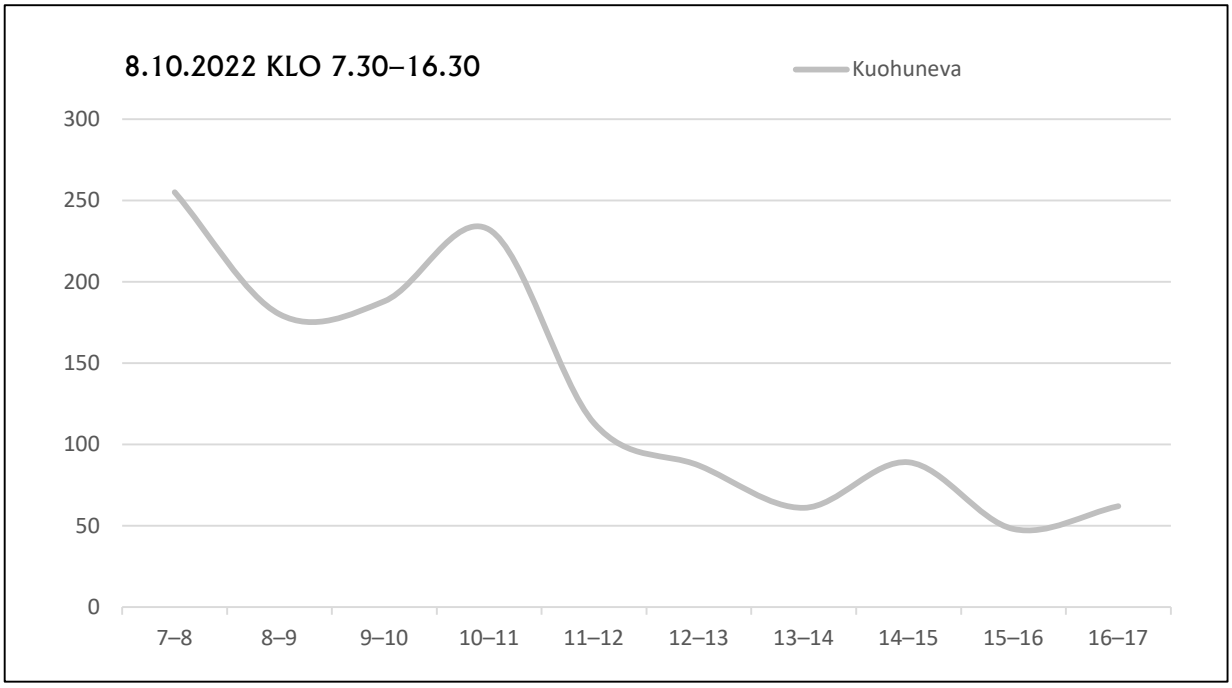

17.9.2022 KLO 6.00–11.00
Kuohuneva
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
6–7
7–8
8–9
9–10
10–11

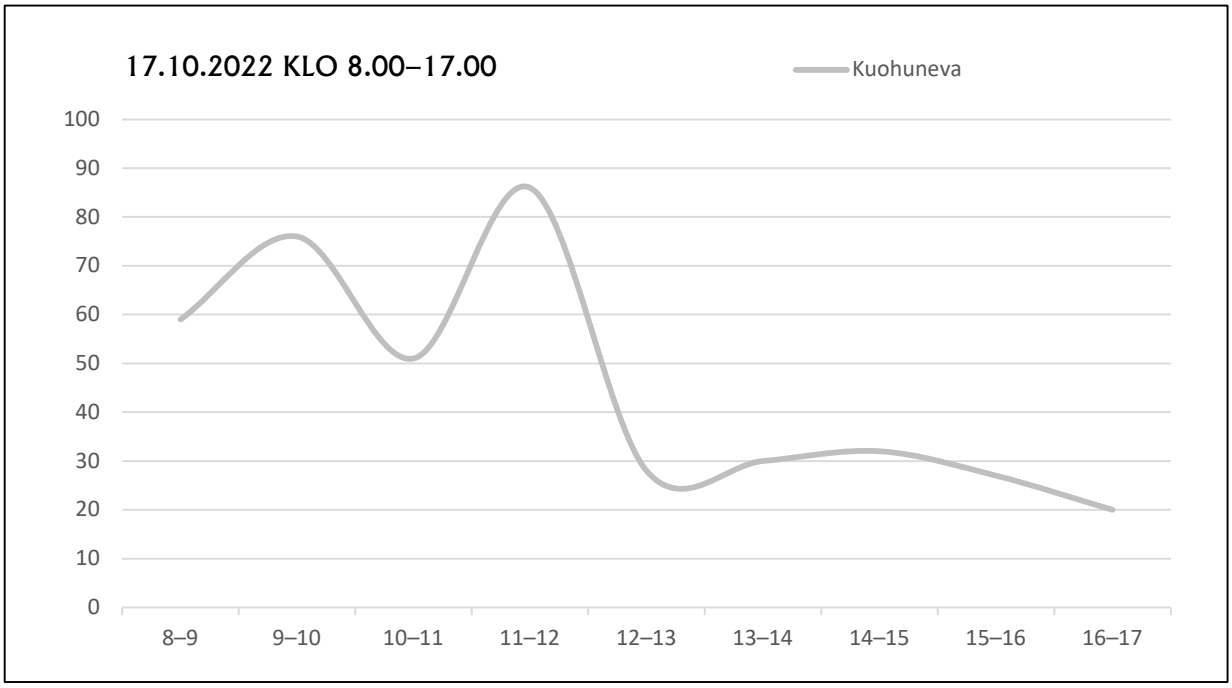

20.9.2022 KLO 8.00–17.00
Kuohuneva
1200
1000
800
600
400
200
0
8–9
9–10
10–11
11–12
12–13
13–14
14–15
15–16
16–17


25.9.2022 KLO 7.00–15.00
Kuohuneva
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
7–8
8–9
9–10
10–11
11–12
12–13
13–14
14–15


29.9.2022 KLO 7.00–15.00
Kuohuneva
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
7–8
8–9
9–10
10–11
11–12
12–13
13–14
14–15


3.10.2022 KLO 7.30–15.30
Kuohuneva
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
7–8
8–9
9–10
10–11
11–12
12–13
13–14
14–15
15–16


8.10.2022 KLO 7.30–16.30
Kuohuneva
300
250
200
150
100
50
0
7–8
8–9
9–10
10–11
11–12
12–13
13–14
14–15
15–16
16–17

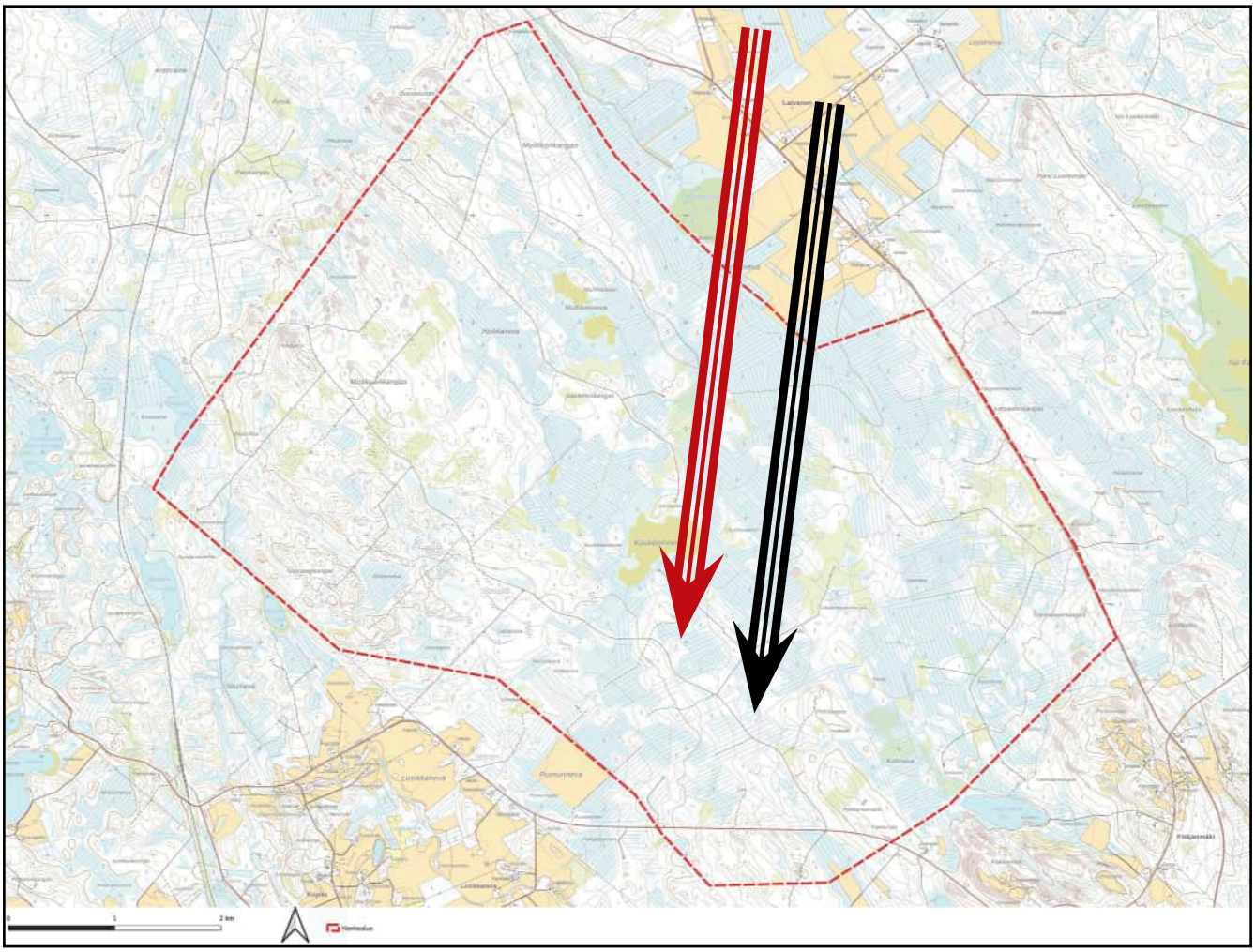

17.10.2022 KLO 8.00–17.00
Kuohuneva
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
8–9
9–10
10–11
11–12
12–13
13–14
14–15
15–16
16–17

LIITE 2. Havaintopaikan lennot tunnin jaksoissa päivittäin.

KUOHUNEVA

Pvm	*6–7*	*7–8*	*8–9*	*9–10*	*10–11*	*11–12*	*12–13*	*13–14*	*14–15*	*15–16*	*16–17*
26.8.	*40*	*31*	*60*	*55*	*87*	*51*	*59*	*47*	-	-	-
2.9.	*65*	*56*	*428*	*47*	*141*	*128*	*43*	*24*	-	-	-
8.9.	*84*	*186*	*169*	*105*	*231*	*124*	*65*	*35*	-	-	-
17.9.	*134*	*46*	*1 487*	*330*	*27*	-	-	-	-	-	-
20.9.	-	-	*624*	*435*	*968*	*405*	*93*	*175*	*98*	*107*	*188*
25.9.	-	*1 162*	*1 343*	*1 254*	*547*	*342*	*124*	*199*	*118*	-	-
29.9.	-	*303*	*418*	*358*	*203*	*216*	*105*	*90*	*103*	-	-
3.10.	-	*144*	*148*	*145*	*155*	*80*	*173*	*39*	*36*	*54*	-
8.10.	-	*255*	*180*	*188*	*232*	*113*	*87*	*61*	*89*	*48*	*62*
17.10.	-	-	*59*	*76*	*51*	*86*	*28*	*30*	*32*	*27*	*20*

LIITE 3. Valikoitujen lajien lentoreittejä.



Kurkien (punainen nuoli) ja laulujoutsenten (musta nuoli) tärkeimpiä lentoreittejä syksyn 2022 muuttoseurannassa. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2022.

Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy

Sweco Finland Oy

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston muuttolintujen törmäysmallinnus 2023

AHLMAN GROUP OY

RAPORTTEJA 295/2023

SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto 3

Työstä vastaavat henkilöt 4

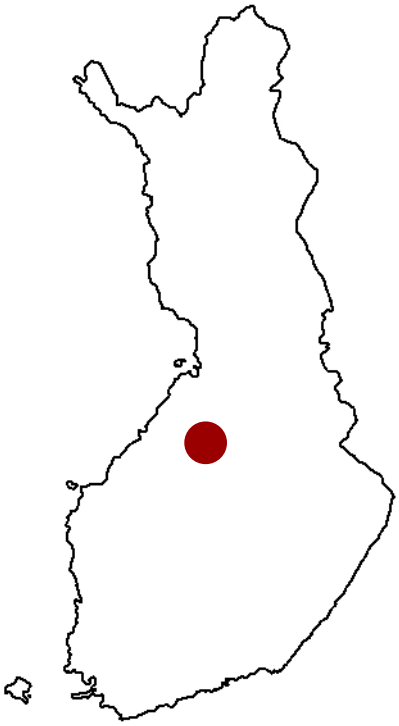
Törmäysmallinnus 4
Tutkimusmenetelmät 4
Epävarmuustekijät 5
Tulokset 6
Kevätmuutto 9
Syysmuutto 11
Päätelmät 13

Kirjallisuus 15

Liitteet 17
Liite 1. Törmäysmallinnus 23 tuulivoimalayksiköllä 17

Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:
Ahlman, S. 2023: Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston muuttolintujen törmäysmallinnus 2023. Ahlman Group Oy.

JOHDANTO

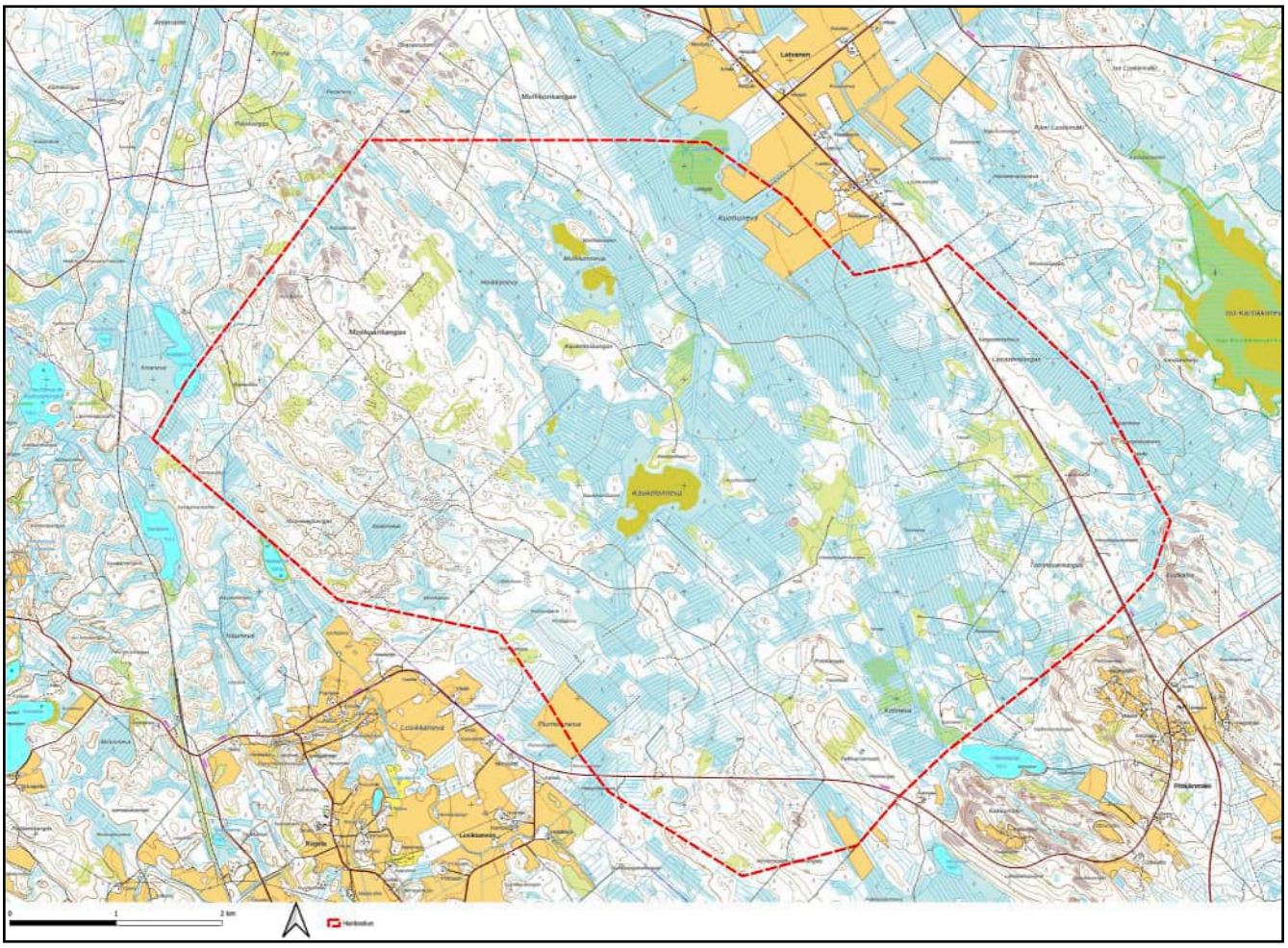


Tämä raportti esittelee Sweco Finland Oy:n Ahlman Group Oy:ltä tilaaman Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston muuttolintujen törmäysmallinnuksen tulokset, joiden perusteella voidaan arvioida hankealueen läpi muuttavien lintujen törmäysriskiä.

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Moskuankankaan alueelle. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä. Hankkeeseen sovelletaan YVA-lain (252/2017) mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Osana hanketta laadittiin törmäysmallinnus muuttolinnuston osalta, mikä perustuu keväällä 2023 (Ahlman 2023) ja syksyllä 2022 (Ahlman 2022) kerättyyn maastoaineistoon.

Kuva 1. *Tutkimusalue (punainen katkoviiva).*
Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.



TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston muuttolintujen törmäysmallinnuksesta vastasi luontokartoittaja (EAT) Santtu Ahlman, joka on suunnitellut ja toteuttanut lintujen muuttoselvityksiä kymmeniin tuulivoimapuistohankkeisiin sekä laatinut lukuisia törmäysmallinnuksia.

TÖRMÄYSMALLINNUS

TUTKIMUSMENETELMÄT

Törmäysmallinnus tehtiin vuoden 2023 keväällä (Ahlman 2023) ja vuoden 2022 syksyllä (Ahlman 2022) toteutettujen linnustoseurantojen aineiston perusteella. Lähtöpopulaatioiden arvioinnissa on noudatettu varovaisuusperiaatetta, minkä vuoksi laskelmissa käytetyt yksilömäärät ovat teoreettisia maksimeja. Tutkimusalueen läpimuuttavien lintujen kokonaisyksilömäärät laskettiin maastoseurannan aikana kerätyn aineiston pohjalta (taulukko 1 ja 2). Seurannat toteutettiin siten, että ne edustivat mahdollisimman kattavasti päämuuttokausien sääolosuhteita. Havainnointipäivien otoksista laskettiin yksilömäärät tuntikohtaisesti. Tulos kerrottiin lajikohtaisesti päämuuttojakson pituudella tunteina, mikä perustuu asiantuntija-arvioon kunkin lajin muuttokauden huipusta. Joidenkin lajien muuttajamääriä on nostettu varovaisuusperiaatteen nojalla, eikä näissä tapauksissa esitetä muuttokauden pituutta tunteina. Joidenkin lajien kokonaismäärää on puolestaan laskettu poikkeuksellisen voimakkaan muuton vuoksi.

Lentävien lintujen törmäysten todennäköisyydet laskettiin erilaisissa tilanteissa yleisesti käytettyjen metodien mukaan (Band ym. 2007, Scottish Natural Heritage 2010). Menetelmän mukaan törmäystodennäköisyys koostuu kahdesta osasta: todennäköisyys, jonka mukaan lintu lentää roottorin läpi ja todennäköisyys, jonka mukaan lintu osuu roottoriin. Ensimmäinen vaihtoehto muodostuu törmäysikkunan ja havaintoikkunan suhteesta. Törmäysikkunalla tarkoitetaan roottorien pyörimisliikkeen mukaista pinta-alaa siinä tilanteessa, jolloin lintu lentää suoraan sitä kohti. Havaintoikkunalla tarkoitetaan puolestaan koko hankealueen ilmatilaa, kun lintu lentää kohtisuoraan alueen läpi. Törmäysmallinnuksessa havaintoikkuna määritettiin tuulivoimalan rajojen ja suunniteltujen turbiinien korkeuksien mukaan. Tuulivoimapuiston leveydeksi itä-länsisuunnassa mitattiin 9 600 metriä ja vastaavasti havaintoikkunan korkeudeksi määritettiin ilmatila 25 metristä (puuston korkeus) 330 metriin. Havaintoikkunan pinta-alaksi muodostuu näin 2 928 000 m^2. Törmäysikkuna muodostuu puolestaan 28 turbiinin roottorien muodostamasta yhteispinta-alasta, joka on 1 486 602 m^2. Tuulivoimapuiston roottorien peittoprosentti havaintoikkunasta on tällöin 50,77 %. Vaihtoehtoinen mallinnus on laskettu 23 turbiinilla.

Vaihtoehtoinen laskenta tehtiin sellaisella mallilla, jossa on huomioitu myös todennäköinen väistöliike (Scottish Natural Heritage 2010). Kyseinen laskelma on tehty sillä olettamuksella, että lajista riippuen 95–99,8 prosenttia havaintoikkunan läpi lentävistä linnuista väistää turbiineja.

Lintujen väistöprosentit ovat vaihdelleet tyypillisesti hankkeesta riippuen 90–99 % välillä (mm. FCG 2011, Pöyry Finland 2012, FCG 2013). Tässä mallinnuksessa on käytetty seuraavia lukemia laji-/lajiryhmäkohtaisesti: joutsenlajit 99,5 % (Whitfield & Urquhart 2015), hanhilajit 99,8 % (Scottish Natural Heritage 2013), kuikkalinnut 99,5 % (Furness 2015), merikotka 95 % (May ym. 2011), sinisuohaukka 99 % (Whitfield & Madders 2006a), maakotka 99 % (Whitfiel 2009), tuulihaukka 95 % (Whitfield & Madders 2006b), merikihu 99,5 % (Furness 2015) ja kaikki muut lajit 98 %.

Varsinainen laskenta tehtiin kaikissa törmäysmallinnusvaihtoehdoissa Excel-pohjaisen laskurin (Scottish Natural Heritage 2014) avulla, jossa törmäysriski perustuu lintujen fyysisiin mittoihin ja lentonopeuteen sekä turbiinien teknisiin tietoihin. Laskelmaa varten poimittiin lintujen pituudet ja siipikärkivälit eurooppalaisia lintuja esittelevältä sivustolta (BTO 2014).

Lentonopeuksia poimittiin useista eri tietolähteistä (mm. Alerstam ym. 2007). Laskuriin syötettiin turbiineja koskevat tiedot tilaajan ilmoittamien tietojen mukaan. Laskurin avulla saadaan törmäysprosentti, joka voidaan suhteuttaa ilman väistöliikettä sekä väistöliikkeen kanssa havainto- ja törmäysikkunan läpi kohdistuviin yksilömääriin lajeittain.

EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Törmäysmallinnuksessa on epävarmuustekijöitä, jotka johtuvat muun muassa havaintoajasta, sääolosuhteista, muuttokauden muista olosuhteista sekä myös havaintopaikoista. Nämä kaikki tekijät vaikuttavat havaintoikkunan läpi muuttavien lintupopulaatioiden arvioimiseen ja kokonaisyksilömääriin, mutta epävarmuustekijät on minimoitu käyttämällä laskelmissa aineistona maastossa havaittuja lentokorkeuksia sekä yksilömääriä. Laskelmissa on käytetty arvioituja lajikohtaisia muuttokauden huipun tuntimääriä, jotka on suhteutettu havainnointiaikaan. Todellisista muuttoajoista ei ole kuitenkaan tarkkaa tutkimustietoa saatavilla. Lisäksi tässä mallinnuksessa on huomioitu muutonseurantojen aikana paikalliset ja kiertelevät yksilöt, minkä vuoksi jonkin lajin mallinnuksessa käytetty kokonaisyksilömäärä saattaa olla pienempi kuin seurannan kokonaislentomäärä.

Törmäyslaskentamallissa oletuksena on, että turbiinit ovat kohtisuoraan muuttavia lintuja kohti siten, että ne ovat toiminnassa koko ajan. Todellisuudessa roottorien suunnat vaihtelevat tuuliolosuhteiden mukaan, mutta tässä mallinnuksessa laskelmat on tehty sillä olettamuksella, että turbiinien suunnat eivät vaihtele ja linnut lentävät kohtisuoraan niitä päin. Lisäksi laskelmamalli ei huomio sitä, että turbiinit ovat osittain limittäin toisiinsa nähden, mikä todellisuudessa pienentää törmäysikkunan kokoa. Myös havaintoikkunan määrittelyissä on käytetty erilaisia korkeuksia.

TULOKSET

Törmäyslaskelmien yhteistuloksia tarkastellessa tulee huomioida, että ne perustuvat vain yhden kevät- ja syysmuuttokauden otantaan (taulukko 1 ja 2). Vuosien väliset erot lintujen muuttokäyttäytymisessä voivat olla hyvin merkittäviä, mutta mallinnuksen avulla on siitä huolimatta pyritty tuottamaan mahdollisimman todenmukainen kuva törmäysriskeistä. Tuloksia tarkastellaan seuraavilla sivuilla erikseen sekä kevät- että syysmuuton osalta. Kokonaisuutena törmäysriskit ovat hyvin vähäisiä, mikä johtuu riskikorkeudella lentäneiden lintujen vähäisyydestä sekä pienestä turbiinien roottoreiden pinta-alasta suhteessa koko tuulivoimapuiston leveyteen, jolloin törmäysikkuna on pieni.

Taulukko 1. *Hankealueen kautta keväällä muuttavat lajit yksilömäärineen sekä arvioidut muuttoajat ja läpimuuttavan kannan kokonaisyksilömäärät.*

Laji	*Havaintomäärä*	*Muuttoaika (h/kevät)*	*Kokonaisyksilömäärä*
Laulujoutsen (Cygnus cygnus)	*178*	*200*	*445*
Taigametsähanhi (Anser fabalis fabalis)	*82*	*150*	*154*
Lyhytnokkahanhi (Anser brachyrhynchus)	*1*	*150*	*2*
Tundrahanhi (Anser albifrons)	*21*	*150*	*39*
Merihanhi (Anser anser)	*2*	*150*	*4*
Harmaahanhilaji (Anser sp.)	*136*	*150*	*255*
Sinisorsa (Anas platyrhynchos)	*3*	*200*	*8*
Mustalintu (Melanitta nigra)	*7*	*300*	*26*
Kuikkalaji (Gavia sp.)	*2*	*250*	*6*
Merikotka (Haliaeetus albicilla)	*4*	*200*	*10*
Ruskosuohaukka (Circus aeruginosus)	*1*	*200*	*3*
Sinisuohaukka (Circus cyaneus)	*19*	-	*40*
Kanahaukka (Accipiter gentilis)	*8*	*200*	*20*
Varpushaukka (Accipiter nisus)	*29*	*250*	*91*
Hiirihaukka (Buteo buteo)	*11*	*200*	*28*
Piekana (Buteo lagopus)	*12*	*200*	*30*
Maakotka (Aquila chrysaetos)	*6*	-	*1*
Sääksi (Pandion haliaetus)	*1*	*200*	*3*
Tuulihaukka (Falco tinnunculus)	*11*	*200*	*28*
Kurki (Grus grus)	*373*	*100*	*466*
Kapustarinta (Pluvialis apricaria)	*5*	*250*	*16*
Töyhtöhyyppä (Vanellus vanellus)	*492*	*250*	*1538*
Pikkukuovi (Numenius phaeopus)	*18*	*100*	*23*
Kuovi (Numenius arquata)	*111*	*150*	*208*
Valkoviklo (Tringa nebularia)	*8*	*150*	*15*
Taivaanvuohi (Gallinago gallinago)	*8*	*200*	*20*
Naurulokki (Larus ridibundus)	*86*	*200*	*215*
Kalalokki (Larus canus)	*124*	*200*	*310*

Laji	Havaintomäärä	Muuttoaika (h/kevät	Kokonaisyksilömäärä
Harmaalokki (Larus argentatus)	3	-	15
Uuttukyyhky (Columba oenas)	1	150	2
Sepelkyyhky (Columba palumbus)	512	200	1 280
Kiuru (Alauda arvensis)	3	-	20
Haarapääsky (Hirundo rustica)	9	200	23
Metsäkirvinen (Anthus trivialis)	25	150	47
Niittykirvinen (Anthus pratensis)	135	200	338
Keltavästäräkki (Motacilla flava)	1	-	10
Västäräkki (Motacilla alba)	24	150	45
Räkättirastas (Turdus pilaris)	1 127	200	2 818
Laulurastas (Turdus philomelos)	1	-	20
Punakylkirastas (Turdus iliacus)	15	150	28
Kulorastas (Turdus viscivorus)	22	200	55
Pieni rastas (Turdus phi/ili)	140	150	263
Talitiainen (Parus major)	21	150	39
Närhi (Garrulus glandarius)	35	100	44
Naakka (Corvus monedula)	101	150	189
Varis (Corvus corone)	113	200	283
Varislaji (Corvus sp.)	16	200	40
Kottarainen (Sturnus vulgaris)	1	200	3
Peippo (Fringilla coelebs)	919	150	1 723
Järripeippo (Fringilla montifringilla)	386	150	724
Peippolaji (Fringilla sp.)	1 218	200	3 045
Vihervarpunen (Carduelis spinus)	141	200	353
Punatulkku (Pyrrhula pyrrhula)	8	150	15

Taulukko 2. *Hankealueen kautta syksyllä muuttavat lajit yksilömäärineen sekä arvioidut muuttoajat ja läpimuuttavan kannan kokonaisyksilömäärät.*

Laji	*Havaintomäärä*	*Muuttoaika (h/syksy)*	*Kokonaisyksilömäärä*
Laulujoutsen (Cygnus cygnus)	*157*	*200*	*393*
Taigametsähanhi (Anser fabalis fabalis)	*105*	*150*	*197*
Isokoskelo (Mergus merganser)	*7*	*200*	*18*
Ruskosuohaukka (Circus aeruginosus)	*1*	*200*	*3*
Sinisuohaukka (Circus cyaneus)	*7*	*250*	*22*
Kanahaukka (Accipiter gentilis)	*1*	*250*	*3*
Varpushaukka (Accipiter nisus)	*19*	*350*	*83*
Hiirihaukka (Buteo buteo)	*3*	*250*	*9*
Piekana (Buteo lagopus)	*2*	*250*	*6*
Hiirihaukkalaji (Buteo sp.)	*1*	*250*	*3*
Tuulihaukka (Falco tinnunculus)	*7*	*250*	*22*
Kurki (Grus grus)	*729*	*100*	*911*
Kapustarinta (Pluvialis apricaria)	*10*	*300*	*38*
Kalalokki (Larus canus)	*7*	*250*	*22*
Sepelkyyhky (Columba palumbus)	*72*	*150*	*135*
Kiuru (Alauda arvensis)	*20*	*150*	*38*
Haarapääsky (Hirundo rustica)	*16*	*200*	*40*
Metsäkirvinen (Anthus trivialis)	*64*	*250*	*200*
Niittykirvoinen (Anthus pratensis)	*358*	*200*	*895*
Keltavästäräkki (Motacilla flava)	*8*	*150*	*15*
Västäräkki (Motacilla alba)	*57*	*200*	*143*
Rautiainen (Prunella modularis)	*8*	*250*	*25*
Räkättirastas (Turdus pilaris)	*4 334*	*250*	*13 544*
Laulurastas (Turdus philomelos)	*100*	*200*	*250*
Punakylkirastas (Turdus iliacus)	*2 979*	*200*	*7 448*
Kulorastas (Turdus viscivorus)	*39*	*250*	*122*
Pieni rastas (Turdus phi/ili)	*5*	*250*	*16*
Talitiainen (Parus major)	*10*	*200*	*25*
Närhi (Garrulus glandarius)	*97*	*200*	*243*
Naakka (Corvus monedula)	*95*	*150*	*178*
Varis (Corvus corone)	*222*	*150*	*416*
Peippo (Fringilla coelebs)	*1 449*	*200*	*3 623*
Järripeippo (Fringilla montifringilla)	*3 285*	*150*	*6 159*
Peippolaji (Fringilla sp.)	*1 563*	*250*	*4 884*
Viherpeippo (Carduelis chloris)	*1*	*200*	*3*
Vihervarpunen (Carduelis spinus)	*343*	*350*	*1 501*
Punatulkku (Pyrrhula pyrrhula)	*34*	*150*	*64*

KEVÄTMUUTTO

Kaikkien suurikokoisten lintujen riskilentomäärät olivat niin pieniä, että 95–99,8 prosentin väistötodennäköisyydellä törmäysriskit ovat hyvin vähäisiä. Laskentamallin mukaan törmäys saattaa tapahtua kerran kahdeksassa vuodessa kurjelle ja töyhtöhyypälle (0,13 yksilöä / kevät), kerran 10 vuodessa sepelkyyhkylle (0,10), kerran noin 12 vuodessa räkättirastaalle (0,08), kerran 20 vuodessa kuoville ja naurulokille (0,05) sekä kerran 25 vuodessa kalalokille ja varikselle (0,04). Kaikkien muiden lajien törmäysriskit ovat korkeintaan kerran 33–100 vuodessa (taulukko 3). Törmäyslaskelmaan valikoitujen 53 lajin/lajiryhmän yhteenlaskettu törmäysmäärä on 0,77 kevätmuuttokautta kohden (taulukko 3), mikä on hyvin pieni lukema. Tuloksien perusteella yhteenkään lajiin ei arvioida kohdistuvan törmäyksistä aiheutuvia populaatiotason muutoksia.

Taulukko 3. *Arvio tuulivoimapuiston turbiineihin törmäävien lintujen yksilömääristä kevättä kohden.*

Laji *(tieteellinen nimi)*	*Laskennallinen kokonaisyksilömäärä*	*Törmäysriskiprosentti*	*Törmäysten määrä, satunnaislentokorkeus, ei väistöä*	*Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, ei väistöä*	*Törmäysten määrä, satunnaislentokorkeus, 95–99,8 % väistää*	*Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, 95–99,8 % väistää*
Laulujoutsen (Cygnus cygnus)	*445*	*6,82*	*13,13*	*1,84*	*0,07*	*0,01*
Taigametsähanhi (Anser fabalis fabalis)	*154*	*4,60*	*3,06*	*0,60*	*0,01*	*0,00*
Lyhytnokkahanhi (Anser brachyrhynchus)	*2*	*4,42*	*0,04*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
Tundrahanhi (Anser albifrons)	*39*	*4,64*	*0,79*	*0,60*	*0,00*	*0,00*
Merihanhi (Anser anser)	*4*	*4,82*	*0,08*	*0,08*	*0,00*	*0,00*
Harmaahanhilaji (Anser sp.)	*255*	*4,61*	*5,09*	*1,94*	*0,01*	*0,00*
Sinisorsa (Anas platyrhynchos)	*8*	*3,65*	*0,12*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
Mustalintu (Melanitta nigra)	*26*	*3,48*	*0,40*	*0,40*	*0,01*	*0,01*
Kuikkalaji (Gavia sp.)	*6*	*4,07*	*0,11*	*0,11*	*0,00*	*0,00*
Merikotka (Haliaeetus albicilla)	*10*	*5,29*	*0,23*	*0,23*	*0,01*	*0,01*
Ruskosuohaukka (Circus aeruginosus)	*3*	*4,67*	*0,05*	*0,05*	*0,00*	*0,00*
Sinisuohaukka (Circus cyaneus)	*40*	*5,09*	*0,88*	*0,17*	*0,01*	*0,00*
Kanahaukka (Accipiter gentilis)	*20*	*4,28*	*0,37*	*0,19*	*0,01*	*0,00*
Varpushaukka (Accipiter nisus)	*91*	*3,80*	*1,49*	*1,03*	*0,03*	*0,02*
Hiirihaukka (Buteo buteo)	*28*	*4,66*	*0,55*	*0,40*	*0,01*	*0,01*
Piekana (Buteo lagopus)	*30*	*4,99*	*0,65*	*0,43*	*0,01*	*0,01*
Maakotka (Aquila chrysaetos)	*1*	*5,78*	*0,02*	*0,19*	*0,00*	*0,00*
Sääksi (Pandion haliaetus)	*3*	*4,51*	*0,05*	*0,05*	*0,00*	*0,00*
Tuulihaukka (Falco tinnunculus)	*28*	*4,07*	*0,48*	*0,31*	*0,02*	*0,02*
Kurki (Grus grus)	*466*	*6,17*	*12,46*	*6,68*	*0,25*	*0,13*
Kapustarinta (Pluvialis apricaria)	*16*	*3,38*	*0,23*	*0,05*	*0,00*	*0,00*
Töyhtöhyyppä (Vanellus vanellus)	*1 538*	*3,55*	*23,60*	*6,62*	*0,47*	*0,13*
Pikkukuovi (Numenius phaeopus)	*23*	*3,62*	*0,35*	*0,23*	*0,01*	*0,00*
Kuovi (Numenius arquata)	*208*	*4,04*	*3,64*	*2,26*	*0,07*	*0,05*
Valkoviklo (Tringa nebularia)	*15*	*3,65*	*0,24*	*0,06*	*0,00*	*0,00*
Taivaanvuohi (Gallinago gallinago)	*20*	*3,09*	*0,27*	*0,07*	*0,01*	*0,00*
Naurulokki (Larus ridibundus)	*215*	*3,96*	*3,69*	*2,66*	*0,07*	*0,05*

Laji (tieteellinen nimi)	Laskennallinen kokonaisyksilömäärä	Törmäysriskiprosentti	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkeus, 95–99,8 % väistää	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, 95–99,8 % väistää
Kalalokki (Larus canus)	310	3,94	5,29	1,92	0,11	0,04
Harmaalokki (Larus argentatus)	15	4,74	0,31	0,00	0,01	0,00
Uuttukyyhky (Columba oenas)	2	3,39	0,03	0,00	0,00	0,00
Sepelkyyhky (Columba palumbus)	1 280	3,61	20,00	5,00	0,40	0,10
Kiuru (Alauda arvensis)	20	2,92	0,25	0,09	0,01	0,00
Haarapääsky (Hirundo rustica)	23	3,30	0,32	0,00	0,01	0,00
Metsäkirvinen (Anthus trivialis)	47	2,91	0,59	0,00	0,01	0,00
Niittykirvinen (Anthus pratensis)	338	3,04	4,44	0,00	0,09	0,00
Keltavästäräkki (Motacilla flava)	10	2,99	0,13	0,00	0,00	0,00
Västäräkki (Motacilla alba)	45	2,95	0,58	0,00	0,01	0,00
Räkättirastas (Turdus pilaris)	2 818	3,32	40,51	3,88	0,81	0,08
Laulurastas (Turdus philomelos)	20	3,40	0,29	0,00	0,01	0,00
Punakylkirastas (Turdus iliacus)	28	3,08	0,37	0,00	0,01	0,00
Kulorastas (Turdus viscivorus)	55	3,47	0,83	0,00	0,02	0,00
Pieni rastas (Turdus phi/ili)	263	3,21	3,65	0,00	0,07	0,00
Talitiainen (Parus major)	39	2,83	0,48	0,00	0,01	0,00
Närhi (Garrulus glandarius)	44	5,31	1,01	0,00	0,02	0,00
Naakka (Corvus monedula)	189	3,71	3,04	1,29	0,06	0,03
Varis (Corvus corone)	283	4,07	4,97	2,11	0,10	0,04
Varislaji (Corvus sp.)	40	4,04	0,70	0,61	0,01	0,01
Kottarainen (Sturnus vulgaris)	3	3,01	0,03	0,00	0,00	0,00
Peippo (Fringilla coelebs)	1 723	2,87	21,39	0,00	0,43	0,00
Järripeippo (Fringilla montifringilla)	724	2,78	8,72	0,00	0,17	0,00
Peippolaji (Fringilla sp.)	3 045	2,82	37,17	0,00	0,74	0,00
Vihervarpunen (Carduelis spinus)	353	2,73	4,16	0,00	0,08	0,00
Punatulkku (Pyrrhula pyrrhula)	15	2,91	0,19	0,00	0,00	0,00
Yhteensä			**231,50**	**42,15**	**4,28**	**0,77**

SYYSMUUTTO

Kaikkien suurikokoisten lintujen riskilentomäärät olivat niin pieniä, että 95–99,8 prosentin väistötodennäköisyydellä törmäysriskit ovat hyvin vähäisiä. Laskentamallin mukaan suurin törmäysriski on räkättirastaalla, jonka arvioidaan törmäävän neljän vuoden välein (0,27 yksilöä / syksy). Punakylkirastaan arvioidaan törmäävän kahdeksan vuoden välein (0,12), kurjen kuuden vuoden välein (0,17), laulujoutsenen 25 vuoden välein (0,04) ja peippolajin 33 vuoden välein (0,03). Kaikilla muilla lajeilla törmäysriski on korkeintaan kerran 50–100 vuodessa (taulukko 4). Törmäyslaskelmaan valikoitujen 37 lajin/lajiryhmän yhteenlaskettu törmäysmäärä on 0,68 syysmuuttokautta kohden (taulukko 4), mikä on hyvin pieni lukema. Tuloksien perusteella yhteenkään lajiin ei arvioida kohdistuvan törmäyksistä aiheutuvia populaatiotason muutoksia. Räkättirastaan törmäysriskiä voidaan kuitenkin pitää kohtalaisena. Hyvin pienet törmäysriskilukemat johtuvat muun muassa siitä, että riskikorkeuden lentoja havaittiin niukasti.

Taulukko 4. *Tuulivoimapuiston turbiineihin törmäävien lintujen yksilömäärät syksyä kohden.*

Laji *(tieteellinen nimi)*	*Laskemallinen kokonaisyksilömäärä*	*Törmäysriskiprosentti*	*Törmäysten määrä, satunnaislentokorkeus, ei väistöä*	*Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, ei väistöä*	*Törmäysten määrä, satunnaislentokorkeus, 95–99,8 % väistää*	*Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, 95–99,8 % väistää*
Laulujoutsen (Cygnus cygnus)	*393*	*6,82*	*11,58*	*7,15*	*0,06*	*0,04*
Taigametsähanhi (Anser fabalis fabalis)	*197*	*4,60*	*3,92*	*3,92*	*0,01*	*0,01*
Isokoskelo (Mergus merganser)	*18*	*3,93*	*0,30*	*0,00*	*0,01*	*0,00*
Ruskosuohaukka (Circus aeruginosus)	*3*	*4,67*	*0,05*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
Sinisuohaukka (Circus cyaneus)	*22*	*5,09*	*0,48*	*0,14*	*0,00*	*0,00*
Kanahaukka (Accipiter gentilis)	*3*	*4,28*	*0,06*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
Varpushaukka (Accipiter nisus)	*83*	*3,80*	*1,37*	*0,79*	*0,03*	*0,02*
Hiirihaukka (Buteo buteo)	*9*	*4,66*	*0,19*	*0,06*	*0,00*	*0,00*
Piekana (Buteo lagopus)	*6*	*4,99*	*0,13*	*0,13*	*0,00*	*0,00*
Hiirihaukkalaji (Buteo sp.)	*3*	*4,82*	*0,07*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
Tuulihaukka (Falco tinnunculus)	*22*	*4,07*	*0,39*	*0,00*	*0,02*	*0,00*
Kurki (Grus grus)	*911*	*6,17*	*24,35*	*8,68*	*0,49*	*0,17*
Kapustarinta (Pluvialis apricaria)	*38*	*3,38*	*0,55*	*0,00*	*0,01*	*0,00*
Kalalokki (Larus canus)	*22*	*3,94*	*0,37*	*0,11*	*0,01*	*0,00*
Sepelkyyhky (Columba palumbus)	*135*	*3,61*	*2,11*	*0,15*	*0,04*	*0,00*
Kiuru (Alauda arvensis)	*38*	*2,92*	*0,47*	*0,00*	*0,01*	*0,00*
Haarapääsky (Hirundo rustica)	*40*	*3,30*	*0,57*	*0,00*	*0,01*	*0,00*
Metsäkirvinen (Anthus trivialis)	*200*	*2,91*	*2,52*	*0,00*	*0,05*	*0,00*
Niittykirvinen (Anthus pratensis)	*895*	*3,04*	*11,76*	*0,00*	*0,24*	*0,00*
Keltavästäräkki (Motacilla flava)	*15*	*2,99*	*0,19*	*0,00*	*0,00*	*0,00*

Laji (tieteellinen nimi)	Laskennallinen kokonaisyksilömäärä	Törmäysriskiprosentti	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkeus, 95–99,8 % väistää	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, 95–99,8 % väistää
Västäräkki (Motacilla alba)	143	2,95	1,82	0,00	0,04	0,00
Rautiainen (Prunella modularis)	25	2,90	0,31	0,00	0,01	0,00
Räkättirastas (Turdus pilaris)	13 544	3,32	194,73	13,57	3,89	0,27
Laulurastas (Turdus philomelos)	250	3,40	3,68	0,00	0,07	0,00
Punakylkirastas (Turdus iliacus)	7 448	3,08	99,23	5,90	1,98	0,12
Kulorastas (Turdus viscivorus)	122	3,47	1,83	0,00	0,04	0,00
Pieni rastas (Turdus phi/ili)	16	3,21	0,22	0,00	0,00	0,00
Talitiainen (Parus major)	25	2,83	0,31	0,00	0,01	0,00
Närhi (Garrulus glandarius)	243	5,31	5,58	0,00	0,11	0,00
Naakka (Corvus monedula)	178	3,71	2,86	0,00	0,06	0,00
Varis (Corvus corone)	416	4,07	7,33	0,82	0,15	0,02
Peippo (Fringilla coelebs)	3 623	2,87	44,97	0,00	0,90	0,00
Järripeippo (Fringilla montifringilla)	6 159	2,78	74,23	0,45	1,48	0,01
Peippolaji (Fringilla sp.)	4 884	2,82	59,62	1,30	1,19	0,03
Viherpeippo (Carduelis chloris)	3	2,94	0,03	0,00	0,00	0,00
Vihervarpunen (Carduelis spinus)	1 501	2,73	17,72	0,00	0,35	0,00
Punatulkku (Pyrrhula pyrrhula)	64	2,91	0,80	0,00	0,02	0,00
Yhteensä			***576,68***	***43,17***	***11,30***	***0,68***

PÄÄTELMÄT

Moskuankankaan tuulivoimapuiston keväiset törmäysriskit ovat mainittavia lähinnä kurjelle, töyhtöhyypälle, sepelkyyhkylle ja räkättirastaalle, joiden arvioidaan törmäävän kerran 8–12 vuodessa. Kuovin, naurulokin, kalalokin ja variksen törmäysriski on kerran 2–25 vuodessa. Syksyllä törmäysriskit koskevat eniten räkättirastasta, jonka arvioidaan törmäävän neljän vuoden välein. Punakylkirastaan, kurjen ja laulujoutsenen törmäysriski on kerran 8–25 vuoden välein. Lisäksi peippolajin törmäysriski on kerran 33 vuodessa. Muilla lajeilla törmäysriski on korkeintaan kerran 50–100 vuodessa.

Kokonaisuutena muuttolintujen törmäysriskit ovat mallinnuksen mukaan hyvin vähäisiä ja riskilentojen määrät pääosin erittäin vähäisiä. Ainoastaan räkättirastaan törmäysriskiä syksyisin voidaan pitää kohtalaisena.

Liitteeseen 1 on mallinnettu törmäysriskit 23 tuulivoimalayksikölle, sillä se on hankkeen toinen vaihtoehto (VE2). Molempien toteutusvaihtoehtojen (28 tai 23 voimalaa) törmäysriskit läpimuuttavalla lajistolle ovat kokonaisuutena hyvin vähäisiä.

Suomessa maastotutkimuksia jo rakennettujen tuulivoimapuistojen osalta on tehty toistaiseksi melko vähän, sillä tuulivoima on suuren mittakaavan teollisuuden alana maassamme varsin uusi. Lisäksi jo rakennettujen puistojen osalta erilaista jälkiseurantaa tehdään vain hyvin pienessä osassa hankkeita, minkä vuoksi aineistoa kertyy melko niukasti.

Mittavimmat maastotutkimukset on tehty Perämeren rannikolla Simossa, Iissä, Raahessa, Pyhäjoella ja Kalajoella, jossa laadittiin selvityksiä vuosina 2014–2018. Otanta on hyvin edustava, sillä viiden kunnan alueella havainnoitiin lintujen muuttoa ja lentoreittien aikana tapahtuvaa käyttäytymistä yhteensä noin 550 päivänä. Lisäksi mahdollisia törmäyksien uhreja etsittiin pelkästään vuonna 2017 yhteensä 176 päivänä, jolloin tutkittiin yli 1 800 voimalan välitön läheisyys (Suorsa 2019). Tutkimusten perusteella tuulivoiman vaikutukset törmäyskuolleisuuteen ovat merkittävästi vähäisemmät kuin on aiemmin arvioitu, sillä todettuja törmäyksiä dokumentoitiin vain 48 (taulukko 5) vaikka tutkimuskohteena olleet puistot sijaitsevat useiden suurikokoisten lajien valtakunnallisesti merkittävällä muuttoreitillä. Löydettyjen törmäysuhrien joukossa oli vain yksi kurki. Myös muissa Suomessa toteutetuissa tutkimuksissa törmäysmäärät ovat olleet hyvin vähäisiä (mm. Ahlman 2016, 2017a, 2017b, 2018).

Laji	Simo	Ii	Raahe	Pyhäjoki	Kalajoki	Yhteensä
Harmaalokki	-	1	-	-	2	3
Harmaasieppo	-	1	-	-	-	1
Helmipöllö	1	-	-	-	-	1
Järripeippo	-	-	-	-	1	1
Keltasirkku	-	-	-	-	1	1
Kurki	-	-	-	1	-	1
Laulurastas	-	-	-	1	-	1
Merikotka	2	-	1	-	2	5
Merilokki	-	1	-	-	-	1
Metso	2	1	-	2	8	13
Naurulokki	1	-	-	2	2	5
Pajulintu	-	-	-	-	1	1
Riekko	-	1	-	-	-	1
Suopöllö	-	-	-	-	1	1
Teeri	1	1	-	-	-	2
Telkkä	-	-	-	-	1	1
Tervapääsky	-	-	2	-	2	4
Tilhi	-	2	-	-	-	2
Varpushaukka	1	-	1	-	1	3
Yhteensä	**8**	**8**	**4**	**6**	**22**	**48**

Taulukko 5. *Perämeren linnustoseurannoissa vuosina 2014–2018 löydetyt ja ilmoitetut tuulivoimaloihin törmänneet linnut. Lähde: Suorsa 2019.*

KIRJALLISUUS

Ahlman, S. 2016:
Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2016. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2017a:
Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2017. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2017b:
Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2017. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2018a:
Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2018. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2022:
Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2023:
Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2023.
Ahlman Group Oy.

Alerstam, T., Rosén, M., Bäckman, J., Ericson, Per G. P. & Hellgren, O. 2007:
Flight Speeds among Bird Species: Allometric and Phylogenetic Effects.

Band, W., Madders, M. & Whitfield, D. P. 2007:
Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms.
Teoksessa: de Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. (toim.) 2007: Birds and Wind Farms.
Risk assessments and mitigation. Lynx editions, Barcelona. s. 259–275.

Barclay, MRM, Baerwald, EF, Gruver, JC 2007:
Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities:
assessing the effects of rotor size and tower heigh. Canadian Journal of Zoology 85: 381–387.

BTO 2014:
The British List. List of Species Occuring in Britain <www.bto.org/about-bird/birdfacts/british-list>.

FCG Finnish Consulting Group Oy 2011:
Luvian Oosinselän tuulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

FCG Finnish Consulting Group Oy 2013:
Raahen itäiset tuulivoimapuistot. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Furness, R.W. 2015:
A review of red-throated diver and great skua avoidance rates at onshore wind farms in Scotland. SNH Commissioned Report No. 885.

May, R., Nygård, T., Lie Dahl, E., Reitan, O. & Bevanger, K. 2011:
Collision risk in white-tailed eagles. Modelling kernel-based collision risk using satellite telemetry data in Smøla wind-power plant. NINA report 692.

Meller, K. 2017:
Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin.
Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Energia 27/2017. Helsinki.

Pöyry Finland Oy 2012:
Paimion-Salon Pöylän tuulivoimahankkeen linnustoselvityksen törmäysmallinnus.

Scottish Natural Heritage 2000:
Guidance. Wind Farms and Birds: Calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action.

Scottish Natural Heritage 2013:
Avoidance rates for wintering species of geese in Scotland at onshore wind farms.
SNH Guidance Note

Scottish Natural Heritage 2010:
Use of Avoidance Rates un the SNH Wind Farm Collision Risk Model.
SNH Avoidance Rate Information & Guidance Note.

Scottish Natural Heritage 2014:
Probability of collision <www.snh.gov.uk/planning-and-development/renewable-energy/onshore-wind/bird-collision-risks-guidance>.

Scottish Natural Heritage 2018:
Use of avoidance rates in the NatureScot wind farm collision risk model. NatureScot Guidance Note.

Suorsa, V. 2019:
Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistossa. Linnut vuosikirja 2018. BirdLife Suomi ry, Luonnontieteellinen keskusmuseo ja Suomen ympäristökeskus.

Urquhart, B. & Whitfield, D.P. 2016:
Derivation of an avoidance rate for red kite Milvus milvus suitable for onshore wind farm collision risk modelling. Natural Research Information Note 7. Natural Research Ltd, Banchory, UK.

Whitfield, D.P. 2009:
Collision avoidance of golden eagles at wind farms under the 'Band' collision risk model.
Report to SNH.

Whitfield, D.P. & Madders, M. 2006a:
A review of the impacts of wind farms on hen harriers Circus cyaneus and an estimation of collision avoidance rates. Natural Research Information Note 1 (revised). Natural Research Ltd, Banchory, UK.

Whitfield, D.P. & Madders, M. 2006b:
Deriving collision avoidance rates for red kites Milvus milvus. Natural Research Information Note 3. Natural Research Ltd, Banchory, UK.

Whitfield, D.P. & Urquhart, B. 2015:
Deriving an avoidance rate for swans suitable for onshore wind farm collision risk modelling.
Natural Research Information Note 6. Natural Research Ltd, Banchory, UK.

LIITTEET. LIITE 1. TÖRMÄYSMALLINNUS 23 TUULIVOIMALAYKSIKÖLLÄ.

KEVÄT

Laji (tieteellinen nimi)	*Laskennallinen kokonaisyksilömäärä*	*Törmäysriskiprosentti*	*Törmäysten määrä, satunnaislentokorkeus, ei väistöä*	*Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, ei väistöä*	*Törmäysten määrä, satunnaislentokorkeus, 95–99,8 % väistää*	*Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, 95–99,8 % väistää*
Laulujoutsen (Cygnus cygnus)	445	6,82	10,78	1,51	0,05	0,01
Taigametsähanhi (Anser fabalis fabalis)	154	4,60	2,51	0,49	0,01	0,00
Lyhytnokkahanhi (Anser brachyrhynchus)	2	4,42	0,03	0,00	0,00	0,00
Tundrahanhi (Anser albifrons)	39	4,64	0,65	0,50	0,00	0,00
Merihanhi (Anser anser)	4	4,82	0,06	0,06	0,00	0,00
Harmaahanhilaji (Anser sp.)	255	4,61	4,18	1,60	0,01	0,00
Sinisorsa (Anas platyrhynchos)	8	3,65	0,10	0,00	0,00	0,00
Mustalintu (Melanitta nigra)	26	3,48	0,32	0,32	0,01	0,01
Kuikkalaji (Gavia sp.)	6	4,07	0,09	0,09	0,00	0,00
Merikotka (Haliaeetus albicilla)	10	5,29	0,19	0,19	0,01	0,01
Ruskosuohaukka (Circus aeruginosus)	3	4,67	0,04	0,04	0,00	0,00
Sinisuohaukka (Circus cyaneus)	40	5,09	0,72	0,14	0,01	0,00
Kanahaukka (Accipiter gentilis)	20	4,28	0,30	0,15	0,01	0,00
Varpushaukka (Accipiter nisus)	91	3,80	1,22	0,84	0,02	0,02
Hiirihaukka (Buteo buteo)	28	4,66	0,46	0,33	0,01	0,01
Piekana (Buteo lagopus)	30	4,99	0,53	0,35	0,01	0,01
Maakotka (Aquila chrysaetos)	1	5,78	0,02	0,15	0,00	0,00
Sääksi (Pandion haliaetus)	3	4,51	0,04	0,04	0,00	0,00
Tuulihaukka (Falco tinnunculus)	28	4,07	0,40	0,25	0,02	0,01
Kurki (Grus grus)	466	6,17	10,23	5,49	0,20	0,11
Kapustarinta (Pluvialis apricaria)	16	3,38	0,19	0,04	0,00	0,00
Töyhtöhyyppä (Vanellus vanellus)	1 538	3,55	19,39	5,44	0,39	0,11
Pikkukuovi (Numenius phaeopus)	23	3,62	0,29	0,19	0,01	0,00
Kuovi (Numenius arquata)	208	4,04	2,99	1,86	0,06	0,04
Valkoviklo (Tringa nebularia)	15	3,65	0,19	0,05	0,00	0,00
Taivaanvuohi (Gallinago gallinago)	20	3,09	0,22	0,05	0,00	0,00
Naurulokki (Larus ridibundus)	215	3,96	3,03	2,18	0,06	0,04
Kalalokki (Larus canus)	310	3,94	4,34	1,58	0,09	0,03
Harmaalokki (Larus argentatus)	15	4,74	0,25	0,00	0,01	0,00

Laji (tieteellinen nimi)	Laskennallinen kokonaisyksilömäärä	Törmäysriskiprosentti	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkeus, 95–99,8 % väistää	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, 95–99,8 % väistää
Uuttukyyhky (Columba oenas)	2	3,39	0,02	0,00	0,00	0,00
Sepelkyyhky (Columba palumbus)	1 280	3,61	16,43	4,11	0,33	0,08
Kiuru (Alauda arvensis)	20	2,92	0,21	0,08	0,00	0,00
Haarapääsky (Hirundo rustica)	23	3,30	0,26	0,00	0,01	0,00
Metsäkirvinen (Anthus trivialis)	47	2,91	0,49	0,00	0,01	0,00
Niittykirvinen (Anthus pratensis)	338	3,04	3,64	0,00	0,07	0,00
Keltavästäräkki (Motacilla flava)	10	2,99	0,11	0,00	0,00	0,00
Västäräkki (Motacilla alba)	45	2,95	0,47	0,00	0,01	0,00
Räkättirastas (Turdus pilaris)	2 818	3,32	33,28	3,19	0,67	0,06
Laulurastas (Turdus philomelos)	20	3,40	0,24	0,00	0,00	0,00
Punakylkirastas (Turdus iliacus)	28	3,08	0,31	0,00	0,01	0,00
Kulorastas (Turdus viscivorus)	55	3,47	0,68	0,00	0,01	0,00
Pieni rastas (Turdus phi/ili)	263	3,21	3,00	0,00	0,06	0,00
Talitiainen (Parus major)	39	2,83	0,40	0,00	0,01	0,00
Närhi (Garrulus glandarius)	44	5,31	0,83	0,00	0,02	0,00
Naakka (Corvus monedula)	189	3,71	2,50	1,06	0,05	0,02
Varis (Corvus corone)	283	4,07	4,08	1,73	0,08	0,03
Varislaji (Corvus sp.)	40	4,04	0,57	0,50	0,01	0,01
Kottarainen (Sturnus vulgaris)	3	3,01	0,03	0,00	0,00	0,00
Peippo (Fringilla coelebs)	1 723	2,87	17,57	0,00	0,35	0,00
Järripeippo (Fringilla montifringilla)	724	2,78	7,16	0,00	0,14	0,00
Peippolaji (Fringilla sp.)	3 045	2,82	30,53	0,00	0,61	0,00
Vihervarpunen (Carduelis spinus)	353	2,73	3,42	0,00	0,07	0,00
Punatulkku (Pyrrhula pyrrhula)	15	2,91	0,16	0,00	0,00	0,00
Yhteensä			***190,16***	***34,62***	***3,52***	***0,63***

SYKSY

Laji (tieteellinen nimi)	*Laskennallinen kokonaisyksilömäärä*	*Törmäysriskiprosentti*	*Törmäysten määrä, satunnaislentokorkeus, ei väistöä*	*Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, ei väistöä*	*Törmäysten määrä, satunnaislentokorkeus, 95–99,8 % väistää*	*Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, 95–99,8 % väistää*
Laulujoutsen (Cygnus cygnus)	393	6,82	9,51	5,88	0,05	0,03
Taigametsähanhi (Anser fabalis fabalis)	197	4,60	3,22	3,22	0,01	0,01
Isokoskelo (Mergus merganser)	18	3,93	0,24	0,00	0,00	0,00
Ruskosuohaukka (Circus aeruginosus)	3	4,67	0,04	0,00	0,00	0,00
Sinisuohaukka (Circus cyaneus)	22	5,09	0,40	0,11	0,00	0,00
Kanahaukka (Accipiter gentilis)	3	4,28	0,05	0,00	0,00	0,00
Varpushaukka (Accipiter nisus)	83	3,80	1,12	0,65	0,02	0,01
Hiirihaukka (Buteo buteo)	9	4,66	0,16	0,05	0,00	0,00
Piekana (Buteo lagopus)	6	4,99	0,11	0,11	0,00	0,00
Hiirihaukkalaji (Buteo sp.)	3	4,82	0,05	0,00	0,00	0,00
Tuulihaukka (Falco tinnunculus)	22	4,07	0,32	0,00	0,02	0,00
Kurki (Grus grus)	911	6,17	20,00	7,13	0,40	0,14
Kapustarinta (Pluvialis apricaria)	38	3,38	0,45	0,00	0,01	0,00
Kalalokki (Larus canus)	22	3,94	0,31	0,09	0,01	0,00
Sepelkyyhky (Columba palumbus)	135	3,61	1,73	0,12	0,03	0,00
Kiuru (Alauda arvensis)	38	2,92	0,39	0,00	0,01	0,00
Haarapääsky (Hirundo rustica)	40	3,30	0,47	0,00	0,01	0,00
Metsäkirvinen (Anthus trivialis)	200	2,91	2,07	0,00	0,04	0,00
Niittykirvinen (Anthus pratensis)	895	3,04	9,66	0,00	0,19	0,00
Keltavästäräkki (Motacilla flava)	15	2,99	0,16	0,00	0,00	0,00
Västäräkki (Motacilla alba)	143	2,95	1,50	0,00	0,03	0,00
Rautiainen (Prunella modularis)	25	2,90	0,26	0,00	0,01	0,00
Räkättirastas (Turdus pilaris)	13 544	3,32	159,96	11,15	3,20	0,22

Laji (tieteellinen nimi)	Laskennallinen kokonaisyksilömäärä	Törmäysriskiprosentti	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkeus, 95–99,8 % väistää	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, 95–99,8 % väistää
Laulurastas (Turdus philomelos)	250	3,40	3,02	0,00	0,06	0,00
Punakylkirastas (Turdus iliacus)	7 448	3,08	81,51	4,84	1,63	0,10
Kulorastas (Turdus viscivorus)	122	3,47	1,50	0,00	0,03	0,00
Pieni rastas (Turdus phi/ili)	16	3,21	0,18	0,00	0,00	0,00
Talitiainen (Parus major)	25	2,83	0,25	0,00	0,01	0,00
Närhi (Garrulus glandarius)	243	5,31	4,58	0,00	0,09	0,00
Naakka (Corvus monedula)	178	3,71	2,35	0,00	0,05	0,00
Varis (Corvus corone)	416	4,07	6,02	0,68	0,12	0,01
Peippo (Fringilla coelebs)	3 623	2,87	36,94	0,00	0,74	0,00
Järripeippo (Fringilla montifringilla)	6 159	2,78	60,97	0,37	1,22	0,01
Peippolaji (Fringilla sp.)	4 884	2,82	48,97	1,07	0,98	0,02
Viherpeippo (Carduelis chloris)	3	2,94	0,03	0,00	0,00	0,00
Vihervarpunen (Carduelis spinus)	1 501	2,73	14,56	0,00	0,29	0,00
Punatulkku (Pyrrhula pyrrhula)	64	2,91	0,66	0,00	0,01	0,00
Yhteensä			***473,70***	***35,46***	***9,28***	***0,56***

Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy

Sweco Finland Oy

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston pesimälinnustoselvitys 2023

AHLMAN GROUP OY

RAPORTTEJA 168/2023

SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto 3

Raportista 3

Selvitysalueen yleiskuvaus 3

Työstä vastaavat henkilöt 4

Tutkimusmenetelmät 4
Sovellettu kartoituslaskenta 4
Pistelaskenta 5
Linjalaskenta 6
Yölaulajalaskenta 6
Vesilintulaskenta 7
Epävarmuustekijät 8

Lajikohtaista tarkastelua 10

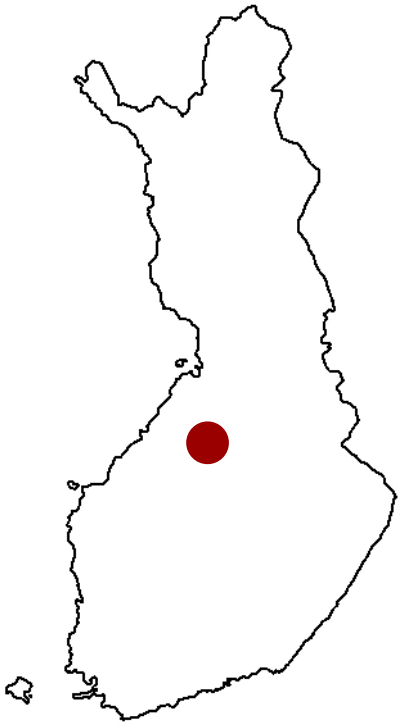
Tulokset ja päätelmät 17

Kirjallisuus 21

Liitteet 23
Liite 1. Linjalaskentatulosten yhteenveto 23
Liite 2. Linjalaskentojen linjakohtaiset tulokset 24
Liite 3. Pistelaskentojen paikkakohtaiset havainnot 25

Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:
Ahlman, S. 2023: Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston pesimälinnustoselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

JOHDANTO



Tämä raportti esittelee Sweco Finland Oy:n Ahlman Group Oy:ltä tilaaman Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston pesimälinnustoselvityksen tulokset, joiden perusteella voidaan arvioida hankkeen mahdollisia vaikutuksia kyseiselle lajiryhmälle.

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Moskuankankaan alueelle. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä. Hankkeeseen sovelletaan YVA-lain (252/2017) mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

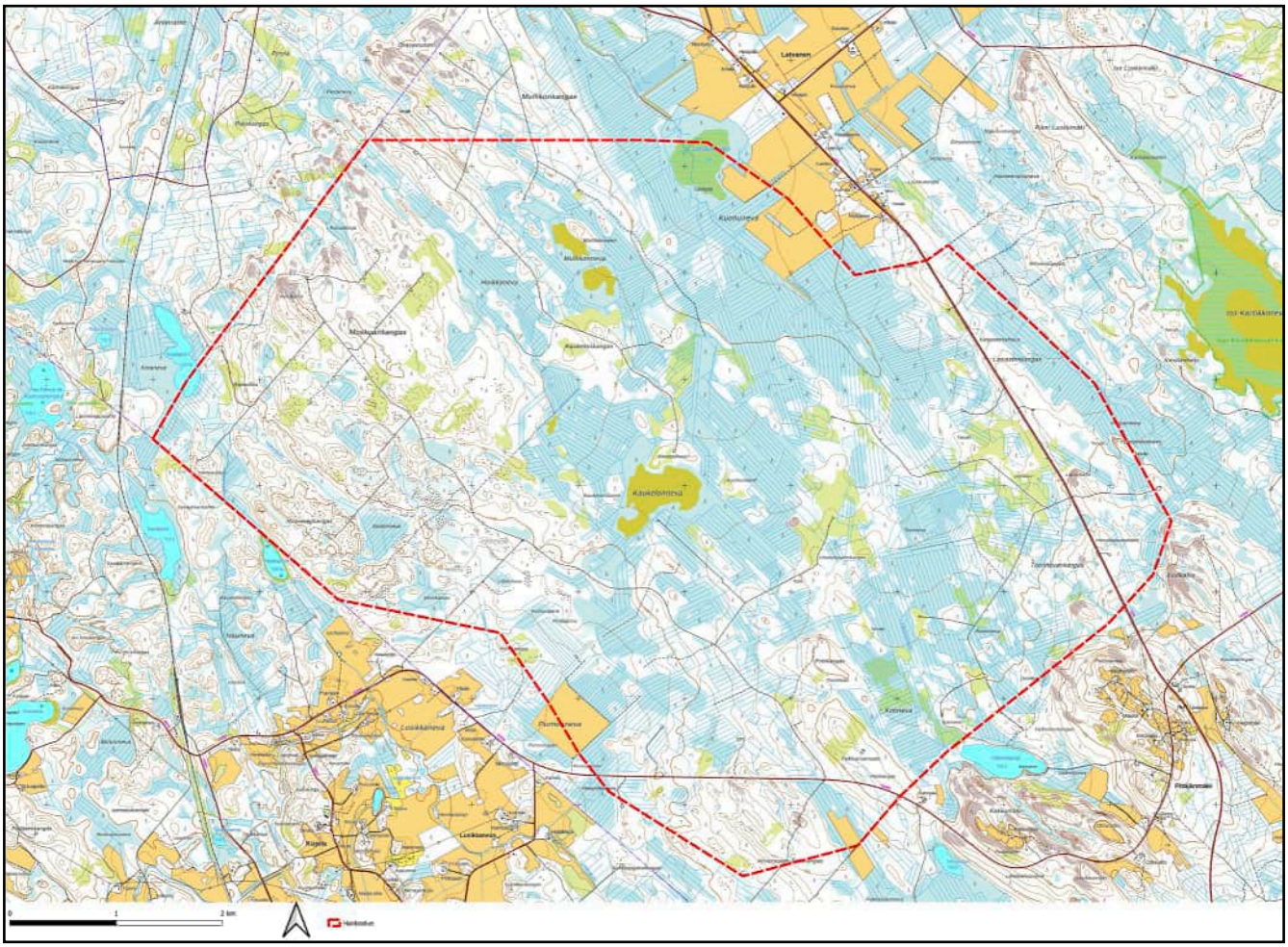
Osana tutkimusta toteutettiin pesimälinnustoselvitys, jonka tavoitteena oli löytää tutkimusalueella mahdollisesti olevat huomionarvoisten lajien reviirit ja linnustollisesti arvokkaat alueet.

RAPORTISTA

Tässä raportissa esitetään maalis–kesäkuun aikana vuonna 2023 toteutetun pesimälinnustoselvitykset tulokset. Raportti käsittää yleis- ja pohjatietojen lisäksi kuvaukset tutkimusmenetelmistä sekä inventointien tulokset ja mahdolliset maankäyttösuositukset.

SELVITYSALUEEN YLEISKUVAUS

Moskuankankaan suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin 24 kilometriä Pyhäjärven keskustan lounaispuolella Pihtiputaan kunnan rajalla (kuva 1). Lähellä olevia paikkoja ovat eteläpuolen Lusikkaneva, pohjoispuolen Latvanen ja kaakkoispuolen Pitäjänmäki. Tutkimusalue on noin 4 050 hehtaarin laajuinen kokonaisuus, joka levittäytyy pohjoislaidan Mullikonkankaalta eteläosan Ahveroisten Palokankaaseen sekä länsilaidan Kökönkummulta itäosan Kitinkallioon. Alueella on hyvin runsaasti ojitettuja rämeitä ja tavanomaisessa metsätalouskäytössä olevia kangasmetsiä hakkuualoista ja taimikoista iäkkäämpiin metsiin. Alueella on myös karuja louhikoita. Vesistöjä edustaa lähinnä länsilaidan Kotajärvi, jonka itäosa lukeutuu tutkimusalueeseen. Peltoja on hyvin pienialaisesti rajavyöhykkeillä.



Kuva 1. *Tutkimusalue (punainen katkoviiva). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston pesimälinnustoselvityksen maastotöistä vastasivat biologi (FT) Janne Kilpimaa, Hannu Honkonen ja Toni Ahlman. Honkonen on tehnyt erilaisia linnustoselvityksiä yli kymmenen vuotta. Hänellä on yli 50 vuoden lintuharrastustausta. Kilpimaa on tehnyt linnustolaskentoja useina vuosina. Hänellä on usean vuosikymmenen lintuharrastustausta. Toni Ahlman on tehnyt linnustoselvityksiä yli kymmenen vuotta. Hänellä on noin 25 vuoden lintuharrastustausta. Raportin laati luontokartoittaja Santtu Ahlman.

TUTKIMUSMENETELMÄT

SOVELLETTU KARTOITUSLASKENTA

Hankealueella tehtiin 29 sovellettua kartoituslaskentaa, joista yhteensä 15 toteutettiin metsojen soidinpaikkaselvityksen ja liito-oravaselvityksen yhteydessä (Ahlman 2023a, 2023b) ja neljä

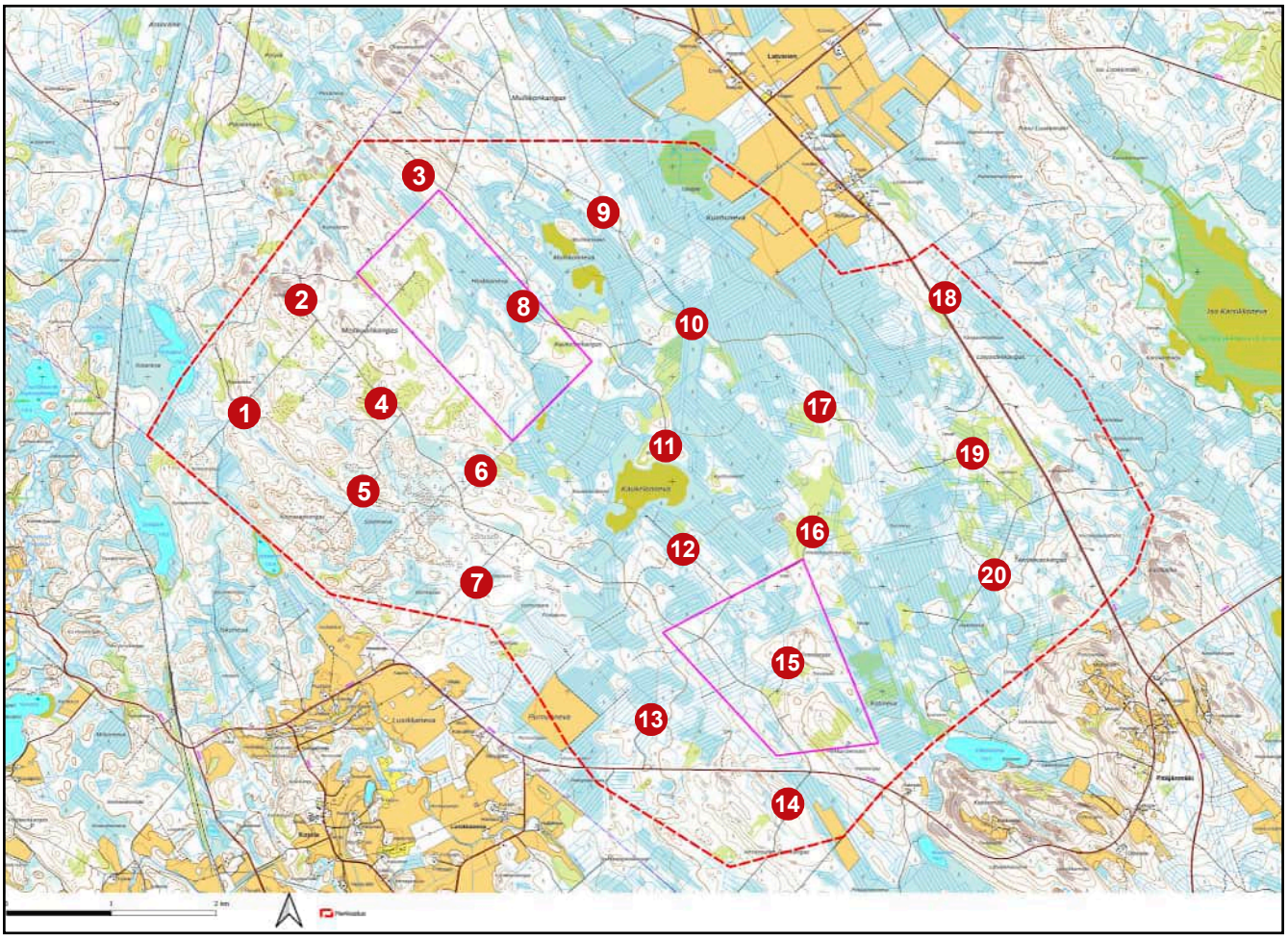
lepakkoselvityksen aikana (Ahlman 2023c). Kartoituslaskentaa tehtiin myös kahden linjalaskennan ja yhden pistelaskentakierroksen aikana sekä vesilintulaskentojen aikana. Esimerkiksi vesilintulaskentoihin ei kulunut koko inventointiaikaa, joten muu aika käytettiin sovellettuun kartoituslaskentaan, jolloin kierrettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella potentiaalisia kohteita, kuten luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia soita, vesistöjen rantavyöhykkeitä sekä keskimääräistä iäkkäämpiä metsiä. Koko tutkimusalue kierrettiin järjestelmällisesti läpi vähintään kahdesti. Painopisteenä olivat uhanalaiset, EU:n lintudirektiivin liitteen I-lajit sekä Suomen erityisvastuulajit. Kartoituslaskennassa merkittävien lajien reviirit merkittiin kartalle paikan päällä maastossa ja sijainti varmistettiin GPS-vastaanottimen avulla. Maastotyöt tehtiin aamuisin noin klo 3.00–11.00 välisenä aikana, paitsi yölaulajaselvitykset, jotka tehtiin non klo 22.00–4.00. Pareiksi tulkittiin seuraavat havainnot: laulava koiras, varoitteleva koiras, nähty koiras, varoitteleva naaras, nähty naaras, varoitteleva pari ja nähty pari.

PISTELASKENTA

Pistelaskennat tehtiin hankealueella yhteensä 20 paikalta, jotka sijoitettiin hankealueella siten, että ne antavat mahdollisimman hyvän yleiskuvan linnustosta (kuva 2). Laskennat tehtiin 24.5. Pistelaskennassa merkitään ylös kaikki viiden minuutin aikana havaitut lintuyksilöt pää- ja apusarkaan (kuten linjalaskennassa). Pisteille saavuttiin GPS-vastaanottimeen syötettyjen koordinaattien avulla. Pistelaskennalla pystytään laskemaan suhteellisia tiheyksiä, mutta ei 'absoluuttisia' tiheyksiä. Vertailu onnistuu esimerkiksi habitaattien välillä.

PVM	Sovellettu kartoituslaskenta	Linja-laskenta	Piste-laskenta	Vesilintu-laskenta
17.3.	x	-	-	-
22.3.	x	-	-	-
23.3.	x	-	-	-
24.3.	x	-	-	-
30.3	x	-	-	-
31.3	x	-	-	-
1.4.	x	-	-	-
2.4	x	-	-	-
3.4	x	-	-	-
7.4	x	-	-	-
8.4	x	-	-	-
9.4	x	-	-	-
10.4	x	-	-	-
26.4	x	-	-	-
27.4	x	-	-	-
9.5.	x	-	-	-
10.5.	x	-	-	x
17.5.	x	-	-	x
18.5.	x	-	-	-
20.5.	x	-	-	-
20.–21.5.	x (yölaulajat)	-	-	-
21.–22.5.	x (yölaulajat)	-	-	-
24.5.	x	-	x	-
25.5.	x	-	-	x
7.6.	x	x	-	-
9.6.	x	x	-	-
10.6.	x	-	-	-
20.–21.6.	x (yölaulajat)	-	-	-
28.–29.6.	x (yölaulajat)	-	-	-

Taulukko 1. *Maastoinventointien päivämäärät ja tarkoitukset.*



Kuva 2. *Tutkimusalueen linjalaskentareitit 1 luoteinen ja 2 kaakkoinen (pinkit viivat) ja pistelaskentakohteet (punaiset pallot). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*

LINJALASKENTA

Hankealueella tehtiin kaksi linjalaskentaa, joista luoteinen (linja 1) oli noin 6,5 kilometriä ja kaakkoinen (linja 2) noin 6,0 kilometriä pitkä (kuva 2). Linjoilla pyrittiin kattamaan pinta-alallisesti mahdollisimman laaja alue. Laskennat suoritettiin aikaisin aamulla klo 3.00–10.00 välisenä aikana 7.6. ja 9.6. Linjalaskennalla pystytään laskemaan suuntaa antavasti alueen lintutiheys ja siinä merkitään yksilömäärät ylös pääsarkaan (alle 25 metrin päässä havaitut linnut) ja apusarkaan (yli 25 metrin päässä havaitut linnut). Lintutiheys laskettiin myös lajikohtaisesti, mutta siihen on syytä suhtautua varauksella, koska aineisto on pieni ja monet lajit (esimerkiksi käki ja korppi) havaitaan lähes aina apusaralla. Tiheydet ovat siten esimerkinomaiset, eivätkä esitä lajien todellisia parimääriä.

YÖLAULAJALASKENTA

Yöaktiivisia lajeja inventoitiin lepakkoselvityksen yhteydessä koko hankealueella 20.–21.5., 21.–22.5., 20.–21.6. ja 28.–29.6. noin klo 22.00–4.00 välisellä ajanjaksolla. Paritulkinnat tehtiin samalla tavalla kuin kartoituslaskennoissa. Yölaulajalaskentojen aikana on mahdollista löytää muun muassa kehrääjien ja luhtahuittien reviirejä.

VESILINTULASKENTA

Vesilintulaskennat toteutettiin kaikilla kosteikkokohteilla. Laskentakierrokset tehtiin 10.5., 17.5. ja 25.5. Ensimmäinen laskenta tehtiin tavanomaista myöhemmin, sillä vesistöt olivat aiemmin jäässä kylmän kevään seurauksena.

Pesiviksi pareiksi tulkittiin seuraavat havainnot (Mikkola-Roos & Niikkonen 2005)**:**

Sorsalinnuilla (sotkia lukuun ottamatta)
- muista yksilöistä erillään oleva pari
- yksinäinen koiras
- koiraat 2–4 yksilön ryhmissä
- pienet naarasta takaa ajavat koirasryhmät
- yksinäiset naaraat, mikäli niiden yhteismäärä on suurempi kuin koiraiden yhteismäärä

Punasotkalla ja tukkasotkalla
(selvä koirasylijäämä)
- naaraiden kokonaismäärä

Telkällä
- juhlapukuinen (sukukypsä) koiras
- pari

Nokikanalla
- yksinäinen lintu (lähellä rantaa)
- pari (kaksi lintua yhdessä)
- reviirikiista (= kaksi paria)
- nähdyistä yksilöistä erilliset äänihavainnot (reviirit) laskenta-alueella.

Kuikka- ja uikkulinnuilla
- yksinäinen lintu
- pari (= kaksi yksilöä yhdessä)
  Silkkiuikkuyhdyskuntien linnuista osa saattaa olla kasvillisuuden kätkössä. Jos parimäärää ei pystytä arvioimaan (esimerkiksi häätämällä linnut näkyviin), ilmoitetaan yhdyskunnan liepeillä näkyvien yksilöiden yhteismäärä tulkitsematta sitä pareiksi.

Joutsenilla ja hanhilla
- pesällä tai todennäköisellä pesäpaikalla havaittu pari
  (= kaksi pesimäpukuista lintua yhdessä)

Lokkilinnuilla
- yksinäinen lintu tai pari oletetun pesäpaikan luona (esimerkiksi hautova tai hätäilevä emo). Yhdyskuntien parimäärät voidaan arvioida kiikaroimalla pesät tai hautovat emot, tai laskemalla/arvioimalla pesiltä lentoon lähtevät emot (molemmat usein paikalla). Pesimättömiltä vaikuttavia ryhmiä ja parvia ei tulkita pareiksi.

Kaikissa lajiryhmissä vastaa paria
- löydetty pesä

► Ensimmäisen laskentakerran (26.4.–6.5.) perusteella tulkittavat lajit: sinisorsa, tavi, jouhisorsa, lapasorsa, punasotka, telkkä, isokoskelo, nokikana

► Toisen laskentakerran (9.5.–20.5.) perusteella tulkittavat lajit: kuikka, kaakkuri, silkkiuikku, härkälintu, mustakurkku-uikku, laulujoutsen, metsähanhi, kanadanhanhi, harmaasorsa, haapana, heinätavi, tukkasotka, mustalintu, pilkkasiipi, tukkakoskelo, uivelo.

► Kolmannen laskentakerran (21.5.–30.5.) perusteella tulkittavat lajit: uikut, haapana, heinätavi, tukkasotka, lapasotka, pilkkasiipi, uivelo, tukkakoskelo, pikkulokki, tiirat.

Lajit, joista kerättiin kaikki reviirihavainnot:

- Vesilinnut
- Metsäkanalinnut
- Peltokanalinnut (ei fasaani)
- Haikarat
- Päiväpetolinnut
- Rantakanalinnut
- Kurki
- Kahlaajat (ei metsäviklo, lehtokurppa)
- Lokkilinnut
- Uuttukyyhky, turkinkyyhky, turturikyyhky
- Käki
- Pöllöt
- Kehrääjä
- Tervapääsky
- Kuningaskalastaja
- Tikat
- Kiurut
- Pääskyt
- Niittykirvinen
- Västäräkit
- Tilhi
- Koskikara
- Peukaloinen
- Satakieli
- Sinirinta
- Sinipyrstö
- Leppälinnut
- Taskut
- Sirkkalinnut
- Kultarinnat
- Kerttuset
- Pensaskerttu ja kirjokerttu
- Idänuunilintu ja sirittäjä
- Pikkusieppo
- Viiksitimali
- Pyrstötiainen
- Töyhtötiainen, hömötiainen, lapintiainen
- Pähkinänakkeli
- Kuhankeittäjä
- Lepinkäiset
- Tervapääsky
- Närhi, pähkinähakki, kuukkeli, harakka
- Varpunen
- Järripeippo
- Viherpeippo
- Kirjosiipikäpylintu ja isokäpylintu
- Punavarpunen
- Taviokuurna
- Punatulkku
- Nokkavarpunen
- Sirkut (ei keltasirkku)

EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Pesimäaikaan linnustoa inventoitiin 25 maastopäivän ja neljän maastoyön aikana. Alueen pinta-alaan ja melko yksipuolisiin elinympäristöihin nähden linnustoselvitystä voidaan pitää varsin kattavana. Suurella todennäköisyydellä huomionarvoisten lajien reviirit on löydetty. Joitakin yksittäisiä huomionarvoisia lajeja on saattanut jäädä löytymättä, mutta kokonaisuuden kannalta se ei ole merkityksellistä. Lisäksi inventoinnit tehtiin hyvissä sääolosuhteissa (taulukko 2).

Päivä-määrä	Lämpötila alussa	Lämpötila lopussa	Pilvisyys alussa	Pilvisyys lopussa	Tuuli alussa	Tuuli lopussa
17.3.	-19 °C	-1 °C	0/8	7/8	1 m/s S	3 m/s S
22.3.	-4 °C	-1 °C	8/8	8/8	1 m/s S	2 m/s SE
23.3.	-2 °C	-4 °C	8/8	8/8	3 m/s E	4 m/s NE
24.3.	-4 °C	0 °C	8/8	8/8	4 m/s SE	3 m/s S
30.3	-10 °C	-3 °C	1/8	1/8	3 m/s SW	3 m/s W
31.3	-8 °C	-2 °C	0/8	4/8	3 m/s SW	4 m/s SW
1.4.	-7 °C	-1 °C	0/8	3/8	2 m/s N	5 m/s NW
2.4	-8 °C	0 °C	0/8	4/8	0 m/s	3m/N
3.4	-13 °C	-1 °C	0/8	2/8	1 m/s NE	2 m/s E
7.4	-6 °C	8 °C	0/8	1/8	2 m/s SE	3 m/s S
8.4	-7 °C	7 °C	4/8	5/8	1 m/s W	2 m/s NW
9.4	-7 °C	9 °C	1/8	4/8	1 m/s E	2 m/s E
10.4	-6 °C	8 °C	2/8	5/8	1 m/s SE	2 m/s S
26.4	3 °C	15 °C	1/8	3/8	1 m/s SE	3 m/s SE
27.4	6 °C	7 °C	8/8	8/8	1 m/s SE	3 m/s W
9.5.	3 °C	12 °C	5/8	6/8	2 m/s SW	3 m/s SW
10.5.	3°C	12 °C	7/8	8/8	2 m/s S	2 m/s SE
17.5.	11 °C	13 °C	8/8	8/8	4 m/s S	5 m/s S
18.5.	5 °C	6 °C	8/8	8/8	5 m/s SW	5 m/s SW
20.5.	1 °C	18 °C	0/8	0/8	0 m/s	4 m/s SW
20.–21.5.	14 °C	6 °C	0/8	1/8	2 m/s E	1 m/s SE
21.–22.5.	15 °C	7 °C	2/8	1/8	1 m/s S	1 m/s N
24.5.	5 °C	18 °C	0/8	3/8	1 m/s S	4 m/s SW
25.5.	11 °C	16 °C	8/8	2/8	3 m/s W	5 m/s W
7.6.	0 °C	10 °C	4/8	6/8	0 m/s	2 m/s NW
9.6.	2 °C	12 °C	2/8	1/8	2 m/s S	4 m/s S
10.6.	0 °C	11 °C	0/8	0/8	1 m/s SW	2 m/s SW
20.–21.6.	21 °C	16 °C	3/8	2/8	2 m/s N	2 m/s N
28.–29.6.	20 °C	13 °C	3/8	2/8	1 m/s NW	0 m/s

Taulukko 2. *Sääolosuhteet inventointipäivittäin.*

LAJIKOHTAISTA TARKASTELUA

Tässä osiossa käsitellään Moskuankankaan tuulivoimapuiston alueella maastotöiden aikana havaittuja huomionarvoisia tai muuten mielenkiintoisia lajeja. Lajiluettelossa käytetään termeinä sekä reviiriä että pesiviä paria. Molemmat tarkoittavat kuitenkin pesimähavaintoja. Merkittävien lajien reviirit esitetään reviirikartoissa sivulla 13–16.

Kustakin lajista esitetään suomalaisen nimen lisäksi tieteellinen nimi. Palstan oikeassa reunassa on merkitty punaisella hakasulkuihin lajin mahdollinen uhanalaisuusluokitus (EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, RT = alueellisesti uhanalainen, L = lintudirektiivin laji ja V = Suomen erityisvastuulaji).

Laulujoutsen (*Cygnus cygnus*) **[L][V]**
Latvastenjärvellä oli yksi pesivä pari (reviirikartta 1). Laulujoutsen pesii nykyään yleisenä hyvin monenlaisissa vesistöissä, toisinaan varsin tiheästi. Se on EU:n lintudirektiivin I-liitteen laji ja Suomen erityisvastuulaji.

Haapana (*Anas penelope*) **[VU][V]**
Kotajärvelle asettui pesimään yksi pari (reviirikartta 1). Haapana on pääosin pohjoinen laji, joka suosii eteläisessä Suomessa soveliaita suolampareita ja reheviä lintujärviä sekä merenlahtia. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa vaarantunut ja Suomen erityisvastuulaji.

Tavi (*Anas crecca*) **[V]**
Latvastenjärvellä pesi yksi pari (reviirikartta 1). Tavi on pesimäpaikkansa suhteen vaatimattomin vesilintumme, joka pesii toisinaan jopa metsäojien varsilla. Se on Suomen erityisvastuulaji.

Jouhisorsa (*Anas acuta*) **[VU]**
Kotajärvellä pesi yksi pari (reviirikartta 1). Jouhisorsa on rehevien lintujärvien ja suojärvien pesijä. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa vaarantunut.

Pyy (*Tetrastes bonasia*) **[L][VU]**
Hankealueella oli 11 reviiriä (reviirikartta 1). Pyy viihtyy kuusivaltaisissa havu- ja sekametsissä, joissa esiintyy leppää ruokailua varten. Se on EU:n lintudirektiivin I-liitteen laji ja valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa vaarantunut.

Teeri (*Tetrao tetrix*) **[L][V]**
Alueella tulkittiin pesivän neljä paria (reviirikartta 1). Teeret pesivät monenlaisissa metsäisissä elinympäristöissä. Se on EU:n lintudirektiivin I-liitteen laji ja Suomen erityisvastuulaji.

Metso (*Tetrao urogallus*) **[L][V]**
Tutkimusalueella pesi viisi paria (reviirikartta 2). Metson tyypillisiä elinympäristöjä ovat iäkkäämmät havumetsät. Se on EU:n lintudirektiivin I-liitteen laji ja Suomen erityisvastuulaji.

Kurki (*Grus grus*) **[L]**
Kaukelonnevalla oli yksi reviiri (reviirikartta 2). Kurki pesii tyypillisesti avosoilla ja rehevien lintukosteikkojen rantaluhdilla. Kannankasvun myötä pesiviä pareja on alkanut löytyä jopa hakkuualoilta. Se on EU:n lintudirektiivin I-liitteen laji.

Kapustarinta (*Pluvialis apricaria*) **[L]**
Kaukelonnevalla oli yksi pesivä pari (reviirikartta 2). Kapustarinta on erityisesti avosoiden pesijä, joka on taantunut monin paikoin. Se on EU:n lintudirektiivin I-liitteen laji.

Pikkukuovi (*Numenius phaeopus*) **[V]**
Kaukelonnevalla oli kaksi reviiriä (reviirikartta 2). Pikkukuovi on erityisesti avosoiden pesijä, joka on taantunut monin paikoin. Se on Suomen erityisvastuulaji.

Kuovi (*Numenius arquata*) **[NT][V]**
Kaukelonnevalla oli yksi reviiri (reviirikartta 2). Kuovi pesii niin peltoalueilla, avoimilla rantaluhdilla kuin avosoillakin. Tyypillisin elinympäristö on kuitenkin pelto. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa silmälläpidettävä ja Suomen erityisvastuulaji.

Valkoviklo (*Tringa nebularia*) **[NT][V]**
Alueelta löydettiin yhteensä kaksi reviiriä (reviirikartta 2). Valkoviklo pesii varsin erikoisesti muun muassa kangasmetsissä, mutta tyypillisimmillään se on avosoilla ja järvien nevareunuksilla. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa silmälläpidettävä ja Suomen erityisvastuulaji.

Taivaanvuohi (*Gallinago gallinago*) **[NT]**
Alueelta varmistettiin seitsemän reviiriä (reviirikartta 3). Taivaanvuohi pesii monenlaisissa kosteissa elinympäristöissä, mutta tiheimmillään pesimäkannat ovat yleensä olleet rehevien lintujärven rantaluhdilla. Toisinaan pesimäpaikaksi kelpaa jopa metsässä oleva ojalinja. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa silmälläpidettävä.

Tervapääsky (*Apus apus*) **[EN]**
Tutkimusalueella oli yksi erämaareviiri, mutta pesäpaikka ei ole tiedossa, sillä tervapääskyt liikkuvat laajalla alueella (ei reviirikarttaa). Tervapääsky pesii sekä taajamien korkeisiin rakennuksiin että erämaisilla alueilla luonnonkoloihin. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa erittäin uhanalainen.

Käenpiika (*Jynx torquilla*) **[NT]**
Tutkimusalueelta löydettiin kolme reviiriä (reviirikartta 3). Käenpiika on monenlaisten metsämaiden lintu, joka vaatii sopivan pesäkolon. Kyseessä on maamme ainoa tikkalaji, joka ei kaiverra pesäkoloaan itse. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluettelossa silmälläpidettävä.

Palokärki (*Dryocopus martius*) **[L]**
Alueelta löydettiin kaksi reviiriä (reviirikartta 3). Laji on hyvin kuuluva metsäisellä reviirillään, joka on kooltaan yleensä melko laaja. Palokärki on EU:n lintudirektiivin I-liitteen laji.

Västäräkki (*Motacilla alba*) **[NT]**
Alueella oli yhteensä neljä reviiriä (reviirikartta 3). Västäräkki asuttaa monenlaisia vesistöjen kivikkorantoja, pihapiirejä, hakkuualoja ja maa-aineksenottoalueita. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa silmälläpidettävä.

Leppälintu (*Phoenicurus phoenicurus*) **[V]**
Alueelta varmistettiin 23 reviiriä (reviirikartta 3). Leppälintu pesii vanhemmissa metsissä, asutuksen piirissä ja runsaimmin mäntykankailla. Se on Suomen erityisvastuulaji.

Pensastasku (*Saxicola rubetra*) **[VU]**
Tutkimusalueella pesi viisi paria (reviirikartta 3). Pensastasku pesii nimensä mukaisesti erilaisilla puoliavoimilla ja avoimilla pensaikkomailla, pensasluhdilla, kitukasvuisia puita kasvavilla avosoilla sekä hakkuualoilla. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa vaarantunut.

Hömötiainen (*Poecile montanus*) **[EN]**
Tutkimusalueella oli yhteensä 15 reviiriä (reviirikartta 4). Hömötiainen on erityisesti vanhojen havumetsien pesijä, joka vaatii sopivia kolopuita reviiriltään. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa erittäin uhanalainen.

Töyhtötiainen (*Lophophanes cristatus*) **[VU]**
Alueelta todettiin yhteensä seitsemän reviiriä (reviirikartta 4). Töyhtötiainen on tyypillinen vanhojen havumetsien pesijä, joka vaatii sopivia kolopuita reviiriltään. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa vaarantunut.

Närhi (*Garrulus glandarius*) **[NT]**
Alueelta löydettiin kymmenen reviiriä (reviirikartta 4). Närhi pesii tyypillisesti havupuuvaltaisissa iäkkäissä metsissä. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa silmälläpidettävä.

Järripeippo (*Fringilla montifingilla*) **[NT]**
Alueella oli viisi laulavaa koirasta (reviirikartta 4). Järripeippo pesii monenlaisilla metsämailla Pohjois-Suomessa. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa silmälläpidettävä.

Isokäpylintu (*Loxia pytyopsittacus*) **[V]**
Kaukelonnevan etelälaidalla ja Hoikkanevan luoteisosassa oli yksi reviiri (ei reviirikarttaa). Isokäpylintu on erilaisten mäntyvaltaisten kangasmetsien pesijä. Se on Suomen erityisvastuulaji.

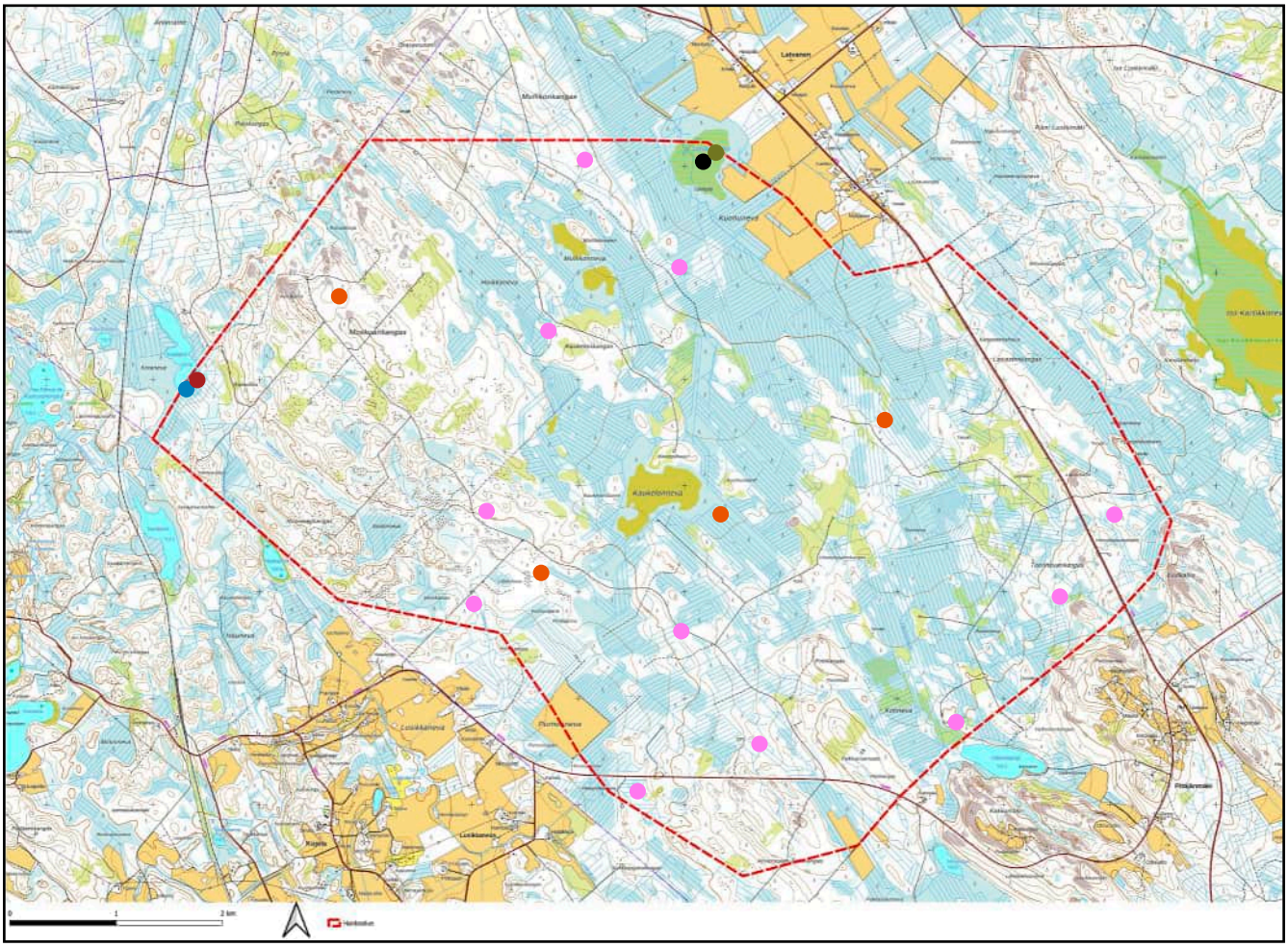
Pohjansirkku (*Emberiza rustica*) **[NT][RT]**
Alueella oli yhteensä kuusi reviiriä (reviirikartta 4). Pohjansirkku pesii erilaisissa räme- ja suoelinympäristöissä. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa silmälläpidettävä sekä alueellisesti uhanalainen.

Pajusirkku (*Emberiza schoeniclus*) **[VU]**
Alueella oli neljä reviiriä (reviirikartta 4). Pajusirkku on tyypillinen rantapensaikoiden ja -ruoikoiden pesijä. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa vaarantunut.

Reviirikartta 1. *Laulujoutsenen (1 pari), haapanan (1 pr), tavin (1 pr), jouhisorsan (1 pr), pyyn (11 pr) ja teeren (4 pr) reviirit.*

Laulujoutsen **Tavi** **Pyy**

Haapana **Jouhisorsa** **Teeri**

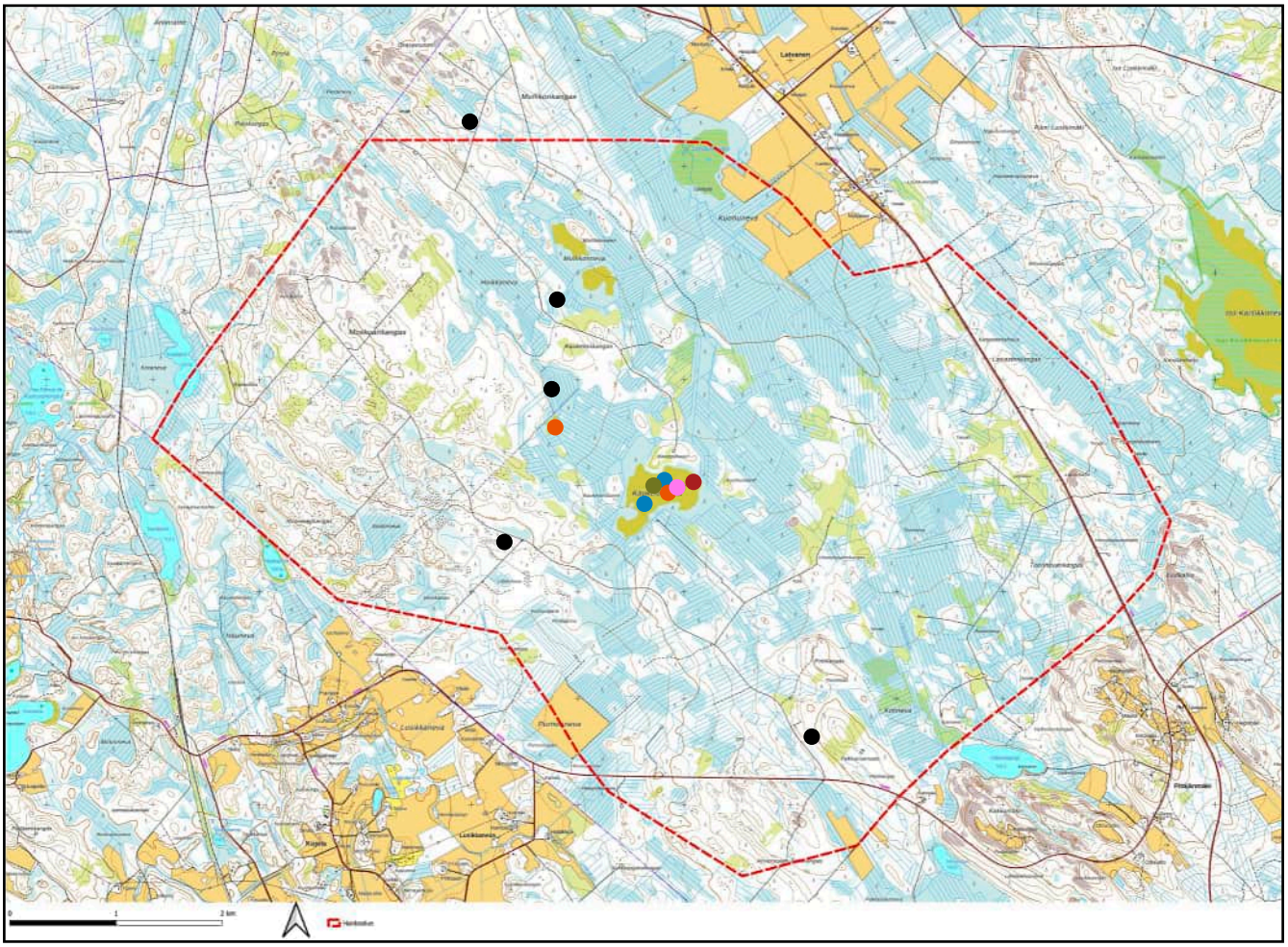


Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

***Reviirikartta* 2.** *Metson (5 paria), kurjen (1 pr), kapustarinnan (1 pr), pikkukuovin (2 pr), kuovin (1 pr) ja valkoviklon (2 pr) reviirit.*

Metso **Kapustarinta** **Kuovi**

Kurki **Pikkukuovi** **Valkoviklo**

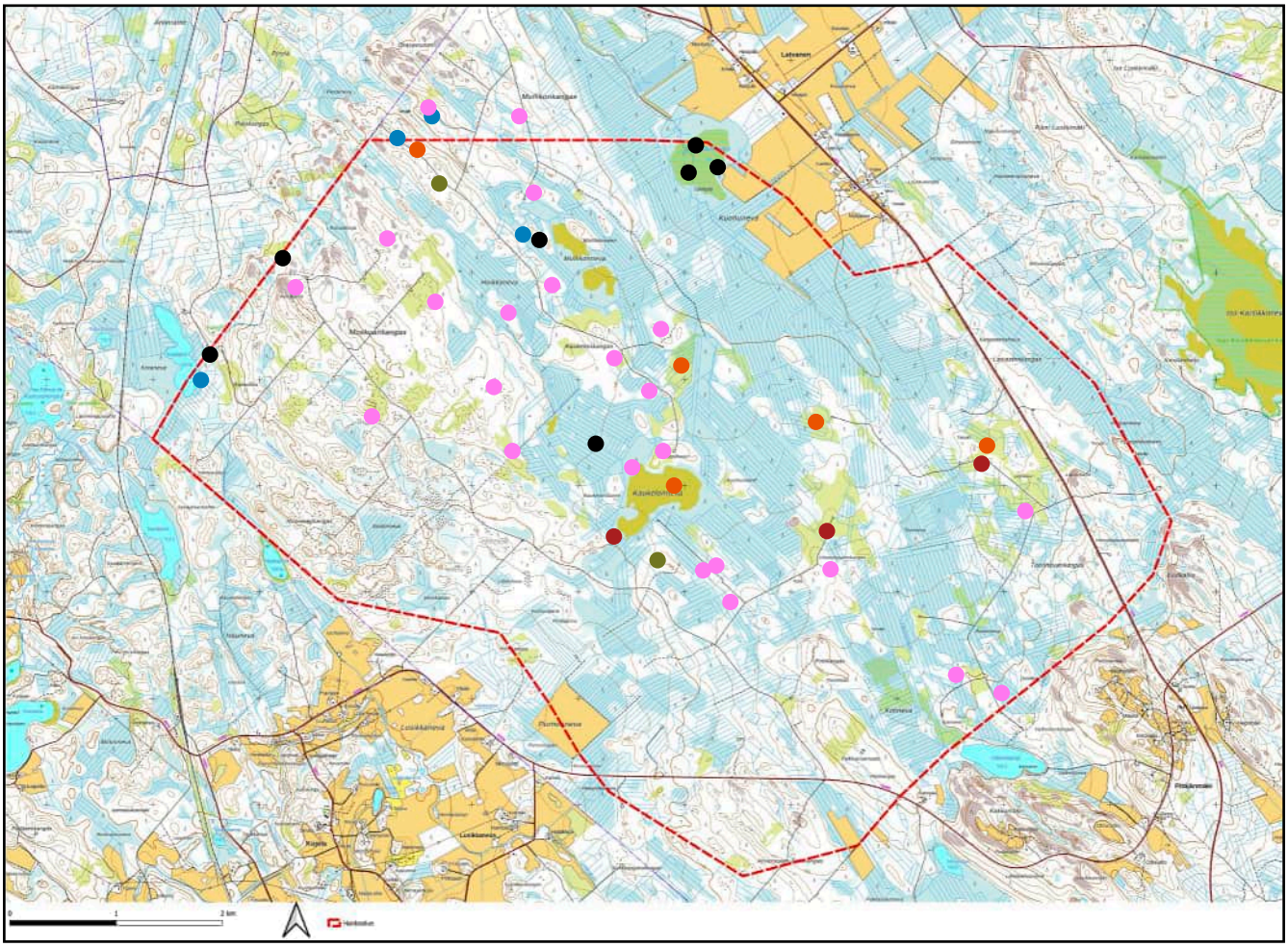


Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

Reviirikartta 3. *Taivaanvuohen (7 paria), käenpiian (3 pr), palokärjen (2 pr), västäräkin (4 pr), leppälinnun (23 pr) ja pensastaskun (5 pr) reviirit.*

Taivaanvuohi **Palokärki** **Leppälintu**

Käenpiika **Västäräkki** **Pensastasku**

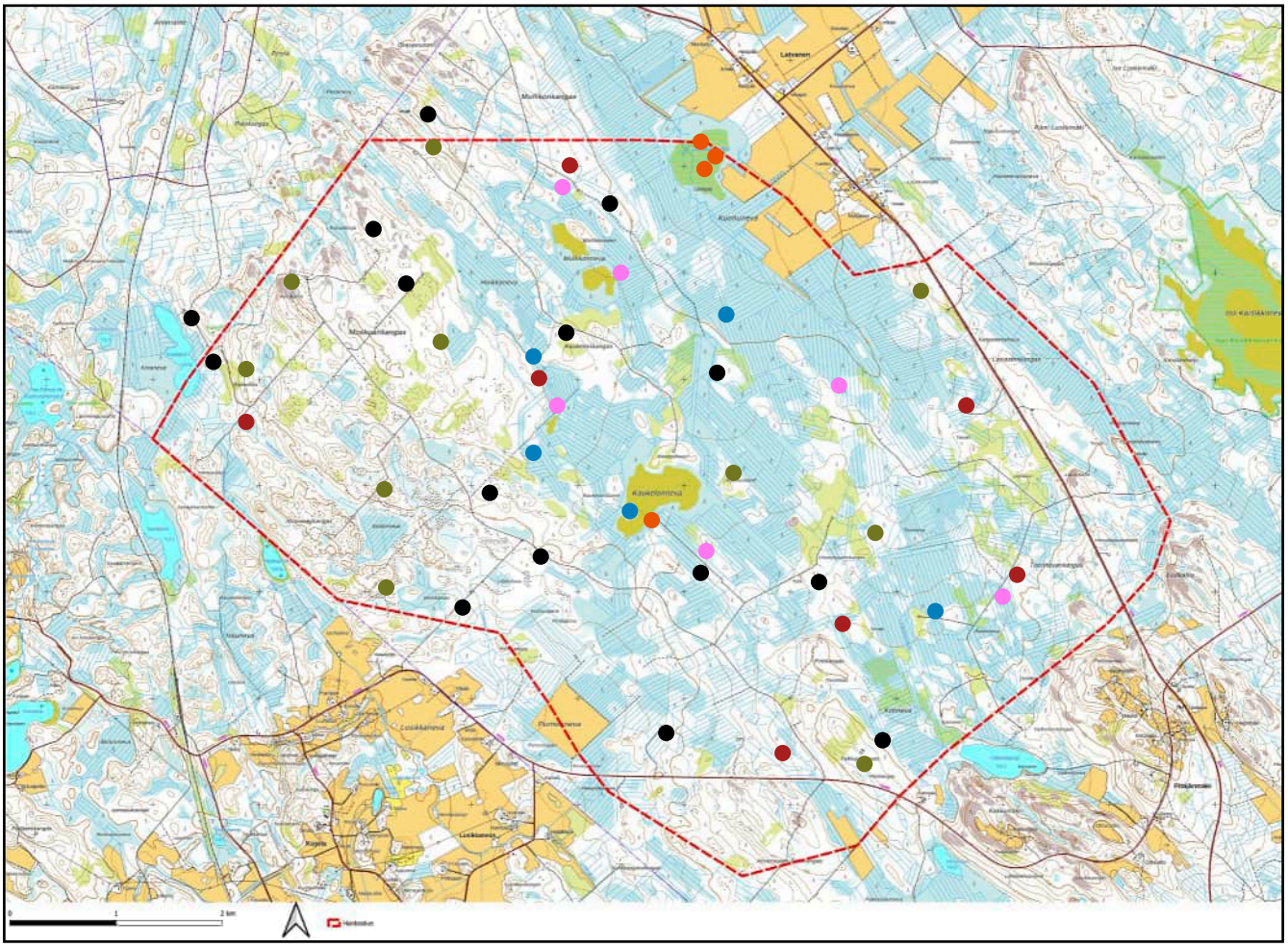


Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

Reviirikartta 4. *Hömötiaisen (15 paria), töyhtötiaisen (7 pr), närhen (10 pr), järripeipon (5 pr), pohjansirkun (6 pr) ja pajusirkun (4 pr) reviirit.*

Hömötiainen **Närhi** **Pohjansirkku**

Töyhtötiainen **Järripeippo** **Pajusirkku**



Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

TULOKSET JA PÄÄTELMÄT

Moskuankankaan tuulivoimapuiston alueelta laskettiin lintuja kahdelta linjalta (kuva 2), jotka olivat yhteispituudeltaan 12,5 kilometriä. Reviirihavaintoja kirjattiin yhteensä 271, jotka jaettiin pää- ja apusarkahavaintoihin (liite 1 ja 2) havaintoetäisyyden mukaan (katso tutkimusmenetelmät > linjalaskenta). Havaintoaineiston avulla laskettiin kullekin alueella havaitulle lajille keskitiheys neliökilometriä kohden.

Tutkimussarkatiheys (pääsarka + apusarka) laskettiin seuraavalla kaavalla: lajikohtainen kuuluvuuskerroin x tutkimussarkahavainnot / laskentakilometrit (Rajasärkkä 2005). Kuuluvuuskertoimia käytettiin Muuttuva pesimälinnusto -teoksessa esitettyjä peruskertoimia (Väisänen ym. 1998). Lopullinen lajikohtainen tiheys korjattiin y-kertoimella (0,730), joka puolestaan laskettiin seuraavalla kaavalla: 0,0302 x 1,520 (maalinnuston pääsarkahavainnot / laskentakilometreillä) + 0,684 (Järvinen & Väisänen 1983).

Linjalaskennat antavat vertailukelpoista ja helposti toistettavaa aineistoa, jonka avulla voidaan seurata lintukantojen vaihteluja. Laskennoissa havaitaan keskimäärin noin 60 prosenttia todellisesta yksilömäärästä, joten ne eivät anna absoluuttista kuvaa alueen linnustosta. Tiheyslaskentakaavojen avulla voidaan kuitenkin arvioida alueen lajiston rakennetta melko hyvin.

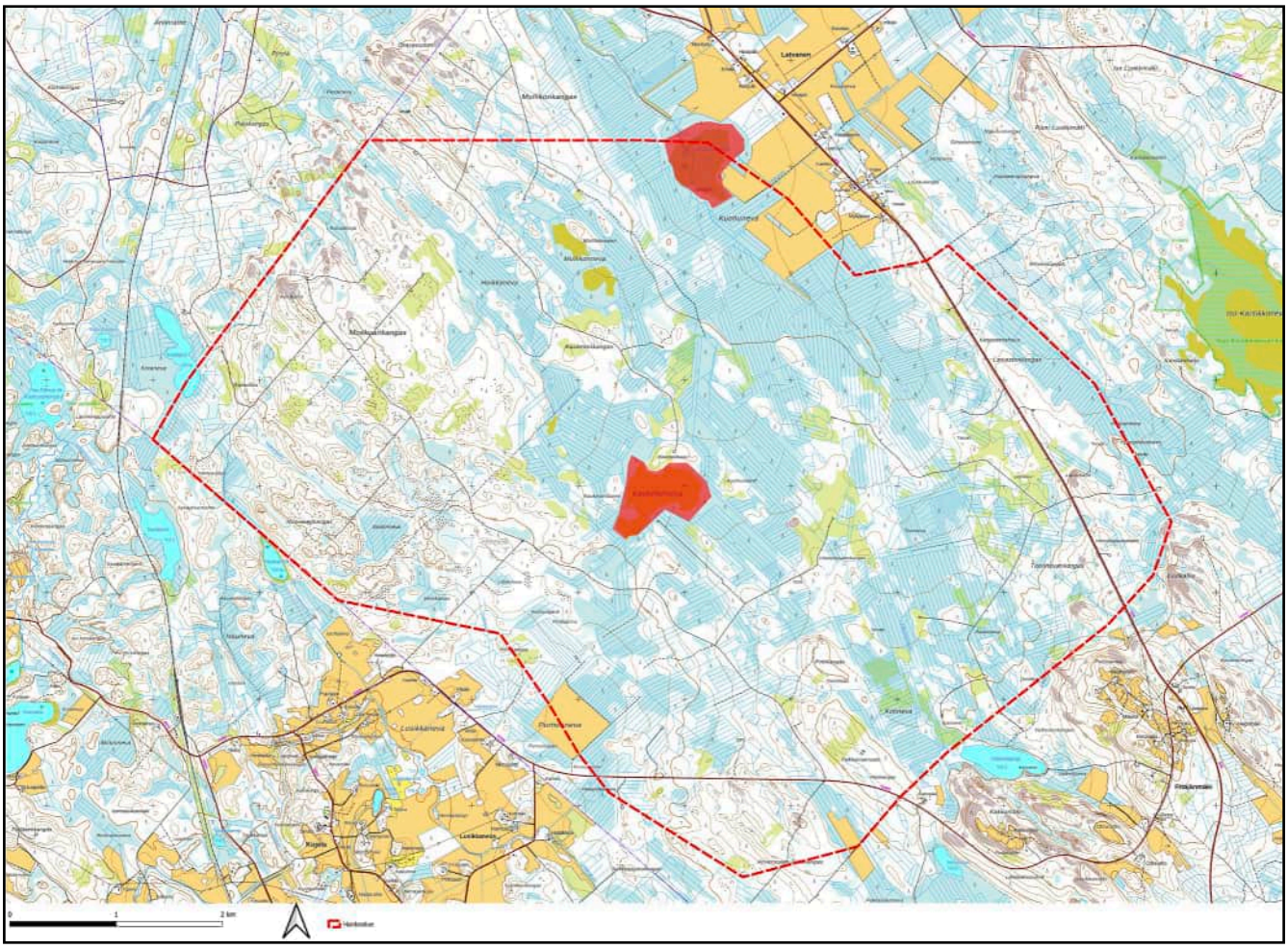
Tulosten valossa hankealueella ja sen lähistöllä pesi 63,84 paria (liite 1) neliökilometriä kohden. Se on reilusti tavanomaista pienempi lukema talousmetsäalueilla. Metsämaiden perustiheys on yleensä 100–200 paria ja rehevissä lehdoissa se voi kohota jopa 400–600 pariin per neliökilometri. Tutkimusalueen runsaimpia lajeja olivat peippo (16,36 paria / km^2), talitiainen (5,40), metsäkirvinen (5,32), vihervarpunen (5,11) ja pajulintu (5,05). Nämä viisi lajia muodostivat 58 prosenttia kokonaisparimäärästä. Tavanomaista selvästi pienemmät pesimätiheydet johtuvat erityisesti Suomen runsaslukuisimpien lajien, pajulinnun ja peipon, merkittävästä vähentymisestä. Vuoden 2023 tiheydet olivat erittäin pieniä tavanomaiseen nähden. Tyypillisesti molempien lajien tiheydet ovat yli 30 paria neliökilometriä kohden. Pajulinnun kohdalla voidaan puhua jopa katovuodesta. Ilmiö on valtakunnallinen (BirdLife 2023).

Moskuankankaan suunnitellun tuulivoimapuistoalueen pesimälinnusto saatiin selvitettyä varsin kattavasti kartoitus-, linja-, piste- ja vesilintulaskennoin (taulukko 1, liite 1–3). Tutkimusalueelta löydettiin yhteensä 59 pesivää lintulajia taulukko 3), joista valtaosa on hyvin tavallisia pesimälajeja. Lajistoon lukeutuu 24 huomionarvoista lajia, joista seitsemän on EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajeja, kahdeksan Suomen erityisvastuulajeja, kaksi valtakunnallisessa uhanalaisuusluettelossa erittäin uhanalaisia, kuusi vaarantuneita ja kahdeksan silmälläpidettäviä sekä yksi alueellisesti uhanalainen (taulukko 4).

Valtaosa alueella pesivistä huomionarvoisista lajeista on tavanomaisia, eikä erityisiä reviirikeskittymiä löydetty. Reviirit ovat ns. hajallaan pitkin tuulivoimapuiston aluetta. Useilla alueella pesivillä lajeilla on vastaavia elinympäristöjä runsaasti tutkimusalueen ulkopuolella, minkä vuoksi suurinta osaa ei voida huomioida erityisesti hankkeessa; tutkimusalueen metsämaat ovat pääosin tavanomaista ja käsiteltyä talousmetsää. Huomionarvoisten lajien pareja löydettiin kohtalaisesti, mutta selviä keskittymiä ei havaittu alla olevien kohteiden lisäksi.

Havaintojen perusteella Latvastenjärvi ja Kaukelonneva voidaan tulkita linnustollisesti arvokkaiksi kohteiksi (kuva 3). Latvastenjärvellä pesi monipuolisesti huomionarvoista kosteikkolajistoa, kuten laulujoutsen, tavi, taivaanvuohia ja pajusirkkuja. Kaukelonnevalta löydettiin puolestaan edustavaa suolajistoa, kuten kapustarinta, pikkukuovi, kuovi, kurki, valkoviklo ja keltavästäräkki. Molemmat kohteet tulee huomioida asianmukaisesti hankesuunnittelussa, jotta linnustolliset arvot voidaan turvata. Lähimmät turbiinit suositetaan sijoitettavan mahdollisimman kauas arvokohteisiin nähden ELY-keskuksen ohjeistuksen mukaan.

Kuva 3. *Tutkimusalueen linnustollisesti arvokkaat alueet (punaiset alueet). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*



Laji	Parimäärä	Laji	Parimäärä	Laji	Parimäärä
Laulujoutsen	1	Palokärki	2	Harmaasieppo	-
Haapana	1	Käpytikka	-	Kirjosieppo	-
Tavi	1	Metsäkirvinen	-	Sinitiainen	-
Sinisorsa	1	Keltavästäräkki	2	Talitiainen	-
Jouhisorsa	1	Västäräkki	4	Hömötiainen	15
Pyy	11	Peukaloinen	5	Töyhtötiainen	7
Teeri	4	Rautiainen	-	Puukiipijä	-
Metso	5	Punarinta	-	Närhi	10
Kurki	1	Leppälintu	23	Varis	-
Kapustarinta	1	Pensastasku	5	Korppi	1
Pikkukuovi	2	Mustarastas	-	Peippo	-
Kuovi	1	Räkättirastas	-	Järripeippo	5
Metsäviklo	-	Laulurastas	-	Vihervarpunen	-
Valkoviklo	2	Punakylkirastas	-	Pikkukäpylintu	-
Lehtokurppa	-	Kulorastas	-	Isokäpylintu	2
Taivaanvuohi	7	Hernekerttu	-	Punatulkku	5
Sepelkyyhky	-	Lehtokerttu	-	Keltasirkku	-
Käki	9	Tiltaltti	-	Pohjansirkku	6
Tervapääsky	1	Pajulintu	-	Pajusirkku	4
Käenpiika	3	Hippiäinen	-		
Yhteensä					59 lajia

Taulukko 3. *Tutkimusalueella vuonna 2023 pesineet lintulajit.*
Parimäärä esitetään sellaisista lajeista, jotka inventoitiin systemaattisesti.

Laji	Parimäärä	Lintudirektiivin I-liitteen laji	Erityisvastuulaji	Uhanalaisuusluokitus
Laulujoutsen	1	x	-	-
Haapana	1	-	x	VU
Tavi	1	-	x	-
Jouhisorsa	1	-	-	VU
Pyy	11	x	-	VU
Teeri	4	x	x	-
Metso	5	x	x	-
Kurki	1	x	-	-
Kapustarinta	1	x	-	-
Pikkukuovi	2	-	x	-
Kuovi	1	-	-	NT
Valkoviklo	2	-	x	NT
Taivaanvuohi	7	-	-	NT
Tervapääsky	1	-	-	EN
Käenpiika	3	-	-	NT
Palokärki	2	x	-	-
Västäräkki	4	-	-	NT
Leppälintu	23	-	x	-
Pensastasku	5	-	-	VU
Hömötiainen	15	-	-	VU
Töyhtötiainen	7	-	-	EN
Närhi	10	-	-	NT
Järripeippo	5	-	-	NT
Isokäpylintu	2	-	x	-
Pohjansirkku	6	-	-	NT, RT
Pajusirkku	4	-	-	VU
Yhteensä	**125 paria**	**7 lajia**	**8 lajia**	**16 lajia**

Taulukko 4. *Tutkimusalueella vuonna 2023 pesineet huomionarvoiset lintulajit luokituksineen. EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, RT = alueellisesti uhanalainen.*

KIRJALLISUUS

Ahlman, S. 2023a:
Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston metsojen soidinpaikkaselvitys 2023.
Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2023b:
Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston liito-oravaselvitys 2023.
Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2023c:
Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston lepakkoselvitys 2023.
Ahlman Group Oy.

BirdLife Suomi ry 2023:
Suomen runsaimpien lintulajien pesimäkanta pieneni kesällä 2023. Lehdistötiedote 5.7.2023.

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

Järvinen, O. & Väisänen, R. A. 1983:
Correction coefficients for line transect of breeding birds. – Ornis Fennica 60: 97–101.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E.,
Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. 2002:
Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4.
Suomen graafiset palvelut, Kuopio.

Mikkola, R. & Niikkonen, T. (toim.) 2005:
Kosteikkojen kunnostuksen ja hoidon parhaat käytännöt kuudella Life-kohteella Suomessa – Life CO-OP -hankkeen tulokset. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 149.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2021:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle.
Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021.

Rajasärkkä, A. 2005:
Linjalaskenta. Eripainos monisteesta: Rytkönen, S., Leppäjärvi, M., Rajasärkkä, A., Siekkinen, J., Várkonyi, G. & Välimäki, P. 2005: Maaeläimistön tuntemus ja ekologia. Biologian laitoksen monisteita 1/2005. Oulun yliopisto.

Saurola, P., Valkama, J. & Velmala, W. 2013:
Suomen Rengastusatlas. Osa 1. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. Helsinki.

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004:
Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa.
Suomen Ympäristö 742. Ympäristöministeriö.

Söderman, T. 2003:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehikoinen, A. 2011:
Suomen III Lintuatlas. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö.
<http://atlas3.lintuatlas.fi> (viitattu 28.6.2014).

Valkama, J., Saurola, P., Lehikoinen, A., Lehikoinen, E.,
Piha, M. Sola, P., & Welmala, W. 2014:
Suomen Rengastusatlas. Osa II. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. Helsinki.

Ympäristöministeriö a) lintudirektiivin I-liitteen mukaiset lajit
http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=9046&lan=fi.

LIITTEET. LIITE 1. LINJALASKENTATULOSTEN YHTEENVETO.

Laji	Pääsarka	Apusarka	Tutkimussarka	Pääsarka-tiheys	Tutkimus-sarkatiheys	Parimäärä y-korjauskertoimella
Teeri	-	3	3	-	0,59	0,59
Kurki	-	3	3	-	0,15	0,15
Kuovi	-	1	1	-	0,07	0,05
Metsäviklo	-	6	6	-	0,93	0,93
Valkoviklo	-	3	3	-	0,27	0,27
Lehtokurppa	1	-	1	1,60	1,13	1,13
Taivaanvuohi	-	1	1	-	0,14	0,10
Sepelkyyhky	-	1	1	-	0,13	0,13
Käki	-	9	9	-	0,38	0,28
Palokärki	-	2	2	-	0,17	0,17
Käpytikka	-	5	5	-	1,60	1,60
Metsäkirvinen	1	23	24	1,60	5,32	5,32
Rautiainen	-	3	3	-	0,88	0,64
Punarinta	1	9	10	1,60	3,42	2,49
Leppälintu	-	10	10	-	2,03	1,48
Mustarastas	-	3	3	-	1,22	1,22
Laulurastas	-	6	6	-	1,24	0,91
Kulorastas	-	2	2	-	0,35	0,26
Hernekerttu	-	1	1	-	0,34	0,34
Tiltaltti	-	11	11	-	2,62	1,91
Pajulintu	3	25	28	4,80	6,91	5,05
Hippiäinen	-	1	1	-	0,57	0,41
Harmaasieppo	1	2	3	1,60	2,16	2,16
Kirjosieppo	1	3	4	1,60	1,26	0,92
Hömötiainen	1	4	5	1,60	2,68	1,95
Töyhtötiainen	1	3	4	1,60	2,53	2,53
Talitiainen	1	16	17	1,60	7,40	5,40
Närhi	-	1	1	-	0,52	0,38
Korppi	-	1	1	-	0,05	0,05
Peippo	3	70	73	4,80	22,42	16,36
Järripeippo	-	2	2	-	0,51	0,51
Vihervarpunen	4	16	20	6,40	5,11	5,11
Pikkukäpylintu	-	3	3	-	1,24	1,24
Isokäpylintu	-	1	1	-	0,53	0,53
Punatulkku	-	2	2	-	0,61	0,61
Pohjansirkku	1	-	1	1,60	0,65	0,65
Yhteensä	**19**	**252**	**271**	**30,40**	**78,12**	**63,84**

LIITE 2. LINJALASKENTOJEN LINJAKOHTAISET TULOKSET.

Linja 1 (luoteisosa) Laji	*6,5 km Pääsarka*	*9.6. Apusarka*	*Linja 2 (kaakkoisosa) Laji*	*6,0 km Pääsarka*	*7.6. Apusarka*
Teeri	-	*1*	*Teeri*	-	*2*
Kurki	-	*1*	*Kurki*	-	*2*
Kuovi	-	*1*	*Metsäviklo*	-	*3*
Metsäviklo	-	*3*	*Lehtokurppa*	*1*	-
Valkoviklo	-	*3*	*Taivaanvuohi*	-	*1*
Käki	-	*6*	*Sepelkyyhky*	-	*1*
Palokärki	-	*2*	*Käki*	-	*3*
Käpytikka	-	*5*	*Metsäkirvinen*	-	*11*
Metsäkirvinen	*1*	*12*	*Rautiainen*	-	*1*
Rautiainen	-	*2*	*Punarinta*	-	*6*
Punarinta	*1*	*3*	*Leppälintu*	-	*3*
Leppälintu	-	*7*	*Mustarastas*	-	*2*
Mustarastas	-	*1*	*Laulurastas*	-	*3*
Laulurastas	-	*3*	*Hernekerttu*	-	*1*
Kulorastas	-	*2*	*Tiltaltti*	-	*8*
Tiltaltti	-	*3*	*Pajulintu*	*1*	*11*
Pajulintu	*2*	*14*	*Hippiäinen*	-	*1*
Harmaasieppo	-	*2*	*Harmaasieppo*	*1*	-
Hömötiainen	*1*	*2*	*Kirjosieppo*	*1*	*3*
Töyhtötiainen	-	*1*	*Hömötiainen*	-	*2*
Talitiainen	-	*10*	*Töyhtötiainen*	*1*	*2*
Närhi	-	*1*	*Talitiainen*	*1*	*6*
Korppi	-	*1*	*Peippo*	*1*	*42*
Peippo	*2*	*28*	*Vihervarpunen*	*2*	*8*
Järripeippo	-	*2*	*Pikkukäpylintu*	-	*1*
Vihervarpunen	*2*	*8*	*Punatulkku*	-	*2*
Pikkukäpylintu	-	*2*			
Isokäpylintu	-	*1*			
Pohjansirkku	*1*	-			
Yhteensä	***10***	***127***	***Yhteensä***	***9***	***125***

LIITE 3. PISTELASKENTOJEN PAIKKAKOHTAISET (KUVA 2) HAVAINNOT.

Piste 1 (24.5.)	*Alle 50 m*	*Yli 50 m*
Teeri	-	*1Ä*
Käki	-	*2Ä*
Metsäkirvinen	*1Ä*	-
Mustarastas	*1ä*	-
Punakylkirastas	*1Ä*	-
Hernekerttu	*1Ä*	-
Tiltaltti	*1Ä*	-
Pajulintu	*1Ä*	-
Talitiainen	*1Ä*	-
Peippo	*1Ä*	*1Ä*
Vihervarpunen	*1ä*	-
Piste 2 (24.5.)	*Alle 50 m*	*Yli 50 m*
Teeri	-	*1Ä*
Taivaanvuohi	-	*1Ä*
Käki	-	*2Ä*
Metsäkirvinen	*2Ä*	-
Leppälintu	-	*1Ä*
Peippo	*1Ä, 2ä*	*1Ä*
Vihervarpunen	*1Ä*	-
Piste 3 (24.5.)	*Alle 50 m*	*Yli 50 m*
Valkoviklo	-	*1Ä*
Palokärki	-	*1rumm*
Metsäkirvinen	*2Ä*	*1Ä*
Pajulintu	-	*1Ä*
Harmaasieppo	*1Ä*	-
Järripeippo	-	*1Ä*
Piste 4 (24.5.)	*Alle 50 m*	*Yli 50 m*
Teeri	-	*1Ä*
Käki	-	*2Ä*
Metsäkirvinen	*3ä*	*1Ä*
Västäräkki	*1ä*	-
Leppälintu	-	*2Ä*
Laulurastas	-	*1Ä*
Peippo	*1ä*	-

Piste 5 (24.5.)	*Alle 50 m*	*Yli 50 m*
Kuovi	-	*1Ä*
Käki	*1Ä*	-
Metsäkirvinen	*1Ä*	-
Laulurastas	-	*1Ä*
Kulorastas	-	*1Ä*
Pajulintu	*1Ä*	*1Ä*
Närhi	*3p*	-
Peippo	*1ä*	-
Pikkukäpylintu	*1Ä*	-
Piste 6 (24.5.)	*Alle 50 m*	*Yli 50 m*
Teeri	-	*1Ä*
Kuovi	-	*1Ä*
Käki	-	*1Ä*
Palokärki	-	*1Ä*
Leppälintu	*1Ä*	-
Laulurastas	-	*1Ä*
Kulorastas	-	*1Ä*
Pajulintu	*1Ä*	-
Harmaasieppo	*1Ä*	-
Talitiainen	*1Ä*	*1Ä*
Vihervarpunen	*1Ä*	-
Piste 7 (24.5.)	*Alle 50 m*	*Yli 50 m*
Kuovi	-	*1Ä*
Sepelkyyhky	-	*1Ä*
Käki	-	*1Ä*
Metsäkirvinen	-	*1Ä*
Punakylkirastas	-	*1Ä*
Kulorastas	-	*1Ä*
Pajulintu	*1Ä*	-
Talitiainen	-	*1Ä*
Varis	-	*1ä*
Peippo	*1Ä, 1ä*	*1Ä*
Vihervarpunen	*2ä*	-

Piste 8 (24.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Metsäkirvinen	-	1Ä
Punarinta	1ä	-
Kulorastas	-	1Ä
Talitiainen	-	1Ä
Peippo	2ä	1Ä

Piste 9 (24.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Peippo	2Ä, 1ä	1Ä, 1ä
Vihervarpunen	1Ä, 2ä	-
Pohjansirkku	-	1Ä

Piste 10 (24.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Metsäkirvinen	-	1Ä
Pajulintu	-	1Ä
Peippo	2ä	2Ä
Järripeippo	1Ä	-
Vihervarpunen	2ä	-
Pikkukäpylintu	-	1ä

Piste 11 (24.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Käki	-	1Ä
Metsäkirvinen	-	1Ä
Pensastasku	-	1Ä
Kulorastas	-	1Ä
Pajulintu	1Ä	1Ä
Talitiainen	-	1Ä
Peippo	-	1Ä

Piste 12 (24.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Kurki	-	1Ä
Käki	-	2Ä
Metsäkirvinen	2Ä	-
Punarinta	1Ä	-
Leppälintu	1Ä	1Ä
Laulurastas	-	1Ä
Pajulintu	-	1Ä
Kirjosieppo	1Ä	-
Peippo	1Ä	-

Piste 13 (24.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Sepelkyyhky	-	1Ä
Käki	-	1Ä
Metsäkirvinen	1Ä	1Ä
Rautiainen	-	1Ä
Kulorastas	-	2Ä
Pajulintu	-	1Ä
Talitiainen	1ä	-
Hömötiainen	-	1Ä
Peippo	1ä	2Ä
Punatulkku	1ä	-

Piste 14 (24.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Käki	-	3Ä
Metsäkirvinen	1Ä, 1ä	1Ä
Laulurastas	-	1Ä
Punakylkirastas	-	1Ä
Kulorastas	-	1Ä
Peippo	-	1Ä
Pikkukäpylintu	1ä	-

Piste 15 (24.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Sepelkyyhky	-	1Ä
Käki	-	2Ä
Metsäkirvinen	-	2Ä
Laulurastas	-	1Ä
Kulorastas	-	1Ä
Peippo	1ä	2Ä
Pikkukäpylintu	1Ä, 1ä	-

Piste 16 (24.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Teeri	1Ä	1Ä
Käki	-	1Ä
Käenpiika	Ä	-
Metsäkirvinen	2Ä	1Ä
Laulurastas	-	1Ä
Hernekerttu	1Ä	-
Pajulintu	1Ä	-
Peippo	-	1Ä
Vihervarpunen	1Ä	-

Piste 17 (24.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Käki	-	1Ä
Metsäkirvinen	-	1Ä
Pensastasku	1Ä	-
Laulurastas	-	1Ä
Punakylkirastas	-	1Ä
Hernekerttu	1Ä	-
Tiltaltti	-	1Ä
Pajulintu	-	1Ä
Peippo	1Ä	1Ä
Pohjansirkku	-	1Ä

Piste 18 (24.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Metsäkirvinen	-	1Ä
Laulurastas	-	1Ä
Kulorastas	-	1Ä
Pajulintu	-	1Ä
Peippo	1ä	2Ä
Vihervarpunen	1ä	-

Piste 19 (24.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Käki	-	1Ä
Käenpiika	-	1Ä
Metsäkirvinen	1Ä	1Ä
Pensastasku	1Ä	-
Pajulintu	1Ä	2Ä
Talitiainen	-	1Ä
Korppi	-	1ä
Peippo	-	1Ä
Keltasirkku	-	1Ä

Piste 20 (24.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Käki	-	2Ä
Metsäkirvinen	-	3Ä
Kulorastas	1ä	-
Pajulintu	1Ä	1Ä
Peippo	2ä	1ä
Pohjansirkku	-	1Ä

Selitteet		
Laulava	Ä	
Ääntelevä	ä	
Varoitteleva	var	
Kiertelevä	kiert	
1/	koiras	
/1	naaras	
p	paikallinen	

Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy

Sweco Finland Oy

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston uuden voimajohdon pesimälinnustoselvitys 2023

AHLMAN GROUP OY

RAPORTTEJA 175/2023

SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto 3

Raportista 3

Selvitysalueen yleiskuvaus 3

Työstä vastaavat henkilöt 4

Tutkimusmenetelmät 5
Sovellettu kartoituslaskenta 5
Epävarmuustekijät 5

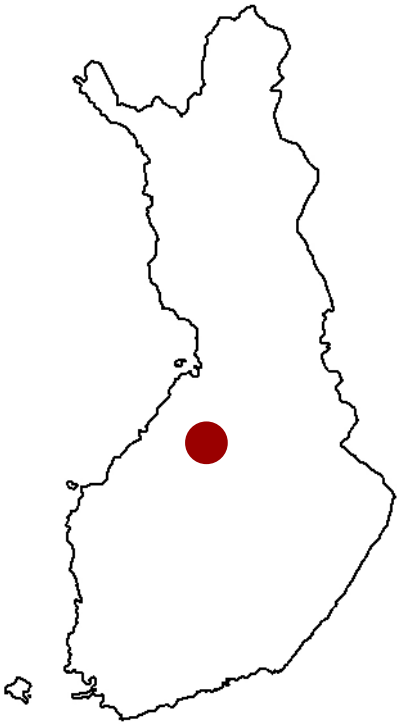
Lajikohtaista tarkastelua 7

Tulokset ja päätelmät..... 9

Kirjallisuus..... 22

Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:
Ahlman, S. 2023: Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston uuden voimajohdon pesimälinnustoselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

JOHDANTO



Tämä raportti esittelee Sweco Finland Oy:n Ahlman Group Oy:ltä tilaaman Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston uuden voimajohdon pesimälinnustoselvityksen tulokset, joiden perusteella voidaan huomioida mahdolliset linnustollisesti arvokkaat alueet hankesuunnittelussa.

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Moskuankankaan alueelle. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä. Hankkeeseen sovelletaan YVA-lain (252/2017) mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Osana hankesuunnittelua toteutettiin pesimälinnustoselvitys voimajohtoreitiltä (110 kV tai 400 kV). Tavoitteena oli selvittää reitin varrella pesivää lajistoa sekä paikantaa mahdolliset linnustollisesti arvokkaat alueet.

RAPORTISTA

Tässä raportissa esitetään touko–kesäkuun välisenä aikana 2023
toteutetun pesimälinnustoselvityksen tulokset. Raportti käsittää yleis- ja pohjatietojen lisäksi kuvaukset tutkimusmenetelmistä sekä inventointien tulokset ja mahdolliset maankäyttösuositukset.

SELVITYSALUEEN YLEISKUVAUS

Moskuankankaan suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin 24 kilometriä Pyhäjärven keskustan lounaispuolella Pihtiputaan kunnan rajalla (kuva 1). Lähellä olevia paikkoja ovat eteläpuolen Lusikkaneva, pohjoispuolen Latvanen ja kaakkoispuolen Pitäjänmäki. Tutkimusalue on noin 4 050 hehtaarin laajuinen kokonaisuus.

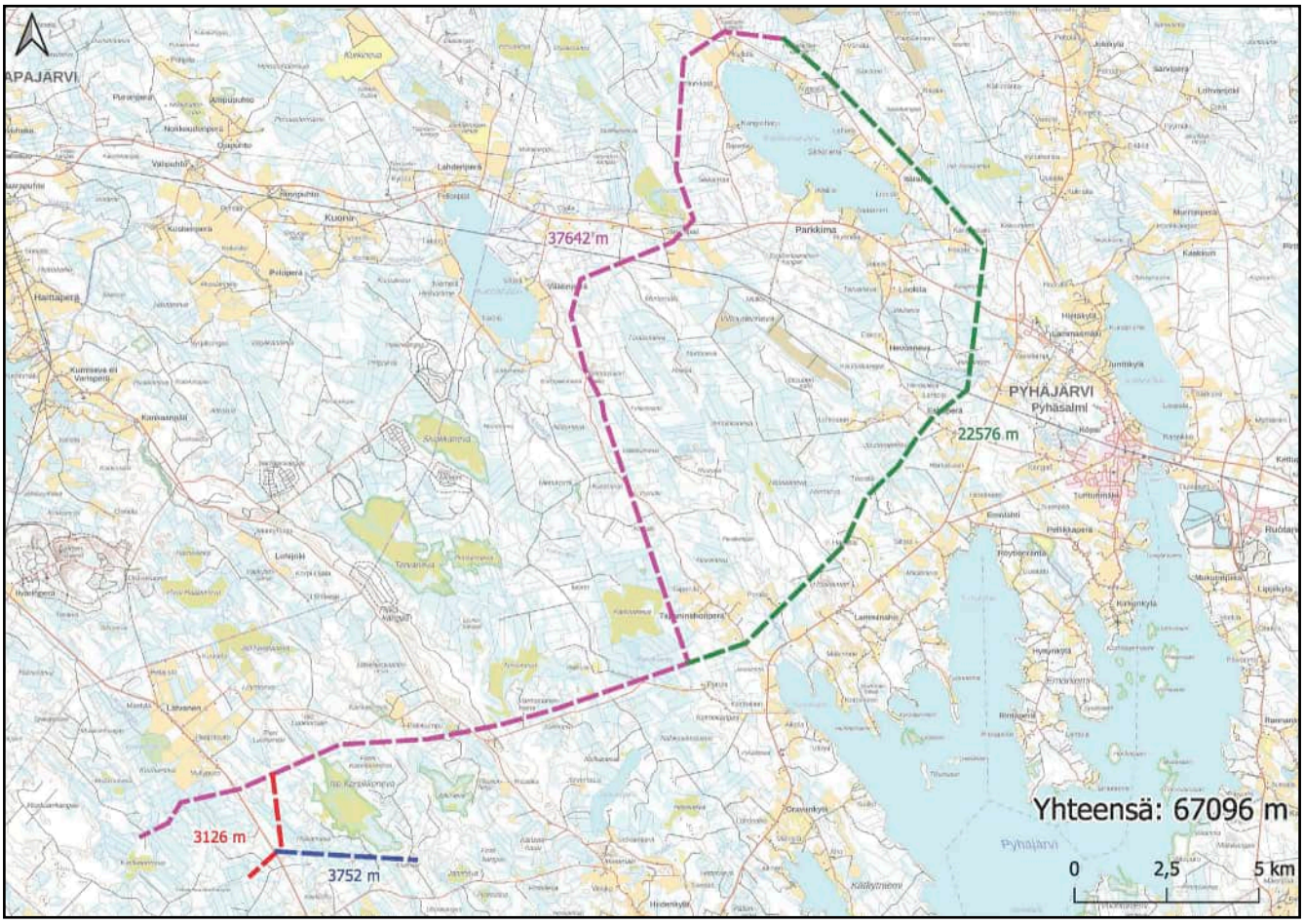
Voimajohtoreittien yhteispituus on noin 67 kilometriä. Kaikki vaihtoehdot alkavat hankealueen itälaidalta (kuva 1 ja 2). Yksi linjaus kulkee suoraan itään Kivikankaalle suunnitellun Hallakallion tuulivoimapuiston rajalle. Pidempi reitti kulkee Iso Karsikkonevan pohjoispuolelta itä-koilliseen Tapaninahonperälle, jossa se haarautuu kahteen osaan. Läntinen reittivaihtoehto kulkee pohjois-luoteeseen Väätinperälle, josta se jatkuu Vittoudenjärven itäpuolelta kiertäen Parkkimanjärven pohjoispuolelle. Itäinen reittivaihtoehto jatkuu Tapaninahonperältä koilliseen Parkkimajoelle, jossa se kääntyy pohjoiseen ja edelleen luoteeseen Parkkimanjärven pohjoispuolelle. Reittien varrella on hyvin monenlaisia kangasmetsiä, ojitettuja ja ojittamattomia soita, tielinjauksia, peltoja ja muita pienipiirteisiä elinympäristöjä sekä kaksi jokea.

Kaikkien reittien varrelta tutkittiin 150 metriä leveä vyöhyke (75 metriä keskilinjan molemmin puolin).

Kuva 1. *Moskuankankaan tuulivoimapuiston voimajohtovaihtoehtojen reitit (violetit katkoviivat ja niiden ympärillä olevat mustat katkoviivat). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Moskuankankaan tuulivoimapuiston voimajohdon pesimälinnustoselvityksen maastotöistä vastasivat luontokartoittajakoulutuksen käyneet Hannu Lehtonen, Jarkko Luoto ja Jaana Mälkki sekä ympäristönhoitaja Toni Ahlman ja Hannu Honkonen. Lehtonen, Luoto ja Mälkki ovat tehneet useita linnustoselvityksiä ja saaneet koulutuksen niiden tekemiseen. Toni Ahlman ja Hannu Honkonen ovat tehneet runsaasti vastaavia selvityksiä kymmenen vuoden ajan. Raportin laati luontokartoittaja Santtu Ahlman.



Kuva 2. *Voimajohtoreittien kokonaispituudet. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*

TUTKIMUSMENETELMÄT

SOVELLETTU KARTOITUSLASKENTA

Tutkimusalueella tehtiin yhteensä 19 kartoituslaskentaa siten, että ensimmäinen kierros toteutettiin 15.–16.5., 22.5., 24.5., 26.5. (2 henkilöä), 27.–28.5. ja 29.5. (2 henkilöä) liito-oravaselvityksen yhteydessä (Ahlman 2023). Toinen kierros tehtiin 31.5.–2.6. (2 henkilöä) ja 3.6..

Kartoituslaskennat toteutettiin koko voimajohtoreitin varrelta siten, että suunnitellun reittilinjan molemmin puolin inventoitiin 75 metriä leveä alue. Kokonaisleveys oli näin ollen 150 metriä. Painopisteenä olivat uhanalaiset, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit sekä Suomen erityisvastuulajit. Myös muuta lajistoa kartoitettiin. Kartoituslaskennassa kaikkien lajien reviirit merkittiin kartalle paikan päällä maastossa ja sijainti varmistettiin GPS-vastaanottimen avulla. Maastotyöt tehtiin aamuisin pääosin noin klo 4.00–11.00 välisenä aikana. Sääolosuhteet olivat hyvät, eli oli tyyntä tai heikkoa tuulta (taulukko 1). Pareiksi tulkittiin seuraavat havainnot: laulava koiras, varoitteleva koiras, nähty koiras, varoitteleva naaras, nähty naaras, varoitteleva pari ja nähty pari.

Lajit, joista kerättiin kaikki reviirihavainnot:

- Vesilinnut
- Metsäkanalinnut
- Peltokanalinnut
- Haikarat
- Päiväpetolinnut
- Rantakanalinnut
- Kurki
- Kahlaajat (ei metsäviklo, lehtokurppa)
- Lokkilinnut
- Uuttukyyhky, turkinkyyhky, turturikyyhky
- Käki
- Pöllöt
- Kehrääjä
- Tervapääsky
- Kuningaskalastaja
- Tikat
- Kiurut
- Pääskyt
- Niittykirvinen
- Västäräkit
- Tilhi
- Koskikara
- Peukaloinen
- Satakieli
- Sinipyrstö
- Leppälinnut
- Taskut
- Sirkkalinnut
- Kultarinnat
- Kerttuset
- Pensaskerttu ja kirjokerttu
- Idänuunilintu ja sirittäjä
- Pikkusieppo
- Viiksitimali
- Pyrstötiainen
- Töyhtötiainen, hömötiainen, lapintiainen
- Pähkinänakkeli
- Kuhankeittäjä
- Lepinkäiset
- Tervapääsky
- Närhi, pähkinähakki, kuukkeli, harakka
- Varpunen
- Järripeippo
- Viherpeippo
- Kirjosiipikäpylintu ja isokäpylintu
- Punavarpunen
- Taviokuurna
- Nokkavarpunen
- Sirkut (ei keltasirkku)

EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Pesimälinnustoselvitysten epävarmuustekijät liittyvät tyypillisesti liian pieneen käyntikertojen määrään sekä niiden ajoittamiseen suhteessa vuodenaikaan ja vuorokauden aikaan. Lisäksi sääolosuhteet vaikuttavat lajien löytymiseen. Tässä selvityksessä ei ole erityisiä epävarmuustekijöitä, sillä tutkimusalue kartoitettiin järjestelmällisesti kahdesti.

Päivä-määrä	Lämpötila alussa	Lämpötila lopussa	Pilvisyys alussa	Pilvisyys lopussa	Tuuli alussa	Tuuli lopussa
15.5.	7 °C	20 °C	1/8	0/8	2 m/s S	5 m/s S
16.5.	7 °C	21 °C	6/8	4/8	2 m/s S	5 m/s S
22.5.	9 °C	22 °C	2/8	2/8	1 m/s N	2 m/s SE
24.5.	8 °C	19 °C	0/8	0/8	1 m/s S	4 m/s S
26.5.	3 °C	9 °C	2/8	4/8	1 m/s W	4 m/s W
27.5.	4 °C	12 °C	0/8	0/8	3 m/s W	3 m/s W
28.5.	7 °C	13 °C	4/8	8/8	4 m/s S	5 m/s S
29.5.	7 °C	12 °C	0/8	3/8	2 m/s W	4 m/s W
30.5.	3 °C	8 °C	8/8	8/8	1 m/s W	3 m/s NW
31.5.	8 °C	11 °C	8/8	8/8	5 m/s NW	5 m/s NW
1.6.	4 °C	7 °C	1/8	8/8	4 m/s W	7 m/s NW
2.6.	-1 °C	4 °C	8/8	8/8	1 m/s NW	2 m/s NW
3.6.	5 °C	5 °C	5/8	7/8	1 m/s S	3 m/s NW

Taulukko 1. *Sääolosuhteet inventointipäivittäin.*

LAJIKOHTAISTA TARKASTELUA

Tässä osiossa käsitellään Moskuankankaan tuulivoimapuiston voimajohdon alueella maastotöiden aikana havaittuja huomionarvoisia tai muuten mielenkiintoisia lajeja. Lajiluettelossa käytetään termeinä sekä reviiriä että pesiviä paria. Molemmat tarkoittavat kuitenkin pesimähavaintoja. Merkittävien lajien reviirit esitetään reviirikartoissa sivulla 12–17.

Kustakin lajista esitetään suomalaisen nimen lisäksi tieteellinen nimi. Palstan oikeassa reunassa on merkitty punaisella hakasulkuihin lajin mahdollinen uhanalaisuusluokitus (EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, RT = alueellisesti uhanalainen, L = lintudirektiivin laji ja V = Suomen erityisvastuulaji).

Pyy (*Tetrastes bonasia*) **[L][VU]**
Voimajohtoreitin varrella oli neljä pesivää pari (reviirikartta 1). Pyy viihtyy kuusivaltaisissa havu- ja sekametsissä, joissa esiintyy leppää ruokailua varten. Se on EU:n lintudirektiivin I-liitteen laji ja valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa vaarantunut.

Teeri (*Tetrao tetrix*) **[L][V]**
Voimajohtoreitin varrella oli seitsemän pesivää paria (reviirikartta 1). Teeret pesivät monenlaisissa metsäisissä elinympäristöissä. Se on EU:n lintudirektiivin I-liitteen laji ja Suomen erityisvastuulaji.

Metso (*Tetrao urogallus*) **[L][V]**
Voimajohtoreitin varrella oli yksi pesivä pari (reviirikartta 1). Metson tyypillisiä elinympäristöjä ovat iäkkäämmät havumetsät. Se on EU:n lintudirektiivin I-liitteen laji ja Suomen erityisvastuulaji.

Kuovi (*Numenius arquata*) **[NT][V]**
Voimajohtoreitin varrella oli yksi reviiri (reviirikartta 1). Kuovi pesii niin peltoalueilla, avoimilla rantaluhdilla kuin avosoillakin. Tyypillisin elinympäristö on kuitenkin pelto. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa silmälläpidettävä ja Suomen erityisvastuulaji.

Taivaanvuohi (*Gallinago gallinago*) **[NT]**
Voimajohtoreitin varrella oli kuusi reviiriä (reviirikartta 1). Taivaanvuohi pesii monenlaisissa kosteissa elinympäristöissä, mutta tiheimmillään pesimäkannat ovat yleensä olleet rehevien lintujärven rantaluhdilla. Toisinaan pesimäpaikaksi kelpaa jopa metsässä oleva ojalinja. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa silmälläpidettävä.

Palokärki (*Dryocopus martius*) **[L]**
Tutkimusalueelta löydettiin kaksi reviiriä (reviirikartta 1). Laji on hyvin kuuluva metsäisellä reviirillään, joka on kooltaan yleensä melko laaja. Palokärki on EU:n lintudirektiivin I-liitteen laji.

Västäräkki (*Motacilla alba*) **[NT]**
Voimajohtoreitin varrella oli yksi reviiri (reviirikartta 2). Västäräkki asuttaa monenlaisia vesistöjen kivikkorantoja, pihapiirejä, hakkuualoja ja maa-aineksenottoalueita. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa silmälläpidettävä.

Leppälintu (*Phoenicurus phoenicurus*) **[V]**
Voimajohtoreitin varrella oli kaksi pesivää paria (reviirikartta 2). Leppälintu pesii vanhemmissa metsissä, asutuksen piirissä ja runsaimmin mäntykankailla. Se on Suomen erityisvastuulaji.

Pensastasku (*Saxicola rubetra*) **[VU]**
Voimajohtoreitin varrella oli kaksi reviiriä (reviirikartta 2). Pensastasku pesii nimensä mukaisesti erilaisilla puoliavoimilla ja avoimilla pensaikkomailla, pensasluhdilla, kitukasvuisia puita kasvavilla avosoilla sekä hakkuualoilla. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa vaarantunut.

Hömötiainen (*Poecile montanus*) **[EN]**
Voimajohtoreitin varrella oli viisi pesivää paria (reviirikartta 2). Hömötiainen on erityisesti vanhojen havumetsien pesijä, joka vaatii sopivia kolopuita reviiriltään. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa erittäin uhanalainen.

Töyhtötiainen (*Lophophanes cristatus*) **[VU]**
Voimajohtoreitin varrella oli kolme reviiriä (reviirikartta 2). Töyhtötiainen on tyypillinen vanhojen havumetsien pesijä, joka vaatii sopivia kolopuita reviiriltään. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa vaarantunut.

Närhi (*Garrulus glandarius*) **[NT]**
Voimajohtoreitin varrella oli neljä reviiriä (reviirikartta 2). Närhi pesii tyypillisesti havupuuvaltaisissa iäkkäissä metsissä. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa silmälläpidettävä.

Harakka (*Pica pica*) **[NT]**
Voimajohtoreitin varrella oli yksi reviiri (reviirikartta 3). Harakka on kulttuurilaji, joka pesii pihapiireissä ja pellonlaiteilla. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa silmälläpidettävä.

Järripeippo (*Fringilla montifingilla*) **[NT]**
Voimajohtoreitin varrella pesi viisi paria (reviirikartta 3). Järripeippo pesii monenlaisilla metsämailla Pohjois-Suomessa. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa silmälläpidettävä.

Viherpeippo (*Carduelis chloris*) **[EN]**
Voimajohtoreitin varrella oli kaksi reviiriä (reviirikartta 3). Viherpeippo pesii puoliavoimilla paikoilla, kuten pihapiireissä ja metsänlaiteilla. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa erittäin uhanalainen.

Punavarpunen (*Carpodacus erythrinus*) **[NT]**
Voimajohtoreitin varrella pesi kaksi paria (reviirikartta 3). Punavarpunen pesii erilaisilla puoliavoimilla pensaikkomailla ja metsänlaiteilla sekä pensaikkoluhdilla. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa silmälläpidettävä.

Pohjansirkku (*Emberiza rustica*) **[NT][RT]**
Voimajohtoreitin varrella oli yksi reviiri (reviirikartta 3). Pohjansirkku pesii erilaisissa räme- ja suoelinympäristöissä. Se on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa silmälläpidettävä sekä alueellisesti uhanalainen.

TULOKSET JA PÄÄTELMÄT

Suunnitellun voimajohtoreitin varrelta varmistettiin yhteensä 53 eri lajin reviiri (taulukko 2), joista 17 on huomionarvoisia lajeja (taulukko 3). Niistä viisi on EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajeja, kolme Suomen erityisvastuulajeja, kahdeksan silmälläpidettäviä, kolme vaarantuneita ja kaksi erittäin uhanalaisia valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa sekä yksi alueellisesti uhanalainen (taulukko 3).

Kokonaisuutena voidaan todeta, että voimajohtoreitin linjauksen varrelta ei löydetty linnustollisesti arvokkaita alueita tai selviä huomionarvoista lajien reviirikeskittymiä, joiden vuoksi olisi syytä antaa erityisiä maankäyttösuosituksia. Huomionarvoisten lajien reviirejä oli kokonaisuutena niukasti suhteessa voimajohtoreitin kokonaispituuteen.

Laji	Parimäärä	Laji	Parimäärä	Laji	Parimäärä
Sinisorsa	1	Rautiainen	-	Sinitiainen	-
Pyy	4	Punarinta	-	Talitiainen	-
Teeri	3	Leppälintu	2	Puukiipijä	-
Metso	1	Pensastasku	2	Närhi	4
Fasaani	-	Mustarastas	-	Harakka	1
Töyhtöhyyppä	1	Räkättirastas	-	Varis	-
Taivaanvuohi	6	Laulurastas	-	Korppi	1
Lehtokurppa	-	Punakylkirastas	-	Pikkuvarpunen	-
Kuovi	2	Kulorastas	-	Peippo	-
Metsäviklo	-	Hernekerttu	-	Järripeippo	5
Sepelkyyhky	-	Tiltaltti	-	Viherpeippo	2
Käki	7	Pajulintu	-	Vihervarpunen	-
Palokärki	2	Hippiäinen	-	Pikkukäpylintu	-
Käpytikka	-	Harmaasieppo	-	Punavarpunen	2
Metsäkirvinen	-	Kirjosieppo	-	Punatulkku	8
Västäräkki	1	Pyrstötiainen	1	Keltasirkku	-
Tilhi	1	Hömötiainen	5	Pohjansirkku	1
Peukaloinen	10	Töyhtötiainen	3		
Yhteensä					53 lajia

Taulukko 2. *Tutkimusalueen pesimälinnusto vuonna 2023. Parimäärä-arvio esitetään vain niistä lajeista, joita inventoitiin systemaattisesti.*

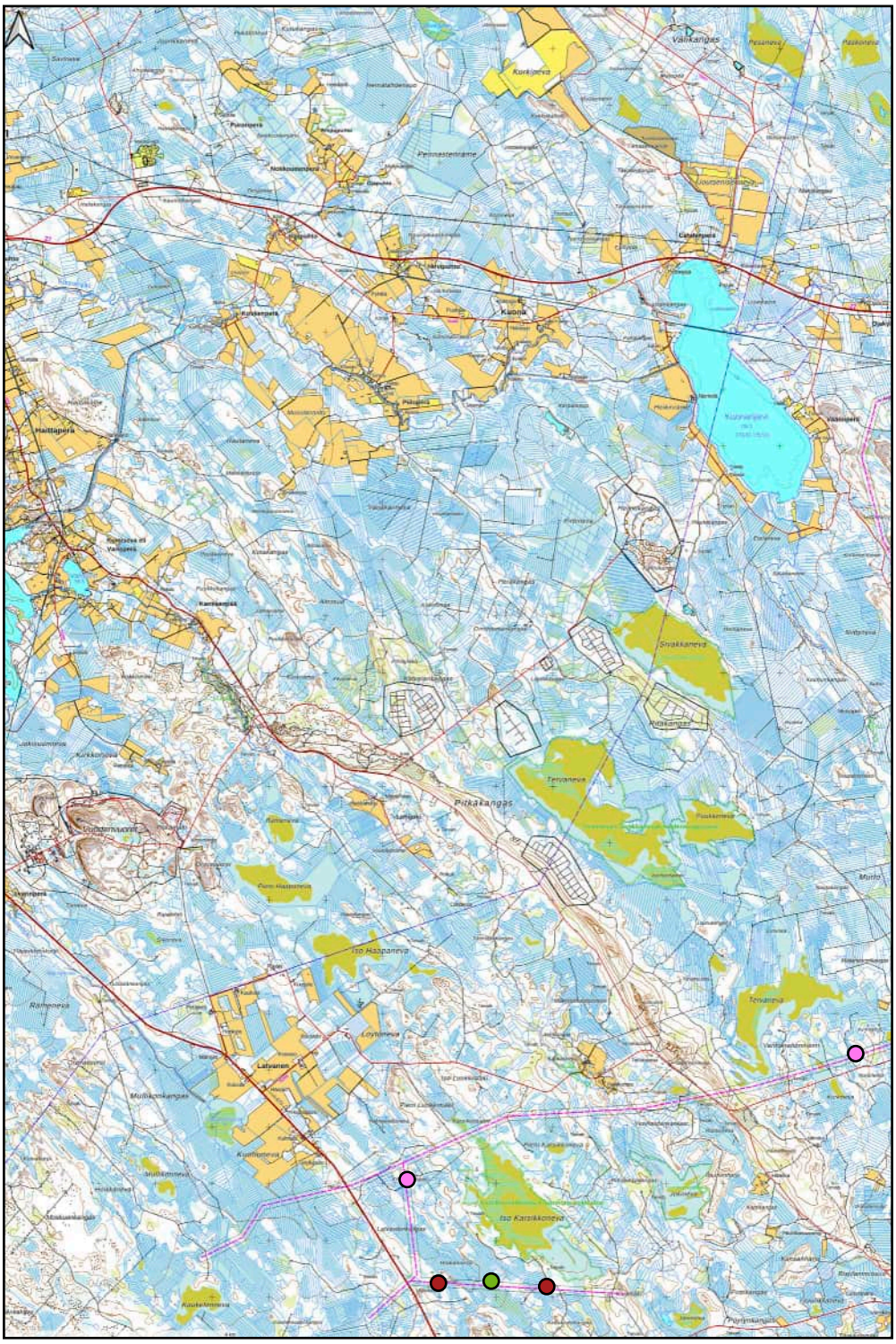
Laji	Parimäärä	Lintudirektiivin I-liitteen laji	Erityisvastuulaji	Uhanalaisuusluokitus
Pyy	*4*	*x*	*-*	*VU*
Teeri	*3*	*x*	*x*	*-*
Metso	*1*	*x*	*x*	*-*
Kuovi	*1*	*-*	*-*	*NT*
Taivaanvuohi	*6*	*-*	*-*	*NT*
Palokärki	*2*	*x*	*-*	*-*
Västäräkki	*1*	*-*	*-*	*NT*
Leppälintu	*2*	*-*	*x*	*-*
Pensastasku	*2*	*-*	*-*	*VU*
Hömötiainen	*5*	*-*	*-*	*EN*
Töyhtötiainen	*3*	*-*	*-*	*VU*
Närhi	*4*	*-*	*-*	*NT*
Harakka	*1*	*-*	*-*	*NT*
Järripeippo	*5*	*-*	*-*	*NT*
Viherpeippo	*2*	*-*	*-*	*EN*
Punavarpunen	*2*	*-*	*-*	*NT*
Pohjansirkku	*1*	*-*	*-*	*NT, RT*
Yhteensä	***45 paria***	***4 lajia***	***3 lajia***	***13 lajia***

Taulukko 3. *Tutkimusalueella vuonna 2023 pesineet huomionarvoiset lintulajit luokituksineen. EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, RT = alueellisesti uhanalainen.*

Reviirikartta 1.
Pyyn (4 paria), teeren (3 pr), metson (1 pr),
kuovin (1 pr), taivaanvuohen (6 pr) ja palokärjen (2 pr) reviirit.

Pyy **Metso** **Taivaanvuohi**

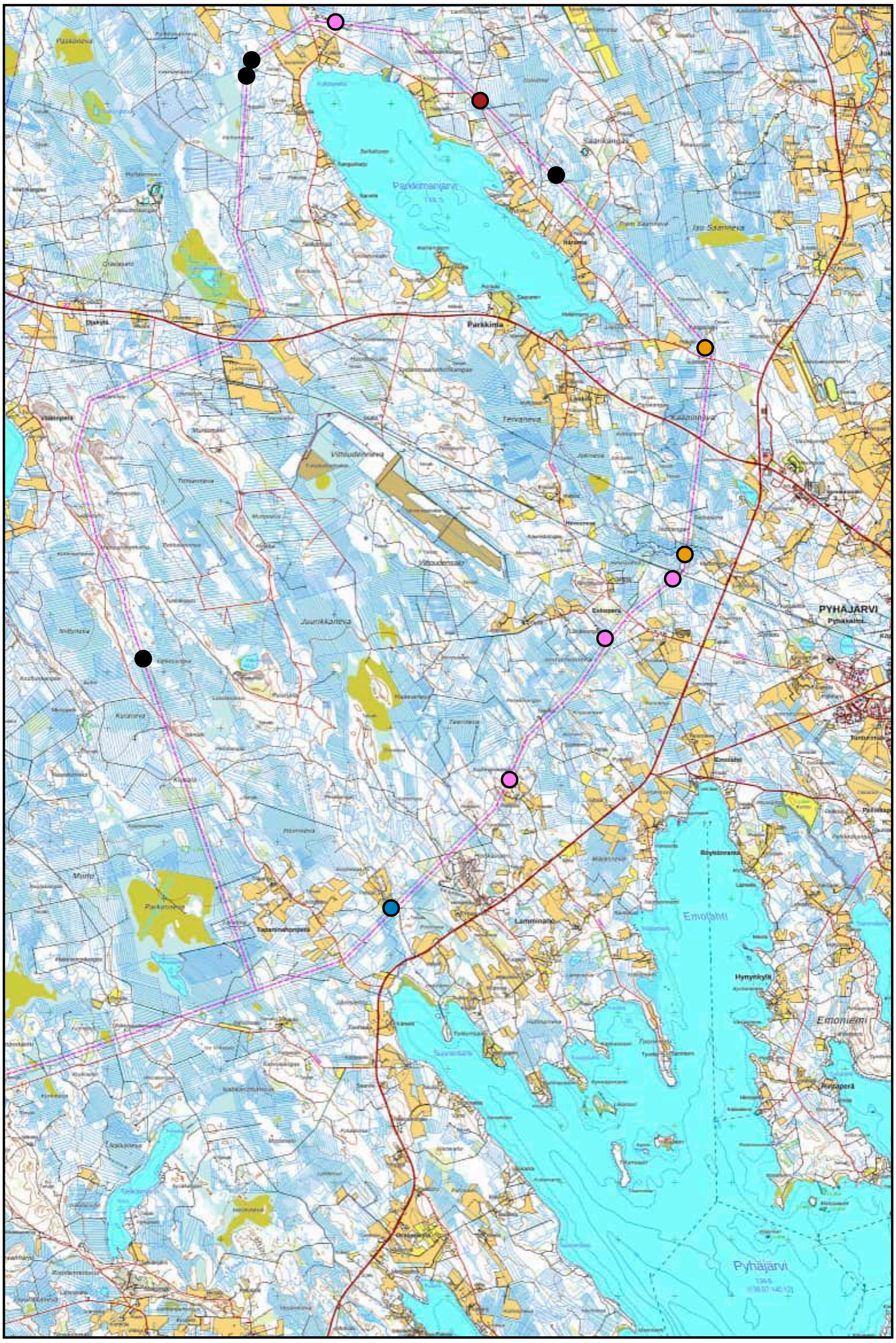
Teeri **Kuovi** **Palokärki**



Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

Pyy **Metso** **Taivaanvuohi**

Teeri **Kuovi** **Palokärki**

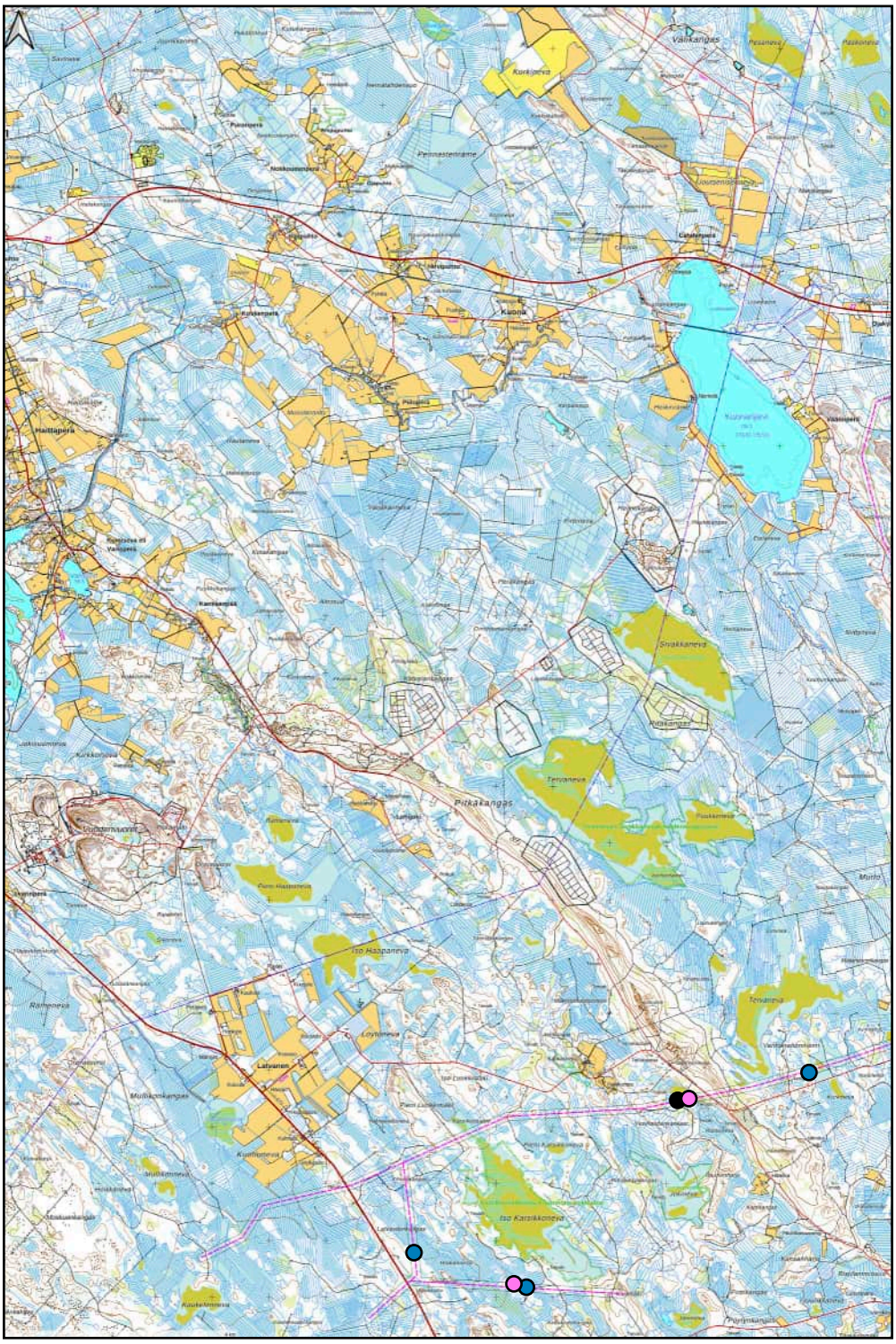


Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

Reviirikartta 2.
Västäräkin (1 pari), leppälinnun (2 pr), pensastaskun (2 pr), hömötiaisen (5 pr), töyhtötiaisen (3 pr) ja närhen (4 pr) reviirit.

Västäräkki **Pensastasku** **Töyhtötiainen**

Leppälintu **Hömötiainen** **Närhi**



Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

Västäräkki

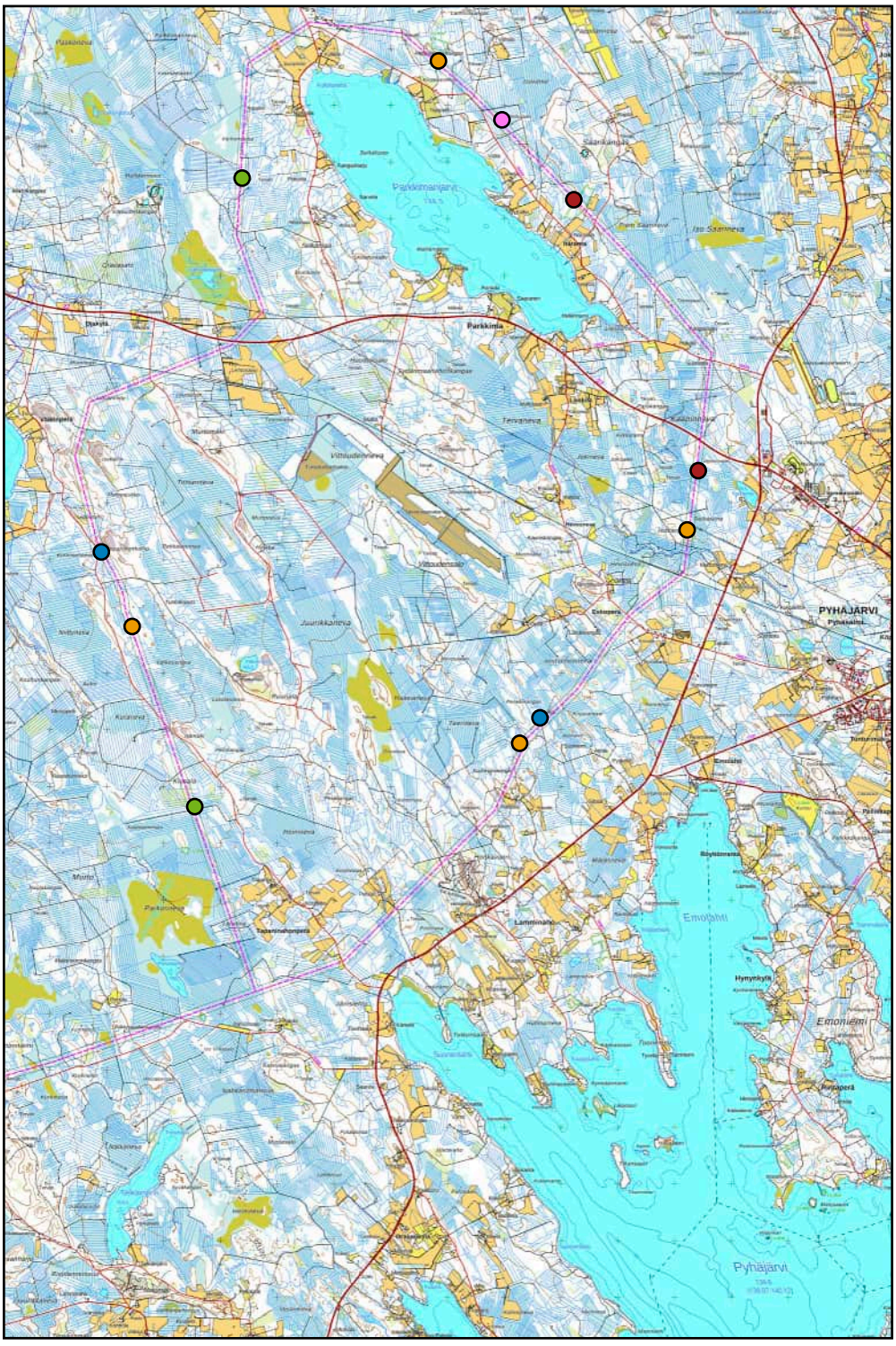
Pensastasku

Töyhtötiainen

Leppälintu

Hömötiainen

Närhi

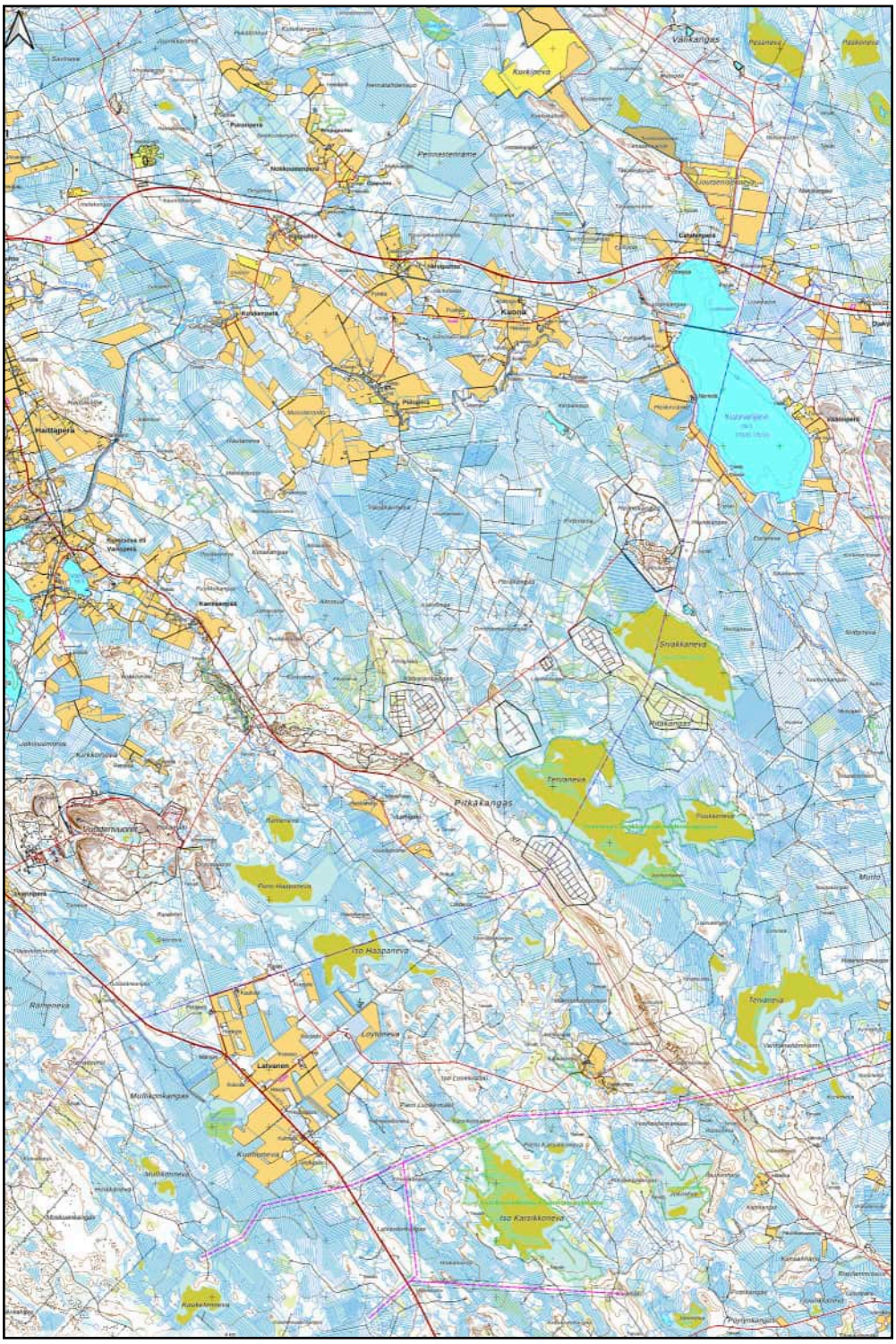


Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

Reviirikartta 3.
Harakan (1 pari), järripeipon (5 pr), viherpeipon (2 pr), punavarpusen (2 pr) ja pohjansirkun (1 pr) reviirit.

Harakka **Viherpeippo** **Pohjansirkku**

Järripeippo **Punavarpunen**



Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

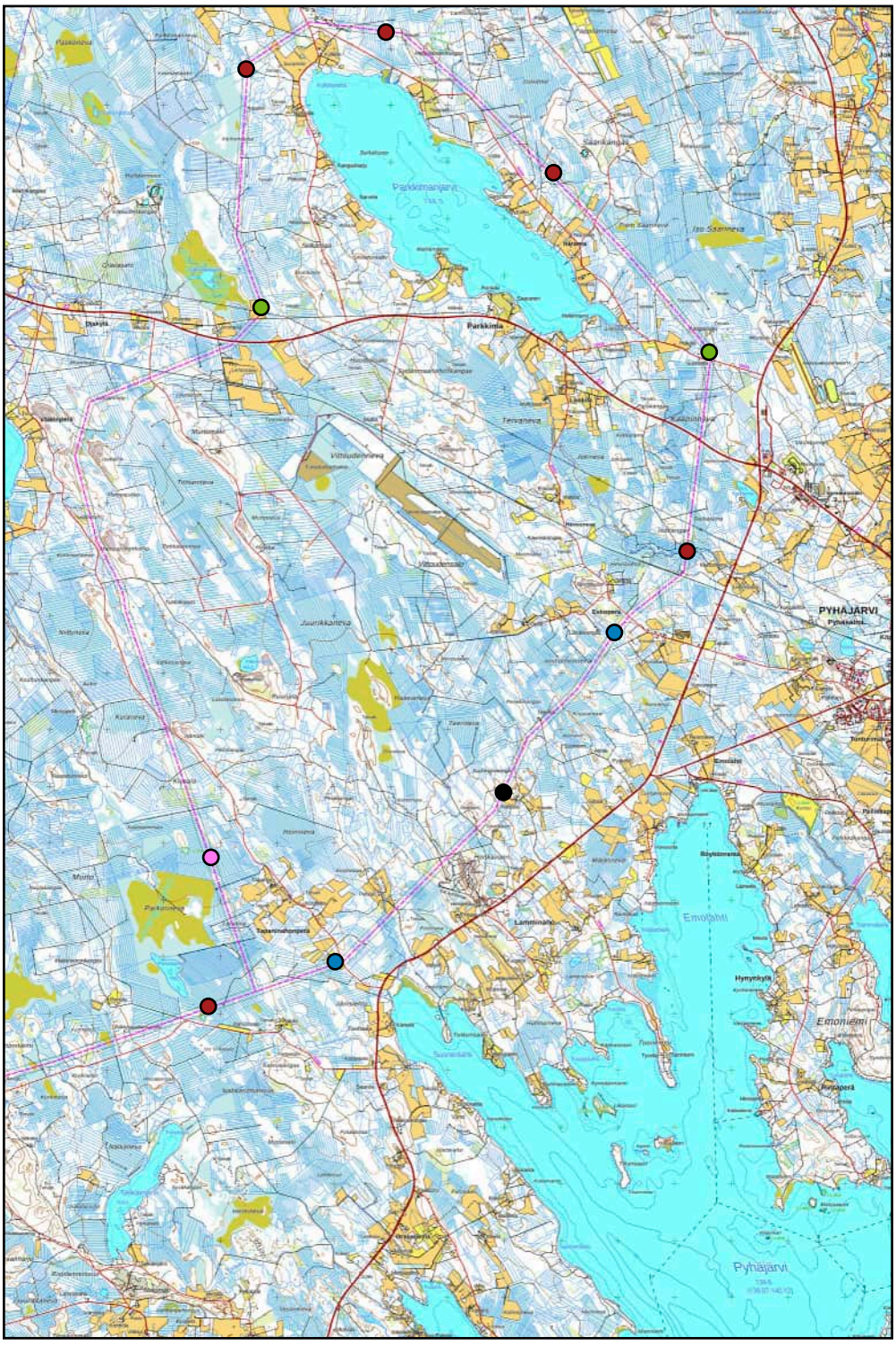
Harakka

Viherpeippo

Pohjansirkku

Järripeippo

Punavarpunen



Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

KIRJALLISUUS

Ahlman, S. 2023:
Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston uuden voimajohdon liito-oravaselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

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

Mäkelä, K. & Salo, P. 2021:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021.

Saurola, P., Valkama, J. & Velmala, W. 2013:
Suomen Rengastusatlas. Osa 1. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. Helsinki.

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004:
Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa.
Suomen Ympäristö 742. Ympäristöministeriö.

Söderman, T. 2003:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

Valkama, J., Saurola, P., Lehikoinen, A., Lehikoinen, E.,
Piha, M. Sola, P., & Welmala, W. 2014:
Suomen Rengastusatlas. Osa II. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. Helsinki.

Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy

Sweco Finland Oy

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston metsojen soidin-paikkaselvitys 2023

AHLMAN GROUP OY

RAPORTTEJA 59/2023

SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto 3

Raportista 3

Selvitysalueen yleiskuvaus 3

Työstä vastaavat henkilöt 3

Tutkimusmenetelmät 4

Epävarmuustekijät 6

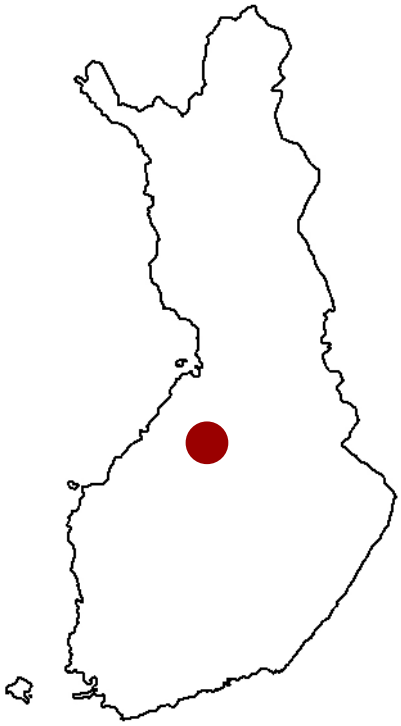
Metsojen elintavoista 6

Tulokset ja päätelmät 7

Kirjallisuus 9

Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:
Ahlman, S. 2023: Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston metsojen soidinpaikkaselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

JOHDANTO



Tämä raportti esittelee Sweco Finland Oy:n Ahlman Group Oy:ltä tilaaman Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston metsojen soidinpaikkaselvityksen tulokset, joiden perusteella voidaan arvioida voimaloiden vaikutuksia kyseiselle lajille.

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Moskuankankaan alueelle. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä. Hankkeeseen sovelletaan YVA-lain (252/2017) mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Osana ympäristövaikutusten arviointimenettelyä toteutettiin metsojen sekä muiden metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys, jonka tavoitteena oli kartoittaa alueella mahdollisesti olevat soidinalueet.

RAPORTISTA

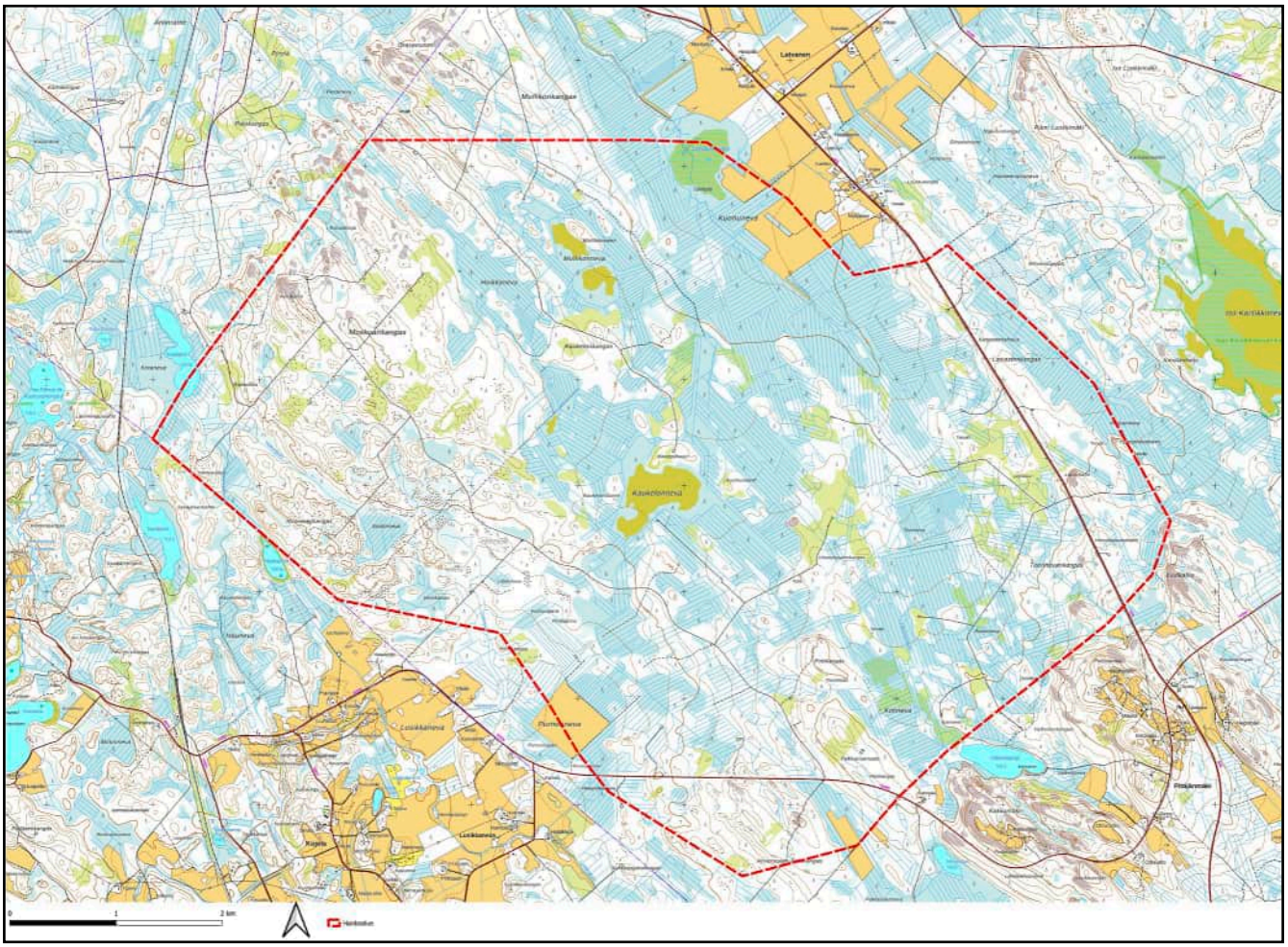
Tässä raportissa esitetään maalis–huhtikuussa 2023 toteutetun metsojen soidinpaikkaselvityksen tulokset. Raportti käsittää yleis- ja pohjatietojen lisäksi kuvaukset tutkimusmenetelmistä sekä inventointien tulokset.

SELVITYSALUEEN YLEISKUVAUS

Moskuankankaan suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin 24 kilometriä Pyhäjärven keskustan lounaispuolella Pihtiputaan kunnan rajalla (kuva 1). Lähellä olevia paikkoja ovat eteläpuolen Lusikkaneva, pohjoispuolen Latvanen ja kaakkoispuolen Pitäjänmäki. Tutkimusalue on noin 4 050 hehtaarin laajuinen kokonaisuus, joka levittäytyy pohjoislaidan Mullikonkankaalta eteläosan Ahveroisten Palokankaaseen sekä länsilaidan Kökönkummulta itäosan Kitinkalliioon. Alueella on hyvin runsaasti ojitettuja rämeitä ja tavanomaisessa metsätalouskäytössä olevia kangasmetsiä hakkuualoista ja taimikoista iäkkäämpiin metsiin. Alueella on myös karuja louhikoita. Vesistöjä edustaa lähinnä länsilaidan Kotajärvi, jonka itäosa lukeutuu tutkimusalueeseen. Peltoja on hyvin pienialaisesti rajavyöhykkeillä.

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston metsojen soidinpaikkaselvityksen maastotöistä vastasivat ympäristönhoitaja Toni Ahlman ja Hannu Honkonen. Toni Ahlman on tehnyt erilaisia linnustoselvityksiä yli kymmenen vuoden ajan. Hänellä on noin 25 vuoden lintuharrastustausta. Honkonen on tehnyt erilaisia linnustoselvityksiä myös yli kymmenen vuotta. Hänellä on yli 50 vuoden lintuharrastustausta. Raportin laati luontokartoittaja Santtu Ahlman.



Kuva 1. *Tutkimusalue (punainen katkoviiva). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*

TUTKIMUSMENETELMÄT

Metsojen soidinpaikkoja inventoitiin Metsoparlamentin (www.metsoparlamentti.fi) virallisen ohjeistuksen mukaan. Maastotyöskentelyssä inventoitiin kävellen tutkimusalueen kaikki soidinpaikoiksi soveliaat kohteet sekä useita muita kohteita. Maastotyöt tehtiin 17.3., 22.3., 30.3., 31.3., 1.4., 2.4., 3.4., 26.4. ja 27.4. Lisäksi aineistoa kerättiin liito-oravaselvityksen yhteydessä 23.3., 24.3., 7.4., 8.4., 9.4. ja 10.4. (Ahlman 2023a). Maastotyöt aloitettiin jokaisella kerralla varhain aamulla. Inventoinnit tehtiin hyvällä säällä, jolloin tuuli on ollut riittävän tyyni yksilöiden havaitsemiseksi soitimen huippuaikana (taulukko 1). Myöskään räntä- ja lumisateiden aikana ei tehty kartoituksia, sillä jäljet olisivat olleet peitossa.

Päivä-määrä	Lämpötila alussa	Lämpötila lopussa	Pilvisyys alussa	Pilvisyys lopussa	Tuuli alussa	Tuuli lopussa
6.–7.3.	-14 °C	-18 °C	5/8	1/8	0 m/s	0 m/s
14.–15.3.	-3 °C	-5 °C	8/8	8/8	2 m/s W	2 m/s NW
17.3.	-19 °C	-1 °C	0/8	7/8	1 m/s S	3 m/s S
22.3.	-4 °C	-1 °C	8/8	8/8	1 m/s S	2 m/s SE
23.3.	-2 °C	-4 °C	8/8	8/8	3 m/s E	4 m/s NE
24.3.	-4 °C	0 °C	8/8	8/8	4 m/s SE	3 m/s S
26.–27.3.	-6 °C	-8 °C	0/8	1/8	2 m/s NE	3 m/s NE
27.–28.3.	-3 °C	-5 °C	7/8	8/8	3 m/s NE	3 m/s NE
30.3	-10 °C	-3 °C	1/8	1/8	3 m/s SW	3 m/s W
31.3	-8 °C	-2 °C	0/8	4/8	3 m/s SW	4 m/s SW
1.4.	-7 °C	-1 °C	0/8	3/8	2 m/s N	5 m/s NW
2.4	-8 °C	0 °C	0/8	4/8	0 m/s	3m/N
3.4	-13 °C	-1 °C	0/8	2/8	1 m/s NE	2 m/s E
7.4	-6 °C	8 °C	0/8	1/8	2 m/s SE	3 m/s S
8.4	-7 °C	7 °C	4/8	5/8	1 m/s W	2 m/s NW
9.4	-7 °C	9 °C	1/8	4/8	1 m/s E	2 m/s E
10.4	-6 °C	8 °C	2/8	5/8	1 m/s SE	2 m/s S
26.4	3 °C	15 °C	1/8	3/8	1 m/s SE	3 m/s SE
27.4	6 °C	7 °C	8/8	8/8	1 m/s SE	3 m/s W

Taulukko 1. *Sääolosuhteet inventointien aikana.*

Maastoinventoinneissa tarkastettiin kohteita seuraavasti:

- Yhtenäiset, yli kymmenen hehtaarin metsäalueet
- Vanhat ja luonnontilaiset havumetsät, joissa puustorakenne harva ja maastoeroja
- Rämeitä reunustavat metsät
- Myös yli 30-vuotiaat ensiharventamattomat männiköt

Karttapohjille merkittiin seuraavat havainnot:

- Kävely- ja muut jäljet
- Siipien vetämisjäljet
- Hakomismännyt ja ruokailupuut
- Jätökset
- Havaitut yksilöt
- Päiväreviirit
- Varsinaiset soidinpaikat

Käytännössä inventointien aikana pyrittiin tarkastamaan kaikkien soveliaiden kohteiden lumijäljet, jotta mahdolliset soidinalueet voidaan haarukoida tarkemmin tai poissulkea. Erityistä huomiota kiinnitettiin lumipaikoilla siipien vetojälkiin, sillä ne liittyvät oleellisesti soitimeen. Yksittäistä jälkeä ei kuitenkin voida tulkita soidinalueeksi. Lisäksi siipijälkiä voi löytää myös koiraan päiväreviiriltä, joka on soidinpaikan läheisyydessä. Soidin huipentuu huhtikuun lopulla, jolloin alueella tehtiin viimeiset inventoinnit aamuyöstä lähtien.

Metsoinventointien yhteydessä kartoitettiin myös muita metsäkanalintuja, joiden soidinkausi ajoittuu varhaiskeväälle. Tällaisia lajeja ovat teeri, pyy ja riekko. Riekkojen kartoittamisessa käytettiin apuna ääniatrappia sopivilla paikoilla yöllä pöllöselvityksen yhteydessä 6.–7.3., 14.–15.3., 26.–27.3. ja 27.–28.3. (Ahlman 2023b). Ääniatrapoinnissa soitetaan lajin ääntä kaiuttimesta. Riekko reagoi usein äänitteisiin ja alkaa äännellä, jolloin paikallistaminen on helppoa.

EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Metsojen soidinpaikkakartoituksien epävarmuustekijät liittyvät tyypillisesti lumettomaan aikaan tehtyihin inventointeihin, jolloin esimerkiksi siipienvetojälkiä ei voi löytää sulaneilta paikoilta. Tällöin uloste- ja hakomispuulöydöillä saadaan kuitenkin arvioitua lajin esiintymistä ja tehtyä lopullinen tarkastus soidinaikaan. Maastokartoitukset ajoitettiin aikaan, jolloin oli paksu lumikerros. Lisäksi keväällä yöpakkasten vuoksi hanki saattaa olla niin kova, etteivät jäljet näy kunnolla. Tehtyjen jälkihavaintojen perusteella toteutettiin soitimen huippuaikaan hyvissä sääolosuhteissa tarkastuskäynnit, joten epävarmuustekijöitä pidetään vähäisinä. Soidinalueet saattavat kuitenkin vaihdella vuosien välillä muun muassa hakkuutöiden seurauksena.

METSOJEN ELINTAVOISTA

Metso on suurin metsäkanalintumme, joka suosii elinpiirinään tyypillisesti luonnontilaisia ja vanhoja havumetsiä. Se on varsin paikkauskollinen laji, jonka on todettu rengastusaineistojen perusteella siirtyneen yleensä korkeintaan alle kymmenen kilometrin matkan (Saurola ym. 2013). Suurimmat tunnetut siirtymät ovat kuitenkin peräti 52, 45 ja 26 kilometriä, mutta tällaiset ovat hyvin poikkeuksellisia.

Metso pariutuu ryhmäsoitimella, jossa on muutama koiraslintu parittelemassa useiden naaraiden kanssa. Soidinpaikka on lajin kannalta tärkeä osa sen elinympäristöä, ja se on elinehtona vakaalle metsokannalle. Soidinalan laajuus riippuu sitä käyttävien yksilöiden lukumäärästä, minkä vuoksi se voi vaihdella muutamasta hehtaarista jopa kymmeniin hehtaareihin.

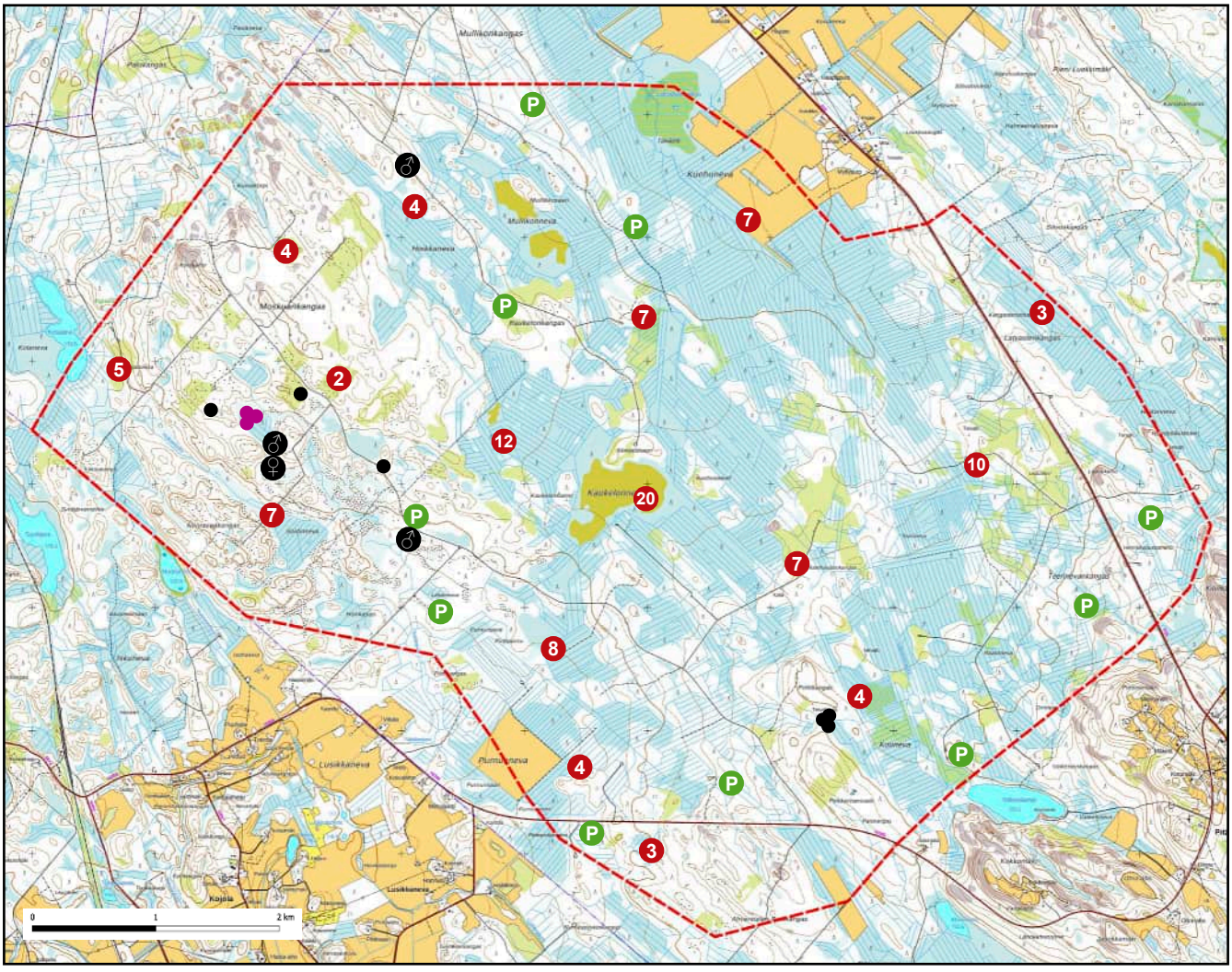
Suomen tuorein kannanarvio on 250 000 paria (Saurola ym. 2013), mutta laji on taantunut merkittävästi eteläisessä Suomessa.

TULOKSET JA PÄÄTELMÄT

Maastoinventointien aikana metsoihin liittyviä havaintoja tehtiin jälkien ja jätöksien muodossa sekä hakomispuulöytöjen osalta lähinnä alueen lounaisosasta (kuva 2). Tarkastuskäynnit kohdennettiin kaikille niille paikoille, joista saatiin havaintoja kartoitusten aikana, mutta soidinhavaintoja ei kuitenkaan tehty. Todennäköisesti soidinkeskus sijaitsee tutkimusalueen ulkopuolella. Teeriä havaittiin soitimella useissa eri paikoissa. Suurimmat parvet olivat 20 ja 12 yksilöä. Alueen teerikanta vaikuttaa olevan vahva. Pyyhavaintoja tehtiin yhdeksässä eri paikassa (kuva 2). Riekkoja nähtiin kolmella eri paikalla (kuva 2). Riekoista ei tehty lainkaan havaintoja vaikka neljänä yönä käytettiin ääniatrappia ja lajille soveliaat suot kierrettiin maastotöiden ohessa läpi.

Tämän selvityksen perusteella kanalintujen osalta ei voida antaa erityisiä maankäyttösuosituksia, sillä metsojen soidinpaikkaa ei löydetty. Teeriä oli soitimella hyvin laajalla alueelle pitkin suunnittelualuetta.

Kuva 2. *Kanalintuihin liittyvät havainnot. Havaitut metsoyksilöt on kuvattu symbolein ♂ = koiras, ♀ = naaras. Violetti pallo kuvaa hakomispuuta, musta pallo jälkiä ja jätöksiä. Teerien soidinparvien yksilömäärät on esitetty punaisin palloin. Vihreä P = pyyhavainto. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*



KIRJALLISUUS

Ahlman, S. 2023a:
Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston liito-oravaselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2023b:
Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston pöllöselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

Helle, P., Lindén, H., Aarnio, M. & Timonen, K. 1999:
Metso ja metsien käsittely. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 20.

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

Metsoparlamentti:
Kuinka löydän metsojen soidinpaikan? Metsoparlamentin soidinpaikkaesite.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2021:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle.
Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021.

Saurola, P., Valkama, J. & Velmala, W. 2013:
Suomen Rengastusatlas. Osa 1. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö.
Helsinki.

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004:
Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa.
Suomen Ympäristö 742. Ympäristöministeriö.

Söderman, T. 2003:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy

Sweco Finland Oy

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston liito-oravaselvitys 2023

AHLMAN GROUP OY

RAPORTTEJA 60/2023

SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto 3

Raportista 3

Selvitysalueen yleiskuvaus 3

Työstä vastaavat henkilöt 3

Tutkimusmenetelmät 4
Epävarmuustekijät 5

Liito-oravan elinpiiristä 5

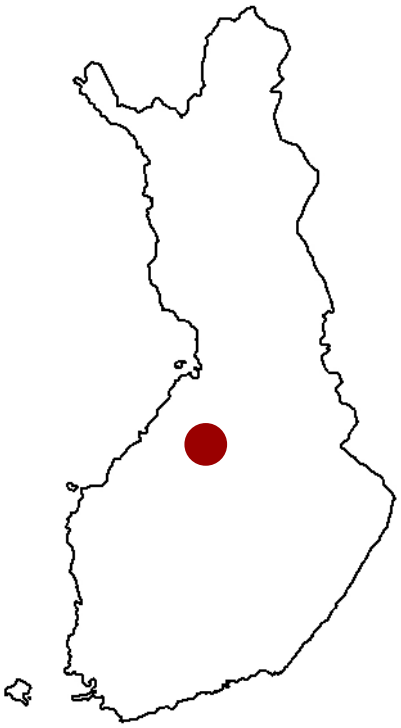
Liito-orava lainsäädännössä 6

Tulokset ja päätelmät..... 6

Kirjallisuus 7

Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:
Ahlman, S. 2023: Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston liito-oravaselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

JOHDANTO



Tämä raportti esittelee Sweco Finland Oy:n Ahlman Group Oy:ltä tilaaman Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston liito-oravaselvityksen tulokset, joiden perusteella voidaan huomioida lajin elinympäristöt hankesuunnittelussa.

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Moskuankankaan alueelle. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä. Hankkeeseen sovelletaan YVA-lain (252/2017) mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Osana hankesuunnittelua toteutettiin liito-oravaselvitys, jonka tavoitteena oli selvittää tuulivoimapuiston alueella mahdollisesti olevat liito-oravien lisääntymis- ja levähdyspaikat.

RAPORTISTA

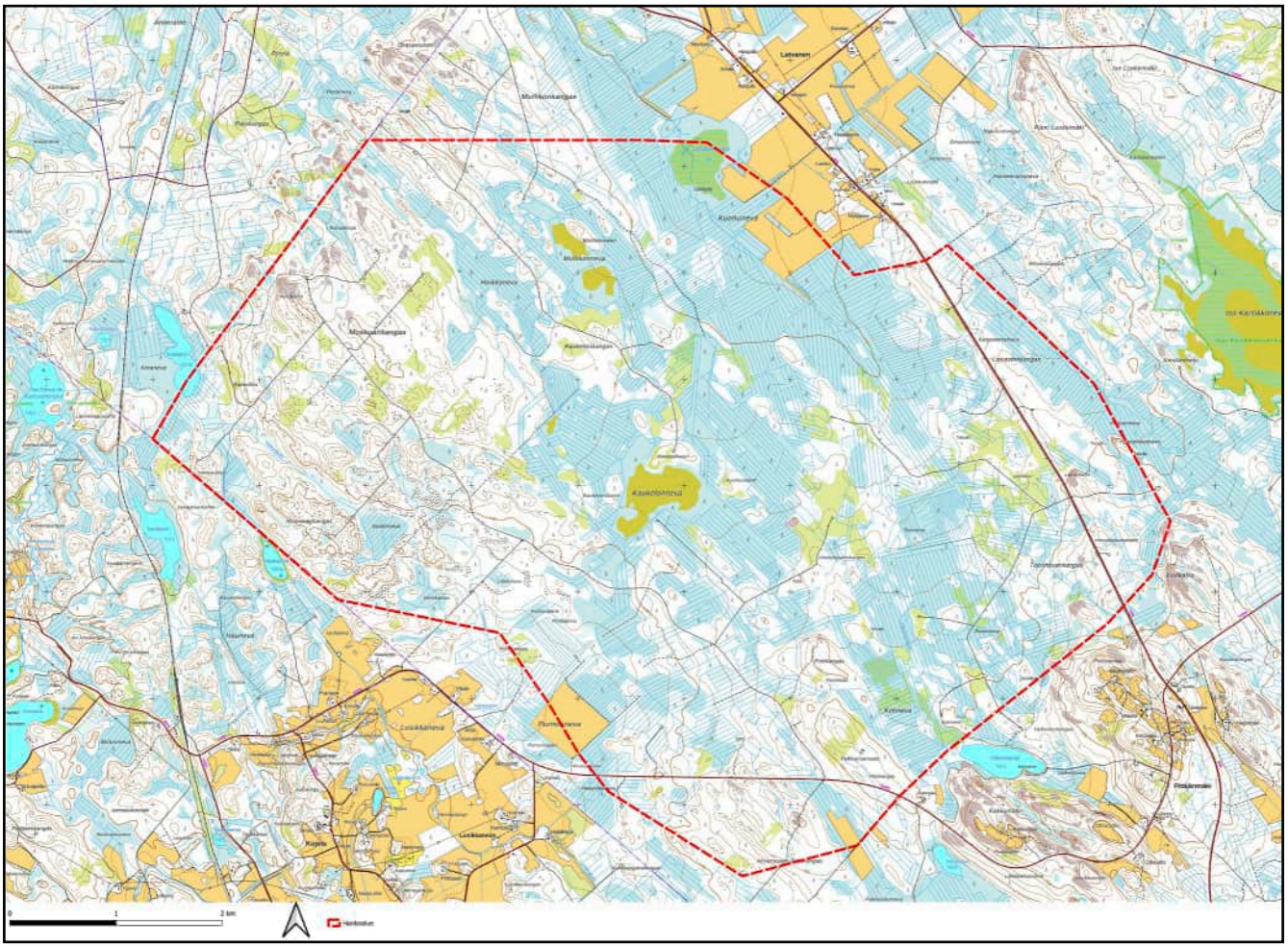
Tässä raportissa esitetään maalis–huhtikuussa 2023 toteutetun liito-oravaselvityksen tulokset. Raportti käsittää yleis- ja pohjatietojen lisäksi kuvaukset tutkimusmenetelmistä sekä inventointien tulokset ja mahdolliset maankäyttösuositukset.

SELVITYSALUEEN YLEISKUVAUS

Moskuankankaan suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin 24 kilometriä Pyhäjärven keskustan lounaispuolella Pihtiputaan kunnan rajalla (kuva 1). Lähellä olevia paikkoja ovat eteläpuolen Lusikkaneva, pohjoispuolen Latvanen ja kaakkoispuolen Pitäjänmäki. Tutkimusalue on noin 4 050 hehtaarin laajuinen kokonaisuus, joka levittäytyy pohjoislaidan Mullikonkankaalta eteläosan Ahveroisten Palokankaaseen sekä länsilaidan Kökönkummulta itäosan Kitinkallioon. Alueella on hyvin runsaasti ojitettuja rämeitä ja tavanomaisessa metsätalouskäytössä olevia kangasmetsiä hakkuualoista ja taimikoista iäkkäämpiin metsiin. Alueella on myös karuja louhikoita. Vesistöjä edustaa lähinnä länsilaidan Kotajärvi, jonka itäosa lukeutuu tutkimusalueeseen. Peltoja on hyvin pienialaisesti rajavyöhykkeillä.

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston liito-oravaselvityksen maastotöistä vastasi ympäristönhoitaja Toni Ahlman, joka on tehnyt liito-oravaselvityksiä yli seitsemän vuoden ajan. Raportin laati luontokartoittaja Santtu Ahlman.



Kuva 1. *Tutkimusalue (punainen katkoviiva). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*

TUTKIMUSMENETELMÄT

Tutkimusalueen liito-oraville potentiaaliset alueet kierrettiin huolellisesti läpi 23.3., 24.3., 7.4., 8.4., 9.4., 10.4., 26.4. ja 27.4. Kuuden ensimmäisen päivän aikana etsittiin alueella olevat lajille soveliaat elinympäristöt liukulumikenkien avulla. Tarkastelussa kiinnitettiin erityistä huomiota metsien puu- ja ikärakenteeseen. Lumien sulettua riittävästi, käytiin 26.4. ja 27.4. kuuden ensimmäisen päivän aikana löydetyt potentiaaliset kohteet tarkastamassa, jolloin etsittiin liito-oravien jätöksiä puiden runkojen tyviltä. Näin ollen mahdollisten jätöksien löytämiseen oli erinomaiset edellytykset. Kohdealueilta tutkittiin järeähköjen puiden tyvet, vaikka liito-orava ei tyypillisesti suosi esimerkiksi mäntyjä. Erityisesti huomiota kiinnitettiin kuusiin, koivuihin, leppiin, raitoihin ja haapoihin.

Liito-oravaselvityksissä kaikista löydöistä merkitään ylös koordinaattipiste, puulaji ja papanamäärä sekä tarkastetaan onko puussa koloja tai risupesiä. Reviirirajaukset tehdään papanapuulöytöjen ja elinympäristötarkastelun perusteella. Inventoinnit tehtiin hyvissä sääolosuhteissa (taulukko 1).

Tausta-aineistona hyödynnettiin Suomen Lajitietokeskuksen havaintorekisteriä (Suomen Lajitietokeskus 2023).

EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Liito-oravaselvitysten epävarmuustekijät liittyvät tyypillisesti liian varhain talvella tehtyihin maastotöihin, jolloin on paksu lumipeite. Papanoita voi olla vain muutamia puiden tyvellä, joten niiden havaitseminen vaatii lumien riittävän sulamisen. Lisäksi papanoita tippuu toisinaan myös kauemmaksi tyveltä, eikä niitä ole mahdollista havaita liian lumiseen aikaan. Vastaavasti liian myöhään keväällä kasvillisuus saattaa peittää papanoita. Lisäksi ne haurastuvat ja hajoavat keskilämpötilan noustessa. Tässä selvityksessä ei ole vuodenaikaan tai sääolosuhteisiin liittyviä epävarmuustekijöitä, mutta lajin esiintyminen on ns. dynaaminen, eli toisinaan osa reviireistä on tyhjiä, ja seuraavana vuonna ne voivat olla asuttuja. Mikäli inventointi tehdään sellaisena vuonna, että reviiri ei ole asuttuna, on lisääntymis- ja levähdyspaikan varmistaminen mahdotonta ilman taustatietoja alueen tilanteesta.

LIITO-ORAVAN ELINPIIRISTÄ

Liito-orava asettuu mieluiten kuusivaltaiseen metsään, jossa on riittävästi lehtipuita seassa. Kesällä se syö pääosin lehtipuiden lehtiä, suosituimpia ovat koivut, lepät ja haapa. Syksyllä ravinto koostuu lähinnä havupuiden silmuista sekä koivun ja lepän norkoista. Vastaavaan ravintoon se turvautuu myös talvella. Monipuoliset ravintovaatimukset määräävät lajin elinympäristön sijoittumista. Lisäksi sopivia pesäpaikkoja – kuten vanhoja tikankoloja tai risupesiä – täytyy olla riittävästi tarjolla.

Liito-oravien reviirit ovat varsin laajoja, erityisesti koirailla, joiden elinpiirin keskimääräinen pinta-ala on noin 60 hehtaaria. Naarailla on huomattavasti pienempi reviiri, vain noin kahdeksan hehtaaria. Molemmat sukupuolet käyttävät useita eri koloja, ja niiden reviireillä on tärkeitä ydinalueita.

Taulukko 1. *Sääolosuhteet inventointipäivittäin.*

Päivämäärä	*Lämpötila alussa*	*Lämpötila lopussa*	*Pilvisyys alussa*	*Pilvisyys lopussa*	*Tuuli alussa*	*Tuuli lopussa*
23.3.	*-2 °C*	*-4 °C*	*8/8*	*8/8*	*3 m/s E*	*4 m/s NE*
24.3.	*-4 °C*	*0 °C*	*8/8*	*8/8*	*4 m/s SE*	*3 m/s S*
7.4.	*-6 °C*	*8 °C*	*0/8*	*1/8*	*2 m/s SE*	*3 m/s S*
8.4.	*-7 °C*	*7 °C*	*4/8*	*5/8*	*1 m/s W*	*2 m/s NW*
9.4.	*-7 °C*	*9 °C*	*1/8*	*4/8*	*1 m/s E*	*2 m/s E*
10.4.	*-6 °C*	*8 °C*	*2/8*	*5/8*	*1 m/s SE*	*2 m/s S*
26.4.	*3 °C*	*15 °C*	*1/8*	*3/8*	*1 m/s SE*	*3 m/s SE*
27.4.	*6 °C*	*7 °C*	*8/8*	*8/8*	*1 m/s SE*	*3 m/s W*

Aikuiset yksilöt ovat varsin paikkauskollisia ja liikkuvat vain pakon edessä uusille alueille. Nuoret yksilöt sen sijaan levittäytyvät uusille alueille säännöllisesti (dispersaali). Levittäytymisen vuoksi elinvoimaisen reviirin on oltava yhteydessä laajempiin metsäalueisiin niin sanottujen ekologisten käytävien kautta. Mikäli metsät ovat eristäytyneitä saarekkeita, ei liito-oravilla ole edellytyksiä elinvoimaisiin pesimäkantoihin. Lisääntymismetsien välillä tulisi olla vähintään kymmenen metriä korkeaa puustoa, mieluummin vielä korkeampaa. Hakkuuaukot ja taimikot eivät ole liito-oravalle kelvollisia liikkumisreittejä.

LIITO-ORAVA LAINSÄÄDÄNNÖSSÄ

Liito-orava kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisiin lajeihin, joihin kuuluvien yksilöiden luonnossa selvästi havaittavien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain (49 §) mukaisesti kielletty. Uusimmassa valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa liito-orava on vaarantunut (VU, Vulnerable) (Hyvärinen ym. 2019).

TULOKSET JA PÄÄTELMÄT

Maastotöiden aikana tutkimusalueelta ei löydetty lainkaan lajin jätöspapanoita, eikä mitään lajiin viittaavia havaintoja kertynyt. Alueella on hyvin runsaasti lajille soveltumattomia karuja männiköitä ja suoaloja sekä ojitettuja soita, hakkuualoja ja taimikoita. Soveliaita metsiä on näin ollen hyvin niukasti, eikä niistä tehty liito-oravahavaintoja.

Alueelta ei myöskään tunneta vanhoja liito-oravahavaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2023), joten alueelle ei voida antaa erityisiä maankäyttösuosituksia liito-oravan osalta. Lähin tunnettu havaintopaikka sijaitsee noin yhdeksän kilometriä hankealueen pohjoispuolella Haapajärvellä. Havainto on vuodelta 2022.

KIRJALLISUUS

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

Jokinen, A., Nygren, N., Haila, Y. & Schrader, M. 2007:
Yhteiseloa liito-oravan kanssa. Liito-oravan suojelun ja kasvavan kaupunkiseudun maankäytön tarpeiden yhteensovittaminen. Suomen ympäristö 20/2007.
Pirkanmaan ympäristökeskus.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2021:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle.
Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021.

Pöntinen, B. 2001:
Liito-orava, Flygekorren. Omakustanne. Kirjapaino Stencca. Vaasa.

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004:
Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa.
Suomen Ympäristö 742. Ympäristöministeriö.

Suomen Lajitietokeskus 2023:
Liito-oravahavainnot (https://laji.fi). Viitattu 28.4.2023.

Söderman, T. 2003:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

Ympäristöministeriö a) luontodirektiivin II, IV ja V -liitteiden lajit
http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=9045&lan=fi#a7.

Ympäristöministeriö 2001:
Liito-oravan (*Pteromys volans*) biologia ja suojelu Suomessa.
Suomen ympäristö 459. Oy Edita Ab. Helsinki.

Ympäristöministeriö 2005:
Liito-oravan huomioon ottaminen kaavoituksessa. Moniste 16 s.

Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy

Sweco Finland Oy

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston uuden voimajohdon liito-oravaselvitys 2023

AHLMAN GROUP OY

RAPORTTEJA 134/2023

SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto 3

Raportista 3

Selvitysalueen yleiskuvaus 3

Työstä vastaavat henkilöt 4

Tutkimusmenetelmät 5
Epävarmuustekijät 6

Liito-oravan elinpiiristä 6

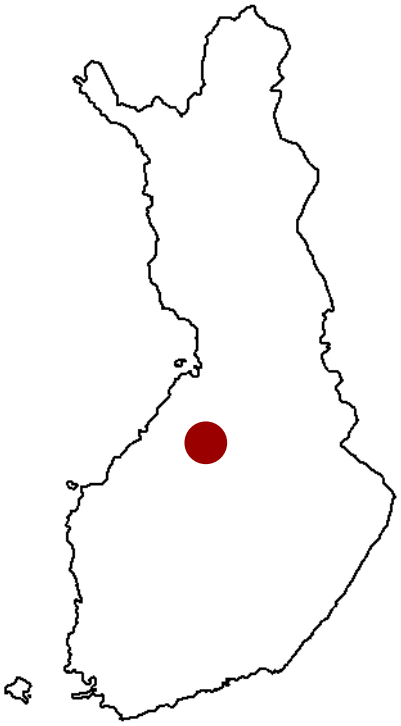
Liito-orava lainsäädännössä 7

Tulokset ja päätelmät..... 7

Kirjallisuus 8

Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:
Ahlman, S. 2023: Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston uuden voimajohdon liito-oravaselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

JOHDANTO



Tämä raportti esittelee Sweco Finland Oy:n Ahlman Group Oy:ltä tilaaman Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston uuden voimajohdon liito-oravaselvityksen tulokset, joiden perusteella voidaan huomioida lajin elinympäristöt hankesuunnittelussa.

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Moskuankankaan alueelle. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä. Hankkeeseen sovelletaan YVA-lain (252/2017) mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Osana hankesuunnittelua toteutettiin uuden voimajohdon (110 kV tai 400 kV) liito-oravaselvitys eri reittivaihtoehdoilta. Selvityksen tavoitteena oli inventoida reittien varrella mahdollisesti olevat lisääntymis- ja levähdyspaikat.

RAPORTISTA

Tässä raportissa esitetään toukokuussa 2023 toteutetun liito-oravaselvityksen tulokset. Raportti käsittää yleis- ja pohjatietojen lisäksi kuvaukset tutkimusmenetelmistä sekä inventointien tulokset ja mahdolliset maankäyttösuositukset.

SELVITYSALUEEN YLEISKUVAUS

Moskuankankaan suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin 24 kilometriä Pyhäjärven keskustan lounaispuolella Pihtiputaan kunnan rajalla (kuva 1). Lähellä olevia paikkoja ovat eteläpuolen Lusikkaneva, pohjoispuolen Latvanen ja kaakkoispuolen Pitäjänmäki. Tutkimusalue on noin 4 050 hehtaarin laajuinen kokonaisuus.

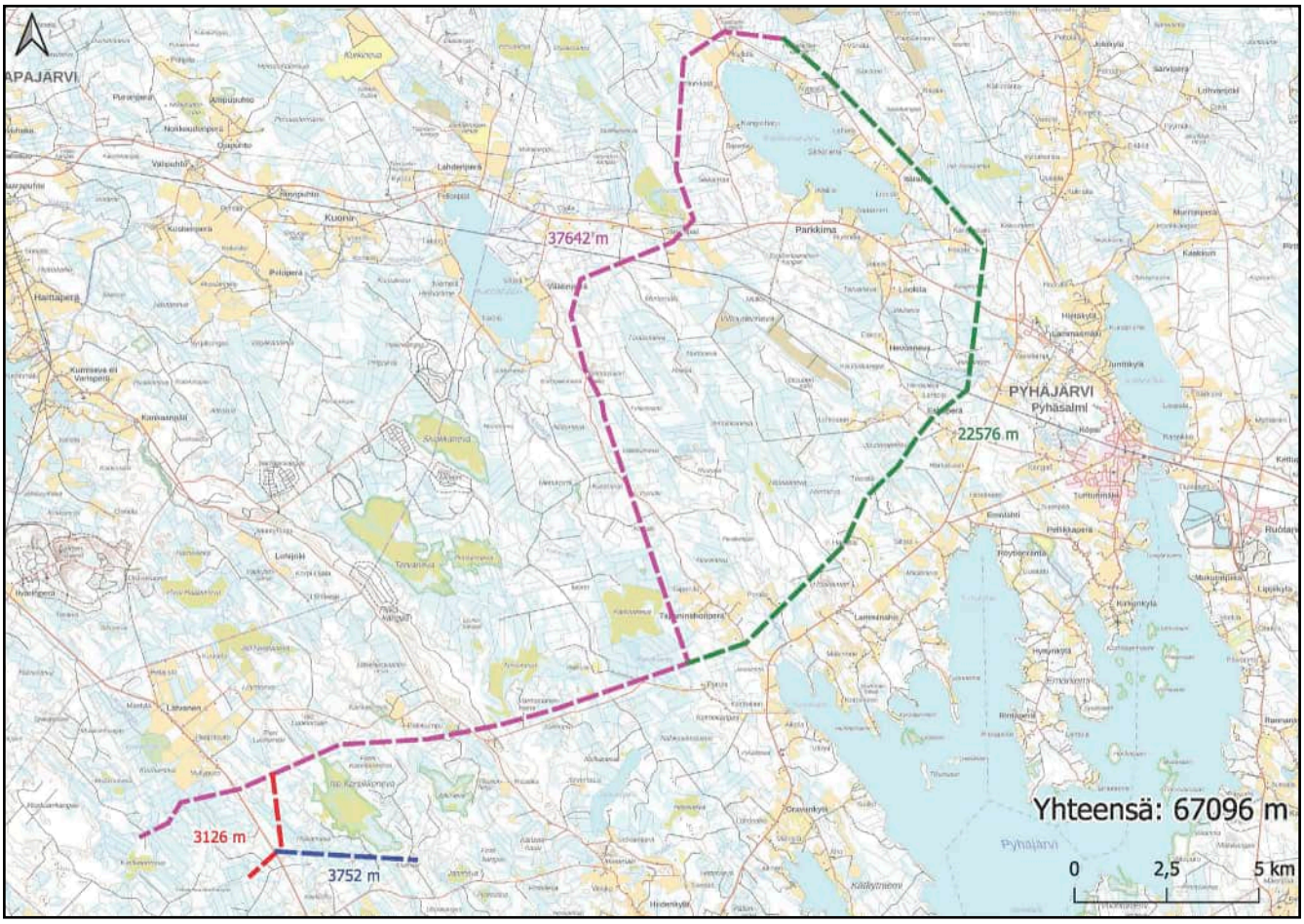
Voimajohtoreittien yhteispituus on noin 67 kilometriä. Kaikki vaihtoehdot alkavat hankealueen itälaidalta (kuva 1 ja 2). Yksi linjaus kulkee suoraan itään Kivikankaalle suunnitellun Hallakallion tuulivoimapuiston rajalle. Pidempi reitti kulkee Iso Karsikkonevan pohjoispuolelta itä-koilliseen Tapaninahonperälle, jossa se haarautuu kahteen osaan. Läntinen reittivaihtoehto kulkee pohjois-luoteeseen Väätinperälle, josta se jatkuu Vittoudenjärven itäpuolelta kiertäen Parkkimanjärven pohjoispuolelle. Itäinen reittivaihtoehto jatkuu Tapaninahonperältä koilliseen Parkkimajoelle, jossa se kääntyy pohjoiseen ja edelleen luoteeseen Parkkimanjärven pohjoispuolelle. Reittien varrella on hyvin monenlaisia kangasmetsiä, ojitettuja ja ojittamattomia soita, tielinjauksia, peltoja ja muita pienipiirteisiä elinympäristöjä sekä kaksi jokea.

Kaikkien reittien varrelta tutkittiin 150 metriä leveä vyöhyke (75 metriä keskilinjan molemmin puolin).

Kuva 1. *Moskuankankaan tuulivoimapuiston voimajohtovaihtoehtojen reitit (violetit katkoviivat ja niiden ympärillä olevat mustat katkoviivat). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Moskuankankaan tuulivoimapuiston voimajohdon liito-oravaselvityksen maastotöistä vastasivat luontokartoittajakoulutuksen käynyt Hannu Lehtonen, ympäristönhoitaja Toni Ahlman ja Hannu Honkonen. Lehtonen on tehnyt lukuisia liito-oravaselvityksiä ja saanut koulutuksen niiden tekemiseen. Toni Ahlman ja Hannu Honkonen ovat tehneet runsaasti vastaavia selvityksiä kymmenen vuoden ajan. Raportin laati luontokartoittaja Santtu Ahlman.



Kuva 2. *Voimajohtoreittien kokonaispituudet. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*

TUTKIMUSMENETELMÄT

Kaikki reittivaihtoehdot käveltiin läpi siten, että lajille soveliaat kohteet inventoitiin tarkasti. Inventointipäivät olivat 15.–16.5., 22.5., 24.5., 26.5. (2 henkilöä), 27.–28.5. ja 29.5. (2 henkilöä). Reittien varrella olevat metsärakenteeltaan sopivat paikat inventoitiin tarkasti ajankohtana, jolloin puiden tyvet olivat sulaneet riittävästi. Näin ollen mahdollisten jätöksien löytämiseen oli hyvät edellytykset. Kohdealueilta tutkittiin järeähköjen kuusten, koivujen, leppien, raitojen ja haapojen tyvet. Inventoinnit tehtiin hyvissä sääolosuhteissa (taulukko 1).

Liito-oravaselvityksissä kaikista löydöistä merkitään ylös koordinaattipiste, puulaji ja papanamäärä sekä tarkastetaan onko puussa koloja tai risupesiä. Reviirirajaukset tehdään papanapuulöytöjen ja elinympäristötarkastelun perusteella.

Tausta-aineistona hyödynnettiin Suomen Lajitietokeskuksen havaintorekisteriä (Suomen Lajitietokeskus 2023).

Päivä-määrä	Lämpötila alussa	Lämpötila lopussa	Pilvisyys alussa	Pilvisyys lopussa	Tuuli alussa	Tuuli lopussa
15.5.	7 °C	20 °C	1/8	0/8	2 m/s S	5 m/s S
16.5.	7 °C	21 °C	6/8	4/8	2 m/s S	5 m/s S
22.5.	9 °C	22 °C	2/8	2/8	1 m/s N	2 m/s SE
24.5.	8 °C	19 °C	0/8	0/8	1 m/s S	4 m/s S
26.5.	3 °C	9 °C	2/8	4/8	1 m/s W	4 m/s W
27.5.	4 °C	12 °C	0/8	0/8	3 m/s W	3 m/s W
28.5.	7 °C	13 °C	4/8	8/8	4 m/s S	5 m/s S
29.5.	7 °C	12 °C	0/8	3/8	2 m/s W	4 m/s W

Taulukko 1. *Sääolosuhteet inventointipäivittäin.*

EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Liito-oravaselvitysten epävarmuustekijät liittyvät tyypillisesti liian varhain talvella tehtyihin maastotöihin, jolloin on paksu lumipeite. Papanoita voi olla vain muutamia puiden tyvellä, joten niiden havaitseminen vaatii lumien riittävän sulamisen. Lisäksi papanoita tippuu toisinaan myös kauemmaksi tyveltä, eikä niitä ole mahdollista havaita liian lumiseen aikaan. Vastaavasti liian myöhään keväällä kasvillisuus saattaa peittää papanoita. Lisäksi ne haurastuvat ja hajoavat keskilämpötilan noustessa. Tässä selvityksessä ei ole vuodenaikaan tai sääolosuhteisiin liittyviä epävarmuustekijöitä, mutta lajin esiintyminen on ns. dynaaminen, eli toisinaan osa reviireistä on tyhjiä, ja seuraavana vuonna ne voivat olla asuttuja. Mikäli inventointi tehdään sellaisena vuonna, että reviiri ei ole asuttuna, on lisääntymis- ja levähdyspaikan varmistaminen mahdotonta ilman taustatietoja alueen tilanteesta.

LIITO-ORAVAN ELINPIIRISTÄ

Liito-orava asettuu mieluiten kuusivaltaiseen metsään, jossa on riittävästi lehtipuita seassa. Kesällä se syö pääosin lehtipuiden lehtiä, suosituimpia ovat koivut, lepät ja haapa. Syksyllä ravinto koostuu lähinnä havupuiden silmuista sekä koivun ja lepän norkoista. Vastaavaan ravintoon se turvautuu myös talvella. Monipuoliset ravintovaatimukset määräävät lajin elinympäristön sijoittumista. Lisäksi sopivia pesäpaikkoja – kuten vanhoja tikankoloja tai risupesiä – täytyy olla riittävästi tarjolla.

Liito-oravien reviirit ovat varsin laajoja, erityisesti koirailla, joiden elinpiirin keskimääräinen pinta-ala on noin 60 hehtaaria. Naarailla on huomattavasti pienempi reviiri, vain noin kahdeksan hehtaaria. Molemmat sukupuolet käyttävät useita eri koloja, ja niiden reviireillä on tärkeitä ydinalueita.

Aikuiset yksilöt ovat varsin paikkauskollisia ja liikkuvat vain pakon edessä uusille alueille. Nuoret yksilöt sen sijaan levittäytyvät uusille alueille säännöllisesti (dispersaali). Levittäytymisen vuoksi elinvoimaisen reviirin on oltava yhteydessä laajempiin metsäalueisiin niin sanottujen ekologisten käytävien kautta. Mikäli metsät ovat eristäytyneitä saarekkeita, ei liito-oravilla ole edellytyksiä elinvoimaisiin pesimäkantoihin. Lisääntymismetsien välillä tulisi olla vähintään kymmenen metriä korkeaa puustoa, mieluummin vielä korkeampaa. Hakkuuaukot ja taimikot eivät ole liito-oravalle kelvollisia liikkumisreittejä.

LIITO-ORAVA LAINSÄÄDÄNNÖSSÄ

Liito-orava kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisiin lajeihin, joihin kuuluvien yksilöiden luonnossa selvästi havaittavien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain (49 §) mukaisesti kielletty. Uusimmassa valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa liito-orava on vaarantunut (VU, Vulnerable) (Hyvärinen ym. 2019).

TULOKSET JA PÄÄTELMÄT

Maastotöiden aikana tutkimusalueelta ei löydetty lainkaan lajin jätöspapanoita, eikä mitään lajiin viittaavia havaintoja kertynyt. Alueella on hyvin paljon lajille soveltumatonta elinympäristöä, kuten ojitettua rämettä, mäntyvaltaista kangasta sekä hakkuualoja taimikoineen. Soveliaita metsiä on näin ollen niukasti, eikä niistä tehty liito-oravahavaintoja.

Alueelta tai sen läheisyydestä ei myöskään tunneta vanhoja liito-oravahavaintoja useiden kilometrien etäisyydeltä (Suomen Lajitietokeskus 2023), joten alueelle ei voida antaa erityisiä maankäyttösuosituksia liito-oravan osalta.

KIRJALLISUUS

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

Jokinen, A., Nygren, N., Haila, Y. & Schrader, M. 2007:
Yhteiseloa liito-oravan kanssa. Liito-oravan suojelun ja kasvavan kaupunkiseudun maankäytön tarpeiden yhteensovittaminen. Suomen ympäristö 20/2007.
Pirkanmaan ympäristökeskus.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2021:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle.
Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021.

Pöntinen, B. 2001:
Liito-orava, Flygekorren. Omakustanne. Kirjapaino Stencca. Vaasa.

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004:
Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa.
Suomen Ympäristö 742. Ympäristöministeriö.

Suomen Lajitietokeskus 2023:
Liito-oravahavainnot (https://laji.fi). Viitattu 30.5.2023.

Söderman, T. 2003:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

Ympäristöministeriö a) luontodirektiivin II, IV ja V -liitteiden lajit
http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=9045&lan=fi#a7.

Ympäristöministeriö 2001:
Liito-oravan (*Pteromys volans*) biologia ja suojelu Suomessa.
Suomen ympäristö 459. Oy Edita Ab. Helsinki.

Ympäristöministeriö 2005:
Liito-oravan huomioon ottaminen kaavoituksessa. Moniste 16 s.

Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy

Sweco Finland Oy

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston viitasammakkoselvitys 2023

AHLMAN GROUP OY

RAPORTTEJA 107/2023

SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto 3

Raportista 3

Selvitysalueen yleiskuvaus 3

Työstä vastaavat henkilöt 4

Viitasammakon tunnistaminen 5

Viitasammakon elinpiiristä 5

Viitasammakko lainsäädännössä 6

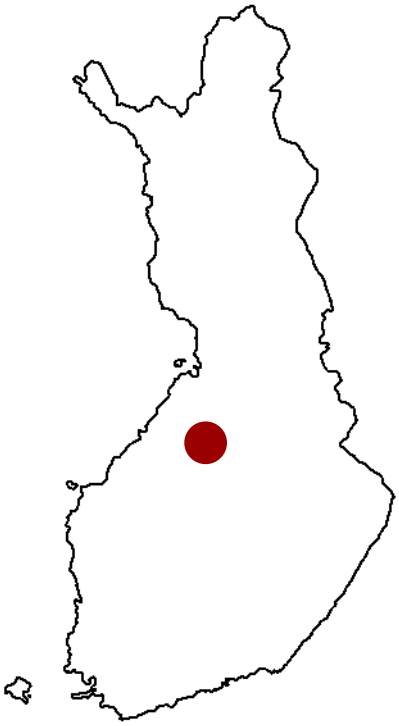
Tutkimusmenetelmät 6
Epävarmuustekijät 7

Tulokset ja päätelmät 8

Kirjallisuus 9

Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:
Ahlman, S. 2023: Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston viitasammakkoselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

JOHDANTO



Tämä raportti esittelee Sweco Finland Oy:n Ahlman Group Oy:ltä tilaaman Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston viitasammakkoselvityksen tulokset, joiden perusteella voidaan huomioida lajin elinympäristöt hankesuunnittelussa.

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Moskuankankaan alueelle. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä. Hankkeeseen sovelletaan YVA-lain (252/2017) mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

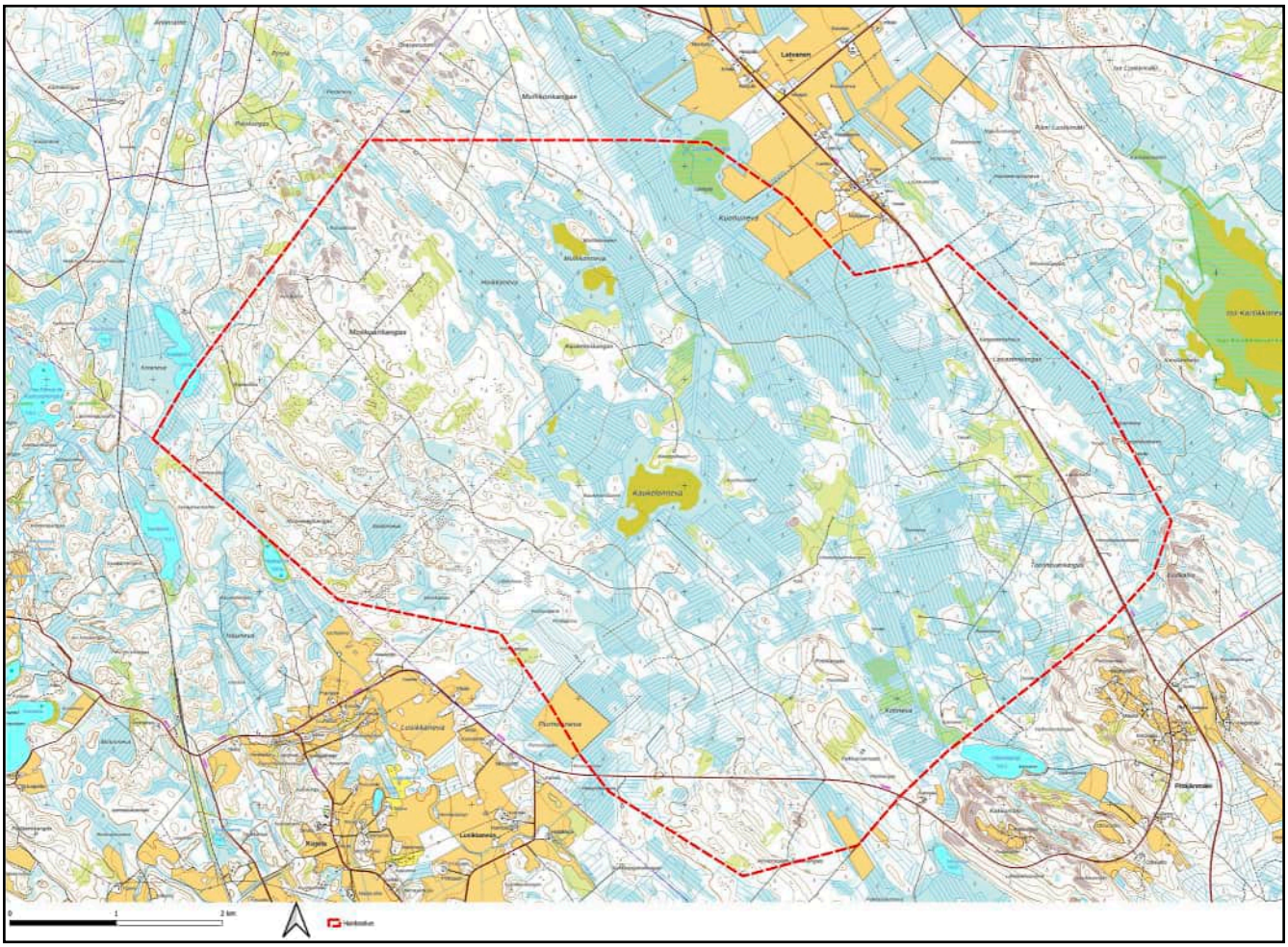
Osana hankesuunnittelua toteutettiin viitasammakkoselvitys, jonka tavoitteena oli selvittää tuulivoimapuiston alueella mahdollisesti olevat lisääntymis- ja levähdyspaikat.

RAPORTISTA

Tässä raportissa esitetään toukokuussa vuonna 2023 toteutetun viitasammakkoselvityksen tulokset. Raportti käsittää yleis- ja pohjatietojen lisäksi kuvaukset tutkimusmenetelmistä sekä inventointien tulokset ja mahdolliset maankäyttösuositukset.

SELVITYSALUEEN YLEISKUVAUS

Moskuankankaan suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin 24 kilometriä Pyhäjärven keskustan lounaispuolella Pihtiputaan kunnan rajalla (kuva 1). Lähellä olevia paikkoja ovat eteläpuolen Lusikkaneva, pohjoispuolen Latvanen ja kaakkoispuolen Pitäjänmäki. Tutkimusalue on noin 4 050 hehtaarin laajuinen kokonaisuus, joka levittäytyy pohjoislaidan Mullikonkankaalta eteläosan Ahveroisten Palokankaaseen sekä länsilaidan Kökönkummulta itäosan Kitinkallioon. Alueella on hyvin runsaasti ojitettuja rämeitä ja tavanomaisessa metsätalouskäytössä olevia kangasmetsiä hakkuualoista ja taimikoista iäkkäämpiin metsiin. Alueella on myös karuja louhikoita. Vesistöjä edustaa lähinnä länsilaidan Kotajärvi, jonka itäosa lukeutuu tutkimusalueeseen. Peltoja on hyvin pienialaisesti rajavyöhykkeillä.



Kuva 1. *Tutkimusalue (punainen katkoviiva). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston viitasammakkoselvityksen maastotöistä vastasi biologi (FT) Janne Kilpimaa, jolla on usean vuoden kokemus viitasammakoista. Raportin laati luontokartoittaja Santtu Ahlman.

VIITASAMMAKON TUNNISTAMINEN

Viitasammakko (*Rana arvalis*) muistuttaa ulkonäöltään huomattavasti sammakkoa (*Rana temporaria*), mutta se voidaan erottaa tiettyjen tuntomerkkien avulla. Viitasammakko on teräväkuonoinen ja takajalkojen räpylöiden ulkopuolelle jää 2,5–3 varvasluuta. Sammakolla niitä on korkeintaan kaksi. Lisäksi jalkapohjan sisäsyrjässä on kova ja kookas metatarsaalikyhmy (jalkapöydän luu), joka on vähintään puolet sisimmän varpaan pituudesta. Värituntomerkit ovat haastavampia, mutta kutevilla koirailla on usein sinertävä kurkku. Toisinaan lähes koko ruumis saattaa olla varsin selvästi sinertävän sävyinen.

Parhain tuntomerkki on koiraan tunnusomainen soidinääni *”voup, voup, voup...”*. Se on hidastempoinen ääni, joka muistuttaa uppoavaa pulloa. Lajin havaitsee parhaiten nimenomaan soidinäänen perusteella, sillä elintavoiltaan se on varsin piilotteleva ja arka.

Laji voidaan tunnistaa myös melko luotettavasti mätimunista eli kudusta. Viitasammakolla ne kelluvat ”välivedessä” ja ovat jokseenkin pieniä. Sammakon kutu on tyypillisesti selvästi kookkaampaa ja se on aivan veden pinnassa. Rupikonnan (*Bufo bufo*) kutu on usean metrin mittaista ”helminauhaa”, joka poikkeaa suuresti viitasammakon ja sammakon mätimunista.

VIITASAMMAKON ELINPIIRISTÄ

Viitasammakko on mieltynyt erityisesti reheviin vesistöihin, ja sitä pidetäänkin usein nimenomaan rehevien lintujärvien lajina. Se suosii kuitenkin myös hieman karumpia lampareita, mutta kutupaikaltaan se vaatii riittävästi suojaisaa kasvillisuutta. Pienet kosteat painanteet tai vaikkapa ojat eivät sille kelpaa muuta kuin liikkumisreitiksi.

Viitasammakko on hyvin paikkauskollinen laji, joka pysyttelee vain muutaman neliökilometrin alueella läpi vuoden. Talvehtimaan viitasammakot hakeutuvat huomaamattomasti syys-lokakuussa, jolloin ne katoavat sopivien vesistön pohjiin muun muassa kivien alle. Viitasammakot kerääntyvät muiden sammakoiden tavoin ryhmäsoitimelle jo hyvin varhain keväällä, kun jääpeite sulaa ja yöpakkaset laantuvat.

Sopivia kutupaikkoja ovat muun muassa rehevät luhtarannat, ilmaversoiskasvillisuuden laiteilla olevat suojaisat sopukat ja muut vastaavat paikat. Mätimunaklimpit ovat usein vesirajalla vesisammalten ja muun kasvillisuuden lomassa.

Viitasammakoiden liikehtimistä on tutkittu hyvin vähän, mutta eräiden eurooppalaisten tutkimusten (Kovar ym. 2009) mukaan keskimääräinen liikkumismatka on noin 1 000 metriä. Liikkumisreitteinä ne käyttävät usein kosteita ja suojaisia ojia, mutta esimerkiksi kuiville mäntykankaille ne nousevat ilmeisesti harvoin. Kesänsä viitasammakot viettävät vesistöjen lähellä rannoilla, rantapensaikoissa, tuoreissa metsissä, soilla ja pelloilla. Ravinnonsaantimahdollisuudet vaikuttavat lajin elinpiirin valintaan.

Kutupaikoilta poistuvien ja niillä kesää viettävien yksilöiden prosentuaalisia suhteita ei tiedetä. Todennäköisesti viitasammakot pysyttelevät mahdollisimman lähellä kutu- ja talvehtimispaikkoja – jotka voivat sijaita samalla järvellä – mikäli ravintoa on riittävästi tarjolla.

Viitasammakon kudusta kehittyy toukkia noin kolmessa viikossa. Toukkavaihe kestää keskimäärin 2–3 kuukautta, riippuen kesän sääolosuhteista. Toukkien muodonmuutoksen jälkeen pienet sammakot nousevat yleensä maalle, mutta niiden liikehtimisestä on niukasti tietoja saatavilla.

VIITASAMMAKKO LAINSÄÄDÄNNÖSSÄ

Viitasammakko kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisiin lajeihin, joihin kuuluvien yksilöiden luonnossa selvästi havaittavien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain (49 §) mukaisesti kielletty. IV(a)-liitteen lajit ja niiden elinympäristöt ovat tiukasti suojeltuja.

Luonnonsuojelulain mukaan paikallinen ELY-keskus voi yksittäistapauksissa myöntää poikkeusluvan, vaikka toiminta aiheuttaisikin varmuudella haittaa direktiivilajille. Edellytyksenä on kuitenkin se, että hanke koskee yleistä etua ja muuta tyydyttävää ratkaisua ei ole.

Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) uhanalaisuusluokituksessa viitasammakko on elinvoimainen (LC, Least Concern). Suomalaisessa uhanalaisuusluokituksessa viitasammakkoa ei ole luokiteltu uhanalaiseksi tai vaarantuneeksi lajiksi (Hyvärinen ym. 2019).

TUTKIMUSMENETELMÄT

Viitasammakkoselvityksen maastotyöt tehtiin 10.5. ja 17.5. noin kello 4.40–13.30 välisenä aikana, jolloin alueen kaikki potentiaaliset kohteet käytiin inventoimassa. Tutkittuja kohteita olivat Latvastenjärvi, Kotajärvi, Kaukelonneva, Mullikonneva ja Kaukelonkankaan eteläpuolen pieni suo (kuva 2). Ensimmäisellä inventointikerralla lajille sopimattomiksi osoittautuneita kohteita ei käyty tutkimassa uudelleen.

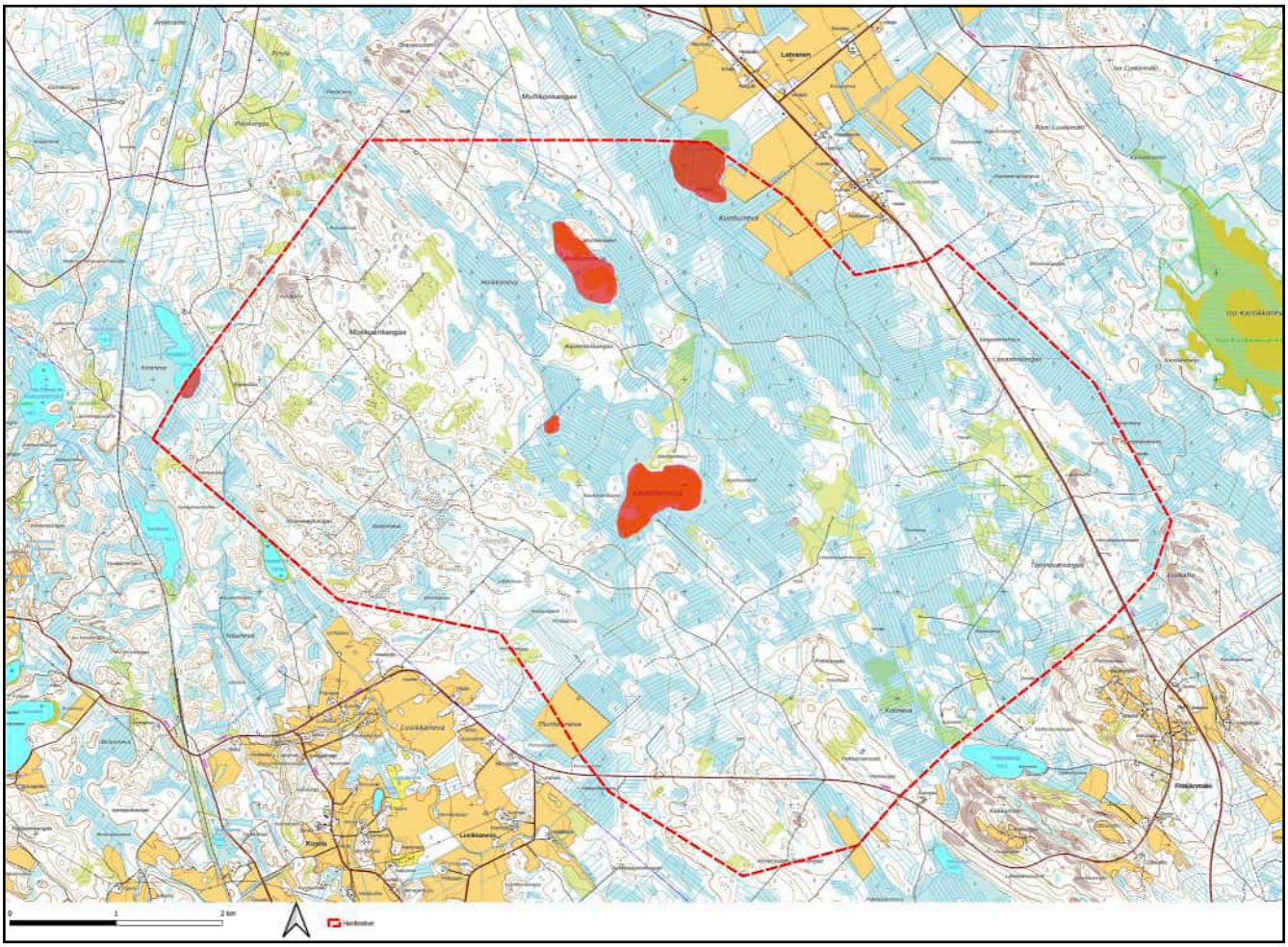
Lajin soidinkaudelle osui voimakkaita tuulia, minkä vuoksi viimeisellä kerralla oli kohtalainen tuuli (taulukko 1). Kuunteluita saatiin kuitenkin tehtyä tuulensuojaisissa paikoissa.

Inventoinnit tehtiin siten, että sopivilla paikoilla kuunneltiin eri kohdissa lajin soidinääntelyä useita minuutteja. Viitasammakot ovat hyvin arkoja ja voivat säikähtäessään pysytellä pitkään piilossa. Tarkoituksena oli havaita ja paikallistaa mahdolliset lisääntymispaikat sekä arvioida yksilömäärä mahdollisimman tarkasti.

Viitasammakoiden soidinkausi alkoi monin paikoin poikkeuksellisen myöhään toukokuun alkupuolella kylmän kevään vuoksi. Kartoitukset tehtiin lajin soidinkaudella, jolloin se oli varmuudella käynnissä.

Taulukko 1. *Sääolosuhteet inventointipäivittäin.*

Päivämäärä	*Lämpötila alussa*	*Lämpötila lopussa*	*Pilvisyys alussa*	*Pilvisyys lopussa*	*Tuuli alussa*	*Tuuli lopussa*
10.5.	*3°C*	*12 °C*	*7/8*	*8/8*	*2 m/s S*	*2 m/s SE*
17.5.	*11°C*	*13 °C*	*8/8*	*8/8*	*4 m/s S*	*5 m/s S*



Kuva 2. *Tutkitut kohteet (punainen alueet). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*

EPÄVARMUUSTEKIJÄT

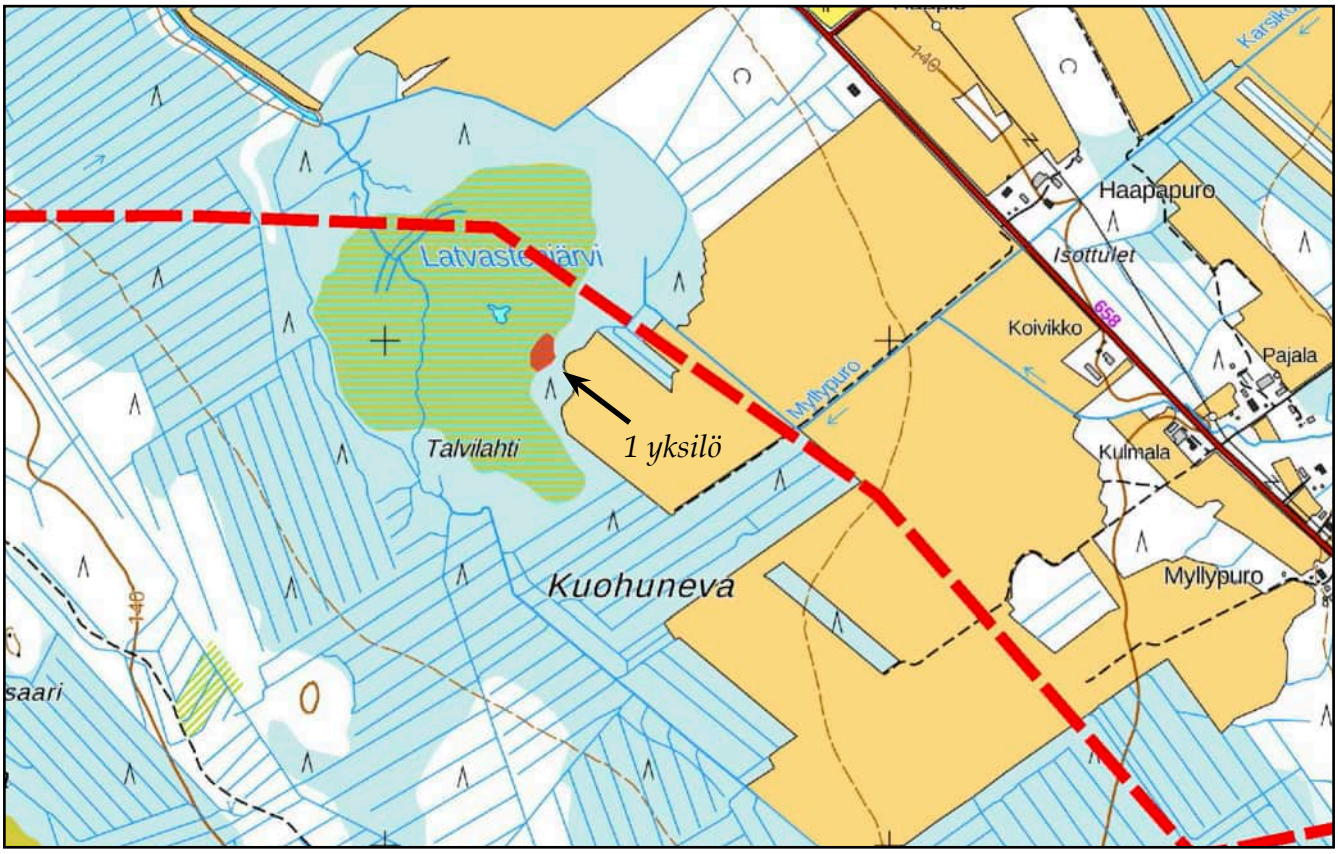
Viitasammakkoselvitysten epävarmuustekijät liittyvät soidinkauden ajoittumisen arviointiin sekä sääolosuhteisiin. Soidin voi kestää vain muutamia päiviä, mutta yleensä kuitenkin vähintään viikon. Lisäksi laji tulee kartoittaa ainoastaan sopivissa sääolosuhteissa, sillä viitasammakot eivät ääntele huonoissa olosuhteissa. Joillakin kohteilla lisävarmuutta voidaan saada etsimällä lajin mätimunia vesitse, mikäli soidinkauden ajoittuminen on epävarmaa ja epäilyksenä on sen päättyminen. Tässä selvityksessä ei ole edellä mainittuja epävarmuustekijöitä, sillä soidinkausi oli alkanut ja sääolosuhteet olivat kokonaisuutena hyvät. Viitasammakoiden löytäminen voi kuitenkin olla haastavaa, sillä ne saattavat olla aktiivisuudeltaan heikosti äänessä tiettyinä aikoina.

TULOKSET JA PÄÄTELMÄT

Tutkimusalueelta löydettiin viitasammakoita ainoastaan Latvastenjärveltä, joka on suurelta osin lajille soveliasta elinympäristöä. Paikalta kuultiin kuitenkin ainoastaan yksi yksilö järven itälaidalta (kuva 3). Muualla tutkimusalueella on hyvin heikosti potentiaalisia elinympäristöjä, eikä muita löytöjä tehty. Alueelta tai sen läheltä ei tunneta vanhoja viitasammakkohavaintoja. Lähin tunnettu havaintopaikka sijaitsee noin yhden kilometrin etäisyydellä alueen länsipuolella Karhunpiilonjärvellä, joka sijaitsee Pihtiputaan puolella (Suomen Lajitietokeskus 2023).

Koska muualla alueella ei tehty viitasammakoihin liittyviä havaintoja, eikä vanhoja havaintoja tunneta, ei hankkeelle voida antaa erityisiä maankäyttösuosituksia viitasammakoiden osalta muilta osin. Löydetyn lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain mukaisesti kielletty, joten se tulee huomioida asianmukaisesti hankesuunnittelussa.

Kuva 3. *Viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikka (punainen alue) Latvastenjärvellä. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*



KIRJALLISUUS

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

Kovar, R., Brabec, M., Vita, R. & Bocek, R. 2009:
Spring migration distances of some Central European amphibian species.
Amphibia-Reptilia 30: 367–378.

Kwet, A. 2009:
European Reptile and Amphibian Guide. New Holland Publishers. United Kingdom.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2021:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle.
Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021.

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004:
Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa.
Suomen Ympäristö 742. Ympäristöministeriö.

Suomen Lajitietokeskus 2023:
Viitasammakkohavainnot (https://laji.fi). Viitattu 22.5.2023.

Söderman, T. 2003:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

Ympäristöministeriö a) luontodirektiivin II, IV ja V -liitteiden lajit
http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=9045&lan=fi#a7.

Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy

Sweco Finland Oy

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston uuden voimajohdon viitasammakkoselvitys 2023

AHLMAN GROUP OY

RAPORTTEJA 136/2023

SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto 3

Raportista 3

Selvitysalueen yleiskuvaus 3

Työstä vastaavat henkilöt 4

Viitasammakon tunnistaminen 5

Viitasammakon elinpiiristä 6

Viitasammakko lainsäädännössä 6

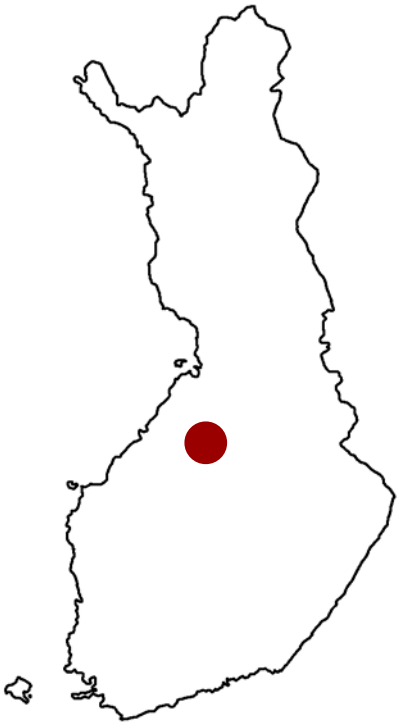
Tutkimusmenetelmät 7
Epävarmuustekijät 8

Tulokset ja päätelmät 8

Kirjallisuus 10

Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:
Ahlman, S. 2023: Pyhäjärven Moskuankankaan uulivoimapuiston voimajohdon viitasammakkoselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

JOHDANTO



Tämä raportti esittelee Sweco Finland Oy:n Ahlman Group Oy:ltä tilaaman Moskuankankaan tuulivoimapuiston voimajohdon viitasammakkoselvityksen tulokset, joiden perusteella voidaan huomioida lajin elinympäristöt hankesuunnittelussa.

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Moskuankankaan alueelle. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä. Hankkeeseen sovelletaan YVA-lain (252/2017) mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Osana hankesuunnittelua toteutettiin voimajohdon (110 kV tai 400 kV) viitasammakkoselvitys kolmelta eri reittivaihtoehdolta. Selvityksen tavoitteena oli inventoida reittien varrella mahdollisesti olevat lisääntymis- ja levähdyspaikat.

RAPORTISTA

Tässä raportissa esitetään toukokuussa 2023 toteutetun viitasammakkoselvityksen tulokset. Raportti käsittää yleis- ja pohjatietojen lisäksi kuvaukset tutkimusmenetelmistä sekä inventointien tulokset ja mahdolliset maankäyttösuositukset.

SELVITYSALUEEN YLEISKUVAUS

Moskuankankaan suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin 24 kilometriä Pyhäjärven keskustan lounaispuolella Pihtiputaan kunnan rajalla (kuva 1). Lähellä olevia paikkoja ovat eteläpuolen Lusikkaneva, pohjoispuolen Latvanen ja kaakkoispuolen Pitäjänmäki. Tutkimusalue on noin 4 050 hehtaarin laajuinen kokonaisuus.

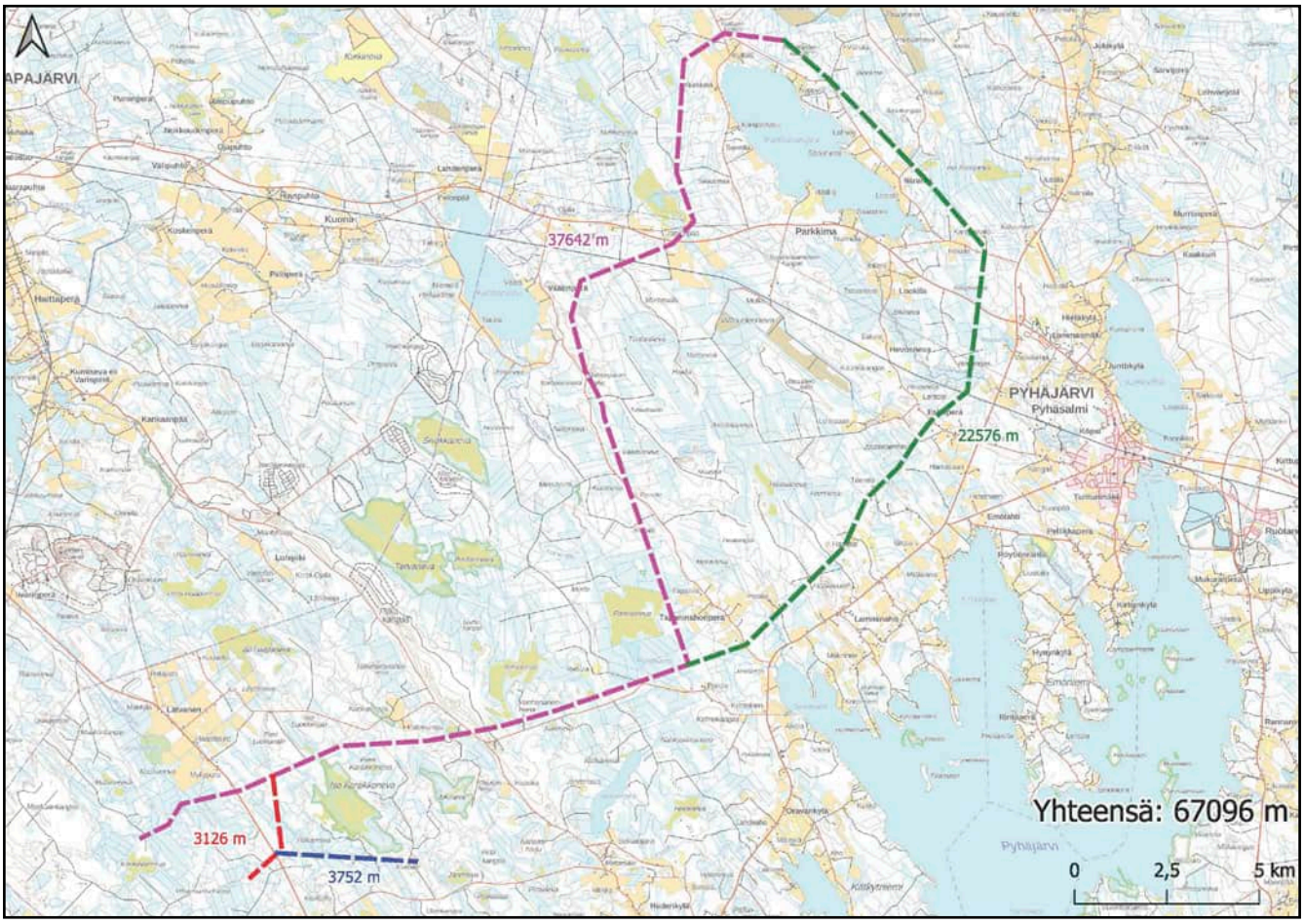
Voimajohtoreittien yhteispituus on noin 67 kilometriä. Kaikki vaihtoehdot alkavat hankealueen itälaidalta (kuva 1 ja 2). Yksi linjaus kulkee suoraan itään Kivikankaalle suunnitellun Hallakallion tuulivoimapuiston rajalle. Pidempi reitti kulkee Iso Karsikkonevan pohjoispuolelta itä-koilliseen Tapaninahonperälle, jossa se haarautuu kahteen osaan. Läntinen reittivaihtoehto kulkee pohjois-luoteeseen Väätinperälle, josta se jatkuu Vittoudenjärven itäpuolelta kiertäen Parkkimanjärven pohjoispuolelle. Itäinen reittivaihtoehto jatkuu Tapaninahonperältä koilliseen Parkkimajoelle, jossa se kääntyy pohjoiseen ja edelleen luoteeseen Parkkimanjärven pohjoispuolelle. Reittien varrella on hyvin monenlaisia kangasmetsiä, ojitettuja ja ojittamattomia soita, tielinjauksia, peltoja ja muita pienipiirteisiä elinympäristöjä sekä kaksi jokea.

Kaikkien reittien varrelta tutkittiin 150 metriä leveä vyöhyke (75 metriä keskilinjan molemmin puolin).

Kuva 1. *Moskuankankaan tuulivoimapuiston voimajohtovaihtoehtojen reitit (violetit katkoviivat ja niiden ympärillä olevat mustat katkoviivat). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Moskuankankaan tuulivoimapuiston voimajohdon viitasammakkoselvityksen maastotöistä vastasivat luontokartoittajakoulutuksen käynyt Hannu Lehtonen, ympäristönhoitaja Toni Ahlman ja Hannu Honkonen. Lehtonen on tehnyt lukuisia viitasammakkoselvityksiä ja saanut koulutuksen niiden tekemiseen. Toni Ahlman ja Hannu Honkonen ovat tehneet runsaasti vastaavia selvityksiä kymmenen vuoden ajan. Raportin laati luontokartoittaja Santtu Ahlman.



Kuva 2. *Voimajohtoreittien kokonaispituudet. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*

VIITASAMMAKON TUNNISTAMINEN

Viitasammakko (*Rana arvalis*) muistuttaa ulkonäöltään huomattavasti sammakkoa (*Rana temporaria*), mutta se voidaan erottaa tiettyjen tuntomerkkien avulla. Viitasammakko on teräväkuonoinen ja takajalkojen räpylöiden ulkopuolelle jää 2,5–3 varvasluuta. Sammakolla niitä on korkeintaan kaksi. Lisäksi jalkapohjan sisäsyrjässä on kova ja kookas metatarsaalikyhmy (jalkapöydän luu), joka on vähintään puolet sisimmän varpaan pituudesta. Värituntomerkit ovat haastavampia, mutta kutevilla koirailla on usein sinertävä kurkku. Toisinaan lähes koko ruumis saattaa olla varsin selvästi sinertävän sävyinen.

Parhain tuntomerkki on koiraan tunnusomainen soidinääni ”*voup, voup, voup...*”. Se on hidastempoinen ääni, joka muistuttaa uppoavaa pulloa. Lajin havaitsee parhaiten nimenomaan soidinäänen perusteella, sillä elintavoiltaan se on varsin piilotteleva ja arka.

Laji voidaan tunnistaa myös melko luotettavasti mätimunista eli kudusta. Viitasammakolla ne kelluvat ”välivedessä” ja ovat jokseenkin pieniä. Sammakon kutu on tyypillisesti selvästi kookkaampaa ja se on aivan veden pinnassa. Rupikonnan (*Bufo bufo*) kutu on usean metrin mittaista ”helminauhaa”, joka poikkeaa suuresti viitasammakon ja sammakon mätimunista.

VIITASAMMAKON ELINPIIRISTÄ

Viitasammakko on mieltynyt erityisesti reheviin vesistöihin, ja sitä pidetäänkin usein nimenomaan rehevien lintujärvien lajina. Se suosii kuitenkin myös hieman karumpia lampareita, mutta kutupaikaltaan se vaatii riittävästi suojaisaa kasvillisuutta. Pienet kosteat painanteet tai vaikkapa ojat eivät sille kelpaa muuta kuin liikkumisreitiksi.

Viitasammakko on hyvin paikkauskollinen laji, joka pysyttelee vain muutaman neliökilometrin alueella läpi vuoden. Talvehtimaan viitasammakot hakeutuvat huomaamattomasti syys-lokakuussa, jolloin ne katoavat sopivien vesistön pohjiin muun muassa kivien alle. Viitasammakot kerääntyvät muiden sammakoiden tavoin ryhmäsoitimelle jo hyvin varhain keväällä, kun jääpeite sulaa ja yöpakkaset laantuvat.

Sopivia kutupaikkoja ovat muun muassa rehevät luhtarannat, ilmaversoiskasvillisuuden laiteilla olevat suojaisat sopukat ja muut vastaavat paikat. Mätimunaklimpit ovat usein vesirajalla vesisammalten ja muun kasvillisuuden lomassa.

Viitasammakoiden liikehtimistä on tutkittu hyvin vähän, mutta eräiden eurooppalaisten tutkimusten (Kovar ym. 2009) mukaan keskimääräinen liikkumismatka on noin 1 000 metriä. Liikkumisreitteinä ne käyttävät usein kosteita ja suojaisia ojia, mutta esimerkiksi kuiville mäntykankaille ne nousevat ilmeisesti harvoin. Kesänsä viitasammakot viettävät vesistöjen lähellä rannoilla, rantapensaikoissa, tuoreissa metsissä, soilla ja pelloilla. Ravinnonsaantimahdollisuudet vaikuttavat lajin elinpiirin valintaan.

Kutupaikoilta poistuvien ja niillä kesää viettävien yksilöiden prosentuaalisia suhteita ei tiedetä. Todennäköisesti viitasammakot pysyttelevät mahdollisimman lähellä kutu- ja talvehtimispaikkoja – jotka voivat sijaita samalla järvellä – mikäli ravintoa on riittävästi tarjolla.

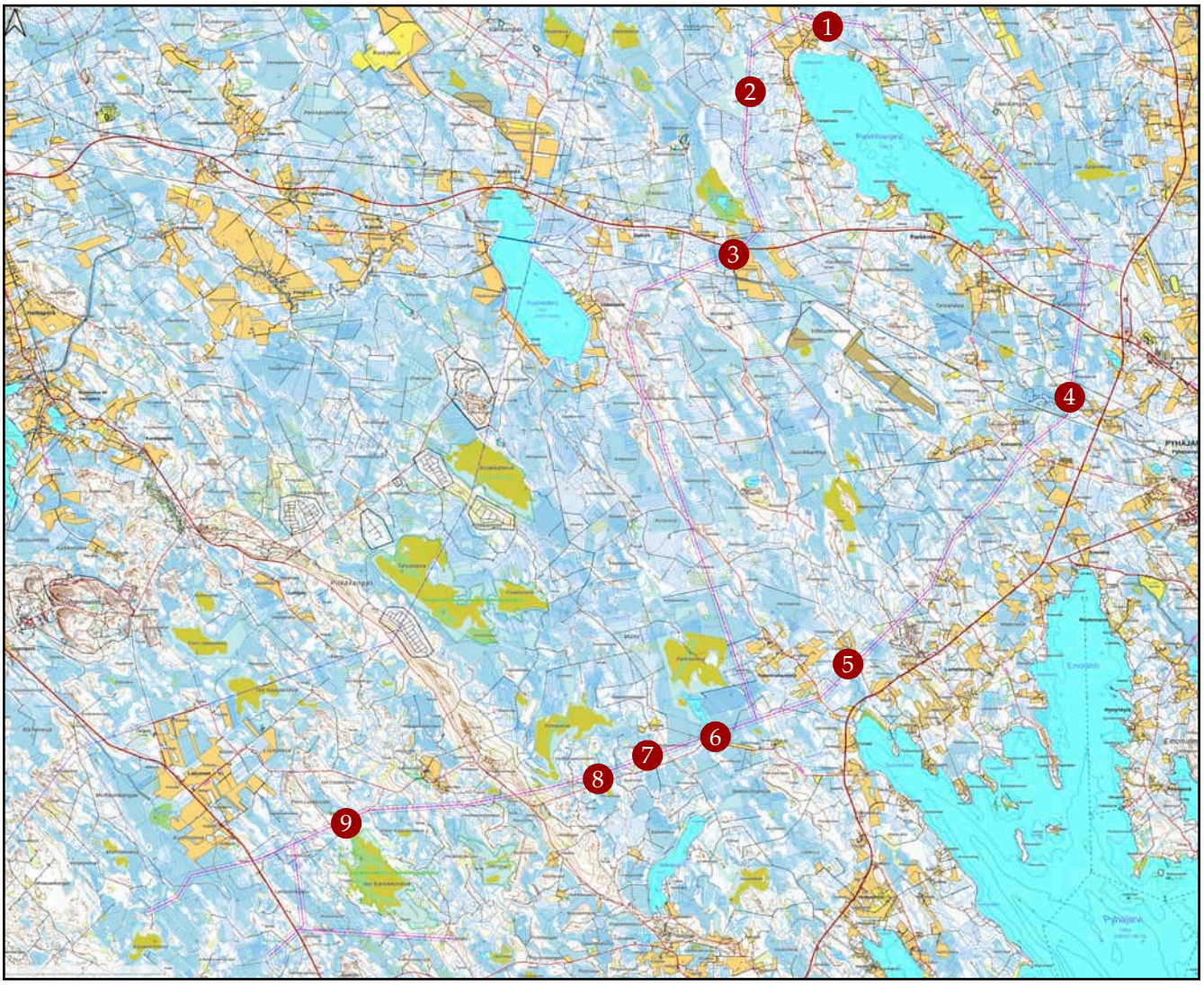
Viitasammakon kudusta kehittyy toukkia noin kolmessa viikossa. Toukkavaihe kestää keskimäärin 2–3 kuukautta, riippuen kesän sääolosuhteista. Toukkien muodonmuutoksen jälkeen pienet sammakot nousevat yleensä maalle, mutta niiden liikehtimisestä on niukasti tietoja saatavilla.

VIITASAMMAKKO LAINSÄÄDÄNNÖSSÄ

Viitasammakko kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisiin lajeihin, joihin kuuluvien yksilöiden luonnossa selvästi havaittavien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain (49 §) mukaisesti kielletty. IV(a)-liitteen lajit ja niiden elinympäristöt ovat tiukasti suojeltuja.

Luonnonsuojelulain mukaan paikallinen ELY-keskus voi yksittäistapauksissa myöntää poikkeusluvan, vaikka toiminta aiheuttaisikin varmuudella haittaa direktiivilajille. Edellytyksenä on kuitenkin se, että hanke koskee yleistä etua ja muuta tyydyttävää ratkaisua ei ole.

Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) uhanalaisuusluokituksessa viitasammakko on elinvoimainen (LC, Least Concern). Suomalaisessa uhanalaisuusluokituksessa viitasammakkoa ei ole luokiteltu uhanalaiseksi tai vaarantuneeksi lajiksi (Hyvärinen ym. 2019).



Kuva 3. *Voimajohtoreittien varrelta tutkitut potentiaaliset viitasammakkokohteet (punaiset pallot). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*

TUTKIMUSMENETELMÄT

Viitasammakkoselvityksen maastotyöt tehtiin liito-oravaselvityksen yhteydessä 15.5., 16.5., 22.5. ja 24.5. (Ahlman 2023) kaikilta potentiaalisilta kohteilta (kuva 3), joita olivat luonnontilaiset suot, kaivetut lammikot ja joet. Muita lajille soveliaita kohteita ei ole reittivaihtoehtojen varrella. Inventointipäivät olivat sääolosuhteiltaan sopivia viitasammakoiden havainnoimiseen, sillä tuuli oli aamulla heikkoa ja lämpöä oli riittävästi (taulukko 1). Maastotöiden aikana kuunneltiin eri kohdissa lajin soidinääntelyä useita minuutteja. Viitasammakot ovat hyvin arkoja ja voivat säikähtäessään pysytellä pitkään piilossa. Tarkoituksena oli havaita ja paikallistaa mahdolliset lisääntymispaikat sekä arvioida yksilömäärä mahdollisimman tarkasti.

Viitasammakoiden soidinkausi alkoi monin paikoin poikkeuksellisen myöhään toukokuun alkupuolella kylmään kevään vuoksi. Kartoitukset tehtiin lajin soidinkaudella, jolloin se oli varmuudella käynnissä.

Päivämäärä	Lämpötila alussa	Lämpötila lopussa	Pilvisyys alussa	Pilvisyys lopussa	Tuuli alussa	Tuuli lopussa
15.5.	7 °C	20 °C	1/8	0/8	2 m/s S	5 m/s S
16.5.	7 °C	21 °C	6/8	4/8	2 m/s S	5 m/s S
22.5.	9 °C	22 °C	2/8	2/8	1 m/s N	2 m/s SE
24.5.	8 °C	19 °C	0/8	0/8	1 m/s S	4 m/s S

Taulukko 1. *Sääolosuhteet inventointipäivittäin.*

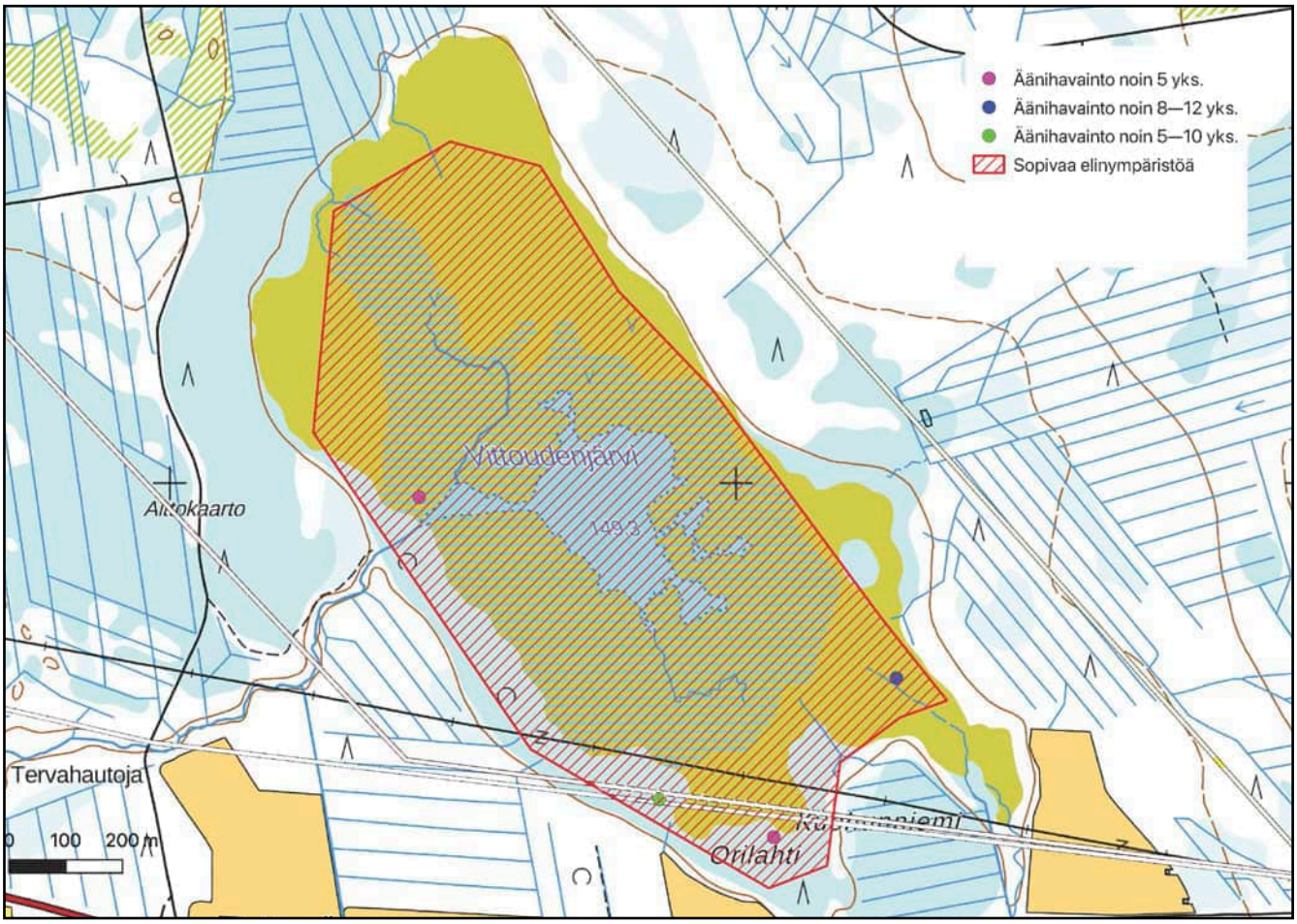
EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Viitasammakkoselvitysten epävarmuustekijät liittyvät soidinkauden ajoittumisen arviointiin sekä sääolosuhteisiin. Soidin voi kestää vain muutamia päiviä, mutta yleensä kuitenkin vähintään viikon. Lisäksi laji tulee kartoittaa ainoastaan sopivissa sääolosuhteissa, sillä viitasammakot eivät ääntele huonoissa olosuhteissa. Joillakin kohteilla lisävarmuutta voidaan saada etsimällä lajin mätimunia vesitse, mikäli soidinkauden ajoittuminen on epävarmaa ja epäilyksenä on sen päättyminen. Tässä selvityksessä ei ole edellä mainittuja epävarmuustekijöitä, sillä soidinkausi oli alkanut ja sääolosuhteet olivat hyvät.

TULOKSET JA PÄÄTELMÄT

Maastoinventointien aikana suurin osa tutkituista kohteista osoittautui potentiaaliltaan heikoksi viitasammakoiden kannalta, sillä kaivetut lammikot olivat liian karuja, suot liian kuivia ja joissa liian kova virtaus. Osa Parkkimanjärven pohjoispuolen kaivetuista lammikoista saattaisi soveltua lajin elinympäristöksi, mutta viitasammakkohavaintoja ei kuitenkaan saatu. Voimajohtoreittien varrelta ei tunneta lainkaan vanhoja viitasammakkohavaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2023).

Koska alueella ei tehty viitasammakoihin liittyviä havaintoja, eikä vanhoja havaintoja tunneta, ei hankkeelle voida antaa erityisiä maankäyttösuosituksia viitasammakoiden osalta. Vittoudenjärven osalta tulee kuitenkin huomioida, että vaikka se ei ole suunniteltujen voimajohtoreitin välittömässä läheisyydessä, niin järvellä on viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Ahlman Group Oy inventoi Vittoudenjärven vuonna 2022 ja viitasammakoita kuultiin etenkin järven eteläosassa (kuva 4).



Kuva 4. *Vittoudenjärven viitasammakkohavainnot ja soveliaan elinympäristön rajaus vuonna 2022. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*

KIRJALLISUUS

Ahlman, S. 2023:
Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston uuden voimajohdon liito-oravaselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

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

Kovar, R., Brabec, M., Vita, R. & Bocek, R. 2009:
Spring migration distances of some Central European amphibian species.
Amphibia-Reptilia 30: 367–378.

Kwet, A. 2009:
European Reptile and Amphibian Guide. New Holland Publishers. United Kingdom.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2021:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle.
Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021.

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004:
Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa.
Suomen Ympäristö 742. Ympäristöministeriö.

Suomen Lajitietokeskus 2023:
Viitasammakkohavainnot (https://laji.fi). Viitattu 30.5.2023.

Söderman, T. 2003:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

Ympäristöministeriö a) luontodirektiivin II, IV ja V -liitteiden lajit
http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=9045&lan=fi#a7.

Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy

Sweco Infra & Rail Oy

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston lepakkoselvitys 2022

AHLMAN GROUP OY

RAPORTTEJA 181/2022

SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto 3

Raportista 3

Selvitysalueen yleiskuvaus 3

Työstä vastaavat henkilöt 4

Tutkimusmenetelmät 4

Epävarmuustekijät 7

Lepakoiden elintavoista 7

Lepakot lainsäädännössä 8

Lajikohtaista tarkastelua 8

Tulokset ja päätelmät 8

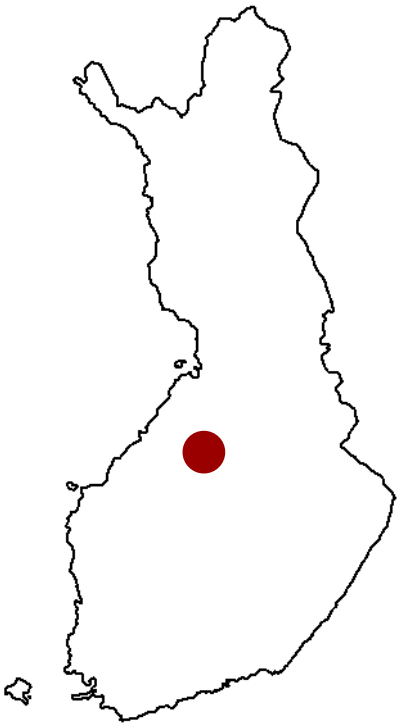
Kirjallisuus 11

Liitteet 13

Liite 1. Maastotöiden aikana kuljetut reitit 13

Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:
Ahlman, S. 2022: Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston lepakkoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.

JOHDANTO



Tämä raportti esittelee Sweco Infra & Rail Oy:n Ahlman Group Oy:ltä tilaaman Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston lepakkoselvityksen tulokset, joiden perusteella voidaan arvioida hankkeen mahdollisia vaikutuksia kyseiselle lajiryhmälle.

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Moskuankankaan alueelle. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä. Hankkeeseen sovelletaan YVA-lain (252/2017) mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

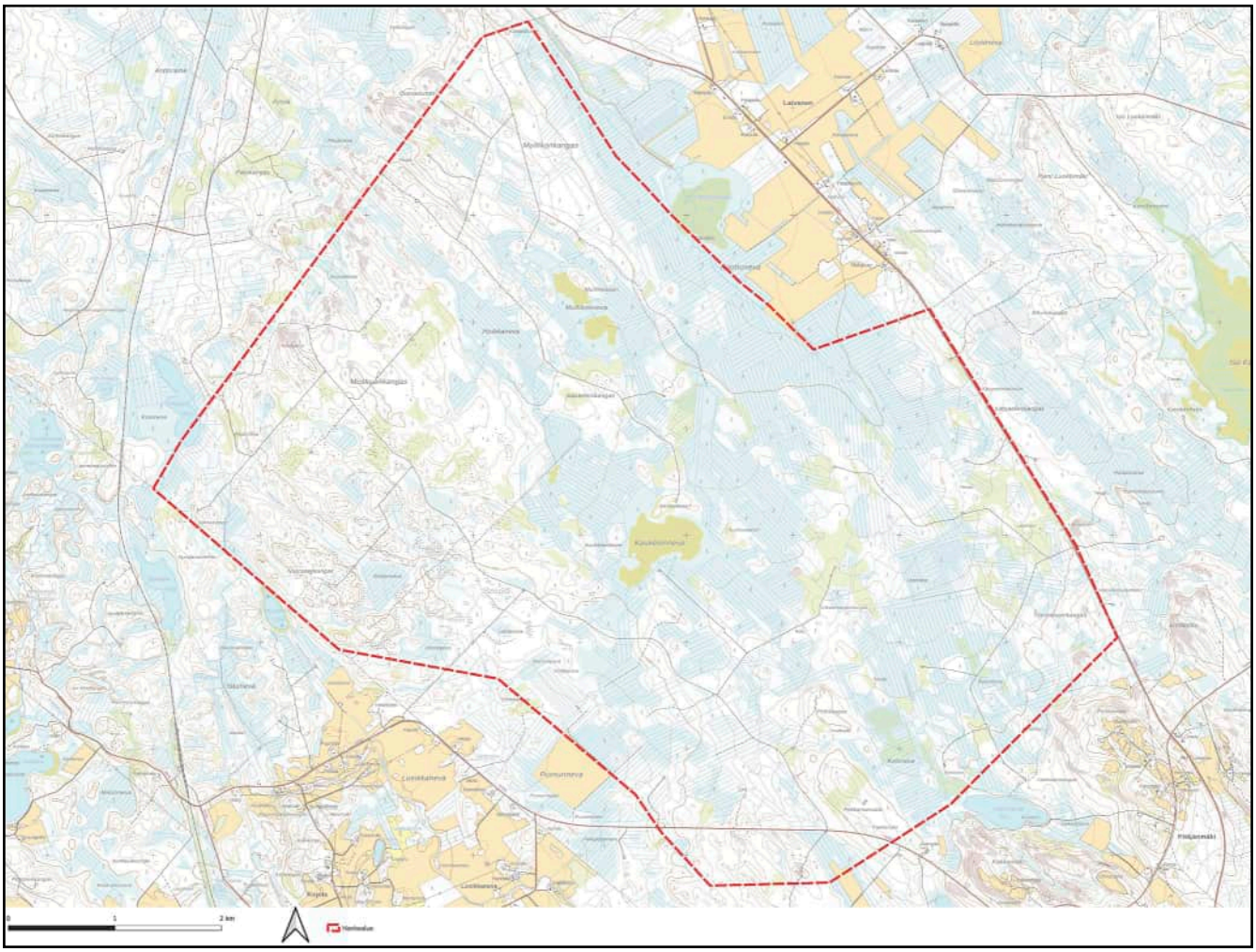
Osana hankesuunnittelua toteutettiin lepakoiden lisääntymisaikainen selvitys, jonka tavoitteena oli selvittää lepakoille mahdollisesti tärkeät alueet.

RAPORTISTA

Tässä raportissa esitetään elokuussa 2022 toteutetun lepakkoselvityksen tulokset. Raportti käsittää yleis- ja pohjatietojen lisäksi kuvaukset tutkimusmenetelmistä, inventointien tulokset ja mahdolliset maankäyttösuositukset.

SELVITYSALUEEN YLEISKUVAUS

Moskuankankaan suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin 24 kilometriä Pyhäjärven keskustan lounaispuolella Pihtiputaan kunnan rajalla (kuva 1). Lähellä olevia paikkoja ovat eteläpuolen Lusikkaneva, pohjoispuolen Latvanen ja kaakkoispuolen Pitäjänmäki. Tutkimusalue on noin 3 800 hehtaarin laajuinen kokonaisuus, joka levittäytyy pohjoislaidan Oravavuorilta eteläosan Pekkarisensaloon sekä länsilaidan Kotanevalta itäosan Teerinevankankaaseen. Alueella on hyvin runsaasti ojitettuja rämeitä ja tavanomaisessa metsätalouskäytössä olevia kangasmetsiä hakkuualoista ja taimikoista iäkkäämpiin metsiin. Alueella on myös karuja louhikoita. Vesistöjä edustaa lähinnä länsilaidan Kotajärvi, jonka itäosa lukeutuu tutkimusalueeseen. Peltoja on hyvin pienialaisesti rajavyöhykkeillä.



Kuva 1. *Tutkimusalue (punainen katkoviiva). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2022.*

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston lepakkoselvityksen maastotöistä vastasi Toni Ahlman, jolla on hyvin runsaasti kokemusta erilaisista lepakkoselvityksistä. Raportoinnista vastasi luontokartoittaja Santtu Ahlman.

TUTKIMUSMENETELMÄT

Suomessa on vakiintunut menetelmä, jonka mukaan lepakoita kartoitetaan kolmella käyntikierroksella kesä-, heinä- ja elokuussa (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012). Lepakoita havainnoitiin yöllä noin klo 22.00–4.00 välisenä aikana kulkemalla sekä hiljalleen pyöräillen että paikoin myös kävellen alueen ja sen läheisyyden teitä ja metsäalueita läpi (liite 1). Selvitys tehtiin suuren pinta-alan vuoksi yleispiirteisenä. Myöhäisen toimeksiannon vuoksi tehtiin vain elokuun inventointikierros. Kesällä 2023 tehdään kesä- ja heinäkuun kierrokset. Elokuun inventointikierros kesti neljä yötä (taulukko 1).

Havainnointia tehtiin sopivan tyyninä ja lämpiminä ajankohtina, jolloin lämpötila oli vähintään 14 °C (taulukko 1). Liian viileällä, tuulisella tai sateisella säällä lepakot eivät saalista aktiivisesti.

Kävelyn ja pyöräilyn aikana detektorin taajuutta vaihdeltiin jatkuvasti, jotta eri aaltopituudella ääntelevät lajit havaitsisi ja erottaisi toisistaan (taulukko 2). Maastoinventoinneissa keskityttiin lähinnä saalistusalueiden etsimiseen.

Havainnoinnissa käytettiin ultraäänidetektoria (Petterson D 240X), joka muuntaa korkeat kaikuluotausäänet ihmiskorvin kuultaviksi. D 240X -laitteella voidaan kuunnella ja määrittää lepakoita reaaliajassa heterodyne-menetelmällä tai varmistaa vaikeiden lajien määritys aikalaajennettujen (time expansion) tallenteiden avulla myöhemmin BatSound-ohjelman avulla.

Taulukko 1. *Sääolosuhteet inventointien aikana.*

Päivä-määrä	*Lämpötila alussa*	*Lämpötila lopussa*	*Pilvisyys alussa*	*Pilvisyys lopussa*	*Tuuli alussa*	*Tuuli lopussa*
15.–16.8.	*18 °C*	*14 °C*	*0/8*	*0/8*	*1 m/s NW*	*0 m/s*
16.–17.8.	*20 °C*	*16 °C*	*0/8*	*0/8*	*0 m/s*	*2 m/s N*
17.–18.8.	*20 °C*	*18 °C*	*8/8*	*8/8*	*2 m/s N*	*2 m/s NE*
18.–19.8.	*20 °C*	*17 °C*	*8/8*	*8/8*	*1 m/s NW*	*2 m/s NW*

Lepakoille merkittävät alueet voidaan luokitella tehtyjen havaintojen perusteella seuraavasti (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012):

Luokka I: Lisääntymis- tai levähdyspaikka.
Ehdottomasti säilytettävä, hävittäminen tai heikentäminen luonnonsuojelulaissa kielletty
- Hävittämiselle tai heikentämiselle on haettava lupa ELY-keskukselta.
- Jos poikkeuslupa myönnetään, tulee lepakoille aiheutuvaa haittaa pienentää esimerkiksi asentamalla korvaavia päiväpiilopaikkoja, kuten pönttöjä. Korvaavista toimista antaa tietoa esimerkiksi Mitchell-Jones (2004).
- Suunnittelussa kannattaa ottaa huomioon suojeltuun kohteeseen liittyvät lepakoiden käyttämät kulkureitit ja ruokailualueet.

Luokka II: Tärkeä ruokailualue tai siirtymäreitti.
Alueen arvo lepakoille huomioitava maankäytössä (EUROBATS)
- Vahva suositus, jolla ei kuitenkaan ole suoraan luonnonsuojelulain suojaa.
- Tärkeä saalistusalue voi olla sellainen, jolla saalistaa monta lajia ja/tai alueella saalistaa merkittävä määrä yksilöitä.
- Aluetta käyttävä laji on harvinainen tai harvalukuinen.
- Alue on todettu tai todennäköinen siirtymäreitti päiväpiilon ja saalistusalueen välillä.
- Jos siirtymäreitti katkaistaan, tulisi toteuttaa korvaava reitti.
- Huomioidaan alueen lähellä sijaitsevat lisääntymis- ja levähdyspaikat

Luokka III: Muu lepakoiden käyttämä alue.
Maankäytössä mahdollisuuksien mukaan huomioitava alueen arvo lepakoille.
- Alue on lepakoiden käyttämä, mutta laji ja/tai yksilömäärä on pienehkö.
- Ei mainittu luonnonsuojelulaissa
- Ei suosituksia EUROBATS-sopimuksessa

EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Lepakkoselvitykseen käytettiin neljä yötä. Kyseessä oli osayleiskaavatasoinen selvitys, ja tutkimusalue on suurelta osin heikko lepakkopotentiaalin kannalta, minkä vuoksi selvityksen perusteella voidaan tehdä päätelmiä alueen lepakkotilanteesta. Osa lepakoista on kuitenkin todennäköisesti jäänyt havaitsematta, sillä joidenkin lepakkolajien ultraääni kuuluu vain hyvin lyhyen matkan päähän (taulukko 2). Kesä- ja heinäkuun inventointikierrokset tehdään vuonna 2023.

LEPAKOIDEN ELINTAVOISTA

Suomessa on tavattu 13 lepakkolajia, jotka ovat kaikki hyönteissyöjiä. Näistä moni on kuitenkin hyvin harvinainen ja epäsäännöllinen laji maassamme, tosin lepakoita on tutkittu Suomessa toistaiseksi varsin vähän aikaa.

Erikoista lepakoiden käyttäytymisessä ovat naaraiden muodostamat lisääntymisyhdyskunnat, joissa ne synnyttävät poikasensa. Koiraat pysyttelevät kesällä hyvin pitkälti yksin tai korkeintaan pieninä ryhminä. Päiväpiiloiksi kelpaavat erilaiset rakennukset, puiden kolot ja muut vastaavat paikat. Sopivien ruokailupaikkojen säilyttäminen lisääntymisyhdyskuntien lähellä on tärkeää etenkin pesiville naaraille. Loppukesän tullen lepakot levittäytyvät ravinnonhakuun erilaisiin ympäristöihin. Talvensa lepakot viettävät horroksessa esimerkiksi kellareissa. Osa lepakkokannasta muuttaa etelämmäksi talvehtimaan.

Taulukko 2. *Suomessa tavattujen lepakkolajien yleisyys, kaikuluotausäänen kuuluvuus ja taajuudet karkeasti esitettyinä. I = yleinen, II = harvalukuinen, III = satunnainen. Kuuluvuus kuvaa etäisyyttä, josta äänen saattaa havaita ja taajuus kilohertseinä vaihteluväliä, jolloin ääni kuuluu parhaiten. Kuuluvuus- ja taajuustietojen lähde: Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry.*

Laji	*Tieteellinen nimi*	*Yleisyys I*	*II*	*III*	*Kuuluvuus*	*Taajuus*
Vesisiippa	*Myotis daubentoni*	*x*	*-*	*-*	*15–20 m*	*40–45 kHz*
Ripsisiippa	*Myotis nattereri*	*-*	*x*	*-*	*5–10 m*	*45–50 kHz*
Viiksisiippa	*Myotis mystacinus*	*x*	*-*	*-*	*15–20 m*	*45–50 kHz*
Isoviiksisiippa	*Myotis brandtii*	*x*	*-*	*-*	*15–20 m*	*45–50 kHz*
Lampisiippa	*Myotis dasycneme*	*-*	*-*	*x*	*20–80 m*	*36–38 kHz*
Vaivaislepakko	*Pipistrellus pipistrellus*	*-*	*-*	*x*	*15–20 m*	*43–50 kHz*
Pikkulepakko	*Pipistrellus nathusii*	*-*	*x*	*-*	*15–25 m*	*55 kHz*
Kääpiölepakko	*Pipistrellus pygmaeus*	*-*	*-*	*x*	*15–20 m*	*38–47 kHz*
Isolepakko	*Nyctalus noctula*	*-*	*x*	*-*	*100 m*	*20–25 kHz*
Pohjanlepakko	*Eptesicus nilssoni*	*x*	*-*	*-*	*50–80 m*	*28–32 kHz*
Etelänlepakko	*Eptesicus serotinus*	*-*	*-*	*x*	*50 m*	*22–27 kHz*
Kimolepakko	*Vespetilio murinus*	*-*	*x*	*-*	*50–100 m*	*25–35 kHz*
Korvayökkö	*Plecotus auritus*	*x*	*-*	*-*	*2–5 m*	*42–50 kHz*

LEPAKOT LAINSÄÄDÄNNÖSSÄ

Lepakot kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisiin lajeihin, joihin kuuluvien yksilöiden luonnossa selvästi havaittavien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain (49 §) mukaisesti kielletty. Lisäksi ripsisiippa on luonnonsuojelulain 47 §:n mukaisesti säädetty luonnonsuojeluasetuksella erityistä suojelua vaativaksi lajiksi ja se on arvioitu Suomessa erittäin uhanalaiseksi (EN).

Suomi liittyi vuonna 1999 Euroopan lepakoidensuojelusopimukseen (EUROBATS), joka velvoittaa sitoutuneita maita huolehtimaan suojelusta lainsäädännön kautta. Sopimuksen mukaan osapuolten on pyrittävä säilyttämään merkittäviä ruokailualueita. Maankäyttö- ja rakennuslaki edellyttää riittävien selvitysten tekemistä kaavoituksessa.

LAJIKOHTAISTA TARKASTELUA

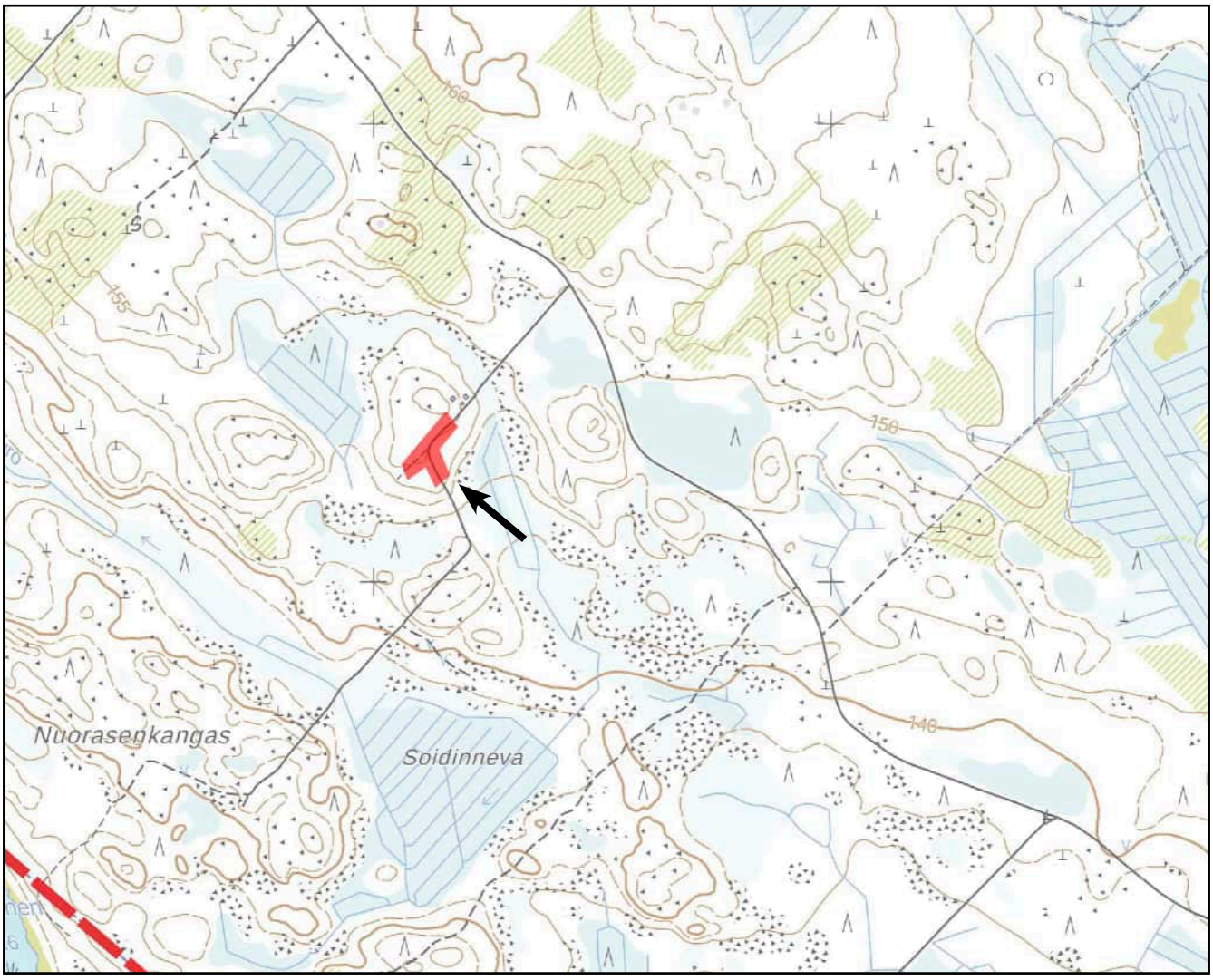
Suomen yleisin laji, **pohjanlepakko**, löydettiin harvalukuisena tutkimusalueelta. Se esiintyy usein asutuksen lähistöllä sopivan suojaisissa metsiköissä ja toisaalta myös pienissä pihapiireissä, joissa on kuitenkin riittävästi puustoa ympärillä. Suuria ja avoimia alueita pohjanlepakko välttää, joskin se saattaa toisinaan esiintyä myös varsin pienillä metsäkuvioilla vailla rakennuksia.

TULOKSET JA PÄÄTELMÄT

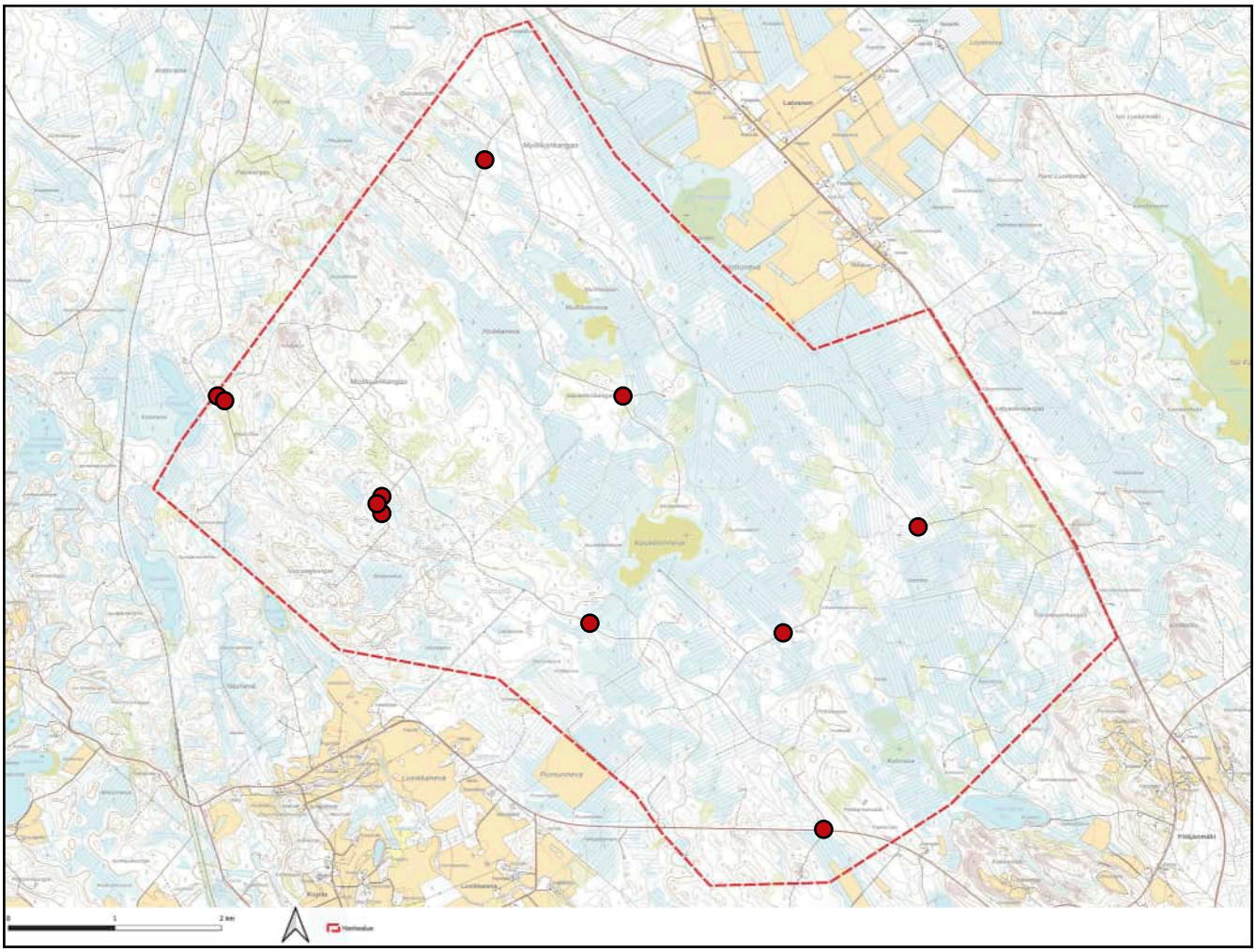
Lepakoiden käyttämät alueet voidaan jakaa kolmeen ryhmään seuraavasti: I) lisääntymis- ja levähdyspaikat, II) tärkeät ruokailualueet ja siirtymäreitit sekä III) muut lepakoiden käyttämät alueet.

Kartoitusten aikana tehdyistä havainnoista valtaosa koskee yksittäisiä lepakoita (kuva 3). Havaintojen perusteella yksi pienialainen alue voidaan tulkita luokkaan III (kuva 2). Kyseinen luokitus ei ole kuitenkaan sidoksissa lainsäädäntöön tai EUROBATS-sopimukseen, joten alueiden huomioiminen on vapaaehtoista, mutta suositeltavaa. Käytännössä puustoa suositetaan säilytettävän ennallaan mahdollisimman paljon.

Muita maankäyttösuosituksia ei voida antaa selvityksen perusteella, sillä havainnot koskivat yhtä tai korkeintaan kahta yksilöä. Lisäksi tulee huomioida, että kesä- ja heinäkuun inventointikierrosten tuloksien perusteella kesällä 2023 löytyy lisää lepakoilla arvokkaita alueita. Tämä raportti on näin ollen osaraportti.



Kuva 2. *Lepakoille arvokas alue. Punainen = luokitus III (muu lepakoiden käyttämä alue). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2022.*



Kuva 3. *Tutkimusalueen lepakkohavainnot.*
Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2022.

KIRJALLISUUS

Baerwld, EF., Edworthy, J., Holder, M. & Barclay, RMR 2008:
A Large-Scale Mitigation Experiment to Reduce Bat Fatalities at Wind Energy Facilities.
The Journal of Wildlife Management 73 (7): 1077–1081.

Barataud, M. 2002:
The World of Bats. Sittelle Publishers. Mens, France.

Barclay, MRM, Baerwald, EF, Gruver, JC 2007:
Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities:
assessing the effects of rotor size and tower heigh. Canadian Journal of Zoology 85: 381–387.

Crawford, RL., Baker, W. 1981:
Bats killed at a north Florida television tower: a 25-year record.
Journal of Mammalogy 62: 651–652.

EUROBATS 2001:
Agreement of the Conservation of Bats in Europe.

Furmankiewicz, J., Kucharska, M. 2009:
Migration of Bats along a Large River Valley in Southwestern Poland.
Journal of Mammalogy 90 (6): 1310–1317.

Hundt, L. (toim.) 2012:
Bat Surveys: Good Practice Guidelines, 2nd edition. Bat Conservation Trust.

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

Jakobsson, N. (toim.) 2008:
Ympäristön- ja luonnonsuojelu 2008. Lakikokoelmat. Edita Publishing Oy. Helsinki.

Kunz, T., Arnet, EB., Erickson, WP., Hoar, AR., Johnson, GD.,
Larkin, RP., Strickland, MD., Thresher, RW., Tuttle, MD. 2007:
Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research, needs, and hypotheses. The Ecological Society of America 5 (6):315–324.

Kuvlesky, JR. P., Brennan, L., Morrison, M., Boydston, K., Ballard, B., Bryant, F. 2007:
Wind Energy Development and Wildlife Conservation: Challenges and Opportunities.
The Journal of Wildlife Management 71 (8): 2487–2498.

Lappalainen, M. 2003:
Lepakot. Toinen painos. Kustannusosakeyhtiö Tammi, Helsinki.

Pettersons, G. 2009:
Seasonal migrations of north-eastern populations of nathusius' bat *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera). Myotis 41–42:29–56.

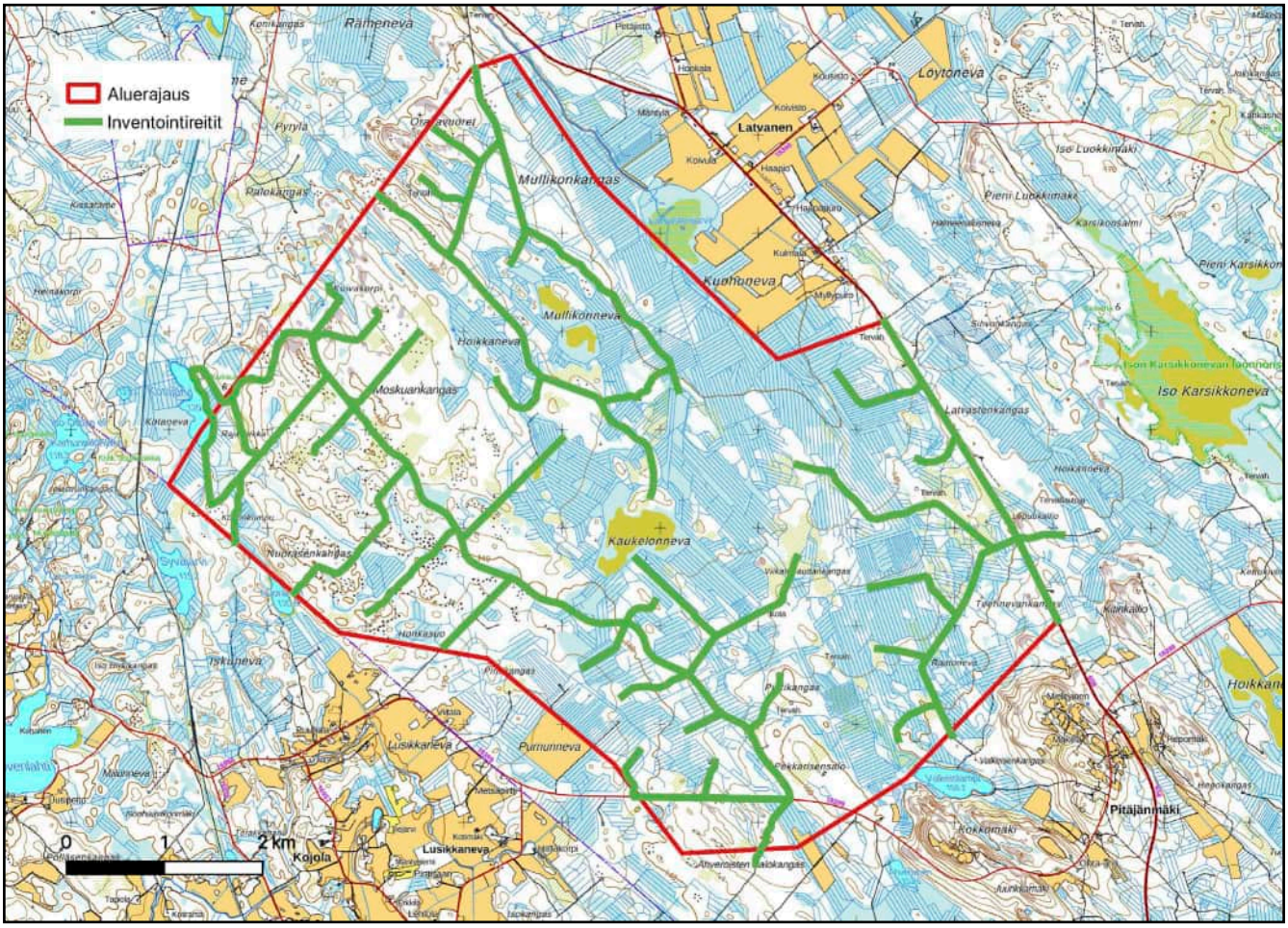
Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004:
Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa.
Suomen Ympäristö 742. Ympäristöministeriö.

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012:
Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille.

Söderman, T. 2003:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

Ympäristöministeriö a) luontodirektiivin II, IV ja V -liitteiden lajit
http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=9045&lan=fi#a7.

LIITTEET. LIITE 1. LEPAKKOINVENTOINTIEN AIKANA KULJETUT REITIT (VIHREÄT).



Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy

Sweco Finland Oy

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston lepakkoselvitys 2023

AHLMAN GROUP OY

RAPORTTEJA 186/2023

SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto 3

Raportista 3

Selvitysalueen yleiskuvaus 3

Työstä vastaavat henkilöt 4

Tutkimusmenetelmät 4

Epävarmuustekijät 6

Lepakoiden elintavoista 7

Lepakot lainsäädännössä 8

Lajikohtaista tarkastelua 8

Tulokset ja päätelmät 8

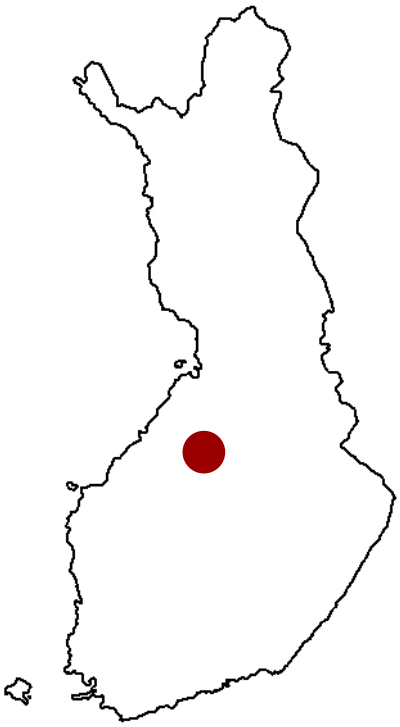
Kirjallisuus 11

Liitteet 13

Liite 1. Maastotöiden aikana kuljetut reitit 13

Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:
Ahlman, S. 2023: Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston lepakkoselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

JOHDANTO



Tämä raportti esittelee Sweco Finland Oy:n Ahlman Group Oy:ltä tilaaman Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston lepakkoselvityksen tulokset, joiden perusteella voidaan arvioida hankkeen mahdollisia vaikutuksia kyseiselle lajiryhmälle.

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Moskuankankaan alueelle. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä. Hankkeeseen sovelletaan YVA-lain (252/2017) mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

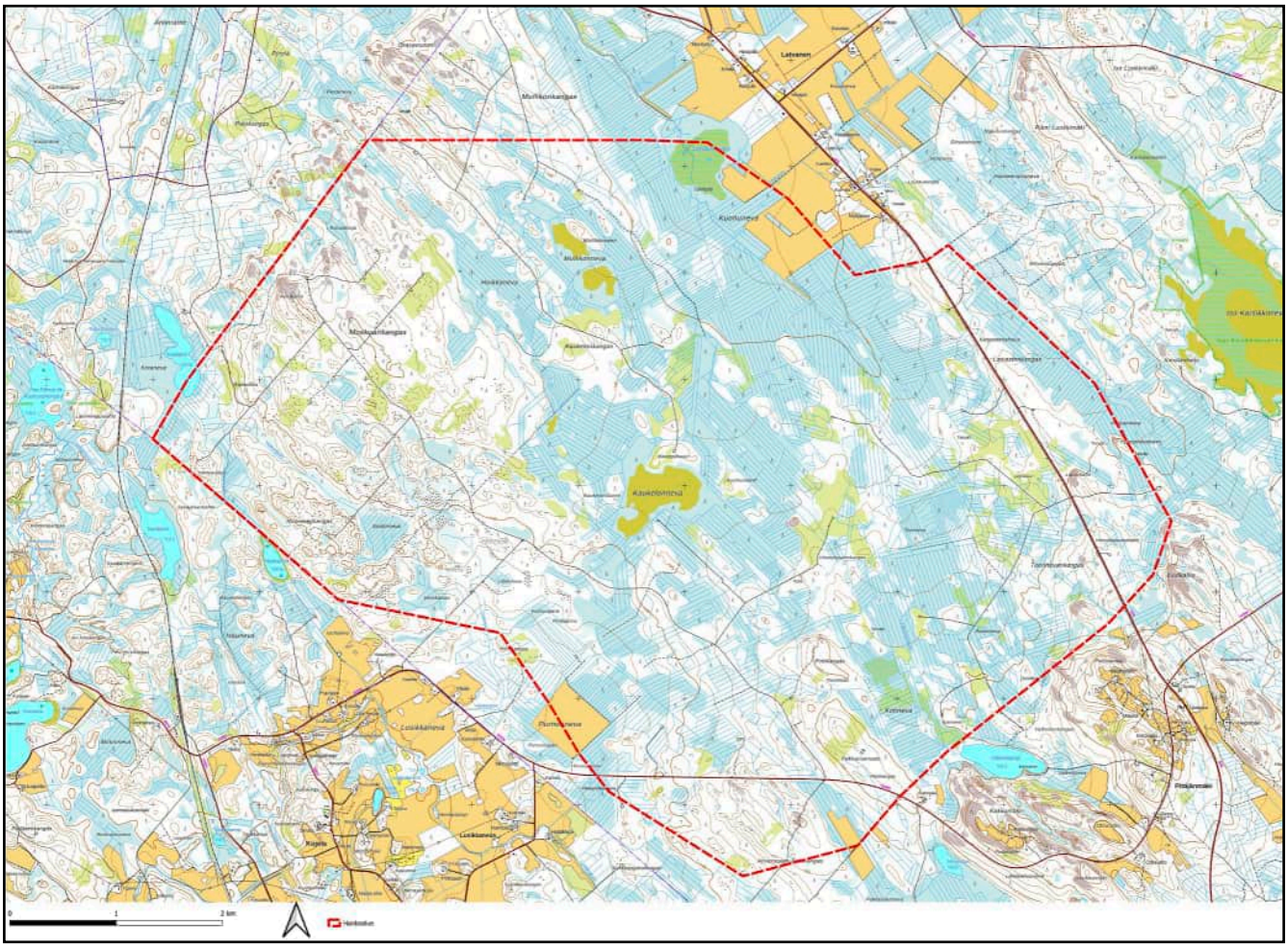
Osana hankesuunnittelua toteutettiin lepakoiden lisääntymisaikainen selvitys, jonka tavoitteena oli selvittää lepakoille mahdollisesti tärkeät alueet.

RAPORTISTA

Tässä raportissa esitetään elokuussa 2022 ja touko–heinäkuussa 2023 toteutetun lepakkoselvityksen tulokset. Raportti käsittää yleis- ja pohjatietojen lisäksi kuvaukset tutkimusmenetelmistä, inventointien tulokset ja mahdolliset maankäyttösuositukset.

SELVITYSALUEEN YLEISKUVAUS

Moskuankankaan suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin 24 kilometriä Pyhäjärven keskustan lounaispuolella Pihtiputaan kunnan rajalla (kuva 1). Lähellä olevia paikkoja ovat eteläpuolen Lusikkaneva, pohjoispuolen Latvanen ja kaakkoispuolen Pitäjänmäki. Tutkimusalue on noin 4 050 hehtaarin laajuinen kokonaisuus, joka levittäytyy pohjoislaidan Mullikonkankaalta eteläosan Ahveroisten Palokankaaseen sekä länsilaidan Kökönkummulta itäosan Kitinkallioon. Alueella on hyvin runsaasti ojitettuja rämeitä ja tavanomaisessa metsätalouskäytössä olevia kangasmetsiä hakkuualoista ja taimikoista iäkkäämpiin metsiin. Alueella on myös karuja louhikoita. Vesistöjä edustaa lähinnä länsilaidan Kotajärvi, jonka itäosa lukeutuu tutkimusalueeseen. Peltoja on hyvin pienialaisesti rajavyöhykkeillä.



Kuva 1. *Tutkimusalue (punainen katkoviiva). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston lepakkoselvityksen maastotöistä vastasivat Toni Ahlman ja Antti Maukonen. Ahlman on tehnyt hyvin runsaasti lepakkoselvityksiä lähes kymmenen vuoden aikana. Maukonen on tehnyt paljon lepakkoselvityksiä kahden vuoden ajan. Raportoinnista vastasi luontokartoittaja Santtu Ahlman.

TUTKIMUSMENETELMÄT

Suomessa on vakiintunut menetelmä, jonka mukaan lepakoita kartoitetaan kolmella käyntikierroksella kesä-, heinä- ja elokuussa (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012). Keväällä 2023 julkaistiin uudet kartoitusohjeet (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2023). Tuulivoimahankkeiden osalta uusissa ohjeissa ei kuitenkaan tapahtunut merkittäviä muutoksia aktiivikartoitusten osalta. Inventointikierrokset on näin ollen edelleen ajoitettu kolmelle kierrokselle, joista ensimmäistä tehtiin kaksi yötä jo toukokuussa riittävän lämpimien öiden vuoksi. Elokuun kierros tehtiin vuonna 2022 (Ahlman 2022).

Lepakoita havainnoitiin yöllä noin klo 22.00–4.00 välisenä aikana kulkemalla sekä hiljalleen pyöräillen että paikoin myös kävellen alueen ja sen läheisyyden teitä ja metsäalueita läpi (liite 1). Selvitys tehtiin suuren pinta-alan vuoksi yleispiirteisenä. Havainnointia tehtiin sopivan tyyninä ja lämpiminä ajankohtina, jolloin lämpötila oli vähintään 6 °C (taulukko 1). Lämpötila oli kuitenkin suurelta osin reilusti yli kymmenen astetta. Liian viileällä, tuulisella tai sateisella säällä lepakot eivät saalista aktiivisesti.

Kävelyn ja pyöräilyn aikana detektorin taajuutta vaihdeltiin jatkuvasti, jotta eri aaltopituudella äänteleväät lajit havaitsisi ja erottaisi toisistaan (taulukko 2). Maastoinventoinneissa keskityttiin lähinnä saalistusalueiden etsimiseen.

Havainnoinnissa käytettiin ultraäänidetektoria (Petterson D 240X), joka muuntaa korkeat kaikuluotausäänet ihmiskorvin kuultaviksi. D 240X -laitteella voidaan kuunnella ja määrittää lepakoita reaaliajassa heterodyne-menetelmällä tai varmistaa vaikeiden lajien määritys aikalaajennettujen (time expansion) tallenteiden avulla myöhemmin BatSound-ohjelman avulla.

Taulukko 1. *Sääolosuhteet inventointien aikana. Touko-, kesä- ja heinäkuun inventoinnit ovat vuodelta 2023 ja elokuun inventoinnit vuodelta 2022.*

Päivä-määrä	Lämpötila alussa	Lämpötila lopussa	Pilvisyys alussa	Pilvisyys lopussa	Tuuli alussa	Tuuli lopussa
20.–21.5.	14 °C	6 °C	0/8	1/8	2 m/s E	1 m/s SE
21.–22.5.	15 °C	7 °C	2/8	1/8	1 m/s S	1 m/s N
20.–21.6.	21 °C	16 °C	3/8	2/8	2 m/s N	2 m/s N
28.–29.6.	20 °C	13 °C	3/8	2/8	1 m/s NW	0 m/s
22.–23.7.	13 °C	13 °C	8/8	6/8	2m/s E	2m/s E
24.–25.7.	14 °C	12 °C	6/8	8/8	2 m/s S	1 m/s S
25.–26.7.	14 °C	9 °C	4/8	4/8	1 m/s S	1 m/s SW
26.–27.7.	15 °C	12 °C	4/8	7/8	1 m/s W	0 m/s
15.–16.8.	18 °C	14 °C	0/8	0/8	1 m/s NW	0 m/s
16.–17.8.	20 °C	16 °C	0/8	0/8	0 m/s	2 m/s N
17.–18.8.	20 °C	18 °C	8/8	8/8	2 m/s N	2 m/s NE
18.–19.8.	20 °C	17 °C	8/8	8/8	1 m/s NW	2 m/s NW

Lepakoille merkittävät alueet voidaan luokitella tehtyjen havaintojen perusteella seuraavasti (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2023):

Luokka I: Lainsäädännöllä suojellut kohteet.
Lisääntymis- tai levähdyspaikka sekä sen käytölle kriittiset yhteydet. Hävittäminen tai heikentäminen luonnonsuojelulain nojalla kielletty. Lisääntymis- tai levähdyspaikan lisäksi luokan I alueeseen tulee mahdollisuuksien mukaan sisällyttää siirtymäreitti, jota pitkin kyseessä oleva laji voi siirtyä kohteeseen ja sieltä pois.

Luokka II: Erityisen tärkeät kohteet.
Kyseessä on ravintoa tarjoava alue, mahdollinen tai todettu tärkeä siirtymäreitti tai näiden yhdistelmä. Maankäytössä alueen arvo lepakoille tulee ottaa huomioon (EUROBATS-alue). Luokan II alueilla esiintyy lepakoita säännöllisesti. Ympäristö on usein alueella esiintyville lajeille tyypillinen. Alueella esiintyy melkein poikkeuksetta useita lepakkolajeja pitkin kesää. Joskus luokan II alue voi olla erityisen tärkeä myös yhdelle lajille.

Luokka III: Monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet.
Muu lepakoiden käyttämä alue. Maankäytössä alueen arvo lepakoille tulee mahdollisuuksien mukaan ottaa huomioon. Havaintomäärät ovat pienemmät kuin luokan II alueilla ja lajimääräkin on usein pienempi. Ympäristö ei aina ole lepakoille yhtä sopiva kuin luokan II alueella tai lepakot esiintyvät alueella vain tiettyyn aikaan kaudesta. Kaikki alueet, joilla lepakoita on havaittu, vaikka lajeja olisi useampia, eivät automaattisesti ole luokkaa III (esimerkiksi vähäinen määrä).

EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Lepakkoselvitykseen käytettiin maastotyöaikaa 12 yötä. Kyseessä oli osayleiskaavatasoinen selvitys, ja tutkimusalue on suurelta osin heikko lepakkopotentiaalin kannalta, minkä vuoksi selvityksen perusteella voidaan tehdä päätelmiä alueen lepakkotilanteesta. Osa lepakoista on kuitenkin todennäköisesti jäänyt havaitsematta, sillä joidenkin lepakkolajien ultraääni kuuluu vain hyvin lyhyen matkan päähän (taulukko 2).

LEPAKOIDEN ELINTAVOISTA

Suomessa on tavattu 13 lepakkolajia, jotka ovat kaikki hyönteissyöjiä. Näistä moni on kuitenkin hyvin harvinainen ja epäsäännöllinen laji maassamme, tosin lepakoita on tutkittu Suomessa toistaiseksi varsin vähän aikaa.

Erikoista lepakoiden käyttäytymisessä ovat naaraiden muodostamat lisääntymisyhdyskunnat, joissa ne synnyttävät poikasensa. Koiraat pysyttelevät kesällä hyvin pitkälti yksin tai korkeintaan pieninä ryhminä. Päiväpiiloiksi kelpaavat erilaiset rakennukset, puiden kolot ja muut vastaavat paikat. Sopivien ruokailupaikkojen säilyttäminen lisääntymisyhdyskuntien lähellä on tärkeää etenkin pesiville naaraille. Loppukesän tullen lepakot levittäytyvät ravinnonhakuun erilaisiin ympäristöihin. Talvensa lepakot viettävät horroksessa esimerkiksi kellareissa. Osa lepakkokannasta muuttaa etelämmäksi talvehtimaan.

Taulukko 2. *Suomessa tavattujen lepakkolajien yleisyys, kaikuluotausäänen kuuluvuus ja taajuudet karkeasti esitettyinä. I = yleinen, II = harvalukuinen, III = satunnainen. Kuuluvuus kuvaa etäisyyttä, josta äänen saattaa havaita ja taajuus kilohertseinä vaihteluväliä, jolloin ääni kuuluu parhaiten. Kuuluvuus- ja taajuustietojen lähde: Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry.*

Laji	*Tieteellinen nimi*	*Yleisyys I*	*II*	*III*	*Kuuluvuus*	*Taajuus*
Vesisiippa	*Myotis daubentoni*	*x*	*-*	*-*	*15–20 m*	*40–45 kHz*
Ripsisiippa	*Myotis nattereri*	*-*	*x*	*-*	*5–10 m*	*45–50 kHz*
Viiksisiippa	*Myotis mystacinus*	*x*	*-*	*-*	*15–20 m*	*45–50 kHz*
Isoviiksisiippa	*Myotis brandtii*	*x*	*-*	*-*	*15–20 m*	*45–50 kHz*
Lampisiippa	*Myotis dasycneme*	*-*	*-*	*x*	*20–80 m*	*36–38 kHz*
Vaivaislepakko	*Pipistrellus pipistrellus*	*-*	*-*	*x*	*15–20 m*	*43–50 kHz*
Pikkulepakko	*Pipistrellus nathusii*	*-*	*x*	*-*	*15–25 m*	*55 kHz*
Kääpiölepakko	*Pipistrellus pygmaeus*	*-*	*-*	*x*	*15–20 m*	*38–47 kHz*
Isolepakko	*Nyctalus noctula*	*-*	*x*	*-*	*100 m*	*20–25 kHz*
Pohjanlepakko	*Eptesicus nilssoni*	*x*	*-*	*-*	*50–80 m*	*28–32 kHz*
Etelänlepakko	*Eptesicus serotinus*	*-*	*-*	*x*	*50 m*	*22–27 kHz*
Kimolepakko	*Vespetilio murinus*	*-*	*x*	*-*	*50–100 m*	*25–35 kHz*
Korvayökkö	*Plecotus auritus*	*x*	*-*	*-*	*2–5 m*	*42–50 kHz*

LEPAKOT LAINSÄÄDÄNNÖSSÄ

Lepakot kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisiin lajeihin, joihin kuuluvien yksilöiden luonnossa selvästi havaittavien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain (78 §) mukaisesti kielletty. Lisäksi ripsisiippa on luonnonsuojelulain mukaisesti säädetty luonnonsuojeluasetuksella erityistä suojelua vaativaksi lajiksi ja se on arvioitu Suomessa erittäin uhanalaiseksi (EN).

Suomi liittyi vuonna 1999 Euroopan lepakoidensuojelusopimukseen (EUROBATS), joka velvoittaa sitoutuneita maita huolehtimaan suojelusta lainsäädännön kautta. Sopimuksen mukaan osapuolten on pyrittävä säilyttämään merkittäviä ruokailualueita. Maankäyttö- ja rakennuslaki edellyttää riittävien selvitysten tekemistä kaavoituksessa.

LAJIKOHTAISTA TARKASTELUA

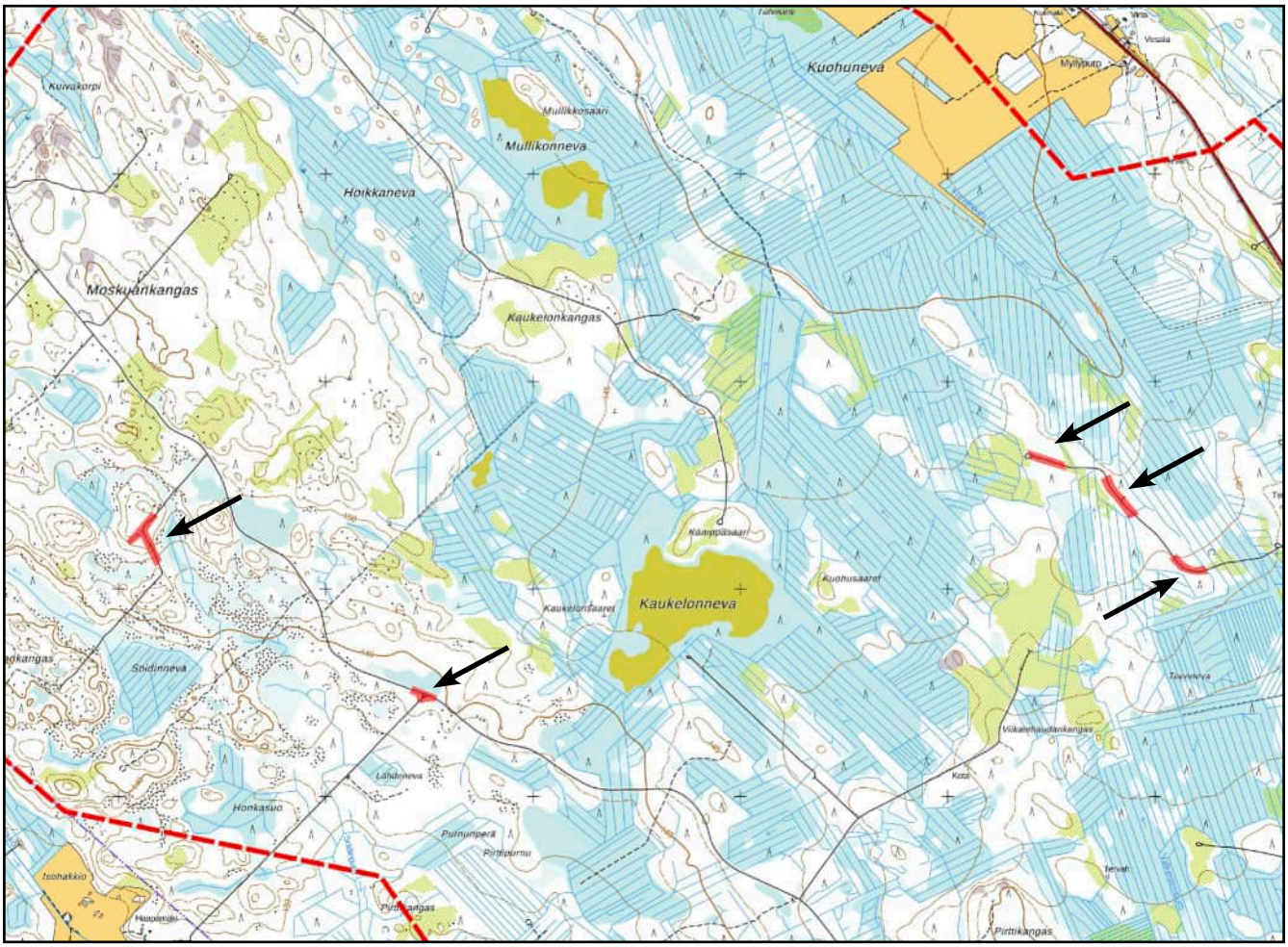
Suomen yleisin laji, **pohjanlepakko**, löydettiin melko yleisenä tutkimusalueelta. Se esiintyy usein asutuksen lähistöllä sopivan suojaisissa metsiköissä ja toisaalta myös pienissä pihapiireissä, joissa on kuitenkin riittävästi puustoa ympärillä. Suuria ja avoimia alueita pohjanlepakko välttää, joskin se saattaa toisinaan esiintyä myös varsin pienillä metsäkuvioilla vailla rakennuksia.

TULOKSET JA PÄÄTELMÄT

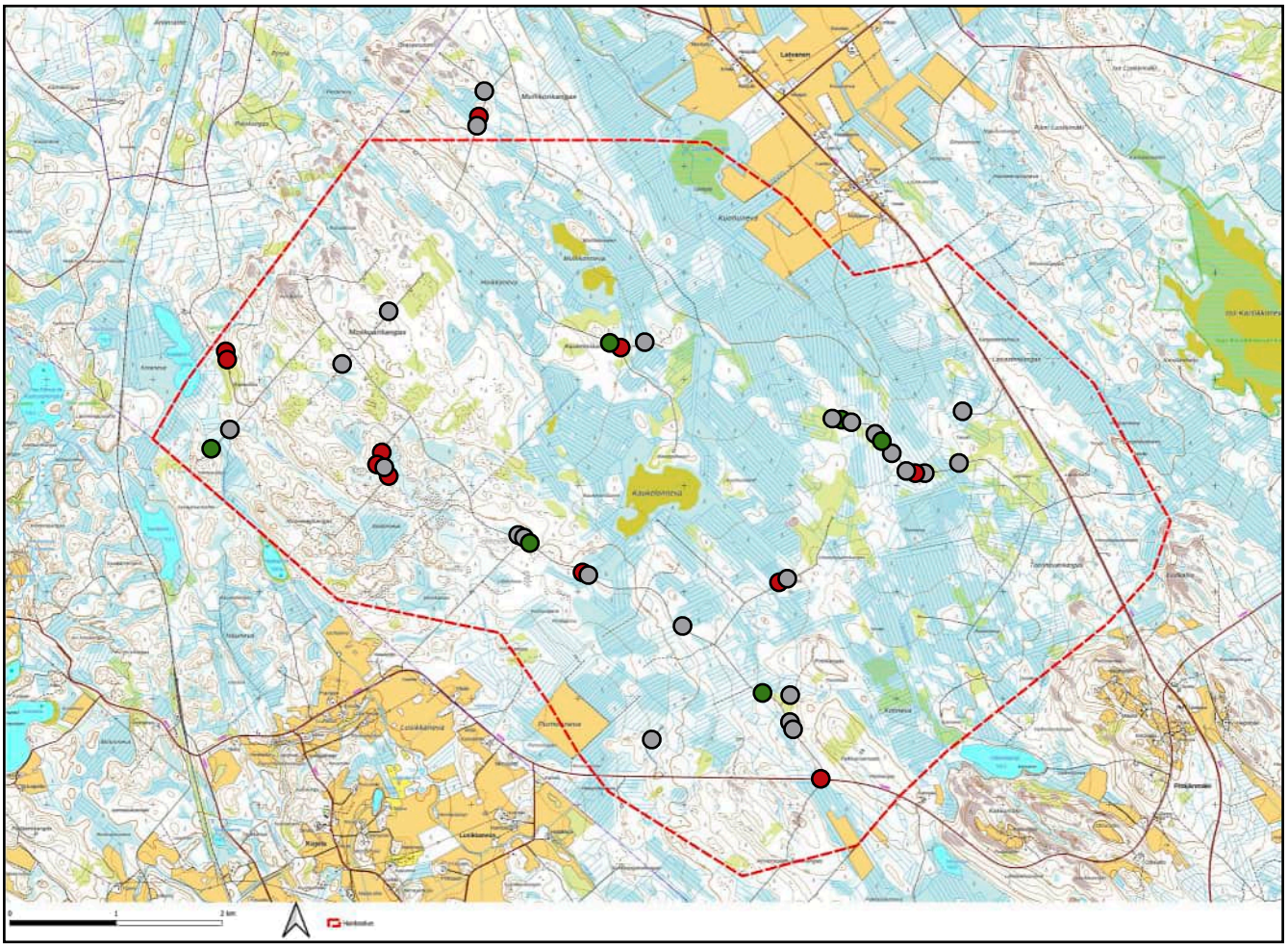
Lepakoiden käyttämät alueet voidaan jakaa kolmeen ryhmään seuraavasti: I) lainsäädännöllä suojatut kohteet, II) erityisen tärkeät kohteet sekä III) monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet.

Kartoitusten aikana tehdyistä havainnoista valtaosa koskee yksittäisiä lepakoita (kuva 3). Havaintojen perusteella viisi pienialaista aluetta voidaan tulkita luokkaan III (kuva 2). Kyseinen luokitus ei ole kuitenkaan sidoksissa lainsäädäntöön tai EUROBATS-sopimukseen, joten alueiden huomioiminen on vapaaehtoista, mutta suositeltavaa. Käytännössä puustoa suositetaan säilytettävän ennallaan mahdollisimman paljon.

Muita maankäyttösuosituksia ei voida antaa selvityksen perusteella, sillä havainnot koskivat yhtä tai korkeintaan kahta yksilöä.



Kuva 2. *Lepakoille arvokkaat alueet. Punainen = luokitus III (muu lepakoiden käyttämä alue). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*



Kuva 3. *Tutkimusalueen lepakkohavainnot.*
Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

KIRJALLISUUS

Ahlman, S. 2022:
Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston lepakkoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.

Baerwld, EF., Edworthy, J., Holder, M. & Barclay, RMR 2008:
A Large-Scale Mitigation Experiment to Reduce Bat Fatalities at Wind Energy Facilities.
The Journal of Wildlife Management 73 (7): 1077–1081.

Barataud, M. 2002:
The World of Bats. Sittelle Publishers. Mens, France.

Barclay, MRM, Baerwald, EF, Gruver, JC 2007:
Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities:
assessing the effects of rotor size and tower heigh. Canadian Journal of Zoology 85: 381–387.

Crawford, RL., Baker, W. 1981:
Bats killed at a north Florida television tower: a 25-year record.
Journal of Mammalogy 62: 651–652.

EUROBATS 2001:
Agreement of the Conservation of Bats in Europe.

Furmankiewicz, J., Kucharska, M. 2009:
Migration of Bats along a Large River Valley in Southwestern Poland.
Journal of Mammalogy 90 (6): 1310–1317.

Hundt, L. (toim.) 2012:
Bat Surveys: Good Practice Guidelines, 2nd edition. Bat Conservation Trust.

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

Kunz, T., Arnet, EB., Erickson, WP., Hoar, AR., Johnson, GD.,
Larkin, RP., Strickland, MD., Thresher, RW., Tuttle, MD. 2007:
Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research, needs, and hypotheses. The Ecological Society of America 5 (6):315–324.

Kuvlesky, JR. P., Brennan, L., Morrison, M., Boydston, K., Ballard, B., Bryant, F. 2007:
Wind Energy Development and Wildlife Conservation: Challenges and Opportunities.
The Journal of Wildlife Management 71 (8): 2487–2498.

Lappalainen, M. 2003:
Lepakot. Toinen painos. Kustannusosakeyhtiö Tammi, Helsinki.

Pettersons, G. 2009:
Seasonal migrations of north-eastern populations of nathusius' bat *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera). Myotis 41–42:29–56.

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004:
Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa.
Suomen Ympäristö 742. Ympäristöministeriö.

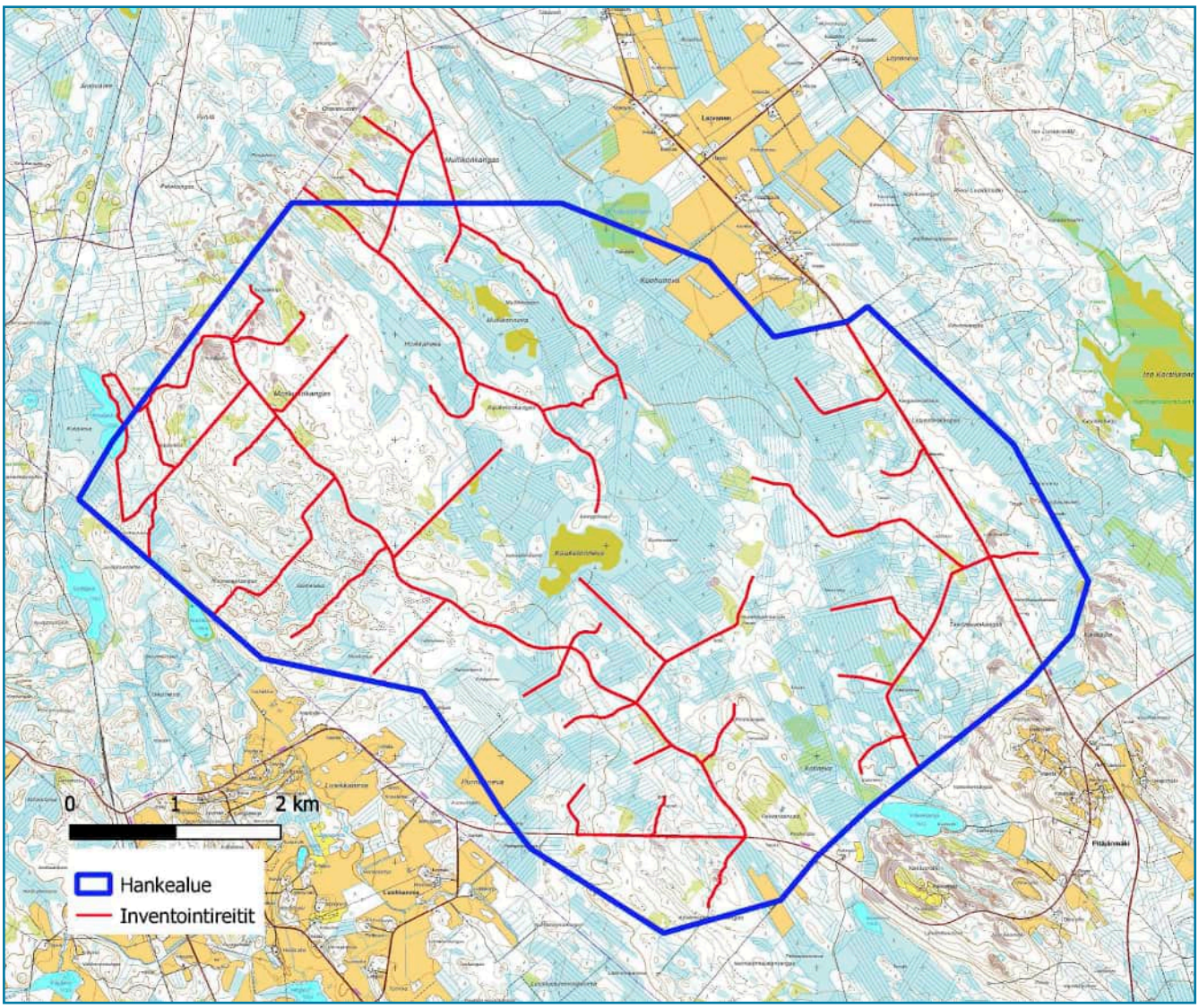
Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012:
Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille.

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2023:
Lepakkokartoitusohje 2023. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille.

Söderman, T. 2003:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

Ympäristöministeriö a) luontodirektiivin II, IV ja V -liitteiden lajit
http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=9045&lan=fi#a7.

LIITTEET. LIITE 1. LEPAKKOINVENTOINTIEN AIKANA KULJETUT REITIT.



Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy

Metsäpeuraselvitys 2024

Moskuankankaan tuulivoimapuisto
Pyhäjärvellä

SWECO

Muutosluettelo

Versio:	Päiväys:	Muutoksen kuvaus	Tarkastettu	Hyväksyjä
1	10.4.2024	Valmis	Anna-Riina Tiainen	Anna-Riina Tiainen
2	8.5.2024	Päivitetty kommenttien perusteella		
3				

Sisältö

1. Johdanto 5
2. Aineistot ja menetelmät 6
3. Metsäpeura 7
3.1 Suojelu ja elinympäristöt 7
3.2 Tuulivoiman vaikutukset metsäpeuroihin 8
4. Moskuankankaan alueen soveltuvuus metsäpeuralle 10
4.1 Zonation ja Corine 11
4.2 Luonnonsuojelualueet 14
5. Metsäpeurojen tunnetut populaatiot alueella 17
6. Melu- ja välkemallinnukset sekä näkyvyysanalyysi 19
7. Vaikutukset metsäpeuroihin 23
8. Yhteisvaikutukset 25
9. Yhteenveto ja johtopäätökset 26
9.1 Suositeltavat haitallisten vaikutusten lievennystoimenpiteet 28
10. Lähteet 29

Kartta- ja ilmakuvat:

Maanmittauslaitos (MML)

Karttojen paikkatieto:

Sweco Finland Oy,

Luonnonvarakeskus

YHTEYSTIEDOT

Metsäpeuraselvityskonsultti
Sweco Finland Oy

Yhteyshenkilö:

Luontoasiantuntija (MMM), Erika Jumppanen
Puutarhakatu 3
70300 Kuopio
Puh. 040 1681 980
erika.jumppanen@sweco.fi

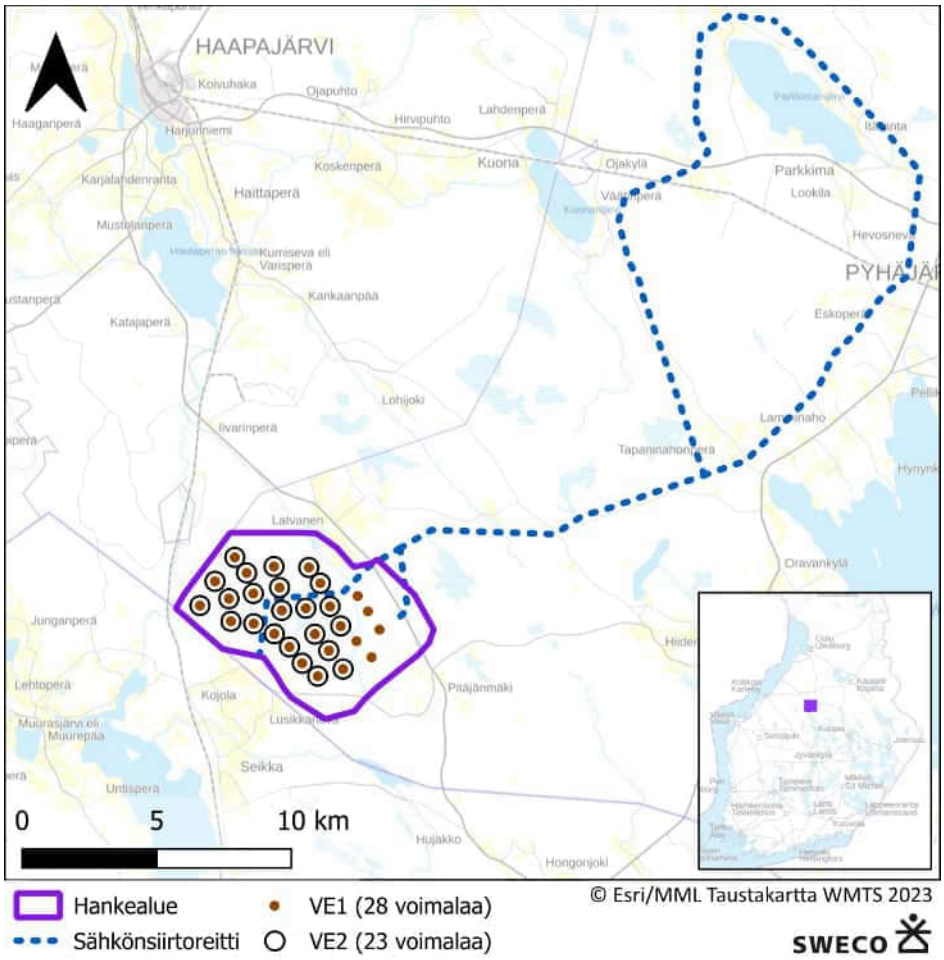
1. Johdanto

Pohjan Voiman Moskuankankaan Tuulipuisto Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Pohjois-Pohjanmaalle Pyhäjärven kaupungin Moskuankankaan alueelle. Hankealue rajautuu lännessä Haapajärven kuntaan ja etelässä Pihtiputaan kuntaan. Hankealueelle suunnitellaan enintään 28 voimalasta muodostuvaa tuulipuistoa, joiden yksikköteho on enintään 14 MW. Voimaloiden enimmäiskorkeus on 300 metriä ja tornin korkeus enintään 200 metriä. Voimaloiden roottorin halkaisija on enintään 200 metriä. Hankealueen pinta-ala on noin 4 062 hehtaaria.

YVA-menettelyssä tutkitaan seuraavat vaihtoehdot (VE):

- VE0: Hanketta ei toteuteta
- VE1: Moskuankankaan alueelle rakennetaan enintään 28 tuulivoimalaa.
- VE2: Moskuankankaan alueelle rakennetaan enintään 23 tuulivoimalaa.

Hankkeessa tarkastellaan 400 kV:n ilmajohdoin toteutettavia sähkönsiirtoreittivaihtoehtoja hankealueelta koilliseen, Parkkimanjärven pohjoisosaan suunnitellulle uudelle sähköasemalle. Sähkönsiirtoreitit kulkevat sähköasemalle joko Parkkimanjärven länsipuolelta tai itäpuolelta.



Kuva 1. Moskuankankaan tuulivoimapuiston hankealueen sijainti, sähkönsiirtoreitti sekä hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimaloiden sijainnit.

Metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) on suurikokoinen peuraeläin, jota tavataan tällä hetkellä vain Suomessa sekä Venäjän Karjalassa. Suomesta metsäpeurat metsästettiin sukupuuttoon, mutta 1900-luvun puolivälissä metsäpeuroja alkoi siirtyä itärajan yli takaisin Suomeen (Pulliainen & Leinonen 1990). Nykypäivänä metsäpeuran yleisimmät kuolinsyyt ovat suurpetojen saaliiksi jääminen ja liikenneonnettomuudet (Paasivaara 2016). Metsäpeura kärsii myös metsien pirstaloitumisesta sekä lajille sopivien elinalueiden vähäisyydestä. Samaan lajiin kuuluvien porojen on todettu välttävät tuulivoiman vaikutusalueita erityisesti vasomisaikaan, minkä takia on erityisen tärkeää selvittää alueen mahdolliset metsäpeurapopulaatiot. Suomenselän metsäpeurakanta on tällä hetkellä Suomen elinvoimaisin.

Tässä raportissa on arvioitu tuulivoimahankkeen vaikutuksia metsäpeuroihin osana YVA-menettelyä. Metsäpeuraselvityksen tavoitteena oli selvittää mahdolliset hankealueella sijaitsevat metsäpeuran laidun- ja vasomisalueet sekä vaellusreitit. Metsäpeura kuuluu Euroopan unionin luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen II lajeihin. Kyseiseen liitteeseen kuuluvien eläinlajien suojelemiseksi tulee perustaa erityisiä suojelualueita, Natura-alueita. Metsäpeura on myös pyyntiluvanvarainen riistalaji, luvat myöntää Suomen riistakeskus. Arvioinnin tukena on käytetty LUKE:n asiantuntija-arviointia (Paasivaara 2023) jossa on selvitetty tuulivoiman vaikutuksia metsäpeuralle maakuntatasolla Keski-Suomessa, sekä Suomalaista tuoretta tutkimuskatsausta (Tolvanen ym. 2023).

2. Aineistot ja menetelmät

Metsäpeurojen esiintymistä ja liikkumista Mouskuankankaan seudulla selvitettiin olemassa olevan aineiston perusteella. Arviointi on tehty asiantuntija-arvioina pohjautuen Suomessa tehtyihin tutkimuksiin metsäpeuroista ja poroista, sekä ulkomailla tehtyihin tutkimuksiin tuulivoiman vaikutuksista peuraeläimiin. Arvioinnin on laatinut MMM metsänhoitaja Erika Jumppanen ja tarkastanut LuK Anna-Riina Tiainen.

Lähtöaineistona käytettiin mm. Luonnonvarakeskukselta tilattua metsäpeuran satelliittipantaseuranta-aineistoa, metsäpeuran kanta-arvioita 2015–2022 sekä muita LUKE:n julkaisuja peuroja ja tuulivoimaa koskevia julkaisuja sekä Metsähallituksen ja Riistakeskuksen aineistoja. Lähtöaineistona on käytetty hankkeen lumijälkilaskentaselvitystä talvelta 2023 (Ahlman, 2023). Työn lähtötietoina käytettiin myös Laji.fi:n kautta tilattuja (tietopyyntö 5.04.2024 (Suomen lajitietokeskus, 2024)) metsäpeuran esiintymispaikkatietoja. Käytetyt lähteet on mainittu lähdeluettelossa.

Hankkeen vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-hankkeen (Marttunen ym. 2015) arviointimallia ja työkaluja, joiden avulla voidaan arvioida vaikutusten merkittävyyttä järjestelmällisesti eri osatekijöiden perusteella. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Tässä selvityksessä käytetään Taulukko 1 mukaista luokitteluasteikollista arviointia.

Taulukko 1. IMPERIA-hankkeen mukainen vaikutusten merkittävyyden arviointi luokitteluasteikosta hankkeen eläimistölle aiheuttaman muutoksen suuruudelle (taulukossa vain negatiiviset vaikutukset) (Marttunen ym. 2015).

Erittäin suuri **(- - - -)**	Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovat erittäin suuria huomionarvoisille tai suurille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle. Hanke käsittää hyvin suuren osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Eläinlajisto muuttuu hyvin selvästi. Hanke heikentää tai pirstoo erittäin selvästi tai tuhoaa huomionarvoisien tai suurten lajien elinympäristön. Paikallisesti alueesta tuhoutuu tai heikentyy yli 80 %.
Suuri **(- - -)**	Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovat suuria huomionarvoisille tai suurille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle. Hanke käsittää suuren osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Eläinlajisto muuttuu selvästi. Hanke heikentää tai pirstoo selvästi tai tuhoaa suurehkon osan huomionarvoisien tai suurten lajien elinympäristöstä. Paikallisesti alueesta tuhoutuu tai heikentyy 40–80 %.
Kohtalainen **(- -)**	Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset kohtalaisia huomionarvoisille tai suurille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle. Hanke käsittää kohtalaisen osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Huomionarvoisien tai suurten lajien elinympäristö heikkenee tai pirstoutuu osittain tai tuhoutuu osittain. Paikallisesti alueesta tuhoutuu tai heikentyy 10–40 %.
Vähäinen **(-)**	Hankkeen negatiiviset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon. Hanke käsittää pienen osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Elinympäristön pirstomisvaikutus on pieni. Paikallisesti alueesta tuhoutuu tai heikentyy alle 10 %.
Ei vaikutusta	Ei vaikutusta eläinlajeihin tai niiden käyttämiin elinympäristöihin.

3. Metsäpeura

3.1 Suojelu ja elinympäristöt

Metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) on Suomessa Punaisen kirjan (2010) silmälläpidettävä laji. Metsäpeuran uhanalaisuusmääritys ei muuttunut vuonna 2015 tehdyssä uhanalaisarvioinnissa. Luonnonsuojelulain (9/2023) 33 §:n mukaan metsäpeura kuuluu luontodirektiivin (92/43/EY) liitteen II eläinlajeihin, joiden suojelemiseksi tulee perustaa erityisiä suojelualueita. Metsäpeuraa saa kuitenkin metsästää Suomenselän alueella Suomen riistakeskuksen myöntämällä metsästyslain (615/1993) 26 §:n mukaisella hirvieläimen pyyntiluvalla.

Metsäpeurojen elinalueet voidaan jakaa kesä- ja talvilaitumiin. Vasovat metsäpeuravaatimet suosivat luonnontilaisia reheviä kuusikoita, vesien läheisyyttä, mutta välttävät teitä (Puoskari 2017). Vasomisajan ulkopuolella kesäisin metsäpeuroja tavataan avoimilla, tuulisilla soilla, joilla pedot eivät pääse yllättämään (Helle 1981). Paikkauskolliset metsäpeurat vaeltavat miltei aina samoja reittejä talvehtimisalueilleen (Pulliainen 1986). Kesällä metsäpeurat syövät erilaisia heiniä (*Poaceae sp*.), varpuja ja puiden lehtiä. Talvehtimisalueilla metsäpeurojen pääravinto koostuu erilaisista maajäkälistä (*Cladonia sp*.), naavoista

(*Usnea sp*.) ja lupoista (*Bryoria sp*.) (Helle 1981). Vaikka metsäpeuroja tavataan myös pelloilla ruokailemassa (Bisi ym. 2006), laji on riippuvainen luonnontilaisista erämaa-alueista. Luonnontilaisessa metsämaisemassa metsäpeurat elävät vanhoissa metsissä ja koskemattomilla soilla, joissa hirviä ja susia on vähemmän kuin nuoremmissa talousmetsissä (Metsähallitus 2020).

Luonnonvarakeskuksen vuonna 2022–2023 toteuttamien lentolaskentojen perusteella tehtyjen arvioiden mukaan Suomenselän metsäpeurakannan koko oli noin 2 000 yksilöä ja kevään 2023 lentolaskentojen mukaan Kainuun alueella talvehti noin 900 yksilöä (LUKE 2023). Vasojen osuus molemmissa laskennoissa oli n. 11–13 % luokkaa, mikä on tavanomaista metsäpeuroille, joiden tuotto jää parhaimmillaankin vain 20 % tienoille (Kojola 1996). Suomenselän kannan koko on noussut vuodesta 2018, jolloin alueella havaittiin 1 450–1 500 metsäpeuraa. Sen sijaan Kainuussa metsäpeurakannan koko on laskenut vuoden 2001 huipusta, jolloin alueella havaittiin noin 1 700 yksilöä (LUKE 2020, 2022b).

Vuonna 2016 aloitettiin seitsenvuotinen metsäpeuran suojelu- ja kannanhoitohanke Metsäpeura LIFE, jonka päätavoitteena on metsäpeurakannan palauttaminen Suomenselälle (Metsähallitus 2020). Palautusistutuksia on toteutettu Lauhanvuoren ja Seitsemisen kansallispuistojen alueilla totutustarhojen avulla, joihin on siirretty niin villejä kuin tarhattuja metsäpeuroja. Ensimmäiset yksilöt vapautettiin Lauhanvuoren kansallispuistosta syyskuussa 2019 ja Seitsemisen kansallispuistosta marraskuussa 2020 (Niemi ja Mykrä-Pohja 2020).

Vaikka tilastollisesti metsäpeurojen suurimmat kuolleisuuden aiheuttajat ovat liikenne sekä suurpedot (Paasivaara 2016), populaatioiden suurimpia uhkia ovat myös soveltuvien elinalueiden väheneminen ja pirstaloituminen sekä risteytyminen porojen kanssa (Liukko ym. 2019). Metsätaloudesta ja nuorista metsistä hyötyvän hirven (*Alces alces*) kannankoon nousu on vaikuttanut positiivisesti myös metsäpeuroja metsästävien susien lukumäärään (Kojola ym. 2007). Metsätalouden lisäksi tieverkoston ja infrastruktuurin rakentaminen pirstaloi olemassa olevia elinalueita ja edellyttää hitaasti lisääntyvän lajin nopeaa sopeutumista muutoksiin.

3.2 Tuulivoiman vaikutukset metsäpeuroihin

Tuulivoiman vaikutuksia metsäpeuroihin on tutkittu vasta valitettavan vähän, eikä lajiin kohdistuvia vaikutuksia pystytä arvioimaan tarkasti. Tuulivoiman ja samaan lajiin kuuluvien porojen, tunturipeurojen ja karibuiden välisiä vaikutuksia on tutkittu hieman enemmän, mutta tulee tiedostaa, että monien tutkimusten asetelmat eivät vastaa Suomessa esiintyvien metsäpeurojen elinolosuhteita. Poroihin kohdistuvia vaikutuksia on tutkittu pohjoismaissa, mutta puolivilli poro on todennäköisesti tottuneempi erilaisiin häiriötekijöihin, toisin kuten villinä elävä metsäpeura. Tutkimusten tuloksia siis ei voida suoraan soveltaa metsäpeuroihin, mutta tutkittujen peuraeläinten ollessa metsäpeuran kanssa samaa lajia, tuloksia voidaan tietyin varauksin soveltaa myös metsäpeuroihin. Tässä arvioinnissa tullaan hyödyntämään eniten Ruotsissa tehtyjä tutkimuksia, sillä muun muassa Norjassa häiriöiden vaikutuksiin liittyvissä tutkimuksien tutkimusasetelmissa poroilla ei ole ollut väistämismahdollisuutta (Reimers ym. 2006, Colman ym. 2012), eikä tutkimuksissa havaittuja varoetäisyyksiä voida siten soveltaa Suomen olosuhteisiin.

Vaikka peuraeläimiä havaitaan ihmistoiminnan läheisyydessä, ovat niiden tiheydet pienempiä kuin ihmistoiminnan vaikutusalueiden ulkopuolella (Vistnes & Nelleman 2001). Häiriötyypistä, peuran iästä ja vuodenajasta riippuen, peurojen välttämisvyöhykkeen (etäisyys, jonka yksilö mielellään pitää ihmistoimintaan) leveys vaihtelee yhdestä kilometristä kahteentoista kilometriin (Anttonen ym. 2011, Helle ym. 2012). Suomessa retkeilyreittien vaikutus näkyy alhaisempina porotiheyksinä retkeilytoiminnan vaikutusalueilla (Helle ym. 2012). Porojen on havaittu välttelevän myös voimajohtolinjoja, eikä vältteleminen ole lakannut, vaikka johdot ovat olleet paikoillaan jo kolmekymmentä vuotta (Vistnes & Nelleman 2008). Käyttäytyminen saattaa johtua peurojen valonherkkyydestä, sillä peurojen on havaittu aistivan jopa ultraviolettivaloa.

Suurjännitejohtojen sähköpurkaukset saattavat näkyä peuroille pelottavina valoketjuina (Hogg ym. 2011, Tyler ym. 2014). Peurat myös tutkimusten mukaan saattavat vältellä säännöllisessä käytössä olevia teitä, minkä takia peurojen vaellusreitit tulisi ottaa huomioon tie- ja voimajohtolinjauksia tehdessä (Skarin ja Åman. 2014).

Elinympäristön pirstaloituminen ja infrastruktuurin lisääntyminen ovat lisänneet karibuilla susien saalistuspainetta ja muokanneet populaatioiden ikäjakaumia (Bergerud ym. 1983, Stuart-Smith ym. 1997, James & Stuart-Smith 2000, Pinard ym. 2012). Vaikka asiaa ei ole tutkittu Suomessa, on metsäpeuraan kohdistuvan saalistuspaineen mahdollista lisääntyä elinalueiden pirstaloitumisen ja liikkumisen vaikeutumisen myötä. Myös hirven ja suden kannankokojen runsastuminen saattaa vaikuttaa metsäpeuraan negatiivisesti (Kojola ym, 2009), sillä hirvien lukumäärä alueella voi vaikuttaa myös saalistajien menestymiseen.

Herkimmillään häiriölle peurat ovat lopputalvesta vasomisaikaan sekä kesällä, kun vasat vielä kasvavat (Dyer ym. 2001, Vistnes & Nelleman 2001, Skarin & Åman 2014). Häiriöherkkyys on minimissään loppukesästä ja syksyllä, kun soveltuvaa ravintoa on helpoiten saatavilla ja vasojen imettäminen on loppunut (Skarin ym. 2014, Kumpula ym. 2007). Häiriöiden vaikutuksia tarkastellessa on tärkeää huomioida eri tekijöiden yhteisvaikutukset, niin suorat kuin epäsuoratkin (Kojola ym. 2009).

Tuulivoimasta ja muusta maankäytönmuutoksesta johtuvat vaikutukset voidaan jakaa suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin. Suoriin vaikutuksiin kuuluu rakentamisesta johtuva elinympäristön väheneminen sekä kauemmas ulottuvat häiriövaikutukset kuten melu- ja välke. Tuulivoiman vaikutusalueiden välttämistä on todettu tapahtuvan sekä talvi- että kesälaidunnusaikaan ja erityisesti vasomisaikaan (Skarin ym. 2016, Skarin ja Åman 2014). Tuulivoimalat tuottavat melua ja peuraeläinten kuten porojen ja metsäpeurojen kuuloaistin on todettu olevan herkempi kuin ihmisen. Melu voi vaikuttaa negatiivisesti saaliseläinten kykyyn havaita pedot ja on mahdollisesti yksi merkittävimmistä syistä miksi peuraeläimet välttelevät tuulivoimaloiden vaikutusalueita.

Ruotsissa tehdyssä tutkimuksessa huomattiin, että porot pitivät vähintään kolmen kilometrin varoetäisyyden tuulivoimaloihin ympäri vuoden ja siirtyivät suojaisemmille alueille, jonne tuulivoiman humina ei yllä. Porojen havaittiin myös välttelevän tuulivoimaloita jopa 12 kilometrin etäisyydellä (Skarin ja Åman 2014). Samaisessa tutkimuksessa porojen välttelevä käytös kohdistui voimakkaammin tuulivoimalan toimintavaiheeseen kuin rakennusvaiheeseen. Toimintavaiheessa tasainen meluhaitta ja tasainen lapojen pyörimisliike saattavat karkottaa eläimet alueelta todennäköisemmin kuin satunnainen rakennusmelu. Porojen on havaittu välttelevän myös entisiä vaellusreittejään, jos ne sijaitsivat kahden kilometrin säteellä tuulivoimalan rakennusalueelta (Skarin ym. 2015).

Meluvaikutuksien on arvioitu ulottuvan peuraeläimillä noin 1–2 kilometrin päähän tuulivoimaloista ja jopa 9 kilometrin päähän vasomisaikaan (Skarin ja Åman 2014, Skarin ym. 2018), vaikuttaen metsäpeuran vasomispaikan valintaan (Skarin ym. 2018). Porot myös valitsivat vasomispaikan alueelta, jonne tuulivoimalan liike ei näkynyt sekä metsän tiheys ja topografia vähensivät voimaloiden aiheuttamia vaikutuksia. Toisaalta eräässä norjalaistutkimuksessa porot välttelivät vielä kolme vuotta tuulivoimalan rakentamisen jälkeen voimaloille johtavia teitä, mutta muuten tuulivoimaloilla ei havaittu olevan vaikutuksia alueen porojen käyttäytymiseen rakentamisen loputtua (Colman ym. 2013). On tärkeää tiedostaa, että useissa tutkimuksissa on todettu, että porot ovat olleet melko tottuneita erilaisiin ihmisten aiheuttamiin häiriöihin (Flydal ym. 2003, Colman ym. 2012, 2013), eikä tuloksia voida näin ollen suoraan soveltaa villeihin populaatioihin, kuten Suomen metsäpeuroihin. On toki mahdollista, että metsäpeurat ajan myötä tottuvat voimaloihin sekä sähkölinjaan ja niiden välttämiskäyttäytyminen vähenee (Helldin ym. 2012), mutta vaikutuksien kestoa ja merkittävyyttä ei ole mahdollista arvioida nykytiedon perusteella. Esimerkiksi karibujen on havaittu laiduntavan erilaisten rakennettujen kohteiden ympäristössä, mutta niiden tiheyden on havaittu olevan alhaisempi näillä alueilla kuin erämaisilla laidunalueilla (Vistnes & Nelleman 2001). Tieteellisten julkaisujen perusteella suorien vaikutusten, kuten melun ja välkkeen, ei arvioida ulottuvan merkittävinä yli viiden kilometrin päähän tuulivoimalasta.

Epäsuoriin tuulivoiman aiheuttamiin vaikutuksiin kuuluu muun muassa maiseman ja elinympäristöjen pirstaloituminen, jotka saattavat vaikuttaa negatiivisesti esimerkiksi muuttamalla vaellusreittejä tai lisäämällä saalistuspainetta. Pirstaloituminen saattaa aiheuttaa ns. pullonkaulaefektin, jos soveltuvien elinympäristöjen määrä vähenee ja lajin leviäminen uusille elinalueille estyy. Tuulivoima-alueet muuttavat myös mahdollisesti petojen liikkumista alueella, jolloin vaikutukset voivat moninkertaistua.

Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan liitot ovat teettäneet vuonna 2021 selvityksen maakuntiin valmistuneiden tai suunnitteilla olevien tuulivoimaloiden yhteisvaikutuksista (Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys, FCG 2021). Tarkastelu koostui yhteensä 83 tuulivoima-alueesta, joista kymmenen sijaitsee merialueilla. Selvitys sisälsi myös lyhyen selostuksen metsäpeuroista selvitysalueella. Populaatioiden painopisteet ovat selostettu kappaleessa 5. Vasomisalueiden laatu sekä määrä nousi selvityksessä tärkeimmäksi metsäpeurakannan elinvoimaisuutta tukevaksi tekijäksi. Vasomisen aikaan metsäpeurat ovat erittäin herkkiä häiriöille, erityisesti vasan ensimmäisinä viikkoina, jolloin vasa oppii emältään, kuinka selviytyä ja mitä erilaiset ärsykkeet kuten äänet, hajut ja muut häiriöt merkitsevät (Anttonen ym. 2011). Metsäpeurojen populaationkasvun kannalta onkin tärkeää turvata soveltuvien, rauhallisten elinalueiden riittävyys. Selityksessä todetaan myös tuulivoimapuistojen rakentamisen vähentävän metsäpeurojen elinympäristöjä suorien ja epäsuorien vaikutuksien kautta, mutta korostettiin tosiasiaa, että vaikutuksien laajuutta on hankalaa arvioida, sillä metsäpeurojen käyttäytymisestä tuulivoimaloiden alueella ei ole tieteellisiä tutkimustuloksia (Jaakola 2015).

Suomenselän metsäpeurakanta elää jo nykyisellään ihmisen aiheuttamien häiriöiden vaikutusalueella verrattuna Kainuun kantaan. Suomenselän kanta saattaakin siten olla tottuneempi häiriöihin, kuten meluun ja ihmisen läsnäoloon. On myös mahdollista, että alueen metsäpeurat ovat siten alttiimpia uusien häiriötekijöiden kuten tuulivoiman lisääntymiselle alueella, jos yksilöt jo nykyisellään välttelevät mahdollisuuksien mukaan häiriöalueita. Suomessa ja Ruotsissa tehtyjen tutkimuksien perusteella vaikutuksien arvioidaan olevan kuitenkin negatiivisia ja vaikutusten ulottuvan metsäpeuran vuodenkierrosta riippuen jopa viiden kilometrin etäisyydelle.

Tarkkoja ohjeistuksia metsäpeurojen ja tuulivoima-alueiden välisistä suojaetäisyyksistä ei vielä ole. Siksi tuulivoimaloiden sijaintipaikkoja ja rakentamista suunnitellessa on tärkeää ottaa huomioon mahdolliset suorat ja epäsuorat vaikutukset, kuten metsäpeuralle soveltuvien elinalueiden säilyminen. Erityisen tärkeää tämä on maakuntakaavatasolla, jolloin kaikkien alueen voimaloiden sijoittumista ja yhteisvaikutuksia on mahdollista tarkastella samanaikaisesti.

4. Moskuankankaan alueen soveltuvuus metsäpeuralle

Moskuankankaan suunnitellun tuulivoimala-alueen pinta-ala on noin 4 062 hehtaaria. Hankkeessa tarkastellaan 400 kV:n ilmajohdoin toteutettavia sähkönsiirtoreittivaihtoehtoja hankealueelta koilliseen, Parkkimanjärven pohjoispuolelle suunnitellulle uudelle sähköasemalle.

Moskuankankaan alue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakunnan eteläosassa, Pyhäjärven kaupungin luoteisosissa. Lähimmät naapurikunnat ovat Haapajärvi ja Pihtipudas, joiden rajaan hankealue rajautuu sekä Reisjärvi, jonka raja sijaitsee 6 kilometrin päässä lännessä. Hankealueelta on Haapajärvelle noin 14 km, Reisijärvelle 19 km, Pihtiputaalle 20 km. Etäisyyttä Pyhäjärven kaupungin keskustaan on yli 20 km.

Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee Latvasen kylä, itäpuolella Pitäjämäen kylä sekä etelässä Pihtiputaan puolella Kojolan kylä. Pihtiputaan puolella vapaa-ajan asutus on keskittynyt Muurasjärven rannoille. Hankealueella ei ole pysyvää asutusta. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse vilkkaasti liikennöityjä teitä.

Hankealue on soista ja isolta osin ojitettua metsäistä maastoa, jossa harjoitetaan metsätaloutta. Paikallista korkeusvaihtelua esiintyy. Kartta- ja ilmakuvatarkastelun mukaan kivikkoisilla Moskuankankaalla ja Nuorasenkankaalla hankealueen länsiosassa, ja pienemmillä kankailla hankealueen itäosassa, metsä on vaihdellen tuoretta ja kuivahkoa kangasta. Lehtoa ja lehtomaista kangasta on Moskuankankaan lounaisosassa. Kuusivaltaisia metsiä on aivan hankealueen länsirajalla Kotajärven ympäristössä jatkuen Haapajärven kunnan puolelle lännessä ja Syrjäjärven ja Nuorasen järvien ympäristöön Pihtiputaan puolelle etelässä. Muutoin hankealueen metsät ovat mäntyvaltaisia. Alueen metsät ovat talouskäytössä ja alueella on kasvatusmetsää sekä eri-ikäisiä taimikoita ja hakkuualoja. Metsät ovat iältään nuoria. Vanhempaa puustoa (ikäluokassa yli 88 v.) on Moskuankankaan pohjoiseen laskevalla rinteellä.

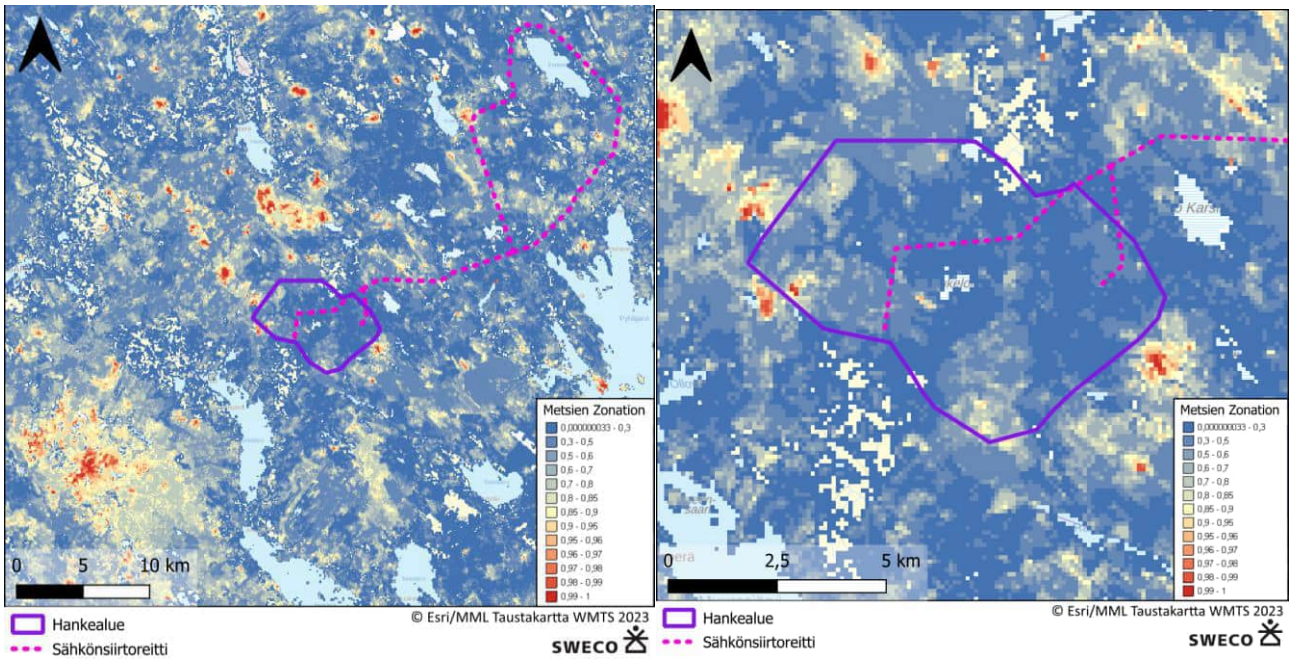
Lähes kaikki alueen suot ja soistumat on ojitettu metsätalouskäyttöön. Soille raivattuja peltoja hankealueella on pohjoisosassa Latvasen alueella ja etelässä Kojolan Purnunnevalla. Ojittamatonta suota on hankealueen keskellä Kaukelonnevalla ja pohjoisosassa Mullikonnevalla sekä aivan alueen pohjoisrajalla kuivatun Latvastenjärven alueella.

Moskuankankaan hankealueella ei lähtötietojen perusteella sijaitse metsäpeuralle soveltuvia vasomisympäristöjä metsien ollessa nuoria ja vanhaa metsää ollessa alueella vain pirstaleisesti. Alueella on potentiaalia kuitenkin kulkureittinä sekä mahdollisesti läheisiä Natura-alueita tukevana ruokailualueena.

4.1 Zonation ja Corine

Hankealueen ja sen lähiseudun merkitystä metsäpeuroille voidaan arvioida erilaisten ympäristömuuttujien avulla. Seudun metsien rakennetta ja monimuotoisuutta on tarkasteltu Zonationin ja Corine–maanpeiteaineiston avulla. Zonation on Helsingin yliopistossa kehitetty ohjelma, jonka tavoitteena on tunnistaa metsiä, joissa on paljon erilaista lahopuuta ja jotka ovat kytkeytyneet muihin laadukkaisiin metsäalueisiin ja suojelualueisiin. Zonation tuottaa prioriteettikartan, josta ilmenee alueiden paremmuus suhteessa toisiinsa. Kartat auttavat hahmottamaan kohteen merkityksen myös laajemmassa mittakaavassa. Tämä onkin näiden analyysien merkittävä hyöty verrattuna perinteiseen kartta-aineistojen tarkasteluun, sillä ne voivat auttaa löytämään aiemmin tuntemattomia potentiaalisia monimuotoisuuskohteita tai kytkeytyvyyden kannalta merkittäviä lajistolle tärkeitä alueita (Mikkonen ym. 2018).

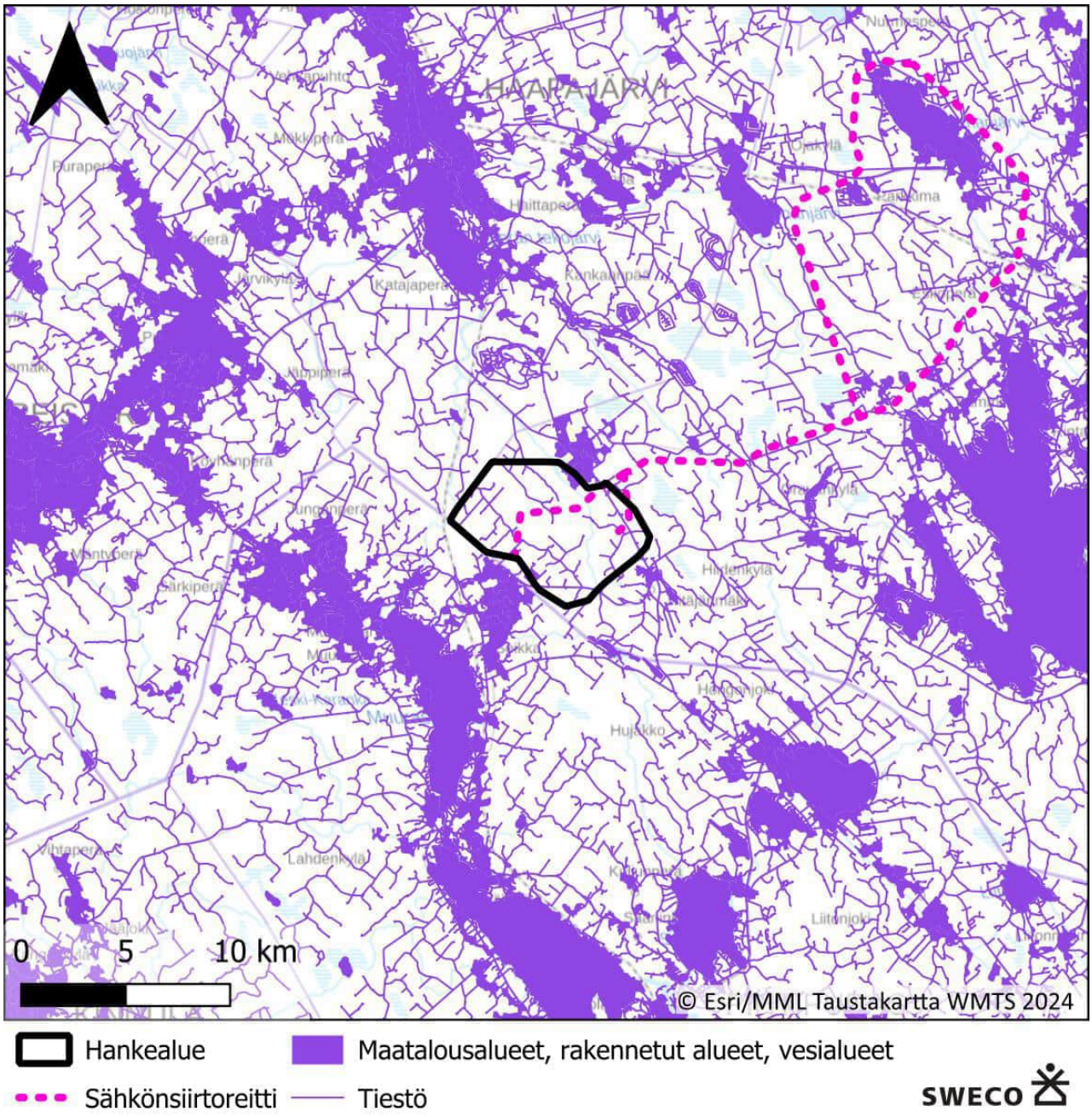
Kun tarkastellaan Zonation-tuloskarttoja hankealueelta (Kuva 2), huomataan, että hankealueella on melko vähän monimuotoisuudelle tärkeitä metsäalueita, mikä havaitaan laajana sinisenä kartalla hankealeen rajauksen sisäpuolella. Punaisia alueita, eli alueita, joissa on runsaasti monimuotoisuudelle arvokkaita metsiä, sijaitsevat pirstaloituneina laikkuina hankealueen rajauksen läheisyydessä sekä hankealueen ulkopuolella, painottuen etenkin hankealueesta pohjoiseen sekä lounaaseen, jossa sijaitsee yhtenäisempiä Natura 2000-alueita. Kuvasta on myös mahdollista erottaa jonkin verran punakeltaisia yhtenäisiä verkostomaisia alueita metsien välillä, painottuen hankealueen ulkopuolelle. Nämä alueet ovat mahdollisesti aktiivisen ihmistoiminnan ulkopuolella ja voisivat näin ollen olla mahdollisia vasomisympäristöjä. Toisaalta lajille erityisesti vaellusten aikaan sekä saatavilla olevan ravinnon ollessa vähäistä voi soveltua myös metsärakenteeltaan ”heikompirakenteiset” metsäalueet, ja reunahabitaatit. Zonation avulla ei ole mahdollista tarkastella lajille merkittäviä suoalueita.



Kuva 2. Zonation-tuloskartta hankealueelta (SYKE). Mitä punaisempi kohta kartalla on, sitä enemmän alueella on monimuotoisuudelle tärkeitä metsäalueita. Vastaavasti siniset alueet eivät ole metsien monimuotoisuuden kannalta kovinkaan edustavia.

Hankealueen ympäristöä tarkasteltiin myös Corine–maanpeiteaineiston avulla. Corine-aineistosta erotettiin kaikki alueet, jotka eivät voi toimia metsäpeurojen kesä- tai talvilaidunalueina tai vasomisalueina. Esitetty aineisto kattaa muun muassa ihmisen rakentamat ympäristöt (maatalousalueet, rakennetut alueet, tiet) sekä vesialueet.

Corine–maanpeiteaineistosta (Kuva 3) nähdään, selvästi ihmisen asuttamat taajama-alueet sekä peltovaltaiset ja yhtenäisinä violetteina alueina painottuen vesistöjen ympärille. Hankealueella on tämän aineiston mukaan vähemmän ihmisen rakentamaa ympäristöä, lähinnä tiestöä, jollin hankealueella sekä sen läheisyydessä, voisi olla metsäpeuroille sopivia ympäristöjä.

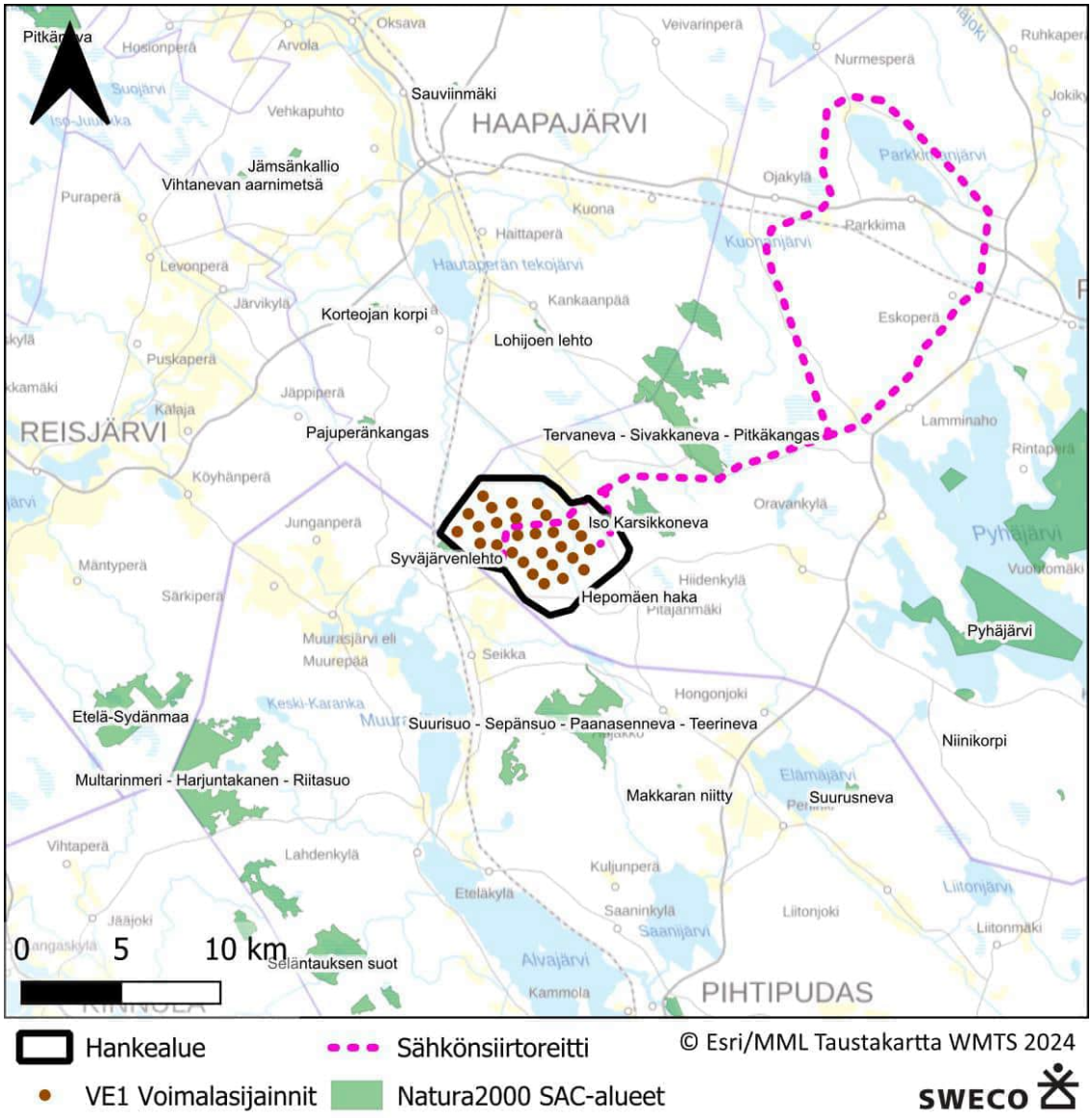


Kuva 3. Violetilla on esitetty alueet, jotka eivät sovellu metsäpeuran vasomisalueiksi tai kesä- ja talvilaidunalueiksi. Tällaisia alueita ovat muun muassa kaikki rakennetut ympäristöt, pellot, vesistöt sekä tiet.

4.2 Luonnonsuojelualueet

Hankealueella ei ole Natura 2000-alueita, luonnonsuojelualueita, tai luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvia alueita. Moskuankankaan hankealueen lähimailla on kuitenkin useita Natura 2000 -alueita. Yksityisiä Luonnonsuojelualueita ja luonnonsuojeluohjelmien kohteita on etäämmällä tai Natura-alueiden yhteydessä.

Hankealuetta lähin Natura-alue, Syväjärvenlehto (SAC, FI0900044), sijaitsee noin 740 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (VE1 ja VE2) länteen. Iso Karsikkonevan (SAC, FI1002003) Natura-alue sijaitsee 2,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (VE1) itään. Noin 2,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (VE1) itään sijaitsee myös Hepomäen haan (SAC, FI1002019) Natura-alue. Noin 6,6 kilometriä lähimmästä voimalasta (VE1) koilliseen sijaitsee luontodirektiivin mukaisena alueena (SAC) suojeltu Tervaneva - Sivakkaneva – Pitkäkangas (SAC, FI1002001) Natura-alue. Suurisuo – Sepänsuo – Paanasenneva – Teerineva Natura-alue (FI0900058, SAC/SPA) sijaitsee lähimmillään noin 4,5 kilometriä etelään lähimmästä voimalasta (VE1 ja VE2).

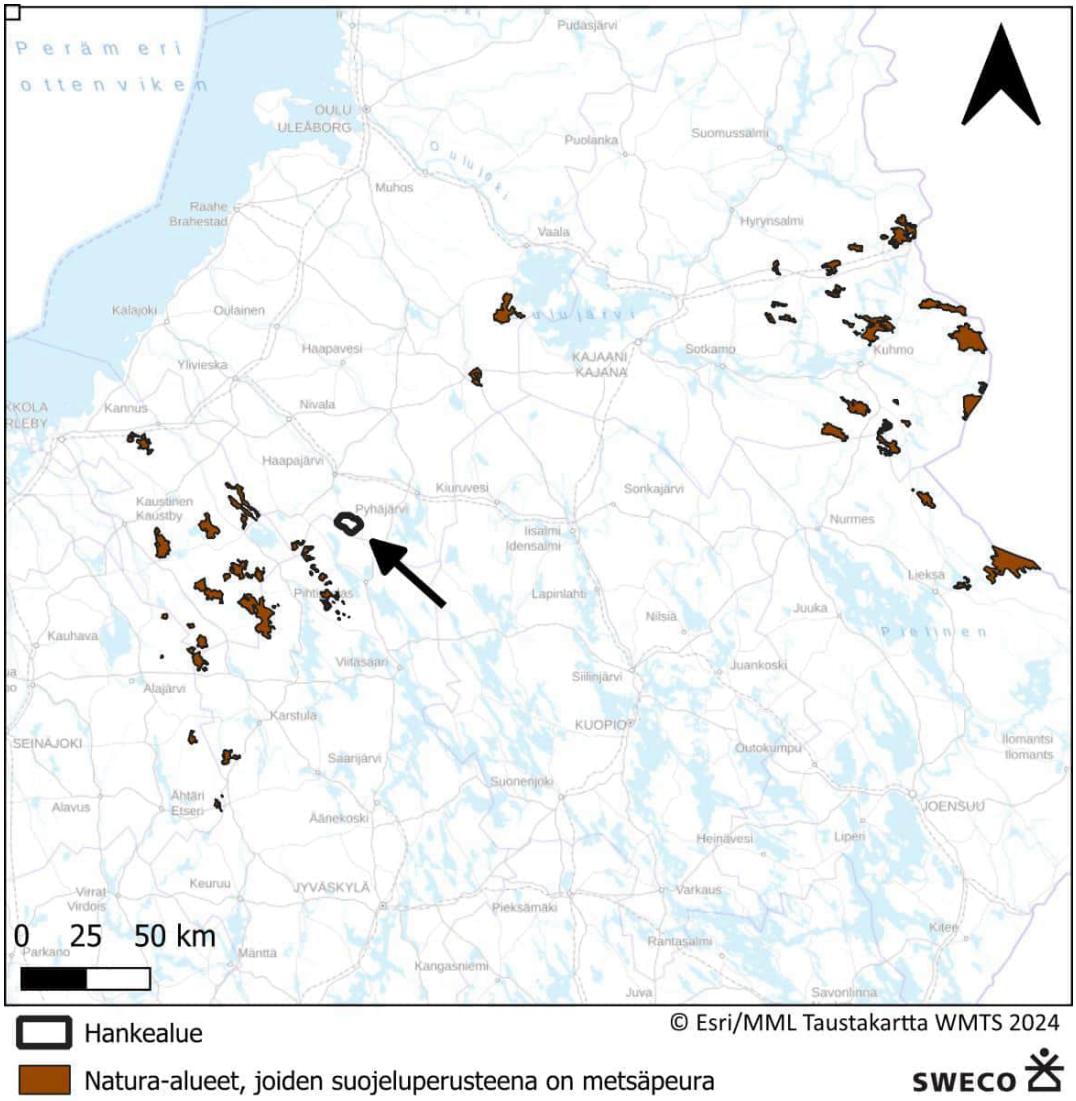


Kuva 4. Hankealueen läheiset Natura-alueet.

Natura2000

Metsäpeuran suotuisan suojelutason saavuttamiseksi ja säilyttämiseksi metsäpeuralle tulee luontodirektiivin 6 artiklan velvoittamana osoittaa erityisiä suojeltuja elinympäristöjä, joka tarkoittaa, että Natura 2000 -verkostoon tulee kuulua alueita (SAC), joilla varmistetaan metsäpeuran elinympäristöjen suotuisa suojelutaso. Suomessa Natura 2000-alueet, joiden suojeluperusteena on metsäpeura, painottuvat hankealueelta lounaaseen päin (Kuva 5). Keväällä 2024 20 kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee kaksi Natura 2000-aluetta, joiden suojeluperusteena on metsäpeura, Multarinmeri-Harjuntakanen-Riitasuo (FI0900065) ja Etelä-Sydänmaa (FI1000011). Luonnonsuojelulain (9/2023) 34 §:n mukaan Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.

Lisäksi on päätelty tarkastella tarkemmin kolmea muuta Natura-aluetta, joiden suojeluperusteisena lajina metsäpeura ei vielä ole, mutta joiden alueilla on viranomaisen mukaan metsäpeurojen elinalueita: Iso Karsikkoneva (FI1002003), Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva (FI0900058) ja Tervaneva-Sivakkaneva-Pitkäkangas (FI1002001).



Kuva 5. Suomen Natura 2000- alueet (SAC), joiden suojeluperusteena on metsäpeura (EEA 2024). Hankealue osoitettu nuolella.

Multarinmeri-Harjuntakanen-Riitasuo

Natura-alueen **suojeluperusteina** on luontotyyppien lisäksi **metsäpeura** sekä useita muita lajeja. Alue on laaja ja erämainen edustava suo-, vesistö- ja metsäluontokokonaisuus. Alueella sijaitsee muun muassa avoimia laajoja suoalueita sekä jäkäläisiä mäntykankaita. Natura tietolomakkeella aluetta kuvaillaan myös erämaiseksi. Lomakkeella alueen metsäpeurapopulaation kokoa ei ole arvioitu ja tietojen on merkitty olevan puutteellisia. Alueen luontotyypit tukevat metsäpeuran esiintymistä lajin vuoden kierron jokaisessa vaiheessa. Alue sijaitsee lähimmillään 14 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta lounaaseen (VE1 ja VE2).

Etelä-Sydänmaa

Natura-alueen **suojeluperusteina** on luontotyyppien lisäksi **metsäpeura** sekä liito-orava. Alueen koko on 706 hehtaaria ja se koostuu pääosin avoimista aapasoista sekä boreaalisista luonnonmetsistä, alueelle sijoittuu myös suuria järviä sekä lampia (142 ha). Lomakkeella kuvatut metsätyypit ovat tuoreet kangasmetsät, kuivahkot kangasmetsät sekä kuivat kangasmetsät. A Natura tietolomakkeella alueen metsäpeurapopulaation on arvoitu koostuvan korkeintaan 110 yksilöstä. Arvion laadun on merkitty olevan hyvä. Tietoa ajankohdasta, jolloin arvio on tehty ei ole saatavilla tietolomakkeella. Alueen luontotyypit tukevat metsäpeuran esiintymistä lajin vuoden kierron jokaisessa vaiheessa. Alue sijaitsee lähimmillään 15 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta lounaaseen (VE1 ja VE2).

Iso Karsikkoneva

Natura-alueen **suojeluperusteina ei** luontotyyppien lisäksi mainita muita lajeja, kuten **metsäpeuraa**. Lajistotietokeskuksen havaintojen mukaan alue kuuluu kuitenkin metsäpeuran elinalueisiin ja keskustelujen mukaan lajia pohditaan lisättäväksi Iso Karsikkonevan suojeluperusteisiin. Lajia ei kuitenkaan mainita NATA-raportin lisäysehdotuksissa. Vallitsevat suotyypit ovat kalvakkarimpi- ja suursaranevat. Reunoilla on kapeita sararämevyöhykkeitä. Alueen kokonaispinta-ala on 222,52 hehtaaria. Iso Karsikkonevan avoimet aapasuot soveltuvat erittäin hyvin metsäpeuran kesäelinalueeksi. Myös talvehtiminen alueella on mahdollista, vaikka karttatarkastelun perusteella laajoja jäkälikkökankaita ei alueella esiinny, mutta soveltuvia elinympäristöjä on paikoin. Alue sijoittuu lähimmillään noin yhden kilometrin päähän hankealueen reunasta ja noin 2,8 kilometrin päähän lähimmästä suunnitellusta voimalasta.

Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva

Natura-alueen **suojeluperusteina ei** luontotyyppien lisäksi mainita **metsäpeuraa**. Lajistotietokeskuksen havaintojen mukaan alue kuuluu kuitenkin metsäpeuran elinalueisiin ja alueen ilmaistiin hankkeen arviointiohjelmaan tulleessa yhteysviranomaisen lausunnossa olevan metsäpeuralle tärkeä elinalue. Natura-alue koostuu monipuolisista laajoista suoalueista, jotka edustavat pääosassa aapasoita. Alueella esiintyy myös harjuja, rämeitä sekä korpia ja alueelle sijoittuu kaksi lampea. Alueen koko on 844 ha. Metsäpeuran kannalta Natura tietolomakkeen sekä karttatarkastelun perusteella alueen soiden voidaan todeta soveltuvan metsäpeuran kesäelinalueeksi sekä varttuneiden metsien niin Natura-alueen sisä- kuin ulkopuolellakin soveltuvan mahdollisesti vasomisalueiksi. Talvielinalueiden mahdollisuutta ei voida poissulkea, sillä muun muassa Natura-alueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee kuivia- ja kuivahkoja kankaita. Alue sijaitsee lähimmillään noin 4,5 kilometriä etelään lähimmästä voimalasta (VE1 ja VE2).

Tervaneva-Sivakkaneva-Pitkäkangas

Natura-alueen **suojeluperusteina ei** luontotyyppien lisäksi mainita **metsäpeuraa**. Lajistotietokeskuksen havaintojen mukaan alue kuuluu kuitenkin metsäpeuran elinalueisiin ja alueen ilmaistiin hankkeen arviointiohjelmaan tulleessa yhteysviranomaisen lausunnossa olevan metsäpeuralle tärkeä elinalue. Alueen suot ovat pääosin kalvakkanevaa ja osin rimpinevaa. Kohteella esiintyviä luontotyyppejä ovat myös lähteet ja lähdesuot ja boreaaliset luonnonmetsät. Alueen pinta-ala on 1321 ha. Erityisesti kyseisen Natura-alueen avoimet suoalueet soveltuvat metsäpeuran kesäelinympäristöiksi, mutta myös vanhat luonnonmetsät voivat toimia vasomisalueina. Myös talvehtiminen alueella on mahdollista, vaikka karttatarkastelun perusteella laajoja

jäkälikkökankaita ei alueella esiinny, mutta soveltuvia elinympäristöjä on paikoin. Alue sijoittuu lähimmillään 6,6 kilometrin päähän lähimmästä suunnitellusta voimalasta (VE 1).

5. Metsäpeurojen tunnetut populaatiot alueella

Metsäpeurojen liikkeitä ja esiintymistä tarkastellaan yleisesti Luonnonvarakeskuksen keräämän GPS-pannoitettujen metsäpeuravaatimien liikkumisaineiston perusteella. Kyseisen aineiston avulla saadaan tärkeää tietoa metsäpeurojen vuodenkierrosta ja vuodenaikaisvaelluksista. Aineisto ei kuitenkaan sisällä tietoa populaatioiden koosta ja sukupuoli- ja ikäjakaumasta. Aineistoa on kerätty vuodesta 2010 lähtien aina vuoteen 2019 saakka (LUKE 2022a). Vuonna 2022 Suomenselän metsäpeurakanta koostui noin 2 000 yksilöstä (LUKE 2023). Aineisto on jaettu metsäpeuran vuosikierron mukaisesti seuraavalla tavalla:

1. Vasanhoitojakso eli kesä 1.5–31.8
2. Syksyinen kiima-aika ja syysvaellus 1.9–31.11
3. Talvehtiminen 1.12–31.3
4. Kevätvaellus 1.4–30.4

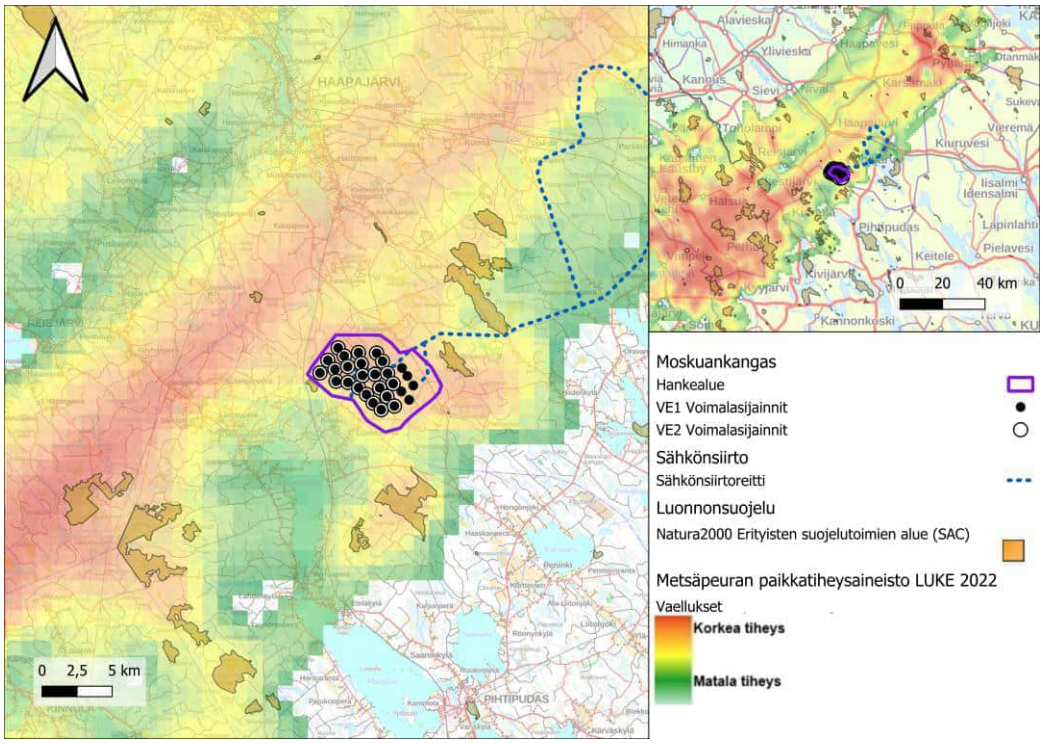
Ajankohdat eivät kuitenkaan ole ehdottomia vaan voivat vaihdella yksilöstä riippuen jopa viikkoja.

Luonnonvarakeskuksen tuottaman metsäpeurojen GPS-satelliittiseuranta-aineiston perusteella Mousuankankaan alue kuuluu metsäpeuran vaelluksien aikaisiin alueisiin (Kuva 6) sekä tärkeiden kesäelinalueiden välittömään läheisyyteen. Kesäaikaan yksilöiden suurimmat tiheydet painottuvat hankealuetta ympäröiville soita sisältäville Natura-alueille (Kuva 8), mutta yksilöitä on liikkunut myös hankealueella. Suurin keskittymä vaikuttaa sijaitsevan Etelä-Sydämaan sekä Multainmeri-Harjuntakanen-Riitasuon Natura-alueilla.

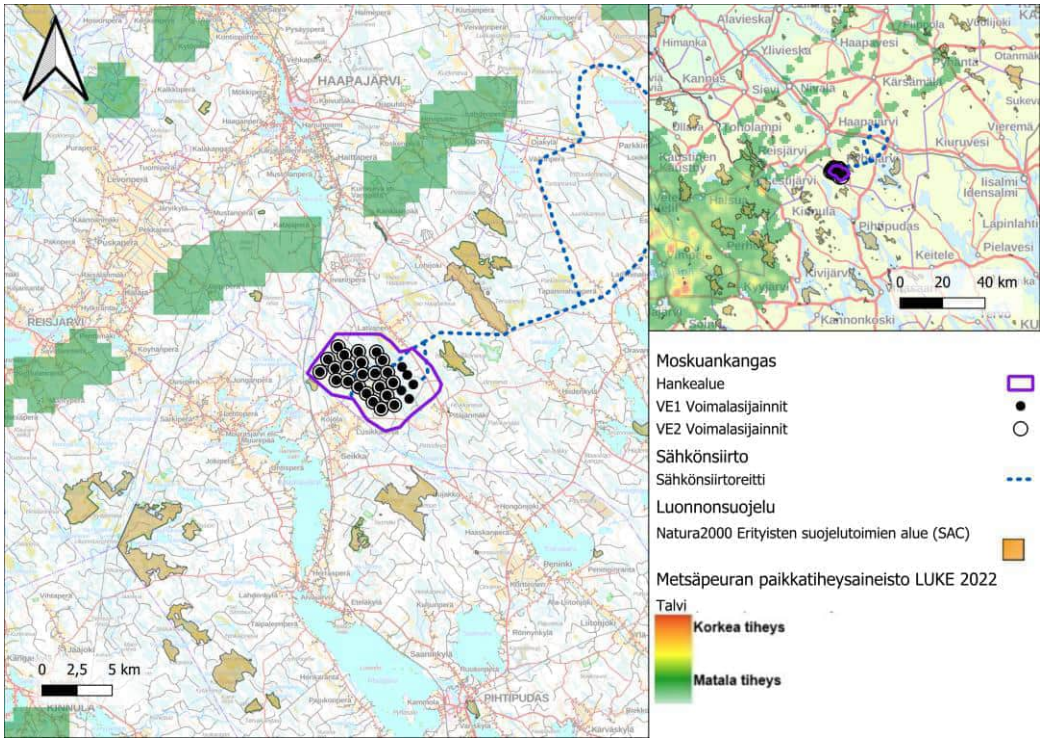
Hankealue sekä Natura-alueet ja Pihtiputaan sekä Reisijärven väliin sijoittuva alue kuuluu lajin vaellusten aikaisiin elinalueisiin. Alueella liikkuu runsaasti metsäpeuroja laidunalueiden välillä Suomenselkää pitkin. Yksi merkittävimmistä vaellusreiteistä kulkee Reisjärven kaakkoispuolelta. Moskuankankaan hankealue sijoittuu tämän reitin varrelle tai vähintään sen välittömään läheisyyteen.

Talviaikaan havaintoja on kokonaisuudessaan paljon vähemmän, eikä satelliittiseuranta-aineistoa hankealueelta tai arvioiduilta Natura-alueilta ole. Lähimmät havainnot sijaitsevat noin viidenkilometrin päässä hankealueen pohjoisreunasta. Merkittävimmät talvilaidunalueet painottuvat hankealueesta lounaaseen, muun muassa Vimpelin alueelle. On kuitenkin mahdollista, että talvehtimista tapahtuu myös Moskuankankaan lähiympäristössä, sillä soveltuvaa elinympäristöä on saatavilla. Talvehtimisen merkitys alueella voi myös lisääntyä kannan kasvaessa ja maankäytön sekä ilmaston muuttuessa.

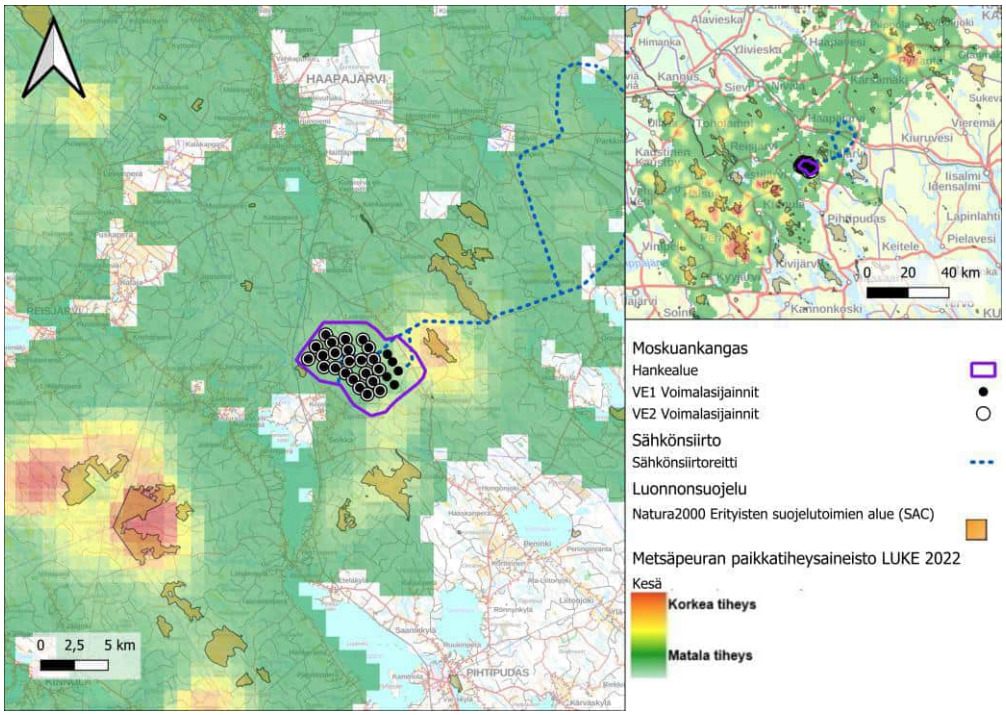
Laji.fi:hin tehdyn aineistopyynnön (5.4.2024) mukaan Moskuankankaan hankealueella ei ole tehty 2000-luvulla havaintoja metsäpeurasta, mutta lähin havainto sijoittuu hankealueen pohjoispuolelle Koivulan pellolle noin 1,7 kilometrin päähän lähimmästä voimalasta (VE1 ja VE2), jolla vuonna 2023 on havaittu toukokuun alussa laiduntavia metsäpeuroja. Havaintojen puuttumisesta ei kuitenkaan voida tehdä tulkintaa siitä esiintyykö alueella metsäpeuroja, sillä havainnot perustuvat yksityishenkilöiden ilmoituksiin, eikä alueella välttämättä ole vierailtu tai ihmistä välttävään peuraan törmätty.



Kuva 6. Metsäpeurojen vaellusaikaiset havainnot Luonnonvarakeskuksen tuottaman GPS-satelliittipaikannusaineiston mukaan (Luonnonvarakeskus 2021). Rasterin koko 1 x 1 km.



Kuva 7. Metsäpeurojen talviaikaiset havainnot Luonnonvarakeskuksen tuottaman GPS-satelliittipaikannusaineiston mukaan (Luonnonvarakeskus 2021). Rasterin koko on 1 x 1 km.

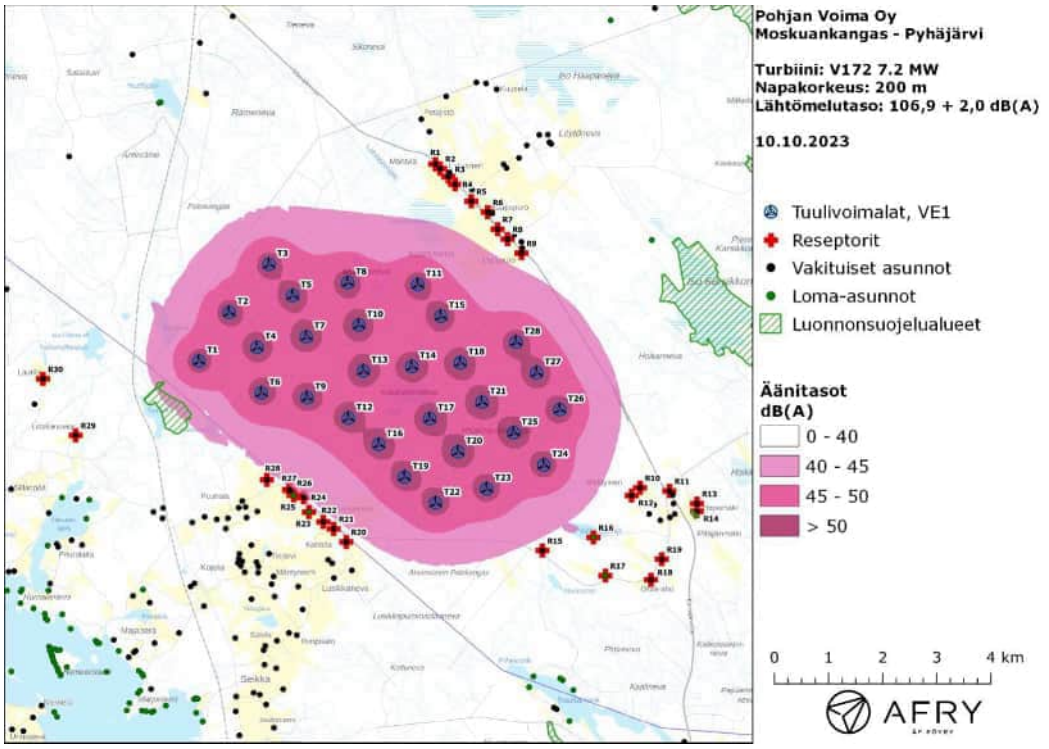


Kuva 8. Metsäpeurojen kesäaikaiset havainnot Luonnonvarakeskuksen tuottaman GPS-satelliittipaikannusaineiston mukaan (Luonnonvarakeskus 2021). Rasterin koko on 1 x 1 km.

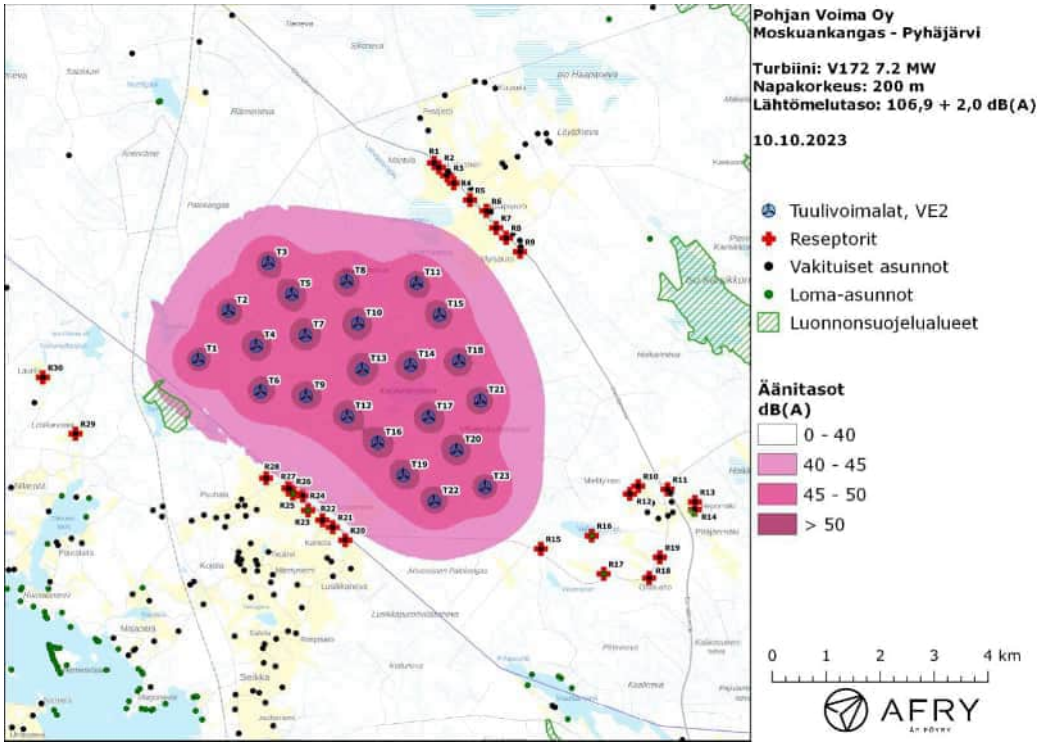
6. Melu- ja välkemallinnukset sekä näkyvyysanalyysi

Merkittävimpiä toiminnan aikaisia vaikutuksia ovat maankäytönmuutoksen lisäksi melu- ja välkevaikutukset. Tuulivoimaloiden käytönaikaiset mahdolliset häiriövaikutukset nisäkkäille syntyvät tuulivoimaloiden äänestä ja lapojen liikkeestä. Suomessa on määritelty Ympäristöministeriön ohjeistuksella luonnonsuojelualueilla noudatettavaksi meluohjearvoksi 40 dB (Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 2015/1107). Tyypillisesti tämä kuuluvuusalue ulottuu korkeintaan kilometrin päähän tuulivoimalasta. Äänen kantautuminen voi kuitenkin vaihdella riippuen tuulivoimalan koosta ja tyypistä, ympäröivästä maastosta, sääoloista ja ympäristön taustahälystä.

Melumallinnuksissa mallinnettiin voimaloiden aiheuttama keskiäänitaso molempien hankevaihtoehtojen tilanteissa (VE1 ja VE2). Useampia voimaloita sisältävän hankevaihtoehtojen mallinnustulokset on esitetty karttakuvina alla olevissa kuvissa. Mallinnustulosten perusteella voidaan todeta, että Moskuankankaan tuulivoimaloista aiheutuvat meluvaikutukset ulottuvat kokonaisuudessaan Elämäjärventien ja Pitäjänmäentien väliin ja kattavat hankealueen kokonaisuudessaan. Meluvaikutukset eivät kuitenkaan ulotu Natura-alueille. Melu voi vaikuttaa saaliseläinten kykyyn kuulla saalistajan lähestyminen, mutta muun muassa puiden lehtien havina voi vastata jo 30dB(A) melutasoa. Melun vaikutuksia metsäpeuroihin ei ole tutkittu, eikä aiheesta ole tehty ohjeistuksia. Meluhäiriö hankealueen ulkopuolella arvioidaan kuitenkin vähäiseksi. Hankevaihtoehtojen vaikutukset eivät eroa merkittävästi toisistaan.

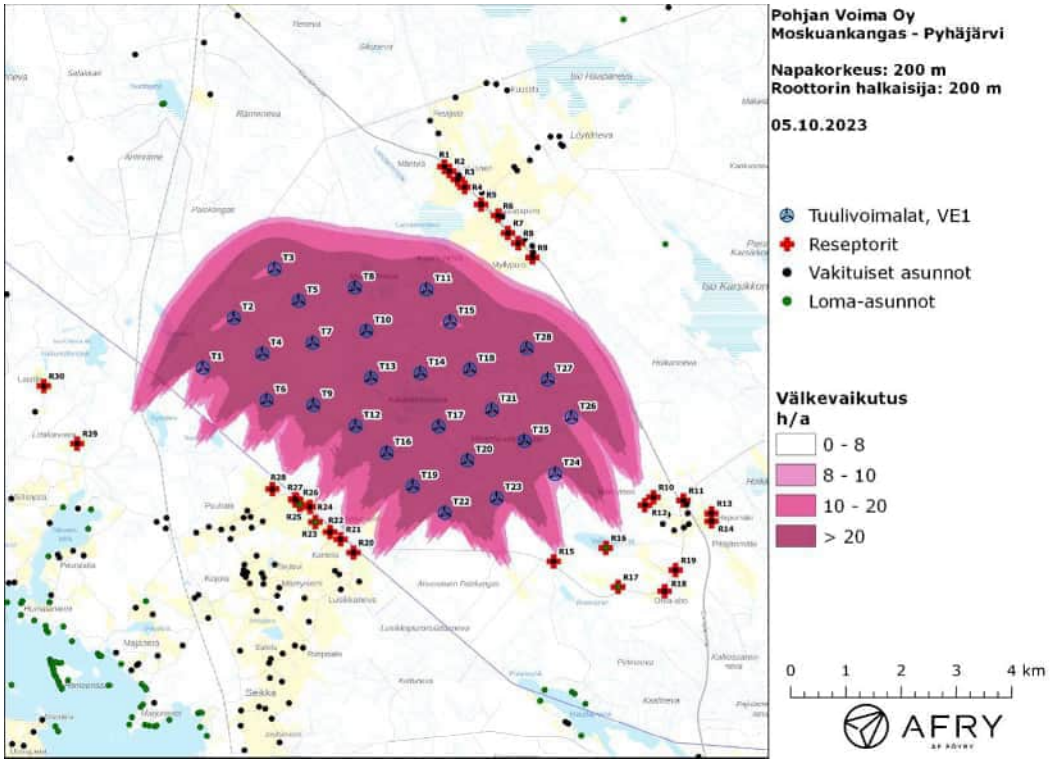


Kuva 9. Moskuankankaan tuulipuiston melumallinnus (VE1). Havainnointipisteet on merkitty kuvaan kirjaimilla.

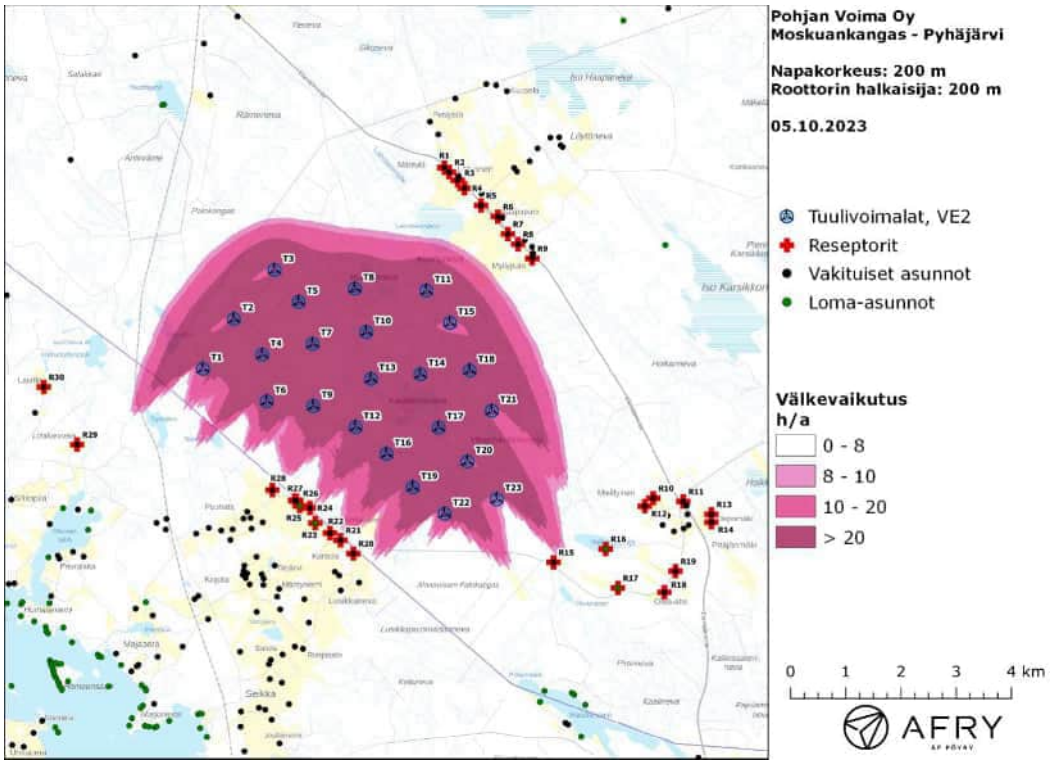


Kuva 10. Moskuankankaan tuulipuiston melumallinnus (VE2). Havainnointipisteet on merkitty kuvaan kirjaimilla.

Moskuankankaan tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen todellisen tilanteen mallinnuksen välkevaikutuksen välkevyöhykekartta on esitetty alla olevassa kuvissa. Välkemallinnukset on mallinnettu AFRY:n toimesta AFRY Numerola-mallinnusohjelmistolla. Suomessa ei ole määritetty virallista raja- tai ohjearvoa tai suosituksia välkevaikutuksille. Erityisesti peuraeläimiin kohdistuvien vaikutuksia ei ole tutkittu. Välkettä syntyy alueella vain kirkkaalla aurinkoisella säällä, eikä välkevaikutusta synny ympärivuorokauden tai jokaisena vuoden päivänä. Voimaloiden läheisyydessä välkevaikutus on voimakkaampaa ja voidaan olettaa metsäpeurojen todennäköisesti välttävän aluetta. Välkkeen vaikutus ei ylety läheisille luonnonsuojelualueille. Hankevaihtoehtojen vaikutukset eivät eroa merkittävästi toisistaan.



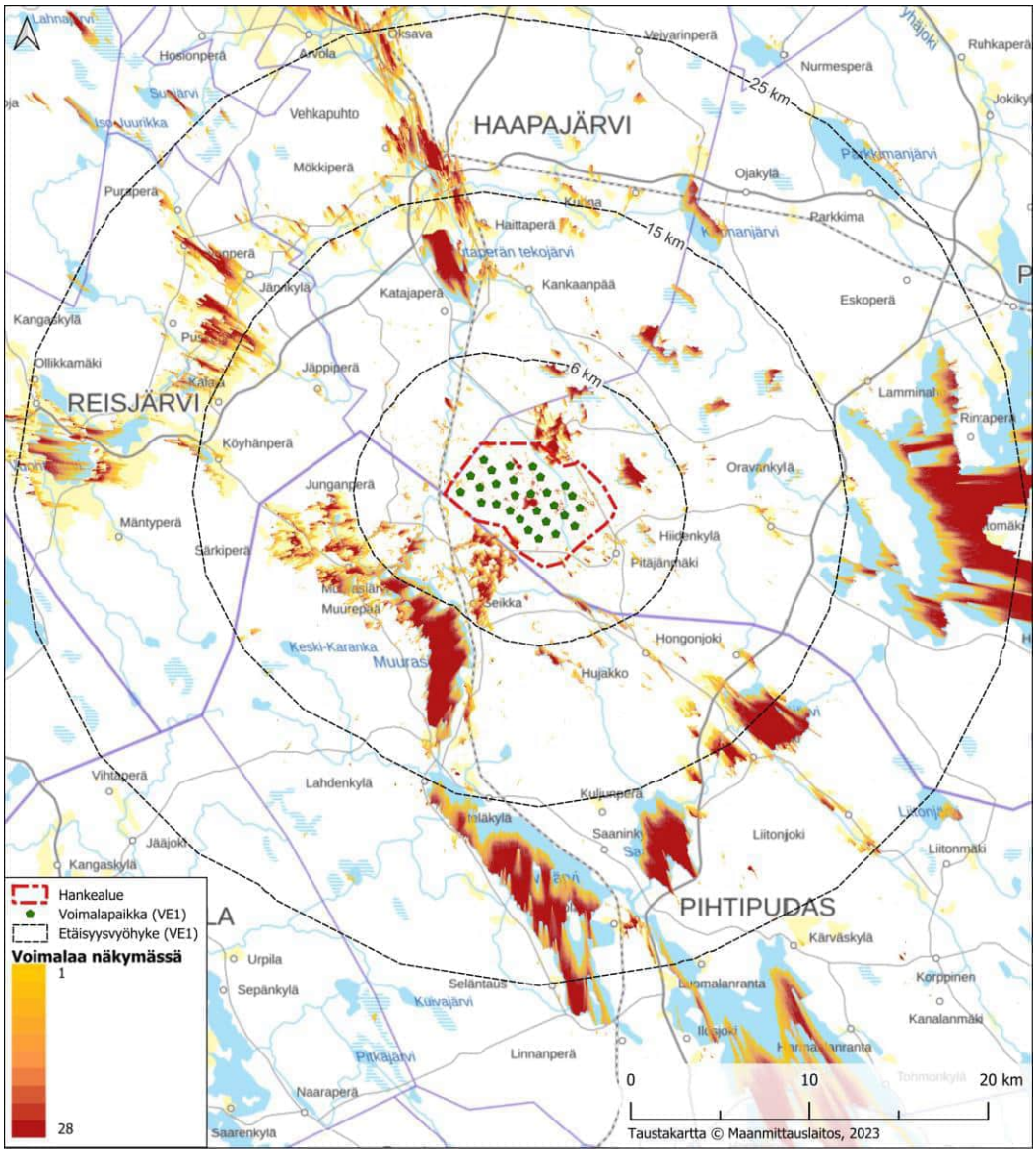
Kuva 11. Moskuankankaan tuulivoimapuiston voimalasijoittelun VE1 välkevaikutuksen mallinnuksen.



Kuva 12. Moskuankankaan tuulivoimapuiston voimalasijoittelun VE2 välkevaikutuksen mallinnuksen.

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä maisemassa on tarkasteltu näkyvyysalueanalyysillä (ZVI, zone of visual im-pact), joka on toteutettu windPRO-ohjelmistolla. Analyysin tuloksena on saatu karttaesitys siitä, miten laajalle alueelle suunnitellut tuulivoimalat todennäköisesti näkyvät ja kuinka monta voimalaa eri alueilta on mahdollista havaita. Ohjelmisto ottaa huomioon puuston korkeuden ja maanpinnan muodot eli topografian. Mallinnuksen lähtötietona on käytetty Maanmittauslaitoksen 10 m korkeusmallia ja puustoaineistona Luonnonvarakeskuksen metsätietokantaa vuodelta 2021.

Käytännössä kaikki näkyvyysalueanalyyseissa näkyvinä huomioidut voimalat eivät todellisuudessa näy maisemassa. Esimerkiksi ne, joiden lapojen kärjet vain pilkahtavat puuston takaa, eivät välttämättä hahmotu osana maisemaa. Toisaalta voimaloiden pyörimisliike saattaa korostaa niiden näkyvyyttä maisemassa, toisaalta taas voimalan pyöriessä lapojen kärjet ovat välillä näkymättömissä. Peitteisyys voi kuitenkin muuttua metsänhakkuiden myötä. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuksien välillä ei ole merkittäviä eroja.



Kuva 13 Moskuankankaan tuulipuiston näkyvyysmallinnuksen tulokset voimalasijoittelulla VE1.

7. Vaikutukset metsäpeuroihin

Hankkeessa ei osoiteta rakentamista Natura-alueille, joten suoria metsäpeuran Natura-alueilla sijaitseviin elinympäristöihin kohdistuvia vaikutuksia hankkeesta ei aiheudu. Rakentamisaikaisen melun ei arvioida ulottuvan häiritsevänä Natura-alueille. Toiminnan aikaiset vaikutukset liittyvät erityisesti melu- ja välkevaikutuksiin sekä mahdollisesti maisemavaikutuksiin. Tuulivoimaloiden mahdollinen ääneen perustuva häiriövaikutus ei yllä Iso Karsikonnevan Natura-alueelle häiritsevänä, mutta voimaloiden lapojen liike voi vaikuttaa metsäpeurojen käytökseen myös Natura-alueella, jossa sijaitsevat suoalueet ovat keskeistä vasomis- ja kesälaidunaluetta. Metsäpeurat ovat herkimpiä häiriöille juuri alkukesän vasomisaikaan. Vaikutuksilla voi olla merkitystä Iso Karsikonnevan Natura-alueen säilymiselle vasomis- ja kesälaidunalueena.

Hankkeen vaikutukset Iso Karsikonnevan Natura-alueelle arvioidaan kokonaisuudessaan vähintään kohtalaisen negatiiviseksi. Metsäpeura ei kuulu Iso Karsikonnevan Natura-alueen suojeluperusteisiin lajeihin. Suoria vaikutuksia syntyy vain voimaloiden näkyvyydestä. Epäsuorat vaikutukset voivat vähäisesti vaikuttaa jokaiseen hankealueen läheisen Natura-alueen metsäpeurapopulaatioon vaellusten aikaan. Vaikka laji ei vaellusaikaan ole yhtä herkkä häiriöille kuin esimerkiksi vasomisaikaan, on tärkeää ottaa huomioon mahdollinen välttämisvaikutus, joka voi syntyä sekä rakentamisen aikaan lisääntyvän melun ja ihmistoiminnan myötä sekä toiminnan aikaan syntyvän melun ja muun häiriön kautta. Erityisesti voimaloiden läheisyydessä melutasot nousevat korkealle ja rakentaminen alueella lisää metsän pirstaloitumista laajojen aukkojen muodossa.

Tuulivoimaloiden käytönaikaisen äänen ei arvioida ulottuvan häiritsevästi Natura-alueille, sillä hankealueen ja Natura-alueiden välinen etäisyys on alueesta riippuen noin 1–20 kilometriä. Hankkeen näkyvyysanalyysin mukaan kaikki hankkeen tuulivoimalat näkyvät hyvin Iso Karsikkonevalle sekä vähäisesti latvuston takaa Tervaneva-Sivakkaneva-Pitkäkankaalle Alueet ovat metsäpeuran vasomis- ja kesälaidunalueita. Tuulivoimaloista ei aiheudu visuaalista häiriötä muille Natura-alueille.

On mahdollista, että vaellusaikana tuulivoimaloiden äänellä voi olla metsäpeuroja karkottava vaikutus. Koska metsäpeuroja liikkuu vaellusaikana merkittävissä määrin hankealueen läheisyydessä, on mahdollista, että tuulivoimaloiden häiriövaikutuksen seurauksena niiden käytös ja elinympäristön käyttö muuttuvat. Vaellusaikaan merkittävä osa Suomenselän metsäpeurapopulaatiosta kerääntyy hankealueen läheisille Natura-alueille, joten mahdollisilla vaellusaikaisten kerääntymisalueiden ja välttämiskäyttäytymisestä johtuvien vaellusreittien muutoksilla saattaa olla myös laajempia populaatiotason vaikutuksia. Välttämisvaikutuksien arvioidaan vaikuttavan vähäisesti kaikkien läheisten Natura-alueiden metsäpeuroihin. Mikäli mahdolliset vaellusaikaisten reittien muutokset heijastuvat myös metsäpeurojen alueen käyttöön muina vuodenaikoina, vaikutuksia voi aiheutua myös ympäröivien Natura-alueiden houkuttelevuuteen metsäpeuran kesä- ja talvilaidunalueena, jolloin vaikutukset muuttuvat vähintään kohtalaisiksi. Jos yksilöt välttelisivät hankealuetta kokonaisuudessaan voivat yksilöt joutua muuttamaan vaellusreittejään ja kiertämään hankealueen ohitse. Hankealueen lähiympäristöön jää metsiä sekä peltoja, eikä kulkua estä muun muassa hankealueeseen rajautuvat vesistöt tai suuret tiet. Mahdollisen välttämisvaikutuksen ei arvioida siten estävän lajin liikkumista Iso Karsikkonevan Natura-alueelle.

Eläimet saattavat herkän kuulonsa takia häiriintyä melusta ihmiskorvalle arvioitua meluvyöhykettä pidemmän välimatkan päässä. Hankkeessa tuulivoimalat (VE1) sijaitsevat lähimmillään n 2,7 kilometrin etäisyydellä Natura-alueesta, joten käytönaikaisesta tuulivoimaloiden äänestä johtuvan häiriövaikutuksen ei arvioida ulottuvan Natura-alueen reunaosiin, mikäli häiriöetäisyytenä käytetään poroilla havaittua 1–2 kilometrin äänihäiriöetäisyyttä (Skarin ym 2015). Hankevaihtoehdossa VE2 lähimmät voimalat sijoittuvat noin 3,8 kilometrin päähän Iso Karsikkonevan Natura-alueesta. Poroilla tehtyjen tutkimusten mukaan näköön perustuva pyörivien lapojen häiriövaikutus voi ulottua 3,5 kilometrin päähän erityisesti avoimessa maastossa (Skarin ym. 2016 ja 2018). Hankkeen melu- ja välkevaikutusten seurauksena on mahdollista, että metsäpeurojen keväinen ja syksyinen kerääntymisalue ja vaellusreitit siirtyvät, jos metsäpeurat alkavat karttaa tuulivoimapuiston vaikutusaluetta. Melu- ja välkevaikutusten ei nähdä kuitenkaan ulottuvan pidemmälle kuin 3 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Välkevaikutukset rajoittuvat myös vain aurinkoisiin päiviin, eikä välkevaikutuksien arvioida olevan merkittäviä talvisin. Välkevaikutuksia ei synny öisin.

Maisemavaikutukset voivat vaihdella topografian ja puuston pituuden myötä suurestikin. Etäisyyden perusteella arvioituna tuulivoimaloiden vaikutus maisemaan on suurimmillaan lähialueilla, alle 4–6 kilometrin päässä voimaloista. Niiden hallitsevuus maisemassa alkaa vähentyä ulommalla vaikutusalueella, yli 4–6 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kaukovaikutusalueella, yli 10–15 … 20–25 kilometrin etäisyydellä, maisemavaikutukset jäävät pääsääntöisesti vähäisiksi. Voimaloiden lentoestevalot voivat kuitenkin näkyä

pimeään aikaan kauas. Maisemavaikutukset erityisesti avoimessa maisemassa voivat olla merkittävä tekijä metsäpeuran liikkumisen kannalta, asiaa ei kuitenkaan ole tutkittu eikä aiheeseen liittyviä varoetäisyyksiä ole saatavilla. Jos vaikutukset ylettyvät merkittävinä yli 4 kilometrin päähän tuulivoimaloista, kattavat vaikutukset koko Iso Karsikkonevan Natura-alueen ja voivat vaikuttaa siten alueen metsäpeurakannan kesäaikaiseen käyttäytymiseen Natura-alueella tai vähentää alueen houkuttelevuutta.

Tolvasen (ym. 2023) selvityksessä tuulivoiman vaikutuksista lajistoon, arvioidaan peuraeläimien välttämisvyöhykkeen olevan jopa viisi kilometriä. Vedotut tutkimukset perustuvat ensisijaisesti poroihin ja tutkimukset on toteutettu erilaisessa ympäristössä kuin missä suurin osa Suomen metsäpeuroista elää, kuten avoimilla tuntureilla. Puuston voidaan olettaa vähentävän tuulivoimalasta aiheutuvaa häiriövaikutusta, eikä siten viiden kilometrin etäisyyttä voida pitää ehdottomana, erityisesti lajin vuodenkierron jokaisena ajankohtana. Vaikutukset ovat merkittävimpiä vasomisaikaan, mutta laji vasoo suojaisissa metsissä, jonne tuulivoimalat eivät näy yhtä hyvin kuin avoimille pelloille tai suoalueille. Voidaankin siis olettaa näkyvyysvaikutuksen olevan merkittävin Iso Karsikkonevan Natura-alueella, jonne kaikki suunnitellut myllyt näkyvät molemmissa hankevaihtoehdoissa. Voimaloiden näkyminen alueelle saattaa vaikuttaa lajin esiintymiseen Iso Karsikkonevan alueella ja vaikutukset saattavat kohtalaisen merkittäviä.

8. Yhteisvaikutukset

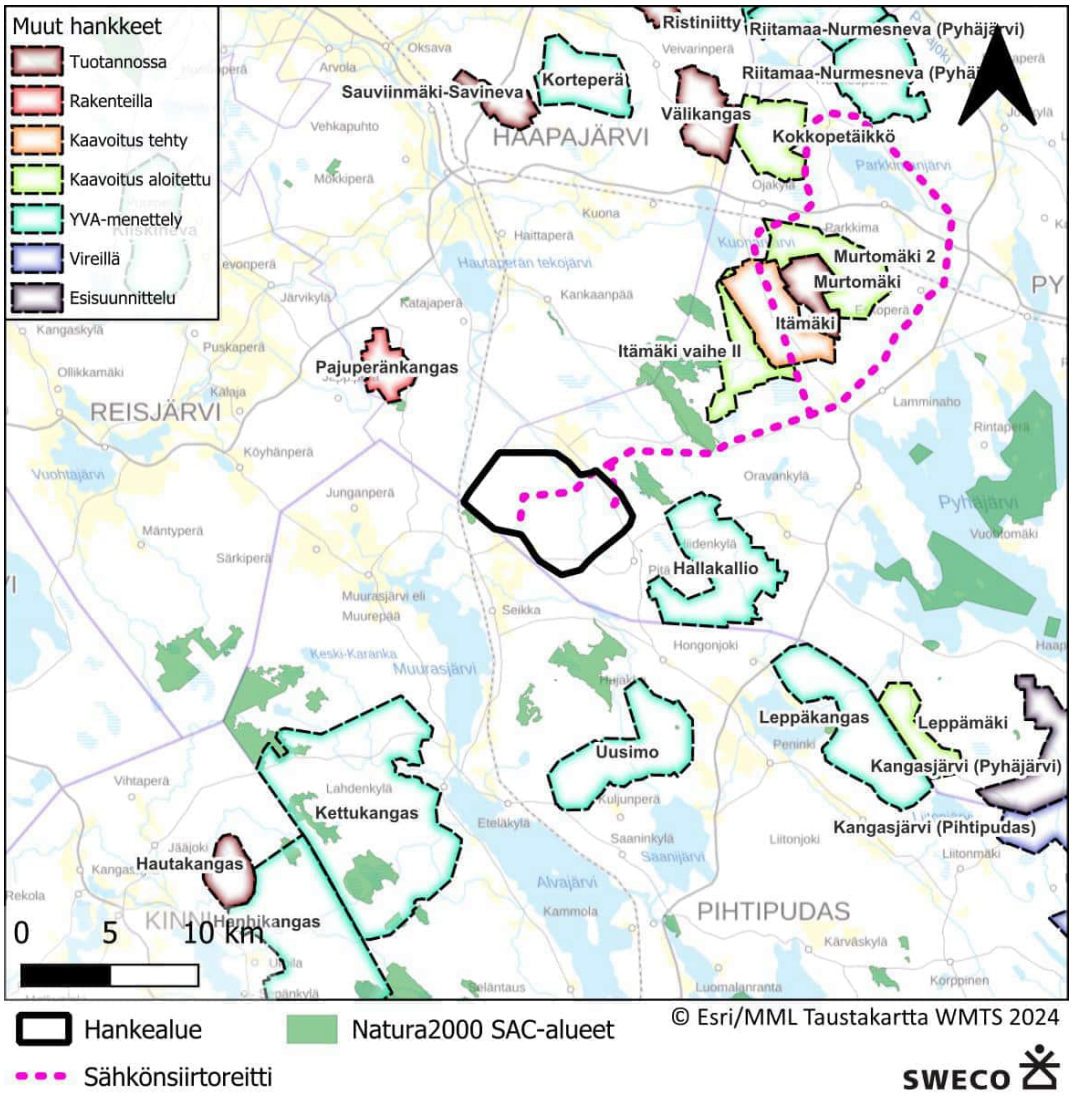
Lähialueelle rakennettujen ja suunniteltujen tuulivoimaloiden sijainnit on esitetty alla (Kuva 14). Olettaen, että metsäpeurat todella välttävät tuulivoimaloita, voimajohtoja, sekä äänekkäitä työmaa-alueita samalla tavoin kuin porot, muuttavat tuulivoimahankkeet metsäpeurojen liikkumistottumuksia alueella. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksena vaellusreitit voivat metsäpeurojen välttelykäyttäytymisen takia muuttua. Poroilla tehdyssä tutkimuksessa havaittiin niiden välttelevän entisiä vaellusreittejään, mikäli ne sijaitsivat kahden kilometrin säteellä tuulivoimalan rakennusalueelta (Skarin ym. 2015).

Pohjois-Pohjanmaalle on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita, pelkästään Moskuankankaan hankealueelta 20 kilometrin säteellä sijaitsee noin 11 jo toiminnassa olevia tai suunnitteilla olevia hankkeita. Yhteisvaikutusten tarkastelussa jaetaan tarkasteltavat kohteet kahteen luokkaan:

1. Jo toiminnassa olevat tai rakenteilla olevat hankkeet sekä Moskuankangas
2. Edellä mainitut sekä kaikki muut, eri vaiheissa olevat, alueelle suunnitellut hankkeet

Jo toiminnassa olevia hankkeita tai rakenteilla olevia hankkeita sijaitsee 20 kilometrin säteellä yhteensä kolme. Useimmat näistä ovat pienialaisia eivätkä sijoitu Natura-alueiden välittömään läheisyyteen. Poikkeuksena on Murtomäen sekä Itämäen tuulivoima-alueet, joiden alueiden laajennukset ovat kaavoitusvaiheessa. Jo toiminnassa olevien ja rakenteilla olevien hankkeiden kanssa yhteysvaikutukset metsäpeuraan vaellusten aikaan arvioidaan kohtalaisiksi. Kesä- ja talvilaidun alueisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Vaikutuksien ei arvioida olevan merkittäviä.

Tarkastellessa kaikkia alueelle suunniteltuja hankkeita, nousee hankkeiden lukumäärä kahteen kymmeneen, jolloin myös merkitys erityisesti vaellusreitteihin kasvaa. Yhteisvaikutukset kaikkien suunniteltujen hankkeiden kanssa arvioidaan merkittävän negatiivisiksi erityisesti vaellusreitteihin. Yhteisvaikutukset kesä ja talvilaidun alueisiin arvioidaan olevan vähintään kohtalaisen negatiivisia ja todennäköisesti merkittv. Huomioitavaa on, että tutkimustulosten puute vaikuttaa vaikutusten arviointiin merkittävästi, eikä varmuudella voida sanoa, millaisia muutoksia tuulivoimarakentaminen aiheuttaa pitkällä aikavälillä ja laajalla maantieteellisellä alueella metsäpeurojen populaatioiden kehittymiseen ja vaellusreittien säilymiseen.



Kuva 14. Hankealue, läheiset Natura2000 SAC-alueet sekä lähialueen olemassa olevat tuulivoimalat ja vireillä olevat tuulivoimalahankkeet Suomessa (Tuulivoimayhdistys 2024)

9. Yhteenveto ja johtopäätökset

Viimeisen kymmenen vuoden aikana Suomenselän metsäpeurapopulaatio on kasvanut tuhannesta yksilöstä pariin tuhanteen, ja populaation kasvu on laajentanut lajin esiintymisaluetta. Moskuankankaan hankealue koostuu pääosin nuorista homogeenisistä metsiköistä, eikä alue ole ideaalinen metsäpeuran elinympäristö.

Saatavilla olevien tietojen perusteella voidaan todeta, että Moskuankankaan hankealue sekä läheiset Natura-alueet kuuluvat metsäpeuran levinneisyysalueisiin. Läheiset Natura-alueet ja hankealue ovat Luonnonvarakeskuksen metsäpeurojen satelliittiseuranta-aineiston mukaan keskeisiä metsäpeurojen

esiintymisalueita kevään ja syksyn vaellusaikoina sekä Natura-alueet merkittäviä kesälaitumia. Vaellusaikoina metsäpeurat eivät välttämättä ole erityisen herkkiä häiriöille, sillä ne liikkuvat myös asuttujen alueiden ja teiden ympäristössä. On kuitenkin mahdollista, että vaellusaikana tuulivoimaloista aiheutuvalla melulla voi olla metsäpeuroja karkottava vaikutus hankealueella. Lisäksi tuulivoimaloiden liike voi häiritä metsäpeuroja.

Vaellusreitteihin kohdistuvan välttämisvaikutuksen arvioidaan vaikuttavan mahdollisesti kohtalaisesti (VE1) Iso Karsikkonevan Natura-alueen metsäpeurapopulaatioon ja vähäisen negatiivisesti läheisten Natura-alueiden metsäpeuroihin. Metsäpeura ei kuulu tällä hetkellä Iso Karsikkonevan suojeluperusteisiin lajeihin. Mikäli mahdolliset vaellusaikaisten reittien muutokset heijastuvat myös metsäpeurojen alueen käyttöön muina vuodenaikoina, vaikutuksia voi aiheutua myös ympäröivien Natura-alueiden houkuttelevuuteen metsäpeuran kesä- ja talvilaidunalueena. Myös hankkeen sähkönsiirtolinjalla voi olla kohtalaista välttelykäyttäytymistä lisäävää vaikutusta vaeltaviin metsäpeuroihin, erityisesti hankealueen ja Itämäen hankkeiden väliin sijoittuvalla alueella SVEB, jossa sähkönsiirtolinja sivuaa Natura-aluetta. Linjauksen SVEA vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja. Sähkönsiirtoreittien SWEC itäinen ja läntinen vaikutukset eivät eroa juurikaan toisistaan, valinnassa suositellaan reitin sijoittelun kulkevan mahdollisimman lähellä ihmisasutusta tai jo olemassa olevia tuulivoimahankkeita. On myös mahdollista, että metsäpeurat ajan myötä tottuvat voimaloihin sekä sähkölinjaan ja niiden välttämiskäyttäytyminen vähenee (Helldin ym. 2012). Esimerkiksi karibujen on havaittu laiduntavan erilaisten rakennettujen kohteiden ympäristössä, mutta niiden tiheys on niillä alhaisempi kuin erämaisilla laidunalueilla (Vistnes & Nelleman 2001). Suomessakin metsäpeurojen on havaittu hyödyntävän sähkönsiirtolinjoja laidunnukseen sekä lajin kulkevan tuulivoimaloiden läheisyydessä.

On kuitenkin huomioitava, että Iso Karsikkonevan Natura-alueella metsäpeura ei ole vielä suojeluperusteinen laji, eikä lisäystä ole merkitty Metsähallituksen toimittamaan NATA-raporttiin. Alueen ollessa kuitenkin tunnettu metsäpeuran elinympäristö, käsitellään sitä yhtä merkittävänä kuin muita alueita, joilla laji on yhtenä suojeluperusteena. Alueen häviämisellä olisi suora vaikutus alueen muihin Natura-alueisiin sekä metsäpeurakantaan vähintään paikallisella tasolla.

Tutkimustietoa varoetäisyyksistä on niukasti, eikä aiempien tutkimuksien tuloksia voida suoraan soveltaa metsäpeuroihin, sillä tutkimukset perustuvat porojen käyttäytymiseen. Virallisia suojaetäisyyksiä metsäpeurojen ja tuulivoimaloiden välillä ei vielä ole määritelty. Aiheesta tarvitaan runsaasti lisätutkimusta sekä viranomaisen ohjeistuksia, jotta vaikutuksia voidaan arvioida luotettavasti, ja riittäviä lievennyskeinoja esittää. Hankkeesta metsäpeuraan kohdistuvien vaikutuksien arvioidaan olevan hankealueella varovaisuusperiaatteen mukaisesti kohtalaisia hankevaihtoehdossa VE1 ja vähäisiä hankevaihtoehdossa VE2.

Tuulivoimahankkeita suunnitellessa on tärkeää huomioida myös alueen muiden hankkeiden yhteisvaikutukset, sillä hankkeet pirstaloivat yhtenäistä metsämaisemaa sekä aiheuttavat monenlaisia häiriöitä, kuten esimerkiksi rakentamisesta tai toiminnasta aiheutuvaa melua. Moskuankankaan hankealueen ympärillä sijaitsevien soveltuvien elinympäristöjen houkuttelevuus vähenee huomattavasti tuulivoimaloiden rakennustöiden aikaan sekä tuotannon käynnistyttyä. Useiden hankkeiden sijoittuminen metsäpeuralle tärkeiden Natura 2000-alueiden läheisyyteen todennäköisesti vaikuttaa lajin laidunkiertoon sekä syy- ja kevätvaellusten aikaiseen reitinvalintaan. Hankealueen läheisyyteen sijoittuu suuri määrä tuulivoimahankkeita, jotka toteutuessaan tulevat todennäköisesti merkittävästi vaikuttamaan metsäpeuran esiintymiseen. Vaikka häviävä metsämaa ei kuuluisi metsäpeuran vasomis- tai talvehtimisalueisiin, on useiden hankkeiden aiheuttama estevaikutus mahdollisesti huomattava. Yhteisvaikutuksien arviointiin ei ole tueksi tieteellisiä julkaisuja tai ennakkotapauksia, joten vaikutukset voivat olla vähäisempiä tai merkittävämpiä. Moskuankankaan tuulivoimahankkeen yhteisvaikutukset toiminnassa olevien sekä rakenteilla olevien hankkeiden kanssa arvioidaan vaellusreittien kohdalla kohtalaisiksi ja kaikkien suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa suureksi.

Eri hankevaihtoehtojen vaikutusten merkittävyyttä tarkastellaan alla olevassa taulukossa (Taulukko 2).

Taulukko2. Eri hankevaihtoehtojen vaikutusten merkittävyyden arviointi.

VE0:	**Ei vaikutusta**
VE1:	**Vaikutus kohtalainen (- -).** Rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriöt aiheuttavat **vähäistä** häiriötä ympäristössä. Hankealueen suurin vaikutus syntyy vaellusten aikaan, jolloin välttämisvaikutus saattaa muuttaa lajin vaellusreittejä. Vaikutus vaellusreitteihin arvioidaan **vähäisiksi**. Vaikutukset Iso Karsikkonevaan kohdistuvat vaikutukset jopa **kohtalaisia**, muihin alueen Natura-alueisiin **vähäisiä**. Hankkeesta aiheutuvat melu- ja välkevaikutukset ulottuvat mahdollisesti Natura-alueelle. Yhteisvaikutukset muiden jo olemassa olevien sekä rakenteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisiksi.** Kaikkien suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa **suureksi**. Sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäisiksi**, mutta osuuden SVEB vaikutukset saattavat olla **kohtalaisia.**
VE2:	**Vaikutus vähäinen (-).** Rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriöt aiheuttavat **vähäistä** häiriötä ympäristössä. Hankealueen suurin vaikutus syntyy vaellusten aikaan, jolloin välttämisvaikutus saattaa muuttaa lajin vaellusreittejä. Vaikutus vaellusreitteihin arvioidaan **i**. Vaikutukset Iso Karsikkonevaan kohdistuvat vaikutukset **vähäisiä**, muihin alueen Natura-alueisiin **vähäisiä**. Hankkeesta aiheutuvien melu- ja välkevaikutuksien ei arvioida ulottuvan Natura-alueelle. Yhteisvaikutukset muiden jo olemassa olevien sekä rakenteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisiksi.** Kaikkien suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa **suureksi**. Sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäisiksi**, mutta osuuden SVEB vaikutukset saattavat olla **kohtalaisia.**

9.1 Suositeltavat haitallisten vaikutusten lievennystoimenpiteet

Tuulivoimahankkeiden rakentamisen aikana voidaan huomioida vaikutukset metsäpeuroille. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia, kuten runsaasti melua tuottavia työvaiheita, suositellaan lievennyskeinona sijoitettavaksi metsäpeurojen herkimmän ajankohdan, vasomisen eli touko-kesäkuun, ulkopuolelle.

10. Lähteet

Ahlman, S. 2023: Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2023. Ahlman Group Oy.

Anttonen M., Kumpula J. & Colpaert A. 2011. Range selection by Semi-Domesticated Reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in relation to Infrastructure and Human Activity in the Boreal Forest Environment, Northern Finland. Arctic 64(1): 1–14.

Bergerud, A., Nolan, M., Curnew, K. & Mercher, E. 1983. Growth of the Avalon peninsula, Newfoundland caribou herd. The journal of wildlife management. Vol 47. No. 1: 47–53.

Bisi, J., Kangas, A., Hannuksela, M. & Liukkonen, T. 2006. Metsäpeurakannan paluu Suomenselälle - riesaksi vai rikkaudeksi? Suomen Riista 52: 44–58.

Colman, J.E., Eftestöl, S., Tsegate, D., Flydal, K. & Mystrerud, A. 2012 b. Is a wind-power plant acting as a barrier for reindeer *Rangifer tarandus* movements? Wildlife Biology 18(4): 439-445.

Colman, J.E., Eftestöl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. & Mysterud, A. 2013. Summer distribution of semi-domesticated reindeer relative to a new wind-power plant. European Journal of Wildlife Research 59(3): 359–370.

Dyer S.J., Wasel S.M., O´Neill J.P. & Boutin S. 2001. Avoidance of industrial development by woodland caribou. J. Wildlife Manage. 65: 531–542.

EEA (European Environment Agency). 2024. Natura 2000 Viewer. https://natura2000.eea.europa.eu/ Luettu 22.3.2024.

FCG Finnish Consulting Group Oy. 2022. Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys. s40.

Flydal, K., Kilde, I. R., Enger, P. S., & Reimers, E. (2003). Reindeer (Rangifer tarandus tarandus) perception of noise from power lines. Rangifer, 23(1), 21–24.

Granroth, K. & Ahlman, S. 2022: Alajärven Suolasalmenharjun tuulivoimapuiston kasvillisuusselvitys 2022. Ahlman Group Oy.

Helldin, J. O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. ja Widemo, F. 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. Naturvardsverket, Swedish Environmental Protection Agency, Report 6510: 1-51.

Helle T., Hallikainen V., Särkelä M., Haapalehto M., Niva A. & Puoskari J. 2012. Effects of a Holiday Resort on the Distribution of Semidomesticated Reindeer. Ann. Zool. Fennici 49(1-2): 23–35.

Helle, T. 1981. Habitat and food selection of the wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lönn.) in Kuhmo, Eastern Finland, with special reference to snow characteristics. Research Institute of Northern Finland. A 2: 1–32.

Hogg C., Neveu M., Stokkan K.A., Folkow L., Cottrill P., Douglas R., Hunt D.M. & Jeffery G. 2011. Arctic reindeer extend their visual range into the ultraviolet. J. Exp. Biol. 214(12): 2014– 2019.

Hyvärinen, E., Juslen, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus

Jaakkola, Lotta, 2015. Metsäpeura ja tuulivoimahankkeet - Piiparinmäen ja Murtomäen hankealueet lähiympäristöineen - Yhteisvaikutukset Metsälamminkankaan hankkeen kanssa. Saatavissa: https://www.metsa.fi/wp-content/uploads/2020/06/Liite11-Peuraselvitys.pdf, luettu 6.11.2023)

James, A & Stuart-Smith, K. 2000. Distribution of Caribou and Wolves in Relation to Linear Corridors. Journal of Wildlife Management. 64. 154-159.

Kojola, I. 1996. Metsäpeura. Teoksessa: Linden, H., Hario, M. & Wikman, M. (toim.), Riistan jäljillä. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Edita, Helsinki. s. 113–116.

Kojola, I. 2007. Petojen vaikutus metsäpeurakannoissa. Suomen Riista 53: 42–48.

Kojola, I., Tuomivaara, J., Heikkinen, S., Heikura, K., Kilpeläinen, K., Keränen, J., Paasivaara, A., Ruusila, V. 2009. European wild forest reindeer and wolves: endangered prey and predators. Annales Zoologici Fennici 46: 416–422.

Kumpula J., Colpaert A. & Anttonen M. 2007. Does forest harvesting and linear infrastructure change the usability value of pastureland for semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*). Ann. Zool. Fennici 44: 161–178.

Liukko, U.-M., Henttonen, H., Kauhala, K., Kojola, I., Kyheröinen, E.-M. & Pitkänen, J. 2019: Nisäkkäät. – Teoksessa: Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.), Suomen lajien uhanlaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. S. 571–576

Luonnonsuojelulaki (9/2023)
https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2023/20230009#Pidm46494958652176#L10P64 (luettu 7.10.2023)

Luonnonvarakeskus. 2020. Luonnonvaratietoa. Metsäpeura. Saatavissa: https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/riista/metsapeura/ [luettu 20.02.2023].

Luonnonvarakeskus, 2021. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot kesällä, keskitalvella ja vaellusten (syksy-kevät) aikaan Suomenselän populaatiossa. Saatavissa: https://opendata.luke.fi/dataset/metsapeurojen-paikkatieto (ladattu 20.11.2022, tarkempi aineisto saatu LUKE 24.10.2022).

Luonnonvarakeskus, 2022b. Kainuun metsäpeurakanta hienoisessa kasvussa. Seurantajulkistus 17.02.2022. Saatavissa: https://www.luke.fi/fi/seurannat/kainuun-metsapeurakanta-hienoisessa-kasvussa. (luettu 20.02.2023).

Luonnonvarakeskus, 2023. Kainuun metsäpeurakanta edelleen lievässä kasvussa. Seurantajulkistus 20.03.2023. Saatavissa: https://www.luke.fi/fi/seurannat/kainuun-metsapeurakanta-edelleen-lievassa-kasvussa. (luettu 20.10.2023).

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

Mikkonen N., Leikola N., Lahtinen A., Lehtomäki J., Halme P. 2018. Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet Suomessa Puustoisten elinympäristöjen monimuotoisuusarvojen Zonation -analyysien loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja.

Metsähallitus. 2020. Metsäpeura - metsäpeuraLIFE. Saatavissa: https://www.suomenpeura.fi/fi/metsapeuralife.html (luettu 20.02.2023).

Metsästyslaki (28.6.1993/615). https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1993/19930615?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=mets%C3%A4styslaki#L3P26 (luettu 6.11.2023).

Niemi, M. & Mykrä-Pohja, S. 2020. Metsäpeurojen vapautukset alkoivat. Metsästäjä - lehti 1/2020: 48–49

Paasivaara, A. 2016. Minne menet metsäpeura: metsäpeuran (Rangifer tarandus fennicus) kannanseuranta ja sitä tukeva tutkimus. Saatavissa: http://www.metla.fi/tapahtumat/2016/riistapaivat2016/esitykset/20_1130_Paasivaara.pdf [Viitattu 23.10.2022].

Paasivaara, A., Kaartinen, S., Puoskari, V., Rytkönen, S. & Pusenius, J. 2018: Summer habitats of Wild Forest Reindeer (Rangifer tarandus fennicus Löb.) in Finland - A preliminary predictive model. - 7th International Symposium of Dynamics of Game Animals Populations in Northern Europe. Petrozavodsk, Russia. Suullinen esitys ja kongressiabstrakti.

Paasivaara, A. 2023. Raportti, Asiantuntija-arviointi Keski-Suomen 2040 kaavaehdotukseen ehdolla olevien tuulivoima-alueiden vaikutuksista metsäpeuraan (Rangifer tarandus fennicus) Saatavilla: https://keskisuomi.fi/alueiden-kaytto-ja-saavutettavuus/maakuntakaavoitus/maakuntakaava-2040/ (luettu 18.4.2024)

Pinard, V., Dussault, C., Ouellet, J.-P., Fortin, D. & Courtois, R. 2012. Calving rate, calf survival, and habitat selection of forest-dwelling caribou in a highly managed landscape. The Journal of Wildlife Management 76(1):189-199.

Pulliainen, E., Danilov, P. I., Heikura, K., Erkinaro, E., Sulkava, S. & Lindgren, E. 1986. The familiar area hypothesis and movement patterns of wild forest reindeer in Karelia, Northern Europe. Rangifer, Special issue No. 1: 235–240.

Pulliainen, E. & Leinonen, A. 1990. Karjalan peura. 127s. 2016

Pulliainen, E., Lindgren, E. & Tunkkari, P. S. 1995. Influence of food availability and reproductive status on the diet and body condition of the European lynx in Finland. Acta Theriologica 40: 181–196.

Puoskari, V. 2017. Metsäpeuran (Rangifer tarandus fennicus) vasontapaikkojen valinta Kainuun populaatiossa. Pro gradu - tutkielma. Oulun yliopisto. Luonnontieteellinen tiedekunta.

Skarin A. & Åhman. 2014. Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. Polar Biol. 37: 1041–1054.

Skarin, A., Nellemann, C., Rönnegård, L., Sandström, P., & Lundqvist, H.2015. Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. Landscape Ecology, 30, 1527–1540. https://doi.org/10.1007/s10980-015-0210-8

Skarin, A., Sandström, P., Alam, M., Buhot, Y., & Nellemann, C. 2016. Renar och vindkraft II - Vindkraft i drift och effekter på renar och renskötsel. Uppsala, Sweden: Department of Animal Nutrition and Management, Swedish University of Agricultural Sciences.

Skarin, Anna & Sandström, Per & Moudud, Alam. 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. Ecology and Evolution. 8. 10.1002/ece3.4476.

Stuart-Smith, A.K., Bradshaw, C.J.A., Boutin, S., He-bert, D.M., & Rippin, A. B. 1997. Woodland Caribou relative to landscape patterns in northeastern Alberta. – Journal of Wildlife Management 61: 622-633.

Suomen lajitietokeskus, 2024. Laji.fi -portaali. https://laji.fi/ (salatun ja karkeistetun aineiston tietopyynnöt tehty 05.04.2024). Linkki hakuun: https://laji.fi/fi/observation/map?target=MX.200556&collectionIdExplicitNot=HR.5012%2CHR.5014%2CHR.5013&loadedSameOrBefore=2024-04-08&coordinates=63.399436%3A63.745735%3A25.11072%3A26.010441%3AWGS84%3A0.0

SYKE ja ELY-keskukset, 2018. Natura-alueiden sijaintikartta sekä tietolomakkeiden julkiset versiot ja lomakkeiden tiivistelmät. https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=831ac3d0ac444b78baf0eb1b68076e1a (luettu 16.02.2022).

Tolvanen A., Routavaara H., Jokikokko M., Rana P. 2023 How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. Biological Conservation 288: 110382

Tuulivoimayhdistys 2024. https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/kartta Luettu 9.4.2024Tyler N., Stokkan K.A., Hogg C., Nellemann C., Vistnes A.I., & Jeffery G. 2014. Ultraviolet vision and avoidance of power lines in birds and mammals. Conserv. Biol. 28(3): 630–631.

Vistnes I. & Nelleman C. 2001. Avoidance of cabins, roads and power lines by reindeer during calving. J. Wildlife Manageme. 65: 915–925.

Vistnes I. & Nelleman C. 2008. The matter of spatial and temporal scales: A review of reindeer and caribou response to human activity. Polar Biol. 31: 399–407.

Sweco Finland Oy

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2023

AHLMAN GROUP OY

RAPORTTEJA 8/2023

SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto 3

Raportista 3

Selvitysalueen yleiskuvaus 3

Työstä vastaavat henkilöt 3

Tutkimusmenetelmät 5

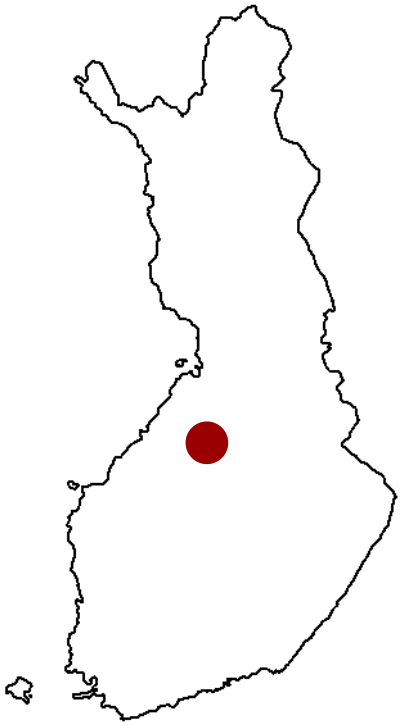
Epävarmuustekijät 5

Tulokset ja päätelmät 7

Kirjallisuus 11

Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:
Ahlman, S. 2023: Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2023. Ahlman Group Oy.

JOHDANTO



Tämä raportti esittelee Sweco Finland Oy:n Ahlman Group Oy:ltä tilaaman Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston nisäkkäiden lumijälkilaskentojen tulokset, joiden perusteella voidaan arvioida alueen merkitystä nisäkkäille ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA).

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Moskuankankaan alueelle. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä. Hankkeeseen sovelletaan YVA-lain (252/2017) mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

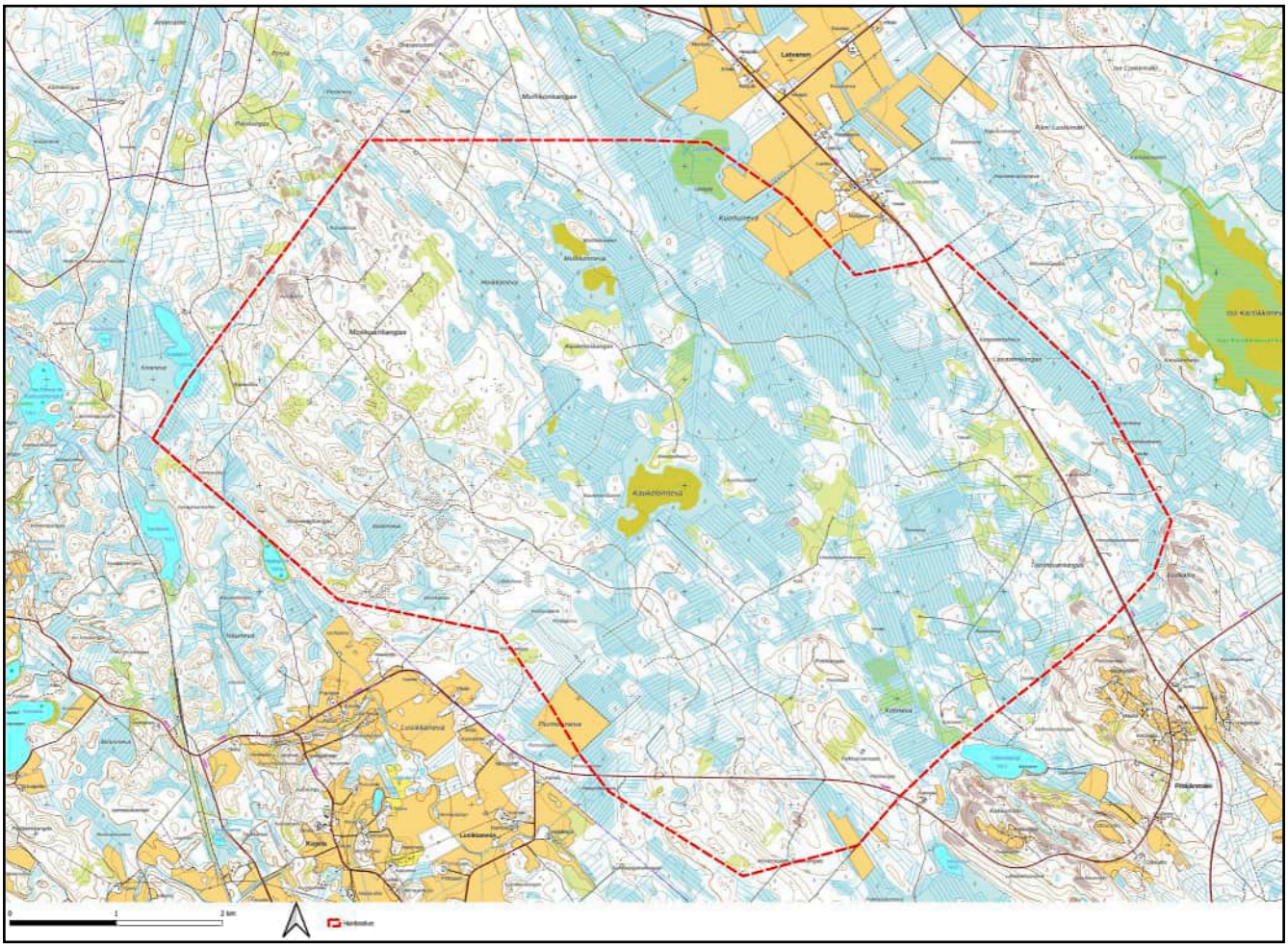
Osana ympäristövaikutusten arviointimenettelyä toteutettiin lumijälkilaskenta, jonka tavoitteena oli selvittää tuulivoimapuiston alueella talvella esiintyvien nisäkäslajien runsauksia.

RAPORTISTA

Tässä raportissa esitetään tammi- ja helmikuussa 2023 toteutetun nisäkkäiden lumijälkilaskentojen tulokset. Raportti käsittää yleis- ja pohjatietojen lisäksi kuvaukset tutkimusmenetelmistä sekä inventointien tulokset.

SELVITYSALUEEN YLEISKUVAUS

Moskuankankaan suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin 24 kilometriä Pyhäjärven keskustan lounaispuolella Pihtiputaan kunnan rajalla (kuva 1). Lähellä olevia paikkoja ovat eteläpuolen Lusikkaneva, pohjoispuolen Latvanen ja kaakkoispuolen Pitäjänmäki. Tutkimusalue on noin 4 050 hehtaarin laajuinen kokonaisuus, joka levittäytyy pohjoislaidan Mullikonkankaalta eteläosan Ahveroisten Palokankaaseen sekä länsilaidan Kökönkummulta itäosan Kitinkallioon. Alueella on hyvin runsaasti ojitettuja rämeitä ja tavanomaisessa metsätalouskäytössä olevia kangasmetsiä hakkuualoista ja taimikoista iäkkäämpiin metsiin. Alueella on myös karuja louhikoita. Vesistöjä edustaa lähinnä länsilaidan Kotajärvi, jonka itäosa lukeutuu tutkimusalueeseen. Peltoja on hyvin pienialaisesti rajavyöhykkeillä.



Kuva 1. *Tutkimusalue (punainen katkoviiva). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston lumijälkilaskennoista vastasivat Toni Ahlman ja Lauri Tamminen, joilla on runsaasti kokemusta nisäkkäiden lumijäljistä. Raportoinnista vastasi luontokartoittaja Santtu Ahlman.

TUTKIMUSMENETELMÄT

Lumijälkilaskennat tehtiin varhaisesta aamusta lähtien 29.1., 3.2. ja 5.2., jolloin kolme ennalta suunniteltua reittiä kuljettiin liukulumikenkien avulla läpi. Reitti A on noin 4,9 kilometriä pitkä hankealueen luoteisosassa Moskuankankaan, Kotakallion ja Kuivakorven ympäristössä. Reitti B on noin 6,0 kilometriä pitkä hankealueen keskiosassa Kaukelonkankaan, Kaukelonnevan ja Kaukelonsaarten alueella. Reitti C on noin 7,3 kilometriä pitkä hankealueen kaakkoisosassa Viikatehaudankankaan, Raatonevan ja Kotinevan ympäristössä (kuva 2). Kolmen reitin yhteispituus on noin 18,2 kilometriä. Reitit suunniteltiin siten, että niiden varrella olisi edustavasti erilaisia elinympäristöjä ja vaikeakulkuisia poikittaisojia olisi mahdollisimman vähän.

Laskennat tehtiin pehmeän lumen aikana siten, että hiljattain oli satanut tuoretta lunta. Laskentoja ei kuitenkaan tehty, mikäli lunta oli satanut edellisenä yönä, sillä jälkiä ei olisi ehtinyt kertyä riittävästi. Lisäksi lumisadepäivinä ei laskentoja tehty lainkaan (taulukko 1). Näin ollen jälkien havaitsemiseen oli hyvät olosuhteet. Lumikerrosta oli noin 40 senttimetriä.

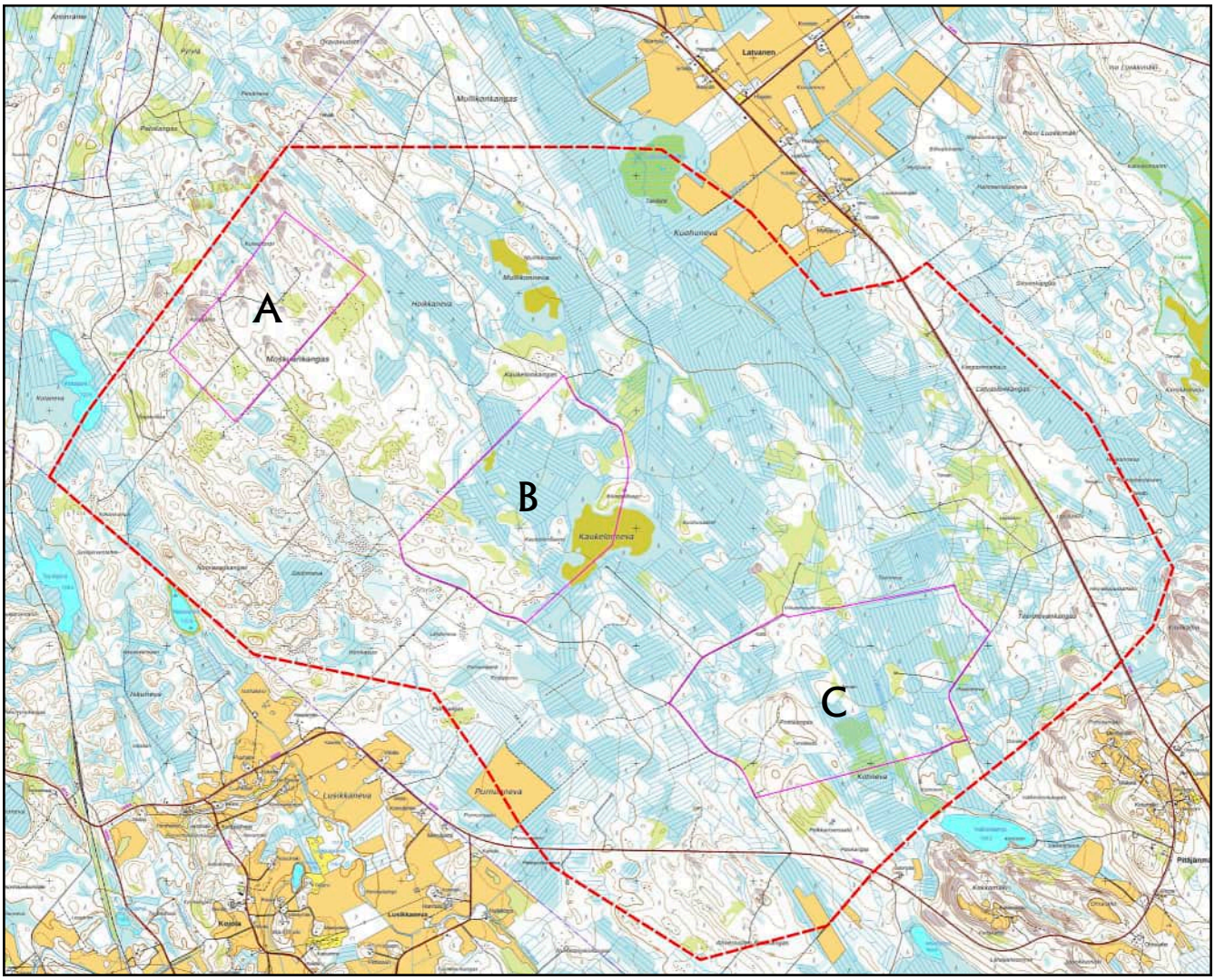
Laskentojen aikana maastokartoille merkittiin kaikki seuraavien lajien jäljet: metsäjänis, rusakko, orava, liito-orava, majava, piisami, susi, kettu, naali, supikoira, karhu, kärppä, lumikko, minkki, hilleri, näätä, ahma, mäyrä, saukko, ilves, villisika, valkohäntäkauris, hirvi, metsäpeura ja metsäkauris. Nisäkäslista noudattelee riistakolmiolaskennan ohjeistusta (Helle & Wikman 2005). Kartoille merkittiin lajien lisäksi kulku-uran poikki liikkuneiden eläinten suunta. Mukaan laskettiin vain uran ylittäneet jäljet, ei sen ulkopuolella mahdollisesti risteileviä jälkijonoja.

EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Lumijälkilaskentojen epävarmuustekijät liittyvät lähinnä hankiolosuhteisiin, sillä suojasäiden jälkeisten pakkasten vuoksi hanki saattaa olla niin kova, että jäljet eivät näy lainkaan. Laskennoissa tämä seikka huomioitiin siten, että laskennat tehtiin hiljattaisten lumisateiden jälkeen, jolloin jäljet olivat tuoreet sekä helposti havaittavissa ja määritettävissä.

Taulukko 1. *Sääolosuhteet laskentapäivittäin.*

Päivä-määrä	*Lämpötila alussa*	*Lämpötila lopussa*	*Pilvisyys alussa*	*Pilvisyys lopussa*	*Tuuli alussa*	*Tuuli lopussa*
29.1.	*-3 °C*	*-2 °C*	*5/8*	*2/8*	*3 m/s SW*	*3 m/s SW*
3.2.	*-8 °C*	*-7 °C*	*8/8*	*8/8*	*2 m/s N*	*2 m/s N*
5.2.	*-10 °C*	*-6 °C*	*8/8*	*8/8*	*3 m/s S*	*2 m/s SW*



Kuva 2. *Lasketut linjat A–C (violetit viivat). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*

TULOKSET JA PÄÄTELMÄT

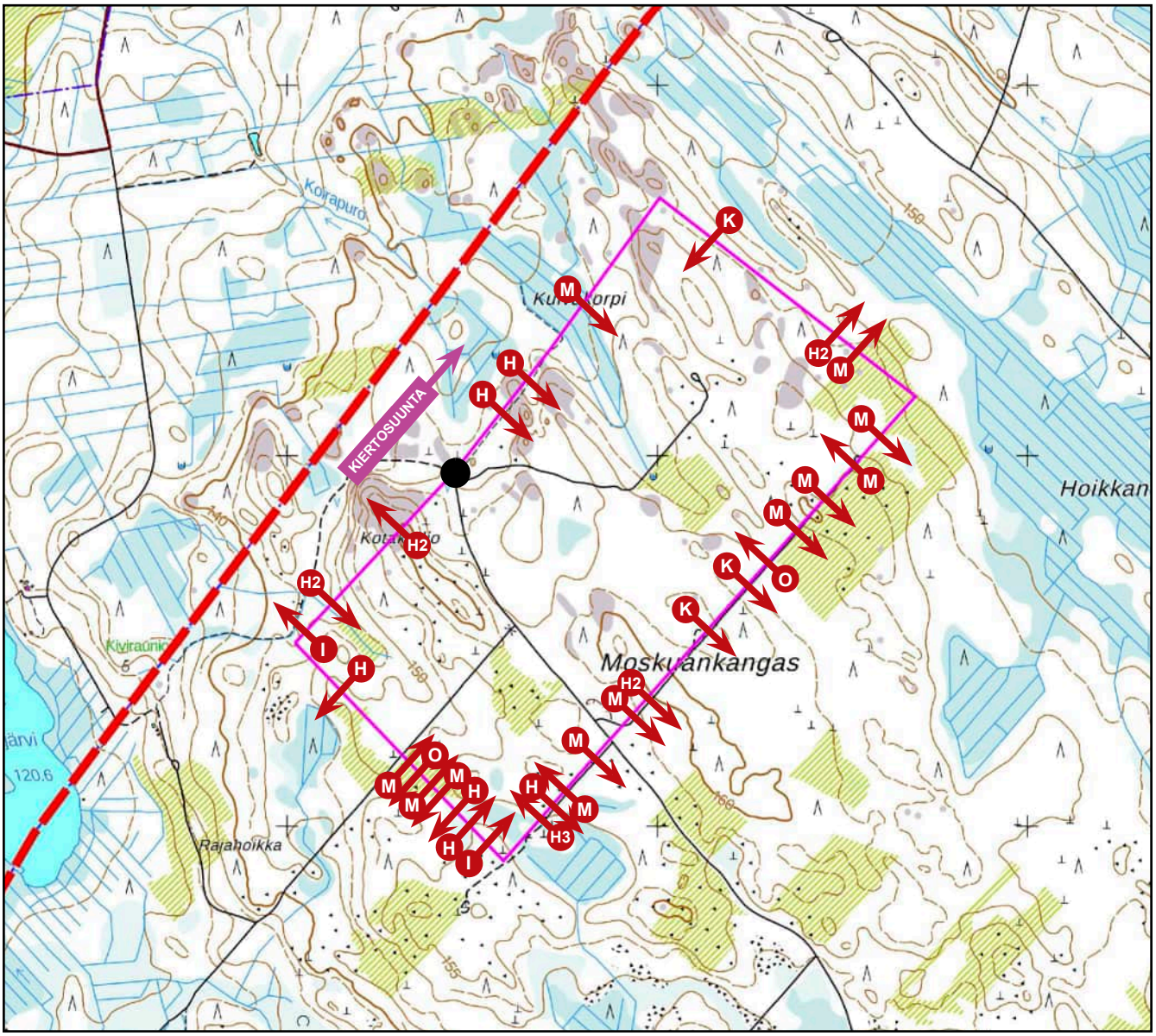
Lumijälkilaskennoissa merkittiin yhteensä seitsemän nisäkäslajin jälkihavaintoja (kuva 3–5), joita kertyi reitillä A 36, reitillä B 50 ja reitillä C 37 (taulukko 2). Selvästi eniten havaintoja kirjattiin metsäjäniksistä (17 + 28 + 13).

Pidemmistä laskentalinjoista ja eri vuosien välisiä vaihteluita voidaan laskea muun muassa jälki-indeksillä, muutoslaskennalla ja runsausindeksillä, jotka koskevat riistakolmiolaskentojen ohjeistusta (Helle & Wikman 2005). Tässä raportissa ei kuitenkaan esitetä tulosten tarkempaa analyysiä. Tämän selvityksen tuloksia voidaan käyttää hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Suunnitellulla tuulivoimapuistoalueella havaittiin pääosin varsin tavanomaisten lajien lumijälkiä. Ainoita merkittäviä havaintoja olivat ilveksen jäljet reitillä A (kuva 3). Kyseessä on EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV laji.

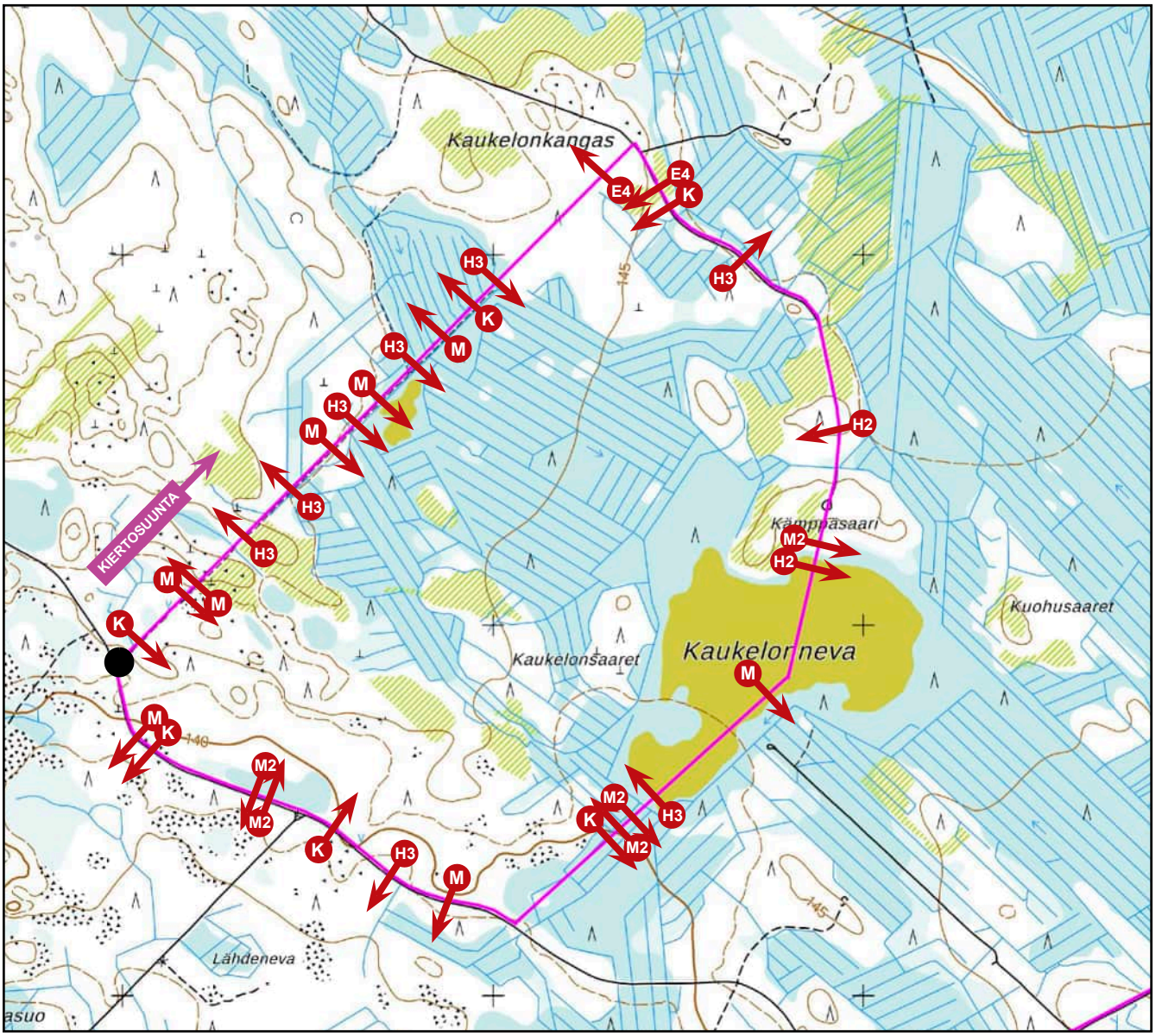
Taulukko 2. *Jälkihavaintojen lukumäärät lajeittain ja laskentapäivittäin sekä uhanalaisuusluokitus / suojelustatus. LC = elinvoimainen, DIR = EU:n luontodirektiivin liitteen II ja IV laji.*

Laji (tieteellinen nimi)	*Status*	*29.1.2023 reitti A (4,9 km)*	*3.2.2023 reitti B (6,0 km)*	*5.2.2023 reitti C (7,3 km)*
Kettu (Vulpes vulpes)	*LC*	*3*	*6*	*5*
Ilves (Lynx lynx)	*LC/DIR II, IV*	*2*	*-*	*-*
Näätä (Martes martes)	*LC*	*-*	*-*	*2*
Metsäkauris (Capreolus capreolus)	*LC*	*-*	*8*	*-*
Hirvi (Alces alces)	*LC*	*17*	*28*	*13*
Metsäjänis (Lepus timidus)	*LC*	*12*	*8*	*17*
Orava (Sciurus vulgaris)	*LC*	*2*	*-*	*-*
Yhteensä		***36***	***50***	***37***



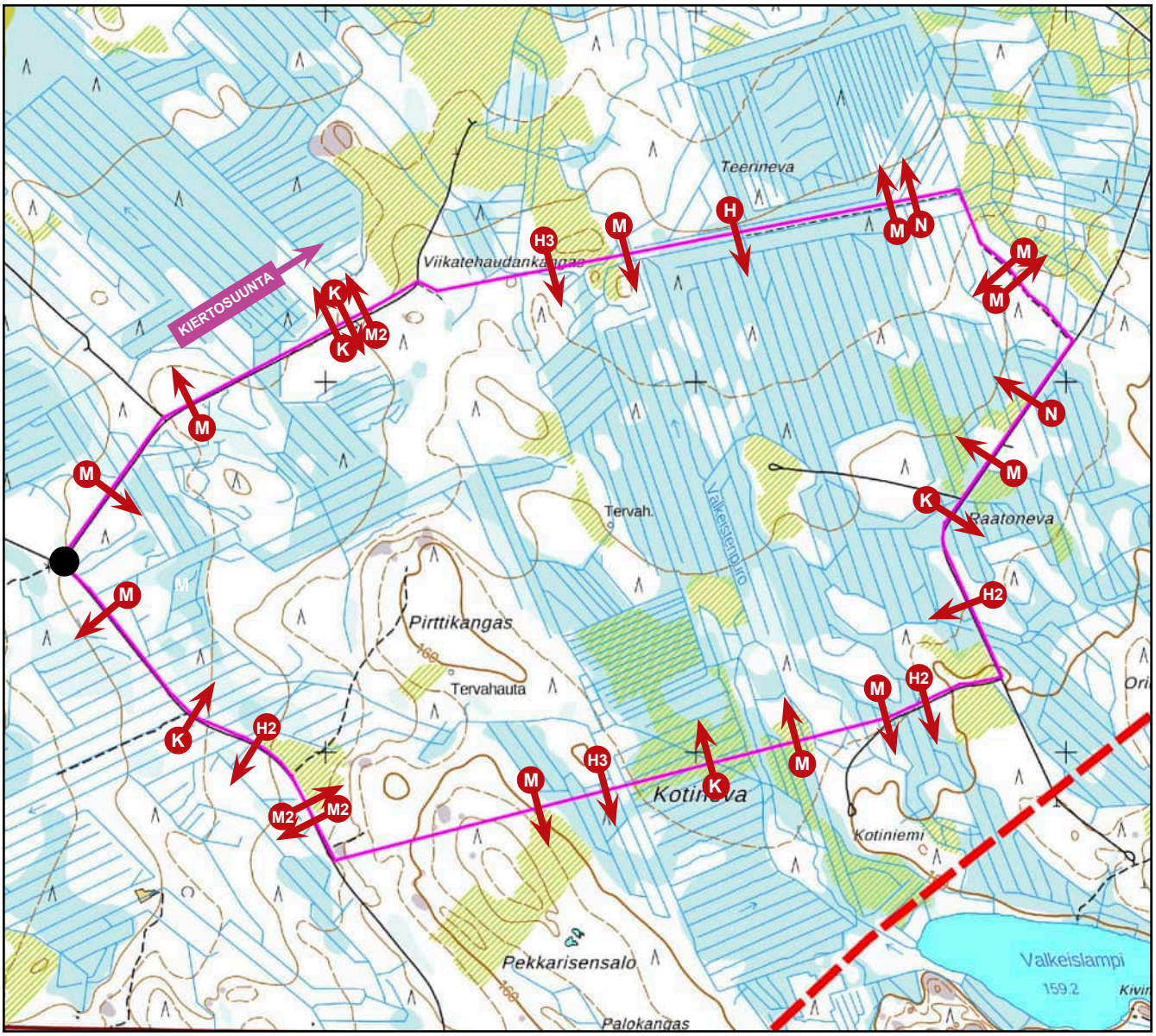
Kuva 3. *Jälkihavainnot lajeittain reitillä A 29.1. Nuolet kuvaavat jälkien suuntaa ja numerot kirjainlyhenteiden perässä yksilömäärää. Musta pallo kuvaa laskennan aloituspistettä. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*

K = kettu
I = Ilves
H = hirvi
M = metsäjänis
O = orava



Kuva 4. *Jälkihavainnot lajeittain reitillä B 3.2. Nuolet kuvaavat jälkien suuntaa ja numerot kirjainlyhenteiden perässä yksilömäärää. Musta pallo kuvaa laskennan aloituspistettä. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*

K = kettu *H = hirvi*
N = näätä *M = metsäjänis*



Kuva 5. *Jälkihavainnot lajeittain reitillä C 5.2. Nuolet kuvaavat jälkien suuntaa ja numerot kirjainlyhenteiden perässä yksilömäärää. Musta pallo kuvaa laskennan aloituspistettä. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*

K = kettu *H = hirvi*
N = näätä *M = metsäjänis*

KIRJALLISUUS

Helle, P. & Wikman, M. 2005:
Riistakolmiot – metsäriistan seurantajärjestelmä. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki.

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

Jakobsson, N. (toim.) 2008:
Ympäristön- ja luonnonsuojelu 2008. Lakikokoelmat. Edita Publishing Oy. Helsinki.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2021:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021.

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004:
Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa.
Suomen Ympäristö 742. Ympäristöministeriö.

Söderman, T. 2003:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy

Sweco Finland Oy

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston pöllöselvitys 2023

Ei julkinen – vain viranomaiskäyttöön

↓

Tämä versio on muokattu julkiseksi asiakirjaksi - herkät tiedot on piilotettu

AHLMAN GROUP OY

RAPORTTEJA 38/2023

SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto 3

Raportista 3

Selvitysalueen yleiskuvaus 3

Työstä vastaavat henkilöt 3

Tutkimusmenetelmät 4

Epävarmuustekijät 5

Lajikohtaista tarkastelua 6

Tulokset ja päätelmät 7

Kirjallisuus 8

Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:
Ahlman, S. 2023: Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston pöllöselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

JOHDANTO

Tämä raportti esittelee Sweco Finland Oy:n Ahlman Group Oy:ltä tilaaman Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston pöllöselvityksen tulokset, joiden perusteella voidaan arvioida hankkeen vaikutuksia pöllöille.

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Moskuankankaan alueelle. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä. Hankkeeseen sovelletaan YVA-lain (252/2017) mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Osana hankesuunnittelua toteutettiin pöllöselvitys, jonka tavoitteena oli selvittää tuulivoimapuiston alueella ja sen lähiympäristössä olevien pöllöjen mahdollisia reviirejä.

RAPORTISTA

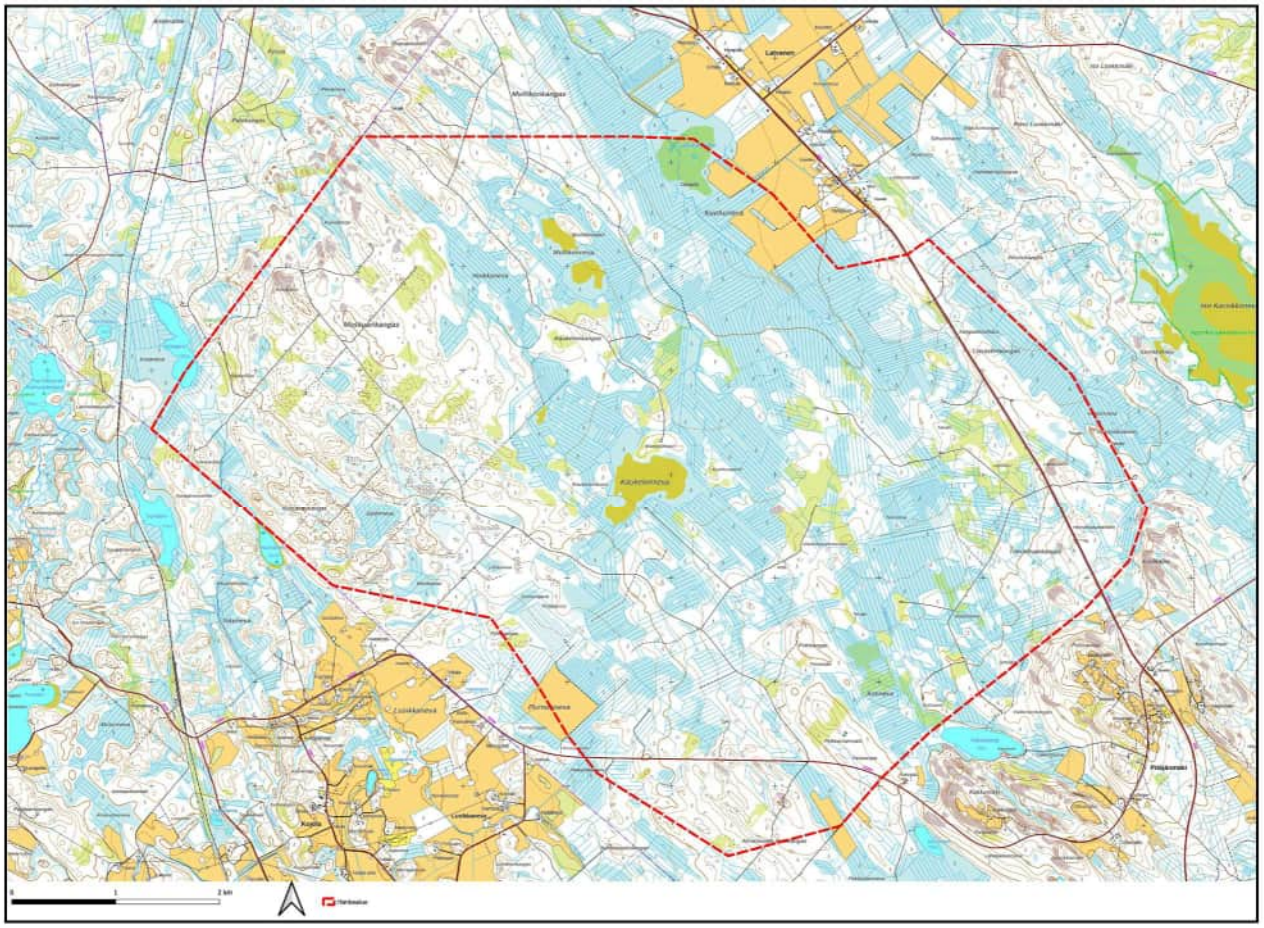
Tässä raportissa esitetään maaliskuussa vuonna 2023 toteutetun pöllöselvityksen tulokset. Raportti käsittää yleis- ja pohjatietojen lisäksi kuvaukset tutkimusmenetelmistä sekä inventointien tulokset ja mahdolliset maankäyttösuositukset.

SELVITYSALUEEN YLEISKUVAUS

Moskuankankaan suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin 24 kilometriä Pyhäjärven keskustan lounaispuolella Pihtiputaan kunnan rajalla (kuva 1). Lähellä olevia paikkoja ovat eteläpuolen Lusikkaneva, pohjoispuolen Latvanen ja kaakkoispuolen Pitäjänmäki. Tutkimusalue on noin 4 050 hehtaarin laajuinen kokonaisuus, joka levittäytyy pohjoislaidan Mullikonkankaalta eteläosan Ahveroisten Palokankaaseen sekä länsilaidan Kökönkummulta itäosan Kitinkallioon. Alueella on hyvin runsaasti ojitettuja rämeitä ja tavanomaisessa metsätalouskäytössä olevia kangasmetsiä hakkuualoista ja taimikoista iäkkäämpiin metsiin. Alueella on myös karuja louhikoita. Vesistöjä edustaa lähinnä länsilaidan Kotajärvi, jonka itäosa lukeutuu tutkimusalueeseen. Peltoja on hyvin pienialaisesti rajavyöhykkeillä.

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston pöllöselvityksen maastotöistä vastasivat Toni Ahlman ja biologi (FT) Janne Kilpimaa, joilla on hyvin runsaasti kokemusta pöllöinventoinneista. Raportoinnista vastasi luontokartoittaja Santtu Ahlman.

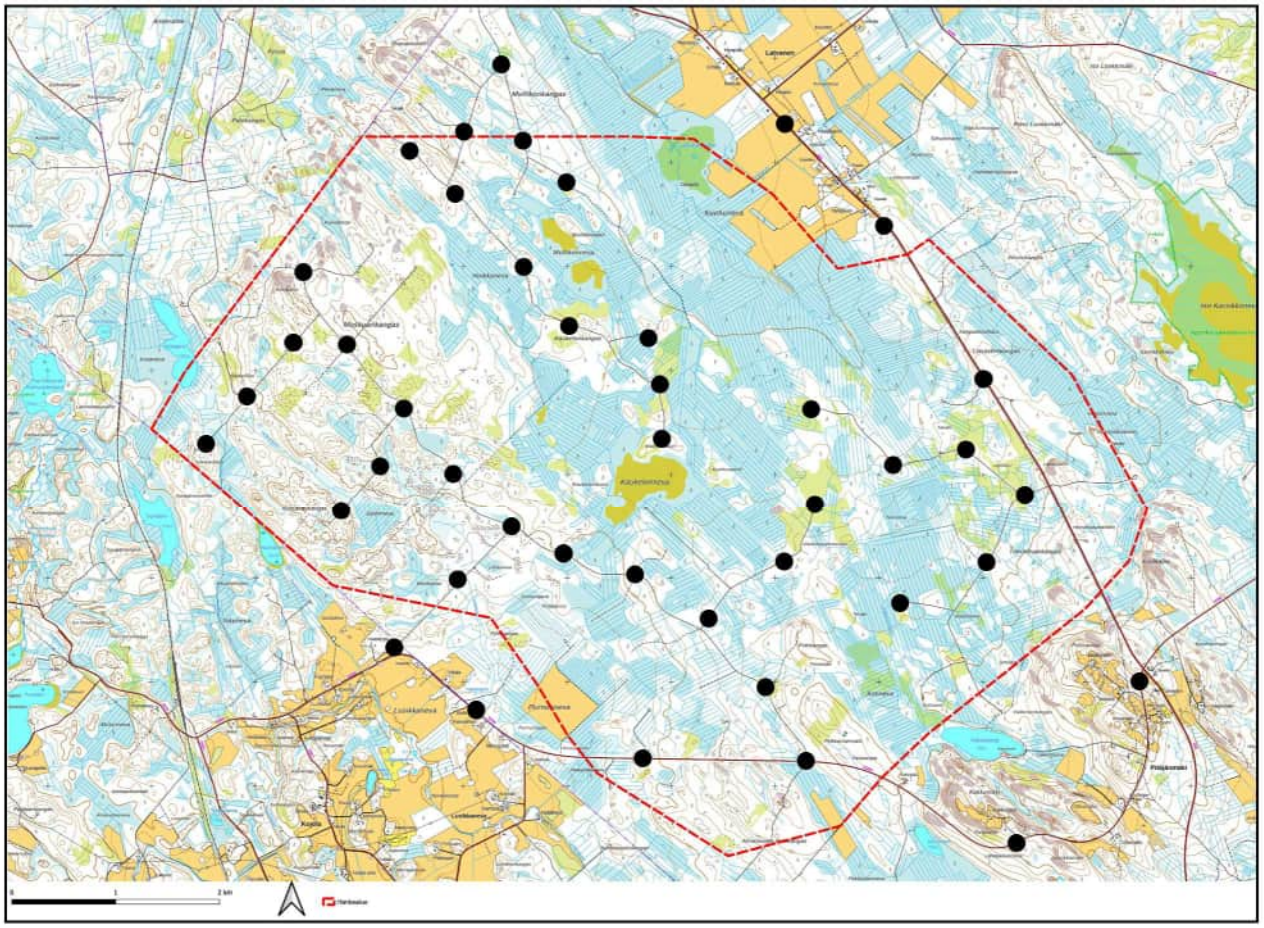


Kuva 1. *Tutkimusalue (punainen katkoviiva). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*

TUTKIMUSMENETELMÄT

Pöllöjen reviirejä kartoitettiin kuuntelemalla mahdollisia soidinääniä sopivan leutoina öinä 6.–7.3., 14.–15.3., 26.–27.3. ja 27.–28.3. noin klo 18.30–1.00 välisenä aikana 43 eri pisteestä (kuva 2). Viimeinen inventointikierros jaettiin kahteen yöhön, jolloin ensimmäisenä yönä kuunneltiin alueen lounaispuolisko ja toisena yönä alueen koillispuolisko. Kaikki kuuntelut tehtiin auringonlaskun jälkeen. Kussakin pisteessä kuunneltiin 3–8 minuuttia. Pöllöt ovat yöaktiivisia lajeja, joiden soidinkausi keskittyy kevättalveen. Pohjois-Pohjanmaalla parasta soidinaikaa on tyypillisesti helmikuun jälkipuolisko, maaliskuu ja huhtikuun alku, riippuen paljon kevään sääolosuhteista ja myyrätilanteesta.

Selvityksen tavoitteena oli yksinomaan pöllöjen soidinreviirien löytäminen sekä paikallistaminen mahdollisimman tarkasti. Äänitelevien pöllöjen sijainti pyrittiin haarukoimaan useasta eri pisteestä mahdollisuuksien mukaan.



Kuva 2. *Pöllönkuuntelupisteet (mustat pallot). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*

EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Pöllöselvitysten epävarmuustekijät aiheutuvat pitkälti suurista vuosittaisista eroista reviirimäärissä. Reviirien määrä riippuu ravintotilanteesta, ja monella myyriin erikoistuneella lajilla heikkona keväänä reviirejä ei löydetä juuri lainkaan. Lisäksi kuunteluolosuhteet vaikuttavat merkittävästi havaintoihin, sillä pöllöt eivät soidinna esimerkiksi tuulessa, eivätkä usein myöskään kovassa pakkasessa. Tämän selvityksen maastotyöt tehtiin hyvissä sääolosuhteissa (taulukko 1), eikä näin ollen voida esittää erityisiä epävarmuustekijöitä vuoden 2023 selvityksen osalta. Havaintoja tarkastellessa tulee kuitenkin huomioida, että esimerkiksi iäkkäät ja pitkään samalla paikalla pesineet viirupöllöt saattavat aloittaa pesinnän ilman erityistä soidinääntelykautta. Lisäksi lapinpöllön ja varpuspöllön soidinäänet kuuluvat hyvin lyhyen matkan päähän.

Päivä-määrä	Lämpötila alussa	Lämpötila lopussa	Pilvisyys alussa	Pilvisyys lopussa	Tuuli alussa	Tuuli lopussa
6.–7.3.	-14 °C	-18 °C	5/8	1/8	0 m/s	0 m/s
14.–15.3.	-3 °C	-5 °C	8/8	8/8	2 m/s W	2 m/s NW
26.–27.3.	-6 °C	-8 °C	0/8	1/8	2 m/s NE	3 m/s NE
27.–28.3.	-3 °C	-5 °C	7/8	8/8	3 m/s NE	3 m/s NE

Taulukko 1. *Sääolosuhteet kuunteluiden aikana.*

LAJIKOHTAISTA TARKASTELUA

Tässä osiossa käsitellään tuulivoimapuiston alueella ja sen läheisyydessä maastotöiden aikana havaittuja pöllölajeja. Kustakin lajista esitetään suomalaisen nimen lisäksi tieteellinen nimi. Palstan oikeassa reunassa on merkitty punaisella hakasulkuihin lajin mahdollinen uhanalaisuusluokitus (EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, RT = alueellisesti uhanalainen, L = lintudirektiivin laji ja V = Suomen erityisvastuulaji). Edellä mainittuihin luokituksiin kuuluviin lajeihin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan yleispiirteisesti.

Huuhkaja (*Bubo bubo*) **[L] [EN] [V]**

[redacted] oli yksi reviiri (kuva 3). Huuhkajan erämaapopulaatio pesii tyypillisesti muuta maastoa korkeammassa paikassa laajoilla metsäseuduilla. [redacted] on mahdollinen pesimäpaikka. Osa kannasta on sopeutunut pesimään kaupunkiympäristöissä. Tuoreimman kannanarvion mukaan parimäärä on koko Suomessa noin 1 200 paria. Se on EU:n lintudirektiivin I-liitteen laji, uhanalaisuusluokituksessa erittäin uhanalainen ja Suomen erityisvastuulaji.

Viirupöllö (*Strix uralensis*) **[L]**

Hankealueella oli yhteensä kolme reviiriä (kuva 3). Viirupöllö pesii varsin monenlaisissa metsissä, mutta tyypillisimmin sen löytää vanhoista havu- ja sekametsistä. Tuoreimman kannanarvion mukaan parimäärä on koko Suomessa noin 3 000 paria. Se on EU:n lintudirektiivin I-liitteen laji.

Kuva 3. *Pöllöjen reviirit. Yksi pallo kuvaa yhtä reviiriä. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.*

Huuhkaja **Viirupöllö**

TULOKSET JA PÄÄTELMÄT

Maastoinventointien aikana löydettiin yksi huuhkajan ja kolme viirupöllön reviiriä (kuva 3). Niistä huuhkajan reviiri sijaitse alueen ulkopuolella. Huuhkaja on hyvin häiriöherkkä laji ja lähimmät turbiinit suositetaan sijoitettavan mahdollisimman kauas [redacted] nähden. Viirupöllön osalta yleisenä ohjeena on pyrkiä säilyttämään mahdollisimman laajasti vanhoja ja luonnontilaisia metsiä, mikäli sellaisia on alueella. Tällaiset metsäkohteet tarjoavat yleensä sopivia pesäpaikkoja useille lajeille. Muilta osin ei erityisiä maankäyttösuosituksia voida antaa.

KIRJALLISUUS

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

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E.,
Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. 2002:
Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4.
Suomen graafiset palvelut, Kuopio.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2021:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle.
Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021.

Saurola, P., Valkama, J. & Velmala, W. 2013:
Suomen Rengastusatlas. Osa 1. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö.
Helsinki.

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004:
Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa.
Suomen Ympäristö 742. Ympäristöministeriö.

Söderman, T. 2003:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehikoinen, A. 2011:
Suomen III Lintuatlas. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö.
<http://atlas3.lintuatlas.fi>.

Ympäristöministeriö a) lintudirektiivin I-liitteen mukaiset lajit
http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=9046&lan=fi.

Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy