

Liite 12: YVA-vaiheen luontoselvitykset, 2023 (Sweco ja Faunatica)

12a Kasvillisuusselvitys.....	2 - 49
12b Lintujen kevätmuuttoselvitys.....	50 - 76
12c Lintujen syysmuuttoselvitys.....	77 - 101
12d Muuttolintujen törmäysmallinnus.....	102 - 123
12e Liito-oravaselvitys.....	124 - 132
12f Viitasammakkoselvitys.....	133 - 142
12g Lepakkoselvitys.....	143 - 155
12h Saukkoselvitys.....	156 - 173
12j Nisäkkäiden lumijälkilaskennat.....	174 - 185

Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston kasvillisuus selvitys 2023



SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto	3
Raportista	3
Selvitysalueen yleiskuvaus	3
Työstä vastaavat henkilöt	3
Tutkimusmenetelmät	5
Epävarmuustekijät	5
Tutkimusalueen kasvillisuudesta	7
Arvokkaat kasvillisuuskohteet	8
Tulokset ja päätelmät	43
Kirjallisuus	46

Raportissa käytetään Maanmittauslaitoksen avointa kartta-aineistoa 2023

Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:

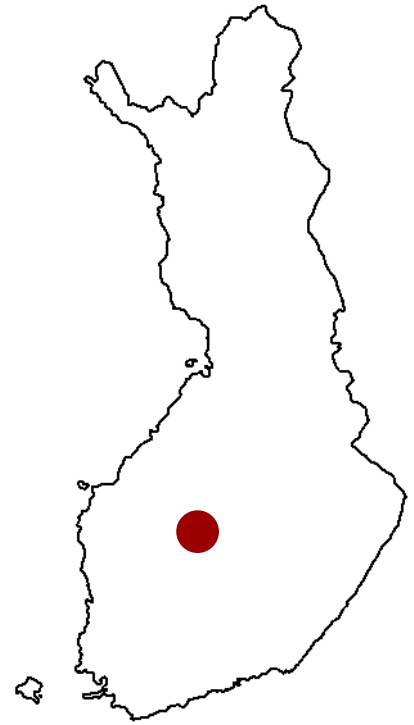
Granroth, K. & Ahlman, S. 2023: Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston kasvillisuusselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

JOHDANTO

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

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Lehmikorven 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

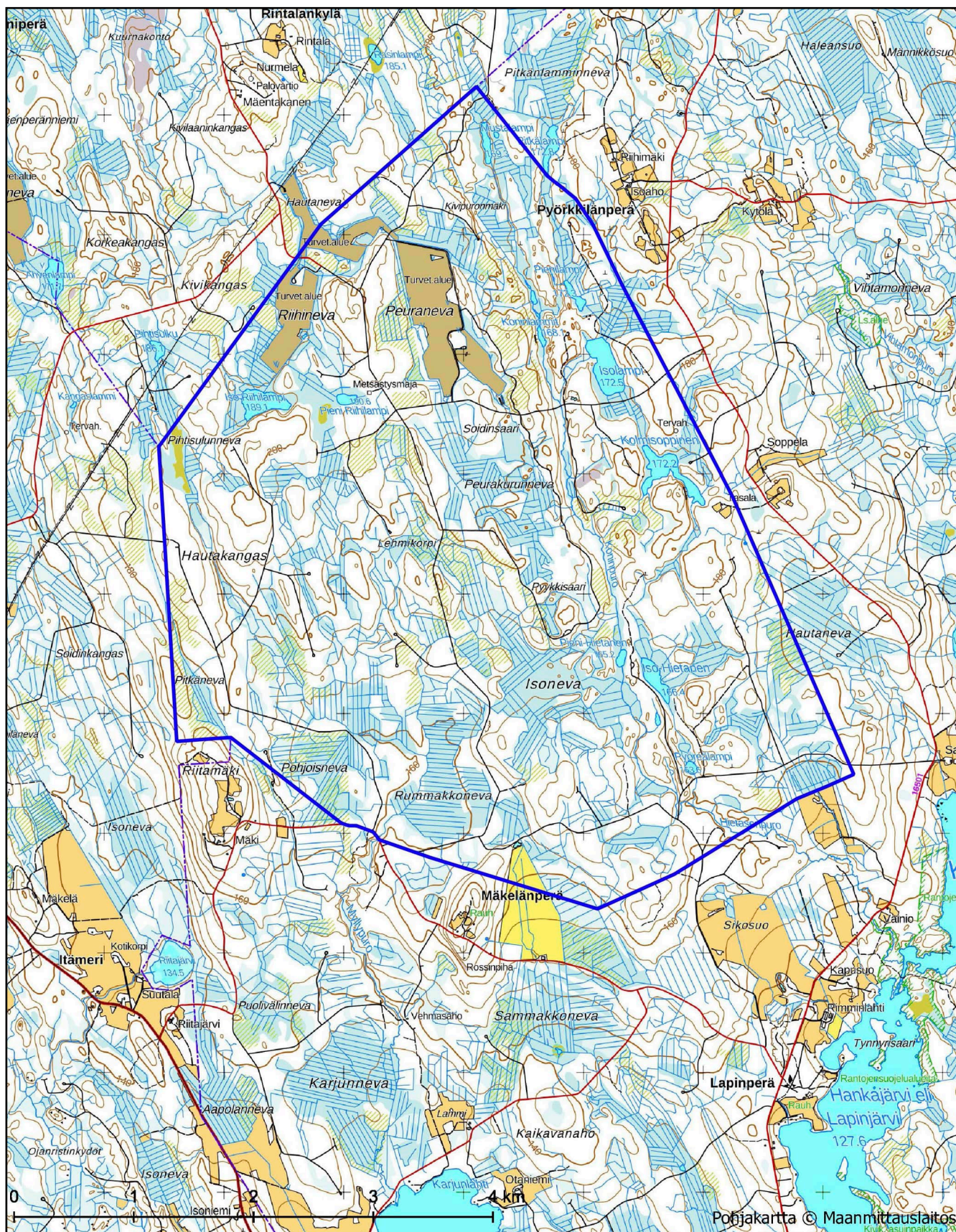
Tässä raportissa esitetään kesä–heinäkuussa 2023 toteutetun kasvillisuusselvityksen tulokset. Raportti käsittää yleis- ja pohjatietojen lisäksi kuvaukset tutkimusmenetelmistä sekä inventointien tulokset ja maankäyttösuositukset.

SELVITYSALUEEN YLEISKUVAUS

Lehmikorven suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin 32 kilometriä Keuruun keskustan länsi-luoteispuolella sekä Virtojen että Ähtärin rajalla. Tutkimusalue on noin 2 500 hehtaarin laajuinen kokonaisuus, joka levittäytyy länsilaidan Hautakankaalta itäosan Hautanevalle ja pohjoispuolen Pitkänlamminnevalta eteläosan Mäkelänperälle. Alue on suurelta osin metsäinen, joten eri ikäluokan metsiä on runsaasti. Pohjoisosassa on turvetuotantoalueita ja eteläosassa pienialaisesti peltoa. Ojittamattomia soita on niukasti ja ojittettuja soita runsaasti. Hankealueella on noin kymmenen pientä lampea sekä niihin liittyvä Konin- ja Hietasenpuro.

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Lehmikorven tuulivoimapuiston kasvillisuusselvityksen maastotöistä vastasi luontokartoittaja Kati Granroth, joka on tehnyt lukuisia kasvillisuusinventointeja useiden vuosien ajan. Raportin laati Granrothin lisäksi luontokartoittaja Santtu Ahlman.



Kuva 1. Tutkimusalue (sininen viiva). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

TUTKIMUSMENETELMÄT

Tutkimusalueen kasvillisuutta inventoitiin 27.6., 29.6., 6.7., 9.7., 10.7. ja 14.7., jolloin alueen potentiaalisia kohteita kierrettiin läpi. Näitä olivat ilmakehu- ja karttatarkastelun perusteella arvioidut paikat, kuten ojittamattomat suot, kallioalueet, kosteikkojen laitteet ja jokivarret. Taustaineistona käytettiin muun muassa Metsäkeskuksen paikkatietoaineistoa (Metsäkeskus 2023).

Jokainen arvokas kuvio piirrettiin kartta- ja ilmakevypohjalle 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. 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

Tutkimusalue saatiin inventoitua varsin kattavasti, sillä alueella on runsaasti ojitettuja aloja sekä tavanomaisessa metsätaloustyössä olevia metsämaita. Selvityksessä on keskitytty eniten arvokkaiden luontotyyppien paikallistamiseen ja määrittämiseen. Arvokkaat kohteet on pystytty paikallistamaan kattavasti.

Metsälain 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 vaateliakasvillisuus, 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 vaateliakasvillisuus
 - ▶ Vähäpuustoiset jouto- ja kitumaan suot
 - ▶ Luhdat, joiden ominaispiirteitä on erirakenteinen lehtipuusto tai pensaskasvillisuus sekä pintavesien pysyvä vaikutus
- Rehevät lehtolaikut, joiden ominaispiirteitä ovat lehtomulta, vaateliakasvillisuus 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 mukaiset luontotyypit

- Jalopuumetsiköt
- Pähkinäpensaslehdot
- Tervaleppäkorvet
- Hiekkarannat
- Merenrantaniityt
- Hiekkadyynit
- Katajakedot
- Lehdesniityt
- Suuret maisemapuut

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. Alue on pääosin tiheästi ojitettua painottuen etenkin selvitysalueen etelä- ja keskiosiin. Ojitukset näkyvät selvitysalueen luontotyyppien luonnontilassa niitä heikentävänä ja muuttavana tekijänä. Alueella on paljon talousmetsäkäytössä olevaa mäntykangasta, mutta alueella on kuitenkin verrattain paljon pienialaisia edustavia ja luonnontilaltaan vähintään luonnontilaisen kaltaisia selkeästi rajautuvia kuvioita, missä myös kasvillisuus on ympäröivää metsä- ja suomalaisemaa edustavampaa. Näistä kuvioista kymmenen on jo rajattu metsälain 10 § monimuotoisuudelle arvokkaiksi elinympäristöiksi. Useat elinympäristöt kaipaavat edelleen metsälakikohteiksi rajaamista.

Selvitysalueen pohjoisosassa on Riihi–Peuranevan turvetuotantoalueita ja eteläosassa hiekanottoaikoja, joilla on heikentäviä vaikutuksia alueen luonnontilaan. Selvitysalueen talousmetsäkäyttö näkyy alueelle rakennettujen metsäautoteiden runsautena. Pääpiirteissään puusto on monin paikoin nuorta, lähinnä taimikoiden ja varttuneen metsän kasvuluokkaa. Selvitysalueella on tehty paljon erikokoisia avohakkuita. Paikoitellen hakkuut ja uudistusalat ovat olleet hyvin laajoja. Myös aivan tuoreita avohakkuita ja harvennushakkuita on alueella tehty monin paikoin.

Erityisesti selvitysalueen koillisosassa näkyy jääkauden merkkeinä luoteis-kaakkoissuuntaisia harjumuodostelmia sekä suppia. Alkujaan vallitsevat suokasvillisuustyypit ovat olleet erilaisia nevoja ja rämeitä, mutta ojituksen ja metsätalouden vaikutuksesta hyvin yleinen luontotyyppi alueella on pohja- ja kenttäkerroksen kasvillisuudeltaan niukkalajinen turvekangas. Monimuotoisuudelle arvokkaita elinympäristöjä löytyy erityisesti alueen länsi- ja koillisosista sekä eteläosista Koninpuron ja Hietasenpuron varrelta. Luonnontilaisimmat luontotyypit alueella ovat puronvarsilehtoja, vähäpuustoisia soita ja kosteita korpia.

Tutkimusalueella on runsaasti hakkuualoja.

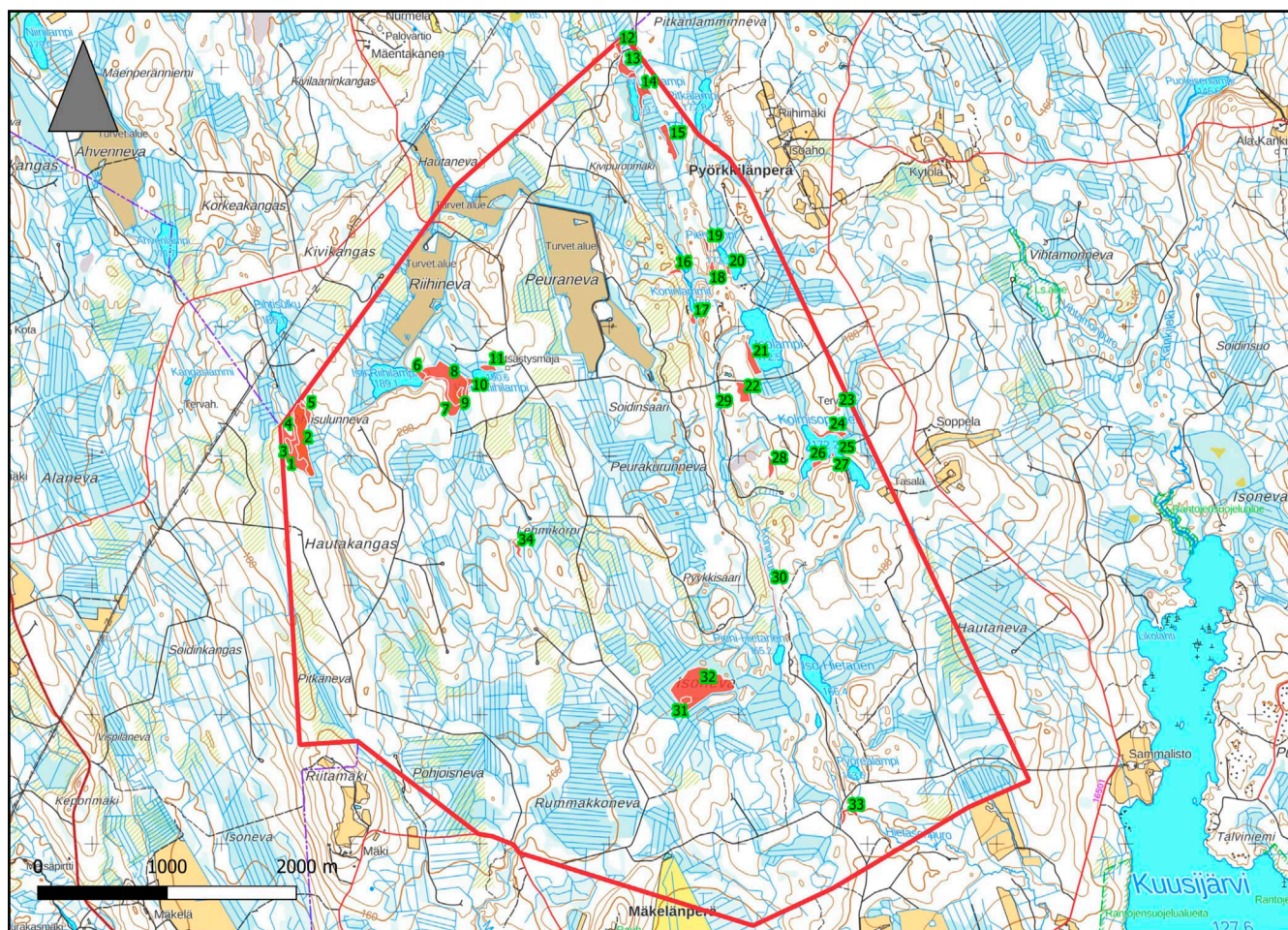


ARVOKKAAT KASVILLISUUSKOHTEET

Tässä osiossa esitetään tutkimusalueelta löytyneet arvokkaat kasvillisuuskuviot (kuva 2), joista kerrotaan yleiskuvauksen lisäksi suojeluperuste ja maankäyttösuositukset. Kuvausten yhteydessä olevien uhanalaisuusluokitusten selitteet ovat seuraavia: CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, LC = elinvoimainen ja DD = arviointiin soveltumaton.

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 (vihreät pallot 1–34).
Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.





1. Tupasvillaräme (TR)

[VU]

Kasvillisuuskuvaus:

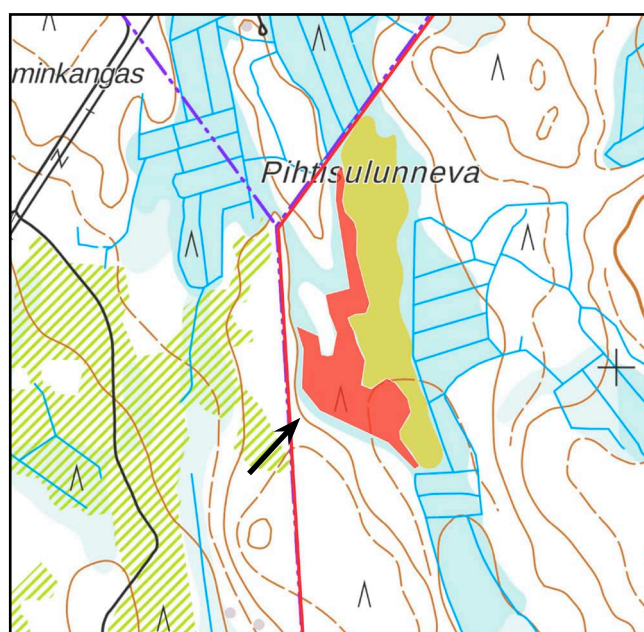
Avosuon ja nuoren taimikon väliin jäävä ojittamaton luonnontilainen tupasvillaräme (TR). Kuviolla kasvaa kitukasvuista mäntyä, joiden joukossa pensaskerroksessa on ainoastaan männyn taimia. Pohjakerroksessa esiintyy räme- ja ruskorahkasammalta. Ruohovartisista kasveista valtalajina on tupasvilla. Lisäksi esiintyy suomuurainta, isokarpaloa ja pyöreälehtikihokkia. Varpukasveista kuviolla kasvaa variksenmarjaa, suokukkaa, juolukkaa sekä jonkin verran vaivaiskoivua. Kuvio rajautuu viereiseen kuvi-
on 2 oligotrofiseen lyhytkorsinevaan ja kuvion 3 kangasmetsäsaarekkeeseen.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, koska kyseessä on selvästi erottuva ja luonnontilainen kostea elinympäristö. Tupasvillarämeet lukeutuvat metsälain 10 § suojeltuihin elinympäristöihin. Tupasvillarämeet on luokiteltu vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi Etelä-Suomessa.

Maankäyttösuositukset:

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





2. Oligotrofinen lyhytkorsineva (OILkN)

[VU]

Kasvillisuuskuvaus:

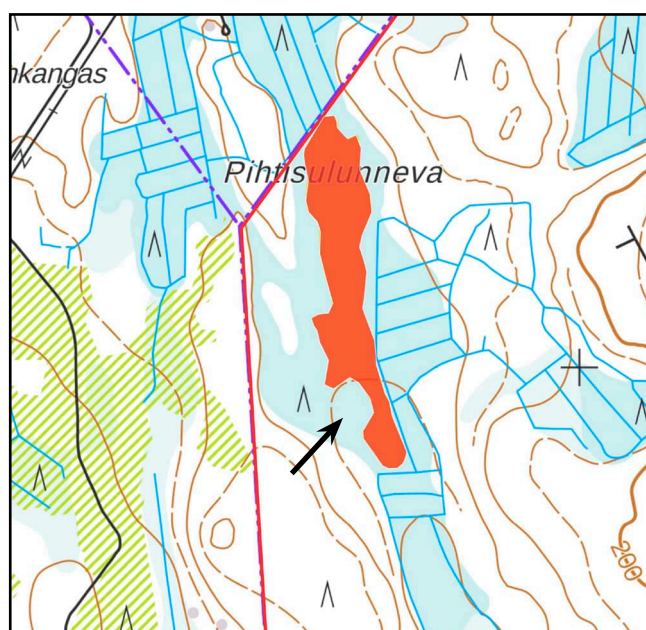
Pihtisulunnevan pohjois-itäsuuntainen oligotrofinen lyhytkorsineva (OIKIN), joka on ojittamaton lukuun ottamatta suoalueen kapeaa pohjoisosaa ja osaa sen itäpuolesta. Neva-alue on säilynyt vähintäänkin luonnontilaisen kaltaisena. Neva on täysin avoin muutamaa pientä männyn taimea lukuun ottamatta. Pohjakerros koostuu kauttaaltaan rahkasammalista, pääosin räme-, puna- ja kalvakkarahkasammalista. Kenttäkerroksessa kasvaa runsaimpana tupasluikkaa ja lisäksi tupasvillaa, rahkasaraa, pyöreä- ja pitkälehtikihokkia, isokarpaloa, suokukkaa sekä harvakseltaan vaivaiskoivua. Kuvio rajautuu viereiseen kuvioden 1 ja 5 tupasvillarämeisiin.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, koska kyseessä on erottuva luonnontilaisen kaltainen kostea suokokonaisuus. Miretrofiset lyhytkorsinevat on luokiteltu vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi Etelä-Suomessa.

Maankäyttösuositukset:

Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajausta. Vesitalous ja pienilmasto tulee säilyttää ennallaan.





3. Puolukkatyypin (VT) kuivahko kangas

[EN]

Kasvillisuuskuvauk:

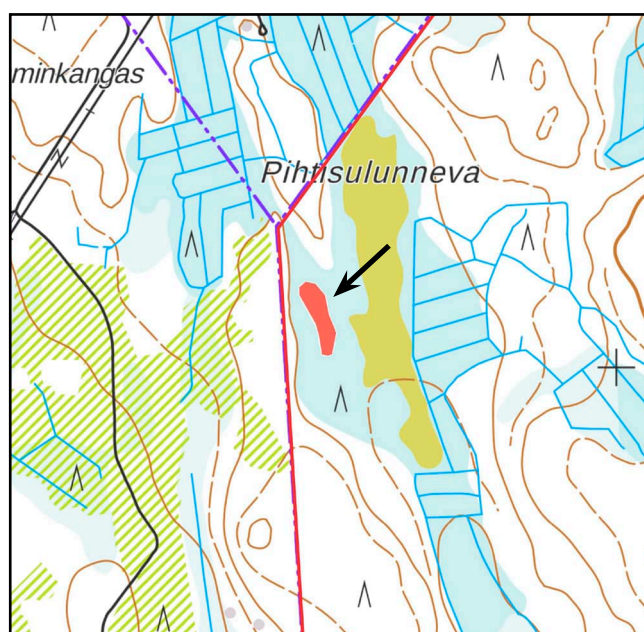
Ojittamattoman suokokonaisuuden (kuviot 1 ja 4) keskelle jäävä kangasmetsäsaareke, joka on puolukkatyypin (VT) kuivahkoa kangasta. Puuston muodostavat varttuneet männyt ja joukossa on myös pysyyn kuolleita keloja. Aluspuustona on nuoria kuusia ja pensaskerroksen muodostavat kuusen taimet. Pohjakerroksessa esiintyy pääasiassa seinäsammalta ja laikuittain harmaa-, valko- ja palleroporonjäkälää. Kenttäkerros muodostuu varvuista; puolukasta, kanervasta ja variksenmarjasta. Metsäkuviolla ei ole nähtävissä metsätalouden jälkiä vaan kuvio on erittäin luonnontilainen.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, koska ojittamattomien ja/tai vesitalouden keskeistä pääosin muuttumattomina säilyneiden soiden keskellä sijaitsevat kangasmetsäsaarekkeet lukeutuvat metsälain 10 § monimuotoisuudelle arvokkaihin luontotyyppisiin. Varttuneet kuivahkot kankaat on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN) elinympäristöiksi Etelä-Suomessa.

Maankäyttösuositukset:

Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen raja. Vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan.





4. Isovarpuräme (IR)

[VU]

Kasvillisuuskuvaus:

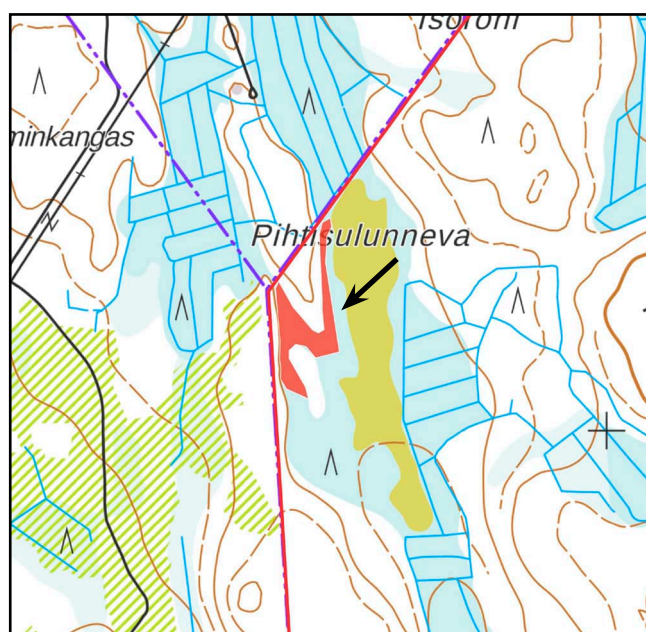
Kangasmetsien väliseen painaumaan muodostunut isovarpuräme (IR). Kuvio on säilynyt vähintään luonnontilaisen kaltaisena, eikä alueella ole ajouria. Kuvion länsipuolella on harvennettu puustoa, mikä ei kuitenkaan juuri vaikuta alueen vesitalouteen. Kuviolla puusto on tasaikäistä mäntyä. Pohjakerroksessa esiintyy rusko-, räme- ja punarahkasammalta sekä seinäsammalta. Varpukasveina rämeellä on suopursua, juolukkaa, kanervaa, mustikkaa ja variksenmarjaa. Ruohovartisista kasveista kuviolla kasvaa suomuurainta ja virnasaraa. Kuvio rajautuu viereiseen kuvion 1 tupasvillarämeeseen ja 3 puolukkatyyppin kuivahkon kangasmetsään.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, koska kyseessä on selvästi erottuva ja luonnontilaisen kaltainen kostea elinympäristö. Osa isovarpurämeistä lukeutuu metsälain 10 § suojeltuihin elinympäristöihin. Isovarpurämeet on arvioitu vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi Etelä-Suomessa.

Maankäyttösuositukset:

Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen raja. Vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan.





5. Tupasvillaräme (TR)

[VU]

Kasvillisuuskuvauk:

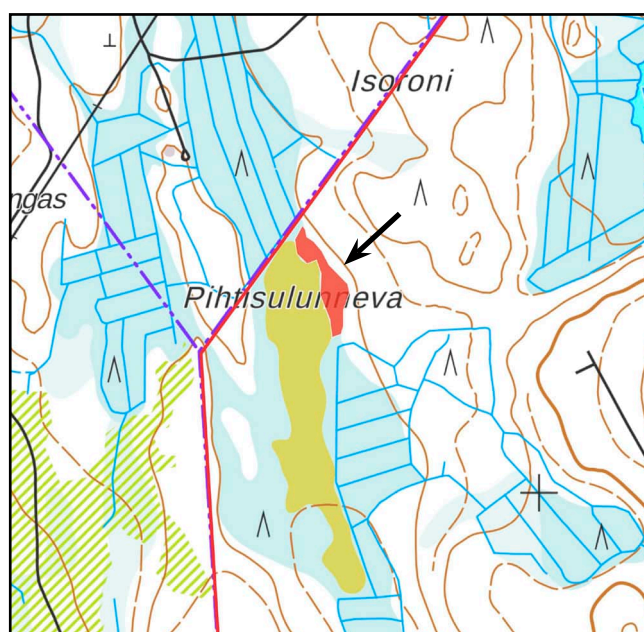
Avosuon ja kangasmetsän väliin jäävä ojittamaton vähintään luonnontilaisen kaltainen tupasvillaräme (TR). Kuviolla kasvaa kitukasvuista mäntyä, pensaskerros muodostuu männyn taimista. Pohjakerroksessa esiintyy räme- ja ruskorahkasammalta. Ruohovartisista kasveista valtalajina kasvaa tupasvillaa. Lisäksi esiintyy suomuurainta, isokarpaloa, tupasluikkaa ja pyöreälehtikihokkia. Varpukasveista kuviolla kasvaa vaivaiskoivua, kanervaa, suokukkaa ja juolukkaa. Kuvio rajautuu viereiseen kuvion 2 oligotrofiseen lyhytkorsinevaan.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, koska kyseessä on selvästi erottuva ja luonnontilainen kostea elinympäristö. Tupasvillarämeet lukeutuvat metsälain 10 § suojeltuihin elinympäristöihin. Tupasvillarämeet on luokiteltu vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi Etelä-Suomessa.

Maankäyttösuositukset:

Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen raja. Vesitalous ja pienilmasto tulee säilyttää ennallaan.





6. Isovarpuräme (IR)

[VU]

Kasvillisuuskuvaus:

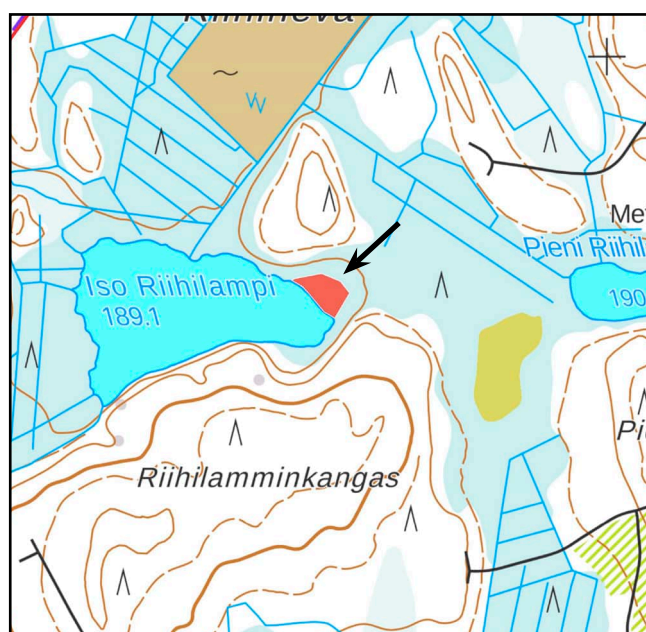
Iso Riihilammen itärannalla kangasmetsien väliseen painaumaan muodostunut pienialainen isovarpuräme (IR). Isovarpuräme on säilynyt luonnontilaisena, eikä lähellä ole ojituksia. Kuviolla puusto on mäntyä, ja joukossa kasvaa myös vähän pieniä koivun, männyn ja kuusen taimia. Pohjakerroksessa kasvaa muun muassa rämerahka- ja rämekarhunsammalta, mättäillä myös seinäsammalta. Varpukasveista kuviolla on korkeakasvuista suopursua, juolukkaa, puolukkaa, mustikkaa ja variksenmarjaa. Ruohovartisia kasveja edustavat tupasvilla ja suomuurain. Kuvio rajautuu viereiseen kuvion 7 tupasvillärämeeseen ja kuvion 8 rahkarämeeseen.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, koska kyseessä on selvästi erottuva ja luonnontilaisen kaltainen kostea elinympäristö. Osa isovarpurämeistä lukeutuu metsälain 10 § suojeltuihin elinympäristöihin. Isovarpurämeet on arvioitu vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi Etelä-Suomessa.

Maankäyttösuosituksukset:

Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen raja. Vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan.





7. Tupasvillaräme (TR)

[VU]

Kasvillisuuskuvaus:

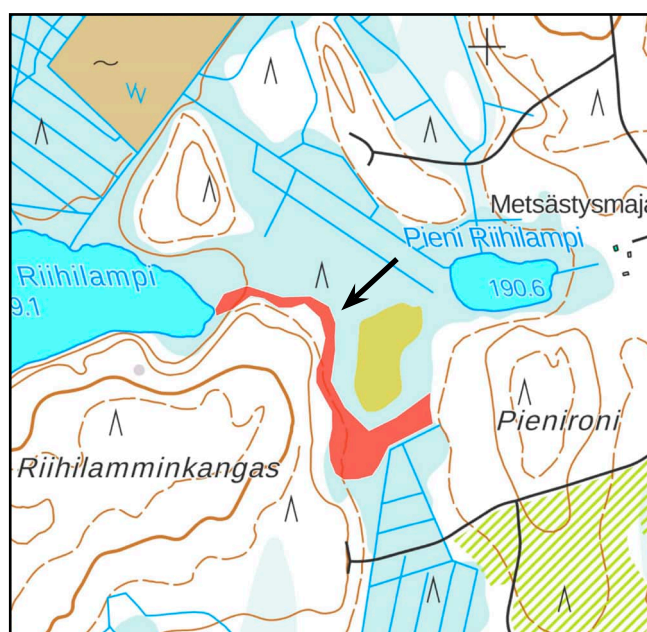
Avosuon ja kangasmetsäalueiden väliin jäävä luonnontilainen tupasvillaräme (TR). Alueella ei ole ojituksia, eikä muitakaan ihmistoiminnan jälkiä. Kuvion pääpuulaji on mänty, jonka joukossa pensaskerrokseksessa on männyn taimia. Pohjakerroksessa esiintyy räme-, rusko- ja kangasraikasammalta sekä rämekarhunsammalta. Ruohovartisista kasveista valtalajina on tupasvilla. Lisäksi esiintyy suomuurainta, isokarpaloa ja kangasmaitikkaa. Varpukasveista kuviolla kasvaa juolukkaa, vaivaiskoivua ja variksenmarjaa.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, koska kyseessä on selvästi erottuva ja luonnontilainen kostea elinympäristö. Tupasvillarämeet lukeutuvat metsälain 10 § suojeltuihin elinympäristöihin. Tupasvillarämeet on luokiteltu vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi Etelä-Suomessa.

Maankäyttösuositukset:

Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajausta. Vesitalous ja pienilmasto tulee säilyttää ennallaan.





8. Rahkaräme (RaR)

[LC]

Kasvillisuuskuvaus:

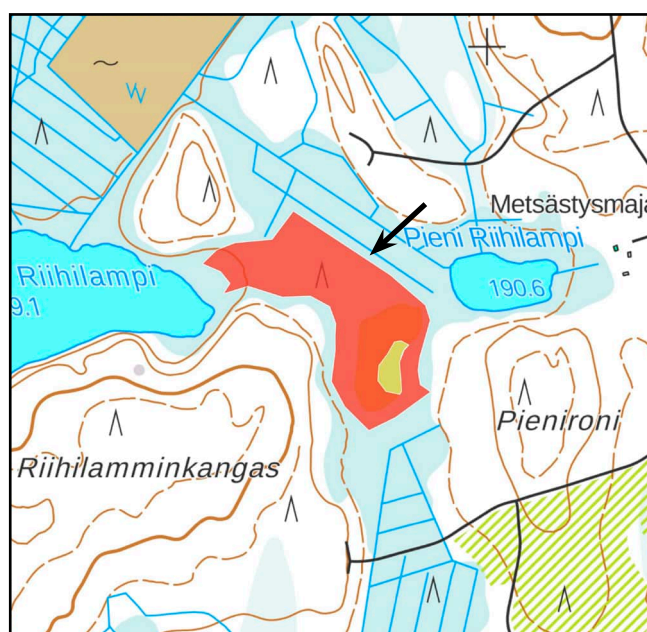
Pohjoisosiltaan ojitettu luonnontilaisen kaltainen rahkaräme (RaR), joka sijaitsee painanteessa kangas- metsäalueiden välissä. Rahkarämeellä kasvaa kitukasvuista mäntyä ja männyn taimia. Rämeellä on kauttaaltaan rahkasammaltta, vallitsevina lajeina ovat rusko- ja rämerahkasammalet. Lisäksi kasvaa seinäsammalta. Suon rahkapinnalla kasvavia varpukasveja ovat variksenmarja, kanerva ja suokukka. Ruohovartisista kasveista esiintyy suomuurainta, tupasvillaa, isokarpaloa ja pyöreälehtikihokkia. Rahkarämeen märemmillä pienialaisilla välipinnoilla kasvaa leväkköä ja tupasluikkaa. Kuvio rajoittuu viereiseen kuvion 7 tupasvillarämeeseen ja kuvion 9 ombrotrofinen kuljuneva.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, koska kyseessä on selvästi erottuva ja pääosiltaan luonnontilainen kostea elinympäristö. Rahkarämeet lukeutuvat metsälain 10 § suojeltuihin elinympäristöihin. Rahkarämeet on luokiteltu elinvoimaisiksi (LC) elinympäristöiksi.

Maankäyttösuositukset:

Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen raja. Vesitalous tulee säilyttää ennallaan.





9. Ombrotrofinen kuljuneva (OmKuN)

[LC]

Kasvillisuuskuvauk-

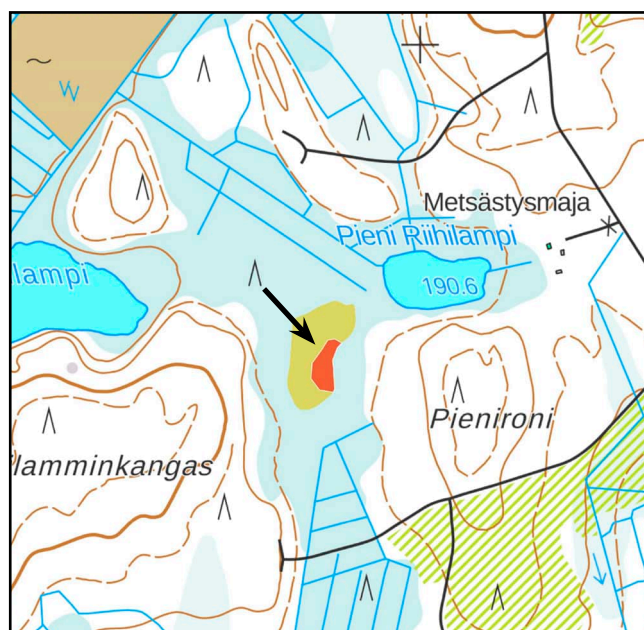
Rahkarämeen (kuvio 8) ja tupasvillarämeen (kuvio 7) väliin jäävä märkä ja upottava ombrotrofinen kuljuneva (OmKuN), jonka reunamättäillä kasvaa ainoastaan muutama männyn taimi. Rahkasammal-pohjalla kasvaa kenttäkerroksessa runsaana leväkköä, tupasluikkaa, mutasaraa, riippasaraa ja pyöreä-lehtikihokkia. Kuivemmilla mätäspinnoilla kasvaa suokukkaa, tupasvillaa, vaivaiskoivua, isokarpaloa.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, koska kyseessä on selvästi erottuva ja luonnontilainen kostea elinympäristö. Ombrotrofiset kuljunevat lukeutuvat metsälain 10 § suojeltuihin elinympäristöihin (vähäpuustoiset jouto- ja kitumaan suot). Kuljunevat on arvioitu elinvoimaisiksi (LC) elinympäristöiksi.

Maankäyttösuositukset:

Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen raja. Vesitalous tulee säilyttää ennallaan.





10. Isovarpuräme (IR)

[VU]

Kasvillisuuskuvaus:

Tupasvillarämeen (kuvio 9) ja kangasmetsien väliin muodostunut isovarpuräme (IR), joka rajautuu Pieni Riihilammen rantaan. Kuvio on säilynyt vähintäänkin luonnontilaisen kaltaisena, eikä alueella ole ajouria. Kuviolla puusto on tasaikäistä mäntyä ja aluspuuna on pieniä koivuja ja pensaskerroksessa kuusen taimia. Pohjakerroksessa esiintyy räme- ja punarahkasammalta sekä seinäsammalta. Varpukasveina kuviolla kasvaa suopursua, juolukkaa, kanervaa ja mustikkaa. Ruohovartisista kasveista kuviolla kasvaa suomuurainta, tupasvillaa ja jouhisaraa.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, koska kyseessä on selvästi erottuva ja luonnontilaisen kaltainen kostea elinympäristö. Osa isovarpurämeistä lukeutuu metsälain 10 § suojeltuihin elinympäristöihin. Isovarpurämeet on arvioitu vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi Etelä-Suomessa.

Maankäyttösuositukset:

Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajausta. Vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan.





11. Isovarpuräme (IR)

[VU]

Kasvillisuuskuvaus:

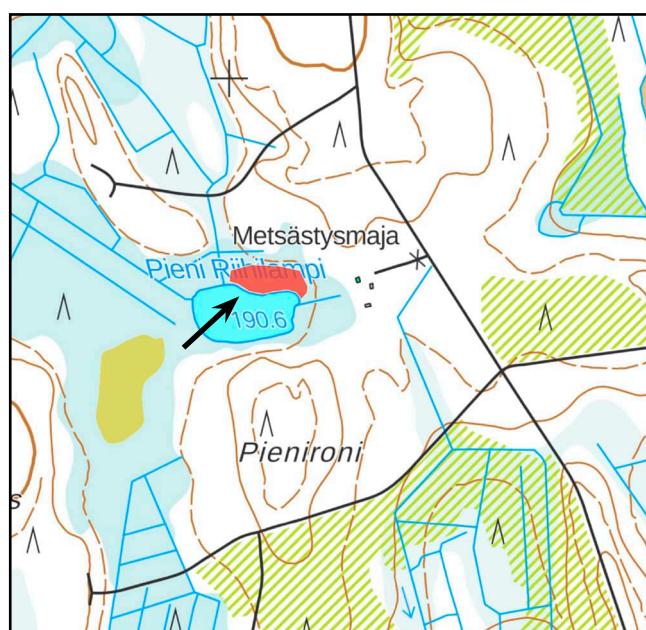
Pieni Riihilammen pohjoisrannalla sijaitseva isovarpuräme (IR). Kuvion itäpuolella on ojitus, mutta isovarpuräme on säilynyt vähintään luonnontilaisen kaltaisena. Kuviolla puusto on tasaikäistä mäntyä, mukana on myös vanhempia mäntyjä. Pensaskerroksessa kasvaa männyn ja kuusen taimia. Pohjakerroksessa esiintyy erityisesti rämerahkasammalta sekä seinäsammalta. Varpukasveista kuviolla on valtalajina korkeakasvuista suopursua sekä lisäksi vaivaiskoivua, juolukkaa, kanervaa ja mustikkaa. Ruohovartisista kasveista kuviolla kasvaa suomuurainta, jouhisaraa ja tupasvillaa.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, koska kyseessä on selvästi erottuva ja luonnontilaisen kaltainen kostea elinympäristö. Osa isovarpurämeistä lukeutuu metsälain 10 § suojeltuihin elinympäristöihin. Isovarpurämeet on arvioitu vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi Etelä-Suomessa.

Maankäyttösuositukset:

Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajausta. Vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan.





12. Korpiräme (KR)

[EN]

Kasvillisuuskuvauk:

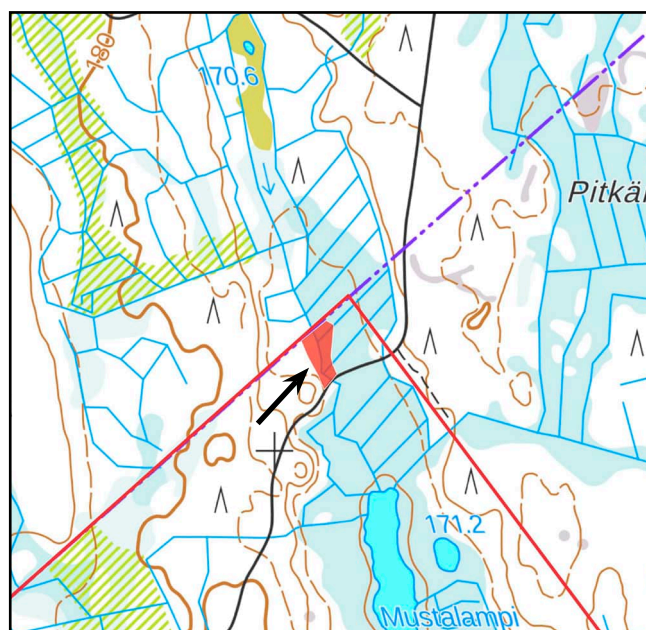
Puronvarren länsipuolelle muodostunut pienialainen mättäinen korpiräme (KR). Kuvion pääpuulaji on mänty. Tiheänä alikasvoksena esiintyy pääasiassa kuusta ja lisäksi jonkin verran koivua. Pensaskerros muodostuu koivun ja kuusen taimista. Pohjakerroksessa kasvaa rahkasammalia ja mättäillä myös seinä- ja metsäkerrossammalta. Kenttäkerroksessa kasvaa varpukasveista mustikkaa, suopursua ja puolukkaa, ruohovartisista kasveista pallosaraa ja tupasvillaa. Korpirämekuviolla on muutama umpeenkasvanut oja ja sen länsipuolella vanhat ajojäljet.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, kuvio on rajattu metsälain 10 § erityisen tärkeäksi elinympäristöksi (pienvesistöjen välittömät lähiympäristöt). Korpirämeet on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN) luontotyypeiksi.

Maankäyttösuositukset:

Metsälain mukaiset. Vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan.





13. Korpiräme (KR) ja isovarpuräme (IR)

[EN/VU]

Kasvillisuuskuvaus:

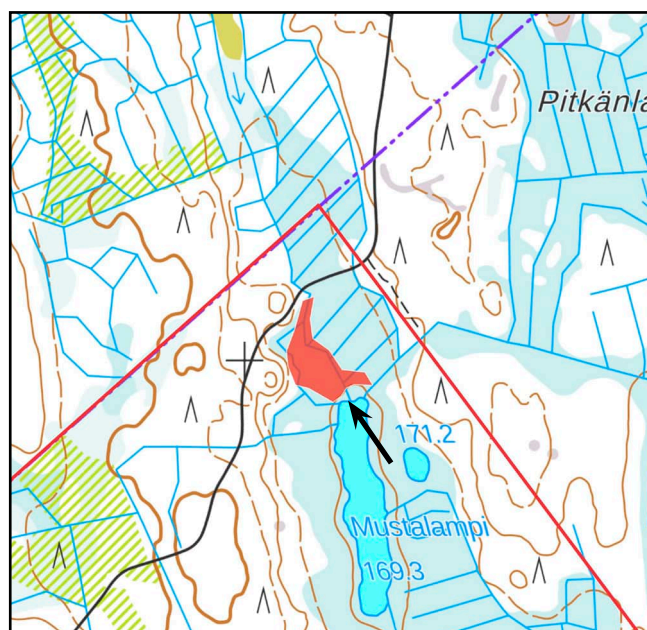
Mustalampeen laskevan puronvarren länsipuolella sijaitseva korpirämeen (KR) ja vaivaiskoivuvaltaisen isovarpurämeen (IR) muodostama kokonaisuus. Kuvion pohjoisosan korpirämeellä pääpuulaji on mänty ja alikasvoksena esiintyy kuusta ja nuorta koivua. Puusto on moni-ikäistä. Pensaskerros muodostuu koivun ja kuusen taimista. Pohjakerroksessa on rahkasammalia, korpikarhun-, seinä- ja metsäkerrossammalta. Kenttäkerroksessa kasvaa varpukasveista mustikkaa, juolukkaa, puolukkaa ja suopursua, ruohovartisista kasveista suomuurainta, pallosaraa ja tupasvillaa. Eteläosassa lähellä lampea on märkää isovarpurämettä, jolla on tasaikäistä mäntyä ja pensaskerroksessa kuusen ja männyn taimia. Pohjakerroksessa kasvaa pääasiassa räme- ja punarahkasammalta. Kuvion päävarpulajina vallitsee vaivaiskoivu, muita varpukasveina kuviolla kasvaa juolukkaa, suopursua ja variksenmarjaa. Paikoin on runsaasti suomuurainta. Muina ruohovartisina kasveina esiintyy tupasvillaa ja pallosaraa.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, kuvio on rajattu metsälain 10 § erityisen tärkeäksi elinympäristöksi (pienvesistöjen välittömät lähiympäristöt). Korpirämeet on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN) luontotyypeiksi ja isovarpurämeet vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi Etelä-Suomessa.

Maankäyttösuositukset:

Metsälain mukaiset. Vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan.





14. Isovarpuräme (IR)

[VU]

Kasvillisuuskuvaus:

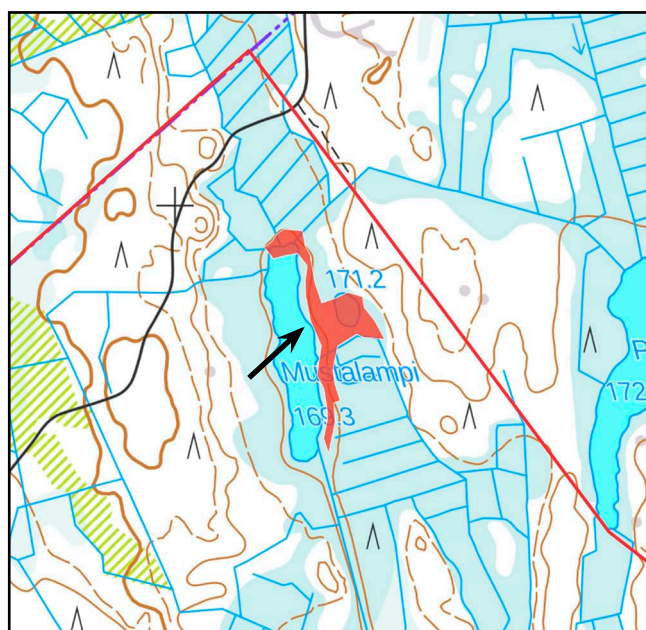
Mustalammen itärannalla ja rannan lähellä sijaitsevan pienen ojittamattoman pyöreänmuotoisen lammen ympärillä oleva isovarpurämekokonaisuus (IR). Kuviolla puusto on tasaikäistä mäntyä. Lisäksi kasvaa vähän pienikokoista kuusta ja koivua. Muutama kataja on pienen lammen rannassa. Pensaskerroksessa kasvaa koivun ja kuusen taimia. Pohjakerroksessa esiintyy erityisesti räme-, puna- ja ruskorahkasammalta sekä seinäsammalta. Varpukasveista valtalajeina Mustalammen kostealla rannalla kasvaa vaivaiskoivua ja pienen lammen kuivemmalla alueella suopursua. Lisäksi varpukasveista on juolukkaa, kanervaa, mustikkaa, puolukkaa ja variksenmarjaa. Ruohovartisista kasveista kuviolla esiintyy suomuurainta, tupasvillaa ja jouhisaraa. Kuvio on muutamaa kaivettua ojaa lukuun ottamatta varsin luonnontilainen. Pieneltä lamelta kulkee polku Mustalammen rantaan.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, kuvio on rajattu metsälain 10 § erityisen tärkeäksi elinympäristöksi (pienvesistöjen välittömät lähiympäristöt). Isovarpurämeet on luokiteltu vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi Etelä-Suomessa.

Maankäyttösuositukset:

Metsälain mukaiset. Vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan.





15. Rahkaräme (RaR) ja ombrotrofinen kuljuneva (OmKuN)

[LC]

Kasvillisuuskuvaus:

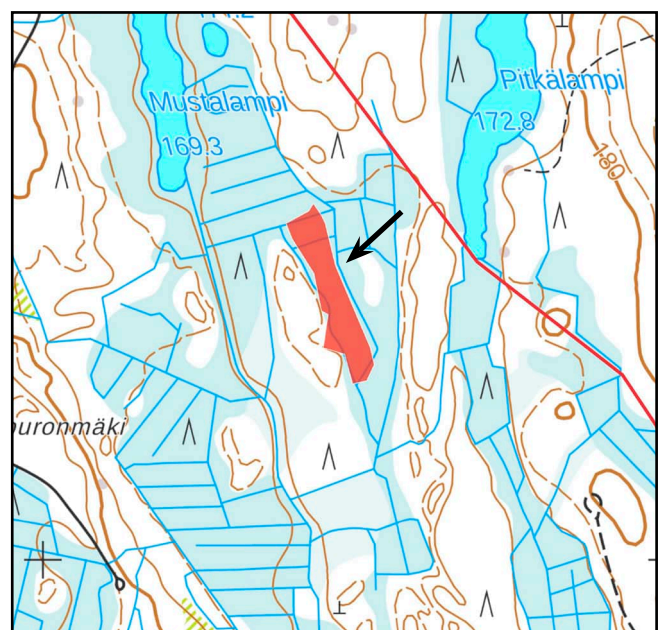
Reunoiltaan ojitettu vähintään luonnontilaisen kaltainen rahkarämeen (RaR) ja ombrotrofisen kuljunevan (OmKuN) muodostama suokokoisuus, joka sijaitsee painanteessa kangasmetsäalueiden välissä. Rahkarämeellä kasvaa kitukasvuista mäntyä ja männyn taimia. Rämeellä on kauttaaltaan rahkasammalmättäitä. Vallitsevina lajeina ovat rusko-, puna- ja rämerahkasammalet sekä rämekarhunsammal. Pohjoisosan pohjakerroksessa esiintyy myös harmaa- ja valkoporonjäkälää. Suon rahkapinnalla kasvavia varpukasveja ovat variksenmarja, suokukka, juolukka ja vaivaiskoivu. Ruohovartisista kasveista esiintyy suomuurainta, tupasvillaa, isokarpaloa ja pyöreälehtikihokkia. Rahkarämeen märemmillä pienialaisilla välipinnoilla kasvaa leväkköä ja tupasluikkaa. Keskiosissa on pienialainen märkä ja upottava avoin ombrotrofinen kuljuneva, jonka rahkasammalpohjalla kasvaa kenttäkerroksessa runsaana leväkköä, tupasluikkaa, mutasaraa ja riippasaraa.

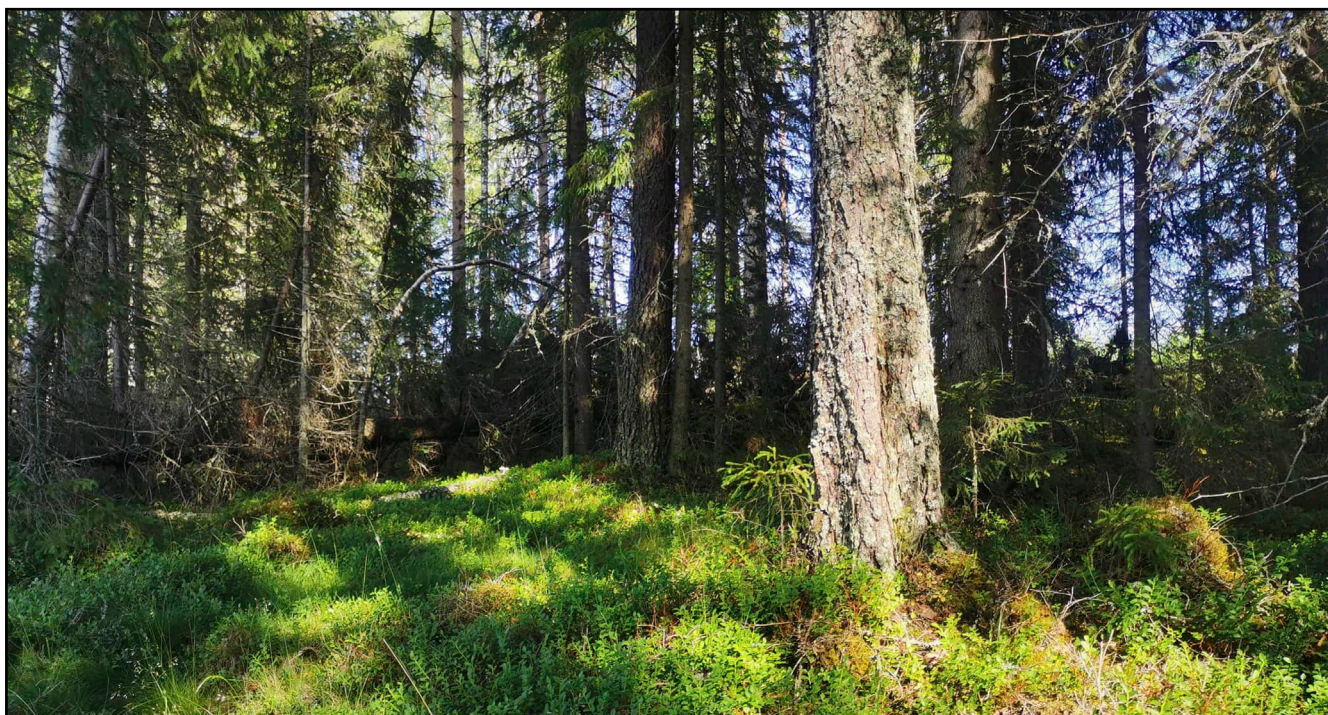
Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, koska kuvio on rajattu metsälain 10 §:n arvokkaaksi elinympäristöksi (vähäpuustoiset jouto- ja kitumaan suot). Rahkarämeet ja kuljunevat on luokiteltu elinvoimaisiksi (LC) elinympäristöiksi.

Maankäyttösuositukset:

Metsälain mukaiset. Vesitalous ja pienilmasto tulee säilyttää ennallaan.





16. Varttunut mustikkatyypin (MT) tuore kangas

[VU]

Kasvillisuuskuvaus:

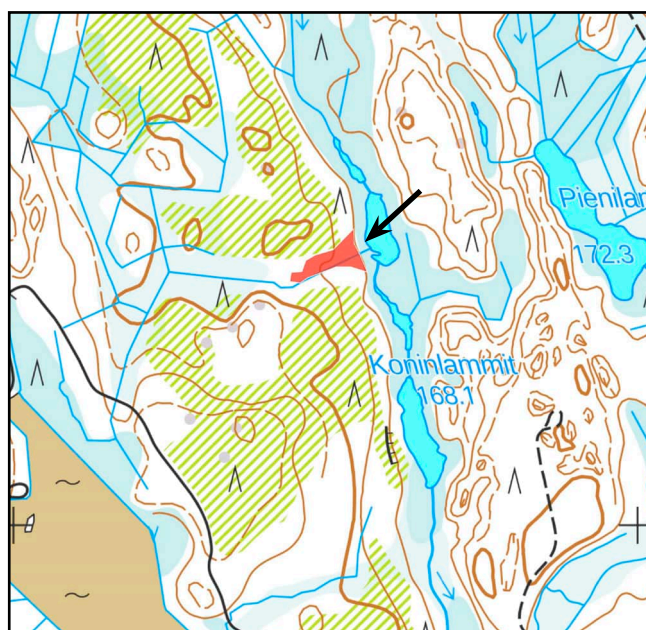
Puron varrella sijaitseva havupuuvaltainen tuore mustikkatyypin kangasmetsä, jossa valtapuina ovat kuusi ja mänty. Lisäksi kasvaa koivua. Pensaskerros muodostuu kuusen ja pihlajan taimista sekä katajista. Alueella on kaatunut järeitä kuusia myrskyn seurauksena ja lahoppuuta on jonkin verran. Kuvion peittää kauttaaltaan paksu sammalkerros. Pohjakerroksessa esiintyy metsäkerros-, seinä- ja isokynsisammalta. Valtavarpuina kasvaa mustikkaa, puolukkaa on vähänlaisesti. Kenttäkerroksen muina kasvilajeina esiintyy pallosaraa, oravanmarjaa, metsälauhaa, lillukkaa, metsäkortetta, kangasmaitikkaa, kultapiiskua ja metsäimarretta. Kuviota ympäröi länsipuolen Koninlampia lukuun ottamatta hakkuu-alueet. Itse metsäkuviolla ei ole nähtävissä metsätalouden jälkiä vaan kuvio on luonnontilainen.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, kuvio on rajattu metsälain 10 § erityisen tärkeäksi elinympäristöksi (pienvesistöjen välittömät lähiympäristöt). Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kangasmetsät on luokiteltu vaarantuneiksi (VU) luontotyypeiksi Etelä-Suomessa.

Maankäyttösuositukset:

Metsälain mukaiset. Vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan.





17. Luhtanevakorpi (LuNK)

[EN]

Kasvillisuuskuvaus:

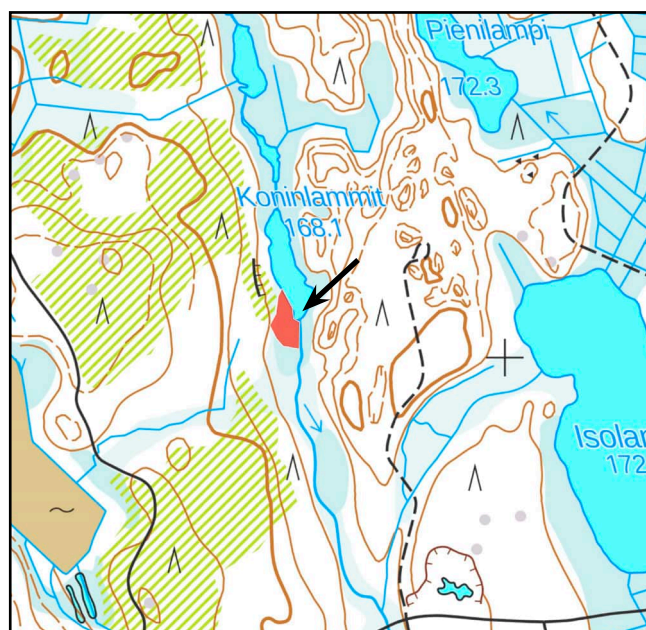
Koninlampien eteläpuolella purovarren suulla sijaitseva märkä luhtanevakorpi (LuNK). Vesi peittää lähes koko kuvion alueen. Kuviolla on pystyyn kuolleita ja kuolevia hieskoivuja ja mäntyjä. Aluspuustona on tiheää nuorta koivikkoa, pensaskerroksessa pajuja ja kuusen taimia. Lahopuuta on verrattain runsaasti. Vesi peittää rahkasammaleet pohjakerroksessa. Kenttäkerroksessa kasvaa kurjenjalkaa, raatetta, korpi-imarretta, metsäkortetta, korpikastikkaa ja mättäillä vähän mustikkaa. Kuvio on hyvin luontilainen vaikkakin sen luoteispuolella jyrkanteen ympäristö onkin avohakattu.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, kuvio on rajattu metsälain 10 § erityisen tärkeäksi elinympäristöksi (pienvesistöjen välittömät lähiympäristöt). Luhtanevakorvet on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN) luontotyypeiksi Etelä-Suomessa.

Maankäyttösuositukset:

Metsälain mukaiset. Vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan





18. Luhtanevakorpi (LuNK)

[EN]

Kasvillisuuskuvauk:

Harjumuodostumien väliin jäävään syvään painanteeseen muodostunut luhtanevakorpi (LuNK), jonka läpi virtaa maastokartoissa näkymätön luonnontilainen puro pohjois–eteläsuuntaisesti. Vesi peittää pääosan kuvion alueesta. Kuvion puusto koostuu kitukasvuisista hieskoivuista, aluspuustona on tiheää koivutaimikkoa, pensaskerroksessa kasvaa pajuja ja kuusen taimia. Lahopuuta on runsaasti. Pohjakerros muodostuu luhtakarhunsammalesta ja rahkasammalista. Kenttäkerroksessa kasvaa kurjenjalkaa, vehkaa, pullosaraa ja tupasvillaa, kuivemmillä mätäillä mustikkaa ja metsäalvejuurta. Kuvio on luonnontilainen vaikka sen eteläpuolella on ojitus.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, koska kyseessä on selvästi erottuva ja luonnontilainen kostea elinympäristö. Luhtanevakorvet lukeutuvat metsälain 10 § suojeltuihin elinympäristöihin. Luhtanevakorvet on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN) luontotyypeiksi Etelä-Suomessa.

Maankäyttösuositukset:

Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajausta. Vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan.





19. Oligotrofinen lyhytkorsineva (OILkN)

[VU]

Kasvillisuuskuvaus:

Harjumuodostelmien väliseen painaumaan muodostunut oligotrofinen lyhytkorsineva (OIKIN), joka on ojittamaton. Avosuolla on kaksi pientä lampea, joihin virtaa pieni puro länsipuolella olevasta Pienilammesta. Neva-alue on täysin puuton muutamaa pientä männyn taimea lukuun ottamatta. Pohjakerros koostuu kauttaaltaan rahkasammalista, pääosin räme-, puna- ja ruskorahkasammalista. Kenttäkerroksessa kasvaa runsaimpina tupasluikkaa ja lisäksi tupasvillaa, suokukkaa, pyöreälehtikihokkia, isokarpalaa, suomuurainta sekä harvakseltaan vaivaiskoivua ja variksenmarjaa. Lampien ja purouoman lähellä kasvaa myös pullo- ja riippasaraa sekä raatetta. Neva-alue on säilynyt luonnontilaisena.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 2, koska kyseessä on erottuva luonnontilainen kostea suokokonaisuus. Minerotrofiset lyhytkorsinevat on luokiteltu vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi Etelä-Suomessa.

Maankäyttösuositukset:

Vesitalous tulee säilyttää ennallaan.





20. Isovarpuräme (IR)

[VU]

Kasvillisuuskuvaus:

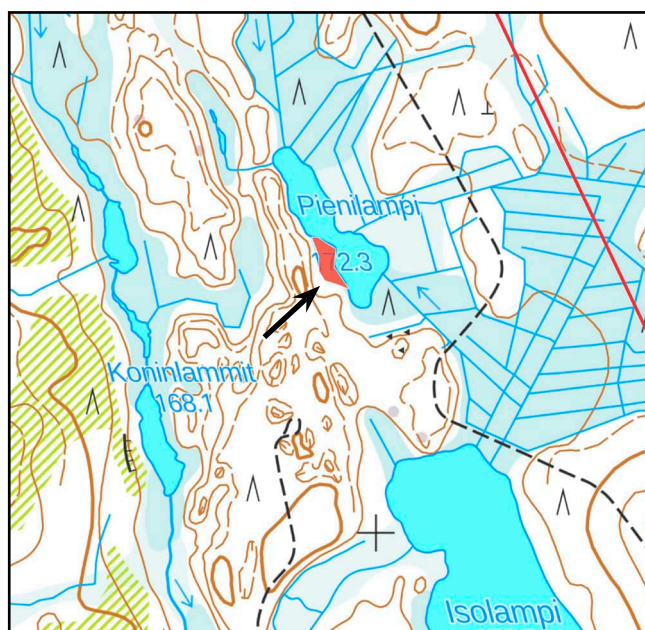
Pienilammen lounaisrannalla oleva isovarpuräme (IR), joka sijaitsee ojittamattomalla alueella kangas- metsän alapuolella. Isovarpuräme on säilynyt luonnontilaisena. Kuviolla puusto on suhteellisen pienikokoista mäntyä. Pensaskerroksessa kasvaa männyn ja koivun taimia. Pohjakerroksessa esiintyy rämerahkasammalta sekä seinäsammalta, muutamilla mätäillä myös valko- ja harmaaporonjäkälää. Varpukasveista kuviolla kasvaa valtalajeina suopursua ja vaivaiskoivua, lisäksi esiintyy juolukkaa, variksenmarjaa, mustikkaa ja vähän puolukkaa. Ruohovartisista kasveista on myös suomuurainta ja tupasvillaa.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, koska kyseessä on selvästi erottuva ja luonnontilainen kostea elinympäristö. Osa isovarpurämeistä lukeutuu metsälain 10 § suojeltuihin elinympäristöihin. Isovarpurämeet on arvioitu vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi Etelä-Suomessa.

Maankäyttösuositukset:

Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen raja. Vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan.





21. Isovarpuräme (IR)

[VU]

Kasvillisuuskuvaus:

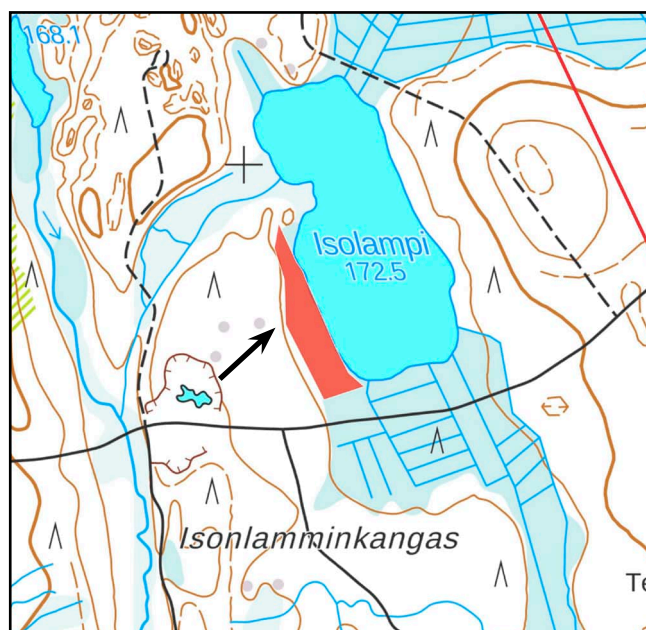
Isolammen lounaisrannalla oleva isohko isovarpuräme (IR). Kuvion puusto on mäntyä, ja pienikokoista koivua kasvaa siellä täällä. Pensaskerroksessa kasvaa männyn, kuusen ja koivun taimia. Pohjakerroksessa esiintyy seinäsammalta, rämerahkasammalta sekä paikoin mättäillä myös valko- ja harmaaporonjäkälää. Varpukasveista kuviolla kasvaa valtalajina korkeakasvuinen suopursu. Lisäksi varpukasveista esiintyy vaivaiskoivua, mustikkaa, juolukkaa, variksenmarjaa ja kanervaa. Ruohovartisista kasveista esiintyy suomuurainta, tupasvillaa ja kangasmaitikkaa. Isovarpuräme sijaitsee ojittamattomalla alueella. Sen itäpuolella on kuitenkin talousmetsäkäytössä olevaa kangasmetsää ja näiden kuvioiden välillä on vanhat ajojäljet.

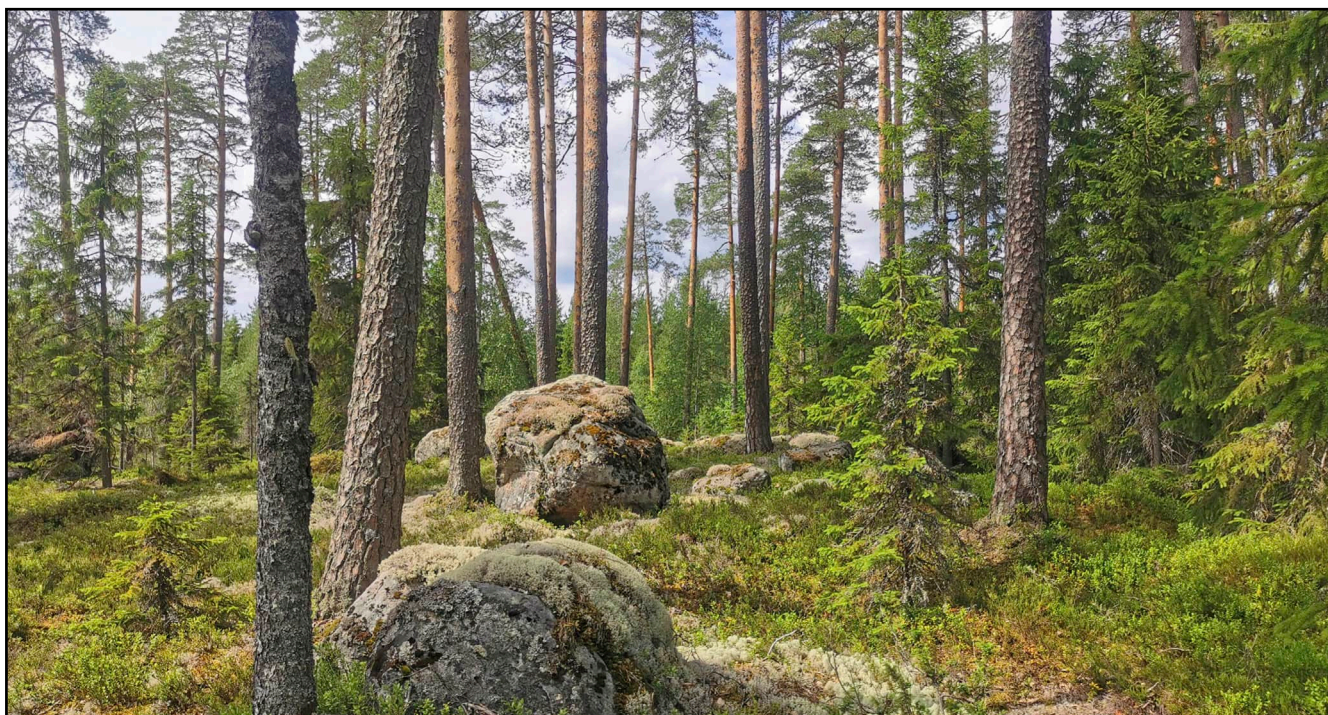
Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, koska kuvio on rajattu metsälain 10 §:n arvokkaaksi elinympäristöksi (vähäpuustoiset jouto- ja kitumaan suot). Isovarpurämet on arvioitu vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi Etelä-Suomessa.

Maankäyttösuositukset:

Metsälain mukaiset. Vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan.





22. Varttunut puolukkatyypin (VT) kuivahko kangas

[EN]

Kasvillisuuskuvauk-

Isonlamminkankaalla Riihi-Peuranevantien eteläpuolella oleva valoisa puolukkatyypin (VT) kuivahko kangas. Puuston muodostavat varttuneet ja korkeakasvuiset, osin järeät ja kilpikaarnoittuneet männyt. Joukossa on myös muutamia pystyyn kuolleita keloja. Aluspuustona on pääosin nuoria kuusia ja muutamia koivuja. Pensaskerroksen muodostavat kuusen taimet, kataja ja kosteissa painanteissa pajut. Pohjakerroksessa esiintyy pääasiassa seinäsammalta ja laikuittain harmaa-, valko- ja palleroporonjäkälää. Kenttäkerros muodostuu varvuista; mustikasta, puolukasta, kanervasta ja variksenmarjasta. Ruohovartisista kasveista esiintyy kangasmaitikkaa ja metsälauhaa. Kuvion eteläosassa on useita isohkoja jäkälän peittämiä maakiviä. Metsäkuviolla on nähtävissä vain muutamia täysin jäkälöityneitä kantoja, mutta muuten ei ole nähtävissä metsätalouden jälkiä vaan kuvio on erittäin luonnontilainen.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 2, koska kyseessä on selvästi erottuva luonnontilainen oleva kuivahko kangas. Varttuneet kuivahkot kangasmetsät on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN) elinympäristöiksi.

Maankäyttösuositukset:

Puusto ja pienilmasto tulisi säilyttää ennallaan.





23. Käenkaali-mustikkatyypin (OMT) lehtomainen kangas

[VU]

Kasvillisuuskuvauk:

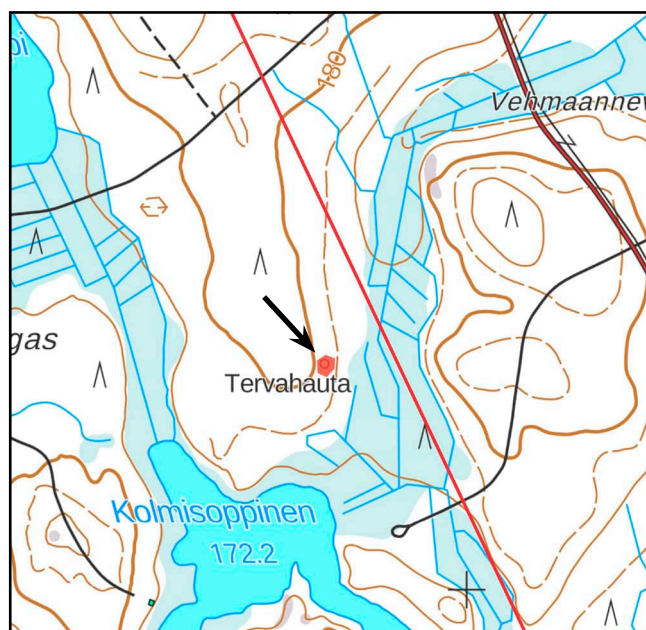
Pienialainen metsäalue, joka on lehtomaista kangasta vanhan tervahaudan jäänteiden alueella. Puusto on eri-ikäisrakenteista ja monilajista ja sille on kehittynyt myös jonkin verran lahoppuuta. Valtapuina kasvaa harmaaleppää, kuusta, koivua ja myös vähän mäntyä. Pensaskerroksessa kasvaa harmaaleppän ja pihlajan taimia sekä vähän vadelmaa. Metsämaan pohjakerroksessa on pääasiassa seinä- ja metsäkerrossammalta. Valtavarpuna on mustikka. Kenttäkerroksen ruohovartisina kasveina kasvaa oravanmarjaa, lillukkaa, metsäalvejuurta, metsätähteä, kultapiiskua, kangasmaitikkaa, metsäimarretta, pikkutalvikkia, metsälauhaa ja metsäkastikkaa. Metsäkuvion ympärillä on ojittamatonta talousmetsää. Rajattu kuvio on säilynyt luonnontilaisena, eikä ajojälkiä tai sahattuja kantoja ole nähtävillä.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 2, koska metsä on luonnontilaista ja lahoppuuta on muodostunut verraten paljon. Lehtomaiset kankaat on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) luontotyyppiä.

Maankäyttösuositukset:

Puusto ja pienilmasto tulisi säilyttää ennallaan.





24. Isovarpuräme (IR)

[VU]

Kasvillisuuskuvaus:

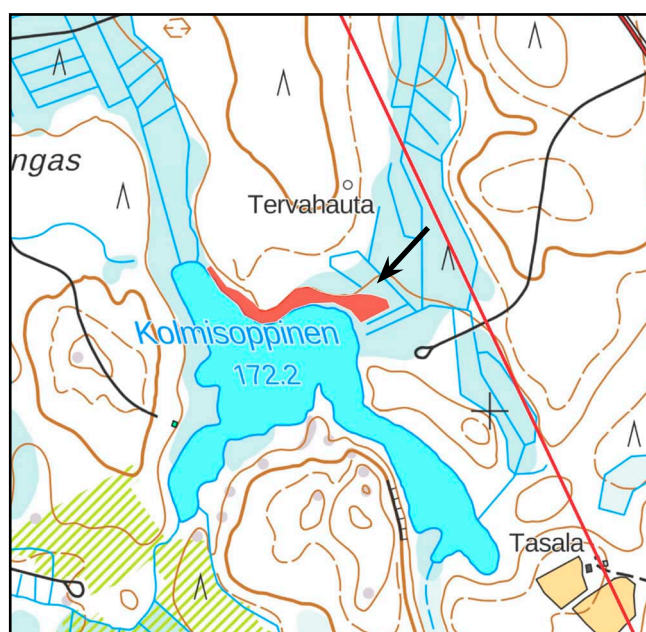
Kolmisoppisen pohjoisrannan alueella oleva isovarpuräme (IR), joka sijaitsee kangasmetsän eteläpuolella. Muutama ojitus löytyy kuvion pohjois- ja itäpuolelta, mutta isovarpuräme on säilynyt vähintään luonnontilaisen kaltaisena. Kuviolla puusto on suhteellisen isokokoista mäntyä, lisäksi kasvaa muutamia nuoria koivuja. Pensaskerroksessa kasvaa joitakin männyn, koivun ja kuusen taimia. Pohjakerroksessa esiintyy rämerahkasammalta sekä seinäsammalta, muutamilla mättäillä myös valko- ja harmaaporonjäkälää. Varpukasveista kuviolla kasvaa valtalajina korkeakasvuinen suopursu, lisäksi on juolukkaa, variksenmarjaa, mustikkaa, puolukkaa ja kanervaa. Ruohovartisista kasveista esiintyy tupasvillaa ja suomuurainta. Kuvio rajoittuu viereiseen kuvion 25 ruohoiseen saranevaan.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 2, koska kyseessä on selvästi erottuva ja vähintään luonnontilaisen kaltainen kostea elinympäristö. Isovarpurämeet on arvioitu vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi Etelä-Suomessa.

Maankäyttösuosituks:

Vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan.





25. Ruohoinen saraneva (RhSN)

[VU]

Kasvillisuuskuvaus:

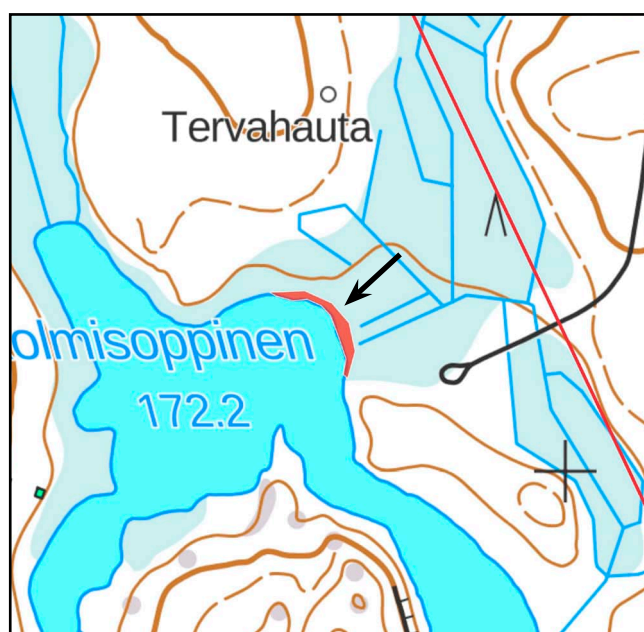
Kolmisoppisen pohjoisrannalla sijaitseva ojittamaton ruohoinen saraneva (RhSN) kuvion 24 isovarpu-rämeen eteläpuolella. Muutamaa hieskoivun taimea lukuun ottamatta kyseessä on avoin kapea märkä suokuvio lammen rannalla. Pohjakerroksen peittävät rahkasammaleet. Ruohovartisista kasveista esiin-tyy tiheänä kasvavaa pullo- ja jouhisaraa sekä raatetta, kurjenjalkaa, luhtavillaa, luhtasuoputkea, iso-karpalaa, jokapaikansaraa, jouhivihvilää, pyöreälehtikihokkia ja maariankämmeekkää. Varpukasveista esiintyy hieman vaivaiskoivua ja suokukkaa.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, koska kyseessä on edustava ja luon-nontilainen kostea elinympäristö. Vähäpuustoiset jouto- ja kitumaan suot on rajattu metsälain 10 § erityisen tärkeäksi elinympäristöksi. Saranevat on luokiteltu vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi Etelä-Suomessa.

Maankäyttösuositukset:

Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen raja-
rajaus. Vesitalous tulee säilyttää ennallaan.





26. Isovarpuräme (IR)

[VU]

Kasvillisuuskuvaus:

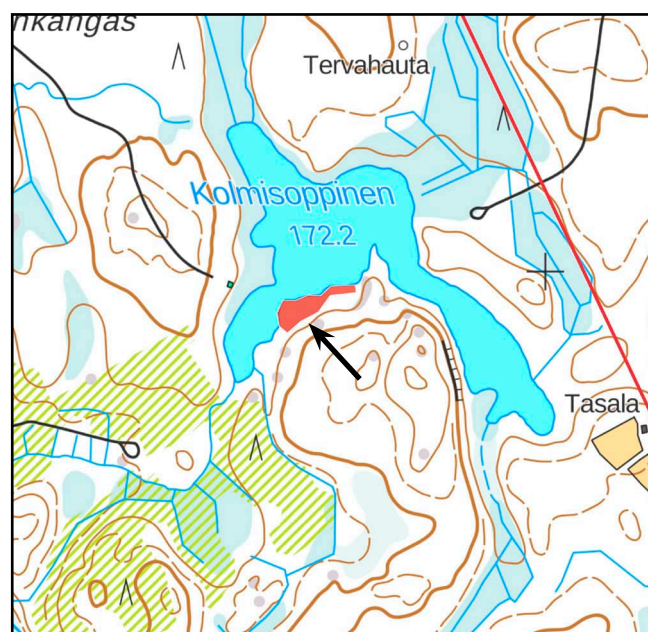
Kolmisoppisen etelärannalla rinteiden alapuolelle muodostunut luonnontilainen isovarpuräme (IR). Kuviolla puusto on tasaikäistä mäntyä. Pensaskerroksessa kasvaa männyn ja koivun taimia. Pohjakerroksen muodostavat rämerahka- ja seinäsammalet. Valko- ja harmaaporonjäkälää kasvaa lisäksi muutamilla mäntäillä. Varpukasveista kuviolla kasvaa valtalajina korkeakasvuista suopursua sekä lisäksi juolukkaa, mustikkaa, variksenmarjaa ja vähän kanervaa. Ruohovartisista kasveista kuviolla on suomurainta, jouhisaraa ja tupasvillaa.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, koska kyseessä on selvästi erottuva ja luonnontilainen kostea elinympäristö. Osa isovarpurämeistä lukeutuu metsälain 10 § suojeltuihin elinympäristöihin. Isovarpurämeet on arvioitu vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi Etelä-Suomessa.

Maankäyttösuositukset:

Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajausta. Vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan.





27. Isovarpuräme (IR)

[VU]

Kasvillisuuskuvaus:

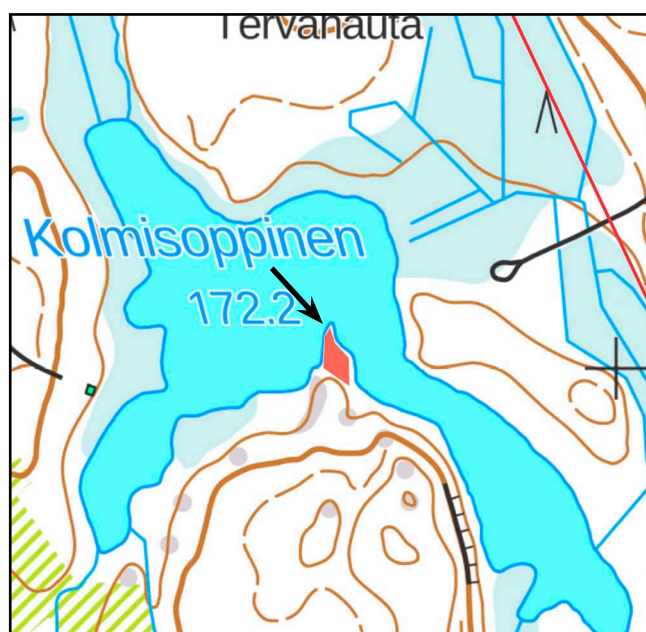
Kolmisoppisen etelärannalla sijaitsevalla niemekkeellä oleva luonnontilainen isovarpuräme (IR), joka on rinteiden alapuolella. Kuviolla puusto on pienikasvuista mäntyä. Pensaskerroksessa kasvaa joitakin männyn ja koivun taimia. Pohjakerroksessa esiintyy rämerahkasammalta sekä seinäsammalta, muutamilla mättäillä myös valko- ja harmaaporonjäkälää. Varpukasveista kuviolla on suopursua, vaivaiskoivua, juolukkaa, variksenmarjaa, mustikkaa, puolukkaa ja kanervaa. Ruohovartisista kasveista esiintyy tupasvillaa ja suomuurainta.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, koska kyseessä on selvästi erottuva ja luonnontilainen kostea elinympäristö. Osa isovarpurämeistä lukeutuu metsälain 10 § suojeltuihin elinympäristöihin. Isovarpurämet on arvioitu vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi Etelä-Suomessa.

Maankäyttösuositukset:

Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajausta. Vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan.





28. Tupasvillaräme (TR)

[VU]

Kasvillisuuskuvaus:

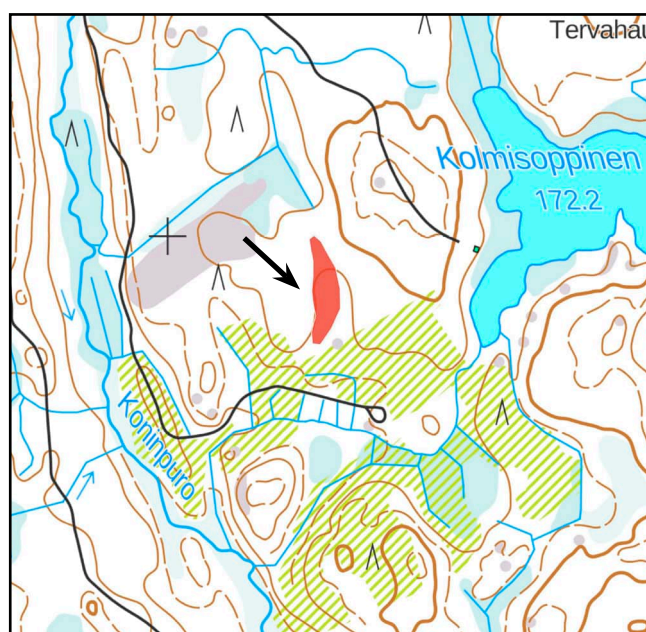
Käsitellyn metsäalueen keskellä oleva luonnontilaisen kaltainen tupasvillaräme (TR). Kuvion ympärillä on vanha, lähes umpeenkasvanut ojitus. Kuviolla puusto on heikkokasvuista mäntyä. Pensaskerroksessa kasvaa ainoastaan männyn taimia. Pohjakerroksessa esiintyy räme- ja punarahkasammalta sekä rämekarhunsammalta. Varpukasveista kuviolla kasvaa suopursua, kanervaa, juolukkaa, mustikkaa, variksenmarjaa, vaivaiskoivua ja suokukkaa. Ruohovartisista kasveista kasvaa ajoittain runsaana tupasvillaa ja suomuurainta.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, koska kyseessä on selvästi erottuva ja luonnontilaisen kaltainen kostea elinympäristö. Tupasvillarämeet lukeutuvat metsälain 10 § suojeltuihin elinympäristöihin. Tupasvillarämeet on luokiteltu vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi Etelä-Suomessa.

Maankäyttösuositukset:

Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen rajausta. Vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan.





29. Tupasvillaräme (TR)

[VU]

Kasvillisuuskuvaus:

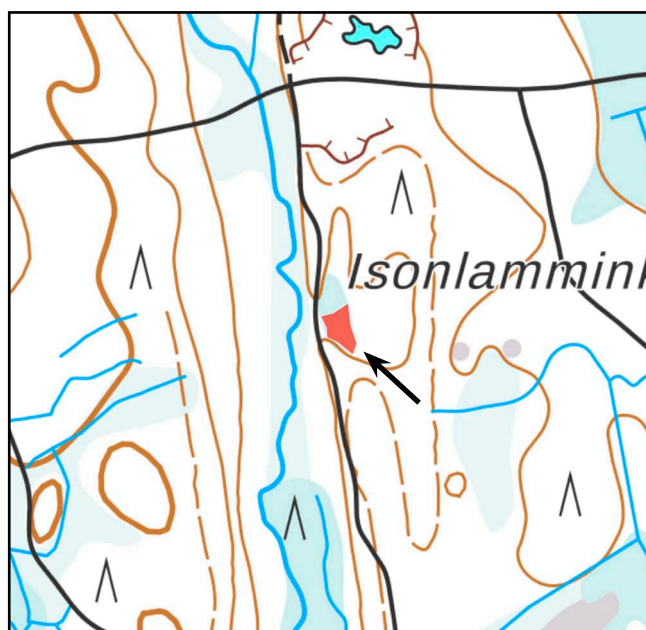
Tien läheisyydessä kangasmetsien ympäröimään painanteeseen muodostunut tupasvillaräme (TR). Alueella ei ole ojituksia eikä kuviolla näy ihmistoiminnan jälkiä. Kuviolla puusto on mäntyä. Pensas-kerroksessa kasvaa kuusen ja männyn taimia. Pohjakerroksessa esiintyy seinä- ja rämerahkasammalta. Ruohovartisista kasveista kasvaa tupasvillaa, suomuurainta ja kangasmaitikkaa, varpukasveista suopursua, juolukkaa, mustikkaa, variksenmarjaa ja vaivaiskoivua.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, koska kyseessä on selvästi erottuva ja luonnontilainen kostea elinympäristö. Tupasvillarämeet lukeutuvat metsälain 10 § suojeltuihin elinympäristöihin. Tupasvillarämeet on luokiteltu vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi Etelä-Suomessa.

Maankäyttösuositukset:

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





30. Luhtainen ruohokorpi (RhK) ja muurainkorpi (MrK)

[EN]

Kasvillisuuskuvaus:

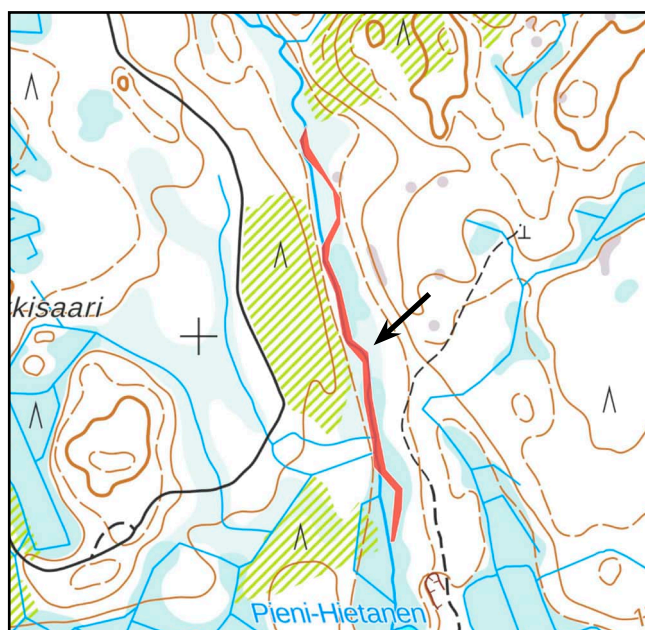
Pohjois-eteläsuunnassa virtaavan Koninpuron varrella oleva kostea luhtaisen ruokorven (RhK) ja muurainkorven (MrK) kokonaisuus. Puronvarren puusto on ajoittain ryteikköistä ja lahoppuuta on runsaasti. Pääpuulajeja ovat kuusi ja hieskoivu, lisäksi on vähän harmaaleppää ja mäntyjä. Pensaskerroksessa on korpipaatsamaa, katajaa sekä kuusen ja pihlajan taimia. Luhtaisen ruohokorven pohjakerroksessa esiintyy korpi-, oka-, vaalea- ja haprarahkasammalta sekä kiiltolehväsamalta. Kasvillisuudessa esiintyy myös suovehkaa, kurjenjalkaa, terttualpia, raatetta, korpikastikkaa, viitakastikkaa, suo-orvokkia, nurmilauhaa ja jouhivihvilää. Ulpukkaa esiintyy purossa. Reunamilla on mättäistä muurainkorpea, jonka pohjakerroksessa vallitsevat korpikarhun- ja rämerahkasammalet. Kasvillisuudessa esiintyy päälajeina suomuurainta, pallosaraa, tupasvillaa, mustikkaa ja puolukkaa. Puronvarren länsi- ja kaakkoispuolelle on tehty avohakkuita, mutta puronvarsi on kuitenkin säilynyt luonnontilassa.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, kuvio on rajattu metsälain 10 § erityisen tärkeäksi elinympäristöksi (pienvesistöjen välittömät lähiympäristöt). Ruohokorvet ja muurainkorvet on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN) luontotyypeiksi. Lisäksi puro/noro on vesilain mukainen kohde.

Maankäyttösuositukset:

Metsä- ja vesilain mukaiset. Vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan.





31. Varttunut puolukkatyyppin (VT) kuivahko kangas ja kangasräme (KgR)

[EN]

Kasvillisuuskuvauk:

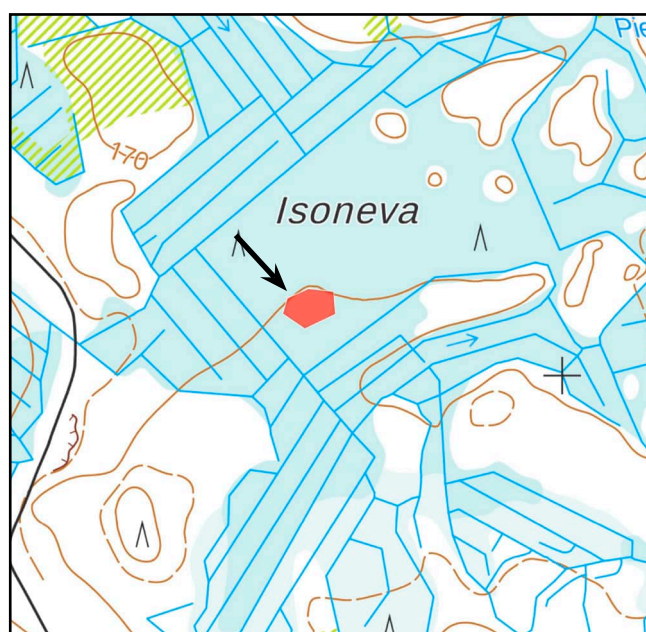
Ojittamattoman rahkarämeen (kuvio 32) keskelle jäävä kangasmetsäsaareke, joka on puolukkatyyppin kuivahkoa (VT) kangasta ja osin kangasrämettä (KgR). Puuston muodostavat varttuneet männyt. Pensaskerroksessa on koivun, männyn ja kuusen taimia. Kangasmetsäsaarekkeen pohjakerroksessa esiintyy pääasiassa seinäsammalta, kangaskynsisammalta ja laikuittain harmaa- ja valkoporonjäkälää sekä vähän hirvenjäkälää. Puolukkatyyppin kuivahkon kankaan kenttäkerros muodostuu varvuista; puolukasta, kanervasta, variksenmarjasta ja mustikasta. Kangasrämeen alueella kasvaa myös näiden varpujen lisäksi runsaasti suopursua, juolukkaa sekä vähän pallosaraa, pohjakerroksessa on rahkasammalia. Metsäkuviolla ei ole nähtävissä metsätalouden jälkiä vaan kuvio on erittäin luonnontilainen.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, koska ojittamattomien ja/tai vesitaloudeltaan pääosin muuttumattomina säilyneiden soiden keskellä sijaitsevat kangasmetsäsaarekkeet lukeutuvat metsälain 10 § monimuotoisuudelle arvokkaihin luontotyyppisiin. Kuvio on rajattu ML 10 § kohteeksi. Varttuneet kuivahkot kankaat ja kangasrämet on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN) elinympäristöiksi Etelä-Suomessa.

Maankäyttösuositukset:

Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen raja. Vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan.





32. Rahkaräme (RaR)

[LC]

Kasvillisuuskuvauk:

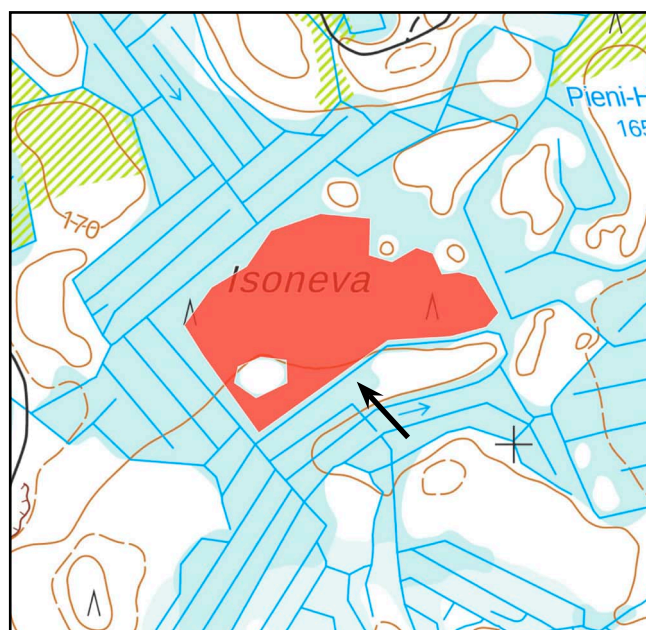
Reunaojitettu mutta sisäosiltaan luonnontilainen mättäinen rahkaräme (RaR). Kuvion puusto on ki-tukasvuista suomäntyä ja männyn taimia. Pohjakerros on kauttaaltaan rahkasammalien, kuten rusko, ruso- ja rämerahkasammalien peittämää. Lisäksi kasvaa harmaa- ja valkoporonjäkälää. Suon rahkapin-nalla kasvaa varpukasveista vaivaiskoivua, juolukkaa, suokukkaa ja variksenmarjaa. Ruohovartisista kasveista esiintyy tupasvillaa, suomuurainta ja pyöreälehtikihokkia. Tupasluikkaa kasvaa märemmillä välipinnoilla. Rahkarämeen lounaisosan sisälle jää kuvion 32 kangasmetsäsaareke.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, koska kyseessä on erottuva ja pää-osiltaan luonnontilainen kostea elinympäristö. Rahkaräme lukeutuu metsälain 10 § erityisen tärkeäksi elinympäristöksi. Rahkarämeet on luo-kiteltu elinvoimaisiksi (LC) elinympäristöiksi.

Maankäyttösuositukset:

Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 § mukainen rajaus. Vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan.





33. Mustikkatyypin (MT) tuore kangas ja käenkaali-lillukkatyypin tuore runsasravinteinen lehto (ORT)

[EN]

Kasvillisuuskuvaus:

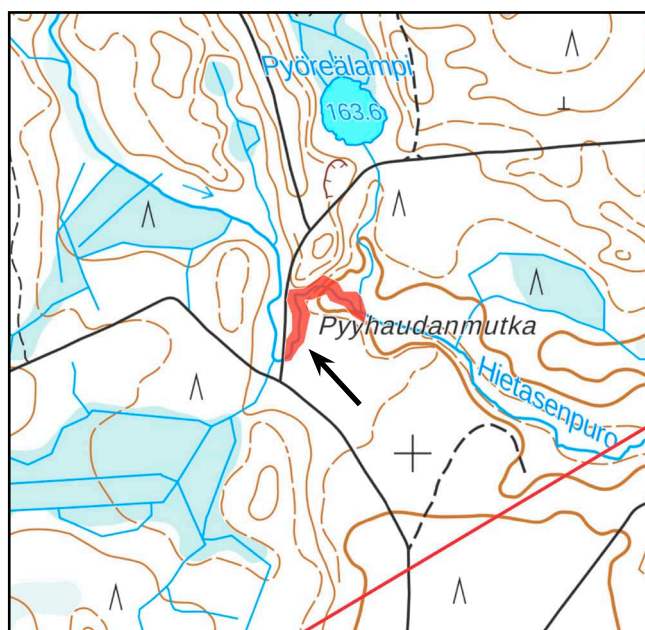
Kanjonimaisessa notkossa sijaitsevan Hietasenpuron varrella oleva mustikkatyypin tuoreen kankaan ja käenkaali-lillukkatyypin tuoreen runsasravinteisen lehdon muodostama kokonaisuus. Puronvarsi on luonnontilainen. Luonnontilaista hietaista purouomaa ympäröi monipuolinen ja iäkäs puusto, joka koostuu kuusista, haavoista, hieskoivuista ja männyistä. Kuuset ovat järeäkokoisia ja lahoppuuta on runsaasti. Kuviolla on myös muutama palokoroinen männyn kanto. Pensaskerroksessa kasvaa korpipaatsamaa ja katajaa sekä pihlajan taimia. Kankaan pohjakerroksen muodostavat seinä-, metsäkerros-, isokynsi- ja korpikarhunsammalet. Kenttäkerroksen kasvillisuudessa esiintyy varpukasveista mustikkaa ja vähän puolukkaa. Lisäksi kasvaa oravanmarjaa, vanamoja, metsätähteä, riidenliekoa, lillukkaa, metsäimarretta, metsäalvejuurta, metsäkortetta, sananjalkaa, kultapiiskua ja nuokkotalvikkia. Lehdon itäosassa ja sen kasvillisuudessa esiintyy erityisesti korpi-imarretta, metsäimarretta, metsäalvejuurta, suo- ja metsäorvokkia, käenkaalia, lillukkaa, oravanmarjaa ja metsäkastikkaa. Pohjakerros on aukkoinen ja koostuu lähinnä lehtosammalista

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, kuvio on rajattu metsälain 10 § erityisen tärkeäksi elinympäristöksi (pienvesistöjen välittömät lähiympäristöt). Tuoreet runsasravinteiset lehdot on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN) elinympäristöiksi.

Maankäyttösuositukset:

Metsälain mukaiset. Vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan.





34. Muurainkorpi (MrK)

[EN]

Kasvillisuuskuvaus:

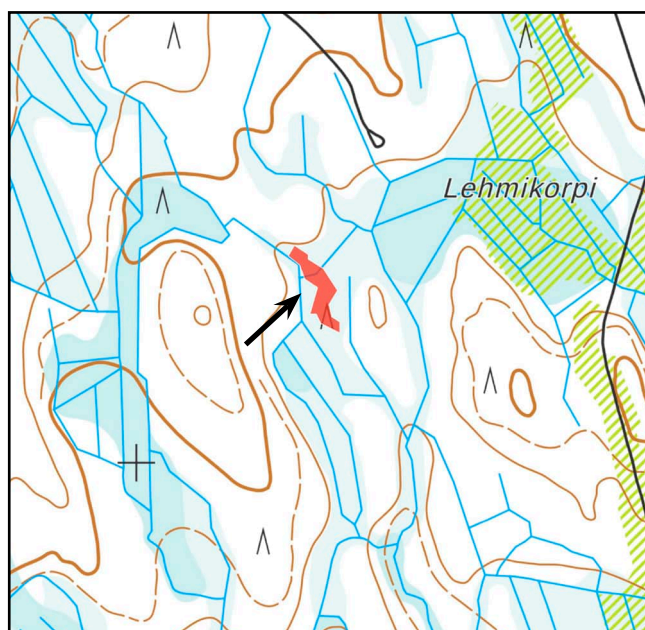
Ojitusten väliin jäänyt yhtenäinen muurainkorpi (MrK), jonka puusto on erirakenteista ja lahoppuuta on verrattain paljon. Puusto kuviolla on iäkkäämpää kuusivaltaista, sekapuuna kasvaa hieskoivua. Kuusen, koivun ja pihlajan taimia kasvaa pensaskerroksessa. Pohjakerroksessa on yhtenäinen sammalpeite, päälajeina on räme- ja varvikkorahkasammalta sekä korpikarhusammalta. Kasvillisuudessa esiintyy runsaasti suomuurainta. Lisäksi kenttäkerroksessa kasvaa mustikkaa, puolukkaa, pallosaraa, korpikas-tikkaa ja metsäkortetta. Kuviolla kasvaa myös maariankämmeekkää. Ihmistoiminnan jälkiä kuviolla ei ole yhtä umpeenkasvanutta ojitusta lukuun ottamatta.

Suojeluperuste / arvotus (1–3):

Arvotus: 1, koska kyseessä on selvästi erottuva ja luonnontilainen kostea elinympäristö. Yhtenäiset muurainkorven lukeutuvat metsälain 10 § suo-jeltuihin elinympäristöihin. Muurainkorvet on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN) elinympäris-töiksi.

Maankäyttösuositukset:

Kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 §:n mukainen raja-
aus. Vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan.



TULOKSET JA PÄÄTELMÄT

Lehmikorven tuulivoimapuiston alue on pääosin kasvillisuudeltaan pirstoutunutta ja talouskäytössä olevaa kangasmetsää sekä ojitettua suoalaa. Iäkkäitä metsälohkoja on säästynyt hyvin niukasti. Myös alueen soita on ojitettu hyvin runsaasti, mutta luonnontilaisia suolaikkuja on silti säilynyt. Alueella on myös virtavesiä.

Tutkimusalueelta löydettiin yhteensä 34 arvokasta kohdetta, joista 30 täyttää metsälain 10 § mukaiset kriteerit, mutta niistä vain kymmenen on Metsäkeskuksen rajaamia lakikohteita (Metsäkeskus 2023). 20 kohdetta tulisi rajata lakikohteiksi. Ne koskevat erilaisia suotyyppisiä. Lisäksi neljä arvokasta kohdetta koskee uhanalaisuudeltaan vaarantuneita tai erittäin uhanalaisia luontotyyppisiä (taulukko 1). Arvokkaiden kohteiden tarkemmat kuvaukset esitetään sivuilla 9–42. Käytännössä kyseiset kuviot suositetaan säilytettävän koskemattomina siten, että niiden vesitalous, pienilmasto ja puusto eivät muutu.

Tutkimusalueelta löydettiin 123 putkilokasvilajia (taulukko 2), mikä on pinta-alan nähden pieni määrä. Lukema selittyy kuitenkin sillä, että alueella ei ole lainkaan hyvin reheviä tai monilajisia elinympäristöjä. Esimerkiksi joutomaat ja muut kulttuurivaikuttaneet kohteet kasvatavat lajimäärää yleensä runsaasti. 123 kasvilajin joukossa ei ole yhtään huomionarvoista lajia, eikä alueelta tunneta vanhoja havaintoja uhanalaisista lajeista (Suomen Lajitietokeskus 2023).

Tuulivoimaturbiinit sekä niihin liittyvä infrastruktuuri ja mahdolliset sähkönsiirtolinjat voidaan sijoittaa kasvillisuuden ja luontotyyppien kannalta mihin tahansa tutkimusalueen sisälle, kunhan edellä mainitut 34 arvokasta kohdetta huomioidaan riittävin suojavyöhykkein ELY-keskuksen ohjeistuksen mukaisesti.

Arvotus	Lukumäärä
1	30
2	4
3	-

Taulukko 1. Arvokkaiden luontotyyppien lukumäärät arvoluokittain.

Taulukko 2. Tutkimusalueella esiintyvät putkilokasvilajit aakkosjärjestyksessä.
Tähdellä merkityt ovat puutarhalajeja tai viljelysjänteitä.

Laji	Tieteellinen nimi	Laji	Tieteellinen nimi
Ahojäkärä	<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	Leskenlehti	<i>Tussilago farfara</i>
Ahokeltano	<i>Hieracium</i> (sektio) <i>vulgata</i>	Leveäosmankäämi	<i>Typha latifolia</i>
Ahomansikka	<i>Fragaria vesca</i>	Leväkkö	<i>Scheuchzeria palustris</i>
Ahosuolaheinä	<i>Rumex acetosella</i>	Lillukka	<i>Rubus saxatilis</i>
Amerikanhorsma	<i>Epilobium adenocaulon</i>	Luhtasuoputki	<i>Peucedanum palustre</i>
Haapa	<i>Populus tremula</i>	Luhtavilla	<i>Eriophorum angustifolium</i>
Harmaaleppä	<i>Alnus incana</i>	Lumme	<i>Nymphaea alba</i>
Harmaasara	<i>Carex canescens</i>	Maariankämme	<i>Dactylorhiza maculata</i>
Heinätähtimö	<i>Stellaria graminea</i>	Maitohorsma	<i>Epilobium angustifolium</i>
Hieskoivu	<i>Betula pubescens</i>	Metsäalvejuuri	<i>Dryopteris carthusiana</i>
Hietakastikka	<i>Calamagrostis epigejos</i>	Metsäapila	<i>Trifolium medium</i>
Hiirenvirna	<i>Vicia cracca</i>	Metsäimarre	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>
Hilla, suomuurain, lakka	<i>Rubus chamaemorus</i>	Metsäkastikka	<i>Calamagrostis arundinacea</i>
Huopaohdake	<i>Cirsium helenioides</i>	Metsäkorte	<i>Equisetum sylvaticum</i>
Isoalvejuuri	<i>Dryopteris expansa</i>	Metsäkuusi	<i>Picea abies</i>
Isokarpalo	<i>Vaccinium oxycoccos</i>	Metsälauha	<i>Deschampsia flexuosa</i>
Isorölli	<i>Agrostis gigantea</i>	Metsämaitikka	<i>Melampyrum sylvaticum</i>
Jokapaikansara	<i>Carex nigra</i>	Metsämänty	<i>Pinus sylvestris</i>
Jouhisara	<i>Carex lasiocarpa</i>	Metsäorvokki	<i>Viola riviniana</i>
Jouhivihvilä	<i>Juncus filiformis</i>	Metsätähti	<i>Trientalis europaea</i>
Juolukka	<i>Vaccinium uliginosum</i>	Metsävirna	<i>Vicia sylvatica</i>
Jänönsara	<i>Carex ovalis</i>	Mustikka	<i>Vaccinium myrtillus</i>
Järviruoko	<i>Phragmites australis</i>	Mutasara	<i>Carex limosa</i>
Kangasmaitikka	<i>Melampyrum pratense</i>	Niittyhumala	<i>Prunella vulgaris</i>
Kanerva	<i>Calluna vulgaris</i>	Niittynurmikka	<i>Poa pratensis</i>
Karheanurmikka	<i>Poa trivialis</i>	Niittysuolaheinä	<i>Rumex acetosa</i>
Karhunputki	<i>Angelica sylvestris</i>	Nuokkotalvikki	<i>Orthilia secunda</i>
Kataja	<i>Juniperus communis</i>	Nurmilauha	<i>Deschampsia cespitosa</i>
Keräpäävihvilä	<i>Juncus conglomeratus</i>	Nurmipiippo	<i>Luzula multiflora</i>
Kevätpiippo	<i>Luzula pilosa</i>	Nurmirölli	<i>Agrostis capillaris</i>
Kiiltopaju	<i>Salix phylicifolia</i>	Nurmitatar	<i>Bistorta vivipara</i>
Koiranputki	<i>Anthriscus sylvestris</i>	Nurmitädyke	<i>Veronica chamaedrys</i>
Korpi-imarre	<i>Phegopteris connectilis</i>	Nurmitähkiö, timotei	<i>Phleum pratense</i>
Korpikastikka	<i>Calamagrostis purpurea</i>	Ojakärsämö	<i>Achillea ptarmica</i>
Korpi-paatsama	<i>Franula alnus</i>	Oravanmarja	<i>Maianthemum bifolium</i>
Kotipihlaja	<i>Sorbus aucuparia</i>	Pallosara	<i>Carex globularis</i>
Kultapiisku	<i>Solidago virgaurea</i>	Peltokorte	<i>Equisetum arvense</i>
Kurjenjalka	<i>Comarum palustre</i>	Piharatamo	<i>Plantago major</i>
Käenkaali	<i>Oxalis acetosella</i>	Pihasaunio	<i>Matricaria suaveolens</i>

<i>Laji</i>	<i>Tieteellinen nimi</i>	<i>Laji</i>	<i>Tieteellinen nimi</i>
<i>Pihatähtimö</i>	<i>Stellaria media</i>	<i>Siankärsämö</i>	<i>Achillea millefolium</i>
<i>Pikkulaukku</i>	<i>Rhinanthus minor</i>	<i>Solmuvihvilä</i>	<i>Juncus articulatus</i>
<i>Pikkutalvikki</i>	<i>Pyrola minor</i>	<i>Suokukka</i>	<i>Andromeda polifolia</i>
<i>Pitkälehtikihokki</i>	<i>Drosera anglica</i>	<i>Suo-orvokki</i>	<i>Viola palustris</i>
<i>Polkusara</i>	<i>Carex brunnescens</i>	<i>Suopursu</i>	<i>Rhododendron tomentosum</i>
<i>Pullosara</i>	<i>Carex rostrata</i>	<i>Syysmaitiainen</i>	<i>Leontodon autumnalis</i>
<i>Puna-ailakki</i>	<i>Silene dioica</i>	<i>Terttualpi</i>	<i>Lysimachia thyrsiflora</i>
<i>Puna-apila</i>	<i>Trifolium pratense</i>	<i>Tupasluikka</i>	<i>Trichophorum cespitosum</i>
<i>Puolukka</i>	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	<i>Tupasvilla</i>	<i>Eriophorum vaginatum</i>
<i>Pyöreälehtikihokki</i>	<i>Drosera rotundifolia</i>	<i>Tähtisara</i>	<i>Carex echinata</i>
<i>Raate</i>	<i>Menyanthes trifoliata</i>	<i>Ulpukka</i>	<i>Nuphar lutea</i>
<i>Rahkasara</i>	<i>Carex pauciflora</i>	<i>Vaalea-amerikanhorsma</i>	<i>Epilobium ciliatum</i>
<i>Raita</i>	<i>Salix caprea</i>	<i>Vadelma</i>	<i>Rubus idaeus</i>
<i>Rauduskoivu</i>	<i>Betula pendula</i>	<i>Vaivaiskoivu</i>	<i>Betula nana</i>
<i>Rentohaarikko</i>	<i>Sagina procumbens</i>	<i>Valkoapila</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Riidenlieko</i>	<i>Lycopodium annotinum</i>	<i>Vanamo</i>	<i>Linnaea borealis</i>
<i>Riippasara</i>	<i>Carex magellanica</i>	<i>Variksenmarja</i>	<i>Empetrum nigrum</i>
<i>Rohtotädyke</i>	<i>Veronica officinalis</i>	<i>Vehka</i>	<i>Calla palustris</i>
<i>Rätvänä</i>	<i>Potentilla erecta</i>	<i>Viitakastikka</i>	<i>Calamagrostis canescens</i>
<i>Röyhyvihvilä</i>	<i>Juncus effusus</i>	<i>Virpajuku</i>	<i>Salix aurita</i>
<i>Sananjalka</i>	<i>Pteridium aquilinum</i>	<i>Voikukka</i>	<i>Taraxacum sp.</i>
<i>Sarjakeltano</i>	<i>Hieracium umbellatum</i>	<i>Vuohenputki</i>	<i>Aegopodium podagraria</i>
<i>Savijäkkärä</i>	<i>Gnaphalium uliginosum</i>		
<i>Yhteensä</i>			<i>123 lajia</i>

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:

Suotyyppit ja turvekankaat – kasvupaikkaopas; Metsäkustannus.

Maanmittauslaitos 2023:

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

Meriluoto, M. & Soininen, T. 2002:

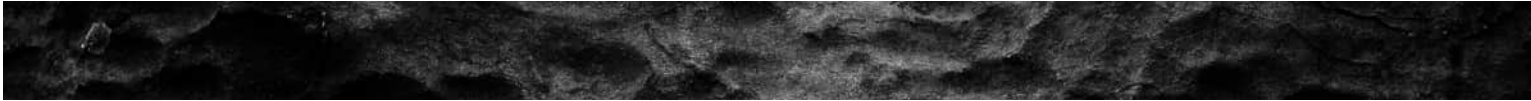
Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt. 2. painos. Metsälehti kustannus. Helsinki.

Metsäkeskus 2023:

Erityisen tärkeät elinympäristökuviot. Viitattu 27.7.2023.

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 27.7.2023.

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.

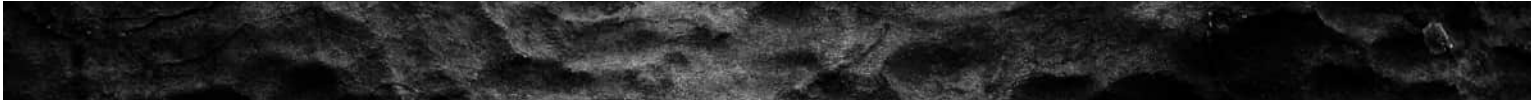
METSO-ohjelman luonnontieteelliset valintaperusteet 2016–2025.

Ympäristöministeriön raportteja 17 / 2016. Ympäristöministeriö.

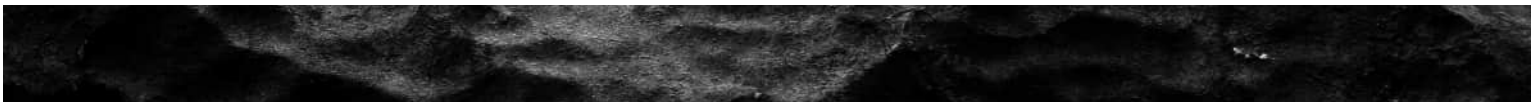
Söderman, T. 2003:

Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja

Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.




Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy



Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2023



SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto	3
Raportista	3
Selvitysalueen yleiskuvaus	3
Työstä vastaavat henkilöt	3
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

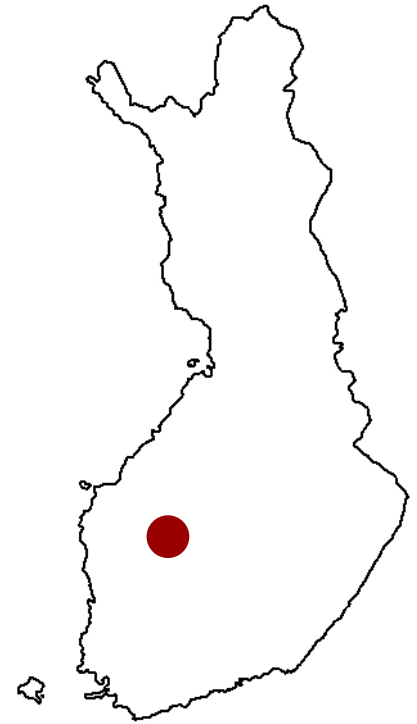
*Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:
Ahlman, S. 2023: Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston
lintujen kevätmuuttoselvitys 2023. Ahlman Group Oy.*

JOHDANTO

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

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Lehmikorven 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

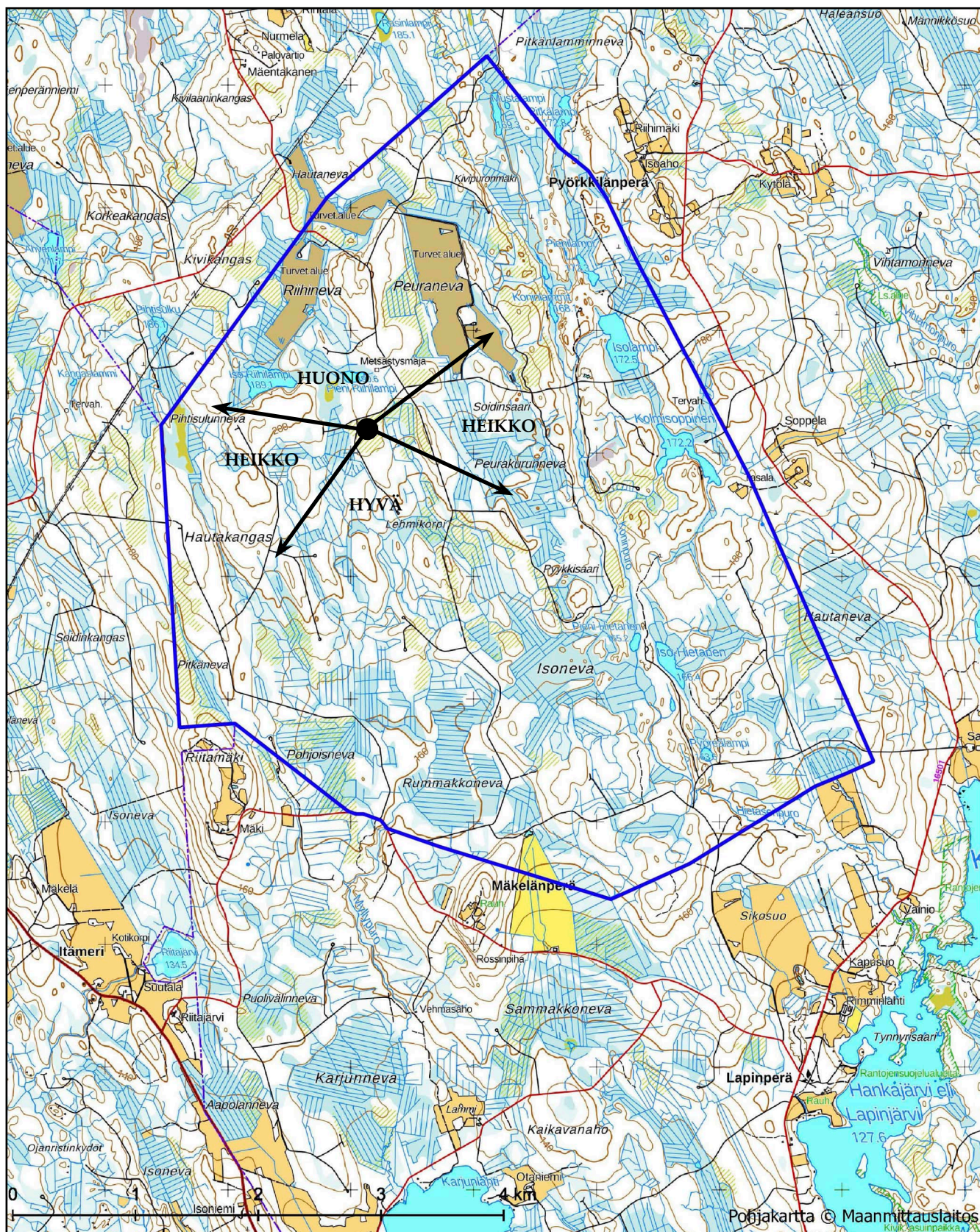
Tässä raportissa esitetään maaliskuun jälkipuolen ja toukokuun puolivälin välisenä aikana vuonna 2023 toteutetun lintujen kevätmuutontarkkailun tulokset. Raportti käsittää yleis- ja pohjatietojen lisäksi kuvaukset tutkimusmenetelmistä sekä lajiluettelon, jossa esitetään suuri- ja muuten huomionarvoisten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

SELVITYSALUEEN YLEISKUVAUS

Lehmikorven suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin 32 kilometriä Keuruun keskustan länsi-luoteispuolella sekä Virtojen että Ähtärin rajalla. Tutkimusalue on noin 2 500 hehtaarin laajuinen kokonaisuus, joka levittäytyy länsilaidan Hautakankaalta isäosan Hautanevalle ja pohjoispuolen Pitkänlamminnevalta eteläosan Mäkelänperälle. Alue on suurelta osin metsäinen, joten eri ikäluokan metsiä on runsaasti. Pohjoisosassa on turvetuotantoalueita ja eteläosassa pienialaisesti peltoa. Ojittamattomia soita on niukasti ja ojitettuja soita runsaasti. Hankealueella on noin kymmenen pientä lampea sekä niihin liittyvä Konin- ja Hietasenpuro.

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvityksen maastohavainnoinnista vastasi Hannu Tammelin, joka on tehnyt vastaavia selvityksiä lukuisiin tuulivoimapuiston yli kymmenen vuoden ajan. Hänellä on muutonseurantakokemusta usealta vuosikymmeneltä. Raportoinnista vastasi luontokartoittaja Santtu Ahlman.



Kuva 1. Tutkimusalue (sininen viiva), havaintopaikka (musta pallo) ja näkyvyudet eri sektoreille (mustien nuolten välit). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

KEVÄTMUUTON HAVAINNOINTI

TUTKIMUSMENETELMÄT

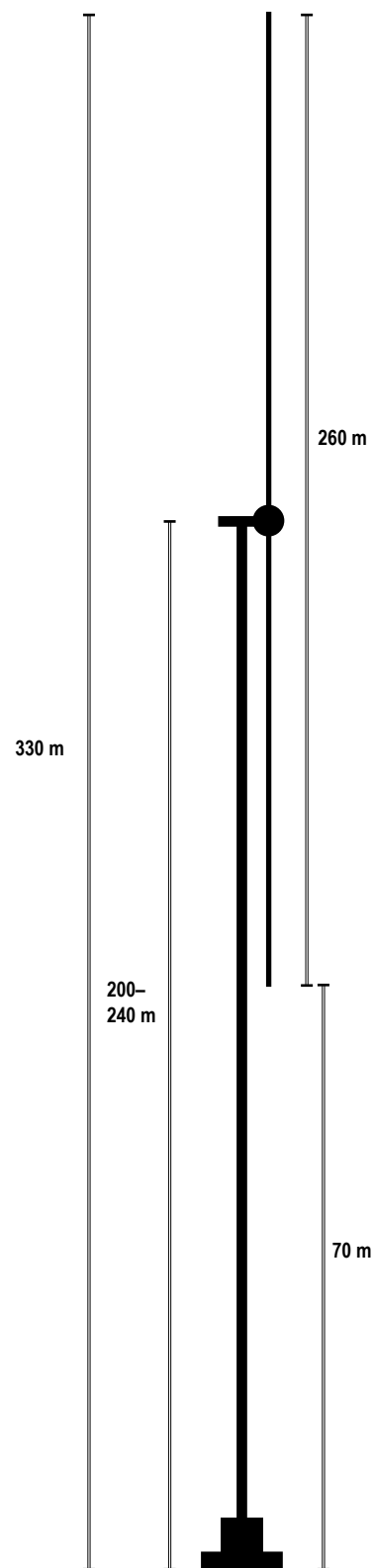
Havaintopiste, lentokorkeudet ja lentosuunnat

Kevätmuuttoa havainnoitiin yhdessä pisteessä kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia. Havaintopisteeksi valittiin hankealueen länsiosassa oleva hakkuuaukko mäenrinteestä (kuva 1). Paikalta oli hyvä näkyvyys koko eteläpuolen sektorille (kuva 3) sekä heikko näkyvyys länteen ja itään (kuva 4). Pohjoiseen näkyvyys oli huono (kuva 5). Paikalta pystyi hallitsemaan melko kattavasti hankealueen yli pohjoiseen ja koilliseen suuntautunutta muuttoa. Ainoastaan hyvin matalalla lentäneitä lintujen itään tai länteen hankealueen pohjoisosan yli ei ollut mahdollista havaita, mutta tällaisia lentoja tulee yleensä hyvin vähän keväällä. Eteläpuolelle näkyvyyttä oli muutamista jättöpuista huolimatta runsaasti. Esimerkiksi lounaispuolella näkyi telemasto 12 kilometrin päässä ja etelä-kaakkoispuolella telemasto noin 11 kilometrin etäisyydellä.

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 80–200 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.



Kuva 3. Etelään oli hyvä näkyvyys jättöpuista huolimatta.



Kuva 4. Itään oli heikko näkyvyys.



Kuva 5. Pohjoiseen oli huono näkyvyys.

Havaintopäivät, kellonajat ja sääolosuhteet

Lintujen havainnointi toteutettiin kymmenenä päivänä (21.3.–16.5.). Muutonseuranta toteutettiin parhaan näkyvän muuton aikaan maaliskuukokuussa. Havainnointia pyrittiin jakamaan tasaisesti lähes kahden kuukauden ajalle.

Havainnointi aloitettiin vaihtelevasti suhteessa auringonnousuun riippuen sääolosuhteista ja kevätmuuton etenemisestä (taulukko 1). Havainnointia tehtiin 6–9 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 15 pakkasasteesta 19 lämpöasteeseen.

Päivämäärä	Havainnointiaika	Auringonnousu
21.3.	6.30–14.30	6.21
4.4.	6.45–12.45	6.36
10.4.	6.15–14.15	6.15
18.4.	5.40–13.40	5.48
20.4.	5.30–14.30	5.42
26.4.	5.15–14.15	5.22
4.5.	5.00–13.00	4.58
10.5.	4.40–12.40	4.40
12.5.	4.30–12.30	4.34
16.5.	4.30–12.30	4.25

Taulukko 1. Havainnointipäivät ja -kellonajat sekä auringonnousun ajoittuminen.

Taulukko 2. Sääolosuhteet havaintopäivittäin.

Päivämäärä	Lämpötila alussa	Lämpötila lopussa	Pilvisyys alussa	Pilvisyys lopussa	Tuuli alussa	Tuuli lopussa
21.3.	-8 °C	1 °C	0/8	8/8	1 m/s W	4 m/s W
4.4.	-15 °C	1 °C	0/8	0/8	0 m/s	2 m/s NE
10.4.	-3 °C	10 °C	0/8	0/8	0 m/s	1 m/s SE
18.4.	-1 °C	10 °C	7/8	1/8	1 m/s NW	4 m/s NE
20.4.	-1 °C	14 °C	1/8	3/8	2 m/s W	4 m/s NW
26.4.	3 °C	13 °C	2/8	7/8	1 m/s SE	4 m/s S
4.5.	-3 °C	2 °C	0/8	4/8	1 m/s NW	5 m/s NW
10.5.	3 °C	16 °C	4/8	2/8	2 m/s SW	4 m/s S
12.5.	4 °C	19 °C	1/8	1/8	2 m/s SW	4 m/s W
16.5.	9 °C	19 °C	7/8	7/8	2 m/s E	5 m/s SE

EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Kevätmuuttoselvitys käsitti kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia havainnointia huhtikuun alun 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 hyttyi lähes kokonaan ja viivästyi selvästi tavanomaisesta. Huhtikuussa monen lajin päämuuttoaikana oli korkeapaine, minkä vuoksi muuttajat lensivät hyvin korkealla. Otanasta 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 11 271 lentoa (taulukko 3 ja kuva 6). Lajien yhteislukemia tarkastellessa peippolajia (3 620 yksilöä) merkittiin eniten, mutta myös peippoja (2 524 yks.), räkättirastaita (824 yks.), sepelkyyhkyjä (616 yks.) ja järripeippoja (464 yks.) kirjattiin enemmän kuin muita lajeja. Nämä viisi lajia ja lajiryhmää muodostivat 71 prosenttia kokonaislentomäärästä.

Muuttavien lintujen liikehdintä suuntautui pääosin koilliseen ja pohjoiseen. Kylmän kevään vuoksi kirjattiin myös melko paljon lounaaseen kohdistunutta pakomuuttoa. Aineiston perusteella 98 prosenttia (11 068 yks.) kirjatusta lennoista ylittivät tutkimusalueen, mutta niistä peräti 94 prosenttia (10 456 yks.) lensi riskikorkeuden alapuolella. Yhteensä noin neljä prosenttia (506 yks.) lensi ns. riskikorkeudella. Yhteensä 106 yksi yksilöä lensi lapakorkeuden yläpuolella.

Lentojen lukumäärä vaihteli hyvin suuresti; eniten lentoja havaittiin 20.4., 18.4. ja 26.4.

sekä vähiten kahtena ensimmäisenä ja viimeisenä päivänä (taulukko 3 ja kuva 6).

Taulukko 3.

Lentojen lukumäärät päivittäin.

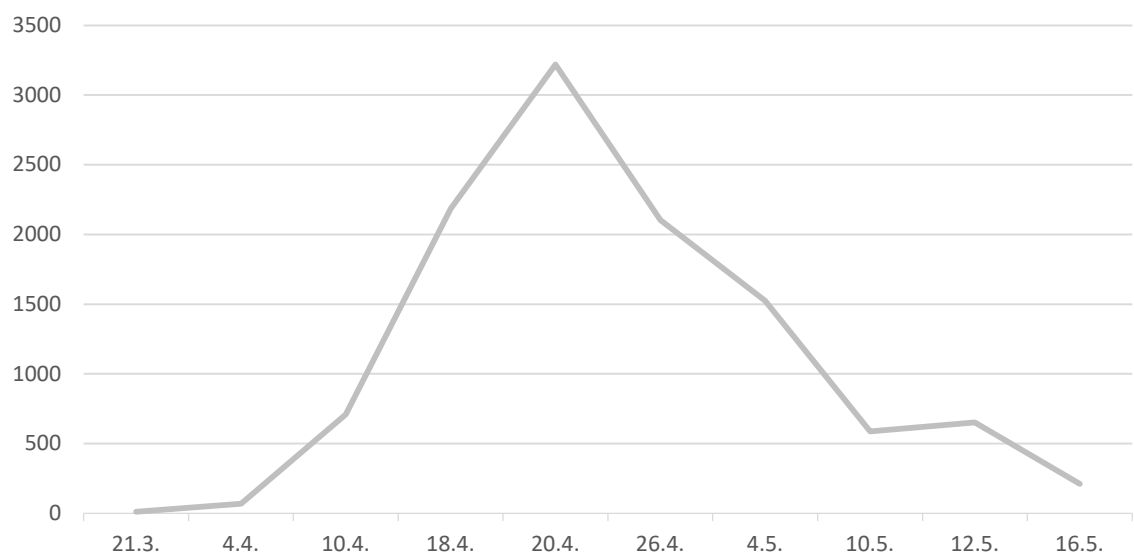
Päivämäärä	Yksilömäärä
21.3.	12
4.4.	68
10.4.	709
18.4.	2 185
20.4.	3 219
26.4.	2 103
4.5.	1 525
10.5.	587
12.5.	652
16.5.	211
Yhteensä	11 271

Taulukko 4. Tuntikohtaiset

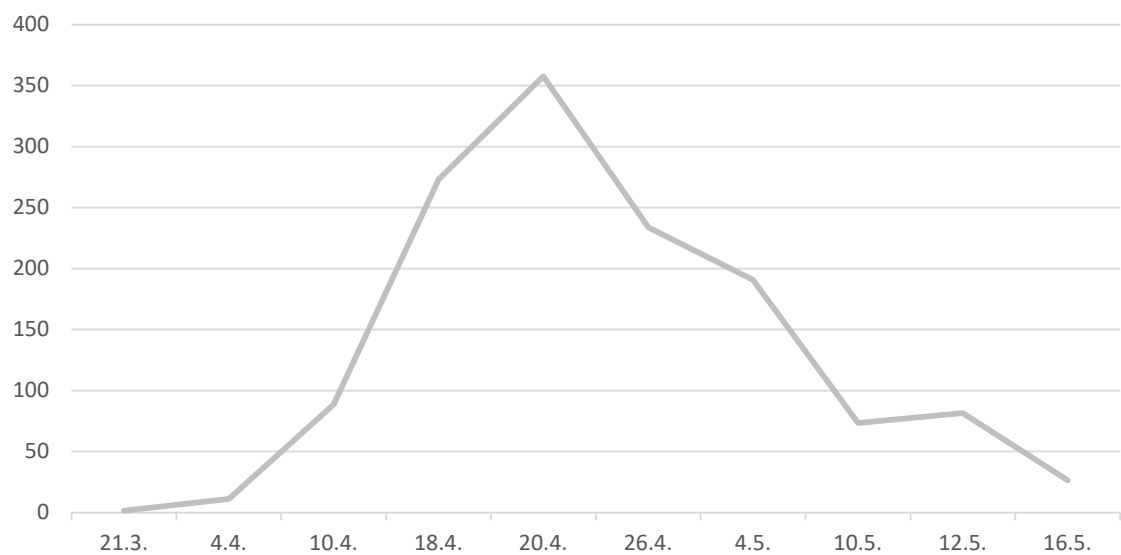
keskiarvot lentomääristä päivittäin.

Päivämäärä	Yksilömäärä
21.3.	2
4.4.	11
10.4.	89
18.4.	273
20.4.	358
26.4.	234
4.5.	191
10.5.	73
12.5.	82
16.5.	26
Yhteensä	141

Tuntikohtaiset lentojen lukumäärät vaihtelivat myös paljon havainnointikertojen välillä. (taulukko 4 ja kuva 7).



Kuva 6. Päivittäiset lentojen lukumäärät.



Kuva 7. Päivittäiset lentomäärät havainnoitua tuntia kohden.

PÄÄTELMÄT

Havainnointia tehtiin lähes kahden kuukauden jaksolla (21.3.–16.5.). Toukokuun lopulla näkyvä muutto olisi ollut vähäistä, joten lentoja olisi mahdollisesti kertynyt lähinnä vain kahlaajista sekä myöhään muuttavista petolinnuista (mehiläis- ja nuolihaukka).

Kookkaista linnuista mitään lajia ei nähty runsaasti. Kohtalaisesti havaittiin kurkia, metsävikloja ja sepelkyyhkyjä. Kaikkien muiden suurikokoisten lajien muuttajamäärät olivat vähäisiä tai hyvin vähäisiä. Kaikkia kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 1 907 yksilöä, joista 464 lensi riskikorkeudella suunnitellun tuulivoimapuiston yli. Lukema on pieni. Merkittävin määrä koskee kurkia, joita muutti 103 yksilöä lapakorkeudella. Seuraavaksi eniten lentoja kirjattiin harmaahanhilajista (63 yks.), laulujoutsenesta (51 yks.), sepelkyyhkystä (49 yks.), naurulokista (42 yks.) ja töyhtöhyypästä (29 yks.).

Hanhista suurin osa lensi hankealueen keskiosien yli koilliseen. Kurkien päämuuttoreitti kulki hankealueen länsilaidalla ja alueen länsipuolella. Sepelkyyhkyjä muutti eniten koilliseen ja vähän luoteeseen hankealueen keskiosan yli (liite 3). 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. Tämä johtuu siitä, että vaikka näkyvyyttä oli runsaasti eteläpuolella, 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 noin 11 300 yksilöä. Tuntia kohden lentoja kirjattiin näin ollen keskimäärin 141, mikä on tavanomaisen pieni tai hieman tavanomaista suurempi lukema sisämaassa keväällä. Kevätmuuttoreittinä alueen voidaan katsoa olevan varsin tavanomainen.

Taulukossa 5 olevat lajit ovat pääosin muuttavia, lukuun ottamatta osaa käkeä 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 (<i>Cygnus cygnus</i>)	115	54	-	51	49	91	L, V
Taigametsähanhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	107	81	-	26	24	100	VU, V
Tundrahanhi (<i>Anser albifrons</i>)	20	-	-	20	100	100	-
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	206	36	26	63	50	61	-
Kanadanhanhi (<i>Branta canadensis</i>)	1	-	1	-	0	100	-
Sorsalaji (<i>Anas sp.</i>)	5	-	-	5	100	100	-
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	9	-	-	9	100	100	NT, V
Kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	4	2	-	2	50	100	L
Kuikkalaji (<i>Gavia sp.</i>)	2	-	-	2	100	100	-
Merimetso (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	3	-	-	3	100	100	-
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	3	-	2	1	33	100	L
Sinisuhaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	5	4	-	1	20	100	VU, L
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	5	3	1	1	20	100	NT
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	23	16	3	4	17	100	-
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	12	7	1	4	33	100	VU
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	1	-	-	1	100	100	EN
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	6	1	2	3	50	100	L
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	8	6	-	2	25	100	-
Ampuhaukka (<i>Falco columbarius</i>)	1	1	-	-	0	100	L
Kurki (<i>Grus grus</i>)	312	37	65	103	50	66	L
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	47	40	-	7	15	100	L
Töyhtöhyppä (<i>Vanellus vanellus</i>)	132	103	-	29	22	100	-
Pikkukuovi (<i>Numenius phaeopus</i>)	1	1	-	-	0	100	V
Kuovi (<i>Numenius arquata</i>)	33	22	3	8	24	100	NT, V
Suokukko (<i>Calidris pugnax</i>)	26	26	-	-	0	100	CR, L
Metsäviklo (<i>Tringa ochropus</i>)	28	28	-	-	0	100	-
Valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>)	11	10	-	1	9	100	NT, V
Liro (<i>Tringa glareola</i>)	17	17	-	-	0	100	NT, L, V
Taivaanvuohi (<i>Gallinago gallinago</i>)	12	10	-	2	17	100	NT
Naurulokki (<i>Larus ridibundus</i>)	78	36	-	42	54	100	VU
Kalalokki (<i>Larus canus</i>)	53	26	-	22	46	91	-
Selkälokki (<i>Larus fuscus</i>)	1	-	-	1	100	100	EN, V
Harmaalokki (<i>Larus argentatus</i>)	2	-	-	2	100	100	VU
Uuttukyyhky (<i>Columba oenas</i>)	2	2	-	-	0	100	-
Sepelkyyhky (<i>Columba palumbus</i>)	616	567	-	49	8	100	-
Käki (<i>Cuculus canorus</i>)	11	11	-	-	0	100	-
Palokärki (<i>Dryocopus martius</i>)	1	1	-	-	0	100	L

Laji	Lennot yhteensä (lkm)	Alilentoja (lkm)	Ylilentoja (lkm)	Riskilentoja (lkm)	Riski (%)	Alueen kautta (%)	Lisätiedot
Käpytikka (<i>Dendrocopos major</i>)	7	7	-	-	0	100	-
Pohjantikka (<i>Picoides tridactylus</i>)	2	2	-	-	0	100	L, V
Kiuru (<i>Alauda arvensis</i>)	10	10	-	-	0	100	NT
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	57	57	-	-	0	100	VU
Räystäspääsky (<i>Delichon urbicum</i>)	4	4	-	-	0	100	EN
Metsäkirvinen (<i>Anthus trivialis</i>)	47	47	-	-	0	100	-
Niittykirvinen (<i>Anthus pratensis</i>)	28	28	-	-	0	100	-
Västaräkki (<i>Motacilla alba</i>)	14	14	-	-	0	100	NT
Tilhi (<i>Bombus garrulus</i>)	203	203	-	-	0	100	-
Rautiainen (<i>Prunella modularis</i>)	12	12	-	-	0	100	-
Mustarastas (<i>Turdus merula</i>)	30	30	-	-	0	100	-
Räkättirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	824	817	-	7	1	100	-
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	23	23	-	-	0	100	-
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	155	155	-	-	0	100	-
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	96	96	-	-	0	100	-
Iso rastas (<i>Turdus pil/vis/mer</i>)	376	376	-	-	0	100	-
Pieni rastas (<i>Turdus phil/ili</i>)	194	194	-	-	0	100	-
Sinitiaainen (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	3	3	-	-	0	100	-
Talitiaainen (<i>Parus major</i>)	12	12	-	-	0	100	-
Isolepinkäinen (<i>Lanius excubitor</i>)	3	3	-	-	0	100	-
Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)	26	26	-	-	0	100	NT
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	28	13	-	15	54	100	-
Varis (<i>Corvus corone</i>)	33	16	-	17	52	100	-
Korppi (<i>Corvus corax</i>)	21	16	2	3	14	100	-
Kottarainen (<i>Sturnus vulgaris</i>)	1	1	-	-	0	100	-
Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)	2 524	2 524	-	-	0	100	-
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	464	464	-	-	0	100	NT
Peippolaji (<i>Fringilla sp.</i>)	3 620	3 620	-	-	0	100	-
Viherpeippo (<i>Carduelis chloris</i>)	2	2	-	-	0	100	EN
Tikli (<i>Carduelis carduelis</i>)	1	1	-	-	0	100	-
Vihervarpunen (<i>Carduelis spinus</i>)	303	303	-	-	0	100	-
Hemppo (<i>Carduelis cannabina</i>)	1	1	-	-	0	100	-
Urpiaainen (<i>Carduelis flammea</i>)	6	6	-	-	0	100	-
Pikkukäpylintu (<i>Loxia curvirostra</i>)	82	82	-	-	0	100	-
Isokäpylintu (<i>Loxia pytyopsittacus</i>)	4	4	-	-	0	100	V
Käpylintulaji (<i>Loxia sp.</i>)	59	59	-	-	0	100	-
Punatulkku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	57	57	-	-	0	100	-
Lapinsirkku (<i>Calcarius lapponicus</i>)	2	2	-	-	0	100	NT
Keltasirkku (<i>Emberiza citrinella</i>)	8	8	-	-	0	100	-
Pajusirkku (<i>Emberiza schoeniclus</i>)	10	10	-	-	0	100	VU
Yhteensä	11 271	10 456	106	506	4	98	

LAJIKOHTAISTA TARKASTELUA

Tässä osiossa esitetään yksityiskohtaisemmin suurikokoisten ja muiden huomionarvoisten lajien lentotietoja. Eri lajeja havaittiin seurannassa yhteensä 82.

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*) 49 % **[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. Keski-Suomessa suuria kevätkeräyntymiä nähdään niin pelloilla kuin kosteikoillakin. Seurannassa havaittiin melko vähän joutsenia.

Kokonaisyksilömäärä 115 yks.

- ▶ 21.3.: 2
- ▶ 4.4.: -
- ▶ 10.4.: 79
- ▶ 18.4.: 5
- ▶ 20.4.: 10
- ▶ 26.4.: 1
- ▶ 4.5.: 9
- ▶ 10.5.: 7
- ▶ 12.5.: 2
- ▶ 16.5.: -

Taigametsähanhi (*Anser fabalis f.*) 24 % **[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 107 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 4.4.: -
- ▶ 10.4.: 1
- ▶ 18.4.: 18
- ▶ 20.4.: 79
- ▶ 26.4.: -
- ▶ 4.5.: 1
- ▶ 10.5.: 4
- ▶ 12.5.: 2
- ▶ 16.5.: 2

Tundrahanhi (*Anser albifrons*) 100 %

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: 16 yksilöä 18.4. ja 4 yks. 20.4.

Harmaahanhilaji (*Anser sp.*) 50 %

Muutonseurannan aikana havaittiin yhteensä 206 määrittämätöntä harmaahanhea, jotka koskevat todennäköisesti taiga- ja tundrametsähanhia sekä tundrahanhia. Lukema on melko pieni.

Kokonaisyksilömäärä 206 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 4.4.: -
- ▶ 10.4.: -
- ▶ 18.4.: 29
- ▶ 20.4.: 106
- ▶ 26.4.: 3
- ▶ 4.5.: 14
- ▶ 10.5.: 36
- ▶ 12.5.: 16
- ▶ 16.5.: 2

Kanadanhanhi (*Branta canadensis*) 0 %

Kanadanhanhi on harvalukuinen pesijä Suomessa, eikä Suomessa havaita käytännössä koskaan mainittavia muuttolukemia. Seurannassa kirjattiin yksi muuttaja 20.4.

Isokoskelo (*Mergus merganser*) 100 % [NT] [V]

Isokoskelo on poikkeuksellinen vesilintu keväällä, sillä sen muuttoa havaitaan yleisesti auringonnousun jälkeen ja yhtä lailla niin merellä kuin sisämaassakin. Seurannan kokonaisyksilömäärä oli hyvin pieni.

Kokonaisyksilömäärä 9 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 4.4.: -
- ▶ 10.4.: -
- ▶ 18.4.: -
- ▶ 20.4.: -
- ▶ 26.4.: -
- ▶ 4.5.: 3
- ▶ 10.5.: 4
- ▶ 12.5.: 2
- ▶ 16.5.: -

Kuikka (*Gavia arctica*) 50 % [L]

Kuikan muuton luonne on kaakkurin tavoin kaksiosainen, mutta yksilömäärät ovat suurempia toukokuun jälkipuoliskolla. Sisämaassa muuttolinjat seurailevat yleensä suuria reitativesiä. Seurannassa nähtiin hyvin vähäistä muuttoa: 1 yksilö 4.5. ja 10.5. sekä 2 yksilöä 12.5.

Kuikkalaji (*Gavia sp.*) 100 %

Seurannan aikana 4.5. ja 10.5. nähtiin yksi määrittämätön kuikkalaji, joka oli todennäköisesti kaakkuri tai kuikka.

Merimetso (*Phalacrocorax carbo*) 100 %

Merimetso on nimensä mukaisesti merilaji, joka on satunnainen läpimuuttaja sisämaassa. Seurannan ainoa havainto koskee kolmea muuttajaa 10.4.

Merikotka (*Haliaeetus albicilla*) 33 % [L]

Merikotkat muuttavat yleensä hyvin varhain maaliskuussa, mutta pesimäkannan runsastumisen myötä muuttajia on alettu nähdä myös huhtikuussa ja jopa toukokuun puolella. Seurannassa nähtiin hyvin vähäistä muuttoa: 1 yksilö 10.4. ja 2 yks. 26.4.

Sinisuohaukka (*Circus cyaneus*) 20 % [VU] [L]

Sinisuohaukat muuttavat usein peltoalueita myöten, mutta yksittäisiä lintuja voidaan nähdä käytännössä missä tahansa. Seurannassa nähtiin hyvin vähäistä muuttoa.

Kokonaisyksilömäärä 5 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 4.4.: -
- ▶ 10.4.: -
- ▶ 18.4.: 2
- ▶ 20.4.: 1
- ▶ 26.4.: -
- ▶ 4.5.: 2
- ▶ 10.5.: -
- ▶ 12.5.: -
- ▶ 16.5.: -

Kanahaukka (*Accipiter gentilis*) 20 % [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 vähän lentoja.

Kokonaisyksilömäärä 5 yks.

- ▶ 21.3.: 1
- ▶ 4.4.: -
- ▶ 10.4.: -
- ▶ 18.4.: 1
- ▶ 20.4.: 1
- ▶ 26.4.: 1
- ▶ 4.5.: -
- ▶ 10.5.: 1
- ▶ 12.5.: -
- ▶ 16.5.: -

Varpushaukka (*Accipiter nisus*) 17 %

Varpushaukka on tyypillisesti runsaslukuisin päiväpetolintu kevätmuutolla. Muutto oli voimakkainta tyypilliseen aikaan huhtikuun jälkipuoliskolla, mutta seurannan kokonaisyksilömäärä oli vähäinen.

Kokonaisyksilömäärä 23 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 4.4.: -
- ▶ 10.4.: 2
- ▶ 18.4.: 3
- ▶ 20.4.: 11
- ▶ 26.4.: 3
- ▶ 4.5.: -
- ▶ 10.5.: 1
- ▶ 12.5.: 2
- ▶ 16.5.: 1

Hiirihaukka (*Buteo buteo*) 33 % [VU]

Hiirihaukka on varhaisimpia kevätmuuttajia. Seurannan kokonaisyksilömäärä oli vähäinen.

Kokonaisyksilömäärä 12 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 4.4.: -
- ▶ 10.4.: 1
- ▶ 18.4.: 1
- ▶ 20.4.: 1
- ▶ 26.4.: 2
- ▶ 4.5.: 1
- ▶ 10.5.: 1
- ▶ 12.5.: 1
- ▶ 16.5.: 4

Piekana (*Buteo lagopus*) 100 % [EN]

Piekanojen suurimmat määrät havaitaan Suomessa vuosittain Merenkurkussa ja Pohjois-Pohjanmaan rannikolla. Seurannassa nähtiin vain yksi muuttaja 18.4.

Sääksi (*Pandion haliaetus*) 50 % [L]

Sääksien muuttajamäärät ovat kaikkialla sisämaassa hyvin pieniä. Seurannassa kirjattiin kolme lentoa 26.4. ja 12.5.

Tuulihaukka (*Falco tinnunculus*) 25 %

Tuulihaukkojen muuttolukemat ovat tyypillisesti vähäisiä sisämaassa, eikä seurannan pie-ni havaintomäärä ole poikkeuksellista.

Kokonaisyksilömäärä 8 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 4.4.: -
- ▶ 10.4.: -
- ▶ 18.4.: 3
- ▶ 20.4.: 1
- ▶ 26.4.: -
- ▶ 4.5.: 2
- ▶ 10.5.: -
- ▶ 12.5.: 1
- ▶ 16.5.: 1

Ampuhaukka (*Falco columbarius*) 0 % [L]

Ampuhaukkoja nähdään tyypillisesti keväällä vain yksittäisiä muuttajia. Seurannassa havaittiin tyypillisen vähäistä muuttoa: 1 yksilö 18.4.

Kurki (*Grus grus*) 50 % [L]

Kurkien kevätmuutto ajoittuu yleensä huhtikuun jälkipuoliskolle. Seurannan kokonaisyksilömäärä oli korkeintaan kohtalainen.

Kokonaisyksilömäärä 312 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 4.4.: -
- ▶ 10.4.: 9
- ▶ 18.4.: 22
- ▶ 20.4.: 203
- ▶ 26.4.: 48

- ▶ 4.5.: 9
- ▶ 10.5.: 13
- ▶ 12.5.: 6
- ▶ 16.5.: 2

Kapustarinta (*Pluvialis apricaria*) 15 % **[L]**

Kapustarintojen päämuutto ajoittuu toukokuulle. Seurannassa nähtiin hyvin niukkaa muuttoa.

Kokonaisyksilömäärä 47 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 4.4.: -
- ▶ 10.4.: -
- ▶ 18.4.: -
- ▶ 20.4.: 7
- ▶ 26.4.: -
- ▶ 4.5.: -
- ▶ 10.5.: -
- ▶ 12.5.: 40
- ▶ 16.5.: -

Töyhtöhyppä (*Vanellus vanellus*) 22 %

Töyhtöhyppä on ensimmäinen keväällä muuttava kahlaaja, jonka päämuutto ajoittuu huhtikuun puoliväliin. Seurannan kokonaislentomäärä oli melko pieni.

Kokonaisyksilömäärä 132 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 4.4.: -
- ▶ 10.4.: 69
- ▶ 18.4.: 42
- ▶ 20.4.: 17
- ▶ 26.4.: 1
- ▶ 4.5.: -
- ▶ 10.5.: -
- ▶ 12.5.: -
- ▶ 16.5.: 3

Pikkukuovi (*Numenius phaeopus*) 0 % **[V]**

Pikkukuovin päämuutto ajoittuu toukokuulle. Seurannassa nähtiin vain yksi muuttaja 16.5.

Kuovi (*Numenius arquata*) 24 % **[NT] [V]**

Kuovit ovat hanhien ja joutsenten tavoin koillismuuttajia, joiden muutto tapahtuu yleensä lyhyen ajanjakson sisällä. Seurannan lentomäärä oli varsin vähäinen.

Kokonaisyksilömäärä 33 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 4.4.: -
- ▶ 10.4.: -
- ▶ 18.4.: 12
- ▶ 20.4.: 14
- ▶ 26.4.: 1
- ▶ 4.5.: 2
- ▶ 10.5.: 3
- ▶ 12.5.: 1
- ▶ 16.5.: -

Suokukko (*Calidris pugnax*) 0 % **[CR] [L]**

Suokukkojen päämuutto ajoittuu keväällä toukokuun alkupuolelle ja puoliväliin. Seurannan kirjattiin vain 26 muuttajaa 12.5.

Metsäviklo (*Tringa ochropus*) 0 %

Metsäviklojen kevätmuutto ajoittui hieman tavanomaista myöhemmäksi, sillä päämuutto koettiin 20.4–12.5. välisenä aikana. Kokonaislukema oli kohtalainen.

Kokonaisyksilömäärä 28 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 4.4.: -
- ▶ 10.4.: -
- ▶ 18.4.: 2
- ▶ 20.4.: 5
- ▶ 26.4.: 10
- ▶ 4.5.: 4
- ▶ 10.5.: 6
- ▶ 12.5.: 1
- ▶ 16.5.: -

Valkoviklo (*Tringa nebularia*) 9 % **[NT] [V]**

Valkoviklojen päämuutto ajoittuu toukokuun alkupuolelle. Seurannassa nähtiin vähäistä muuttoa.

Kokonaisyksilömäärä 11 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 4.4.: -
- ▶ 10.4.: -
- ▶ 18.4.: -
- ▶ 20.4.: -
- ▶ 26.4.: 4
- ▶ 4.5.: -
- ▶ 10.5.: 3
- ▶ 12.5.: 2
- ▶ 16.5.: 2

Liro (*Tringa glareola*) 0 % **[NT] [L] [V]**

Lirojen päämuutto ajoittuu toukokuun alkupuoliskolle. Seurannassa nähtiin niukkaa muuttoa: 3 yksilöä 10.5. ja 14 yks. 12.5.

Taivaanvuohi (*Gallinago gallinago*) 17 % **[NT]**

Taivaanvuohien keväiset muuttajamäärät vaihtelevat voimakkaasti, mutta sisämaassa ei koeta koskaan massamuuttopäiviä. Seurannan kokonaismäärä oli pieni.

Kokonaisyksilömäärä 12 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 4.4.: -
- ▶ 10.4.: -
- ▶ 18.4.: -
- ▶ 20.4.: 7
- ▶ 26.4.: -
- ▶ 4.5.: 4
- ▶ 10.5.: 1
- ▶ 12.5.: -
- ▶ 16.5.: -

Naurulokki (*Larus ridibundus*) 54 % **[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 78 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 4.4.: -
- ▶ 10.4.: -
- ▶ 18.4.: 31
- ▶ 20.4.: 17
- ▶ 26.4.: 13
- ▶ 4.5.: 2
- ▶ 10.5.: 8
- ▶ 12.5.: 2
- ▶ 16.5.: 5

Kalalokki (*Larus canus*) 46 %

Kalalokit muuttavat usein pieninä parvina joko lajipuhaasti tai harmaa- ja naurulokkien kanssa. Muuttolukemat ovat tyypillisesti melko pieniä sisämaassa. Seurannan kokonaislennomäärä oli vähäinen.

Kokonaisyksilömäärä 53 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 4.4.: -
- ▶ 10.4.: -
- ▶ 18.4.: 11
- ▶ 20.4.: 8
- ▶ 26.4.: 5
- ▶ 4.5.: 3
- ▶ 10.5.: 5
- ▶ 12.5.: 15
- ▶ 16.5.: 6

Selkälokki (*Larus fuscus*) 100 % **[EN] [V]**

Selkälokin päämuutto ajoittuu huhtikuun jälkipuoliskolle. Kannan taantumisen myötä mainittavia muuttajamääriä ei nähdä juuri missään sisämaassa keväisiä kerääntymiä lukuun ottamatta. Seurannassa nähtiin yksi muuttaja 18.4.

Harmaalokki (*Larus argentatus*) 100 % **[VU]**

Harmaalokkien suurimmat muuttolukemat kertyvät suurten reittivesien varrella ja rannikolta. Seurannassa kirjattiin vain kaksi muuttajaa 16.5.

Uuttukyyhky (*Columba oenas*) 0 %

Uuttukyyhky on harvalukuinen ja varhainen muuttaja sisämaassa. Seurannassa nähtiin kaksi muuttajaa 10.4.

Sepelkyyhky (*Columba palumbus*) 8 %

Sepelkyyhky on eräs runsaslukuisimmasta päivämuuttajista keväällä, mutta muuttolukemat ovat syksyyn verrattuna selvästi pienempiä. Seurannan kokonaissumma oli kohtalainen.

Kokonaisyksilömäärä 616 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 4.4.: -
- ▶ 10.4.: 121
- ▶ 18.4.: 92
- ▶ 20.4.: 139
- ▶ 26.4.: 100
- ▶ 4.5.: 62
- ▶ 10.5.: 55
- ▶ 12.5.: 35
- ▶ 16.5.: 12

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.

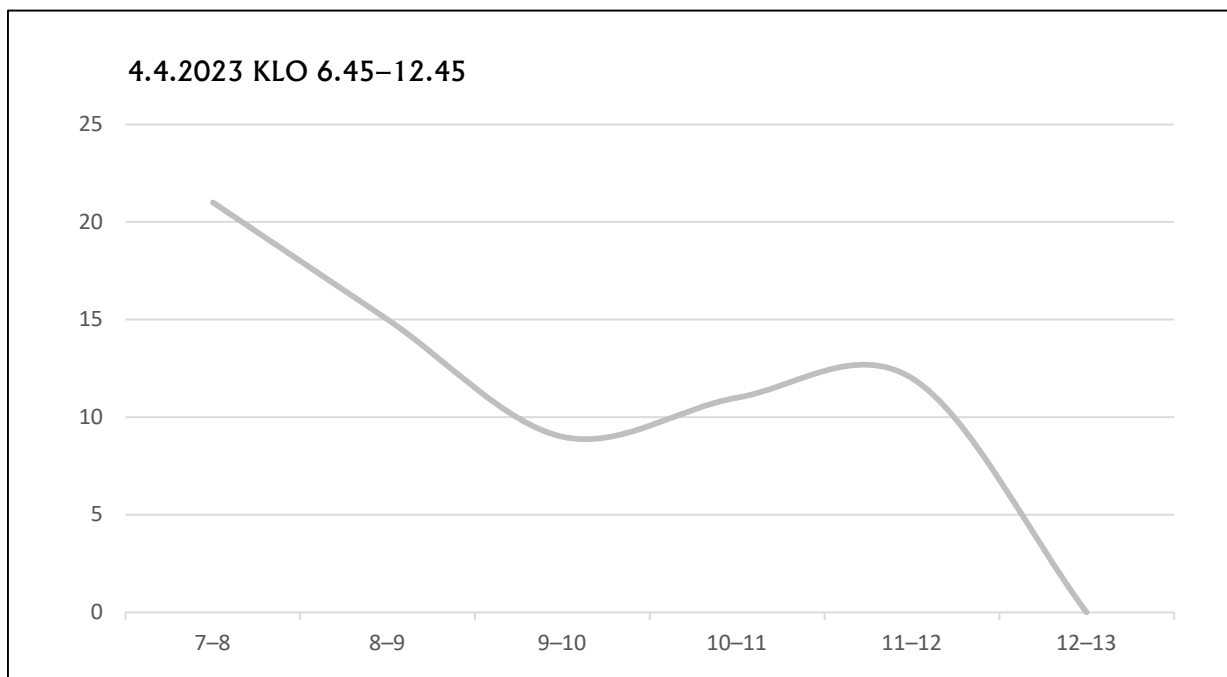
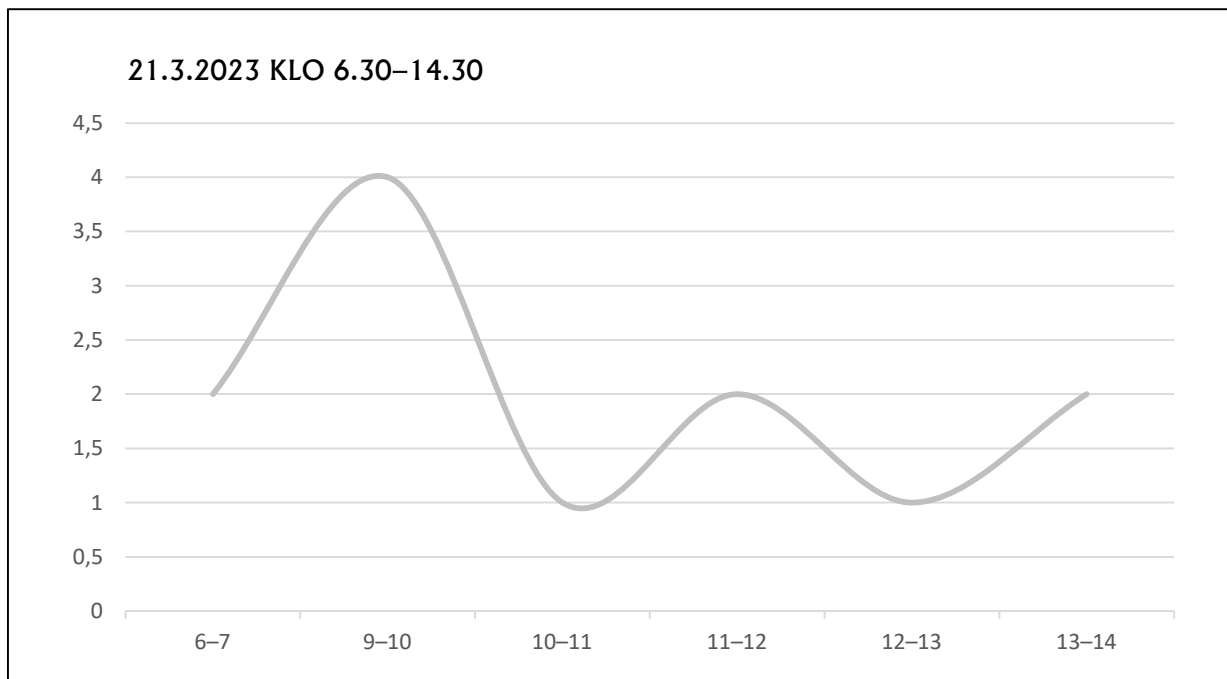
Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehikoinen, A. 2011:

Suomen III Lintuatlas. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö.

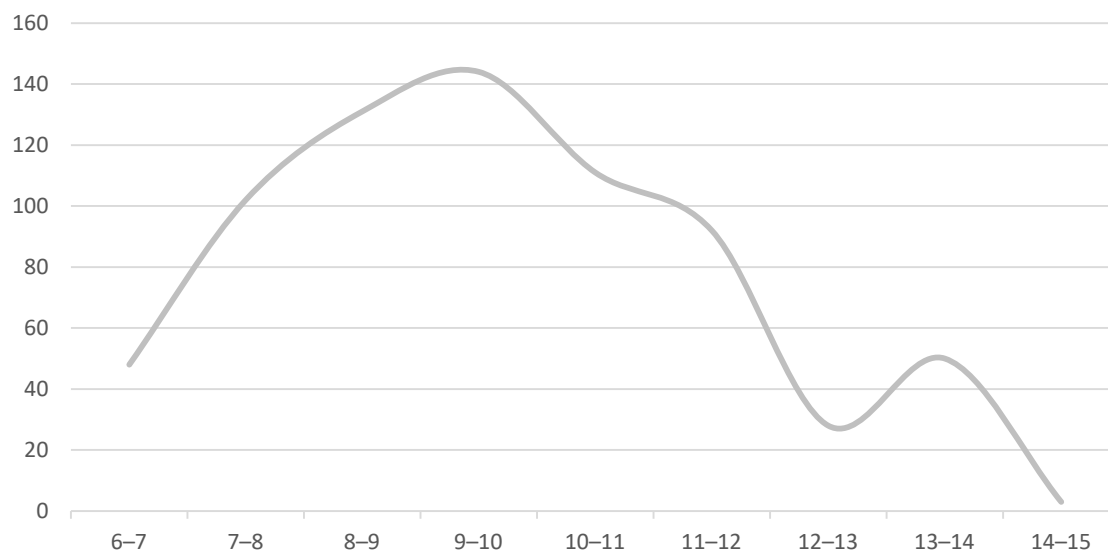
<<http://atlas3.lintuatlas.fi>>.

LIITE 1. Lennot 60 minuuttia kohden havaintopäivittäin.

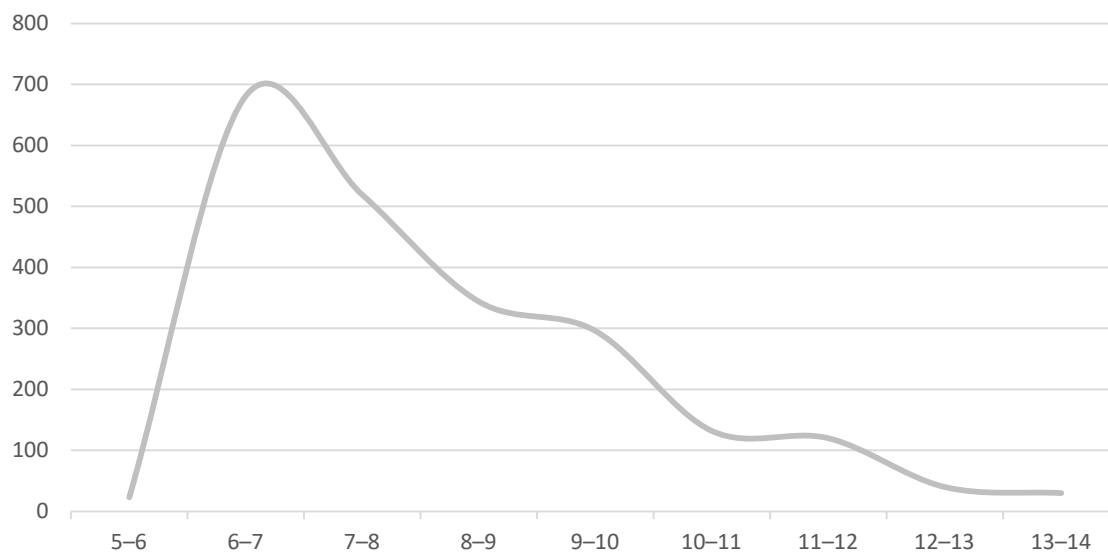
Vajaat tunnit on suhteutettu siten, että esimerkiksi 7.30–8.00 jakson lentomäärä on kerrottu kahdella.



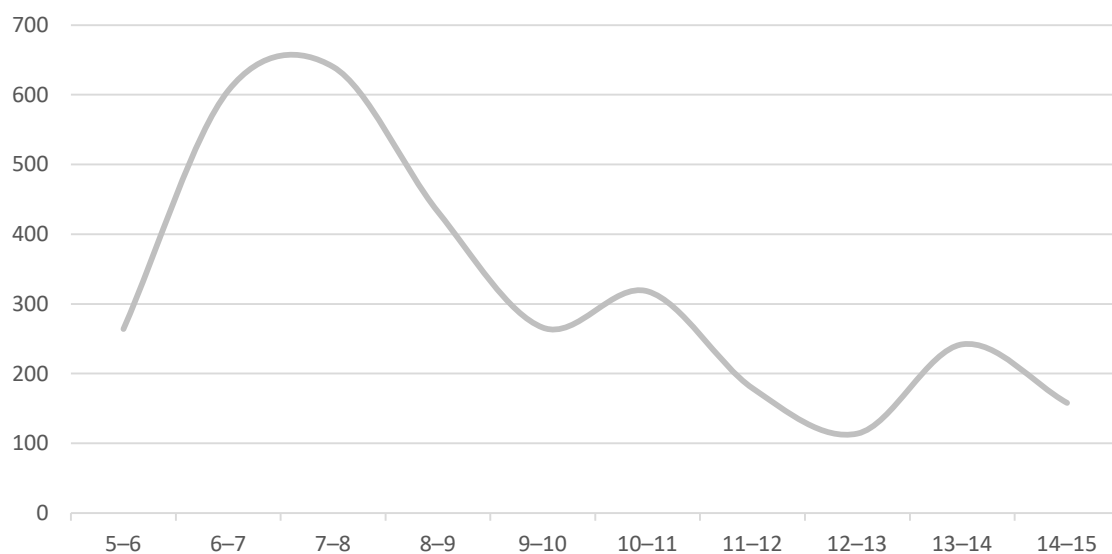
10.4.2023 KLO 6.15–14.15



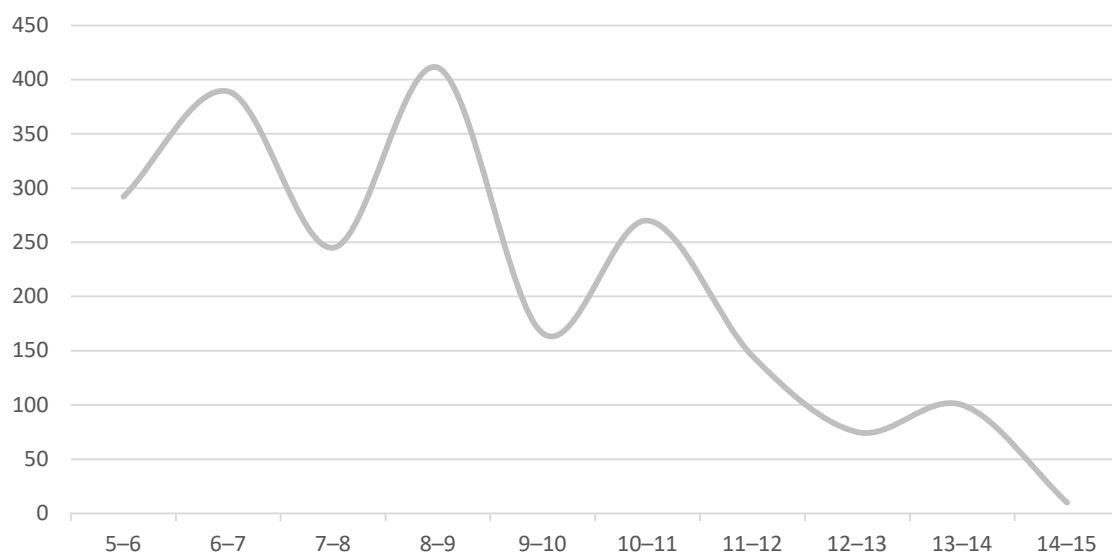
18.4.2023 KLO 5.40–13.40

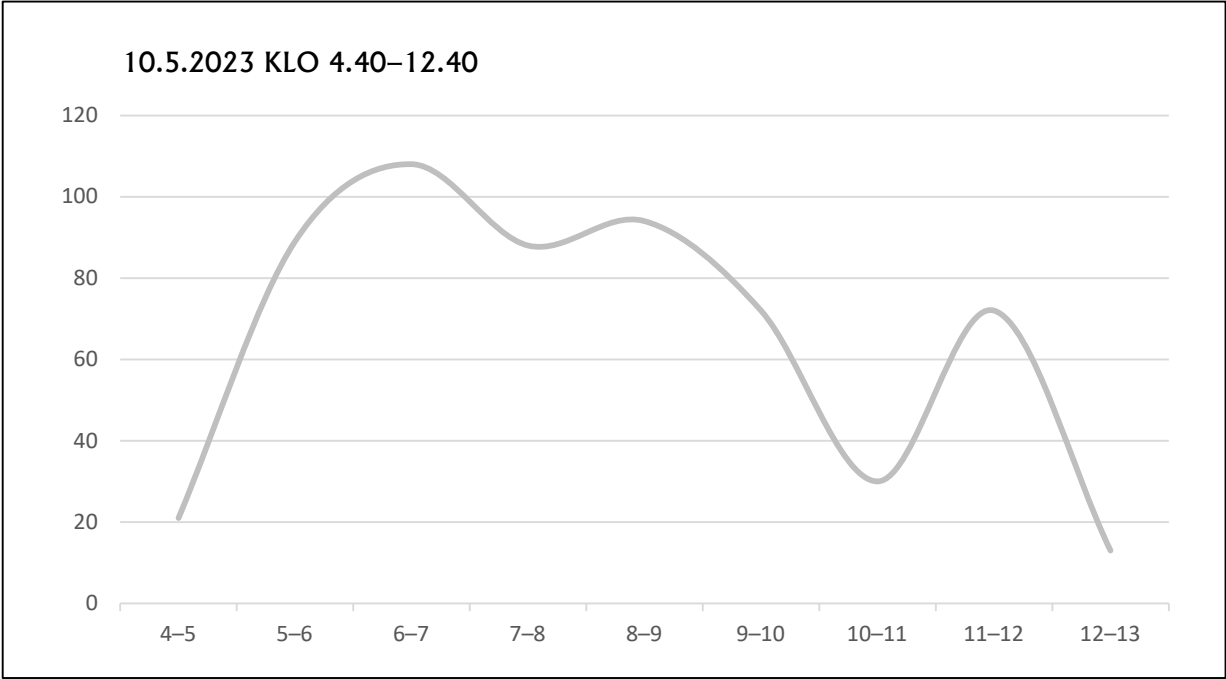
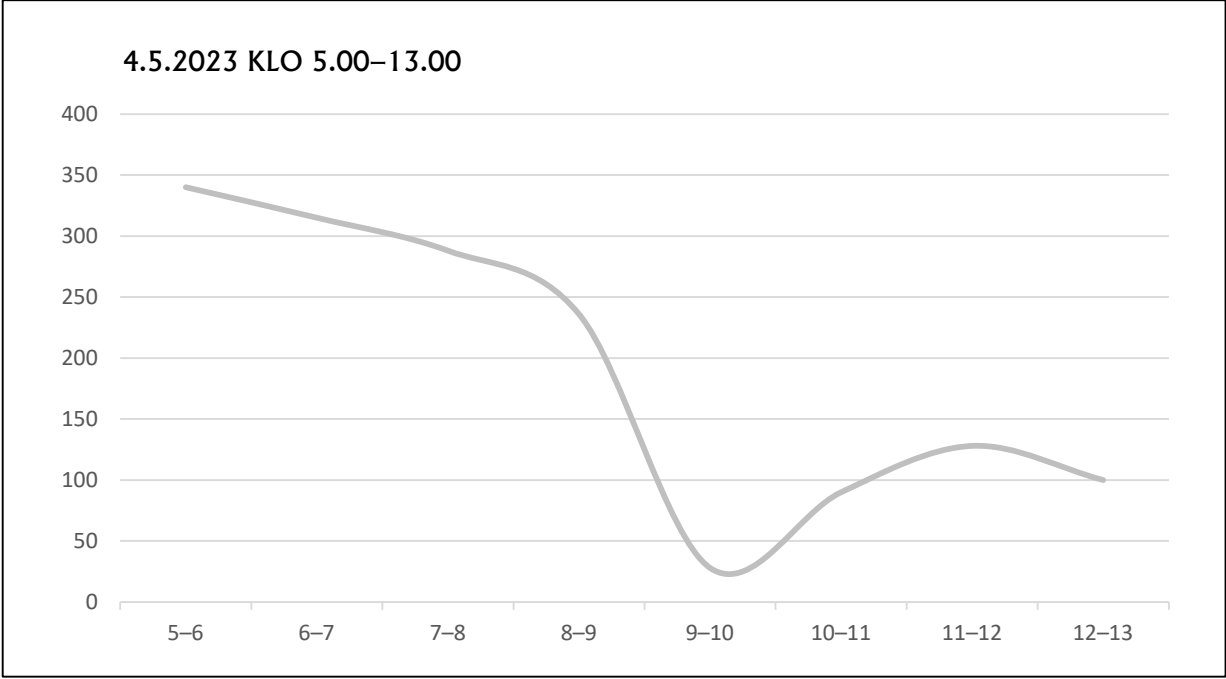
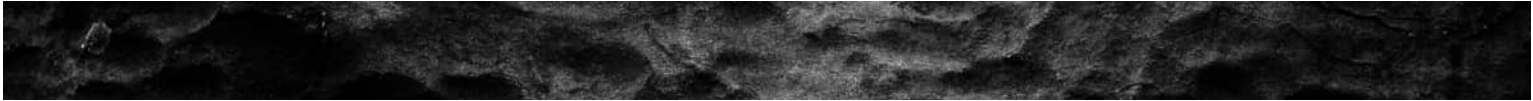


20.4.2023 KLO 5.30–14.30

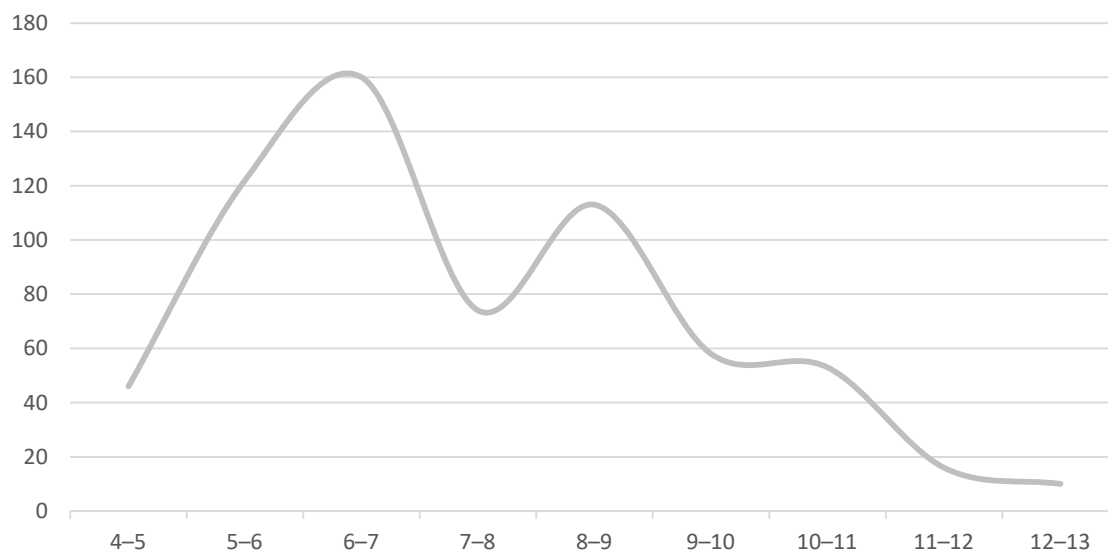


26.4.2023 KLO 5.15–14.15

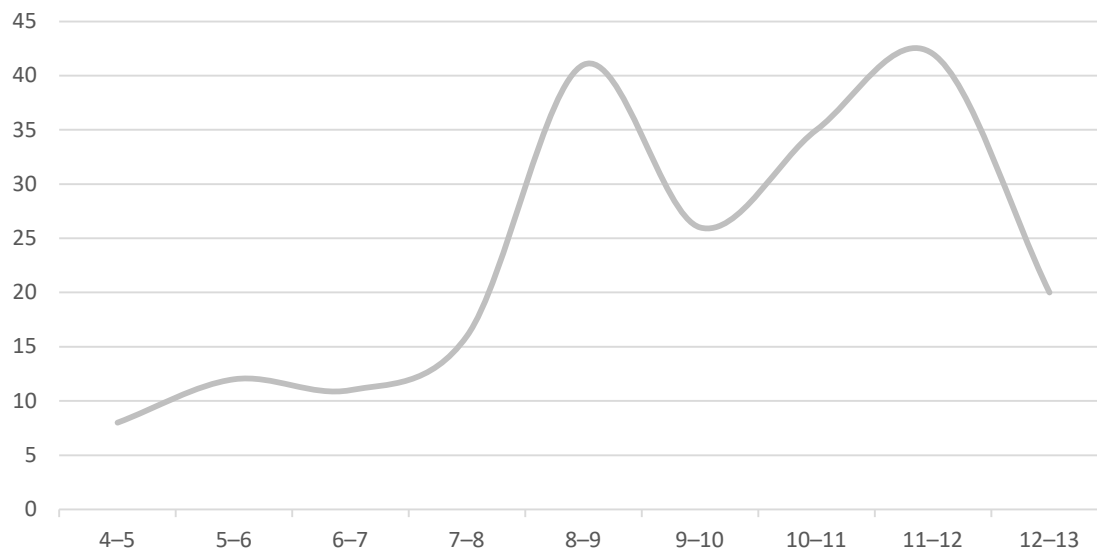




12.5.2023 KLO 4.30–12.30



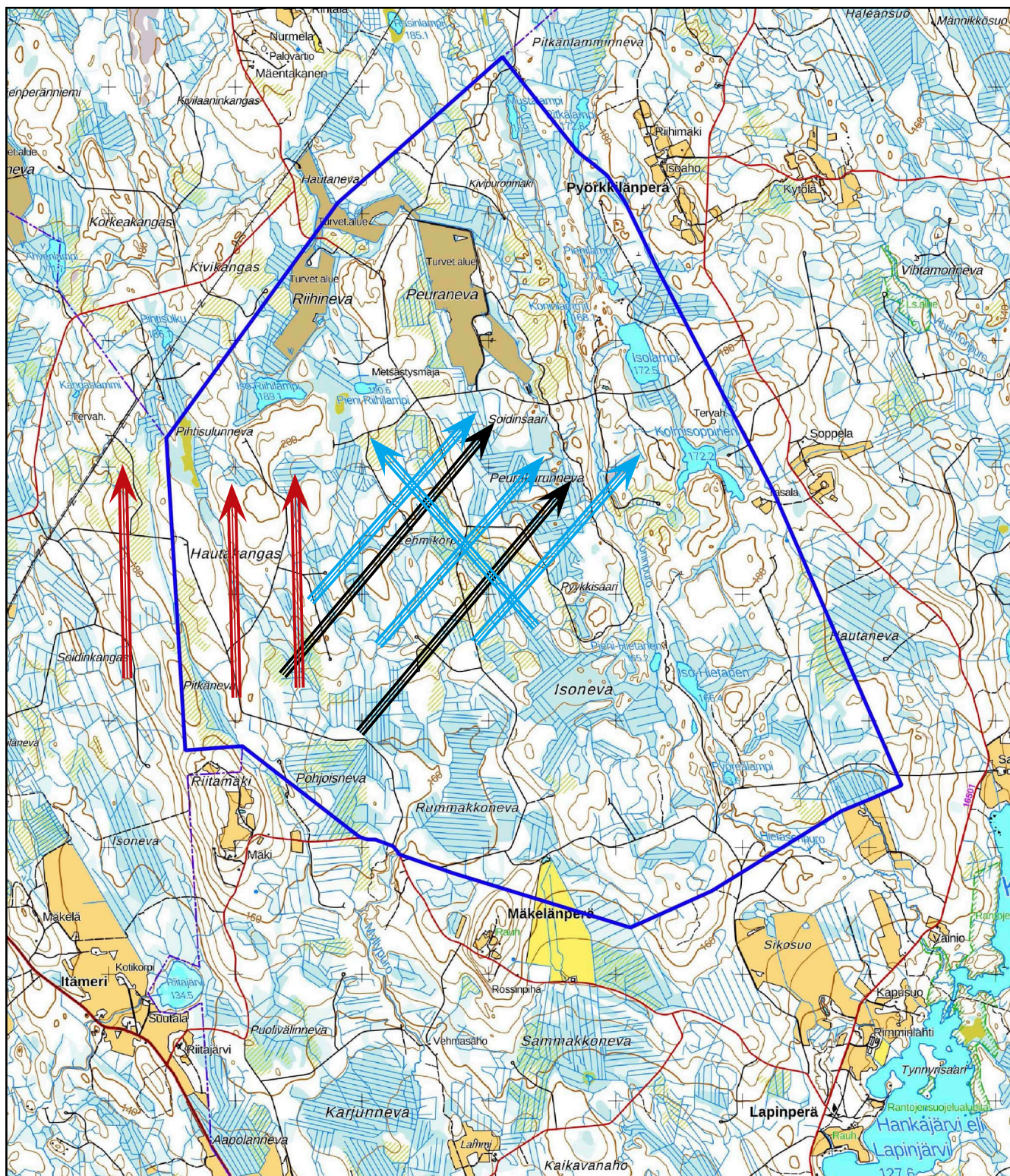
16.5.2023 KLO 4.30–12.30



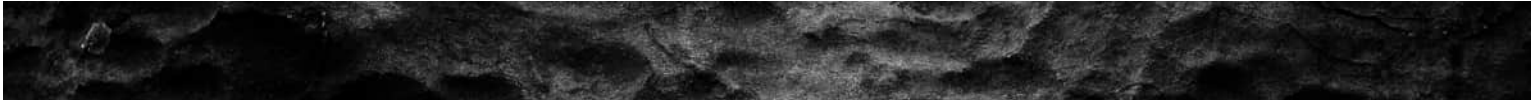
LIITE 2. Havaintopaikan lennot tunnin jaksoissa päivittäin.

<i>Pvm</i>	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15
21.3.	-	-	2	-	-	4	1	2	1	2	-
4.4.	-	-	0	21	15	9	11	12	0	-	-
10.4.	-	-	48	102	131	144	111	92	28	50	3
18.4.	-	23	681	519	344	296	132	120	40	30	-
20.4.	-	264	606	640	432	266	318	179	114	242	158
26.4.	-	292	389	245	411	166	270	145	75	100	10
4.5.	-	340	315	288	236	28	90	128	100	-	-
10.5.	21	89	108	88	94	72	30	72	13	-	-
12.5.	46	122	160	74	113	58	53	16	10	-	-
16.5.	8	12	11	16	41	26	35	42	20	-	-

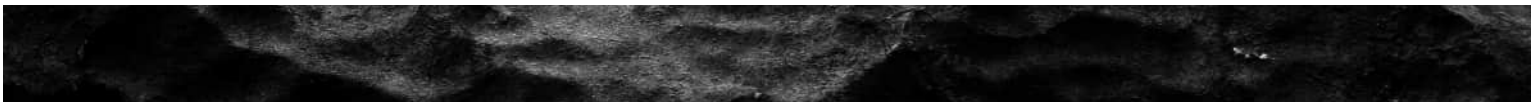
LIITE 3. Valikoitujen lajien lentoreittejä.



Hanhien (mustat nuolet), kurkien (punaiset nuolet) ja sepelkyyhkyjen (turkoosit nuolet) tärkeimpiä lentoreittejä kevään 2023 muuttoseurannassa. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.



Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy



Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2023



SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto	3
Raportista	3
Selvitysalueen yleiskuvaus	3
Työstä vastaavat henkilöt	3
Syysmuuton havainnointi	5
Tutkimusmenetelmät	5
Havaintopiste, lentokorkeudet ja lentosuunnat	5
Havaintopäivät, kellonajat ja sääolosuhteet	7
Epävarmuustekijät	8
Tulokset	8
Päätelmät.....	10
Lajikohtaista tarkastelua.....	13
Kirjallisuus	17
Liitteet	18
Liite 1. Lennot 60 minuuttia kohden havaintopäivittäin	18
Liite 2. Havaintopaikan lennot tunnin jaksoissa päivittäin	23
Liite 3. Valikoitujen lajien muuttoreittejä.....	24

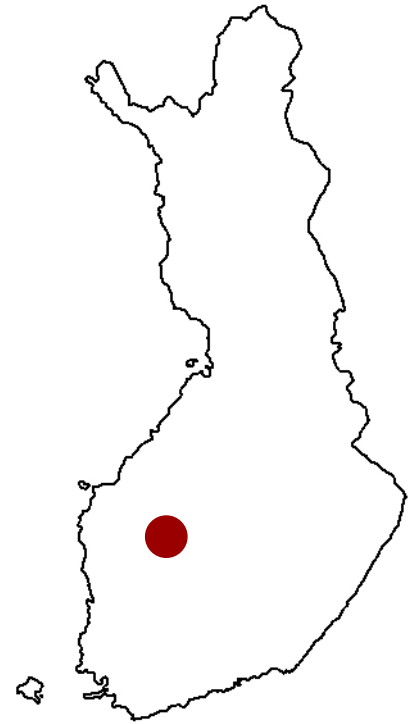
*Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:
Ahlman, S. 2023: Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston
lintujen syysmuuttoselvitys 2023. Ahlman Group Oy.*

JOHDANTO

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

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Lehmikorven 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

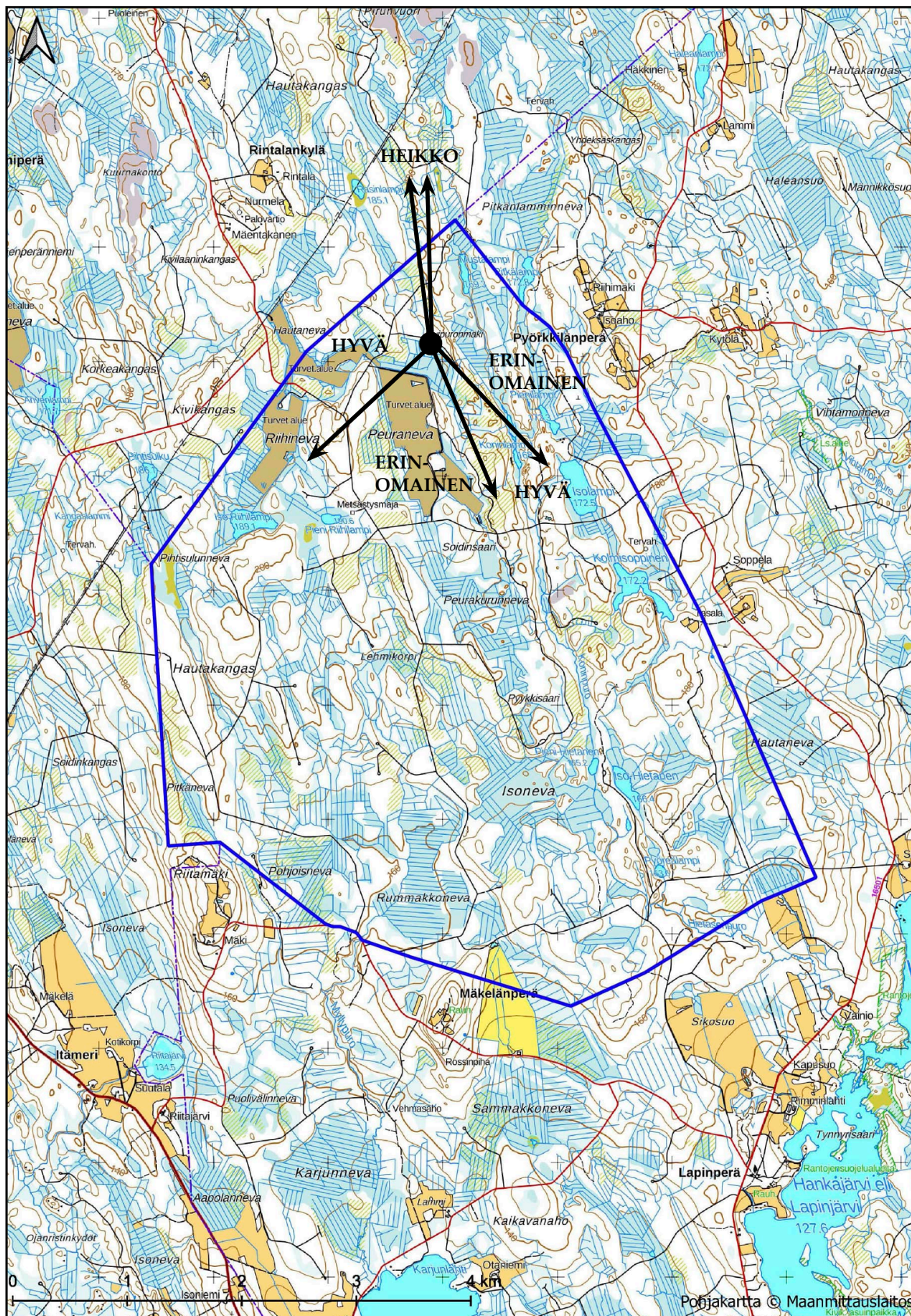
Tässä raportissa esitetään elokuun jälkipuolen ja lokakuun jälkipuolen välisenä aikana vuonna 2023 toteutetun lintujen syysmuutontarkkailun tulokset. Raportti käsittää yleis- ja pohjatietojen lisäksi kuvaukset tutkimusmenetelmistä sekä lajiluettelon, jossa esitetään suurikokoisten ja muuten huomionarvoisten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

SELVITYSALUEEN YLEISKUVAUS

Lehmikorven suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin 32 kilometriä Keuruun keskustan länsi-luoteispuolella sekä Virtojen että Ähtärin rajalla. Tutkimusalue on noin 2 500 hehtaarin laajuinen kokonaisuus, joka levittäytyy länsilaidan Hautakankaalta isäosan Hautanevalle ja pohjoispuolen Pitkänlamminnevalta eteläosan Mäkelänperälle. Alue on suurelta osin metsäinen, joten eri ikäluokan metsiä on runsaasti. Pohjoisosassa on turvetuotantoalueita ja eteläosassa pienialaisesti peltoa. Ojittamattomia soita on niukasti ja ojitettuja soita runsaasti. Hankealueella on noin kymmenen pientä lampea sekä niihin liittyvä Konin- ja Hietasenpuro.

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvityksen maastohavainnoinnista vastasi Hannu Tammelin, joka on tehnyt vastaavia selvityksiä lukuisiin tuulivoimapuiston yli kymmenen vuoden ajan. Hänellä on muutonseurantakokemusta usealta vuosikymmeneltä. Raportoinnista vastasi luontokartoittaja Santtu Ahlman.



Kuva 1. Tutkimusalue (sininen viiva), havaintopaikka (musta pallo) ja näkyvyydet eri sektoreille (mustien nuolten välit). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

SYYSMUUTON HAVAINNOINTI

TUTKIMUSMENETELMÄT

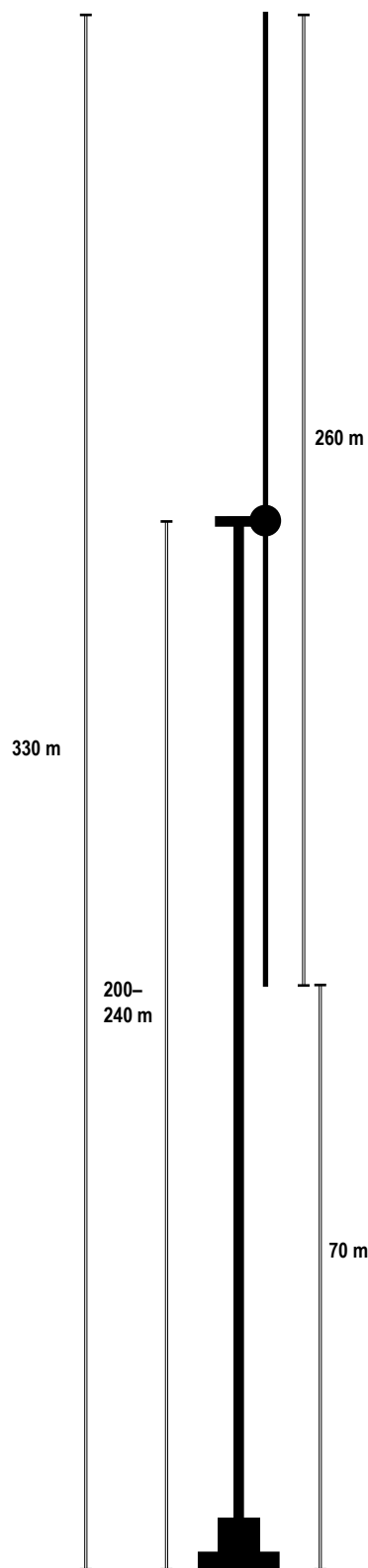
Havaintopiste, lentokorkeudet ja lentosuunnat

Syysmuuttoa havainnoitiin yhdessä pisteessä kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia. Havaintopisteeksi valittiin hankealueen pohjoisosassa oleva Kivipuronmäen hakkuuala, johon kuljetettiin tukeva saksinosturi. Nostimen lavan sai nostettua 13 metriin asti, jolloin kaikkialle muualle avautui erinomainen näkyvyys (kuva 3, 4 ja 5) paitsi länsipuolen sektori oli suurelta osin hyvä ja pohjoispuolella oli hyvin kapea heikko näkymäsektori (kuva 1). Esimerkkeinä erinomaisesta näkyvyydestä voidaan mainita, että Ähtärin keskusta näkyi noin 20 kilometriä pohjoispuolella. Itä-lounaispuolella näkyi Salmenkylän telemasto noin kahdeksan kilometrin päässä. Paikalta näkyi myös useita muita telemastoja kauempana. Havaintopaikasta sai havainnoitua hyvin kattavasti koko hankealueen yli etelään ja lounaaseen suuntautuvaa muuttoa.

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. Lomakkeille kirjattiin erillistä koodia käyttäen linnut, jotka liikehtivät ainoastaan tutkimusalueen ulkopuolella, eivätkä lainkaan tuuli-voimapuistoalueella.

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 sekä hyödyntämällä maastossa olevia kiintopisteitä.



Kuva 2.
Voimalayksiköiden
korkeustiedot.



Kuva 3. Näkymä pohjoiseen oli erinomainen. Jättöpuiden takia näkyvyys oli kapeasti heikko.



Kuva 4. Näkymä itään oli erinomainen. Esteenä oli vain yksi jättöpuu.



Kuva 5. Näkymä etelään oli erinomainen.

Havaintopäivät, kellonajat ja sääolosuhteet

Lintujen havainnointia tehtiin kymmenenä päivänä (22.8.–21.10.) yhteensä 80 tuntia. Muuton seuranta toteutettiin parhaan näkyvän muuton aikaan. Havainnoinnin tasainen jakaminen kyseiselle ajanjaksolle loi aineistolle hyvät puitteet suurten lintujen muuton osalta.

Havainnointi aloitettiin päivittäin noin 20 minuutin sisällä auringonnoususta (taulukko 1). Havainnointia tehtiin päivittäin 6,75–11 tuntia ilman taukoja. Tyypillinen havainnointiaika oli tasan kahdeksan tuntia.

Havainnointia pyrittiin tekemään muuton kannalta suosiollisissa olosuhteissa, mikä onnistui varsin hyvin (taulukko 2). Pilvisyys- ja lämpötilaolosuhteet olivat vaihtelevia. Havaintopäivät olivat lämpötilaltaan kuudesta pakasasteesta 17 lämpöasteeseen.

Päivämäärä	Havainnointiaika	Auringonnousu
22.8.	6.00–13.00	5.42
30.8.	6.00–14.00	6.05
6.9.	6.15–14.15	6.25
14.9.	6.30–17.30	6.46
21.9.	7.00–15.00	7.00
24.9.	7.00–14.00	7.13
28.9.	7.15–16.30	7.23
3.10.	7.40–14.40	7.35
13.10.	8.00–16.00	8.04
21.10.	8.15–15.00	8.25

Taulukko 1. Havainnointipäivät ja -kellonajat sekä auringonnousun ajoittuminen.

Taulukko 2. Sääolosuhteet havaintopäivittäin.

Päivämäärä	Lämpötila alussa	Lämpötila lopussa	Pilvisyys alussa	Pilvisyys lopussa	Tuuli alussa	Tuuli lopussa
22.8.	14 °C	16 °C	8/8	8/8	0 m/s	2 m/s SE
30.8.	9 °C	16 °C	2/8	8/8	1 m/s SE	2 m/s E
6.9.	6 °C	14 °C	0/8	2/8	3 m/s NW	7 m/s NW
14.9.	5 °C	13 °C	2/8	3/8	2 m/s NW	4 m/s N
21.9.	13 °C	17 °C	8/8	8/8	5 m/s SW	4 m/s S
24.9.	12 °C	13 °C	8/8	7/8	4 m/s SW	5 m/s SW
28.9.	13 °C	15 °C	8/8	7/8	3 m/s W	2 m/s SW
3.10.	9 °C	10 °C	8/8	5/8	3 m/s NW	2 m/s SW
13.10.	3 °C	7 °C	1/8	7/8	2 m/s W	3 m/s SW
21.10.	-6 °C	1 °C	0/8	0/8	1 m/s E	2 m/s SE

EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Syysmuuttoselvitys käsitti kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia havainnointia elokuun jälkipuolen ja lokakuun jälkipuolen välisenä aikana. Suurten lintujen muutto saatiin havainnoitua varsin tehokkaasti. Erityisen haasteen aiheutti poikkeuksellisen lämmin syyskuu, jolloin muuton ennustaminen oli haastavaa. Lokakuussa oli puolestaan poikkeuksellisen kylmää. Aineistoa saatiin kuitenkin kerättyä kokonaisuutena hyvin. Lokakuun lopulla ja marraskuun puolella näkyvästä muutosta on jäljellä yleensä enää laulujoutsenten ja isokoskeloiden muutttoa. Myös metsähanhia oli esimerkiksi Liminganlahdella vielä runsaasti seurannan päättymisen aikana, mutta niiden muuttoreitit kulkevat yleensä rannikkolinjaa pitkin. Erityisiä epävarmuustekijöitä ei katsota olevan.

TULOKSET

Syysmuuton seurannan aikana kirjattiin yhteensä 27 560 lentoa (taulukko 3 ja kuva 5). Lajien yhteislukemia tarkastellessa kurkia merkittiin eniten (10 281 yksilöä), mutta myös räkättirastaita (4 424 yks.), peippolajia (3 615 yks.), peippoja (2 621 yks.) ja punakylkirastaita (819 yks.) kirjattiin enemmän kuin muita lajeja. Nämä viisi lajia ja lajiparia muodostivat peräti 79 prosenttia kokonaislentomäärästä.

Lintujen liikehdintä suuntautui pääosin lounaaseen ja etelään. Lounas oli merkittävin päämuuttosuunta. Aineiston perusteella peräti 89 prosenttia (24 416 yks.) kirjatusta lennoista ylittivät tutkimusalueen. Suuri prosentti johtuu siitä, että pohjoispuolelta lounaaseen muuttaneita lintuja havaittiin varsin vähän. Havaintopisteen eteläpuolelta lounaaseen muuttaneet linnut lensivät suurelta osin hankealueen yli. Alueen ylittäneistä lennoista 68 prosenttia (16 489 yks.) lensi riskikorkeuden alapuolella. Yhteensä noin kolme prosenttia (794 yks.) lensi ns. riskikorkeudella. 7 133 yksilöä lensi lapakorkeuden yläpuolella. Lähes kaikki ylilennot koskevat kurkia.

Lentojen lukumäärä vaihteli varsin voimakkaasti. Voimakkainta muutto oli 14.9., 24.9. ja 28.9. (taulukko 3 ja kuva 5). Tuntikohtaiset lentojen lukumäärät vaihtelivat myös voimakkaasti eri havainnointikertojen välillä (taulukko 4 ja kuva 6).

Taulukko 3.

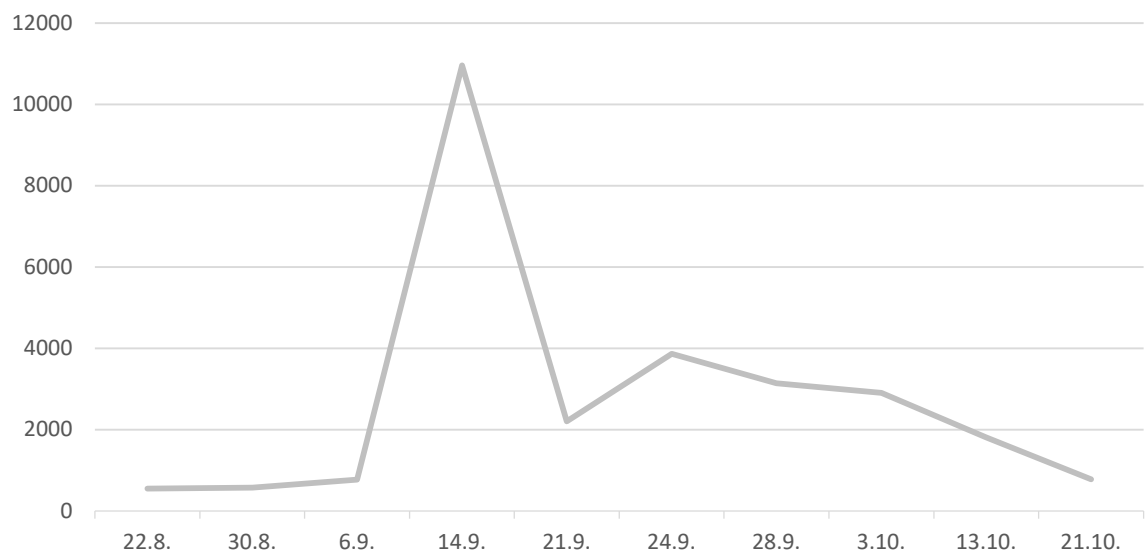
Lentojen lukumäärät päivittäin.

Päivämäärä	Yksilömäärä
22.8.	554
30.8.	577
6.9.	770
14.9.	10 959
21.9.	2 203
24.9.	3 868
28.9.	3 141
3.10.	2 904
13.10.	1 808
21.10.	776
Yhteensä	27 560

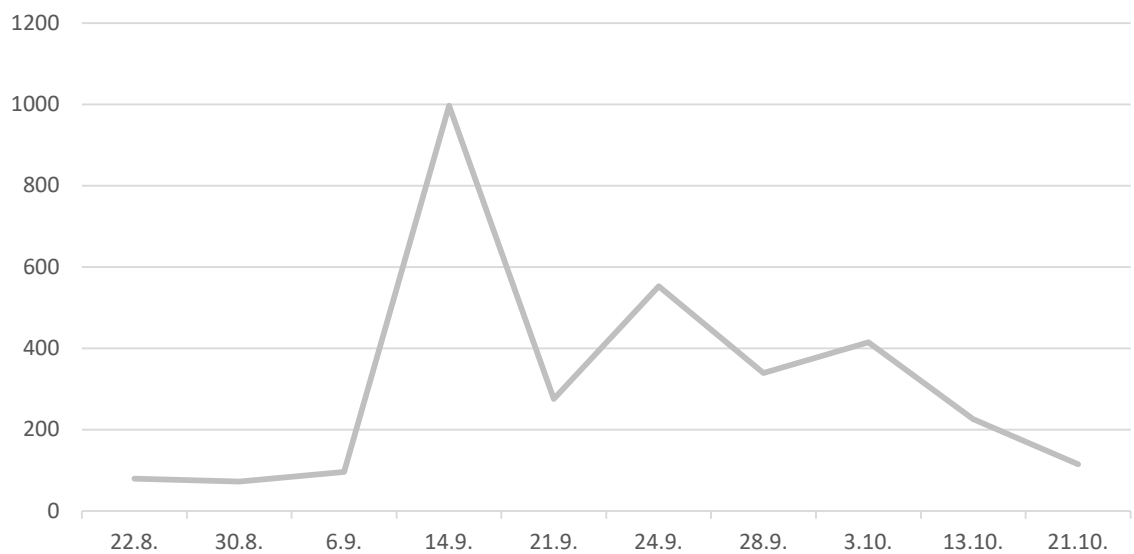
Taulukko 4. Tuntikohtaiset

keskiarvot lentomääristä päivittäin.

Päivämäärä	Yksilömäärä
22.8.	79
30.8.	72
6.9.	96
14.9.	996
21.9.	275
24.9.	553
28.9.	340
3.10.	415
13.10.	226
21.10.	115
Yhteensä	345



Kuva 5. Päivittäiset lentojen lukumäärät.



Kuva 6. Päivittäiset lentomäärät havainnoitua tuntia kohden.

PÄÄTELMÄT

Havainnointia tehtiin kahden kuukauden jaksolla (22.8.–21.10.), jolloin saatiin varsin kattavaa aineistoa isojen lintujen muutosta. Lokakuun lopulla ja marraskuun puolella näkyvä muutto olisi ollut hyvin vähäistä, sillä lentoja olisi mahdollisesti kertynyt laulujoutsenista, isokoskeloista ja joistakin vaelluslinnuista.

Kookkaita lintuja havaittiin kymmenen päivän aikana kokonaisuutena runsaasti. Tämä johtuu suurelta osin kurkien suuresta kokonaismäärästä, sillä niitä kirjattiin 10 281 yksilöä. Kaikkia suurikokoisia lintuja havaittiin yhteensä 11 329 yksilöä. Lukema on suuri. Suurikokoisista linnuista reilut kaksi prosenttia (278 yks.) lensi tuulivoimapuistoalueen yli riskikorkeuden alapuolella. Riskikorkeudella lensi seitsemän prosenttia (776 yks.). Riskikorkeuden yläpuolella lensi peräti 63 prosenttia (7 118 yks.). Ylilennot koskevat lähes yksinomaan kurkia. Riskilentojen suurimmat määrät koskevat isokoskeloita (214 yks.), sepelkyhkyjä (214 yks.) ja kurkia (117 yks.).

Lintujen syysmuutto oli alueella hyvin hajanaista ja sisämaalle tyypillisen viuhkamaista, eikä selviä muuttoreittejä voida osoittaa havaintoaineiston perusteella suurimmalle osalle lajeista. Metsähanhien muutto kohdistui lounaaseen hankealueen keski- ja pohjoisosan päältä. Samoin isokoskeloiden muuttoreitit kulkivat alueen pohjois- ja keskiosan yli sekä lounaaseen että etelä-lounaaseen. Kurkien muutto suuntautui pääosin etelään hankealueen länsipuoliskon yli sekä alueen länsipuolelta tutkimusalueen ulkopuolalta (liite 3).

Havaintopaikan yhteislentomäärä oli 80 tunnin aikana noin 27 560 yksilöä. Tuntia kohden kirjattiin näin ollen keskimäärin 345 lentoa, mikä on tavanomaista suurempi lukema sisämaassa syksyllä. Hankealue sijaitsee valtakunnallisesti merkittävän itäisten kurkien muuttoreitin varrella.

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

Taulukko 5. Syysseurannan 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. Ali-, yli- ja riskilennot on laskettu tuulipuistoalueen ylittävien 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 (<i>Cygnus cygnus</i>)	32	14	-	1	7	47	L, V
Taigametsähanhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	174	47	-	127	73	100	VU, V
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	42	9	-	-	0	21	-
Haapana (<i>Anas penelope</i>)	12	-	-	12	100	100	VU, V
Sorsalaji (<i>Anas sp.</i>)	18	-	-	-	0	0	-
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	331	117	-	214	65	100	NT, V
Merimetso (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	15	-	-	15	100	100	-
Mehiläishaukka (<i>Pernis apivorus</i>)	2	-	-	2	100	100	EN, L
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	5	-	4	1	20	100	L
Ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>)	1	-	1	-	0	100	L
Sinisuohaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	16	7	2	7	44	100	VU, L
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	4	2	-	2	50	100	NT
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	68	27	3	38	56	100	-
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	11	1	2	8	73	100	VU
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	3	-	1	2	67	100	EN
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	3	2	1	-	0	100	L
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	6	2	1	3	50	100	-
Ampuhaukka (<i>Falco columbarius</i>)	3	1	-	2	67	100	L
Muuttohaukka (<i>Falco peregrinus</i>)	1	-	-	1	100	100	VU, L
Kurki (<i>Grus grus</i>)	10 281	3	7 118	117	2	70	L
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	13	5	-	8	62	100	L
Tundrakturmitsa (<i>Pluvialis squatarola</i>)	31	-	-	-	0	0	-
Taivaanvuohi (<i>Gallinago gallinago</i>)	1	1	-	-	0	100	NT
Harmaalokki (<i>Larus argentatus</i>)	2	-	-	2	100	100	VU
Sepelkyhky (<i>Columba palumbus</i>)	254	40	-	214	84	100	-
Palokärki (<i>Dryocopus martius</i>)	1	1	-	-	0	100	L
Käpytikka (<i>Dendrocopos major</i>)	53	53	-	-	0	100	-
Valkoselkätikka (<i>Dendrocopos leucotos</i>)	1	1	-	-	0	100	VU, L
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	188	177	-	11	6	100	VU
Metsäkivoinen (<i>Anthus trivialis</i>)	144	144	-	-	0	100	-
Niittykivoinen (<i>Anthus pratensis</i>)	560	560	-	-	0	100	-
Keltävästäräkki (<i>Motacilla flava</i>)	12	12	-	-	0	100	-
Västääräkki (<i>Motacilla alba</i>)	49	49	-	-	0	100	NT
Tilhi (<i>Bombus garrulus</i>)	113	113	-	-	0	100	-
Rautiainen (<i>Prunella modularis</i>)	17	17	-	-	0	100	-
Kivitasu (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	4	4	-	-	0	100	-

Laji	Lennot yhteensä (lkm)	Alilentoja (lkm)	Ylilentoja (lkm)	Riskilentoja (lkm)	Riski (%)	Alueen kautta (%)	Lisätiedot
Mustarastas (<i>Turdus merula</i>)	9	9	-	-	0	100	-
Räkättirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	4 424	4 424	-	-	0	100	-
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	31	31	-	-	0	100	-
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	819	819	-	-	0	100	-
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	193	193	-	-	0	100	-
Iso rastas (<i>Turdus phil./vis/mer</i>)	219	219	-	-	0	100	-
Pieni rastas (<i>Turdus phil./ili</i>)	397	397	-	-	0	100	-
Pyrstötiainen (<i>Aegithalos caudatus</i>)	23	23	-	-	0	100	-
Kuusitiainen (<i>Periparus ater</i>)	110	110	-	-	0	100	-
Sinitiaainen (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	3	3	-	-	0	100	-
Talitiaainen (<i>Parus major</i>)	8	8	-	-	0	100	-
Isolepinkäinen (<i>Lanius excubitor</i>)	2	2	-	-	0	100	-
Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)	124	124	-	-	0	100	NT
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	5	3	-	2	40	100	-
Varis (<i>Corvus corone</i>)	3	-	-	3	100	100	-
Korppi (<i>Corvus corax</i>)	24	20	-	2	9	92	-
Pikkuvarpunen (<i>Passer montanus</i>)	1	1	-	-	0	100	-
Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)	2 621	2 621	-	-	0	100	-
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	876	876	-	-	0	100	NT
Peippolaji (<i>Fringilla sp.</i>)	3 615	3 615	-	-	0	100	-
Viherpeippo (<i>Carduelis chloris</i>)	6	6	-	-	0	100	EN
Vihervarpunen (<i>Carduelis spinus</i>)	687	687	-	-	0	100	-
Urpiaainen (<i>Carduelis flammea</i>)	558	558	-	-	0	100	-
Pikkukäpylintu (<i>Loxia curvirostra</i>)	42	42	-	-	0	100	-
Isokäpylintu (<i>Loxia pytyopsittacus</i>)	9	9	-	-	0	100	V
Käpylintulaji (<i>Loxia sp.</i>)	23	23	-	-	0	100	-
Taviokuurna (<i>Pinicola enucleator</i>)	40	40	-	-	0	100	V
Punatulkku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	161	161	-	-	0	100	-
Pulmunen (<i>Plectrophenax nivalis</i>)	22	22	-	-	0	100	VU
Keltasirkku (<i>Emberiza citrinella</i>)	10	10	-	-	0	100	-
Pajusirkku (<i>Emberiza schoeniclus</i>)	24	24	-	-	0	100	VU
Yhteensä	27 560	16 489	7 133	794	3	89	

LAJIKOHTAISTA TARKASTELUA

Tässä osiossa esitetään yksityiskohtaisemmin suurikokoisten ja muiden huomionarvoisten lajien lentotietoja. Eri lajeja havaittiin seurannassa yhteensä 70.

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*) 7 % [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 hyvin vähäistä liikehdintää.

Kivipuronmäki 32 yks.

- 22.8.: -
- 30.8.: -
- 6.9.: 2
- 14.9.: 2
- 21.9.: -
- 24.9.: -
- 28.9.: 3
- 3.10.: 6
- 13.10.: 2
- 21.10.: 17

Taigametsähänhi (*Anser fabalis f.*) 73 % [VU] [V]

Taigametsähanhien syysmuutto oli hyvin erikoista syksyllä 2023, sillä vielä lokakuun jälkipuolella Liminganlahdella oli tuhansia hanhia ruokailemassa vaikka lokakuu oli poikkeuksellisen kylmä. Niiden muuttoreitti kulkee kuitenkin yleensä rannikkoa seuraten. Seurannan kokonaislentomäärä oli melko vähäinen.

Kivipuronmäki 174 yks.

- 22.8.: -
- 30.8.: -
- 6.9.: 12
- 14.9.: -
- 21.9.: 20
- 24.9.: 40
- 28.9.: 31
- 3.10.: 71
- 13.10.: -
- 21.10.: -

Harmaahanhilaji (*Anser sp.*) 0 %

Muutonseurannan aikana havaittiin harmaahanhia, jotka olivat todennäköisesti metsähanhia. Havaintoja tehtiin seuraavasti: 9 yksilöä 24.9. ja 33 yksilöä 3.10.

Haapana (*Anas penelope*) 100 % [VU] [V]

Haapanat ovat pitkälti yömuuttajia, mutta osa kannasta matkaa etelään myös valoisaan aikaan. Seurannan kokonaislentomäärä oli hyvin vähäinen: 12 yksilöä 28.9.

Isokoskelo (*Mergus merganser*) 65 % [NT] [V]

Isokoskelomuutto on voimakkainta merellä, mutta se on varsin viuhkamaista sisämaassa. Päämuutto ajoittuu yleensä marraskuun puolelle, jolloin järvet alkavat jäätyä pohjoisempaan. Muuttajamäärä oli kohtalainen: 51 yksilöä 3.10. ja 280 yksilöä 21.10.

Merimetso (*Phalacrocorax carbo*) 100 %

Merimetso on harvalukuinen läpimuuttaja sisämaassa. Seurannassa kirjattiin 15 muuttajaa 3.10.

Mehiläishaukka (*Pernis apivorus*) 100 % [EN] [L]

Mehiläishaukan päämuutto ajoittuu elokuulle. Seurannassa kirjattiin vain kaksi muuttajaa 6.9.

Merikotka (*Haliaeetus albicilla*) 20 % [L]

Merikotkien syysmuuttokausi alkaa jo syyskuussa, mutta lokakuun jälkipuolisko on tyypillisesti päämuuttoaikaa. Seurannassa nähtiin vähäistä muuttoa: 1 yksilö 14.9. ja 4 yksilöä 28.9.

Ruskosuohaukka (*Circus aeruginosus*) 0 % [L]

Ruskosuohaukkojen muuttajamäärät ovat käytännössä kaikkialla pieniä. Muutto keskittyy yleensä elokuun jälkipuoliskolle ja syyskuun alkuun. Seurannassa nähtiin vain yksi muuttaja 6.9.

Sinisuohaukka (*Circus cyaneus*) 44 % [VU] [L]

Sinisuohaukat muuttavat usein peltoalueita myötäillen, mutta yksittäisiä lintuja voidaan nähdä käytännössä missä tahansa. Muuton-seurannan aikana kirjattiin melko vähäistä muuttoa.

Kivipuronmäki 16 yks.

- 22.8.: -
- 30.8.: -
- 6.9.: 3
- 14.9.: 2
- 21.9.: -
- 24.9.: -
- 28.9.: 7
- 3.10.: 4
- 13.10.: -
- 21.10.: -

Kanahaukka (*Accipiter gentilis*) 50 % [NT]

Kanahaukka on osittaismuuttaja, joten vain osa linnuista siirtyy etelämmäksi syksyllä. Seurannassa kirjattiin hyvin vähäistä muuttoa.

Kivipuronmäki 4 yks.

- 22.8.: -
- 30.8.: 1
- 6.9.: -
- 14.9.: -
- 21.9.: -
- 24.9.: -
- 28.9.: 1
- 3.10.: -
- 13.10.: 1
- 21.10.: 1

Varpushaukka (*Accipiter nisus*) 56 %

Varpushaukkojen muutto jakautuu syksyllä pitkälle ajanjaksolle elokuun puolivälistä marraskuulle saakka. Seurannan aikana nähtiin melko runsaasti muuttajia.

Kivipuronmäki 68 yks.

- 22.8.: -
- 30.8.: 3
- 6.9.: 16
- 14.9.: 10
- 21.9.: 2
- 24.9.: 8
- 28.9.: 17
- 3.10.: 10
- 13.10.: 1
- 21.10.: 1

Hiirihaukka (*Buteo buteo*) 73 % [VU]

Hiirihaukkojen muutto ajoittuu elokuun lopulta lokakuun lopulle, mutta syyskuu on päämuuttokuukausi. Seurannassa nähtiin vähäistä muuttoa.

Kivipuronmäki 11 yks.

- ▶ 22.8.: -
- ▶ 30.8.: 3
- ▶ 6.9.: -
- ▶ 14.9.: 2
- ▶ 21.9.: -
- ▶ 24.9.: -
- ▶ 28.9.: 5
- ▶ 3.10.: 1
- ▶ 13.10.: -
- ▶ 21.10.: -

Piekana (*Buteo lagopus*) 67 % [EN]

Piekanojen suurimmat määrät havaitaan Suomessa syksyin Pohjois-Pohjanmaan rannikolla. Keski-Suomessa muuttajamäärät vaihtelevat suuresti vuosittain. Seurannassa nähtiin yksi muuttaja 14.9., 28.9. ja 21.10.

Sääksi (*Pandion haliaetus*) 0 % [L]

Sääksi on harvalukuinen muuttaja kaikkialla, eikä suuria muuttoja nähdä käytännössä missään. Seurannassa kirjattiin yksi lento 22.8., 6.9. ja 14.9. Näistä ensimmäinen koskee paikallista yksilöä.

Tuulihaukka (*Falco tinnunculus*) 50 %

Tuulihaukkojen muuttolukemat ovat tyypillisesti vähäisiä sisämaassa. Seurannan yksilömäärä oli hyvin vähäinen.

Kivipuronmäki 6 yks.

- ▶ 22.8.: -
- ▶ 30.8.: 1
- ▶ 6.9.: 3
- ▶ 14.9.: 1
- ▶ 21.9.: -
- ▶ 24.9.: -
- ▶ 28.9.: 1
- ▶ 3.10.: -
- ▶ 13.10.: -
- ▶ 21.10.: -

Ampuhaukka (*Falco columbarius*) 67 % [L]

Ampuhaukkojen muuttokausi kestää elokuukuun, mutta päivittäiset muuttajamäärät ovat tyypillisesti parhaimmillaan vain muutamia yksilöä. Seurannassa nähtiin yksi muuttaja 14.9., 3.10. ja 13.10.

Muuttohaukka (*Falco peregrinus*) 100 % [VU] [L]

Muuttohaukka on hyvin harvalukuinen muuttaja Suomessa syksyllä. Seurannassa kirjattiin yksi muuttaja 14.9.

Kurki (*Grus grus*) 78 % [L]

Kurjet voidaan jaotella Suomessa länsi- ja itäkurkiin. Länsikurkien muuttoreitti kulkee rannikkoa pitkin Vaasasta kohti Hankoa ja itäkurkien reitti karkeasti Oulusta etelään. Hankealue sijaitsee itäisten kurkien päämuuttoreitillä. Seurannassa nähtiin hyvin voimakasta muuttoa.

Kivipuronmäki 10 281 yks.

- ▶ 22.8.: -
- ▶ 30.8.: 2
- ▶ 6.9.: 32
- ▶ 14.9.: 10 117
- ▶ 21.9.: -
- ▶ 24.9.: 8
- ▶ 28.9.: 116
- ▶ 3.10.: -
- ▶ 13.10.: 6
- ▶ 21.10.: -

Kapustarinta (*Pluvialis apricaria*) 62 % [L]

Kapustarintojen päämuutto ajoittuu elokuulle, minkä vuoksi seurannan kokonaisyksilömäärä jäi erittäin vähäiseksi. Nuoret muuttavat pääosin syyskuussa. Seurannassa nähtiin muuttajia seuraavasti: 3 yksilöä 22.8., 2 yks. 24.9. ja 8 yks. 21.10.

Tundrakurmitsa (*Pluvialis squatarola*) 0 %

Tundrakurmitsa on arktinen läpimuuttaja Suomessa. Sisämaassa havainnot ovat yleensä harvalukuisia ja satunnaisia. Seurannassa havaittiin 31 muuttajaa 22.8.

Taivaanvuohi (*Gallinago gallinago*) 0 % **[NT]**

Taivaanvuohet muuttajat syksyllä pääosin yöllä, minkä vuoksi havaintomäärät ovat vähäisiä. Seurannassa kirjattiin vain yksi muuttaja 30.8.

Harmaalokki (*Larus argentatus*) 100 % **[VU]**

Harmaalokkilentoja kertyi tyypillisen vähäisesti. Eniten muuttajia havaitaan rannikolla ja suurilla reittivesillä. Seurannan ainoa havainto koskee kahta muuttajaa 13.10.

Sepelkyyhky (*Columba palumbus*) 84 %

Sepelkyyhkyjen päämuutto ajoittuu syksyllä yleensä hyvin lyhyelle ajanjaksolle syyskuun viimeiselle kolmannekselle tai lokakuun alkuun. Seurannan kokonaisuksilömäärä oli vähäinen.

Kivipuronmäki 254 yks.

- ▶ 22.8.: 2
- ▶ 30.8.: 4
- ▶ 6.9.: 8
- ▶ 14.9.: -
- ▶ 21.9.: 1
- ▶ 24.9.: -
- ▶ 28.9.: 215
- ▶ 3.10.: 24
- ▶ 13.10.: -
- ▶ 21.10.: -

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.

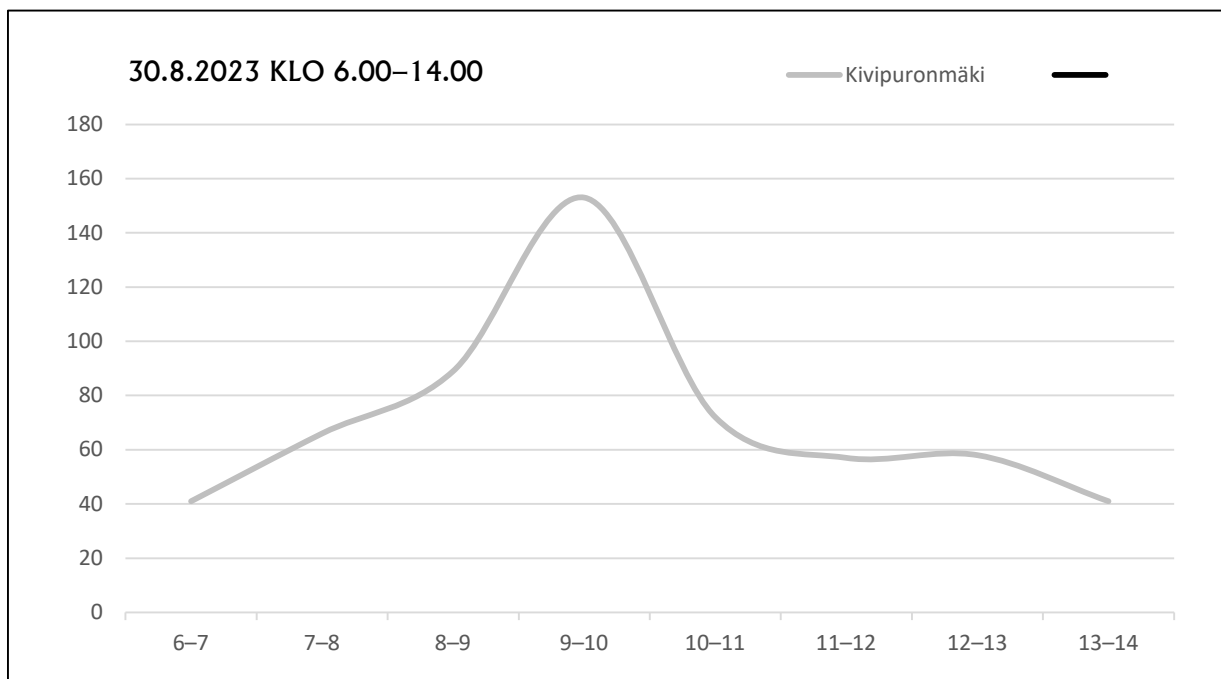
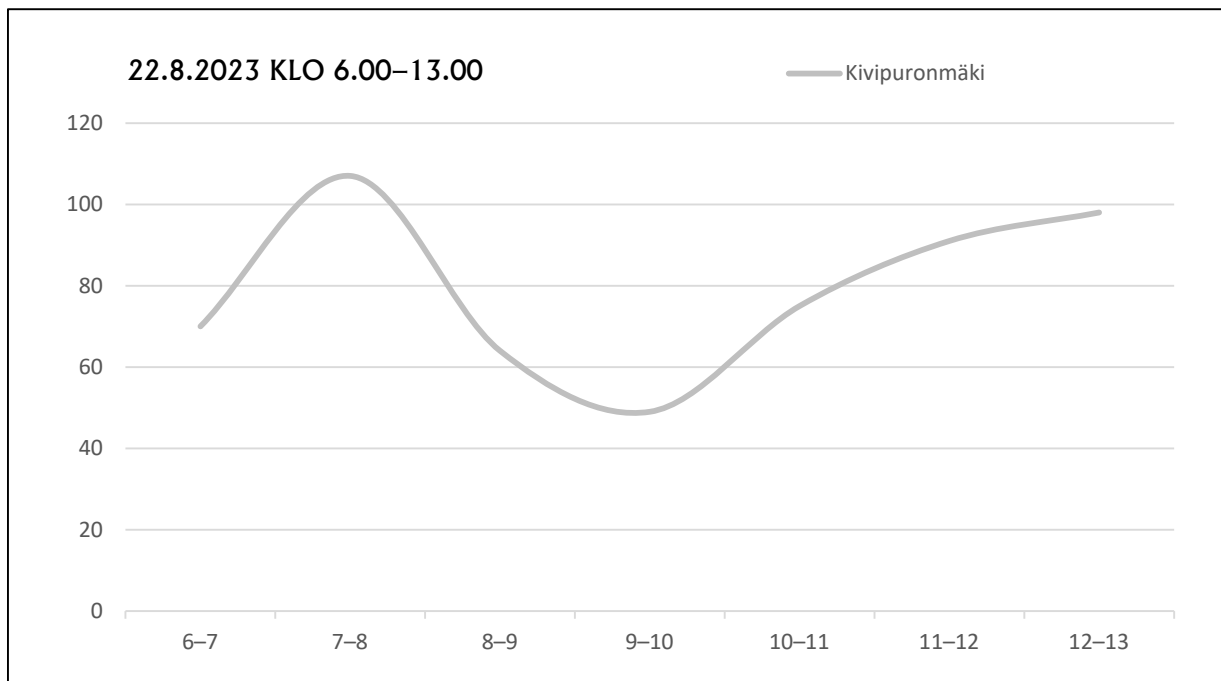
Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehikoinen, A. 2011:

Suomen III Lintuatlas. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö.

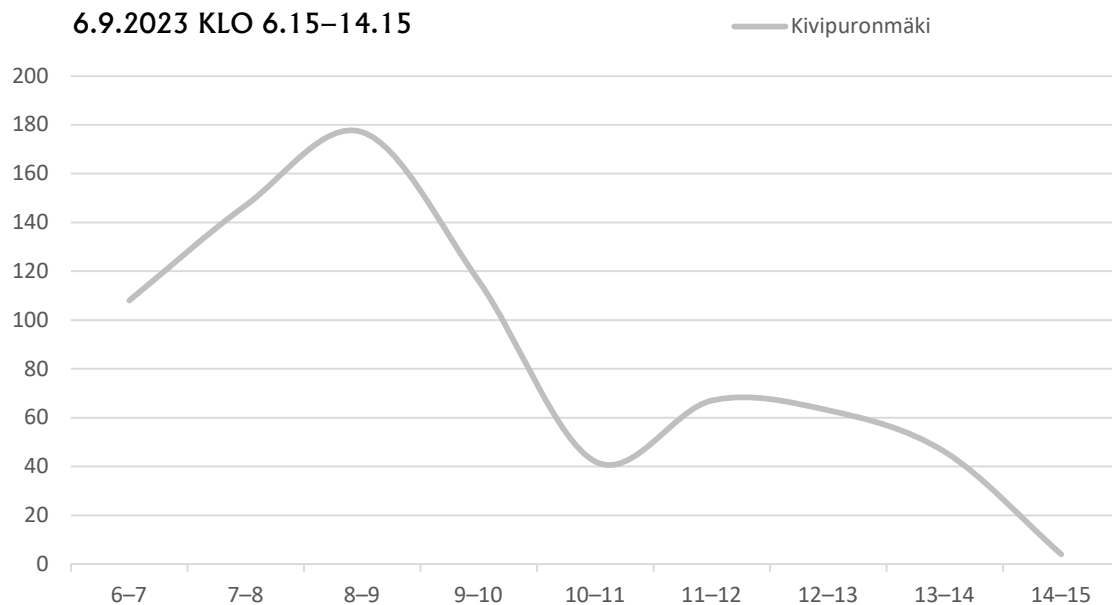
<<http://atlas3.lintuatlas.fi>>.

LIITE 1. Lennot 60 minuuttia kohden havaintopäivittäin.

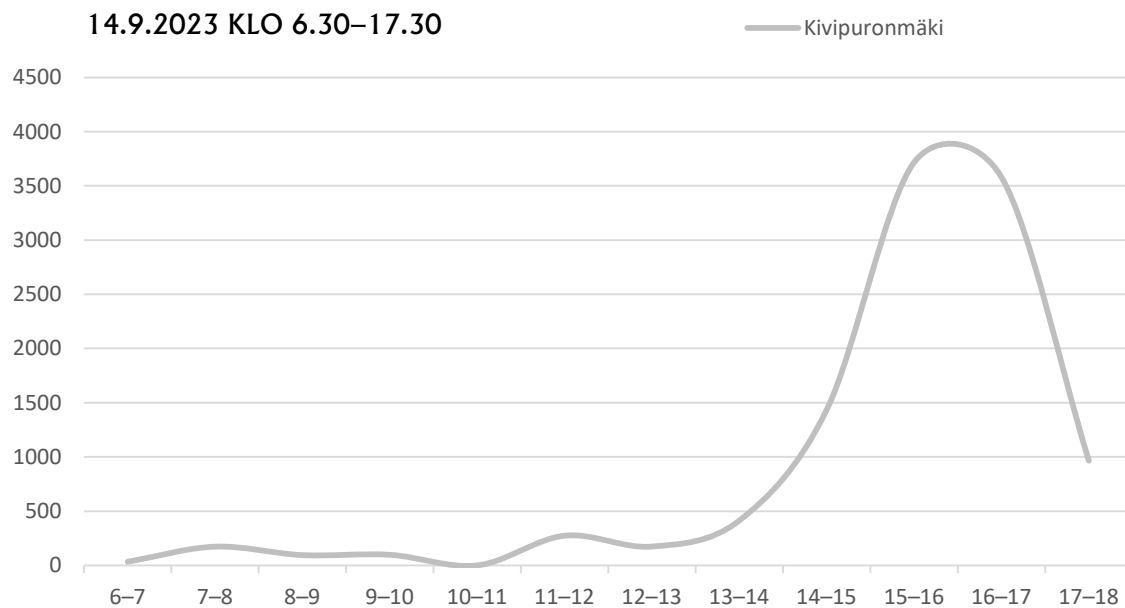
Vajaat tunnit on suhteutettu siten, että esimerkiksi 7.30–8.00 jakson lentomäärä on kerrottu kahdella.



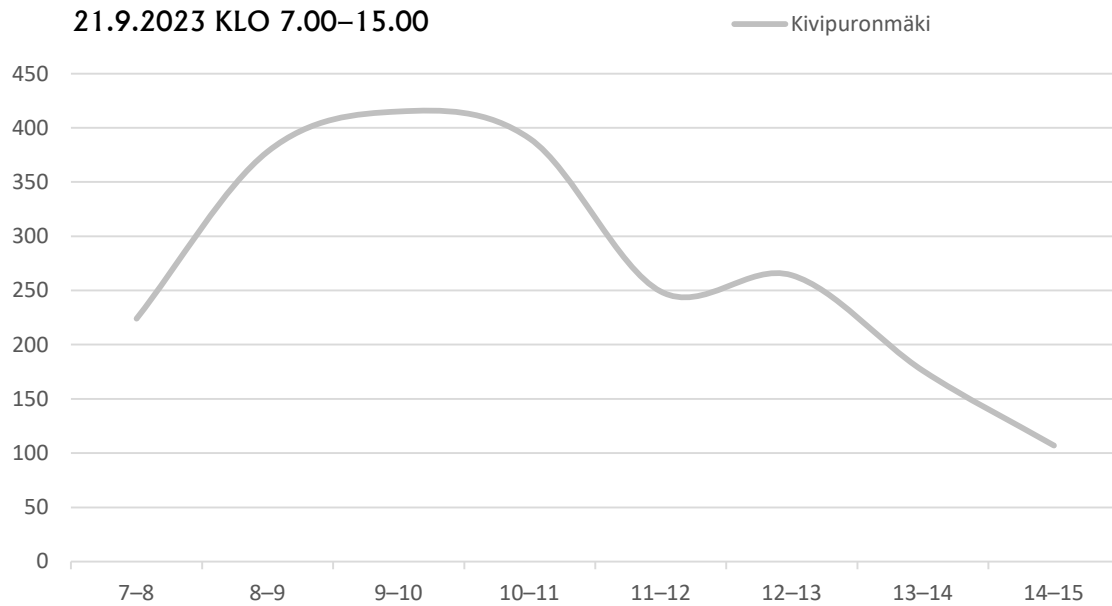
6.9.2023 KLO 6.15–14.15



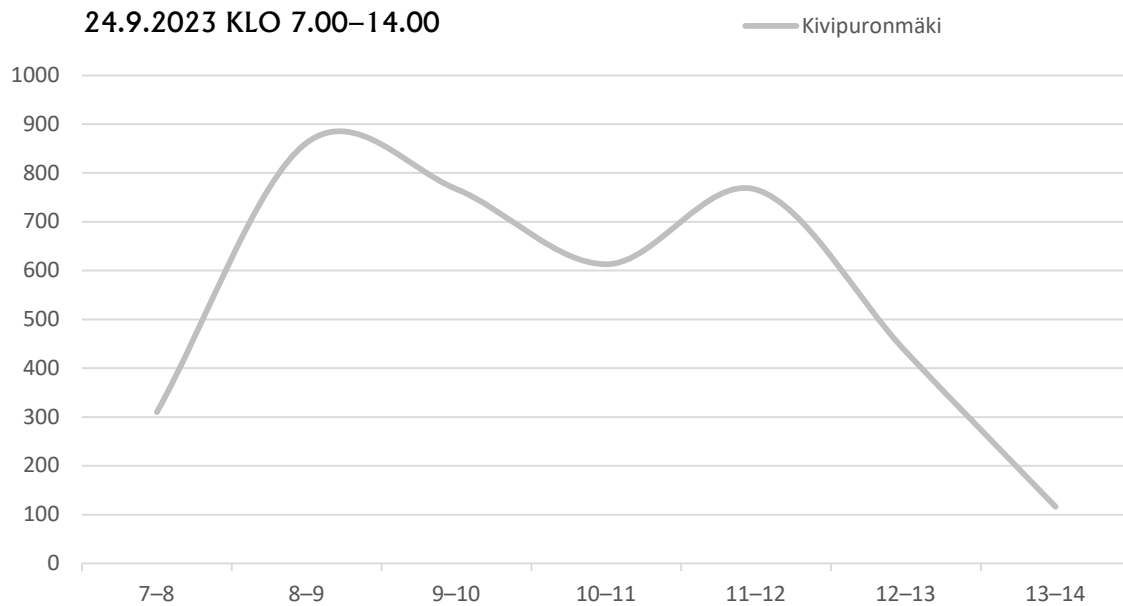
14.9.2023 KLO 6.30–17.30

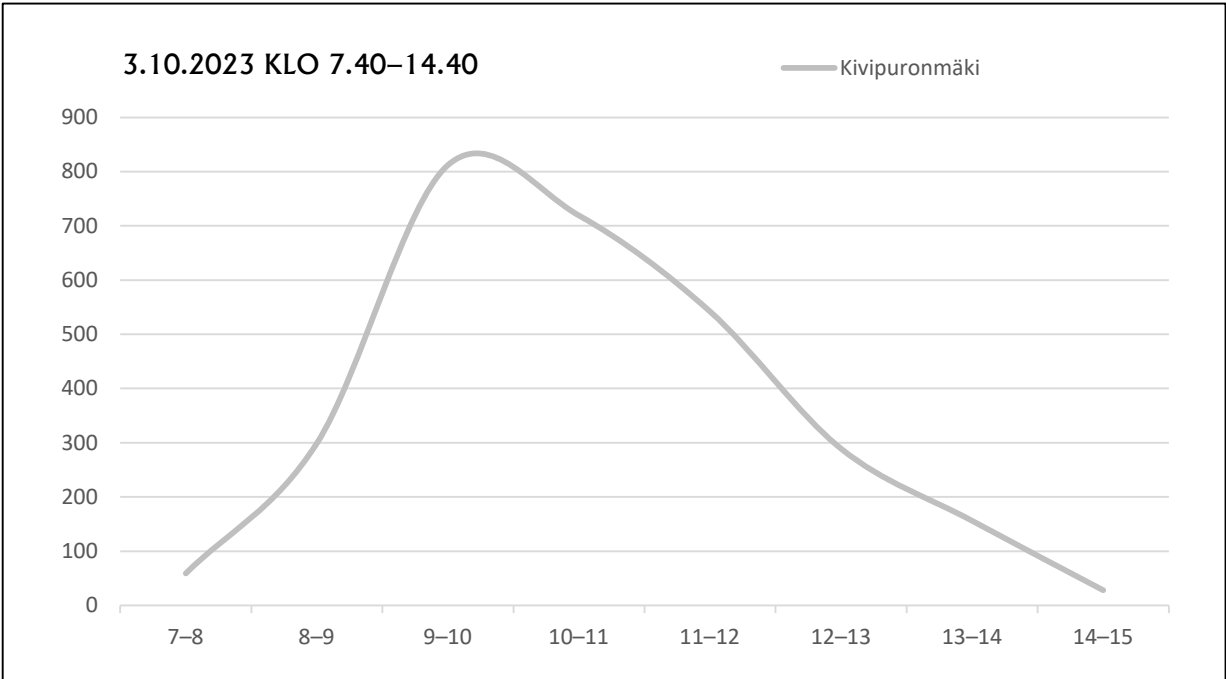
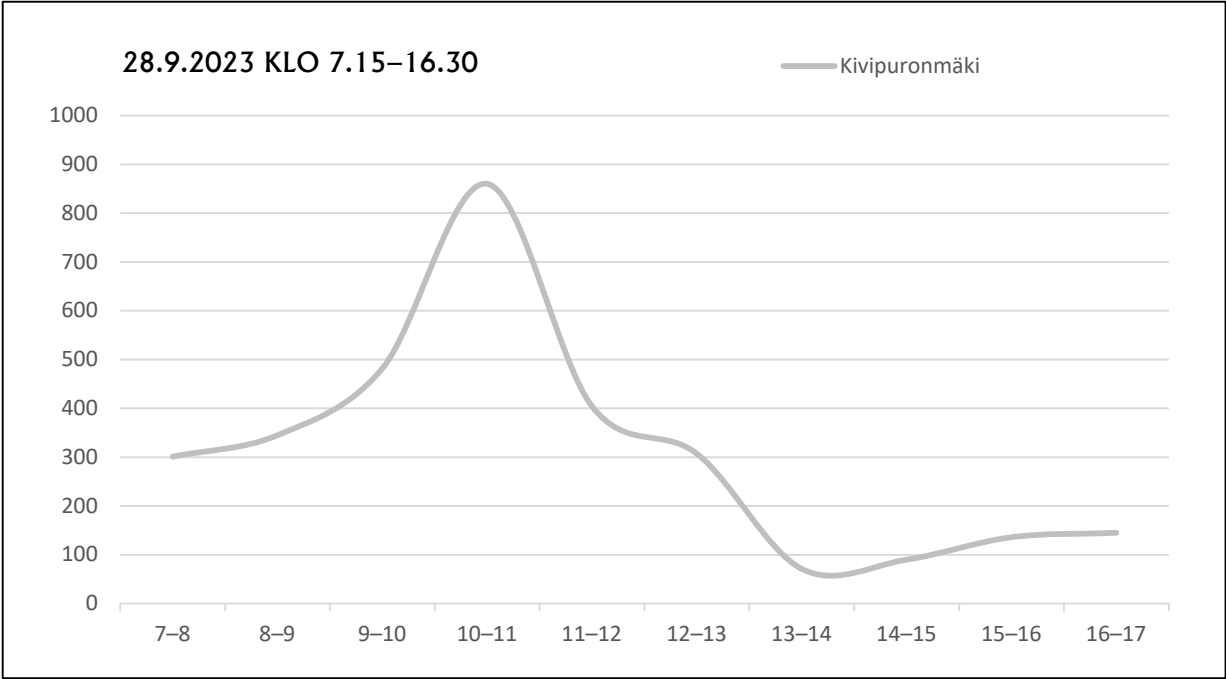
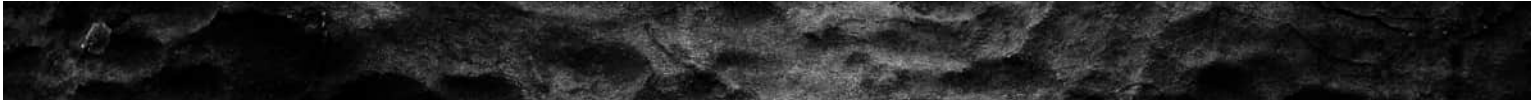


21.9.2023 KLO 7.00–15.00

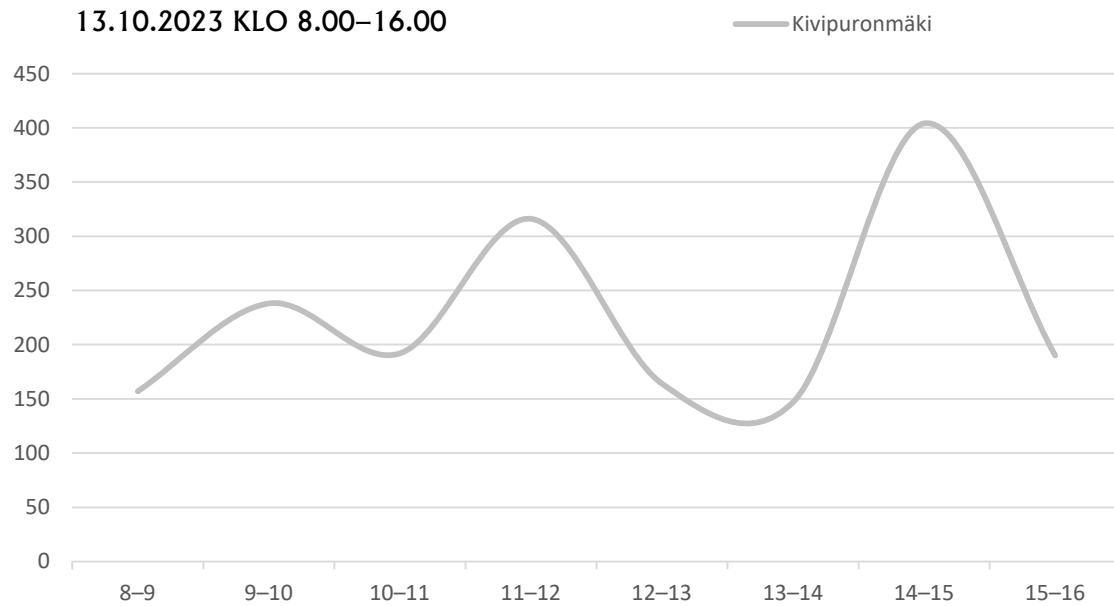


24.9.2023 KLO 7.00–14.00

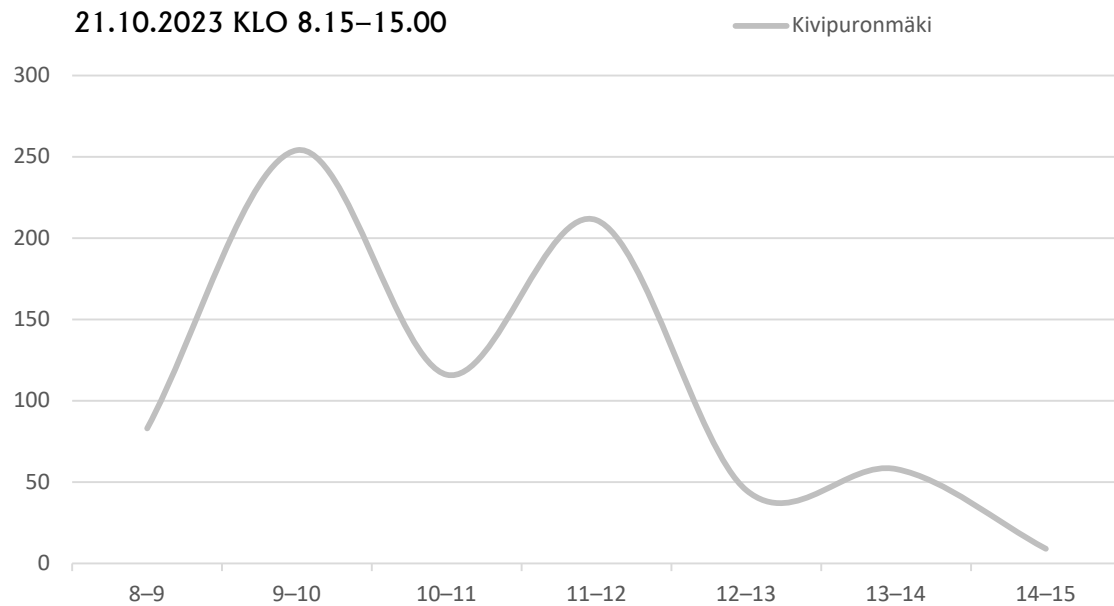




13.10.2023 KLO 8.00–16.00



21.10.2023 KLO 8.15–15.00

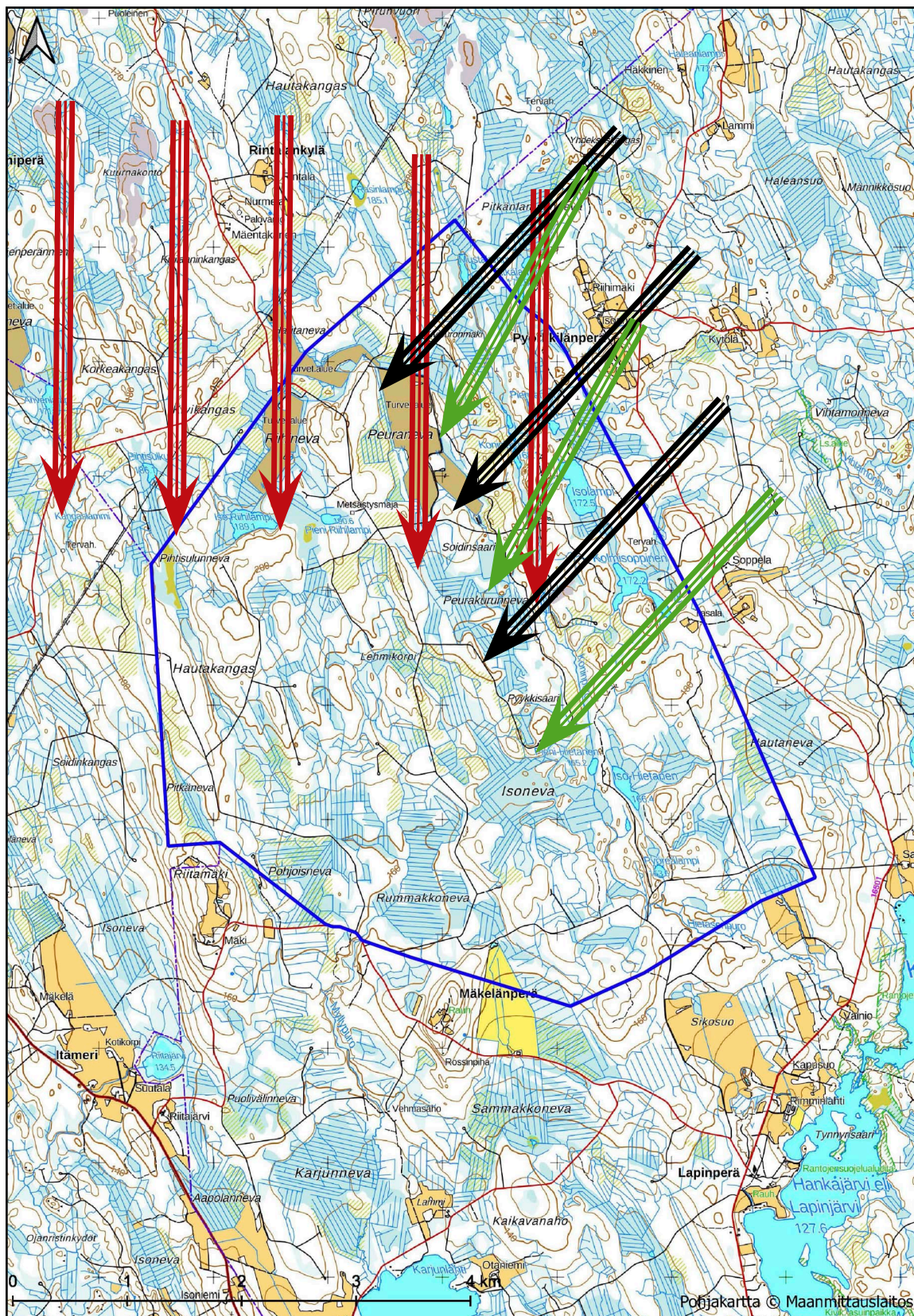


LIITE 2. Havaintopaikan lennot tunnin jaksoissa päivittäin.

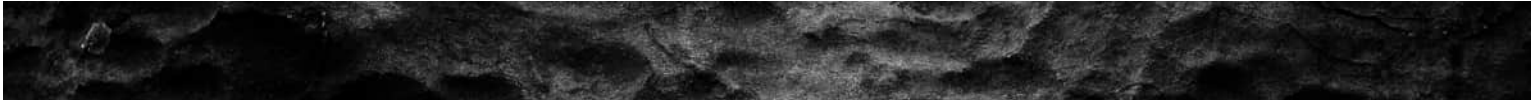
KIVIPURONMÄKI

<i>Pvm</i>	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
22.8.	70	107	64	49	75	91	98	-	-	-	-	-
30.8.	41	66	89	153	72	57	58	41	-	-	-	-
6.9.	108	147	177	116	42	67	63	46	4	-	-	-
14.9.	34	173	95	98	0	274	174	414	1 435	3 716	3 580	966
21.9.	-	224	378	415	390	249	264	176	107	-	-	-
24.9.	-	310	862	767	613	766	434	116	-	-	-	-
28.9.	-	301	345	482	860	404	307	71	90	136	145	-
3.10.	-	59	299	812	719	542	289	156	28	-	-	-
13.10.	-	-	157	238	192	316	164	147	404	190	-	-
21.10.	-	-	83	254	116	211	45	58	9	-	-	-

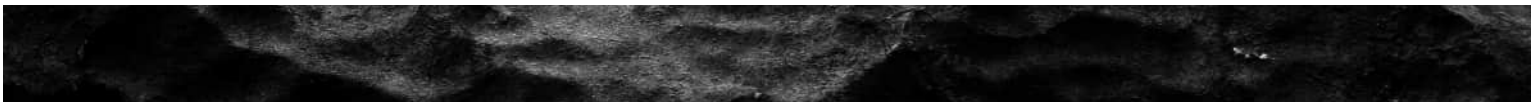
LIITE 3. Valikoitujen lajien muuttoreittejä.



Kurkien (punaiset nuolet), metsähänhi (mustat nuolet) ja isokoskeloiden (mustat nuolet) tärkeimpiä lentoreittejä syksyn 2023 muuttoseurannassa.



Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy



Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston muuttolintujen törmäysmallinnus 2023



SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto	3
Työstä vastaavat henkilöt	4
Törmäysmallinnus	4
Tutkimusmenetelmät	4
Epävarmuustekijät	5
Tulokset	6
Kevätmuutto	10
Syysmuutto	12
Päätelmät	14
Kirjallisuus	16
Liitteet	18
Liite 1. Törmäysmallinnus 9 tuulivoimalayksiköllä	18

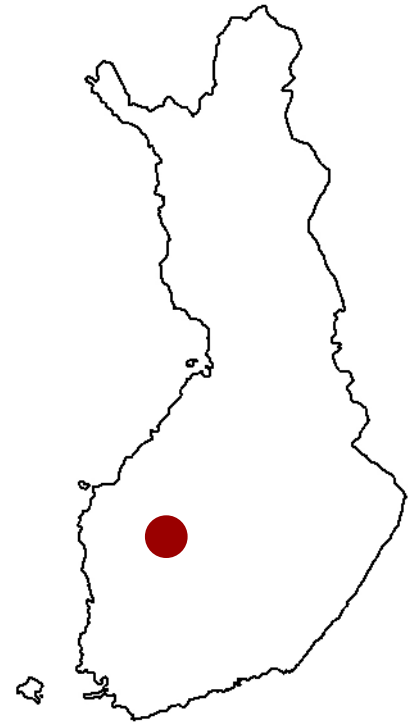
*Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:
Ahlman, S. 2023: Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston
muuttolintujen törmäysmallinnus 2023. Ahlman Group Oy.*

JOHDANTO

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

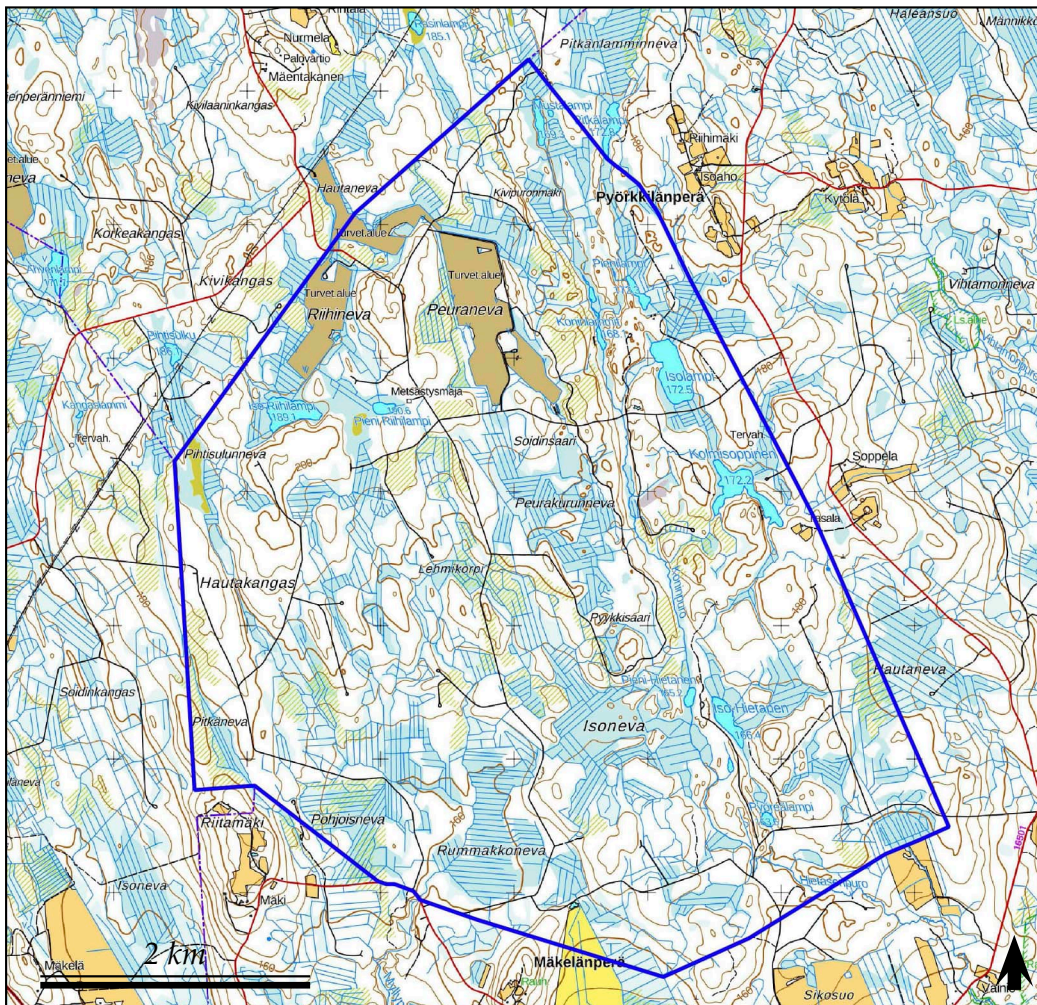
Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Lehmikorven alueelle. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä. Hankkeeseen sovelletaan YVA-lain (252/2017) mukaista ympäristövaikutusten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

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



Kuva 1. Tutkimusalue (sininen viiva).

Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.



TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Lehmikorven 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 2023a) ja syksyllä (Ahlman 2023b) 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 kokonaisyksilömäärää 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 vaihtoehdosta: 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 5 700 metriä ja vastaavasti havaintoikkunan korkeudeksi määritettiin ilmatila 25 metristä (puuston korkeus) 330 metriin. Havaintoikkunan pinta-alaksi muodostuu näin 1 738 500 m². Törmäysikkuna muodostuu puolestaan 12 turbiinin roottorien muodostamasta yhteispinta-alasta, joka on 637 115 m². Tuulivoimapuiston roottorien peittoprosentti havaintoikkunasta on tällöin 36,65 %. Vaihtoehtoinen mallinnus on laskettu yhdeksällä 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 % (Whitfield 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. Alestam 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 arvioitua muuttoajaa ja läpimuuttavan kannan kokonaisyksilömäärät.

Laji	Havaintomäärä	Muutto aika (h/kevät)	Kokonaisyksilömäärä
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	115	200	288
Taigametsähanhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	107	150	201
Tundrahanhi (<i>Anser albifrons</i>)	20	150	38
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	206	150	386
Kanadanhanhi (<i>Branta canadensis</i>)	1	150	2
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	9	200	23
Kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	4	250	13
Kuikkalaji (<i>Gavia sp.</i>)	2	250	6
Merimetso (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	3	200	8
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	3	200	8
Sinisuohtaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	5	200	13
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	5	200	13
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	23	250	72
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	12	200	30
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	1	200	3
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	6	200	15
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	8	200	20
Kurki (<i>Grus grus</i>)	312	100	390
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	47	250	147
Töyhtöhyppä (<i>Vanellus vanellus</i>)	132	250	413
Pikkukuovi (<i>Numenius phaeopus</i>)	1	-	5
Kuovi (<i>Numenius arquata</i>)	33	150	62
Suokukko (<i>Calidris pugnax</i>)	26	150	49
Valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>)	11	150	21
Liro (<i>Tringa glareola</i>)	17	150	32
Taivaanvuohi (<i>Gallinago gallinago</i>)	12	200	30
Naurulokki (<i>Larus ridibundus</i>)	78	200	195
Kalalokki (<i>Larus canus</i>)	53	200	133

Laji	Havaintomäärä	Muutto aika (h/kevät)	Kokonaissyksilömäärä
Selkälökki (<i>Larus fuscus</i>)	1	150	2
Harmaalokki (<i>Larus argentatus</i>)	2	-	10
Uuttukyyhky (<i>Columba oenas</i>)	2	150	4
Sepelkyyhky (<i>Columba palumbus</i>)	616	200	1 540
Kiuru (<i>Alauda arvensis</i>)	10	200	25
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	57	200	143
Räystäspääsky (<i>Delichon urbicum</i>)	4	150	8
Metsäkirkvinen (<i>Anthus trivialis</i>)	47	150	88
Niittykirkvinen (<i>Anthus pratensis</i>)	28	200	70
Västäräkki (<i>Motacilla alba</i>)	14	150	26
Rautiainen (<i>Prunella modularis</i>)	12	150	23
Räkättirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	824	200	2 060
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	23	150	43
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	155	150	291
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	96	200	240
Pieni rastas (<i>Turdus phili</i>)	194	150	364
Talitiainen (<i>Parus major</i>)	12	150	23
Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)	26	100	33
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	28	150	53
Varis (<i>Corvus corone</i>)	33	200	83
Kottarainen (<i>Sturnus vulgaris</i>)	1	200	3
Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)	2 524	150	4 733
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	464	150	870
Peippolaji (<i>Fringilla sp.</i>)	3 620	200	9 050
Viherpeippo (<i>Carduelis chloris</i>)	2	150	4
Tikli (<i>Carduelis carduelis</i>)	1	150	2
Vihervarpunen (<i>Carduelis spinus</i>)	303	200	758
Hemppo (<i>Carduelis cannabina</i>)	1	150	2
Punatulkku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	57	150	107

Taulukko 2. Hankealueen kautta syksyllä muuttavat lajit yksilömäärineen sekä arvioitua muuttoajasta ja läpimuuttavan kannan kokonaisyksilömäärät.

Laji	Havaintomäärä	Muutto aika (h/syksy)	Kokonaisyksilömäärä
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	32	200	80
Taigametsähanhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	174	150	326
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	42	150	79
Haapana (<i>Anas penelope</i>)	12	200	30
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	331	200	828
Merimetso (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	15	250	47
Mehiläishaukka (<i>Pernis apivorus</i>)	2	200	5
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	5	300	19
Ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>)	1	200	3
Sinisuhaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	16	250	50
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	4	250	13
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	68	350	298
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	11	250	34
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	3	250	9
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	3	200	8
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	6	250	19
Muuttohaukka (<i>Falco peregrinus</i>)	1	250	3
Kurki (<i>Grus grus</i>)	10 281	100	12 851
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	13	300	49
Tundrakurmitsa (<i>Pluvialis squatarola</i>)	31	250	97
Taivaanvuohi (<i>Gallinago gallinago</i>)	1	-	5
Harmaalokki (<i>Larus argentatus</i>)	2	-	10
Sepelkyhky (<i>Columba palumbus</i>)	254	150	476
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	188	200	470
Metsäkivoinen (<i>Anthus trivialis</i>)	144	250	450
Niittykivoinen (<i>Anthus pratensis</i>)	560	200	1 400
Keltävästäräkki (<i>Motacilla flava</i>)	12	150	23
Västäräkki (<i>Motacilla alba</i>)	49	200	123
Rautiainen (<i>Prunella modularis</i>)	17	250	53
Kivitasku (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	4	250	13
Räkättirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	4 424	250	13 825
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	31	200	78
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	819	200	2 048
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	193	250	603
Pieni rastas (<i>Turdus phili</i>)	397	250	1 241
Kuusitiainen (<i>Periparus ater</i>)	110	200	275
Talitiainen (<i>Parus major</i>)	8	200	20
Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)	124	200	310
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	5	-	50
Varis (<i>Corvus corone</i>)	3	-	20

<i>Laji</i>	<i>Havaintomäärä</i>	<i>Muutto aika (h/syksy)</i>	<i>Kokonaisyksilömäärä</i>
<i>Peippo (Fringilla coelebs)</i>	2 621	200	6 553
<i>Järripeippo (Fringilla montifringilla)</i>	876	150	1 643
<i>Peippolaji (Fringilla sp.)</i>	3 615	250	11 297
<i>Viherpeippo (Carduelis chloris)</i>	6	200	15
<i>Vihervarpunen (Carduelis spinus)</i>	687	350	3 006
<i>Punatulkku (Pyrrhula pyrrhula)</i>	161	150	302

KEVÄTMUUTTO

Kaikkien suurikokoisten lintujen riskilentomäärät olivat niin pieniä, että 95–99,8 prosentin väistötodennäköisyydellä törmäysriskit ovat hyvin vähäisiä. Laskentamallin mukaan törmäys saattaa tapahtua kerran 20 vuodessa kurjelle (0,05 yksilöä / kevät) ja kerran 33 vuodessa (0,03) naurulokille ja sepelkyyhkylle. Kaikkien muiden lajien törmäysriskit ovat korkeintaan kerran 50–100 vuodessa (taulukko 3). Törmäyslaskelmaan valikoitujen 57 lajin/lajiryhmän yhteenlaskettu törmäysmäärä on 0,22 kevätmuuttokautta kohden (taulukko 3), mikä on hyvin pieni luku. 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 % väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, 95–99,8 % väistöä
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	288	6,82	6,12	2,71	0,03	0,01
Taigametsähanhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	201	4,60	2,88	0,70	0,01	0,00
Tundrahanhi (<i>Anser albifrons</i>)	38	4,64	0,54	0,54	0,00	0,00
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	386	4,61	5,56	1,70	0,01	0,00
Kanadanhanhi (<i>Branta canadensis</i>)	2	5,25	0,03	0,00	0,00	0,00
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	23	3,93	0,28	0,28	0,01	0,01
Kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	13	4,10	0,16	0,08	0,00	0,00
Kuikkalaji (<i>Gavia sp.</i>)	6	4,07	0,08	0,08	0,00	0,00
Merimetso (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	8	5,33	0,12	0,12	0,00	0,00
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	8	5,29	0,12	0,04	0,01	0,00
Sinisuuhaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	13	5,09	0,20	0,04	0,00	0,00
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	13	4,28	0,17	0,03	0,00	0,00
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	72	3,80	0,85	0,15	0,02	0,00
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	30	4,66	0,44	0,15	0,01	0,00
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	3	4,99	0,04	0,04	0,00	0,00
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	15	4,51	0,21	0,11	0,00	0,00
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	20	4,07	0,25	0,06	0,01	0,00
Kurki (<i>Grus grus</i>)	390	6,17	7,52	2,48	0,15	0,05
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	147	3,38	1,55	0,23	0,03	0,00
Töyhtöhyyppä (<i>Vanellus vanellus</i>)	413	3,55	4,57	1,00	0,09	0,02
Pikkukuovi (<i>Numenius phaeopus</i>)	5	3,62	0,06	0,00	0,00	0,00
Kuovi (<i>Numenius arquata</i>)	62	4,04	0,78	0,19	0,02	0,00
Suokukko (<i>Calidris pugnax</i>)	49	3,21	0,49	0,00	0,01	0,00
Valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>)	21	3,65	0,24	0,02	0,00	0,00
Liro (<i>Tringa glareola</i>)	32	3,48	0,35	0,00	0,01	0,00
Taivaanvuohi (<i>Gallinago gallinago</i>)	30	3,09	0,29	0,05	0,01	0,00
Naurulokki (<i>Larus ridibundus</i>)	195	3,96	2,41	1,30	0,05	0,03

<i>Laji (tieteellinen nimi)</i>	<i>Laskennallinen kokonaisuusilomäärä</i>	<i>Törmäysriskiprosentti</i>	<i>Törmäysten määrä, satumaislentokorkeus, ei väistöä</i>	<i>Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, ei väistöä</i>	<i>Törmäysten määrä, satumaislentokorkeus, 95–99,8 % väistöä</i>	<i>Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, 95–99,8 % väistöä</i>
<i>Kalalokki (Larus canus)</i>	133	3,94	1,63	0,68	0,03	0,01
<i>Selkälokki (Larus fuscus)</i>	2	4,62	0,03	0,03	0,00	0,00
<i>Harmaalokki (Larus argentatus)</i>	10	4,74	0,15	0,07	0,00	0,00
<i>Uuttukyyhky (Columba oenas)</i>	4	3,39	0,04	0,00	0,00	0,00
<i>Sepelkyyhky (Columba palumbus)</i>	1 540	3,61	17,37	1,38	0,35	0,03
<i>Kiuru (Alauda arvensis)</i>	25	2,92	0,23	0,00	0,00	0,00
<i>Haarapääsky (Hirundo rustica)</i>	143	3,30	1,47	0,00	0,03	0,00
<i>Räystäspääsky (Delichon urbicum)</i>	8	3,03	0,07	0,00	0,00	0,00
<i>Metsäkirvinen (Anthus trivialis)</i>	88	2,91	0,80	0,00	0,02	0,00
<i>Niittykirvinen (Anthus pratensis)</i>	70	3,04	0,66	0,00	0,01	0,00
<i>Västaräkki (Motacilla alba)</i>	26	2,95	0,24	0,00	0,00	0,00
<i>Rautiainen (Prunella modularis)</i>	23	2,90	0,20	0,00	0,00	0,00
<i>Räkättirastas (Turdus pilaris)</i>	2 060	3,32	21,38	0,18	0,43	0,00
<i>Laulurastas (Turdus philomelos)</i>	43	3,40	0,46	0,00	0,01	0,00
<i>Punakylkirastas (Turdus iliacus)</i>	291	3,08	2,80	0,00	0,06	0,00
<i>Kulorastas (Turdus viscivorus)</i>	240	3,47	2,60	0,00	0,05	0,00
<i>Pieni rastas (Turdus philili)</i>	364	3,21	3,65	0,00	0,07	0,00
<i>Talitiainen (Parus major)</i>	23	2,83	0,20	0,00	0,00	0,00
<i>Närhi (Garrulus glandarius)</i>	33	5,31	0,54	0,00	0,01	0,00
<i>Naakka (Corvus monedula)</i>	53	3,71	0,61	0,33	0,01	0,01
<i>Varis (Corvus corone)</i>	83	4,07	1,05	0,54	0,02	0,01
<i>Kottarainen (Sturnus vulgaris)</i>	3	3,01	0,02	0,00	0,00	0,00
<i>Peippo (Fringilla coelebs)</i>	4 733	2,87	42,40	0,00	0,85	0,00
<i>Järripeippo (Fringilla montifringilla)</i>	870	2,78	7,57	0,00	0,15	0,00
<i>Peippolaji (Fringilla sp.)</i>	9 050	2,82	79,73	0,00	1,59	0,00
<i>Viherpeippo (Carduelis chloris)</i>	4	2,94	0,03	0,00	0,00	0,00
<i>Tikli (Carduelis carduelis)</i>	2	2,79	0,02	0,00	0,00	0,00
<i>Vihervarpunen (Carduelis spinus)</i>	758	2,73	6,46	0,00	0,13	0,00
<i>Hemppo (Carduelis cannabina)</i>	2	2,79	0,02	0,00	0,00	0,00
<i>Punatulkku (Pyrrhula pyrrhula)</i>	107	2,91	0,97	0,00	0,02	0,00
<i>Yhteensä</i>			229,71	15,32	4,35	0,22

SYYSMUUTTO

Kaikkien suurikokoisten lintujen riskilentomäärät olivat niin pieniä, että 95–99,8 prosentin väistötodennäköisyydellä törmäysriskit ovat hyvin vähäisiä. Laskentamallin mukaan suurin törmäysriski on isokoskelolla, jonka arvioidaan törmäävän kahdeksan vuoden välein (0,13 yksilöä / syksy). Sepelkyyhkyn arvioidaan törmäävän 11 vuoden välein (0,09), kurjen 16 vuoden välein (0,06) ja varpushaukan 25 vuoden välein (0,04). Kaikilla muilla lajeilla törmäysriski on korkeintaan kerran 50–100 vuodessa (taulukko 4).

Törmäyslaskelmaan valikoitujen 46 lajin/lajiryhmän yhteenlaskettu törmäysmäärä on 0,39 syysmuuttokautta kohden (taulukko 4), mikä on hyvin pieni lukema. Tuloksien perusteella yhteenkään lajiin ei arvioida kohdistuvan törmäyksistä aiheutuvia populaatiotason muutoksia. 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 % väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, 95–99,8 % väistöä
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	80	6,82	1,70	0,05	0,01	0,00
Taigametsähanhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	326	4,60	4,68	3,42	0,01	0,01
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	79	4,61	1,13	0,00	0,00	0,00
Haapana (<i>Anas penelope</i>)	30	3,53	0,33	0,33	0,01	0,01
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	828	3,93	10,16	6,57	0,20	0,13
Merimetso (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	47	5,33	0,78	0,78	0,02	0,02
Mehiläishaukka (<i>Pernis apivorus</i>)	5	4,56	0,07	0,07	0,00	0,00
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	19	5,29	0,31	0,06	0,02	0,00
Ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>)	3	4,67	0,04	0,00	0,00	0,00
Sinisuhaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	50	5,09	0,79	0,35	0,01	0,00
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	13	4,28	0,17	0,08	0,00	0,00
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	298	3,80	3,53	1,97	0,07	0,04
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	34	4,66	0,50	0,36	0,01	0,01
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	9	4,99	0,15	0,10	0,00	0,00
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	8	4,51	0,11	0,00	0,00	0,00
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	19	4,07	0,24	0,12	0,01	0,01
Muuttohaukka (<i>Falco peregrinus</i>)	3	4,07	0,04	0,04	0,00	0,00
Kurki (<i>Grus grus</i>)	12 851	6,17	247,83	2,82	4,96	0,06
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	49	3,38	0,51	0,32	0,01	0,01
Tundrakurmitsa (<i>Pluvialis squatarola</i>)	97	3,17	0,96	0,00	0,02	0,00

<i>Laji (tieteellinen nimi)</i>	<i>Laskennallinen kokonaisyksilömäärä</i>	<i>Törmäysriskiprosentti</i>	<i>Törmäysten määrä, satunmaislentokorkeus, ei väistöä</i>	<i>Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, ei väistöä</i>	<i>Törmäysten määrä, satunmaislentokorkeus, 95–99,8 % väistöä</i>	<i>Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, 95–99,8 % väistöä</i>
<i>Taivaanvuohi (Gallinago gallinago)</i>	5	3,09	0,05	0,00	0,00	0,00
<i>Harmaalokki (Larus argentatus)</i>	10	4,74	0,15	0,09	0,00	0,00
<i>Sepelkyykky (Columba palumbus)</i>	476	3,61	5,37	4,53	0,11	0,09
<i>Haarapääsky (Hirundo rustica)</i>	470	3,30	4,84	0,28	0,10	0,01
<i>Metsäkirvinen (Anthus trivialis)</i>	450	2,91	4,09	0,00	0,08	0,00
<i>Niittykirvinen (Anthus pratensis)</i>	1 400	3,04	13,28	0,00	0,27	0,00
<i>Keltävästäräkki (Motacilla flava)</i>	23	2,99	0,21	0,00	0,00	0,00
<i>Västääräkki (Motacilla alba)</i>	123	2,95	1,13	0,00	0,02	0,00
<i>Rautiainen (Prunella modularis)</i>	53	2,90	0,48	0,00	0,01	0,00
<i>Kivitasku (Oenanthe oenanthe)</i>	13	2,91	0,11	0,00	0,00	0,00
<i>Räkättirastas (Turdus pilaris)</i>	13 825	3,32	143,48	0,00	2,87	0,00
<i>Laulurastas (Turdus philomelos)</i>	78	3,40	0,82	0,00	0,02	0,00
<i>Punakylkirastas (Turdus iliacus)</i>	2 048	3,08	19,69	0,00	0,39	0,00
<i>Kulorastas (Turdus viscivorus)</i>	603	3,47	6,54	0,00	0,13	0,00
<i>Pieni rastas (Turdus philili)</i>	1 241	3,21	12,45	0,00	0,25	0,00
<i>Kuusitiainen (Periparus ater)</i>	275	2,93	2,52	0,00	0,05	0,00
<i>Talitiainen (Parus major)</i>	20	2,83	0,18	0,00	0,00	0,00
<i>Närhi (Garrulus glandarius)</i>	310	5,31	5,15	0,00	0,10	0,00
<i>Naakka (Corvus monedula)</i>	50	3,71	0,58	0,04	0,01	0,00
<i>Varis (Corvus corone)</i>	20	4,07	0,25	0,07	0,01	0,00
<i>Peippo (Fringilla coelebs)</i>	6 553	2,87	58,71	0,00	1,17	0,00
<i>Järripeippo (Fringilla montifringilla)</i>	1 643	2,78	14,29	0,00	0,29	0,00
<i>Peippolaji (Fringilla sp.)</i>	11 297	2,82	99,52	0,00	1,99	0,00
<i>Viherpeippo (Carduelis chloris)</i>	15	2,94	0,14	0,00	0,00	0,00
<i>Vihervarpunen (Carduelis spinus)</i>	3 006	2,73	25,62	0,00	0,51	0,00
<i>Punatulkku (Pyrrhula pyrrhula)</i>	302	2,91	2,75	0,00	0,05	0,00
<i>Yhteensä</i>			696,43	22,46	13,81	0,39

PÄÄTELMÄT

Lehmikorven tuulivoimapuiston keväiset törmäysriskit ovat mainittavia lähinnä kurjelle, nau-rulokille ja sepelkyyhkylle, joiden arvioidaan törmäävän kerran 20–33 vuodessa. Kaikkien muiden lajien korkeintaan kerran 50–100 vuodessa. Syksyllä törmäysriskit koskevat eniten iso-koskeloa, jonka arvioidaan törmäävän kahdeksan vuoden välein. Sepelkyyhkyn törmäysarvio on kerran 11 vuodessa, kurjen kerran 16 vuodessa ja varpushaukan kerran 25 vuodessa. Muilla lajeilla törmäysriski on korkeintaan kerran 50–100 vuodessa.

Kokonaisuutena muuttolintujen törmäysriskit ovat mallinnuksen mukaan hyvin vähäisiä ja riskilentojen määrät pääosin erittäin vähäisiä.

Liitteeseen 1 on mallinnettu törmäysriskit 9 tuulivoimalayksikölle, sillä se on hankkeen toinen vaihtoehto (VE2). Molempien toteutusvaihtoehtojen (9 tai 12 voimalaa) törmäysriskit läpimuuttavalla lajistolle ovat kokonaisuutena hyvin vähäisiä.

Suomessa maastotutkimuksia jo rakennettujen tuulivoimapuistojen osalta on tehty tois-taiseksi 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 edusta-va, sillä viiden kunnan alueella havainnoitiin lintujen muuttoa ja lentoreittien aikana tapahtu-vaa käyttäytymistä yhteensä noin 550 päivänä. Lisäksi mahdollisia törmäyksien uhreja etsittiin pelkästään vuonna 2017 yhteensä 176 päivänä, jolloin tutkittiin yli 1 800 voimalan välitön lähei-syys (Suorsa 2019). Tutkimusten perusteella tuulivoiman vaikutukset törmäyskuolleisuuteen ovat merkittävästi vähäisemmät kuin on aiemmin arvioitu, sillä todettuja törmäyksiä doku-mentoitiin vain 48 (taulukko 5) vaikka tutkimuskohteena olleet puistot sijaitsevat useiden suu-rikokoisten lajien valtakunnallisesti merkittävällä muuttoreitillä. Löydettyjen törmäysuhrien joukossa oli vain yksi kurki. Myös muissa Suomessa toteutetuissa tutkimuksissa törmäysmää-rät ovat olleet hyvin vähäisiä (mm. Ahlman 2016, 2017a, 2017b, 2018).

<i>Laji</i>	<i>Simo</i>	<i>Ii</i>	<i>Raahe</i>	<i>Pyhäjoki</i>	<i>Kalajoki</i>	<i>Yhteensä</i>
<i>Harmaalokki</i>	-	1	-	-	2	3
<i>Harmaasieppo</i>	-	1	-	-	-	1
<i>Helmipöllö</i>	1	-	-	-	-	1
<i>Järripeippo</i>	-	-	-	-	1	1
<i>Keltasirkku</i>	-	-	-	-	1	1
<i>Kurki</i>	-	-	-	1	-	1
<i>Laulurastas</i>	-	-	-	1	-	1
<i>Merikotka</i>	2	-	1	-	2	5
<i>Merilokki</i>	-	1	-	-	-	1
<i>Metso</i>	2	1	-	2	8	13
<i>Naurulokki</i>	1	-	-	2	2	5
<i>Pajulintu</i>	-	-	-	-	1	1
<i>Riekko</i>	-	1	-	-	-	1
<i>Suopöllö</i>	-	-	-	-	1	1
<i>Teeri</i>	1	1	-	-	-	2
<i>Telkkä</i>	-	-	-	-	1	1
<i>Tervoapääsky</i>	-	-	2	-	2	4
<i>Tilhi</i>	-	2	-	-	-	2
<i>Varpushaukka</i>	1	-	1	-	1	3
<i>Yhteensä</i>	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. 2023a:

Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2023a. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2023b:

Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2023b. Ahlman Group Oy.

Alestam, 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 height. Canadian Journal of Zoology 85: 381–387.

BTO 2014:

The British List. List of Species Occurring 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 on 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 seuranta 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 9 TUULIVOIMALAYKSIKÖLLÄ.

KEVÄT

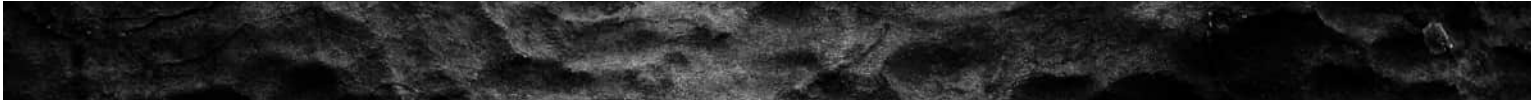
Laji (tieteellinen nimi)	Laskennallinen kokonaisyksilömäärä	Törmäysriskiprosentti	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkaus, ei väistää	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkaus, ei väistää	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkaus, 95–99,8 % väistää	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkaus, 95–99,8 % väistää
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	288	6,82	4,59	2,04	0,02	0,01
Taigametsähanhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	201	4,60	2,16	0,52	0,00	0,00
Tundranhanhi (<i>Anser albifrons</i>)	38	4,64	0,41	0,41	0,00	0,00
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	386	4,61	4,17	1,28	0,01	0,00
Kanadanhanhi (<i>Branta canadensis</i>)	2	5,25	0,02	0,00	0,00	0,00
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	23	3,93	0,21	0,21	0,00	0,00
Kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	13	4,10	0,12	0,06	0,00	0,00
Kuikkalaji (<i>Gavia sp.</i>)	6	4,07	0,06	0,06	0,00	0,00
Merimetso (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	8	5,33	0,09	0,09	0,00	0,00
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	8	5,29	0,09	0,03	0,00	0,00
Sinisuhaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	13	5,09	0,15	0,03	0,00	0,00
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	13	4,28	0,13	0,03	0,00	0,00
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	72	3,80	0,64	0,11	0,01	0,00
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	30	4,66	0,33	0,11	0,01	0,00
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	3	4,99	0,03	0,03	0,00	0,00
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	15	4,51	0,16	0,08	0,00	0,00
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	20	4,07	0,19	0,05	0,01	0,00
Kurki (<i>Grus grus</i>)	390	6,17	5,64	1,86	0,11	0,04
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	147	3,38	1,16	0,17	0,02	0,00
Töyhtöhyyppä (<i>Vanellus vanellus</i>)	413	3,55	3,43	0,75	0,07	0,02
Pikkukuovi (<i>Numenius phaeopus</i>)	5	3,62	0,04	0,00	0,00	0,00
Kuovi (<i>Numenius arquata</i>)	62	4,04	0,59	0,14	0,01	0,00
Suokukko (<i>Calidris pugnax</i>)	49	3,21	0,37	0,00	0,01	0,00
Valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>)	21	3,65	0,18	0,02	0,00	0,00
Liro (<i>Tringa glareola</i>)	32	3,48	0,26	0,00	0,01	0,00
Taivaanvuohi (<i>Gallinago gallinago</i>)	30	3,09	0,22	0,04	0,00	0,00
Naurulokki (<i>Larus ridibundus</i>)	195	3,96	1,81	0,97	0,04	0,02
Kalalokki (<i>Larus canus</i>)	133	3,94	1,22	0,51	0,02	0,01
Selkälokki (<i>Larus fuscus</i>)	2	4,62	0,02	0,02	0,00	0,00

Laji (tieteellinen nimi)	Laskennallinen kokonaisuuslömäärä	Törmäysriskiprosentti	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkaus, ei väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkaus, ei väistöä	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkaus, 95–99,8 % väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkaus, 95–99,8 % väistöä
Harmaalokki (<i>Larus argentatus</i>)	10	4,74	0,11	0,06	0,00	0,00
Uuttukyyhky (<i>Columba oenas</i>)	4	3,39	0,03	0,00	0,00	0,00
Sepelkyyhky (<i>Columba palumbus</i>)	1 540	3,61	13,03	1,04	0,26	0,02
Kiuru (<i>Alauda arvensis</i>)	25	2,92	0,17	0,00	0,00	0,00
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	143	3,30	1,10	0,00	0,02	0,00
Räystäspääsky (<i>Delichon urbicum</i>)	8	3,03	0,05	0,00	0,00	0,00
Metsäkirvinen (<i>Anthus trivialis</i>)	88	2,91	0,60	0,00	0,01	0,00
Niittykirvinen (<i>Anthus pratensis</i>)	70	3,04	0,50	0,00	0,01	0,00
Västäräkki (<i>Motacilla alba</i>)	26	2,95	0,18	0,00	0,00	0,00
Rautiainen (<i>Prunella modularis</i>)	23	2,90	0,15	0,00	0,00	0,00
Räkättirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	2 060	3,32	16,03	0,14	0,32	0,00
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	43	3,40	0,34	0,00	0,01	0,00
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	291	3,08	2,10	0,00	0,04	0,00
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	240	3,47	1,95	0,00	0,04	0,00
Pieni rastas (<i>Turdus phili</i>)	364	3,21	2,74	0,00	0,05	0,00
Talitiainen (<i>Parus major</i>)	23	2,83	0,15	0,00	0,00	0,00
Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)	33	5,31	0,40	0,00	0,01	0,00
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	53	3,71	0,46	0,24	0,01	0,00
Varis (<i>Corvus corone</i>)	83	4,07	0,79	0,40	0,02	0,01
Kottarainen (<i>Sturnus vulgaris</i>)	3	3,01	0,02	0,00	0,00	0,00
Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)	4 733	2,87	31,80	0,00	0,64	0,00
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	870	2,78	5,68	0,00	0,11	0,00
Peippolaji (<i>Fringilla sp.</i>)	9 050	2,82	59,80	0,00	1,20	0,00
Viherpeippo (<i>Carduelis chloris</i>)	4	2,94	0,03	0,00	0,00	0,00
Tikli (<i>Carduelis carduelis</i>)	2	2,79	0,01	0,00	0,00	0,00
Vihervarpunen (<i>Carduelis spinus</i>)	758	2,73	4,84	0,00	0,10	0,00
Hemppo (<i>Carduelis cannabina</i>)	2	2,79	0,01	0,00	0,00	0,00
Punatulkku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	107	2,91	0,73	0,00	0,01	0,00
Yhteensä			172,28	11,49	3,26	0,16

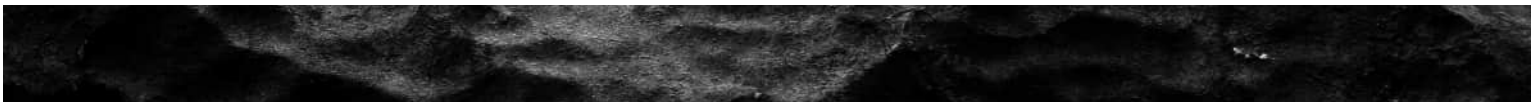
SYKSY

Laji (tieteellinen nimi)	Laskennallinen kokonaisuuslömäärä	Törmäysriskiprosentti	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkaus, ei väistää	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkaus, ei väistää	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkaus, 95–99,8 % väistää	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkaus, 95–99,8 % väistää
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	80	6,82	1,28	0,04	0,01	0,00
Taigametsähanhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	326	4,60	3,51	2,56	0,01	0,01
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	79	4,61	0,85	0,00	0,00	0,00
Haapana (<i>Anas penelope</i>)	30	3,53	0,25	0,25	0,00	0,00
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	828	3,93	7,62	4,93	0,15	0,10
Merimetso (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	47	5,33	0,59	0,59	0,01	0,01
Mehiläishaukka (<i>Pernis apivorus</i>)	5	4,56	0,05	0,05	0,00	0,00
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	19	5,29	0,23	0,05	0,01	0,00
Ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>)	3	4,67	0,03	0,00	0,00	0,00
Sinisuhaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	50	5,09	0,60	0,26	0,01	0,00
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	13	4,28	0,13	0,06	0,00	0,00
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	298	3,80	2,65	1,48	0,05	0,03
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	34	4,66	0,38	0,27	0,01	0,01
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	9	4,99	0,11	0,07	0,00	0,00
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	8	4,51	0,08	0,00	0,00	0,00
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	19	4,07	0,18	0,09	0,01	0,00
Muuttohaukka (<i>Falco peregrinus</i>)	3	4,07	0,03	0,03	0,00	0,00
Kurki (<i>Grus grus</i>)	12 851	6,17	185,87	2,12	3,72	0,04
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	49	3,38	0,39	0,24	0,01	0,00
Tundrakurmitsa (<i>Pluvialis squatarola</i>)	97	3,17	0,72	0,00	0,01	0,00
Taivaanvuohi (<i>Gallinago gallinago</i>)	5	3,09	0,04	0,00	0,00	0,00
Harmaalokki (<i>Larus argentatus</i>)	10	4,74	0,11	0,07	0,00	0,00
Sepelkyyhky (<i>Columba palumbus</i>)	476	3,61	4,03	3,39	0,08	0,07

Laji (tieteellinen nimi)	Laskennallinen kokonaisyksilömäärä	Törmäysriskiprosentti	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkous, ei väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkous, ei väistöä	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkous, 95–99,8 % väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkous, 95–99,8 % väistöä
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	470	3,30	3,63	0,21	0,07	0,00
Metsäkiirvinen (<i>Anthus trivialis</i>)	450	2,91	3,07	0,00	0,06	0,00
Niittykiirvinen (<i>Anthus pratensis</i>)	1 400	3,04	9,96	0,00	0,20	0,00
Keltävästäräkki (<i>Motacilla flava</i>)	23	2,99	0,16	0,00	0,00	0,00
Västäräkki (<i>Motacilla alba</i>)	123	2,95	0,85	0,00	0,02	0,00
Rautiainen (<i>Prunella modularis</i>)	53	2,90	0,36	0,00	0,01	0,00
Kivitasku (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	13	2,91	0,09	0,00	0,00	0,00
Räkättirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	13 825	3,32	107,61	0,00	2,15	0,00
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	78	3,40	0,62	0,00	0,01	0,00
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	2 048	3,08	14,77	0,00	0,30	0,00
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	603	3,47	4,91	0,00	0,10	0,00
Pieni rastas (<i>Turdus philili</i>)	1 241	3,21	9,34	0,00	0,19	0,00
Kuusitiainen (<i>Periparus ater</i>)	275	2,93	1,89	0,00	0,04	0,00
Talitiainen (<i>Parus major</i>)	20	2,83	0,13	0,00	0,00	0,00
Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)	310	5,31	3,86	0,00	0,08	0,00
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	50	3,71	0,43	0,03	0,01	0,00
Varis (<i>Corvus corone</i>)	20	4,07	0,19	0,05	0,00	0,00
Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)	6 553	2,87	44,03	0,00	0,88	0,00
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	1 643	2,78	10,72	0,00	0,21	0,00
Peippolaji (<i>Fringilla sp.</i>)	11 297	2,82	74,64	0,00	1,49	0,00
Viherpeippo (<i>Carduelis chloris</i>)	15	2,94	0,10	0,00	0,00	0,00
Vihervarpunen (<i>Carduelis spinus</i>)	3 006	2,73	19,21	0,00	0,38	0,00
Punatulkku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	302	2,91	2,06	0,00	0,04	0,00
Yhteensä			522,32	16,85	10,36	0,29




Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy



Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston liito-oravaselvitys 2023



SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto	3
Raportista	3
Selvitysalueen yleiskuvaus	3
Työstä vastaavat henkilöt	3
Tutkimusmenetelmät	5
Epävarmuustekijät	5
Liito-oravan elinpiiristä	6
Liito-orava lainsäädännössä	6
Tulokset ja päätelmät.....	6
Kirjallisuus	8

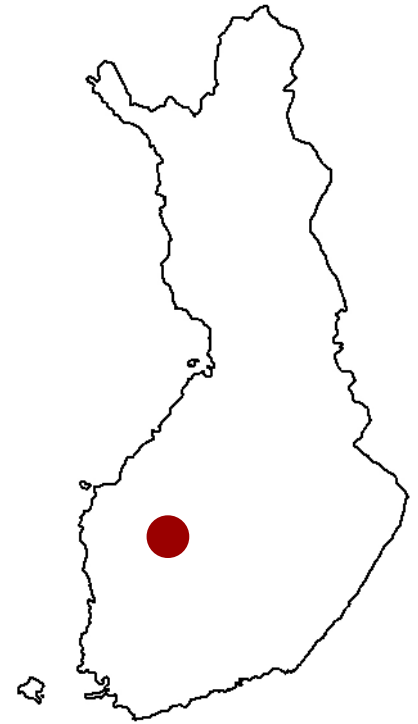
*Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:
Ahlman, S. 2023: Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston
liito-oravaselvitys 2023. Ahlman Group Oy.*

JOHDANTO

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

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Lehmikorven 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

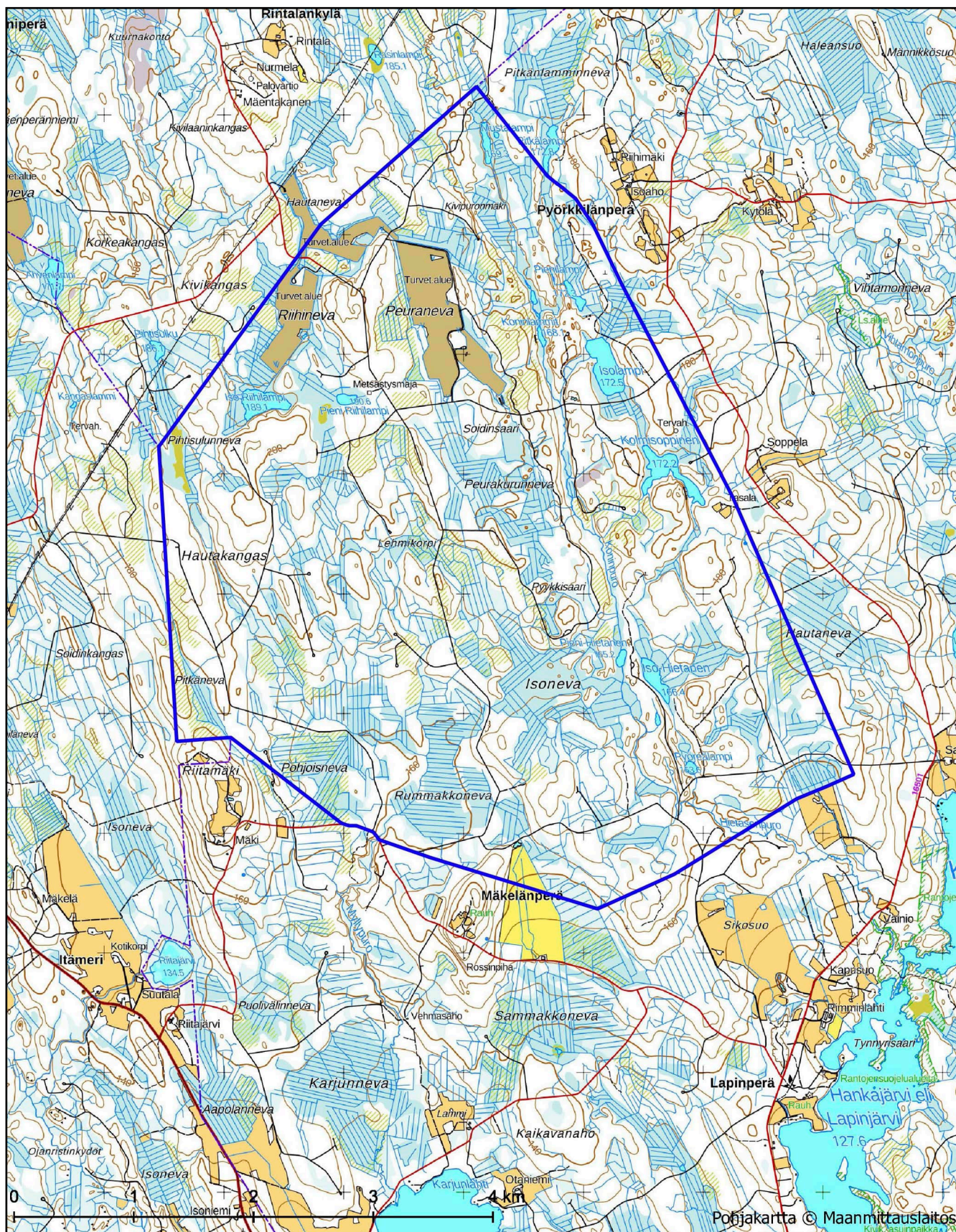
Tässä raportissa esitetään huhti–toukokuussa 2023 toteutetun liito-oravaselvityksen tulokset. Raportti käsittää yleis- ja pohjatietojen lisäksi kuvaukset tutkimusmenetelmistä sekä inventointien tulokset ja mahdolliset maankäyttösuositukset.

SELVITYSALUEEN YLEISKUVAUS

Lehmikorven suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin 32 kilometriä Keuruun keskustan länsi-luoteispuolella sekä Virtojen että Ähtärin rajalla. Tutkimusalue on noin 2 500 hehtaarin laajuinen kokonaisuus, joka levittäytyy länsilaidan Hautakankaalta isäosan Hautanevalle ja pohjoispuolen Pitkänlamminnevalta eteläosan Mäkelänperälle. Alue on suurelta osin metsäinen, joten eri ikäluokan metsiä on runsaasti. Pohjoisosassa on turvetuotantoalueita ja eteläosassa pienialaisesti peltoa. Ojittamattomia soita on niukasti ja ojitettuja soita runsaasti. Hankealueella on noin kymmenen pientä lampea sekä niihin liittyvä Konin- ja Hietasenpuro.

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston liito-oravaselvityksen maastotöistä vastasi luontokartoittaja Kati Granroth, joka on tehnyt liito-oravainventointeja useisiin maankäyttöhankkeisiin. Raportin laati luontokartoittaja Santtu Ahlman.



Kuva 1. Tutkimusalue (sininen viiva). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

TUTKIMUSMENETELMÄT

Tutkimusalueen liito-oraville potentiaaliset alueet kierrettiin huolellisesti läpi 26.4., 1.5., 3.5., 4.5., 6.5. ja 7.5. Tarkastelussa kiinnitettiin erityistä huomiota metsien puu- ja ikärakenteeseen. Inventoinneissa etsittiin liito-oravien jätöksiä puiden runkojen tyviltä lumien sulettua riittävästi. Näin ollen mahdollisten jätöksien löytämiseen oli erinomaiset edellytykset. Kohdealueilta tutkittiin järeäheköjen puiden tyvet. 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 risupesiiä. Reviirirajaukset tehdään papanapulöytöjen 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 haavoavat 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.

Taulukko 1. Sääolosuhteet inventointipäivittäin.

Päivämäärä	Lämpötila alussa	Lämpötila lopussa	Pilvisyys alussa	Pilvisyys lopussa	Tuuli alussa	Tuuli lopussa
26.4.	9 °C	14 °C	2/8	6/8	2 m/s SE	4 m/s S
1.5.	3 °C	9 °C	2/8	5/8	3 m/s W	4 m/s W
3.5.	2 °C	7 °C	0/8	6/8	2 m/s NW	4 m/s NW
4.5.	-1 °C	4 °C	7/8	4/8	4 m/s NW	4 m/s N
6.5.	2 °C	9 °C	0/8	3/8	0 m/s NW	1 m/s NW
7.5.	4 °C	11 °C	0/8	6/8	2 m/s SW	3 m/s W

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 risupesä – täytyy olla riittävästi tarjolla.

Liito-oravien reviirit ovat varsin laajoja, erityisesti koiraille, 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.

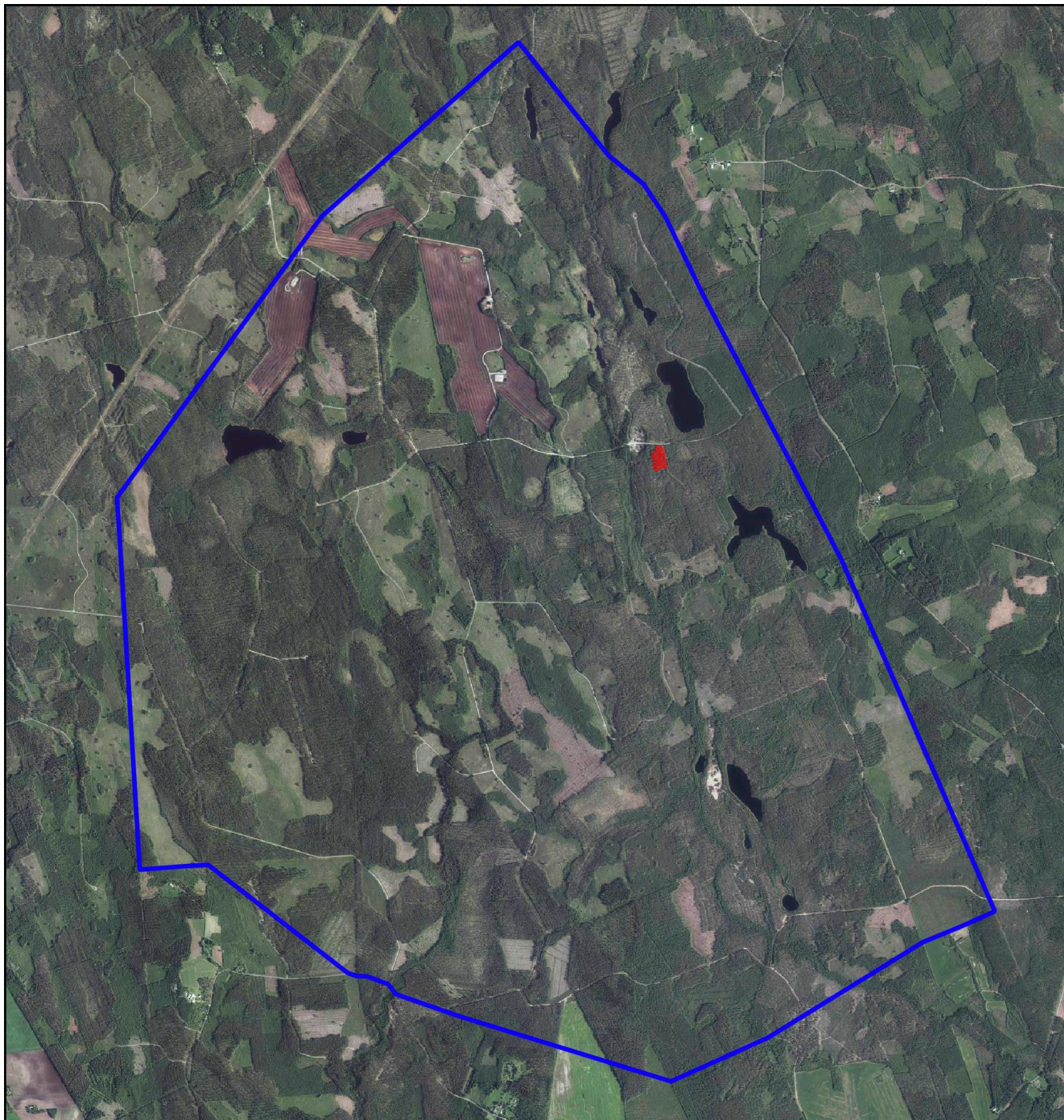
LIITO-ORAVA LAINSÄÄDÄNNÖSSÄ

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 runsaasti lajille soveltumattomia karuja männiköitä ja erityisen paljon hakkuualoja ja taimikoita. Lajille sovelias elinympäristöä on erittäin pienialaisesti Konin- ja Hietasenpuron varsilla. Alueen itäosasta Soidinsaaren itäpuolelta tunnetaan vanha havainto vuodelta 1993 (Suomen Lajitietokeskus 2023). Kyseessä on pieni sekametsä, josta ei löydetty papanoita keväällä 2023.

Lajin dynaamisen esiintymisen vuoksi Soidinsaaren itäpuolen vanha esiintymispaikka on edelleen suojeltu. Tyypillisesti liito-oravan reviiri tulkitaan poistuneen pysyvästi käytöstä, mikäli tarkastuksia tehdään viitenä vuotena, eikä havaintoja tule kertaakaan. Kuvassa 2 esitetty sovelias elinympäristö tulisi näin ollen huomioida asianmukaisesti hankesuunnittelussa siten, että erityisesti länsipuolelle jää puustoisia liikkumisreittejä Koninpuron varrelle. Muita maankäyttösuosituksia ei voida antaa, sillä tuoreita havaintoja ei tehty, eikä muita vanhoja havaintoja tunneta.



Kuva 2. Liito-oravien vanha havaintoalue (punainen). Ortokuva: 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.

Jokinen, A., Nygren, N., Haila, Y. & Schrader, M. 2007:
Yhteiselo 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.

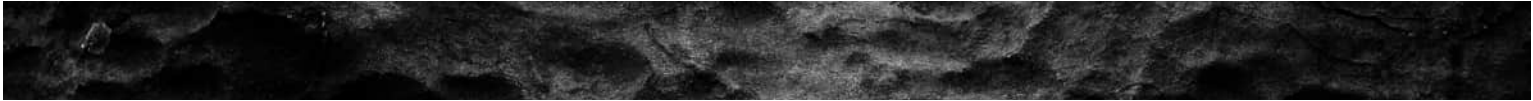
Suomen Lajitietokeskus 2023:
Liito-oravahavainnot (<https://laji.fi>). Viitattu 8.5.2023.

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

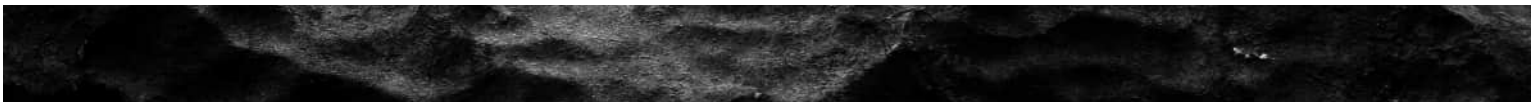
Ympäristöministeriö a) luontodirektiivin II, IV ja V -liitteiden lajit
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=9045&lan=fi#a7>.

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



Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston viitasammakkoselvitys 2023



SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto	3
Raportista	3
Selvitysalueen yleiskuvaus	3
Työstä vastaavat henkilöt	3
Viitasammakon tunnistaminen	5
Viitasammakon elinpiiristä	5
Viitasammakko lainsäädännössä	6
Tutkimusmenetelmät	6
Epävarmuustekijät	6
Tulokset ja päätelmät	8
Kirjallisuus	9

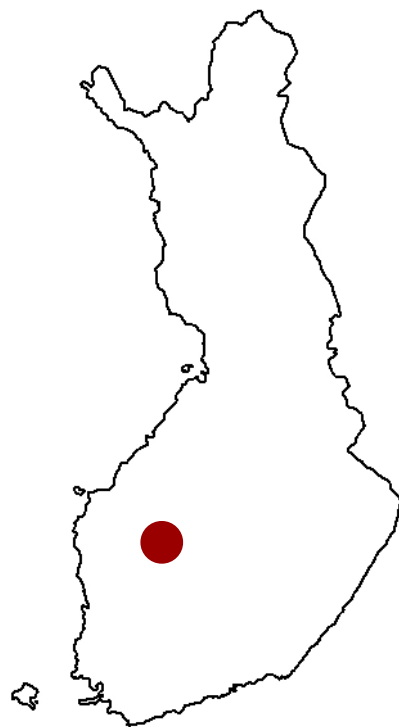
*Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:
Ahlman, S. 2023: Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston
viitasammakkoselvitys 2023. Ahlman Group Oy.*

JOHDANTO

Tämä raportti esittelee Sweco Finland Oy:n Ahlman Group Oy:ltä tilaaman Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston vii-
tasammakkoselvityksen tulokset, joiden perusteella voidaan
huomioida lajin elinympäristöt hankesuunnittelussa.

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakenta-
mista Lehmikorven alueelle. Tuulivoimapuisto koostuu tuuli-
voimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista,
sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä. Hank-
keeseen sovelletaan YVA-lain (252/2017) mukaista ympäristö-
vaikutusten arviointimenettelyä.

Osana hankesuunnittelua toteutettiin viitasammakkosel-
vitys, jonka tavoitteena oli selvittää tuulivoimapuiston alueella
mahdollisesti olevat lisääntymis- ja levähdyspaikat.



RAPORTISTA

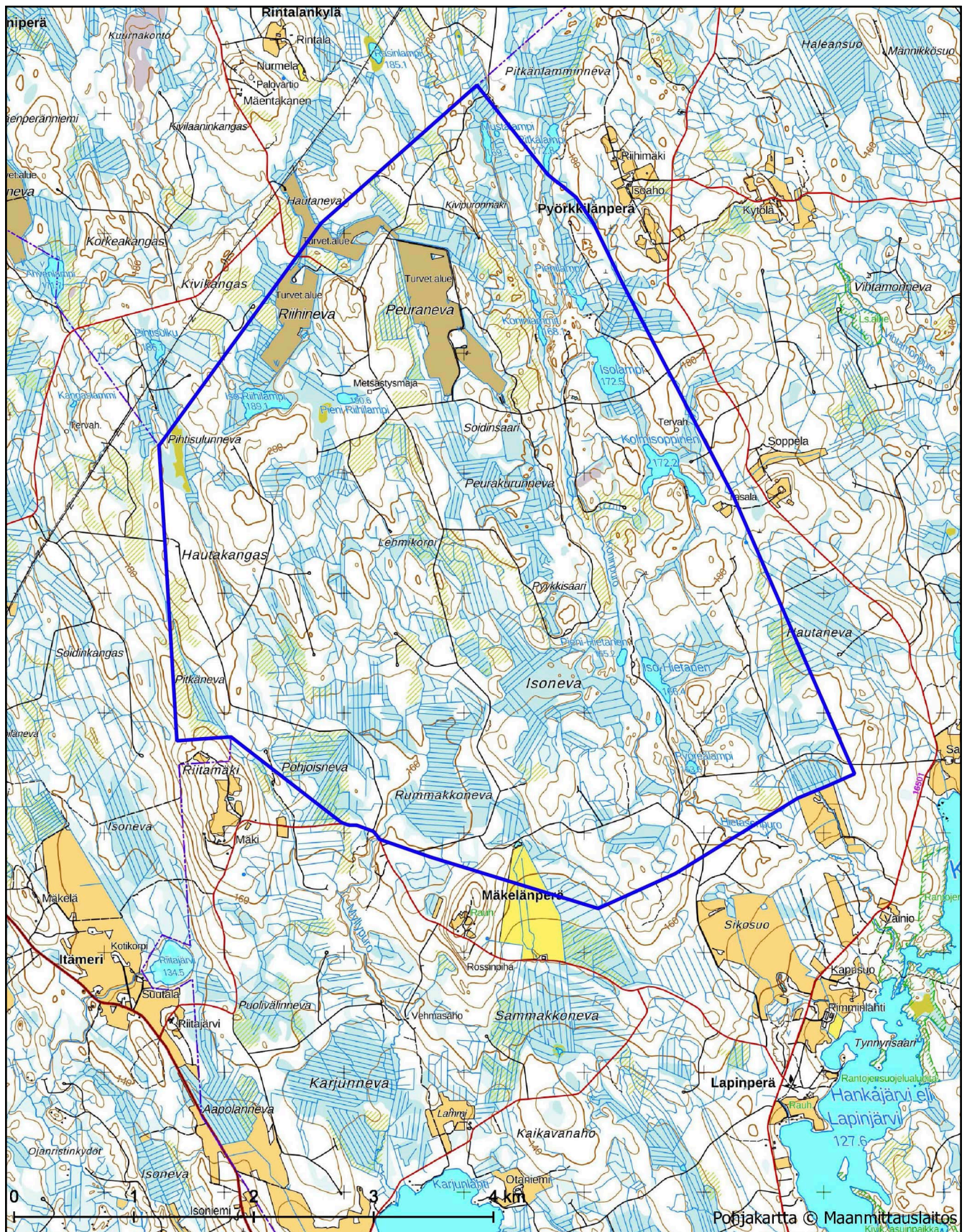
Tässä raportissa esitetään toukokuussa vuonna 2023 toteutetun
viitasammakkoselvityksen tulokset. Raportti käsittää yleis- ja
pohjatietojen lisäksi kuvaukset tutkimusmenetelmistä sekä in-
ventointien tulokset ja mahdolliset maankäyttösuositukset.

SELVITYSALUEEN YLEISKUVAUS

Lehmikorven suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin 32 kilometriä Keuruun keskustan
länsi-luoteispuolella sekä Virtojen että Ähtärin rajalla. Tutkimusalue on noin 2 500 hehtaarin
laajuinen kokonaisuus, joka levittäytyy länsilaidan Hautakankaalta isäosan Hautanevalle ja
pohjoispuolen Pitkänlamminnevalta eteläosan Mäkelänperälle. Alue on suurelta osin metsäi-
nen, joten eri ikäluokan metsiä on runsaasti. Pohjoisosassa on turvetuotantoalueita ja eteläosas-
sa pienialaisesti peltoa. Ojittamattomia soita on niukasti ja ojitettuja soita runsaasti. Hankealu-
eella on noin kymmenen pientä lampea sekä niihin liittyvä Konin- ja Hietasenpuro.

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Lehmikorven tuulivoimapuiston viitasammakkoselvityksen maastotöistä vastasivat luontokar-
toittaja Kati Granroth ja biologi (FT) Janne Kilpimaa. Molemmilla on usean vuoden kokemus
viitasammakoista ja he ovat tehneet vastaavia selvityksiä myös muissa tuulivoimahankkeissa.
Raportin laati luontokartoittaja Santtu Ahlman.



Kuva 1. Tutkimusalue (sininen viiva). 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 sisäsyryssä on kova ja kookas metatarsaalikyhmä (jalkapöydän luu), joka on vähintään puolet sisimmän varpaan pituudesta. Värituntomerkit ovat haastavampia, mutta kutevilla koirailta 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 hlastempoinen 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. Liikkumisreitinä ne käyttävät usein kosteita ja suojaisia oja, mutta esimerkiksi kuiville mäntykankaille ne nousevat ilmeisesti harvoin. Kesänsä viitasammakot viettävät vesistöjen lähellä rannoilla, rantapensaikoissa, tuoreissa metsissä, soilla ja pelloilla. Ravinnonsaantimahdollisuudet vaikuttavat lajin elinpiiriin 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 kehittyä 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 kuuluvi- en 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 poikkeuslupan, vaikka toiminta aiheuttaisikin varmuudella haittaa direktiivilajille. Edellytyk- senä 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 viitasam- makkoa ei ole luokiteltu uhanalaiseksi tai vaarantuneeksi lajiksi (Hyvärinen ym. 2019).

TUTKIMUSMENETELMÄT

Viitasammakkoselvityksen maastotyöt tehtiin 7.5., 10.5. ja 15.5. noin kello 4.30–15.30 välise- nä aikana siten, että kaikki alueen potentiaaliset kohteet käytiin inventoimassa. Kohdealueita olivat muun muassa kaikki alueen järvet ja lammet, avosuot ja kaivetut vesimontut/lammikot sekä kausikosteat painanteet (kuva 2). Ensimmäisellä inventointikerralla lajille sopimattomiksi osoittautuneita kohteita ei käyty tutkimassa uudelleen, mutta sopivissa elinympäristöissä käy- tiin kolmesti.

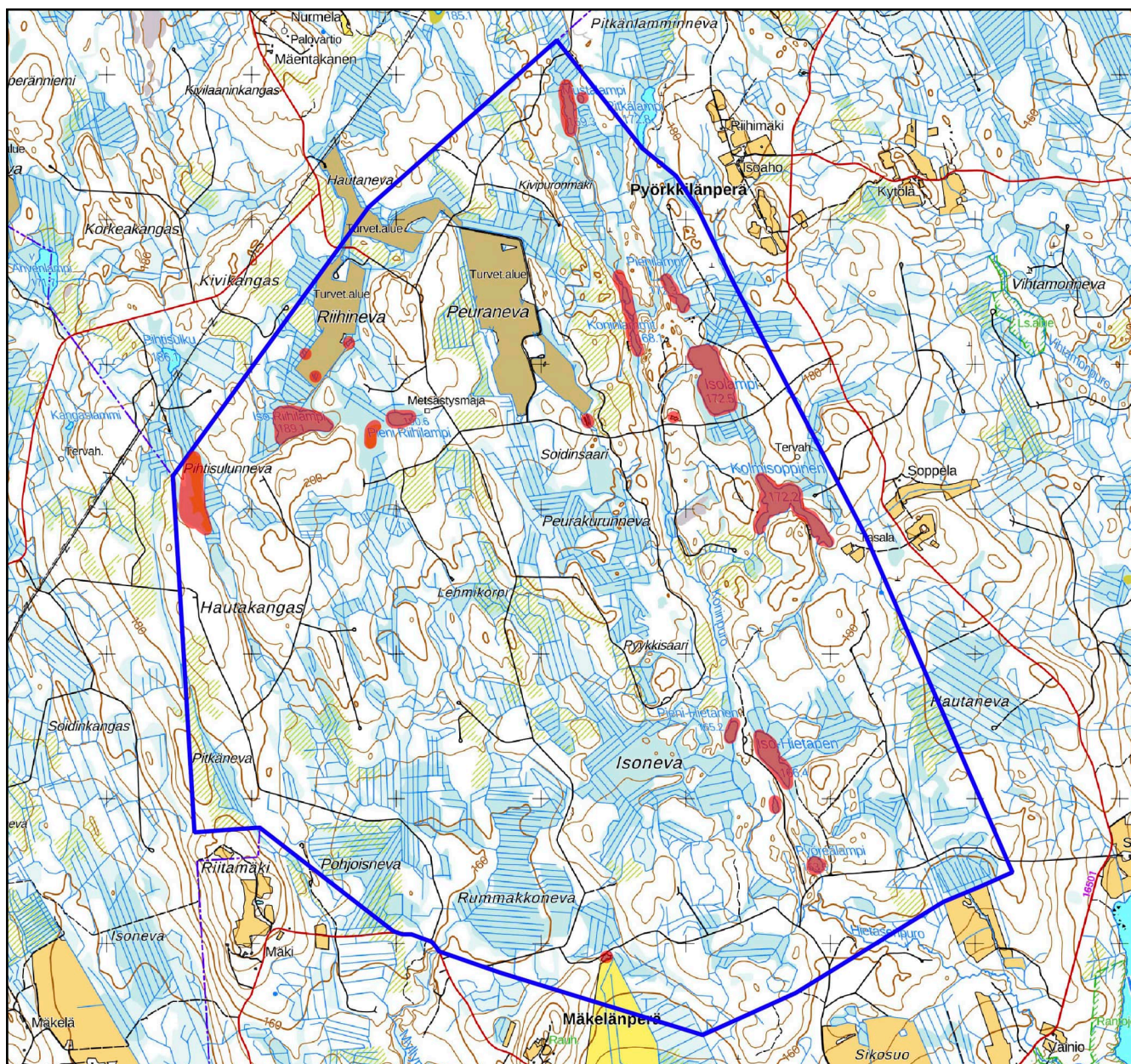
Inventoinnit tehtiin hyvissä sääolosuhteissa. Ensimmäinen kartoituskerta aloitettiin vasta aamun lämmetty riittävästi. Toinen käyntikerta osui lajin soidinhuippuun, jolloin oli erinomai- set sääolosuhteet (taulukko 1).

Inventoinnit tehtiin siten, että sopivilla paikoilla kuunneltiin eri kohdissa lajin soidinään- telyä 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 touko- kuun alkupuolella kylmän kevään vuoksi. Kartoitukset tehtiin lajin soidinkaudella, jolloin se oli varmuudella käynnissä.

Taulukko 1. Sääolosuhteet inventointipäivittäin.

Päivä- määrä	Lämpötila alussa	Lämpötila lopussa	Pilvisyys alussa	Pilvisyys lopussa	Tuuli alussa	Tuuli lopussa
7.5.	-4 °C	9 °C	0/8	0/8	1 m/s W	1 m/s W
10.5.	8 °C	18 °C	7/8	1/8	2 m/s S	3 m/s SW
15.5.	5 °C	19 °C	1/8	0/8	0 m/s	4 m/s S



Kuva 2. Tutkitut kohteet (punaiset alueet). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Viitasammakoselvitysten 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 päättymisen. Tässä selvityksessä ei ole edellä mainittuja epävarmuustekijöitä, sillä soidinkausi oli alkanut ja sääolosuhteet olivat hyvät vähintään kahdella eri käyntikerralla. Viitasammakoiden löytäminen voi kuitenkin olla haastavaa, sillä ne saattavat olla aktiivisuudeltaan heikosti äänessä tiettyinä aikoina.



TULOKSET JA PÄÄTELMÄT

Tutkimusalueella on melko niukasti lajille soveliaista elinympäristöä, eikä lajista tehty lainkaan havaintoja vaikka kaikki kohteet saatiin tutkittua hyvin. Potentiaalisimpia kohteita ovat Mus-talampi, Koninlammit ja Pieni-Hietanen, mutta niistäkään ei tehty havaintoja. Alueelta tai sen läheisyydestä usean kilometrin säteellä miltään ilmansuunnalta ei tunneta vanhoja viitasam-makkohavaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2023).

Koska alueella ei tehty viitasammakoihin liittyviä havaintoja, eikä vanhoja havaintoja tun-neta, ei hankkeelle voida antaa erityisiä maankäyttösuosituksia viitasammakoiden 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.

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.

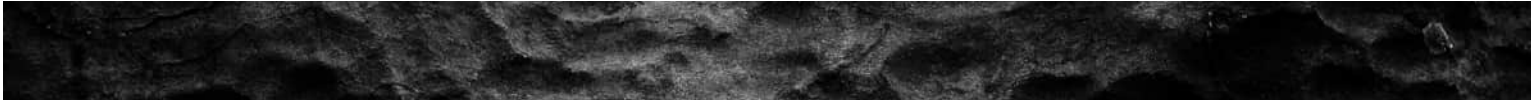
Mäkelä, K. & Salo, P. 2021:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle.
Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021.

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

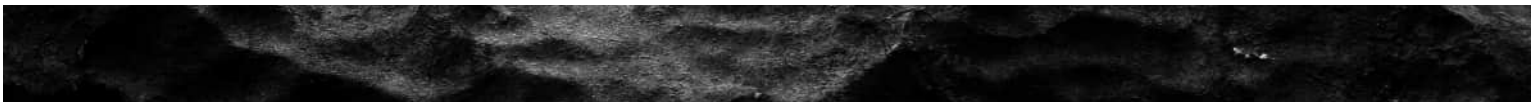
Suomen Lajitietokeskus 2023:
Viitasammakkohavainnot (<https://laji.fi>). Viitattu 23.5.2023.

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



Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston lepakkoselvitys 2023



SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto	3
Raportista	3
Selvitysalueen yleiskuvaus	3
Työstä vastaavat henkilöt	3
Tutkimusmenetelmät	5
Epävarmuustekijät	6
Lepakoiden elintavoista	7
Lepakot lainsäädännössä	8
Lajikohtaista tarkastelua	8
Tulokset ja päätelmät	8
Kirjallisuus	10
Liitteet	12
Liite 1. Maastotöiden aikana kuljetut reitit.....	12

Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:

Ahlman, S. 2023: Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston lepakkoselvitys 2023.

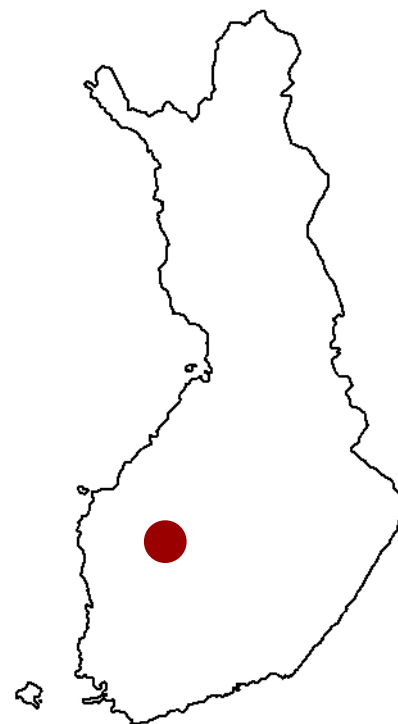
Ahlman Group Oy.

JOHDANTO

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

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Lehmikorven 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

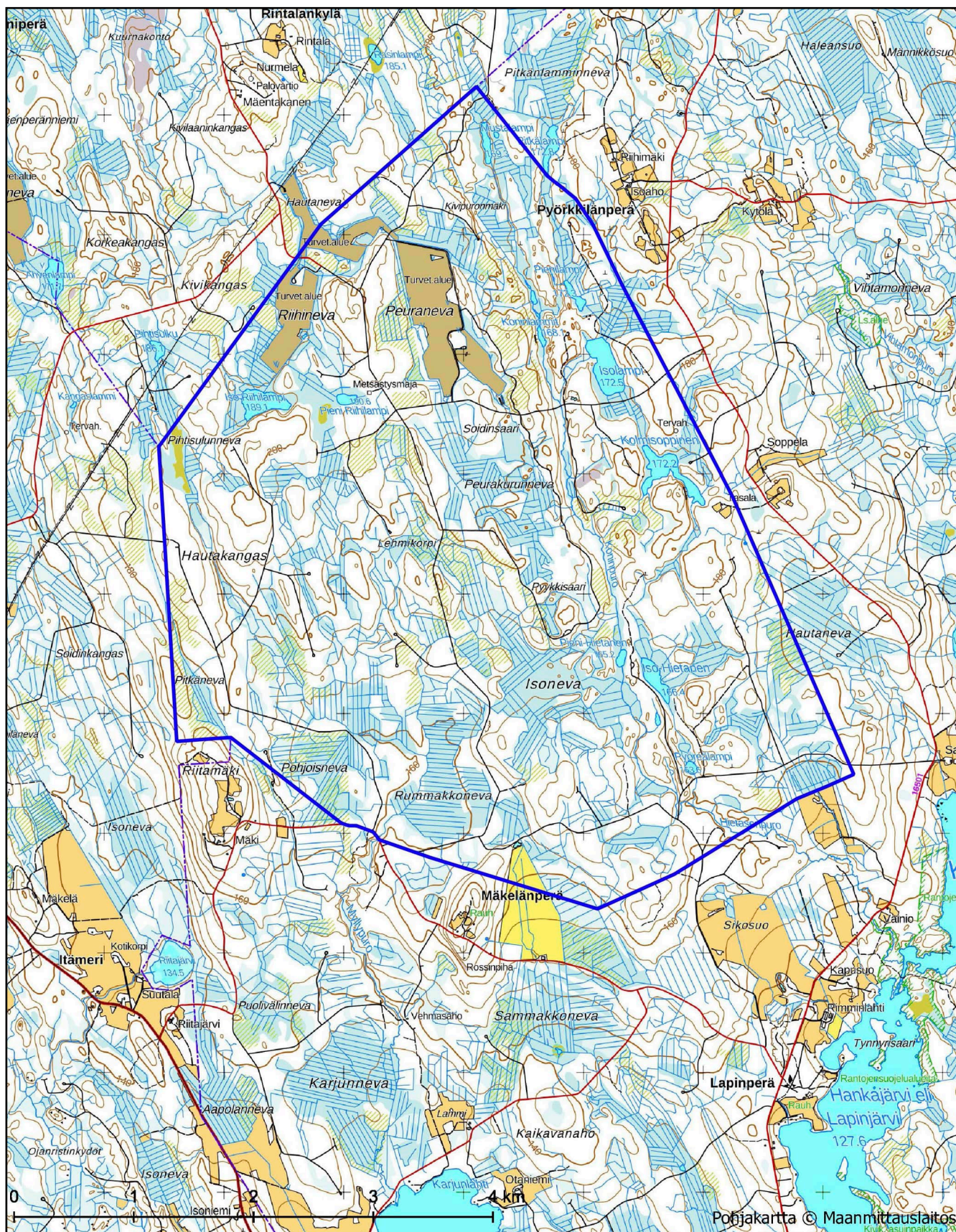
Tässä raportissa esitetään toukokuun lopun ja elokuun alkupuolen välisenä aikana 2023 toteutetun lepakkoselvityksen tulokset. Raportti käsittää yleis- ja pohjatietojen lisäksi kuvaukset tutkimusmenetelmistä, inventointien tulokset ja mahdolliset maankäyttösuositukset.

SELVITYSALUEEN YLEISKUVAUS

Lehmikorven suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin 32 kilometriä Keuruun keskustan länsi-luoteispuolella sekä Virtojen että Ähtärin rajalla. Tutkimusalue on noin 2 500 hehtaarin laajuinen kokonaisuus, joka levittäytyy länsilaidan Hautakankaalta itäosan Hautanevalle ja pohjoispuolen Pitkänlamminnevalta eteläosan Mäkelänperälle. Alue on suurelta osin metsäinen, joten eri ikäluokan metsiä on runsaasti. Pohjoisosassa on turvetuotantoalueita ja eteläosassa pienialaisesti peltoa. Ojittamattomia soita on niukasti ja ojitettuja soita runsaasti. Hankealueella on noin kymmenen pientä lampea sekä niihin liittyvä Konin- ja Hietasenpuro.

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston lepakkoselvityksen maastotöistä vastasi Toni Ahlman, joka on tehnyt hyvin runsaasti lepakkoselvityksiä lähes kymmenen vuoden aikana. Raportoinnista vastasi luontokartoittaja Santtu Ahlman.



Kuva 1. Tutkimusalue (sininen viiva). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

TUTKIMUSMENETELMÄT

Suomessa on vakiintunut menetelmä, jonka mukaan lepakoita kartoitetaan kolmella käynti- kierroksella kesä-, heinä- ja elokuussa (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012). Keväällä 2023 julkaistiin uudet kartoitusohjeet (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2023). Tuulivoi- mahankkeiden osalta uusissa ohjeissa ei kuitenkaan tapahtunut merkittäviä muutoksia aktiivi- kartoitusten osalta. Inventointikierrokset on näin ollen edelleen ajoitettu kolmelle kierrokselle.

Lepakoita havainnoitiin yöllä noin klo 22.00–4.00 välisenä aikana kulkemalla sekä hiljal- leen 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 aaltopi- tuudella äänitelevät lajit havaitsisi ja erottaisi toisistaan (taulukko 2). Maastoinventoinneissa keskityttiin lähinnä saalistusalueiden etsimiseen.

Havainnoinnissa käytettiin ultraäänidetektoria (Pettersson D 240X), joka muuntaa korkeat kaikuluotausäänet ihmiskorvin kuultaviksi. D 240X -laitteella voidaan kuunnella ja määrittää lepakoita reaaliajassa heterodyne-menetelmällä tai varmistaa vaikeiden lajien määrittäminen aikala- jennettujen (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
20.–21.5.	14 °C	6 °C	0/8	1/8	2 m/s E	1 m/s SE
3.–4.6.	9 °C	6 °C	5/8	8/8	3 m/s SW	3 m/s W
4.–5.6.	10 °C	7 °C	8/8	5/8	3 m/s W	2 m/s W
10.–11.6.	10 °C	6 °C	2/8	1/8	2 m/s S	2 m/s SW
1.–2.7.	14 °C	12 °C	6/8	7/8	3 m/s NE	1 m/s NE
2.–3.7.	13 °C	11 °C	8/8	8/8	3 m/s NE	3 m/s NE
5.–6.7.	14 °C	11 °C	4/8	1/8	2 m/s S	2 m/s S
6.–7.7.	15 °C	12 °C	6/8	5/8	3 m/s SE	1 m/s SE
2.–3.8.	17 °C	15 °C	8/8	7/8	4 m/s SE	2 m/s S
3.–4.8.	17 °C	15 °C	8/8	8/8	3 m/s E	2 m/s SE
5.–6.8.	18 °C	14 °C	3/8	5/8	2 m/s S	2 m/s S
6.–7.8.	18 °C	16 °C	8/8	8/8	2 m/s NE	4 m/s E



Lepakoille merkittävät alueet voidaan luokitella tehtyjen havaintojen perusteella seuraavasti (Suomen lepakotieteellinen 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 lepakotilanteesta. 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	<i>Myotis daubentoni</i>	x	-	-	15–20 m	40–45 kHz
Ripsisiippa	<i>Myotis nattereri</i>	-	x	-	5–10 m	45–50 kHz
Viiksihiippa	<i>Myotis mystacinus</i>	x	-	-	15–20 m	45–50 kHz
Isoviiksihiippa	<i>Myotis brandtii</i>	x	-	-	15–20 m	45–50 kHz
Lampisiippa	<i>Myotis dasycneme</i>	-	-	x	20–80 m	36–38 kHz
Vaivaislepakko	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	-	-	x	15–20 m	43–50 kHz
Pikkulepakko	<i>Pipistrellus nathusii</i>	-	x	-	15–25 m	55 kHz
Kääpiölepakko	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	-	-	x	15–20 m	38–47 kHz
Isolepakko	<i>Nyctalus noctula</i>	-	x	-	100 m	20–25 kHz
Pohjanlepakko	<i>Eptesicus nilssoni</i>	x	-	-	50–80 m	28–32 kHz
Etelänlepakko	<i>Eptesicus serotinus</i>	-	-	x	50 m	22–27 kHz
Kimolepakko	<i>Vespetilio murinus</i>	-	x	-	50–100 m	25–35 kHz
Korvayökkö	<i>Plecotus auritus</i>	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

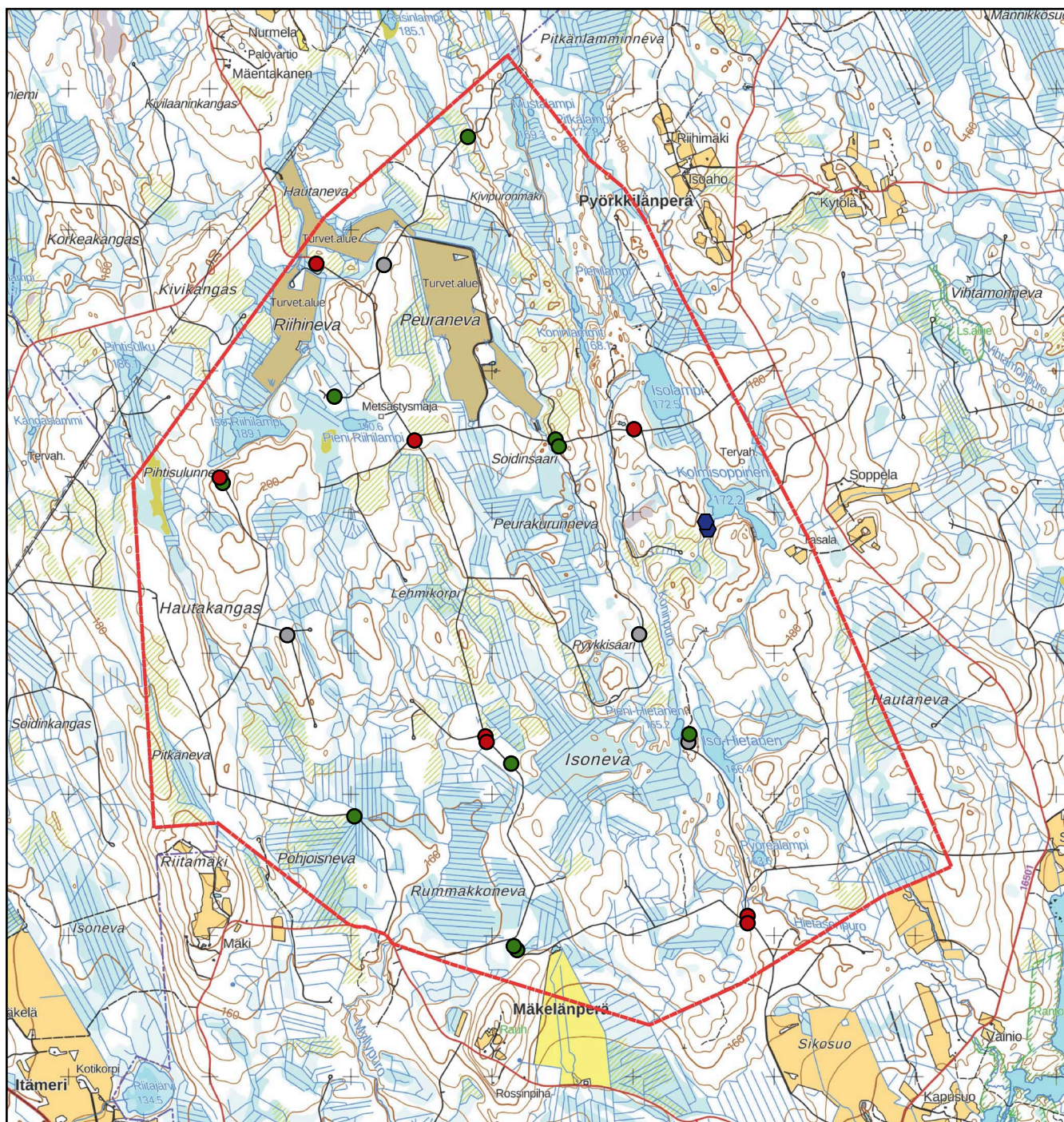
Suomen yleisin laji, **pohjanlepakko**, löydettiin jokaisella inventointikierroksella tutkimusalueelta. Se esiintyy usein asutuksen lähistöllä sopivan suojaisissa metsiköissä ja toisaalta myös pienissä pihapiireissä, joissa on kuitenkin riittävästi puustoa ympärillä. Suuria ja avoimia alueita pohjanlepakko välttää, joskin se saattaa toisinaan esiintyä myös varsin pienillä metsäkuviolla vailla rakennuksia.

Vesisiippoja löydettiin ainoastaan heinäkuussa Kolmisoppiselta. Laji saalistaa nimensä mukaisesti tyypillisesti vedenpinnan tuntumassa, joten se on sidoksissa suojaisiin vesistöihin.

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 tai korkeintaan kahta yksilöä (kuva 3). Havaintojen perusteella ei voida tulkita yhtään aluetta edes luokkaan III, sillä havaintomäärät olivat liian pieniä. Erityisiä maankäyttösuosituksia ei näin ollen voida antaa.



Kuva 3. Tutkimusalueen lepakkohavainnot.
Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

- Pohjanlepakko kesäkuu
- Pohjanlepakko heinäkuu
- Pohjanlepakko elokuu
- Vesisiippa kesäkuu
- Vesisiippa heinäkuu
- Vesisiippa elokuu

KIRJALLISUUS

Baerwald, 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 height. 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:

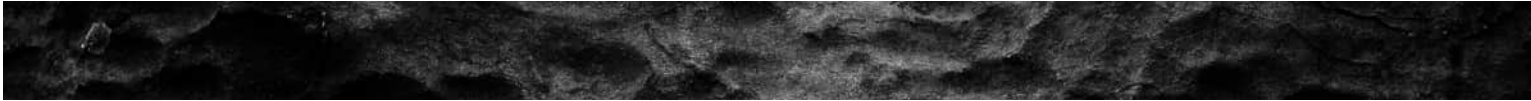
Wind Energy Development and Wildlife Conservation: Challenges and Opportunities. The Journal of Wildlife Management 71 (8): 2487–2498.

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.

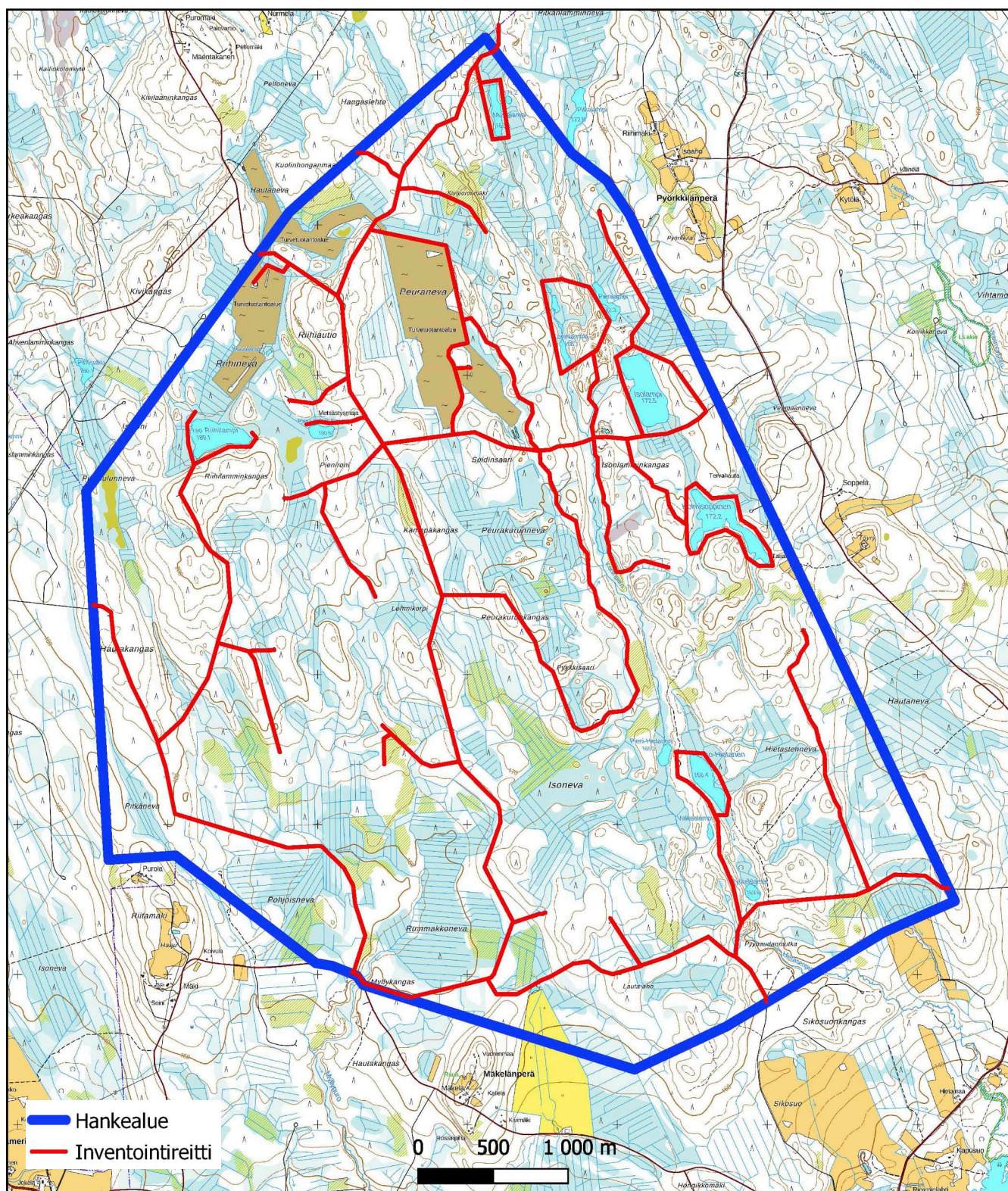
Söderman, T. 2003:

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

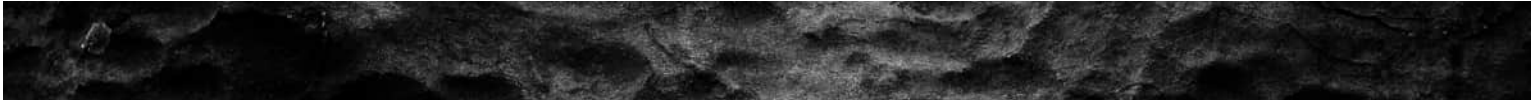
Ympäristöministeriö a) luontodirektiivin II, IV ja V -liitteiden lajit

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=9045&lan=fi#a7>.

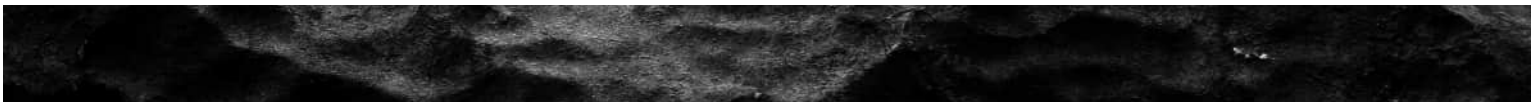
LIITTEET. LIITE 1. LEPAKKOINVENTOINTIEN AIKANA KULJETUT REITIT.



Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.



Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy



Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston saukkoselvitys vuonna 2023

Juha Kinnunen

Sisällys

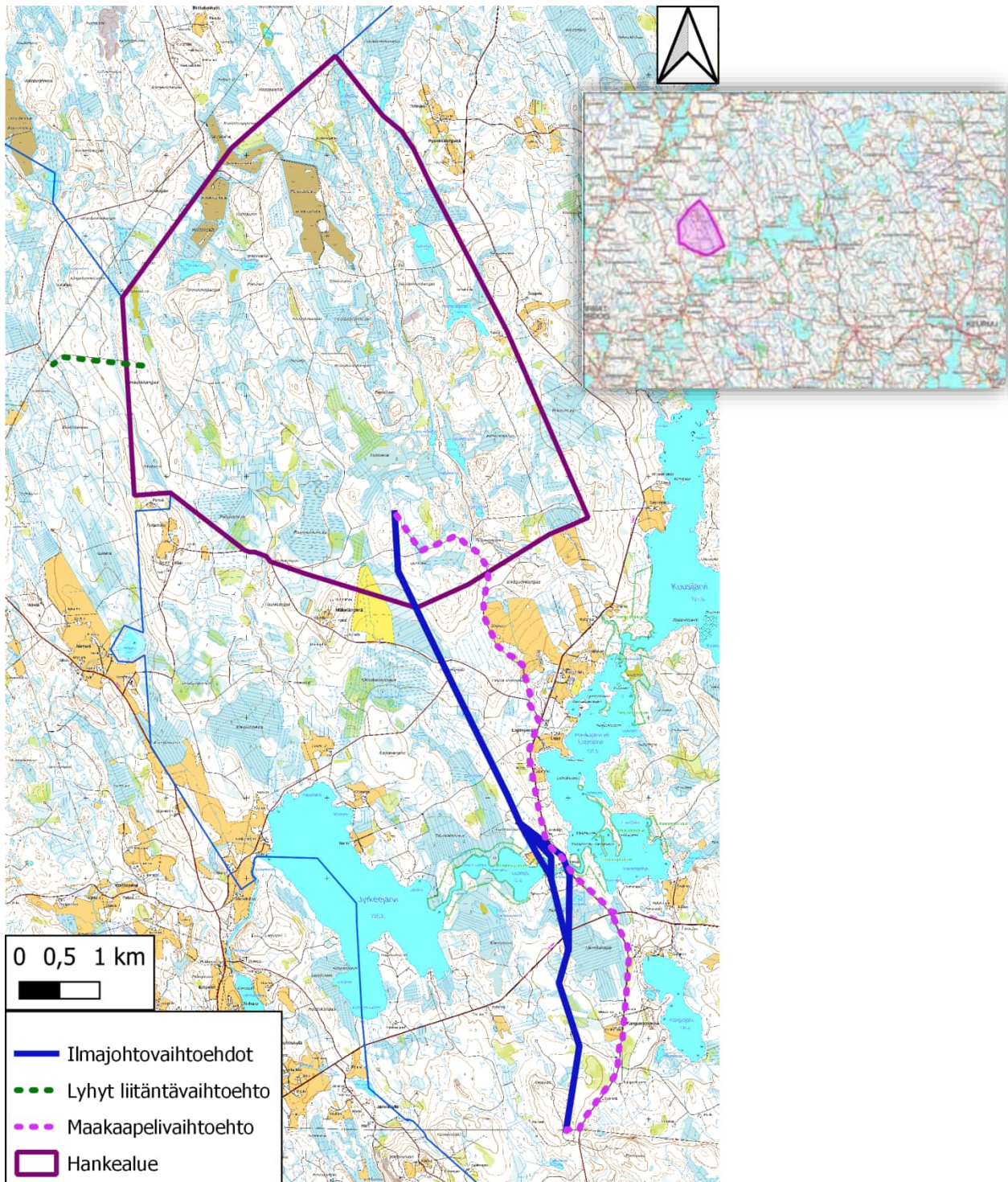
1. Johdanto	2
2. Menetelmät.....	4
2.1. Saukkoinventoinnin tekemisestä.....	4
2.2. Saukkoinventoinnin tekemisestä Keuruun Lehmikorven hankealueella	4
3. Tulokset	5
3.1. Saukon esiintyminen hankealueella	5
3.2. Saukon huomioiminen hankkeessa	7
4. Toimintasuositukset Keuruun Lehmikorven hankkeessa	10
4.1. Reinikankosken lisääntymis- ja levähdyspaikka.....	10
Lähteet	14
Liite 1. Taulukko tehdyistä havainnoista	17

1. Johdanto

Faunatica Oy teki Sweco Finland Oy:n tilauksesta vuonna 2023 saukkoselvityksen Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston suunnittelualueelle ja sähkönsiirtoreiteille osana hankkeen luontoselvityksiä (kuva 1).

Saukko (*Lutra lutra*) kuuluu luontodirektiivin liitteen II ja IV(a) lajeihin, jotka ovat tiukasti suojeltuja. Niiden tahallinen tappaminen, pyydystäminen, häiritseminen erityisesti pesinnän aikana sekä kaupallinen käyttö on kielletty. Lisäksi niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen (myöhemmin tekstissä myös LLP) hävittäminen tai heikentäminen on kiellettyä LSL 78 pykälän perusteella. Laji kuului aikaisemmin Suomessa uhanalaisiin lajeihin, luokkaan vaarantunut (VU; Liukko ym. 2010), mutta on viimeisessä arvioinnissa luokassa elinvoimaiset (LC; Liukko ym. 2019). Saukko on myös suojeltu CITESin liitteessä 1 ja Bernin sopimuksen liitteessä II, sekä listattu globaalisti uhanalaiseksi IUCN:n Punaisella Listalla.

Ennakkopäätöksenä hankkeessa, jonka lähistöltä tunnettiin saukkohavaintoja, oli sekä hallinto-oikeuden että KHO:n päätöksen (VaHaO 26.11.2013, n:o 13/0333/1; KHO:n muu päätös 3904/2014) mukaan hankkeen toteuttajalla selvitysvelvollisuus. Pengertien rakentamisen yhteydessä tuli selvittää, onko alueella saukon lisääntymis- tai levähdyspaikkoja, joita mahdollinen penkereen rakentaminen ei saa hävittää tai heikentää (Sulkava 2017). Näin ollen hankkeen toteuttajalla on saukon suhteen selvitysvelvollisuus, mikäli hankkeella voidaan katsoa olevan vaikutusta saukon lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin.



Kuva 1. Suunnittelualan ja tarkasteltujen sähkönsiirtoreittien sijainnit.

2. Menetelmät

Saukkoinventoinnissa kiinnitetään huomiota seuraaviin merkkeihin saucon esiintymisestä (Chanin 2003b, Natural England 2014):

- jätökset (ulosteet, hajumerkit),
- jäljet (jalanjäljet hiekassa tai mudassa, käytetyt polut kankailla sekä purosta/puroon),
- ruokailujätteet,
- liukumisjäljet talvella,
- maanalaiset pesäkolot, sekä
- päivälepopaikat (kaatuneiden puiden juurakot, kivenkolot, monenlaiset onkalot).

Aikaisempia saukkoinventointeja tai -havaintoja ei suunnittelualueelta ollut tiedossa. Laji.fi-portaalissa (tarkastettu 4.9.2023) lähimmät havainnot ovat alueen eteläpuolelta Jyrkejärveltä, Kitusjärveltä ja Reinikankoskelta. Suunnitelmissa olevien sähkönsiirtolinjojen alueelta on tuoreita havaintoja Reinikankoskelta.

2.1. Saukkoinventoinnin tekemisestä

Seuraava on lainattu sauukoasiantuntija Risto Sulkavalta (henkilökohtainen tiedonanto 12.01.2016; Sulkava 2017):

”Saukon tai sauukopoikueiden esiintymisen ja keskeisten ruokailualueiden selvittäminen onnistuu parhaiten talvella, jolloin työ on nopeinta ja helpointa. Parhaat ruokailualueet voi selvittää maastotöissä vuodenajasta riippumatta, mutta varmistus siitä, onko paikalla lisääntymispaikka, on yleensä saatavissa vain talvi-inventoinneilla. Poikasten kanssa liikkuvat sauukonaaraat keskittävät pentueen elämän erityisesti poikasille sopiville ruokailualueille. Tämä tekee lisääntymispaikkojen selvittämisen talviolosuhteissa suhteellisen helpoksi. Lumijälkien avulla voi myös päätellä löytyneiden yksilöiden sukupuolen ja erottaa poikueet muista yksilöistä. Poikueen talvinen ruokailupaikka on osa saucon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa. Poikueiden liikkumista selvittämällä voidaan lisääntymispaikka siis määritellä riittävällä tarkkuudella. Käytännössä sauukoinventointi pienellä kaava-alueella tai vastaavalla tapahtuu (sekä kesällä että talvella) kulkemalla alueen vesistöjen rannat joko yhden tai useampia kertoja kauttaaltaan läpi.”

2.2. Saukkoinventoinnin tekemisestä Keuruun Lehmikorven hankealueella

Inventoinnin teki FM Juha Kinnunen kolmessa vaiheessa: talvella 16.3.2023, sekä kesällä 1.6.2023 ja 12.7.2023. Työhön käytettiin talvella yhteensä 10 ja kesällä yhteensä 14 maastotyötuntia.

Inventoinnissa käytiin kattavasti läpi alueen virtavesiä. Tärkeää saukon talvisen esiintymisen kannalta vaikuttaa olevan se, että purossa virtaa vesi myös talvella, ja vaikka jääkannen allakin. Näin sen on mahdollista löytää ravintoa virtaveden pohjasta, sekä pyydystää purossa mahdollisesti liikkuvia kaloja.

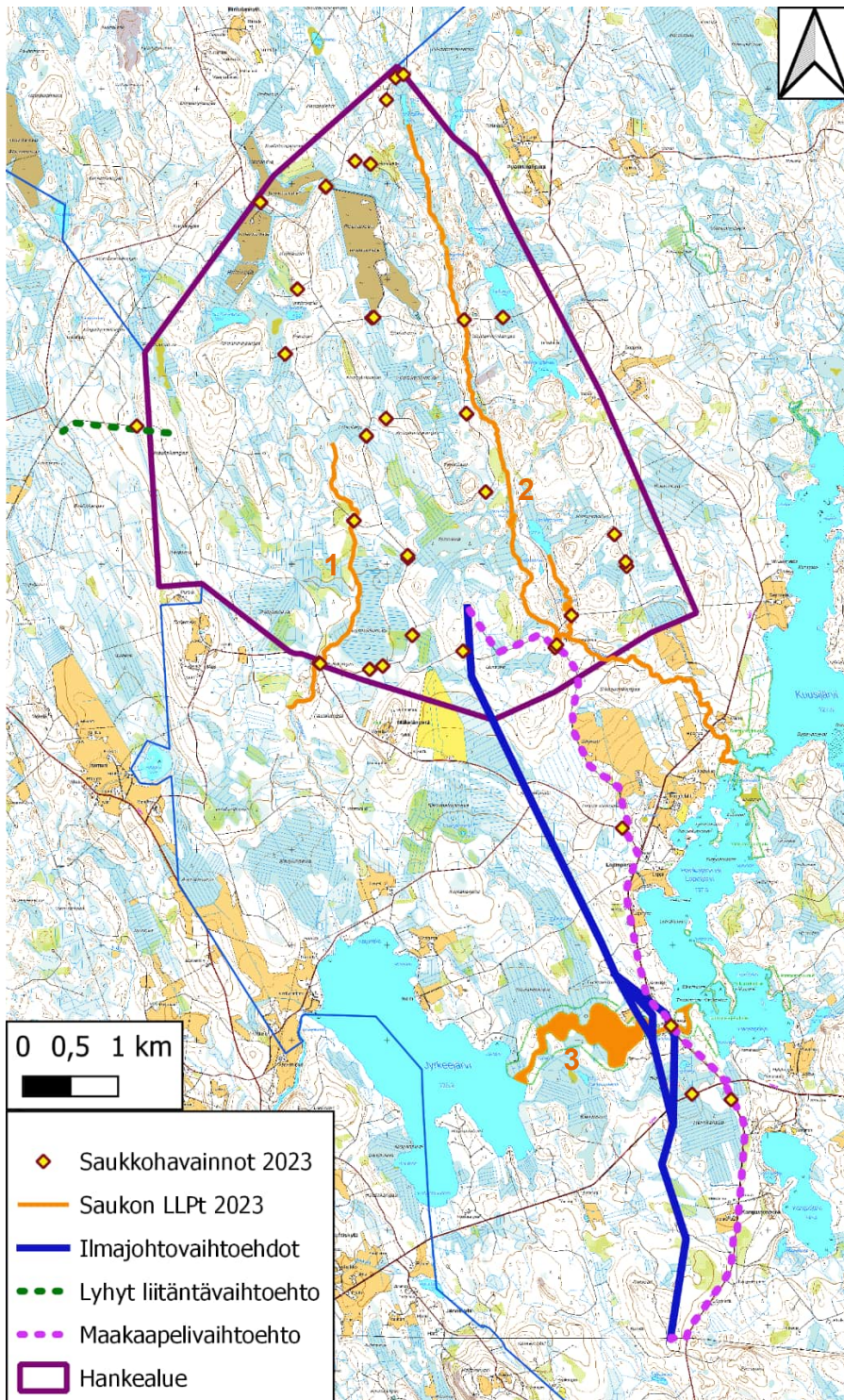
3. Tulokset

3.1. Saukon esiintyminen hankealueella

Talven maastoinventoinnissa merkkejä saukon esiintymisestä tavattiin hankealueelta (tai sen välittömästä ympäristöstä) 29 paikalta. Kesällä näistä talvella havaituista paikoista oli edelleen asuttuina 5 kappaletta. Tehdyt havainnot löytyvät liitteen 1 taulukosta (liitetaulukossa on myös kesäisiä negatiivisia havaintoja kesäisen esiintymisen varmistamiseksi, sekä havaintoja muista erityisesti huomioitavista lajeista).

Havaitut talviset jäljet ovat syntyneet pääosin koiraiden etsiessä naaraita maaliskuun kiima-aikana. Tällöin koiras käy läpi kaikki alueen sillä hetkellä sulana ja virtaavana olevat purot. Jälkiä liikkumisesta voi löytyä myös metsäkankailta kaukana virtavesistä. Sekä talvella että kesällä havaitut merkit saukon esiintymisestä viittaavat siihen, että paikalla on pysyvä elinpiiri.

Hankealueelta määritettiin kolme saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa (Lehmikorpi-Myllypuro, Koninpuro-Hietasempuro ja Pikku-Luomus-Reinikankoski; kuva 2). Lisääntymis- ja levähdyspaikan määrittelyssä käytettiin Sulkavan (2017) ohjetta sekä omakohtaisia aikaisempia kokemuksia LLP:n rajaamisesta (Kinnunen 2018, Kinnunen 2021).



Kuva 2. Kartta vuonna 2023 määritellyistä saukon lisääntymis- ja levähdyspaikoista. 1. Lehmikorpi-Myllypuro, 2. Koninpuro-Hietasempuro, 3. Pikku-Luomus-Reinikankoski.

3.2. Saukon huomioiminen hankkeessa

3.2.1 Saukon lisääntymis- ja levähdyspaikka

Euroopan unionin komission ympäristöasioiden pääosaston laatimassa ohjeistuksessa (EDG Environment 2007) lisääntymispaikka on määritelty alueeksi, jonka tietyn lajin yksilö tarvitsee:

- kosintamenoihin,
- paritteluun,
- pesänrakentamiseen tai synnytys- tai munintapaikan valitsemiseen,
- synnyttämiseen, munimiseen tai jälkeläisten tuottamiseen aseksuaalisesti,
- munien kehitykseen ja kuoriutumiseen tai
- pesästä tai synnytyspaikasta riippuvaisille poikasille.

Ohjeessa levähdyspaikka on määritelty alueeksi, jolla on yksi tai useampia rakenteita tai elinympäristön piirteitä, joita vaaditaan:

- lämmönsäätelykäyttämiseen,
- lepäämiseen, nukkumiseen tai toipumiseen,
- piiloutumiseen, suojautumiseen, pakopaikaksi tai horrostamiseen.

Luontodirektiivissä tai EU-komission ympäristöasioiden pääosaston ohjeessa ei aseteta alarajaa tai ehtoja IV-liitteen lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen laajuudelle, luonnontilaisuudelle tai paikkaa käyttävien yksilöiden määrälle. Kaikkien kyseisen liitteen lajien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen voidaan siten tulkita olevan heikentämis- ja hävittämiskiellon piirissä.

Seuraava on lainattu Risto Sulkavalta (henkilökohtainen tiedonanto 12.01.2016, Sulkava 2017):

”Suotuisat lisääntymis- ja levähdyspaikat sijaitsevat yleensä jokialueilla, joiden rannoilla kasvaa puuvartisia kasveja. Lisääntymispaikkaan kuuluvat sekä synnytyspesä, pienten poikasten siirtopesä, että näiden lähistöllä sijaitsevat talvella sulana pysyvät vesistön osat, joilla pentue talvella saalistaa ja jotka saukkonaaras on syksyllä hajumerkinnyt poikuereviirinsä ydinalueeksi. Lisääntymispaikan laajuus riippuu saatavilla olevan ravinnon määrästä. Runsaasti ravintoa sisältävällä paikalla se voi olla yksi suurehko koski, mutta pienemmillä vesistöillä yleensä useamman melko lähekkäisen talvisen ruokailupaikan kokonaisuus. Meren rannikolla lisääntymispaikka on poikasten synnytys- ja siirtopesä sekä niitä ympäröivä ranta-alue, jolla poikue saalistaa. Siellä lisääntymispaikkaan voi sisältyä myös makeavetinen, turkin suolasta puhdistamiseen soveltuva puro tai lampare, mutta tästä tarvitaan lisää tutkimusta. Pesien löytäminen on hyvin vaikeaa, joten

lisääntymispaikka pitää paikantaa ja määritellä poikueiden lumijälkien perusteella. Tärkeintä on selvittää ne lisääntymispaikan ekologisen toimivuuden kannalta kriittiset alueet, joiden avulla saukkonaaras kykenee elättämään pentueensa talven yli. Jos talvinen ruokailualue hävitetään, lisääntymistä ei voi tapahtua ja myös lisääntymispaikka häviää.

Levähdyspaikoista vain pitkään käytetyt suojaiset kuustenalustat, osa luolista ja majavanpesät, ovat löydettävissä ja rajattavissa. Muut levähdyspaikat ovat joko hyvin vaikeasti löydettäviä tai epäsäännöllisesti käytettyjä, ja siten niitä ei yleensä kyetä rajaamaan tai ne eivät ole luontodirektiivin mukaisia levähdyspaikkoja. Saukot myös löytävät helposti uusia vastaavia levähdyspaikkoja, joten heikentämistä ei niiden osalta helposti tapahdu.”

Isossa-Britanniassa suositellaan saukon lisääntymispaikalle 150 metrin suojavyöhykettä ja levähdyspaikoiksi rinnastettaville onkaloille yms. 30 metrin suojavyöhykettä (Natural England ym. 2013, NIEA 2015) ja metsäpuolen ohjeissa molemmille 50 metrin suojaa (Forest Service 2009). Saksalaisissa toimenpideohjeissa lisääntymispaikalle esitetään 200 metrin suojavyöhykettä ja muille paikoille 30 metrin vyöhykettä (Runge ym. 2010).

Vaasan hallinto-oikeus (VaHaO 27.3.2013, nro 13/0175/2) on määritellyt, että saukon lisääntymispaikan on pysyttävä lisääntymiseen kelpollisena, eli sisällettävä myös saukon käyttämiä joen sulana pysyviä koskialueita.

3.2.2 Saukkoon kohdistuvat mahdolliset haitalliset vaikutukset

3.2.2.1 Vaikutukset ravinnon määrään: vedenlaatu

Saukko syö monipuolisesti kaikkea vastaan tulevaa ravinnoksi kelpaavaa. Sen pääravintoa ovat kalat (esim. ahven, hauki, made, särki- ja lohikalat). Aikuinen saukko syö päivässä 1–1,5 kiloa kalaa. Ruokavalioon kuuluu myös pikkunisäkkäitä, simpukoita, lintuja, rapuja, nilviäisiä ja sammakoita. Talvella kalojen osuus ravinnosta vähenee. Tällöin saattavat sammakkoeläimet olla tärkein ravintokohde erityisesti pienikokoisissa virtavesissä.

Jos saukon elinpiirillä tapahtuu muutoksia, jotka vaikuttavat ravinnon määrään, on niillä vaikutus myös saukon esiintymiseen. Muutoksia voivat olla:

- veden happamoituminen (vaikutus ravintoon: kalat, sammakot, äyriäiset, simpukat)
- veden huomattava rehevöityminen (happikato tappaa kaloja)
- veden liettyminen (vaikutus esim. lohikalojen lisääntymiseen)
- veden humuspitoisuuden muutokset (pieni vaikutus kalalajistoon ja -määrään).

Vesistön lievä rehevöityminen ei ole saukolle uhka. Rehevöityminen lisää aluksi särkikalojen ja pienten ahventen määrää eli saukoille mieluisaa ja helposti pyydystettävää ravintoa (Sulkava 2017).

3.2.2.2 Häiriö

Hankkeen aiheuttama fyysinen äänihäiriö tai runsas ihmisen läsnäolo voi ajaa saukon vaihtamaan elinpiiriään. Mikäli häiriö ei ole pysyvä, saukko palaa ravinnon perässä paikalle uudelleen häiriön poistuessa.

3.2.2.3 Vaikutukset elinympäristön laatuun ja sen jatkuvuuteen

Vesistöjärjestelyt, joissa uomaa perataan, rantoja pengerretään tai niiden kasvillisuutta poistetaan, heikentävät saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa (Sulkava 2017).

3.2.2.4 Eristyneisyys

Saukko kykenee liikkumaan laajalla alueella sekä virtavesiä että kivennäismaakankaita pitkin. Eristyneisyydellä (isolaatiolla) ei ole suurta merkitystä saukon kohdalla, koska ainoastaan laajojen yhtenäisten alueiden samanaikaisella muutoksella voi olla isoisoivaa vaikutusta. Saukko kykenee vaihtamaan elinpiiriään tilanteen mukaan sujuvasti, ja erityisesti sellaisessa ympäristössä, missä soveltuvia habitaatteja on runsaasti tarjolla.

Eristyneisyyttä lisääviä rakenteita voivat olla uudet tiet, uudet junaradat, uudet sorakuopat, uudet padot ja uusien talojen rakentaminen.

3.2.2.5 Vaikutukset elohopean kertymiseen kaloihin, ja edelleen saukkoon

Koska saukko on ravintoketjun huipulla, siihen kumuloituvat sen ravintoon kertyneet aineet. Erityisen haitallista on kaloihin kertyneen elohopean siirtyminen saukkoon. Varsinkin petokalat, sekä kaloja syövät eläimet kuten saukko, altistuvat suurimmille pitoisuuksille. Suomen kaloista suurimmat pitoisuudet on tavattu isossa hauessa, mutta myös muissa petokaloissa kuten isossa kuhassa ja mateessa voi olla suuria pitoisuuksia.

Korkeita elohopeapitoisuuksia havaitaan usein esimerkiksi valuma-alueen pienissä latvajärvissä. Valuma-alueella tehdyt toimenpiteet vaikuttavat huuhtoutuvan elohopean määrään. Esimerkiksi metsä- ja turvemaiden ojitukset sekä päätehakkuut ja maanpinnan käsittelyt lisäävät ainakin hetkellisesti orgaanisen aineen ja samalla siihen sitoutuneen elohopean huuhtoutumista vesistöön.

3.2.2.6 Uusien ympäristömyrkkyjen vaikutukset

Ympäristömyrkkypitoisuuksien vähenemisellä on viime vuosikymmeninä ollut oleellinen merkitys saukon menestymiselle. Vaikka tällä hetkellä perinteisten myrkkyjen pitoisuudet Itämeren alueella laskevat, tuntematon uhka on erityisesti uusien ympäristömyrkkyjen kertyminen ravintoketjussa. Ruotsissa viime vuosina kuolleista saukoista on mitattu yhä kasvavia perfluorattujen myrkkyjen (PFAS-yhdisteet, erityisesti perfluorioktaanisulfonaatti PFOS ja perfluorioktaanihappo PFOA) pitoisuuksia (Roos ym. 2001, Roos 2014, Roos & Benskin 2016). Suomessa aineita on käytetty mm. sammutusvaahdoissa, metallien pintakäsittelyssä, elektroniikka-, paperi- ja valokuvateollisuudessa, lattiovahoissa sekä tekstiilien pintakäsittelyssä (Ympäristö 2013). Yli puolet PFAS-yhdisteiden saannista tulee kaloista. PFAS-yhdisteet saattavat heikentää elimistön puolustusjärjestelmää, sekä häiritä kehitystä ja lisääntymistä (THL 2014).

3.2.2.7 Lajien välinen kilpailu

Saukon kanssa sopivista elinpiireistä kilpailevat lähinnä minkki ja majava (Quinonez ym. 2018). Hankealueella minkkiä tavataan, mutta vain satunnaisesti. Majavia ei alueella tavattu.

3.2.2.8 Metsätalous

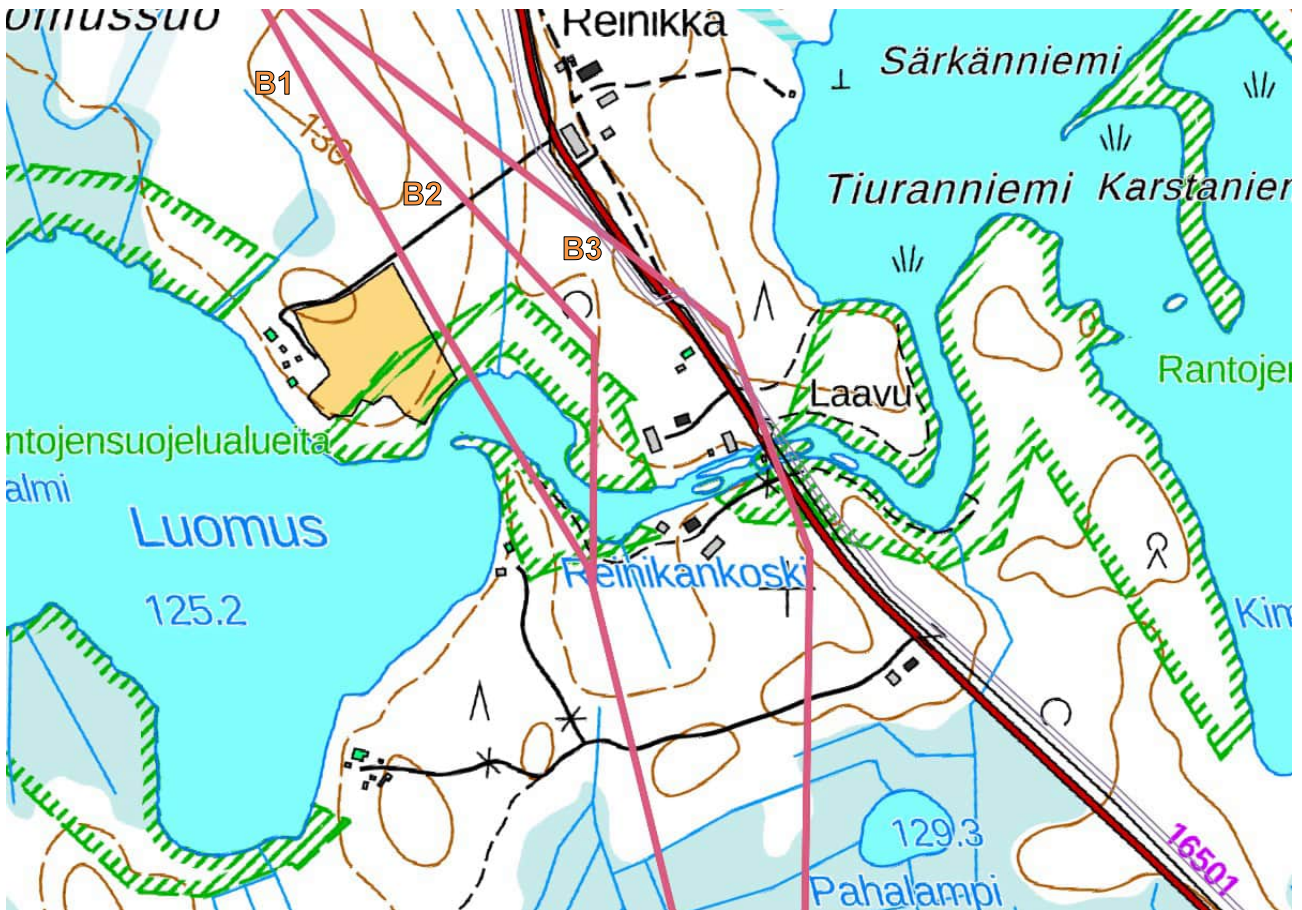
Isossa-Britanniassa suositellaan 30 metrin suojavyöhykettä levähdyspaikan ja 100–200 metrin suojavyöhykettä lisääntymispaikan ympärille (Natural England ym. 2013).

4. Toimintasuositukset Keuruun Lehmikorven hankkeessa

Kuvassa 2 määritellyt saukon lisääntymis- ja levähdyspaikat ovat pääosin kapeita virtavesiosuuksia ja pieniä lampia. Lisääntymis- ja levähdyspaikan rantaviivan ulkopuolelle tulee jättää 30 metrin koskematon (myös hakkaamaton) suojavyöhyke. Mikäli uusia teitä tehdään, tien kohdalle tehdään virtavedelle tien alittava rumpu. Näin toimitaan myös vanhoja olemassa olevia teitä parannettaessa. Työkoneilla ei ajeta virtaveden yli. Virtavesiin ei kohdisteta muuttavia toimenpiteitä (esim. puron oikaisu, parannus, ruoppaus, kivien poisto, pengerrys). Saukon kannalta paras aika mahdollisten häiritsevien toimenpiteiden tekemiselle on heinäkuusta seuraavaan maaliskuuhun pesimäajan ulkopuolella.

4.1. Reinikankosken lisääntymis- ja levähdyspaikka

Keuruun Lehmikorven tuulipuistohankkeen etelään suuntautuvaa sähkönsiirtoreittiä on suunniteltu kulkevaksi Reinikankosken poikki, jossa on laaja-alainen saukon LLP (kuva 2). Reitille on esitetty neljä vaihtoehtoa: ilmakaapelit B1, B2, B3 ja maakaapeli C (kuvat 1 & 3).



Kuva 3. Reinikankosken ylittävän sähkönsiirtoreitin (ilmakaapeli) vaihtoehdot.

Seuraavassa arvioidaan eri vaihtoehtojen mahdollisia vaikutuksia saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkaan Reinikankoskella.

Vaihtoehto B1 (läntisin ilmakaapeli)

Vaihtoehto B1 kulkee kahdessa kohdassa olemassa olevan rantojensuojelualueen ylitse. Rantojensuojelualueiden puustoon ei todennäköisesti voi tehdä hakkuita, ja tulevaisuudessa vaarana olisi puuston kasvaminen liian korkeaksi.

Vaikutukset saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkaan ovat rakennusaikainen häiriö, potentiaalisen pesintään soveltuvan alueen pieneneminen, luonnontilaisen rantapuuston määrän väheneminen, rannan suojapuuston puuttuminen ja lisääntynyt valunta pellolta suojapuuston puuttuessa. Rantapuuston poistuessa myös hydrologiset muutokset ovat mahdollisia.

Huomioiden suosituksen saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan 30 metrin hakkaamattomasta rantavyöhykkeestä sekä kahden olemassa olevan luonnonsuojelualan ylityksen, vaihtoehto B1 ei vaikuta kannattavalta, koska parempikin vaihtoehto on olemassa.

Vaihtoehto B2 (ilmakaapeli tien ja vaihtoehto B1:n välissä)

Vaihtoehto B2 kulkee kahdessa kohdassa olemassa olevan rantojensuojelualan ylitse. Rantojensuojelualan puustoon ei todennäköisesti voi tehdä hakkuuta, ja tulevaisuudessa vaarana olisi puuston kasvaminen liian korkeaksi.

Vaikutukset saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkaan ovat rakennusaikainen häiriö, luonnontilaisen rantapuuston määrän väheneminen, potentiaalisen pesintään soveltuvan alueen pieneneminen ja rannan suojapuuston puuttuminen. Rantapuuston poistuessa myös hydrologiset muutokset ovat mahdollisia.

Huomioiden suosituksen saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan 30 metrin hakkaamattomasta rantavyöhykkeestä sekä kahden olemassa olevan suojelualan ylityksestä, vaihtoehto B2 ei vaikuta kannattavalta, koska parempikin vaihtoehto on olemassa.

Vaihtoehto B3 (ilmakaapeli tietä ja olemassa olevaa sähkölinjaa myötäillen)

Vaihtoehto B3 kulkee Reinikankosken kohdalla tietä ja olemassa olevaa sähkölinjaa myötäillen. Sillan molemmin puolin pääosa rannoista on rantojensuojelualueita. Toteutuessaan olemassa olevan sähkölinjan käytävä levenisi (myös rantapuuston hakkuuta) ja rantojensuojelualueisiin kohdistuisi hakkuupaineita muuallakin kuin vain sillan kohdalla. Rantojensuojelualan puustoon ei todennäköisesti voi tehdä hakkuuta, ja tulevaisuudessa vaarana olisi puuston kasvaminen liian korkeaksi.

Vaikutukset saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkaan ovat rakennusaikainen häiriö, luonnontilaisen rantapuuston määrän väheneminen, potentiaalisen pesintään soveltuvan alueen pieneneminen ja rannan suojapuuston puuttuminen. Rantapuuston poistuessa myös hydrologiset muutokset ovat mahdollisia.

Huomioiden suosituksen saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan 30 metrin hakkaamattomasta rantavyöhykkeestä, sekä rantojensuojelualan ylityksestä, vaihtoehto B3 ei vaikuta kannattavalta, koska parempikin vaihtoehto on olemassa. B-vaihtoehtoista tämä on kuitenkin paras, koska linja on mahdollista yhdistää jo olemassa olevan sähkölinjan reittiin ja tarvittavat rantapuuston hakkuut olisivat pienemmät kuin vaihtoehtoissa B1 ja B2 (mutta muualla kuin aivan rantavyöhykkeessä lähes yhtä suuret). Voidaan myös ajatella vaihtoehtojen B3 ja C toteutusten yhdistämistä siten, että vaihtoehto B3 toteutetaan muuten ilmakaapelina, mutta Reinikankosken kohdalla ylitys tapahtuu maakaapelina vaihtoehto C:n tapaan.

Vaihtoehto C (maakaapeli tietä myötäillen)

Vaihtoehto C kulkee reitillänsä osittain ilmaakaapelina ja osittain maakaapelina. Reinikankosken kohdalla toteutus kulkisi maakaapelina tielinjaa pitkin ja kosken ylityksen kohdalla sillan alla. Reitti jatkuu edelleen tielinjaa myötäillen etelään. Toteutus ei edellytä rantapuuston hakkuita.

Vaikutus saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkaan on rakennusaikainen häiriö. Rakennusaikaista häiriötä on mahdollista lieventää tekemällä työt valoisaan aikaan ja heinä-maaliskuun välillä pesimäajan ulkopuolella.

Reinikankosken ylittämisen eri vaihtoehtoista tämä (tai vaihtoehtojen B3 ja C yhdistäminen, ks. yllä) on saukon kannalta paras, koska vaikutukset saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkaan ovat hyvin vähäiset.

Lähteet

- Chanin, P. 1993: Otters. - Whittet Books, London.
- Chanin, P. 2003a: Ecology of the European Otter. - Conserving Natura 2000 Rivers. Ecology Series No. 10. English Nature, Peterborough. 63 s.
- Chanin, P. 2003b: Monitoring the otter *Lutra lutra*. - Conserving Natura 2000 Rivers. Monitoring Series No. 10. English Nature, Peterborough. 43 s.
- Forest Service 2009: Forestry and Otter Guidelines.
- Jenkins, D. & Burrows, G. G. 1980: Ecology of otters in Northern Scotland III. The use of faeces as indicators of otters (*Lutra lutra*) density and distribution. – Journal of Animal Ecology 49: 755–774.
- Kinnunen, J. 2018: Raportti Mustiaapa-Kaattasjärven Natura-alueen Palokkaan saukkoinventoinnista 2015. – Mawson Oy. 10 s. (Ajantasaistettu vuonna 2018.)
- Kinnunen, J. 2021: Raportti Mustiaapa-Kaattasjärven Palokkaan sekä Romppaiden Natura-alueiden saukkoinventoinneista 2021. – Mawson Oy. 22 s.
- Kruuk, H. 2006: Otters: ecology, behaviour and conservation. - Oxford University Press.
- Liles, G. 2003: Otter breeding sites. Conservation and management. - Conserving Natura 2000 Rivers Conservation Techniques Series No. 5. 39 s. Osoitteessa <http://publications.naturalengland.org.uk/publication/70047>
- Liukko, U.-M., Henttonen, H., Hanski, I.K., Kauhala, K., Kojola, I., Kyheröinen, E.-M. & Pitkänen, J. 2016: Suomen nisäkkäiden uhanalaisuus 2015. – 34 s.
- Mason, C. F. & Macdonald, S. M. 1986: Otters: Ecology and conservation. – Cambridge University Press. 236 s.
- Natural England 2007: Otter: European protected species. - Natural England Species Information Note SIN006.
- Natural England, Forest Research and Forestry Commission 2013: Guidance on managing woodlands with otter in England. – 10 s. Osoitteessa https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/697603/england-protected-species-otter.pdf
- Natural England 2014: Otters: surveys and mitigation for development projects. Environmental management – guidance. - Osoitteessa <https://www.gov.uk/guidance/otters-protection-surveys-and-licences>
- NIEA 2010: Otters & Development. - Belfast.

- NIEA 2015. Otters advice for planning officers and applicants seeking planning permission for land which may affect to otters. - DOE Planning & Environment.
- Quinonez, A., Fuller, T. & Randhir, T.O. 2018: A review of otter distribution modeling: approach, scale and metrics. – IUCN Otter Spec. Group Bull. 35 (2):97-127.
- Roos, A. 2014: The otter in Sweden – Population, contaminants and health. – IIV IUCN OSG International Otter Congress August 2014, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brazil.
- Roos, A., Greyertz, E., Olsson, M. & Sandegren, F. 2001: The otter (*Lutra lutra*) in Sweden – population trends in relation to DDT and PCB concentrations during 1968-99. – Environmental Pollution 111: 457–469.
- Roos, A. & Benskin, J. 2016: Perfluorierade ämnen i utter från Sverige 1970-2015. – 26 s.
Naturhistoriska riksmuseet, 2016, rapport 1:2016.
- Runge, H., Simon, M. & Widdig, T. 2010: Rahmenbedingungen für die Wirksamkeit von Maßnahmen des Artenschutzes bei Infrastrukturvorhaben, FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz - FKZ 3507 82 080, (unter Mitarb. von: Louis, H. W., Reich, M., Bernotat, D., Mayer, F., Dohm, P., Köstermeyer, H., Smit-Viergutz, J., Szeder, K.). - Hannover, Marburg.
- Skarén, U. & Kumpulainen, J. 1986: Recovery of the otter *Lutra lutra* (L., 1758) population in north Savo, Central Finland, with an analysis of environmental factors. - *Lutra* 29:117-140.
- Sulkava, P. & Sulkava, R. 1989: Saukon esiintymisestä ja elintavoista Suomessa. – *Luonnon Tutkija* 93: 124–129.
- Sulkava, R. 1995: Saukon talvi-inventointi. – Raportti, Suomen ympäristökeskus. 37 s.
- Sulkava, R. 1996: Diet of otters (*Lutra lutra*) in Central Finland. – *Acta Theriologica* 41: 395–408.
- Sulkava, R. 2003: Breeding of otters (*Lutra lutra*) in the wild in Central Finland. – Teoksessa: The return on the otter in Europe – where and how? Proceedings for the European Otter Conference 2003, Isle of Skye, Scotland.
- Sulkava, R. 2006: Ecology of the otter (*Lutra lutra*) in Central Finland, and methods for estimating the densities of populations. – Väitöskirja, Joensuun yliopisto. 128 s.
- Sulkava, R. 2007: Snow tracking – a relevant method for estimating otter *Lutra lutra* populations. – *Wildlife Biology* 13: 208–218.
- Sulkava, R. 2017: Saukko (*Lutra lutra* Linnaeus, 1758). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 72-77. Suomen ympäristö 1/2017.
- Sulkava, R. & Liukko, U-M. 1999: Valtakunnallinen saukkokannan lumijälkiseuranta. Saukkokannan tila ja

seuranta Suomessa. – Suomen Ympäristö, Luonto ja Luonnonvarat 353, s. 7–77. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Sulkava, R. T. & Liukko, U-M. 2007: Use of snow-tracking methods to estimate the abundance of otter (*Lutra lutra*) in Finland with evaluation of one-visit census in monitoring purposes. – *Annales Zoologici Fennici* 44: 179–188.

Sulkava, R. & Storränk, B. 1993: Hur väl återspeglar barmarksinventeringar ett områdes verkliga utterstam? Erfarenheter från Kumo älvs kallflöden 1990-91. – *Memoranda Societatis pro Fauna Flora Fennica* 69: 65–76.

Sulkava, R. & Storränk, B. 1995: Inventering av utter vintertid. Plan för övervakning av utter-stammen i Finland med hjälp av vinterspårningar; metodik och inventeringsanvisningar. – Raportti, Finlands Miljöcentral. 19 s.

Sulkava, R. & Sulkava, P. O. 2009: Otter (*Lutra lutra*) population in northernmost Finland. – *Estonian Journal of Ecology* 58: 225–231.

Sulkava, R. T., Sulkava, P. O. & Sulkava P. E. 2007: Source and sink dynamics of density-dependent otter (*Lutra lutra*) populations in rivers of central Finland. – *Oecologia* 153: 579–588.

THL 2014: Fluoratut yhdisteet. – Osoitteessa <https://www.thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ymparistomyrkyt/tarkempaa-tietoa-ymparistomyrkyista/fluoratut-yhdisteet> (viimeksi päivitetty 29.12.2014; viitattu 18.03.2016)

Ympäristö 2013: <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BCB75BAED-6E43-4B41-8D2B-2F7FFF4EC4D6%7D/94328> (viimeksi päivitetty 01.10.2013; viitattu 18.03.2016)

Woodroffe, G.L. 1994: The Otter. - The Mammal Society, London.

Liite 1. Taulukko tehdyistä havainnoista

Pvm	Laji	Tiet. Nimi	X-koordi-naatti*	Y-koordi-naatti*	Lisätieto
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	347285	6914965	jätökset kivellä
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	347299	6914956	talviset jäljet lumessa
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	347824	6914897	talviset jäljet lumessa
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	347818	6914897	negatiivinen havainto
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	347960	6914932	talviset jäljet lumessa
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	347956	6914932	negatiivinen havainto
1.6.2023	pyy	<i>Tetrastes bonasia</i>	348096	6914969	äänihavainto
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	348806	6915089	talviset jäljet lumessa
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	348800	6915088	negatiivinen havainto
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	348272	6915257	talviset jäljet lumessa
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	348267	6915253	negatiivinen havainto
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	348222	6916064	saukon lumitunneli
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	348219	6916093	negatiivinen havainto
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	347652	6916458	nousu/lasku purosta/puroon
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	347658	6916460	talviset jäljet lumessa
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	347786	6917346	talviset jäljet lumessa
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	347786	6917353	negatiivinen havainto
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	346936	6918213	talviset jäljet lumessa
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	346930	6918210	negatiivinen havainto
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	347060	6918894	talviset jäljet lumessa sekä lumitunneli
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	347062	6918891	negatiivinen havainto
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	346677	6919805	talviset jäljet lumessa
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	346670	6919805	negatiivinen havainto
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	347358	6919963	talviset jäljet lumessa
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	347360	6919973	negatiivinen havainto
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	347666	6920240	talviset jäljet lumessa sekä lumitunneli
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	347667	6920238	negatiivinen havainto
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	347826	6920210	talviset jäljet lumessa
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	347830	6920206	negatiivinen havainto
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	347996	6920882	negatiivinen havainto
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	348094	6921114	negatiivinen havainto
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	348175	6921148	negatiivinen havainto
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	347843	6918590	talviset jäljet lumessa
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	347864	6918596	negatiivinen havainto
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	348815	6918571	nousu/lasku purosta/puroon
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	348813	6918569	talviset jäljet lumessa

Pvm	Laji	Tiet. Nimi	X-koordi- naatti*	Y-koordi- naatti*	Lisätieto
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	349219	6918596	talviset jäljet lumessa
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	349222	6918595	negatiivinen havainto
16.3.2023	metso	<i>Tetrao urogallus</i>	349590	6918748	jätökset
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	345372	6917453	vanhat jätökset
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	347994	6917530	talviset jäljet lumessa
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	347991	6917534	negatiivinen havainto
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	348842	6917580	saukon lumitunneli
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	348836	6917586	negatiivinen havainto
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	349041	6916761	talviset jäljet lumessa
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	349039	6916761	negatiivinen havainto
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	349769	6915125	talviset jäljet lumessa
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	349787	6915154	jätökset kivellä
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	349938	6915461	nousu/lasku purosta/puroon
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	349942	6915463	talviset jäljet lumessa
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	350522	6915979	talviset jäljet lumessa
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	350512	6916027	negatiivinen havainto
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	350393	6916312	talviset jäljet lumessa, tuoreet
1.6.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	350394	6916316	negatiivinen havainto
16.3.2023	teeri	<i>Tetrao tetrix</i>	351068	6917246	näköhavainto, naaras
16.3.2023	teeri	<i>Tetrao tetrix</i>	350513	6913328	näköhavainto, naaras
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	350476	6913228	saukon lumitunneli
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	350988	6911150	talviset jäljet lumessa
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	351209	6910432	talviset jäljet lumessa, vanhat
16.3.2023	saukko	<i>Lutra lutra</i>	351620	6910374	talviset jäljet lumessa, tuoreet

* Koordinaatisto: ETRS-TM35FIN

Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston nisäkkäiden lumijälkilaskennat 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:

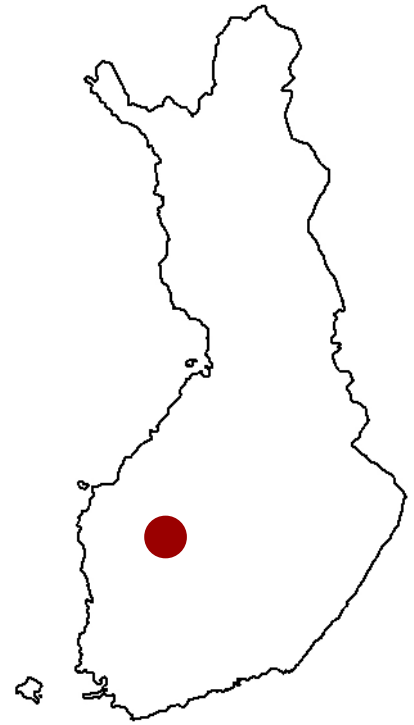
Ahlman, S. 2023: Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2023. Ahlman Group Oy.

JOHDANTO

Tämä raportti esittelee Sweco Finland Oy:n Ahlman Group Oy:ltä tilaaman Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston nisäkkäiden lumijälkilaskentojen tulokset, joiden perusteella voidaan arvioida alueen merkitystä nisäkkäille ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA).

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Lehmikorven 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

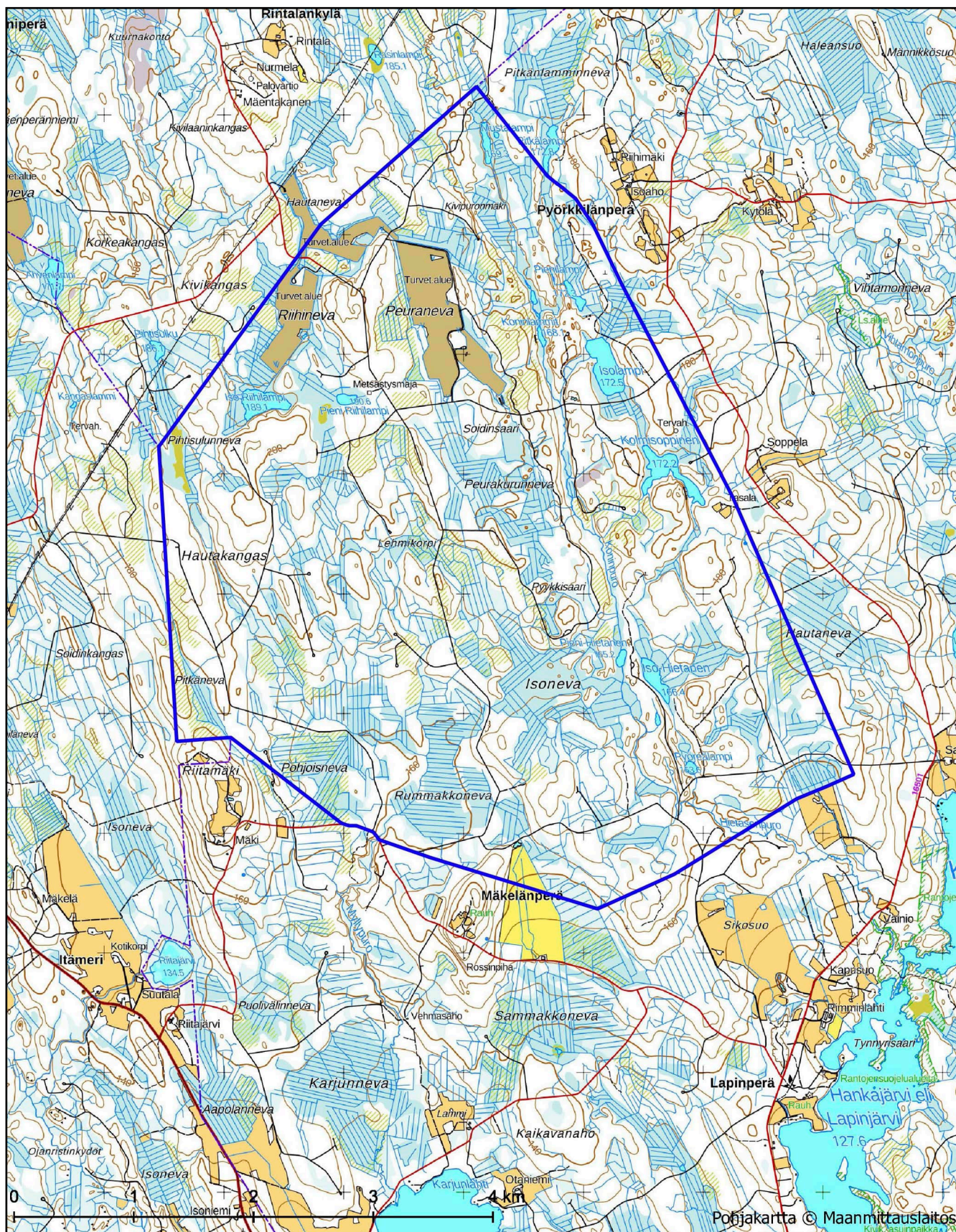
Tässä raportissa esitetään tammikuussa 2023 toteutetun nisäkkäiden lumijälkilaskentojen tulokset. Raportti käsittää yleis- ja pohjatietojen lisäksi kuvaukset tutkimusmenetelmistä sekä inventointien tulokset.

SELVITYSALUEEN YLEISKUVAUS

Lehmikorven suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin 32 kilometriä Keuruun keskustan länsi-luoteispuolella sekä Virtojen että Ähtärin rajalla. Tutkimusalue on noin 2 500 hehtaarin laajuinen kokonaisuus, joka levittäytyy länsilaidan Hautakankaalta isäosan Hautanevalle ja pohjoispuolen Pitkänlamminnevalta eteläosan Mäkelänperälle. Alue on suurelta osin metsäinen, joten eri ikäluokan metsiä on runsaasti. Pohjoisosassa on turvetuotantoalueita ja eteläosassa pienialaisesti peltoa. Ojittamattomia soita on niukasti ja ojitettuja soita runsaasti. Hankealueella on noin kymmenen pientä lampea sekä niihin liittyvä Konin- ja Hietasenpuro.

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Keuruun Lehmikorven tuulivoimapuiston lumijälkilaskennoista vastasivat Lauri Tamminen ja Toni Ahlman, jolla on runsaasti kokemusta nisäkkäiden lumijäljistä. Raportoinnista vastasi luontokartoittaja Santtu Ahlman.



Kuva 1. Tutkimusalue (sininen viiva). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

TUTKIMUSMENETELMÄT

Lumijälkilaskennat tehtiin varhaisesta aamusta lähtien 12.1. ja 17.1., jolloin kolme ennalta suunniteltua reittiä kuljettiin liukulumikenkien avulla läpi. 17.1. laskettiin kaksi reittiä yhtä aikaa. Reitti A on noin 5,7 kilometriä pitkä hankealueen pohjoisosassa Peuranevan ympärillä. Reitti B on noin 5,6 kilometriä pitkä hankealueen lounaisosassa Rummakkonevan luona. Reitti C on noin 5,3 kilometriä alueen kaakkoisosassa Iso-Hietasen ja Pyöreälammin ympäristössä (kuva 2). Kolmen reitin yhteispituus on noin 16,6 kilometriä. Reitit suunniteltiin siten, että niiden varrella olisi edustavasti erilaisia elinympäristöjä.

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 10–40 senttimetriä.

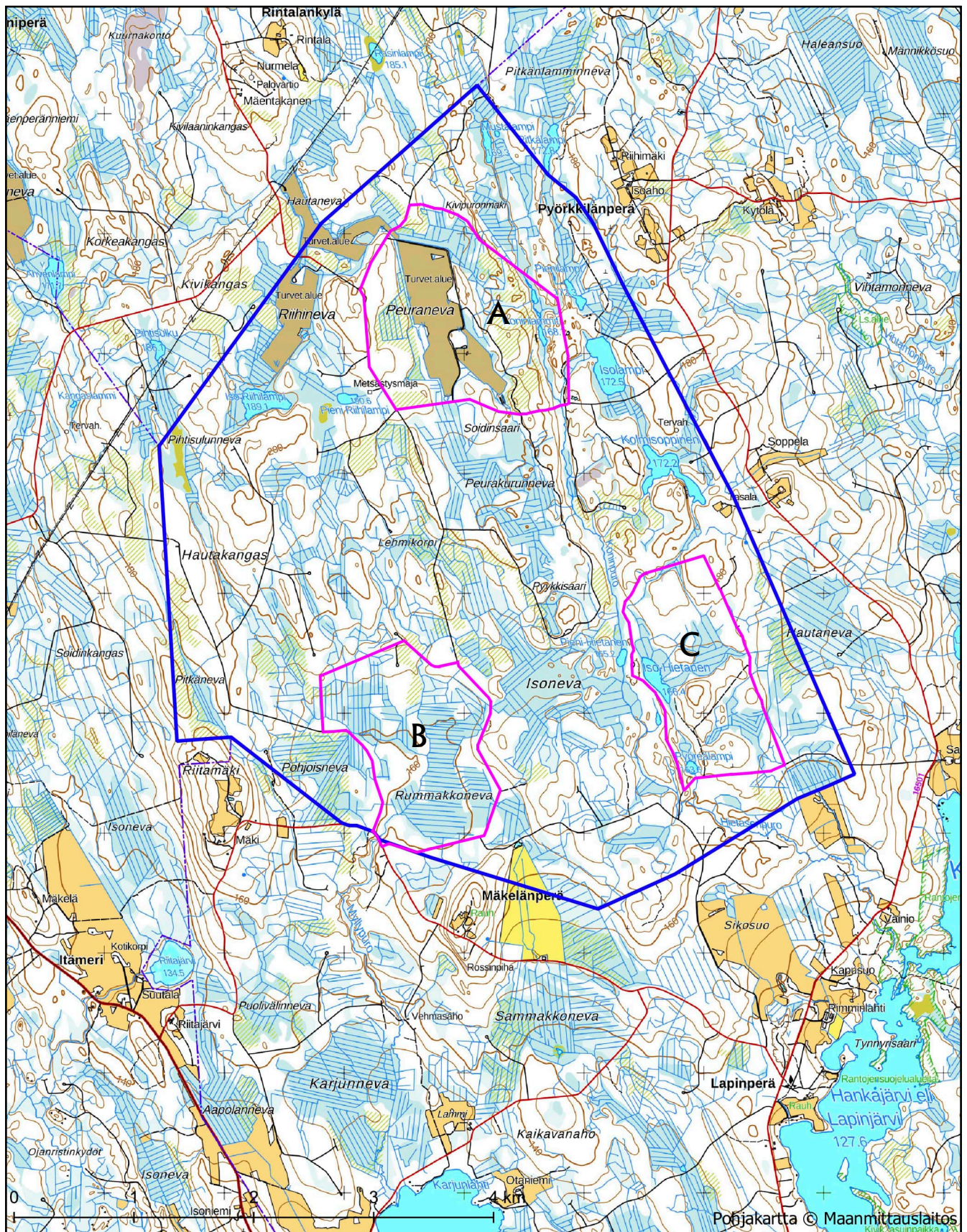
Laskentojen aikana maastokartoille merkittiin kaikki seuraavien lajien jäljet: metsäjänis, rusakko, orava, liito-orava, majava, piisami, susi, kettu, naali, supikoira, karhu, kärppä, lumikko, minkki, hilleri, näätä, ahma, mäyrä, saukko, ilves, villisika, valkohäntäkauris, hirvi, metsäpeura ja metsäkauris. 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.

Päivämäärä	Lämpötila alussa	Lämpötila lopussa	Pilvisyys alussa	Pilvisyys lopussa	Tuuli alussa	Tuuli lopussa
12.1.	1 °C	2 °C	8/8	8/8	4 m/s S	4 m/s S
17.1.	-2 °C	0 °C	8/8	8/8	1 m/s SE	3 m/s SE



Kuva 2. Lasketut linjat A–C (violetit viivat). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

TULOKSET JA PÄÄTELMÄT

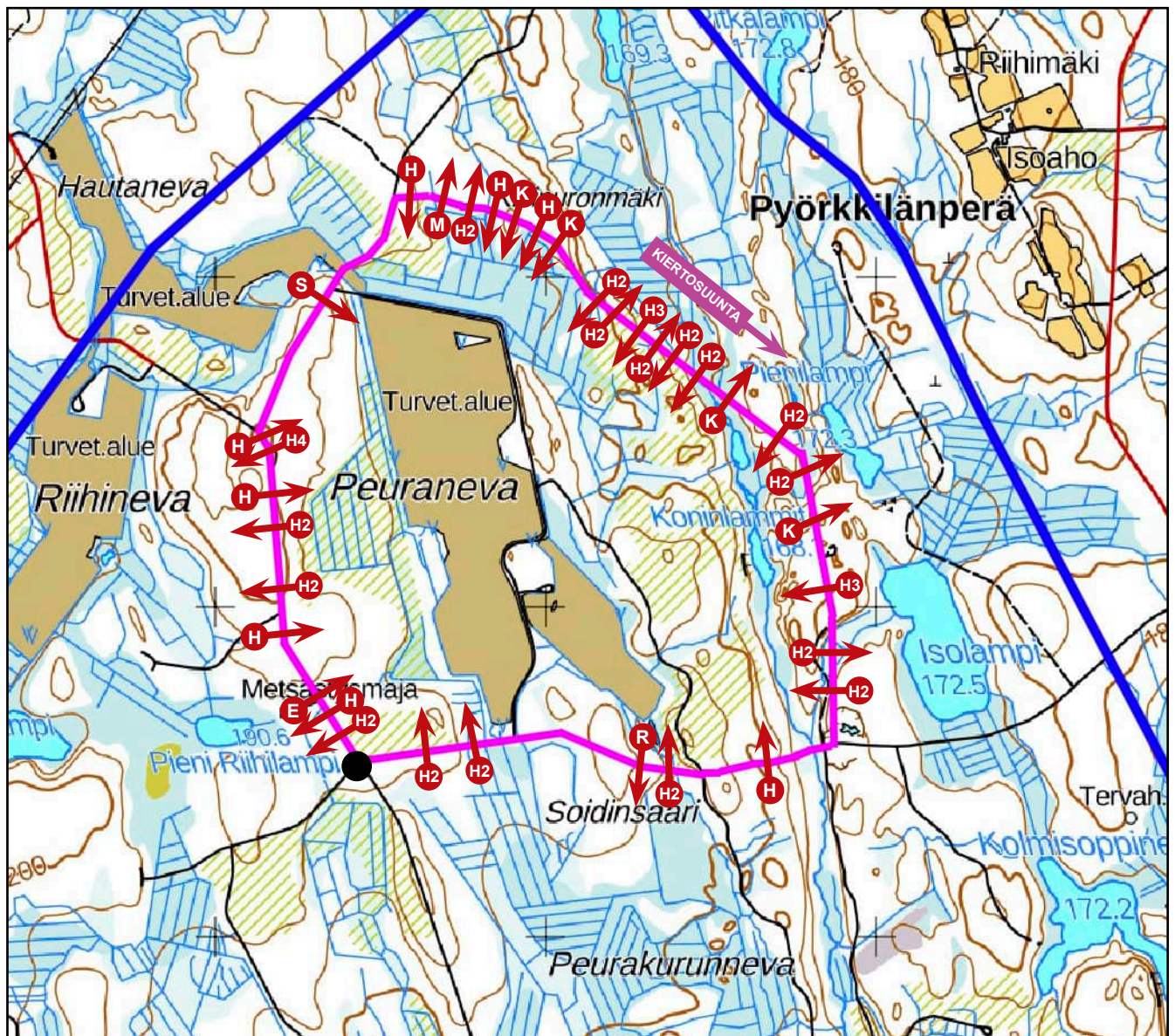
Lumijälkilaskennoissa merkittiin yhteensä kahdeksan nisäkäslajin jälkihavaintoja (kuva 3–5), joita kertyi reitillä A 61, reitillä B 34 ja reitillä C 33 (taulukko 2). Selvästi eniten havaintoja kirjattiin hirvistä (53 + 18 + 13). Eniten jälkiä havaittiin reitillä A, joka käsittää Peuranevan turvetuotantoalueen ympäristöä (kuva 3).

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, eikä merkittävistä lajeista saatu lainkaan jälkihavaintoja. Havaintojen perusteella hankkealueella on hirvien talvilaidunalueita, sillä jälkihavaintoja tehtiin hyvin runsaasti.

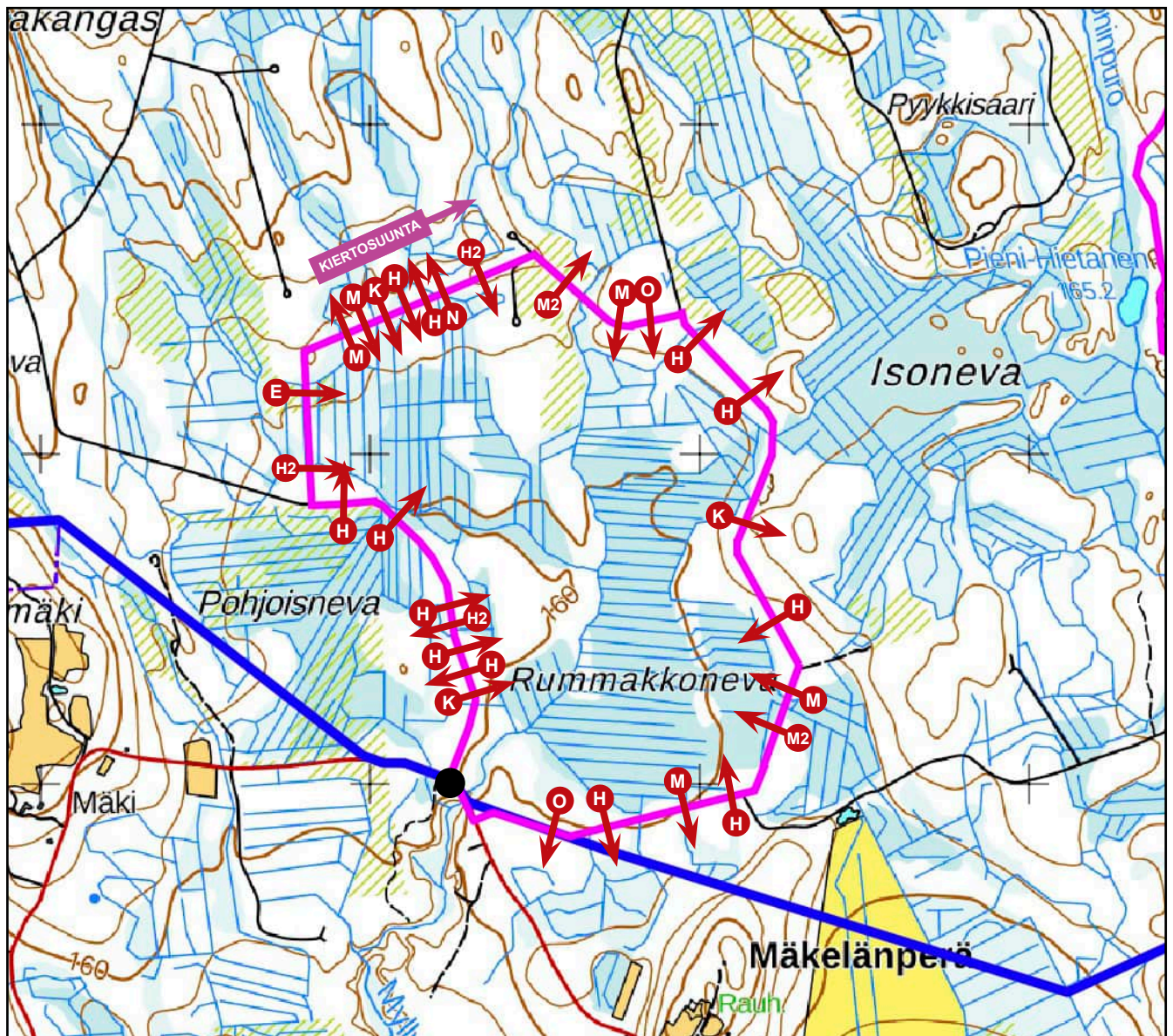
Taulukko 2. Jälkihavaintojen lukumäärät lajeittain ja laskentapäivittäin sekä uhanalaisuusluokitus / suojelustatus. LC = elinvoimainen, NA = arviointiin soveltumaton (vieraslaji).

Laji (tieteellinen nimi)	Status	17.1.2023 reitti A (5,5 km)	12.1.2023 reitti B (5,6 km)	17.1.2023 reitti C (5,3 km)
Kettu (<i>Vulpes vulpes</i>)	LC	4	3	5
Näätä (<i>Martes martes</i>)	LC	-	1	-
Supikoirra (<i>Nyctereutes procyonoides</i>)	NA	1	-	-
Metsäkauris (<i>Capreolus capreolus</i>)	LC	1	1	8
Hirvi (<i>Alces alces</i>)	LC	53	18	13
Metsäjänis (<i>Lepus timidus</i>)	LC	1	9	7
Rusakko (<i>Lepus europaeus</i>)	LC	1	-	-
Orava (<i>Sciurus vulgaris</i>)	LC	-	2	-
Yhteensä		61	34	33



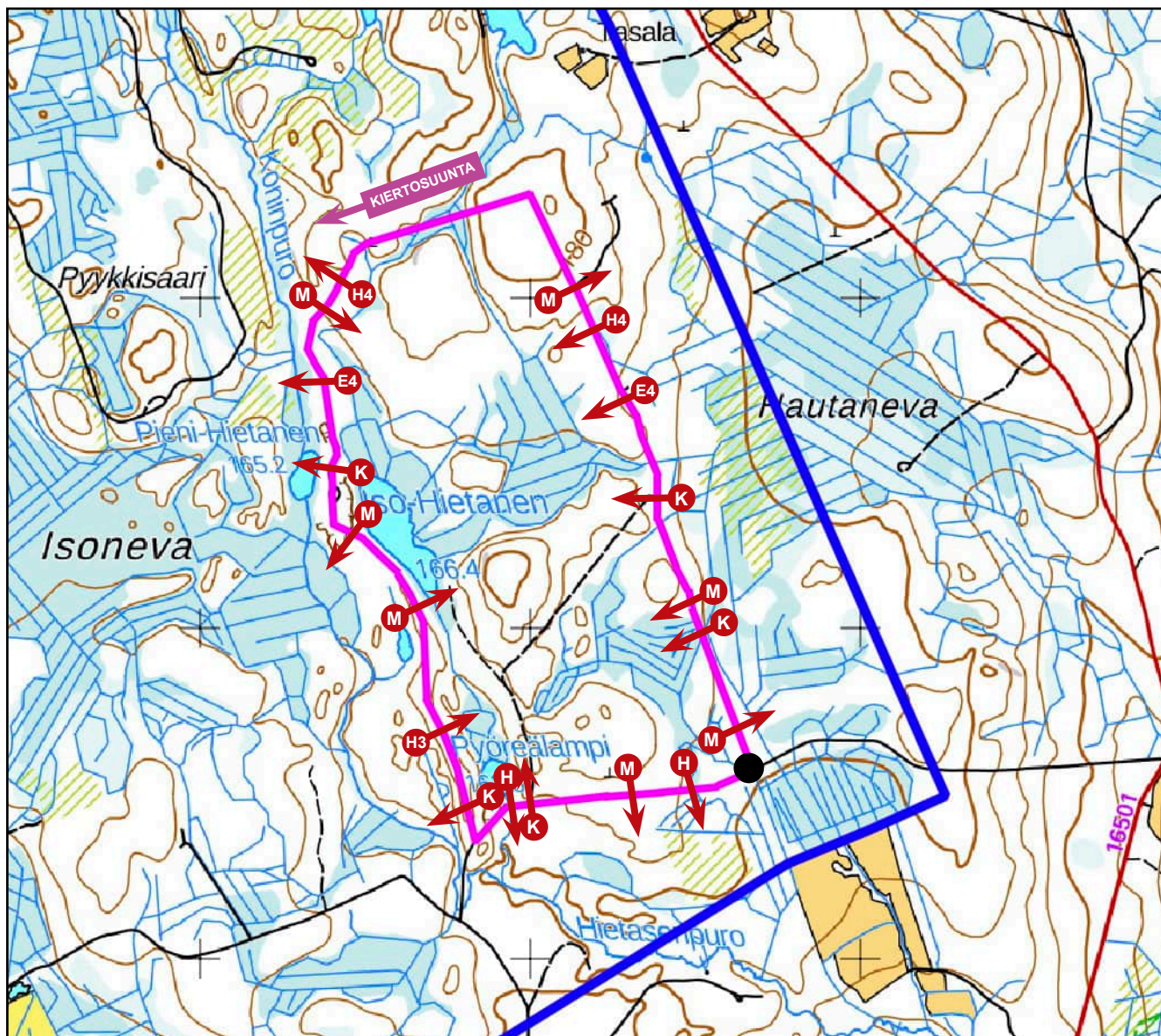
Kuva 3. Jälkihavainnot lajeittain reitillä A 17.1. Nuolet kuvaavat jälkien suuntaa ja numerot kirjainlyhenteiden perässä yksilömäärää. Musta pallo kuvaa laskennan aloituspistettä. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

K = kettu	H = hirvi
S = supikoira	M = metsäjänis
E = metsäkauris	R = rusakko



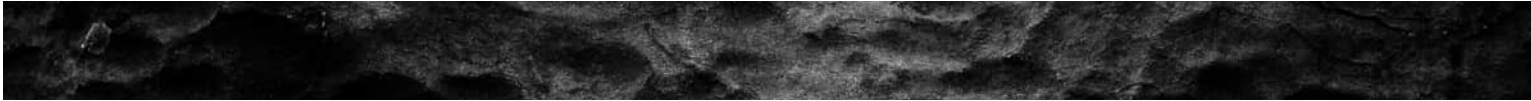
Kuva 4. Jälkihavainnot lajeittain reitillä B 12.1. Nuolet kuvaavat jälkien suuntaa ja numerot kirjainlyhenteiden perässä yksilömäärää. Musta pallo kuvaa laskennan aloituspistettä. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

K = kettu	H = hirvi
N = näätä	M = metsäjänis
E = metsäkauris	O = orava



Kuva 5. Jälkihavainnot lajeittain reitillä C 17.1. Nuolet kuvaavat jälkien suuntaa ja numerot kirjainlyhenteiden perässä yksilömäärää. Musta pallo kuvaa laskennan aloituspistettä. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

K = kettu	H = hirvi
E = metsäkauris	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.

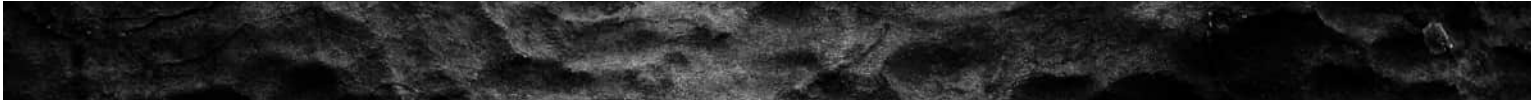
Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004:

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

