

Tallikallion tuulivoimahanke, Kalajoki
Neoen Renewables Finland Oy

LIITE 7

LINNUSTOSELVITYKSET

Pesimälinnustoselvitys, 2024	2
Lintujen kevätmuuttoselvitys, 2024	29
Lintujen syysmuuttoselvitys, 2024	61
Kanalintuselvitys, 2024 (OSIN VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN)	80
Muuttolintujen törmäysmallinnus, 2024	92
Päiväpetolintujen kesäseuranta, 2024	107
Päiväpetolintujen törmäysmallinnus, 2024	125
Pöllöselvitys, 2024 (OSIN VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN)	138

SITOWISEN LUMO-RAPORTTEJA 258/2024

Kalajoen Tallikallion tuulivoimahankkeen pesimälinnustoselvitys 2024



Sisältö

1. Johdanto	3
2. Selvitysalueen sijainti ja yleiskuvaus	3
3. Työstä vastaavat henkilöt	4
4. Inventointimenetelmät	5
4.1. Sovellettu kartoituslaskenta	5
4.2. Yölaulajainventointi	6
4.3. Pistelaskenta	6
4.4. Linjalaskenta	7
4.5. Vesilintulaskenta	7
4.5. Epävarmuustekijät	9
5. Lajikohtaista tarkastelua	10
6. Tulosten yhteenveto ja päätelmät	15
7. Kirjallisuus ja lähteet	20
Liitteet	21
Liite 1: Pistelaskentataulukot	21

Päiväys: 27.11.2024

Tarkastaja: Sini Solala

Projektinnumero: KAU47597

Raportin pohjakartat: Maanmittauslaitoksen avoin aineisto 2024

Viittaussuositus: Brunfeldt, M., Lehtonen, H., Solala, S. & Vesämäki, J. 2024:

Kalajoen Tallikallion tuulivoimahankkeen pesimälinnustoselvitys 2024. Sitowise Oy.

1. Johdanto

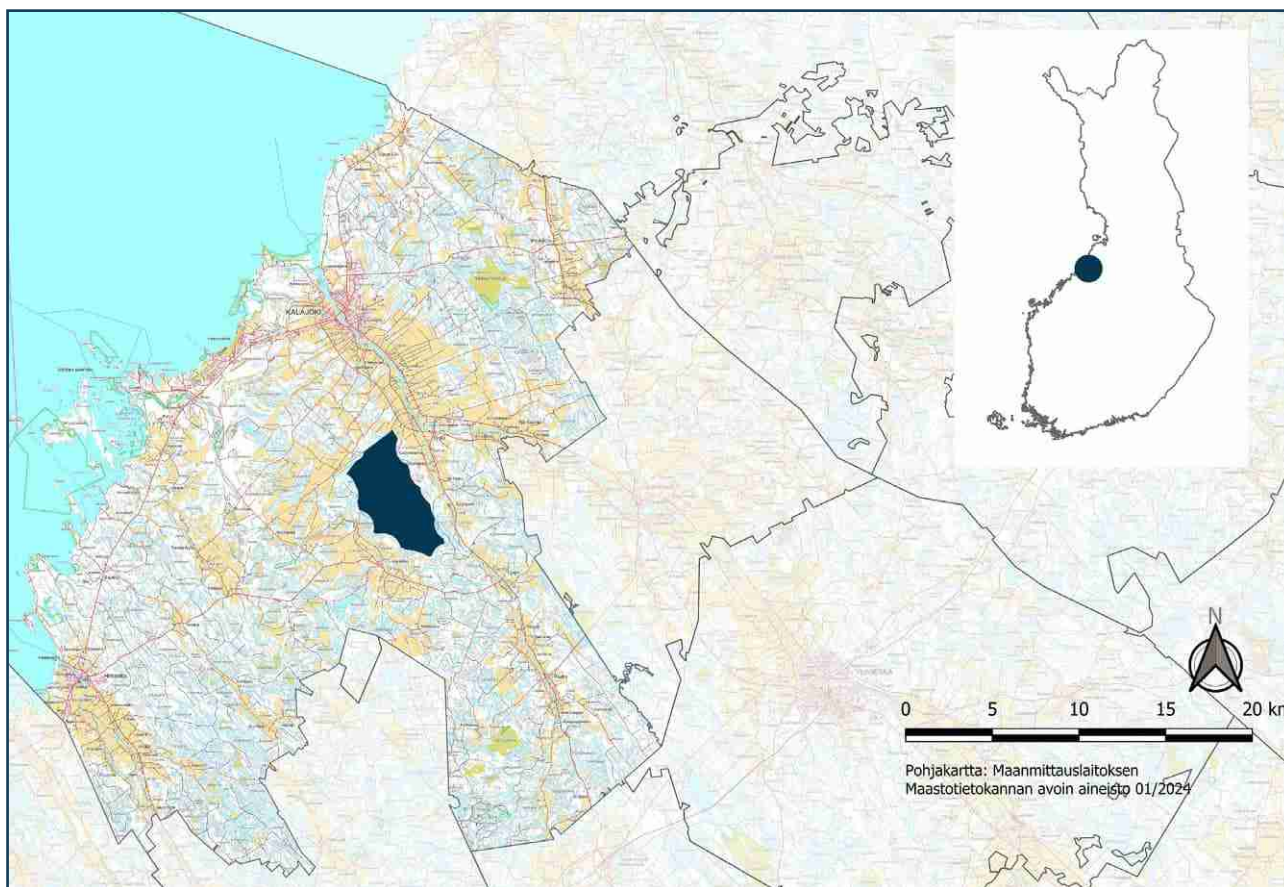
Neoen Renewables Finland Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Kalajoelle Tallikallion alueelle. Tuulivoimahanke koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä huoltoteistä.

Tässä raportissa esitetään hankesuunnittelua varten Sitowise Oy:n tekemän pesimälintuselvityksen tulokset, joiden perusteella voidaan arvioida hankkeen vaikutuksia pesimälintuihin. Alueella tehtiin pesimälinnustoinventointeja 13 päivänä ja yhtenä yönä huhti–kesäkuussa 2024. Raportissa esitetään käytetyt inventointimenetelmät, epävarmuustekijät, tulokset ja päätelmät.

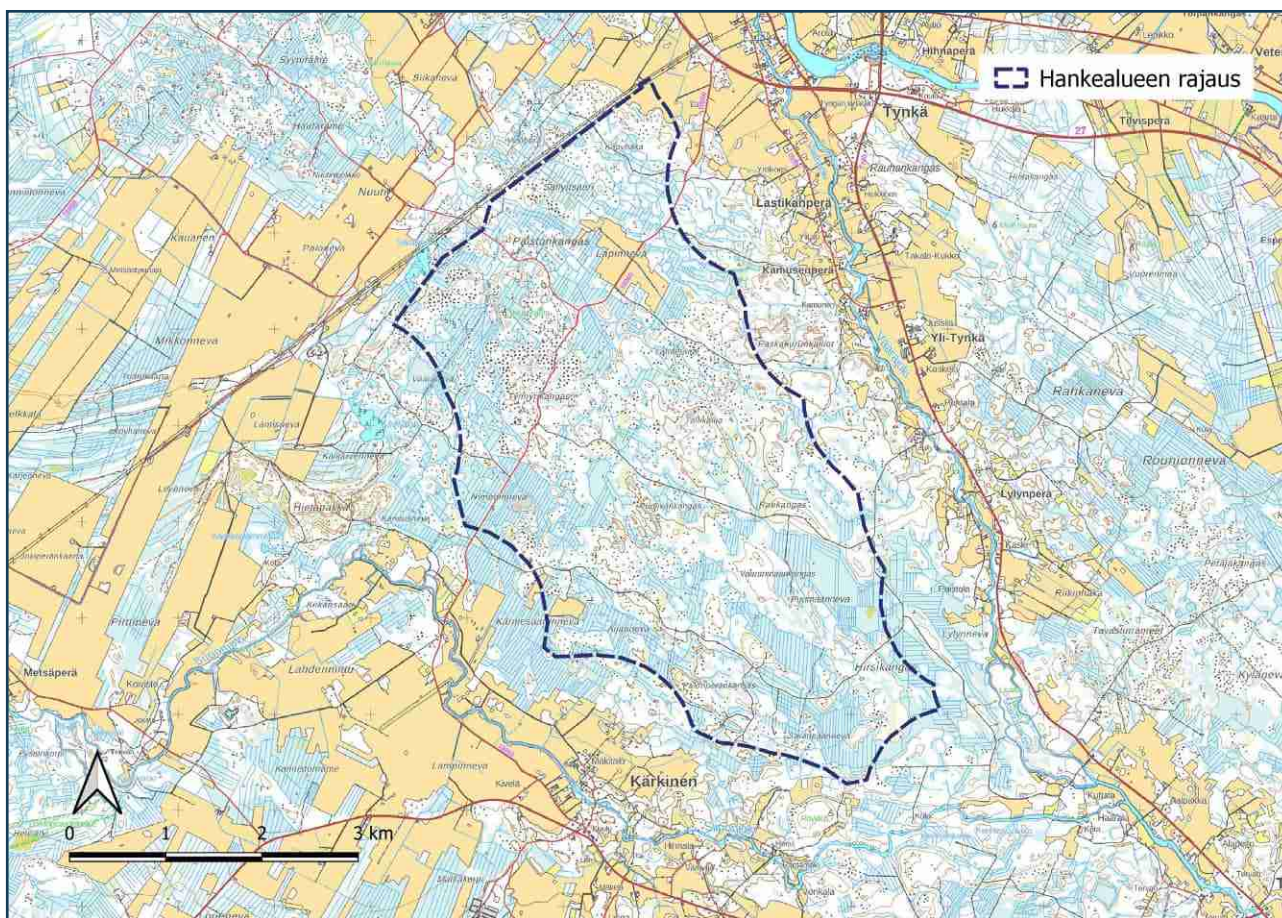
2. Selvitysalueen sijainti ja yleiskuvas

Kalajoen Tallikallion suunniteltu tuulivoimahanke sijaitsee Kalajoen keskustasta noin kahdeksan kilometriä kaakkoon Tyngän taajaman lounaispuolella (kuva 1). Tuotantoalue sijoittuu idänpuoleisen Vääräjoen ja lounais-etelänpuoleisen Siiponjoen välimaastoon. Tuotantoalueen pinta-ala on noin 2 000 hehtaaria (kuva 2).

Hankealue sijaitsee keskiboreaalaisella metsäkasvillisuusvyöhykkeellä ja Pohjanmaan vietto- ja rahkakeitaiden suokasvillisuusvyöhykkeellä. Alue on pääosin kangasmetsien, rämeiden ja pienialaisten korpien mosaiikkia. Kasvupaikoiltaan metsät ovat enimmäkseen kuivia, kuivahkoja ja tuo-



Kuva 1. Hankealueen (sininen alue) lähestymiskartta. Lähikunnat ovat vaaleammalla sävyllä.



Kuva 2. Hankealueen sijainti ja rajaus.

reita kankaita. Lehtomaisten kankaiden laikkuja esiintyy lähinnä tuotantoalueen pohjois- ja itäosissa. Kivikkoisuutta on etenkin alueen keskiosissa. Alueen peltolohkot sijoittuvat pohjoisosaan ja lounaisrajan tuntumaan. Metsät ovat pääasiassa metsätaloustaloudessa ja suot ojitettuja, mikä on niiden luonnontilaa heikentävä tekijä. Ikärakenteeltaan metsät ovat enimmäkseen varttuneempia kasvatusmetsiä, mutta alueella tavataan myös eri-ikäisiä taimikoita ja joitakin harvapuustoisia alueita. Hankealueella ei esiinny nimettyjä vaka- tai virtavesiä, luonnonsuojelu-, Natura 2000- ja pohjavesialueita.

3. Työstä vastaavat henkilöt

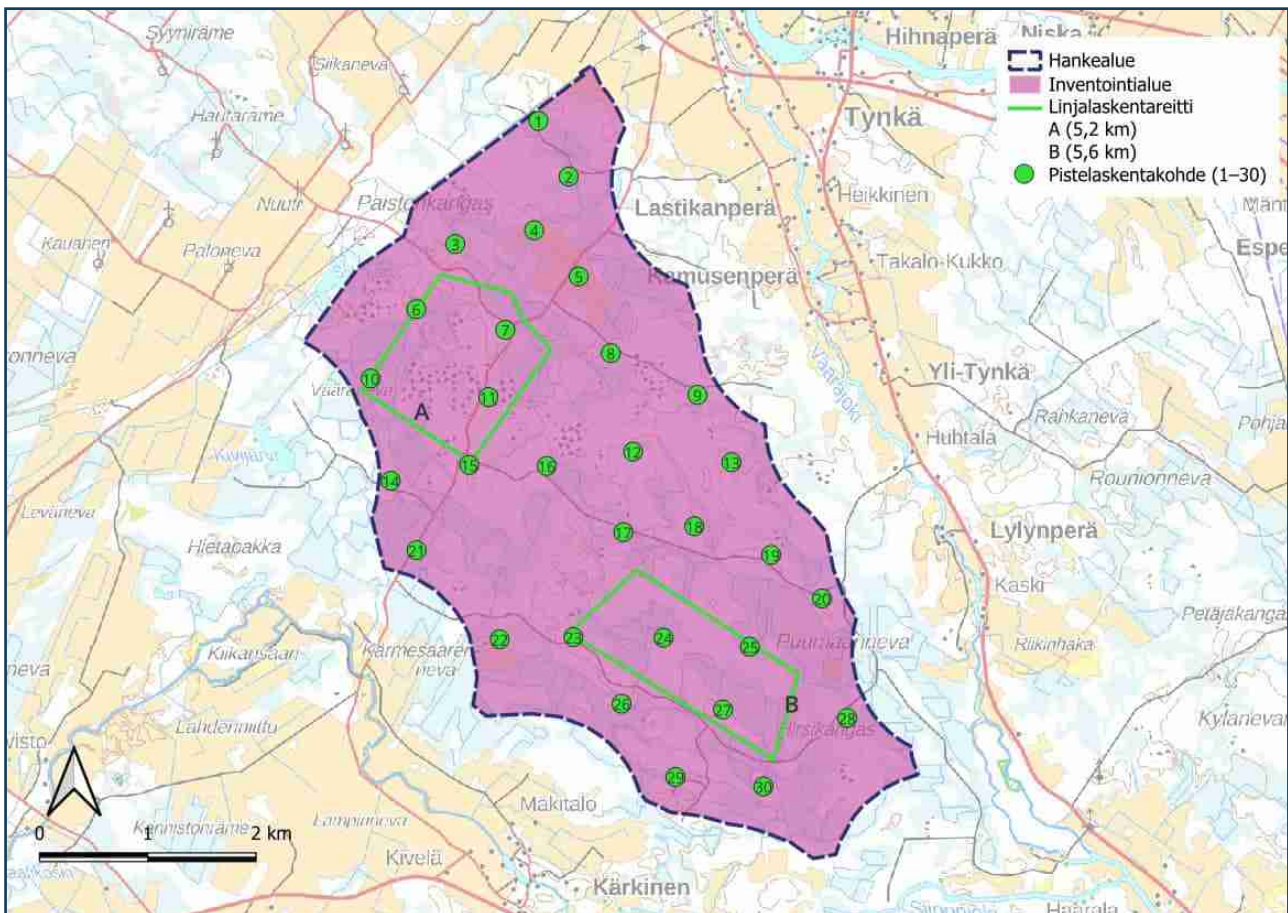
Tallikallion tuulivoimahankkeen pesimälinnustuksesta vastasivat luontokartoittaja (EAT) Sini Solala ja luontokartoittaja (EAT) Hannu Lehtonen. Solalalla on yli viiden vuoden kokemus pesimälinnustuksesta ja pitkä lintuharrastustausta. Lehtosella on kolmen vuoden kokemus pesimälinnustuksesta ja yli 40 vuoden lintuharrastustausta. Raportoinnista vastasivat FM biologi Minna Brunfeldt sekä luontokartoittaja (EAT) ja puutarhuri Johanna Vesamäki. Brunfeldtillä ja Vesamäellä on molemmilla neljän vuoden kokemus luontoselvitysten raportoinneista.

4. Inventointimenetelmät

4.1. Sovellettu kartoituslaskenta

Hankealueella tehtiin yhteensä 14 sovellettua kartoituslaskentaa. Niistä viisi tehtiin kanalintuselvitysten aikana 22.4. ja 25.–28.4. Inventoinnit ajoitettiin pääosin noin kello 4.00–11.00 väliselle ajalle. Maastotöihin käytettiin aikaa yhteensä noin 100 tuntia. Inventointialueet esitetään kuvassa 3.

Sovelletussa kartoituslaskennassa painopisteenä olivat uhanalaiset, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit sekä Suomen erityisvastuulajit. Kartoituslaskennassa huomionarvoisten lajien reviirit merkittiin kartalle paikan päällä maastossa ja sijainti varmistettiin GPS-vastaanottimen avulla. Pareiksi tulkittiin seuraavat havainnot: laulava koiras, varoitteleva koiras, nähty koiras, varoitteleva naaras, nähty naaras, varoitteleva pari ja nähty pari. Paritulkinta on tehty, mikäli edellä mainittu havainto on tehty vähintään kerran sopivassa elinympäristössä, eikä havaintoa ole tulkittu muuttajaksi. Mikäli samalla paikalla on tehty kaksi tai useampia havaintoja, on ne myös tulkittu yhdeksi pariksi. Menetelmä on sovellettu kartoituslaskentaohjeista (Koskimies & Väisänen 1988) ja se vastaa tuoreimpia suosituksia (Mäkelä & Salo 2023). Erona on kuitenkin, että parimäärät on tulkittu varovaisuusperiaatteen mukaisesti yhdestä havainnosta, eikä kahdesta, sillä kyseessä on yleispiirteinen selvitys. Tuulivoimahankkeille ei ole erityisiä inventointiohjeita.



Kuva 3. Inventointialueet.

Lajit, joista kerättiin kaikki reviirihavainnot:

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

4.2. Yölaulajainventointi

Yöaktiivisia lajeja inventoitiin lepakkoselvityksen yhteydessä 6.6.–7.6.2024 noin kello 22.00–4.00 välisellä ajanjaksolla. Paritulkinnat tehtiin samalla tavalla kuin sovelletussa kartoituslaskennassa. Yölaulajainventointien aikana on mahdollista löytää muun muassa kehrääjien reviirejä.

4.3. Pistelaskenta

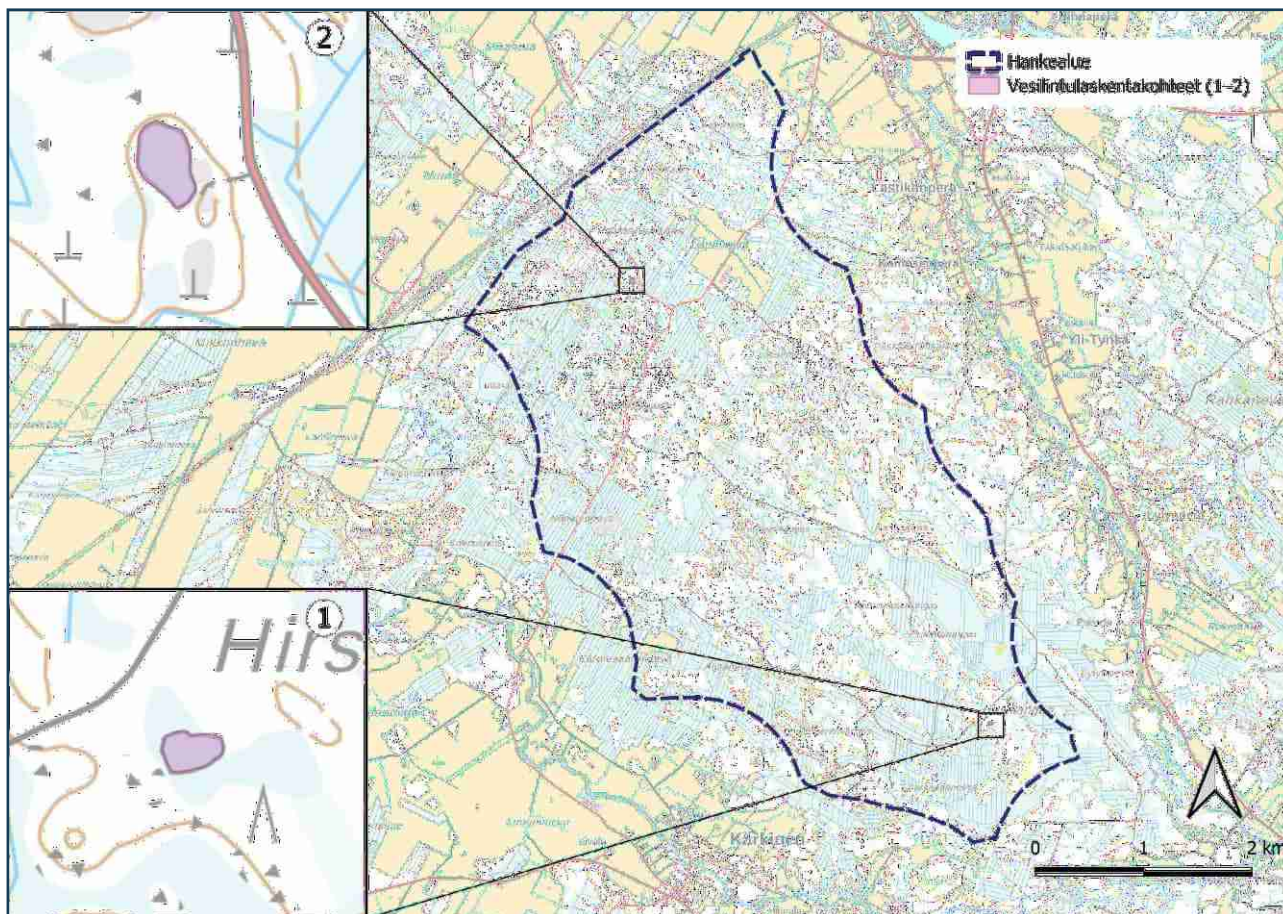
Pistelaskennat tehtiin hankealueella yhteensä 30 paikalta, jotka sijoitettiin hankealueella siten, että ne antavat mahdollisimman hyvän yleiskuvan linnustosta (kuva 3). Laskennat tehtiin 28.5.2024. Jokainen piste laskettiin kerran. Pistelaskennassa merkitään ylös kaikki viiden minuutin aikana havaitut lintuyskilöt pää- ja apusarkaan 50 metrin säteeltä ja sen ulkopuolelta (Koskimies & Väisänen 1988). Pisteille saavuttiin GPS-vastaanottimeen syötettyjen koordinaattien avulla. Pistelaskennalla pystytään laskemaan suhteellisia tiheyksiä, mutta ei absoluuttisia tiheyksiä. Vertailu onnistuu esimerkiksi habitaattien välillä.

4.4. Linjalaskenta

Hankealueella tehtiin linjalaskenta kahdelta laskentareitiltä, joiden yhteenlaskettu pituus on noin 11 kilometriä (kuva 3). Linjoilla pyrittiin kattamaan pinta-alallisesti mahdollisimman laaja alue. Laskennat suoritettiin 28.–29.5.2024. Linjalaskennalla pystytään laskemaan suuntaa antavasti alueen lintutiheys (Luonnontieteellinen keskusmuseo 2024a). Siinä merkitään yksilömäärät ylös pääsarkaan (alle 25 metrin päässä havaitut linnut) ja apusarkaan (yli 25 metrin päässä havaitut linnut). Lintutiheys laskettiin myös lajikohtaisesti, mutta siihen on syytä suhtautua varauksella, koska aineisto on pieni ja monet lajit (esimerkiksi käki ja korppi) havaitaan lähes aina apusaralla. Tiheydet ovat siten esimerkinomaiset, eivätkä esitä lajien todellisia primääriä.

4.5. Vesilintulaskenta

Vesilintulaskennat toteutettiin kaikilla kosteikkokohteilla. Hankealueella on vain yksi lampi, jonne laskenta kohdistettiin (kuva 4). Laskentakierrokset tehtiin 18.–19.5., 28.–29.5. ja 17.6.2024. Ensimmäinen laskenta tehtiin reilusti tavanomaista myöhemmin, sillä vesistöt olivat aiemmin jäässä kylmän kevään seurauksena. Myös muita laskentakierroksia myöhäistettiin tämän vuoksi.



Kuva 4. Vesilintulaskentakohteet.

Pesiviksi pareiksi tulkittiin seuraavat havainnot (Mikkola-Roos & Niikonen 2005):Sorsalinnuilla (sotkia lukuun ottamatta)

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

Punasotkalla ja tukkasotkalla

(selvä koirasylijäämä)

- naaraiden kokonaismäärä

Telkällä

- juhlapukuinen (sukukypsä) koiras
- pari

Nokikanalla

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

Kuikka- ja uikkulinnuilla

- yksinäinen lintu
- pari (= kaksi yksilöä yhdessä)
Silkkiuikkuyhdyskuntien linnuista osa saat-
taa olla kasvillisuuden kätöksessä. Jos pari-
määrää ei pystytä arvioimaan (esimerkiksi
häättämällä linnut näkyviin), ilmoitetaan
yhdyskunnan liepeillä näkyvien yksilöiden
yhteismäärä tulkitsematta sitä pareiksi.

Joutsenilla ja hanhilla

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

Lokkilinnuilla

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

Kaikissa lajiryhmissä vastaa paria

- löydetty pesä
- Ensimmäisen laskentakerran (26.4.–6.5.)
perusteella tulkittavat lajit: sinisorsa, tavi,
jouhisorsa, lapasorsa, punasotka, telkkä,
isokoskelo, nokikana.
- Toisen laskentakerran (9.5.–20.5.) perusteella
tulkittavat lajit: kuikka, kaakkuri, silkkiuikku,
härkälintu, mustakurkku-uikku, laulujoutsen,
metsähanhi, kanadanhani, harmaasorsa,
haapana, heinätavi, tukkasotka, mustalintu,
pilkkasiipi, tukkakoskelo, uivelo.
- Kolmannen laskentakerran (21.5.–30.5.)
perusteella tulkittavat lajit: uikut, haapana,
heinätavi, tukkasotka, lapasotka, pilkkasiipi,
uivelo, tukkakoskelo, pikkulokki, tiirat.

4.5. Epävarmuustekijät

Pesimäaikaan linnustoa inventoitiin 13 päivän ja yhden yön aikana. Vesilintulaskennan kolmas kierros tehtiin tavanomaista myöhemmin, mutta alueen vesilintupotentiaaliin suhteutettuna sillä ei ole merkitystä vesilintujen pesinnän tulkinnassa. Alueen pinta-alaan ja elinympäristöihin nähden linnustoselvitystä voidaan pitää varsin kattavana. Suurella todennäköisyydellä linnustolliset arvot on löydetty. Joitakin yksittäisiä huomionarvoisia lajeja on saattanut jäädä löytymättä, mutta kokonaisuuden kannalta se ei ole merkityksellistä. Lisäksi inventoinnit tehtiin kokonaisuutena riittävän hyvissä sääolosuhteissa (taulukko 1).

Taulukko 1. Sääolosuhteet inventointien aikana. Pilvisyydessä esimerkiksi 0/8 = pilvetön ja 8/8 = täyspilvinen.

Päivämäärä	Lämpötila alussa	Lämpötila lopussa	Pilvisyys alussa	Pilvisyys lopussa	Tuuli alussa	Tuuli lopussa
22.4.2024	-3 °C	-2 °C	8/8	8/8	4 m/s NE	7 m/s N
25.4.2024	1 °C	6 °C	8/8	7/8	3 m/s SE	3 m/s SE
26.4.2024	2 °C	3 °C	8/8	8/8	3 m/s NE	4 m/s E
27.4.2024	1 °C	4 °C	7/8	7/8	2 m/s S	2 m/s SW
28.4.2024	0 °C	4 °C	7/8	8/8	2 m/s NE	2 m/s W
18.5.2024	3 °C	22 °C	0/8	0/8	2 m/s S	6 m/s SW
19.5.2024	12 °C	19 °C	1/8	0/8	3 m/s SW	4 m/s W
28.5.2024	10 °C	24 °C	1/8	1/8	2 m/s S	5 m/s SW
29.5.2024	7 °C	24 °C	0/8	0/8	1 m/s S	3 m/s W
17.6.2024	14 °C	17 °C	7/8	5/8	7 m/s SE	7 m/s E
18.6.2024	15 °C	16 °C	6/8	4/8	4 m/s W	9 m/s SW
19.6.2024	10 °C	14 °C	0/8	0/8	7 m/s S	10 m/s S
20.6.2024	12 °C	14 °C	3/8	0/8	9 m/s N	11 m/s SW
6.-7.7.2024	13 °C	8 °C	8/8	0/8	2 m/s SW	2 m/s S

5. Lajikohtaista tarkastelua

Tässä osiossa käsitellään hankealueella maastotöiden aikana havaittuja lintulajeja. Kustakin lajista esitetään suomalaisen nimen lisäksi tieteellinen nimi. Palstan oikeassa reunassa on merkitty sinisellä hakasulkuihin lajin uhanalaisuusluokka ja suojelustatus: CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut ja NT = silmälläpidettävä (Hyvärinen ym. 2019). Lisäksi RT = alueellisesti uhanalainen (BirdLife 2024), DIR = EU:n lintudirektiivin laji ja V = Suomen kansainvälinen vastuulaji. Suomen kansainvälinen vastuulaji tarkoittaa eliölajia, jonka populaatiosta vähintään Euroopan laajuisesti merkittävä osa elää ja lisääntyy Suomessa. Suomella on sen vuoksi erityinen vastuu kansainvälisellä tasolla lajin seurannasta, tutkimuksesta ja suojelusta. Kustakin lajista esitetään yleispiirteisesti elinympäristöön liittyviä tietoja (Luonnontieteellinen keskusmuseo 2024b, Luontoportti 2024, Suomen Lajitietokeskus 2024, Zetterström ym. 2023) sekä tuorein parimäärä-arvio (Lehikoinen ym. 2018).

Tavi (*Anas crecca*)

[V]

Hankealueella oli yksi reviiri (kuva 5). Tavi pesii Suomessa runsaslukuisena koko maassa ja on runsaslukuisimpia sorsiamme. Laji pesii lähes kaikenlaisilla rehevillä vesistöillä, saaristosta tunturialueiden kosteikoille, karttaen ainoastaan ulkosaaristoa sekä karuimpia järviä. Uusimman parimääräarvion mukaan pesimäkanta on 160 000–250 000 paria. Tavi on Suomen erityisvastuulaji.

Telkkä (*Bucephala clangula*)

[V]

Hankealueella oli yksi reviiri (kuva 5). Telkkä on Suomen runsaslukuisimpia sorsalajeja, ja laji pesii kaikenlaisilla vesistöillä koko maassa aina saaristosta pohjoisimpaan tunturi-Lappiin. Laji pesii ensisijaisesti kirkasvetisissä metsäjärvisissä ja muissa karuissa vesistöissä, myös sisäsaariston rannikoilla ja kosteikoissa. Pesän telkkä rakentaa puunkoloon (esim. vanhaan palokärjen koloon) tai telkän pönttöön. Uusimman parimääräarvion mukaan pesimäkanta on 110 000–130 000 paria. Telkkä on Suomen erityisvastuulaji.

Pyy (*Tetrastes bonasia*)

[VU][DIR]

Hankealueella oli yhdeksän reviiriä (kuva 5). Pyy pesii pohjoisinta Suomea lukuun ottamatta lähes koko maassa. Laji suosii pesimäalueinaan etenkin kuusikkoja ja tiheitä metsäalueita. Uusimman parimääräarvion mukaan pesimäkanta on 410 000–700 000 paria. Pyy on uhanalaisuusluokaltaan vaarantunut (VU) laji ja EU:n lintudirektiivin liitteen I laji.

Teeri (*Tetrao tetrix*)

[DIR][V]

Hankealueella oli neljä reviiriä (kuva 5). Teeri pesii Suomessa kuusimetsävyöhykkeellä lukuun ottamatta pohjoisinta Lappia, Uudellamaalla, yhtenäisimmillä metsäalueilla sekä saaristossa. Teeri viihtyy kaikenlaisissa metsissä, mutta suosii etenkin valoisia vyöhykkeitä hakkuuaukeiden, soiden ja peltojen laitamilla, sekä rantojen läheisyydessä ja saarissa. Laji on riippuvainen aukeista paikoista soidinpaikkojen sekä talvisten yöpymispaikkojen vuoksi. Uusimman parimääräarvion mukaan pesimäkanta on 350 000–640 000 paria. Teeri on EU:n lintudirektiivin liitteen I laji ja Suomen erityisvastuulaji.

Metso (*Tetrao urogallus*)**[DIR][V]**

Hankealueella oli kahdeksan reviiriä (kuva 5). Metso pesii Suomessa suurimmassa osassa maasta, mutta pesimäkanta on harvempaa etelässä ja rannikkoseudulla, ja tunturi-Lapista laji puuttuu kokonaan. Metso suosii laajoja metsäalueita, etenkin soiden pilkkomaa vaihtelevaa kangasmetsää sekä vanhoja aarniometsiä, mutta elää myös varovaisesti käsitellyissä talousmetsissä. Uusimman parimääräarvion mukaan pesimäkanta on 200 000–340 000 paria. Metso on EU:n lintudirektiivin liitteen I laji ja Suomen erityisvastuulaji.

Kurki (*Grus grus*)**[DIR]**

Hankealueella oli seitsemän reviiriä (kuva 5). Kurki pesii Suomessa lähes koko maassa aina Tunturi-Lappiin saakka. Lajin vakituiset pesimäalueet puuttuvat lähinnä pohjoisimmasta Lapista sekä ulkosaaristovyöhykkeeltä. Laji on alkujaan suolintu, mutta pesii myös merenlahtien ja järvien ruoikoissa, sekä hakkuuaukeilla ja muilla pienemmillä kosteikkoalueilla. Uusimman parimääräarvion mukaan pesimäkanta on 37 000–51 000 paria. Kurki on EU:n lintudirektiivin liitteen I laji.

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

Hankealueella oli yksi reviiri (kuva 5). Kuovi pesii Suomessa lähes koko maassa eteläiseen Lappiin saakka. Runsainta pesintä on etelämmässä, Oulun ja Pohjois-Karjalan korkeudelle asti. Laji suosii pesimäpaikkoinaan pelto- ja suoalueita. Uusimman parimääräarvion mukaan pesimäkanta on 80 000–91 000 paria. Kuovi on uhanalaisuusluokaltaan silmälläpidettävä (NT) laji ja Suomen erityisvastuulaji.

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

Hankealueella oli seitsemän reviiriä (kuva 5). Taivaanvuohi pesii Suomessa koko maassa. Laji suosii pesimäpaikkoinaan kosteikko- ja ranta-alueita, mutta puuttuu kuitenkin yleensä rämeiltä ja rahkanevoilta. Uusimman parimääräarvion mukaan pesimäkanta on 120 000–220 000 paria. Taivaanvuohi on uhanalaisuusluokaltaan silmälläpidettävä (NT) laji.

Viirupöllö (*Strix uralensis*)**[DIR]**

Hankealueella oli yksi reviiri (kuva 5). Viirupöllö pesii Suomessa lähes koko maassa, lukuun ottamatta pohjoisinta Lappia. Kannan painopiste on Keski- ja Etelä-Suomessa ja mutta etelärannikolla laji on harvalukuinen. Laji suosii pesimäalueinaan havu- ja sekametsiä. Uusimman parimääräarvion mukaan pesimäkanta on 2 700–3 700 paria. Viirupöllö on EU:n lintudirektiivin liitteen I laji.

Palokärki (*Dryocopus martius*)**[DIR]**

Hankealueella oli kolme reviiriä (kuva 5). Palokärki pesii Suomessa lähes koko maassa, puuttuen lähinnä pohjoisimmasta Lapista. Laji suosii pesinnässä erityisesti sekametsä ja männiköitä, joissa on pesäkololle tarpeeksi järeää puuta, kuten haapaa ja mäntyä. Uusimman parimääräarvion mukaan pesimäkanta on 23 000–35 000 paria. Palokärki on EU:n lintudirektiivin liitteen I laji.

Kiuru (*Alauda arvensis*)**[NT]**

Hankealueella oli viisi reviiriä (kuva 5). Kiuru pesii Suomessa Pohjois-Karjalan, Kainuun, Kemin ja Tornion seuduille asti. Tätä pohjoisempi kanta on harva. Laji suosii pesimäalueinaan avoimia kasvillisuuden peittämiä aukeita sekä peltoalueita. Uusimman parimääräarvion mukaan pesimäkanta on 180 000–220 000 paria. Kiuru on uhanalaisuusluokaltaan silmällä pidettävä (NT) laji.

Haarapääsky (*Hirundo rustica*)**[VU]**

Hankealueella oli neljä reviiriä (kuva 5). Haarapääskyn pesimäalueet Suomessa yltävät Peräpohjan eteläosiin saakka. Pohjoisempana pesintä on harvempaa kuin maan eteläosissa. Haarapääsky on kulttuuriympäristön pesimälintu, ja tekee pesänsä tyypillisesti rakenteisiin ja rakennusten koloihin. Uusimman parimääräarvion mukaan pesimäkanta on 97 000–130 000 paria. Haarapääsky on uhanalaisuusluokaltaan vaarantunut (VU) laji.

Västäräkki (*Motacilla alba*)**[NT]**

Hankealueella oli kuusi reviiriä (kuva 5). Västäräkki on Suomessa yleinen pesimälintu koko maassa. Laji viihtyy kaupunki- ja kulttuuriympäristössä sekä myös kauempana asutuksesta, aina saaristoon ja Pohjois-Suomen vesialueille saakka. Myös västäräkin pesäpaikkojen kirjo on laaja. Se rakentaa pesänsä usein rakennusten ja rakenteiden koloihin tai puun koloon. Uusimman parimääräarvion mukaan pesimäkanta on 330 000–470 000 paria. Västäräkki on uhanalaisuusluokaltaan silmällä pidettävä (NT) laji.

Leppälintu (*Phoenicurus phoenicurus*)**[V]**

Hankealueella oli kaksi reviiriä (kuva 5). Leppälintu pesii Suomessa lähes koko maassa, saaristosta tunturikoivikkoon. Laji suosii pesimäalueinaan etenkin mäntyisiä ja aukkoisia metsiköitä, mutta pesii kaikenlaisissa kangasmaiden metsissä sekä tunturikoivikoissa. Uusimman parimääräarvion mukaan pesimäkanta on 470 000–690 000 paria. Leppälintu on Suomen erityisvastuulaji.

Pensastasku (*Saxicola rubetra*)**[VU]**

Hankealueella oli 14 reviiriä (kuva 5). Pensastasku pesii Suomessa lähes koko maassa, puuttuen lähinnä maan pohjoisimpien osien tunturipaljakoilta. Laji suosii pesimäpaikkoinaan aukeita alueita kuten avosoita, peltoaukeita ja sekä pensaikkoisia niittyjä ja teiden varsia. Uusimman parimääräarvion mukaan pesimäkanta on 140 000–220 000 paria. Pensastasku on uhanalaisuusluokaltaan vaarantunut (VU) laji.

Pensaskerttu (*Sylvia communis*)**[NT]**

Hankealueella oli kaksi reviiriä (kuva 5). Pensaskerttu pesii Suomessa eteläisistä osista maata Oulun tasalle, mutta lajia tavataan harvalukuisena myös eteläisessä Lapissa ja Kuusamossa. Pesimäpaikkoinaan laji suosii erilaisia puoliavoimia tai avoimia ympäristöjä, kuten pelto-ojien pensaikoita, niittyjen ja laidunten pusikoita ja reunametsiä, pihoja, puutarhoja ja joutomaita. Uusimman parimääräarvion mukaan pesimäkanta on 270 000–360 000 paria. Pensaskerttu on uhanalaisuusluokaltaan silmälläpidettävä (NT) laji.

Hömötiainen (*Poecile montanus*)**[EN]**

Hankealueella oli 14 reviiriä (kuva 5). Hömötiainen pesii Suomessa koko maassa aina pohjoisimpien kuntien tunturikoivikoita myöten. Pesimäpaikkoinaan laji suosii havu- ja sekametsiä, joissa on eri-ikäistä puuta ja lahoppuuta, koska laji pesii kannoissa tai lahopökölöissä. Uusimman parimääräarvion mukaan pesimäkanta on 440 000–670 000 paria. Hömötiainen on uhanalaisuusluokaltaan erittäin uhanalainen (EN) laji.

Töyhtötiainen (*Lophophanes cristatus*)**[VU]**

Hankealueella oli viisi reviiriä (kuva 5). Töyhtötiainen pesii Suomessa eteläisessä Suomessa ollen harvalukuinen Oulun ja Kuusamon pohjoispuolella. Pesimäpaikkoinaan se suosii havumetsiä, joissa pesii erityisesti kallioissa männiköissä. Uusimman parimääräarvion mukaan pesimäkanta on 270 000–430 000 paria. Töyhtötiainen on uhanalaisuusluokaltaan vaarantunut (VU) laji.

Närhi (*Garrulus glandarius*)**[NT]**

Hankealueella oli kaksi reviiriä (kuva 5). Närhi pesii Suomessa suurimmassa osassa maata ja yhtenäinen levinneisyysalue yltää Lapin keskiosiin asti. Pesimäpaikkoinaan närhi suosii monenlaisia metsiä, erityisesti havumetsiä ja havupuuvaltaisia sekametsiä, joissa se rakentaa pesän puuhun. Uusimman parimääräarvion mukaan pesimäkanta on 90 000–140 000 paria. Närhi on uhanalaisuusluokaltaan silmälläpidettävä (NT) laji.

Harakka (*Pica pica*)**[NT]**

Hankealueella oli kaksi reviiriä (kuva 5). Harakka pesii Suomessa lähes koko maassa ollen harvalukuinen pohjois-Lapissa. Laji pesii usein ihmisen läheisyydessä, kuten taajamissa, kaupunkien puistoissa ja maaseutuympäristöissä, mutta voi pesiä myös nuorissa tiheissä metsiköissä. Rakentaa puuhun suuren katetun risulinna. Uusimman parimääräarvion mukaan pesimäkanta on 150 000–200 000 paria. Harakka on uhanalaisuusluokaltaan silmällä pidettävä (NT) laji.

Järripeippo (*Fringilla montifringilla*)**[NT]**

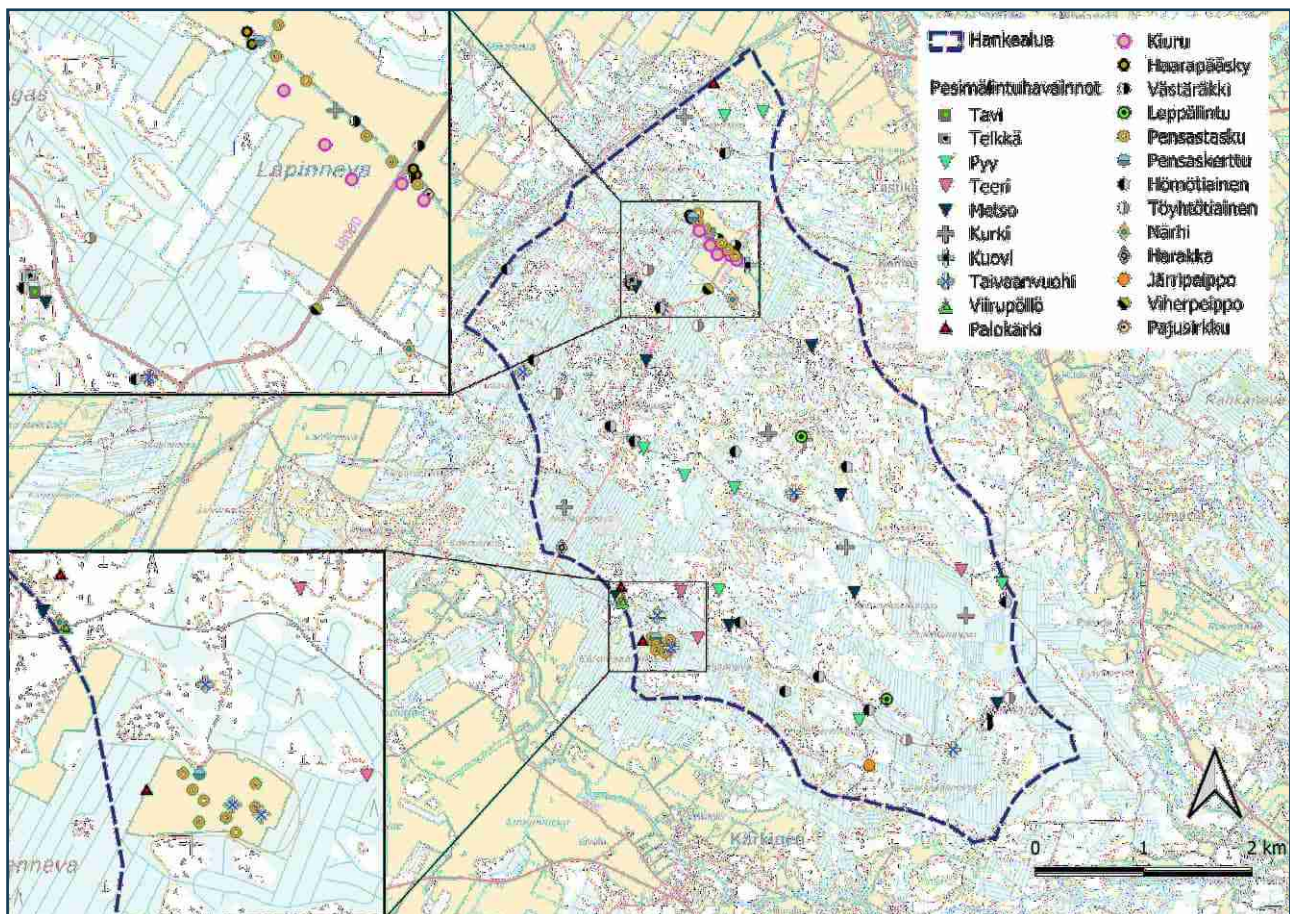
Hankealueella oli kaksi reviiriä (kuva 5). Järripeippo pesii Suomessa lähinnä maan pohjoispuoliskossa, mutta yksittäisiä pesijöitä voidaan tavata etelämpänäkin. Laji suosii pesimäpaikkoinaan harvahkoja seka- ja havumetsiä. Uusimman parimääräarvion mukaan pesimäkanta on 1 100 000–1 500 000 paria. Järripeippo on uhanalaisuusluokaltaan silmällä pidettävä (NT) laji.

Viherpeippo (*Carduelis chloris*)**[EN]**

Hankealueella oli yksi reviiri (kuva 5). Viherpeippo pesii Suomessa koko maassa, mutta välttelee yhtenäisempiä metsäalueita ja tunturipaljakoita. Laji suosii pesimäpaikkoinaan metsänreunoja, hakamaita ja metsiköitä, katajikoita sekä pensaikoita puistoissa ja puutarhoissa. Uusimman parimääräarvion mukaan pesimäkanta on 110 000–230 000 paria. Viherpeippo on uhanalaisuusluokaltaan erittäin uhanalainen (EN) laji.

Pajusirkku (*Emberiza schoeniclus*)**[VU]**

Hankealueella oli yksi reviiri (kuva 5). Pajusirkku pesii Suomessa koko maassa runsaampien havaintojen painottuen kuitenkin pohjoisinta Suomea etelämmäs. Pesimäpaikkoina laji suosii erilaisten kosteikkojen rantapensaikkoja ja ruovikoita, kuten soiden reunojen pensaikkoisia alueita. Uusimman parimääräarvion mukaan pesimäkanta on 170 000–200 000 paria. Pajusirkku on uhanalaisuusluokaltaan vaarantunut (VU) laji.



Kuva 5. Pesimälintuhavainnot huomionarvoisista lajeista.

6. Tulosten yhteenveto ja päätelmät

Hankealueella tehtiin linjalaskentaa kahdella laskentareitillä, joiden pituudet olivat 5,2 ja 5,6 kilometriä (kuva 3). Reviirihavaintoja kirjattiin 403, jotka jaettiin pää- ja apusarkahavaintoihin havaintoetäisyyden mukaan (katso inventointimenetelmät > linjalaskenta). Havaintoaineiston avulla laskettiin kullekin havaitulle lajille keskitiheys neliökilometriä kohden (taulukko 2).

Tutkimussarkatiheys (pääsarka + apusarka) laskettiin seuraavalla kaavalla: lajikohtainen kuuluvuuskerroin x tutkimussarkahavainnot / laskentakilometrit (Rajasärkkä 2005). Kuuluvuuskertoimina käytettiin päivitettyjä peruskertoimia (Rajasärkkä 2005). Lopullinen lajikohtainen tiheys korjattiin y-kertoimella (1,001), joka puolestaan laskettiin seuraavalla kaavalla: $0,0302 \times 10,500$ (maalinnuston pääsarkahavainnot / laskentakilometreillä) + 0,684 (Järvinen & Väisänen 1983).

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

Tulosten valossa hankealueella ja sen lähistöllä pesi 109,97 paria neliökilometriä kohden (taulukko 2). Se on tavanomainen lukema. Metsämaiden perustiheys on yleensä 100–200 paria ja rehevisissä lehdoissa se voi kohota jopa 400–600 pariin neliökilometrillä. Runsaimpia lajeja olivat pajulintu (33,87 paria / km²), peippo (28,28) ja metsäkirvinen (10,83). Nämä kolme lajia muodostivat 66 prosenttia kokonaisparimäärästä. Melko yleisiä olivat myös pikkukäpylintu (4,22) ja punarinta (4,09).

Kalajoen tuulivoimapuistoalueen pesimälinnusto saatiin selvitettyä varsin kattavasti sovelletun kartoituslaskennan, pistelaskennan (liite 1) ja linjalaskennan avulla. Hankealueelta löydettiin yhteensä 57 eri lintulajin reviirejä (taulukko 3), joista valtaosa on hyvin tavallisia pesimälajeja. Lajistoon lukeutuu 23 huomionarvoista lajia (kuva 5), joista valtakunnallisessa uhanalaisuusluettelossa kahdeksan on silmälläpidettäviä, viisi vaarantuneita, kaksi erittäin uhanalaisia ja kuusi EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja (taulukko 4).

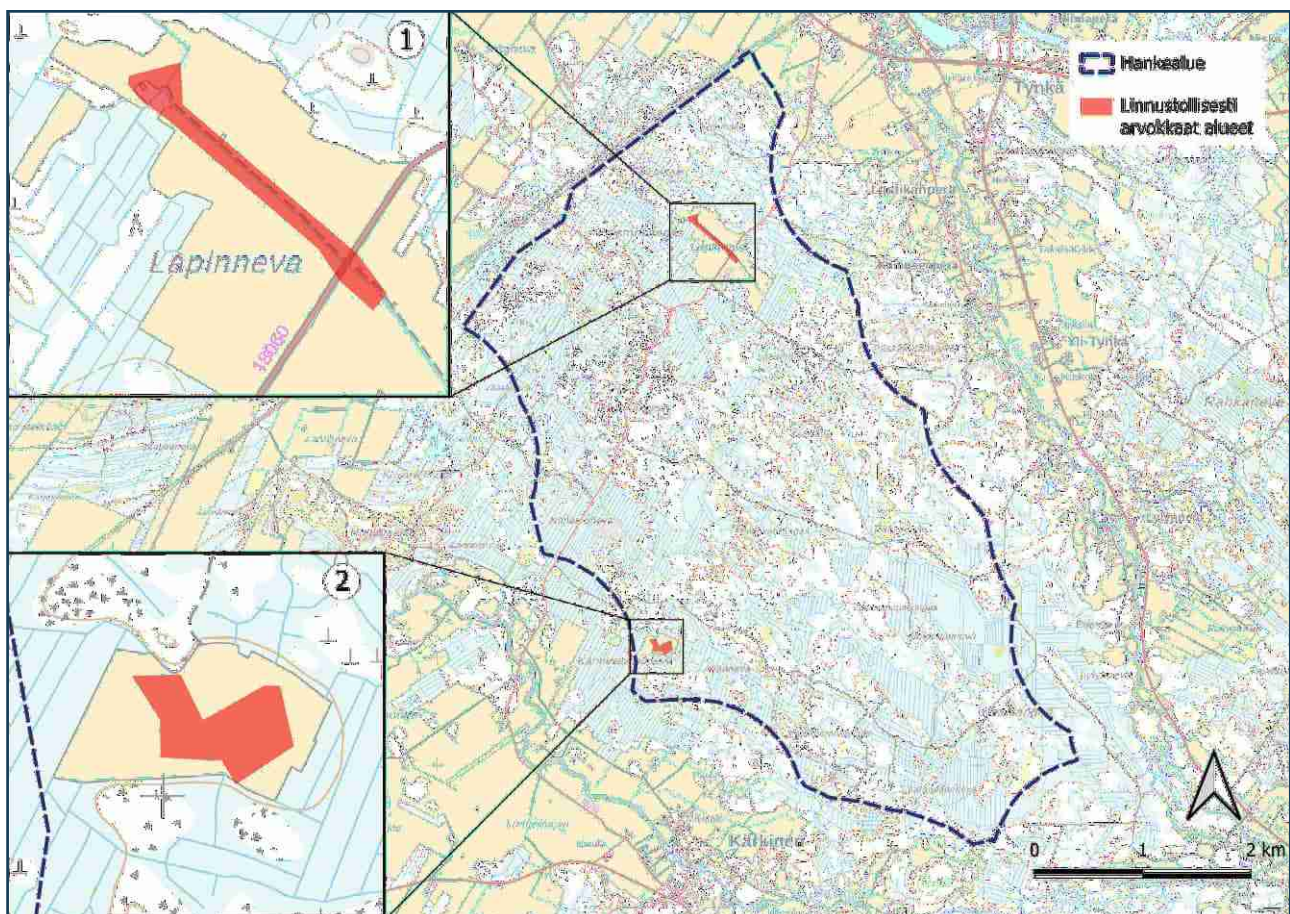
Hankealueella pesivät huomionarvoiset lajit ovat pääosin tavanomaisia. Alueelta voidaan kuitenkin tulkita kaksi linnustollisesti arvokasta aluetta, jotka ovat peltoalueilla (kuva 6). Hankealueen lounaisosassa Kärmesaarennevan viereisellä pellolla pesi useita pensastaskupareja sekä pohjoisosassa Lapinnevan peltoalueella ja rakennuksissa esiintyy haarapääskyjä sekä useita pensastaskupareja. Alueet suositetaan huomioitavan hankesuunnittelussa alueellisen ELY-keskuksen ohjeiden mukaisesti. Tämän selvityksen perusteella muita erityisiä maankäyttösuosituksia ei voida antaa.

Taulukko 2. Linjalaskentatulokset. Pituus yhteensä noin 11 km, y-korjauskerroin 0,81.

Laji	Pääsarka	Apusarka	Tutkimus-sarka	Pääsarka-tiheys	Tutkimussarka-tiheys	Parimäärä y-korjauskertoimella
Metsäviklo	1	4	5	1,82	0,88	0,88
Taivaanvuohi	-	1	1	-	0,16	0,13
Sepelkyyhky	-	3	3	-	0,44	0,44
Käki	-	4	4	-	0,19	0,16
Käpytikka	-	1	1	-	0,36	0,36
Metsäkirvinen	9	34	43	16,36	10,83	10,83
Peukaloinen	-	2	2	-	0,69	0,69
Rautiainen	-	4	4	-	1,33	1,08
Punarinta	3	10	13	5,45	5,05	4,09
Mustarastas	1	5	6	1,82	2,77	2,77
Laulurastas	-	4	4	-	0,94	0,76
Punakylkirastas	-	8	8	-	2,51	2,51
Hernekerttu	-	1	1	-	0,39	0,39
Tiltiltti	1	14	15	1,82	4,07	3,29
Pajulintu	14	135	149	25,45	41,80	33,87
Hippiäinen	2	3	5	3,64	3,22	2,61
Harmaasieppo	1	1	2	1,82	1,64	1,64
Kirjosieppo	1	2	3	1,82	1,07	0,87
Hömötiainen	-	2	2	-	1,22	0,99
Töyhtötiainen	-	3	3	-	2,16	2,16
Talitiainen	-	9	9	-	4,45	3,61
Peippo	13	87	100	23,64	34,90	28,28
Vihervarpunen	-	6	6	-	1,74	1,74
Pikkukäpylintu	-	9	9	-	4,22	4,22
Punatulkku	-	2	2	-	0,69	0,69
Keltasirkku	-	3	3	-	0,93	0,93
Yhteensä	46	357	403	83,64	128,64	109,97

Taulukko 3. Hankealueella pesineet lintulajit. Parimäärä esitetään lajeista, joita inventoitiin systemaattisesti.

Laji	Parimäärä	Laji	Parimäärä	Laji	Parimäärä
Tavi	1	Västäräkki	6	Pyrstötiainen	-
Sinisorsa	1	Peukaloinen	7	Hömötiainen	14
Telkkä	1	Rautiainen	-	Töyhtötiainen	5
Pyy	9	Punarinta	-	Kuusitiainen	-
Teeri	4	Leppälintu	2	Sinitiainen	-
Metso	8	Pensastasku	14	Talitiainen	-
Kurki	7	Mustarastas	-	Puukiipijä	-
Taivaanvuohi	7	Räkättirastas	-	Närhi	2
Lehtokurppa	-	Laulurastas	-	Harakka	2
Kuovi	1	Punakylkirastas	-	Varis	-
Metsäviklo	-	Kulorastas	-	Korppi	-
Sepelkyyhky	-	Lehtokerttu	-	Peippo	-
Käki	18	Pensaskerttu	2	Järripeippo	2
Viirupöllö	1	Sirittäjä	1	Viherpeippo	1
Palokärki	3	Tiltiltti	-	Vihervarpunen	-
Käpytikka	-	Pajulintu	-	Pikkukäpylintu	1
Kiuru	5	Hippiäinen	-	Punatulkku	3
Haarapääsky	4	Harmaasieppo	-	Keltasirkku	-
Metsäkirvinen	-	Kirjosieppo	-	Pajusirkku	1
Yhteensä 57 lajia					



Kuva 6. Linnustollisesti arvokkaat alueet.

Taulukko 4. Hankealueella pesineiden huomionarvoisten lajien luokat ja parimäärät.

EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, LC = elinvoimainen.

Laji	Tieteellinen nimi	EU:n lintu-direktiivin laji	Suomen erityisvastuulaji	Uhanalaisuus-luokka	Pareja
Tavi	<i>Anas crecca</i>	-	x	LC	1
Telkkä	<i>Bucephala clangula</i>	-	x	LC	1
Pyö	<i>Tetrastes bonasia</i>	x	-	VU	9
Teeri	<i>Tetrao tetrix</i>	x	x	LC	4
Metso	<i>Tetrao urogallus</i>	x	x	LC	8
Kurki	<i>Grus grus</i>	x	-	LC	7
Kuovi	<i>Numenius arquata</i>	-	x	NT	1
Taivaanvuohi	<i>Gallinago gallinago</i>	-	-	NT	7
Viirupöllö	<i>Strix uralensis</i>	x	-	LC	1
Palokärki	<i>Dryocopus martius</i>	x	-	LC	3
Kiuru	<i>Alauda arvensis</i>	-	-	NT	5
Haarapääsky	<i>Hirundo rustica</i>	-	-	VU	4
Västäräkki	<i>Motacilla alba</i>	-	-	NT	6
Leppälintu	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	-	x	LC	2
Pensastasku	<i>Saxicola rubetra</i>	-	-	VU	14
Pensaskerttu	<i>Sylvia communis</i>	-	-	NT	2
Hömötiainen	<i>Poecile montanus</i>	-	-	EN	14
Töyhtötiainen	<i>Lophophanes cristatus</i>	-	-	VU	5
Närhi	<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	NT	2
Harakka	<i>Pica pica</i>	-	-	NT	2
Järripeippo	<i>Fringilla montifringilla</i>	-	-	NT	2
Viherpeippo	<i>Carduelis chloris</i>	-	-	EN	1
Pajusirkku	<i>Emberiza schoeniclus</i>	-	-	VU	1

7. Kirjallisuus ja lähteet

BirdLife Suomi ry 2024:

Suomessa alueellisesti uhanalaiset lintulajit. <www.birdlife.fi/suojelu/lajit/uhanalaisuus/alue/>

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U-M. (toim.) 2019:

Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019.

Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Järvinen, O. & Väisänen, R. A. 1983:

Correction coefficients for line transect of breeding birds. – Ornis Fennica 60: 97–101.

Koskimies, P. & Väisänen, R. A. 1988:

Linnustonseurannan havainnointiohjeet (2. painos). Helsingin yliopiston eläinmuseo. Helsinki.

Lehikoinen, A., Below, A., Jukarainen, A., Laaksonen, T., Lehtiniemi, T., Mikkola-Roos, M., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rusanen, P., Sirkiä, P., Tiainen, J. & Valkama, J. 2018:

Suomen lintujen pesimäkantojen koot. Linnut vuosikirja 2018. BirdLife Suomi ry, Luonnontieteellinen keskusmuseo ja SYKE.

Luonnontieteellinen keskusmuseo 2024a:

Pesimälintujen linjalaskentaohjeet. Viitattu 18.9.2024

(<https://vanha.luomus.fi/fi/linjalaskenta-ohjeet>).

Luonnontieteellinen keskusmuseo 2024b:

Lintuatlaksen tulospalvelu – lajit. Suomen 4. lintuatlas. Viitattu 29.8.–4.9.2024 (www.lintuatlas.fi).

Luontoportti 2024:

Linnut. Viitattu 2.–4.9.2024 (<https://luontoportti.com/c/3/linnut?sid=3>).

Mikkola, R. & Niikkonen, T. (toim.) 2005:

Kosteikkojen kunnostuksen ja hoidon parhaat käytännöt kuudella Life-kohteella Suomessa–life CO-OP-hankkeen tulokset. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 149.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2023:

Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle.

2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023.

Liitteet

Liite 1: Pistelaskentataulukot

Piste 1 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Käki	-	1Ä
Metsäkirvinen	2Ä	3Ä
Punarinta	2Ä	1Ä
Mustarastas	-	2Ä
Laulurastas	-	2Ä
Punakylkirastas	-	1Ä
Pajulintu	5Ä	4Ä
Sinitiainen	1Ä	-
Peippo	3Ä	-
Vihervarpunen	1ä	3ä
Keltasirkku	1Ä	1Ä
Piste 2 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Metsäkirvinen	4Ä	3Ä
Peukaloinen	1Ä	-
Mustarastas	-	1Ä
Laulurastas	-	1Ä
Pajulintu	2Ä	2Ä
Talitiainen	-	1Ä
Hömötiainen	-	1Ä
Peippo	3Ä	5Ä, 2ä
Vihervarpunen	5ä	-

Piste 3 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Metsäviklo	1ä	1ä
Käki	-	2Ä
Metsäkirvinen	5Ä	2Ä
Laulurastas	-	1ä
Tilittä	1ä	1Ä
Pajulintu	2Ä, 1var	5Ä
Talitiainen	-	2Ä
Peippo	2Ä, 1var	2Ä
Vihervarpunen	6ä	-
Piste 4 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Ruskosuohaukka	-	1/
Käki	-	2Ä
Kiuru	-	2Ä
Haarapääsky	2ä	-
Metsäkirvinen	2Ä	5Ä
Punarinta	-	1Ä
Mustarastas	-	2Ä
Pensastasku	1Ä	1Ä, 1/
Laulurastas	-	1Ä
Punakylkirastas	1Ä	1Ä
Pensaskerttu	1Ä	-
Lehtokerttu	-	1Ä
Varis	-	1ä
Peippo	1Ä	2Ä
Vihervarpunen		3ä
Keltasirkku	1Ä	3Ä

Piste 5 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Metsäviklo	-	2ä
Käki	-	2Ä
Kiuru	2Ä	2Ä
Haarapääsky	3ä	-
Västäräkki	1ä	-
Punarinta	-	1Ä
Mustarastas	-	2Ä
Pensastasku	1Ä	1Ä, 1/
Laulurastas	-	1Ä
Punakylkirastas	-	1Ä
Tiltalti	-	2Ä
Pajulintu	-	2Ä
Korppi	-	1Ä
peippo	-	2Ä, 1var
Keltasirkku	1var	4Ä
Pajusirkku	1/	-
Piste 6 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Sepelkyhky	-	1Ä
Käki	-	2Ä
Metsäkirvinen	2Ä, 1ä	3Ä
Pajulintu	1Ä, 1var	3Ä
Peippo	2Ä, 1var	2Ä
Vihervarpunen	8ä	-

Piste 7 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Taivaanvuohi	-	1ä
Käki	-	1Ä
Metsäkirvinen	2Ä	3Ä
Peukaloinen	-	1Ä
Punarinta	1ä	1Ä
Punakylkirastas	-	1Ä
Tiltalti	-	1Ä
Pajulintu	4Ä, 1var	3Ä
Talitiainen	1var	1Ä
Hömötiainen	-	1Ä
Peippo	2Ä	3Ä
Piste 8 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Metsäkirvinen	2Ä	2Ä
Pajulintu	3Ä, 1ä	3ä
Kirjosieppo	-	1Ä
Talitiainen	1Ä	1Ä
Peippo	2	1Ä
Keltasirkku	-	1Ä
Piste 9 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Laulujoutsen	-	1ä
Käki	-	1Ä
Metsäkirvinen	-	1Ä
Pajulintu	3Ä	5Ä
Korppi	-	1ä
Peippo	1Ä	2Ä

Piste 10 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Käki	1Ä	1Ä
Metsäkirvinen	2Ä	3Ä
Laulurastas	-	1Ä
Pajulintu	2Ä, 1var	3Ä
Harmaasieppo	1Ä	-
Peippo	1Ä, 1var	3Ä
Vihervarpunen	2ä	-
Piste 11 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Käki	-	1Ä
Metsäkirvinen	1Ä	1Ä
Mustarastas	1/	1Ä
Tiltiltti	-	2Ä
Pajulintu	3Ä, 1ä	4Ä
Peippo	2Ä, 1var	4Ä
Vihervarpunen	5ä	-
Piste 12 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Kurki	-	1ä
Metsäviklo	-	1ä
Käki	1Ä	3Ä
Punarinta	-	1Ä
Leppälintu	-	1/
Tiltiltti	-	1Ä
Pajulintu	1Ä, 1ä	4Ä
Korppi	-	1ä
Peippo	2ä, 2var	3Ä
Piste 13 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Metsäkirvinen	2Ä	4Ä
Laulurastas	-	1Ä
Pajulintu	-	1Ä
Talitiainen	-	1var
Peippo	1Ä	1Ä

Piste 14 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Metsäviklo	-	1ä
Käki	-	1Ä
Metsäkirvinen	2Ä	4Ä
Tiltiltti	1var	1Ä
Pajulintu	2Ä, 1var	3Ä
Peippo	1Ä	2Ä
Vihervarpunen	2ä	9ä
Keltasirkku	-	1Ä
Piste 15 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Metsäkirvinen	-	2Ä
Tiltiltti	-	1Ä
Pajulintu	3Ä, 1ä	4Ä
Peippo	1Ä, 1var	2Ä
Piste 16 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Käki	-	2Ä
Metsäkirvinen	2Ä	3Ä
Punarinta	1Ä	1Ä
Pajulintu	1Ä, 1ä, 1var	3Ä
Sinitäinen	-	1Ä
Keltasirkku	2Ä	1Ä
Piste 17 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Käki	-	1Ä
Metsäkirvinen	1Ä	1Ä
Punarinta	1Ä, 1ä	1Ä
Mustarastas	-	1/
Punakylkirastas	1Ä	1Ä
Pajulintu	2Ä	2Ä
Hippiäinen	1Ä	-
Sinitäinen	-	1Ä
Peippo	1Ä, 1var	2Ä
Vihervarpunen	-	4ä

Piste 18 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Kurki	-	1ä
Käki	-	2Ä
Käpytikka	-	1rumm
Punarinta	-	1Ä
Mustarastas	-	1Ä
Laulurastas	-	1Ä
Lehtokerttu	1Ä	-
Tiltaltti	2Ä, 1var	2Ä
Pajulintu	3Ä, 1var	2Ä
Korppi	-	1ä
Peippo	2Ä, 1var	2Ä
Vihervarpunen	-	3ä
Piste 19 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Käki	-	2Ä
Käpytikka	-	1ä
Mustarastas	-	1Ä
Laulurastas	-	1Ä
Kulorastas	-	1Ä
Pajulintu	2Ä	3Ä
Sinitiainen	1var	-
Peippo	1Ä	4Ä
Vihervarpunen	-	6ä
Piste 20 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Kurki	-	1ä
Metsäkirvinen	1Ä	1Ä
Punarinta	1ä	-
Mustarastas	-	1Ä
Tiltaltti	1ä	-
Pajulintu	1Ä, 1ä	5Ä
Sinitiainen	1var	-
Peippo	1Ä	3Ä
Vihervarpunen	-	5ä

Piste 21 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Laulujoutsen	-	1ä
Kurki	-	1ä
Käki	-	2Ä
Punarinta	2Ä, 1ä	1Ä
Mustarastas	-	1/
Tiltaltti	1Ä, 1ä,	1Ä
Pajulintu	2Ä, 2ä	4Ä
Harmaasieppo	1Ä	-
Harakka	-	1ä
Peippo	1Ä, 1ä, 1var	4Ä
Vihervarpunen	-	5ä
Piste 22 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Metsäviklo	-	1ä
Käki	-	2Ä
Tiltaltti	-	1Ä
Pajulintu	1Ä	1Ä
Talitiainen	-	1Ä
Peippo	1ä	4Ä
Vihervarpunen	2ä	5ä
Keltasirkku	1ä	1Ä
Piste 23 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Sepelkyhky	-	1ä
Käki	-	1Ä
Käpytikka	-	1rumm
Metsäkirvinen	-	1Ä
Pajulintu	-	2Ä
Hömötiainen	-	1Ä
Peippo	1ä	3Ä
Vihervarpunen	-	2ä

Piste 24 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Punarinta	-	1Ä
Tiltaltti	-	2Ä
Pajulintu	1Ä, 1ä	4Ä
Talitiainen	-	1Ä
Peippo	2Ä, 1ä	3Ä
Piste 25 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Metsäviklo	-	1ä
Käki	-	1Ä
Metsäkirvinen	3Ä	3Ä
Laulurastas	-	1Ä
Punakylkirastas	-	1Ä
Tiltaltti	1var	2Ä
Pajulintu	2Ä	3Ä
Talitiainen	-	1Ä
Peippo	2Ä	2Ä
Vihervarpunen	-	9ä
Piste 26 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Käki	-	1Ä
Metsäkirvinen	2Ä	3Ä
Pajulintu	1Ä, 1var	3Ä
Harmaasieppo	1Ä	-
Sinitäinen	1ä	1Ä
Hömötiäinen	-	1Ä
Peippo	1Ä, 1ä	3Ä
Vihervarpunen	2ä	7ä

Piste 27 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Käki	-	1Ä
Metsäkirvinen	1Ä	1Ä
Punarinta	1Ä, 1ä, 1var	1Ä
Leppälintu	1Ä	-
Laulurastas	1Ä	1Ä
Punakylkirastas	-	1Ä
Tiltaltti	-	3Ä
Pajulintu	1Ä, 1ä	2Ä
Hippiäinen	1Ä	-
Pyrstötiäinen	1ä	-
Varis	-	1ä
Korppi	-	1ä
Piste 28 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Pajulintu	1var	3Ä
Töyhtötiäinen	1var	-
Peippo	1Ä, 1ä	3Ä
Vihervarpunen	3ä	4ä
Piste 29 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Käpytikka	1ä	-
Tiltaltti	-	2Ä
Pajulintu	2Ä, 1ä	3Ä
Kirjosieppo	-	1Ä
Talitiainen	-	1Ä
Peippo	2Ä	3Ä
Vihervarpunen	1ä	2ä
Piste 30 (28.5.)	Alle 50 m	Yli 50 m
Käki	-	1Ä
Metsäkirvinen	1Ä	1Ä
Punarinta	1Ä, 1ä, 1var	1Ä
Pajulintu	1Ä, 1var	3Ä
Harmaasieppo	1Ä	-
Peippo	2Ä, 2ä	2Ä

<i>Selite</i>	<i>Lyhenne</i>
<i>Laulava</i>	<i>Ä</i>
<i>Ääntelevä</i>	<i>ä</i>
<i>Varoitteleva</i>	<i>var</i>
<i>Kiertelevä</i>	<i>kiert</i>
<i>Koiras</i>	<i>1/</i>
<i>Naaras</i>	<i>/1</i>
<i>Paikallinen</i>	<i>p</i>
<i>Rummuttava</i>	<i>rumm</i>



SITOWISEN LUMO-RAPORTTEJA 98/2024

Kalajoen Tallikallion tuulivoimahankkeen lintujen kevätmuutto- selvitys 2024



Sisältö

1. Johdanto	3
2. Selvitysalueen yleiskuvaus	3
3. Työstä vastaavat henkilöt	4
4. Inventointimenetelmät	5
4.1. Havaintopiste, lentokorkeudet ja lentosuunnat	5
4.2. Havaintopäivät, kellonajat ja sääolosuhteet	7
4.3. Epävarmuustekijät	7
5. Tulokset	9
6. Päätelmät	11
7. Lajikohtaista tarkastelua	14
8. Kirjallisuus ja lähteet	22
Liitteet	23
Liite 1. Lennot 60 minuuttia kohden havaintopäivittäin	23
Liite 2. Havaintopaikan lennot tunnin jaksoissa päivittäin	28
Liite 3. Valikoitujen lajien lentoreittejä	31

Päiväys: 24.7.2024

Tarkastaja: Sini Solala

Projektinnumero: KAU47597

Raportin pohjakartat: Maanmittauslaitoksen avoin aineisto 2024

Viittaussuositus: Ahlman, S., Laasanen, H., Tamminen, L. & Vesämäki, J. 2024:

Kalajoen Tallikallion tuulivoimahankkeen lintujen kevätmuuttoselvitys 2024. Sitowise Oy.

1. Johdanto

Neoen Renewables Finland Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Kalajoelle Tallikallion alueelle. Tuulivoimahanke koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä huoltoteistä.

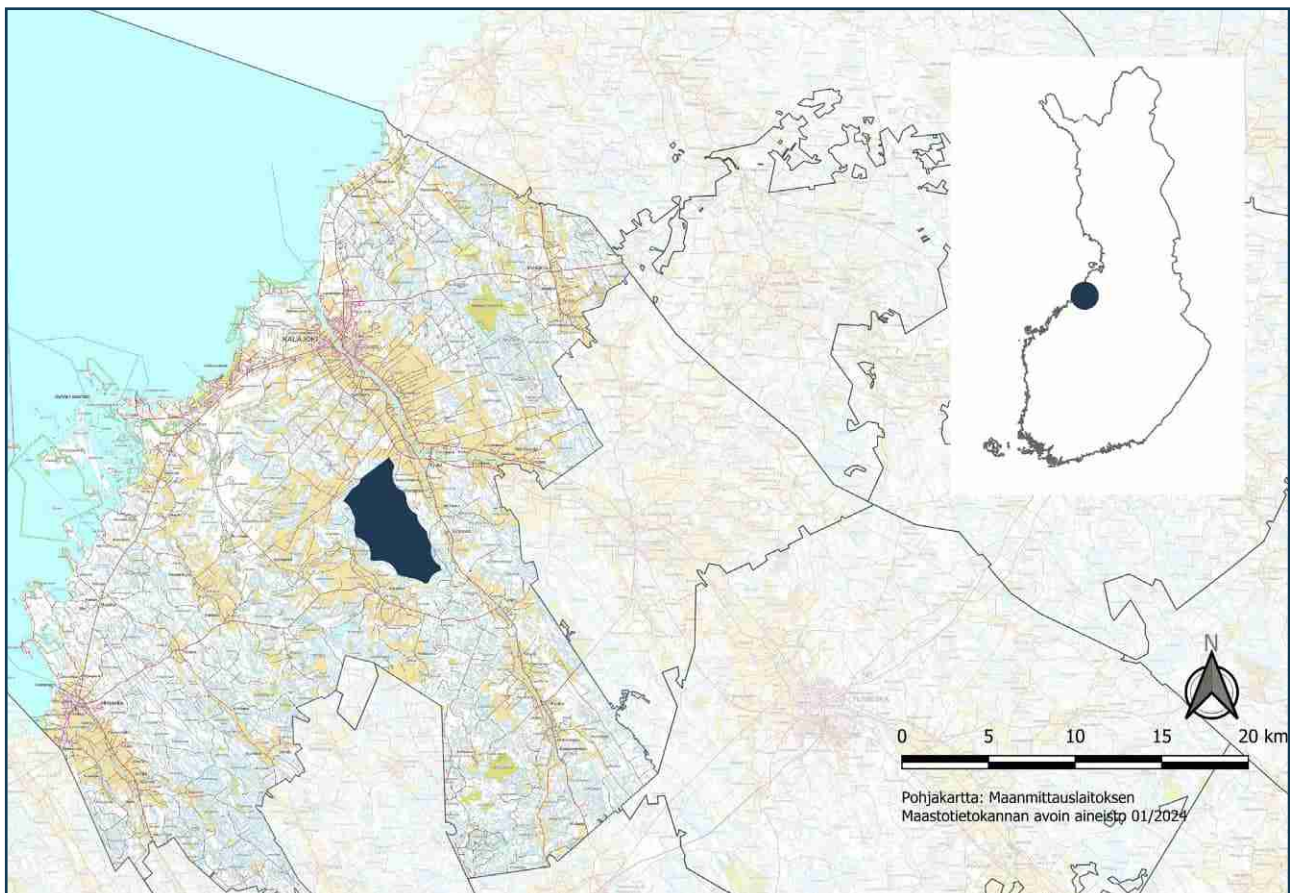
Tässä raportissa esitetään hankesuunnittelua varten Sitowise Oy:n tekemän lintujen kevätmuuttoselvityksen tulokset, joiden perusteella voidaan arvioida hankkeen vaikutuksia muuttolinnustoon. Alueella tehtiin kevätmuutonseurantaa yhteensä 14 päivänä maaliskuusta–toukokuuhun 2024. Raportissa esitetään käytetyt tutkimusmenetelmät, epävarmuustekijät, tulokset ja päätelmät.

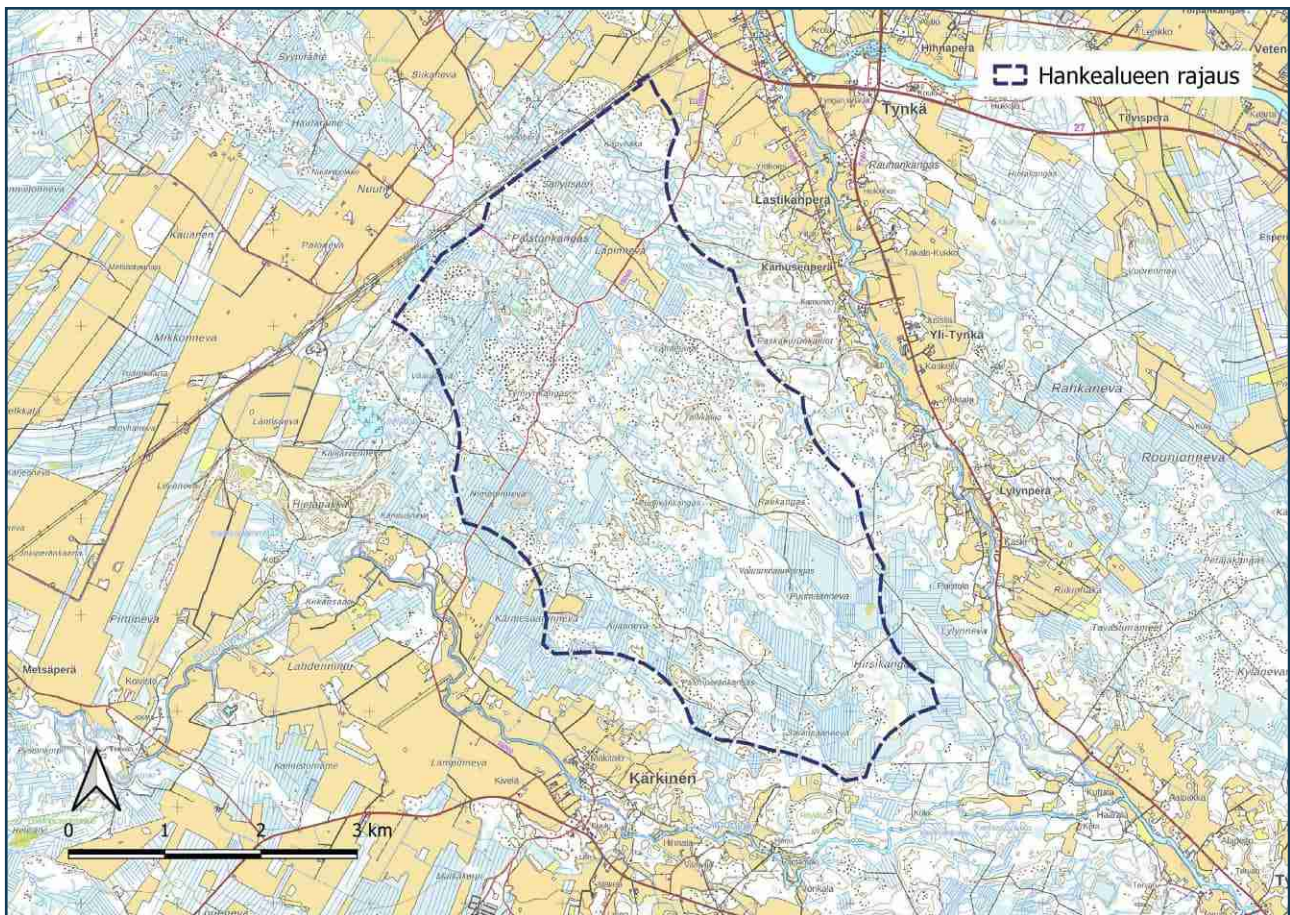
2. Selvitysalueen yleiskuvaus ja sijainti

Kalajoen Tallikallion suunniteltu tuulivoimahanke sijaitsee Kalajoen keskustasta noin kahdeksan kilometriä kaakkoon Tyngän taajaman lounaispuolella (kuva 1). Tuotantoalue sijoittuu idänpuoleisen Vääräjoen ja lounais-etelänpuoleisen Siiponjoen välimaastoon. Tuotantoalueen pinta-ala on noin 2 000 hehtaaria (kuva 2).

Hankealue sijaitsee keskiboreaalaisella metsäkasvillisuusvyöhykkeellä ja Pohjanmaan vietto- ja rahakeitaiden suokasvillisuusvyöhykkeellä. Alue on pääosin kangasmetsien, rämeiden ja pienialaisten korpien mosaiikkia. Kasvupaikoiltaan metsät ovat enimmäkseen kuivia, kuivahkoja ja tuo-

Kuva 1. Hankealueen (sininen alue) lähestymiskartta. Lähikunnat ovat vaaleammalla sävyllä.





Kuva 2. Hankealueen sijainti ja rajaus.

reita kankaita. Lehtomaisten kankaiden laikkuja esiintyy lähinnä tuotantoalueen pohjois- ja itäosissa. Kivikkoisuutta on etenkin alueen keskiosissa. Alueen peltolohkot sijoittuvat pohjoisosaan ja lounaisrajan tuntumaan. Metsät ovat pääasiassa metsätaloustaloudessa ja suot ojitettuja, mikä on niiden luonnontilaa heikentävä tekijä. Ikärakenteeltaan metsät ovat enimmäkseen varttuneempia kasvatusmetsiä, mutta alueella tavataan myös eri-ikäisiä taimikoita ja joitakin harvapuustoisia alueita. Hankealueella ei esiinny nimettyjä vaka- tai virtavesiä, luonnonsuojelu-, Natura 2000- ja pohjavesialueita.

3. Työstä vastaavat henkilöt

Tallikallion lintujen kevätmuuttoselvityksen maastotöistä vastasivat metsätalousinsinööri (AMK) Lauri Tamminen ja Henry Laasanen. Tamminen on tehnyt tuulivoimahankkeiden muutosseurantoja yli kymmenen vuoden ajan. Hänellä on yli 20 vuoden mittainen aktiivinen lintuharrastustusta. Laasanen on tehnyt tuulivoimahankkeiden muutosseurantoja vuoden ajan. Hänellä seitsemän vuoden mittainen aktiivinen lintuharrastustusta ja usean vuoden kokemus muutosseurannoista. Raportoinnista vastasivat luontokartoittaja (EAT) ja ympäristöhoitaja Santtu Ahlman sekä luontokartoittaja (EAT) ja puutarhuri Johanna Vesämäki. Ahlmanilla on 21 vuoden kokemus ja Vesämäellä kolmen vuoden kokemus luontoselvitysten raportoinneista.

4. Inventointimenetelmät

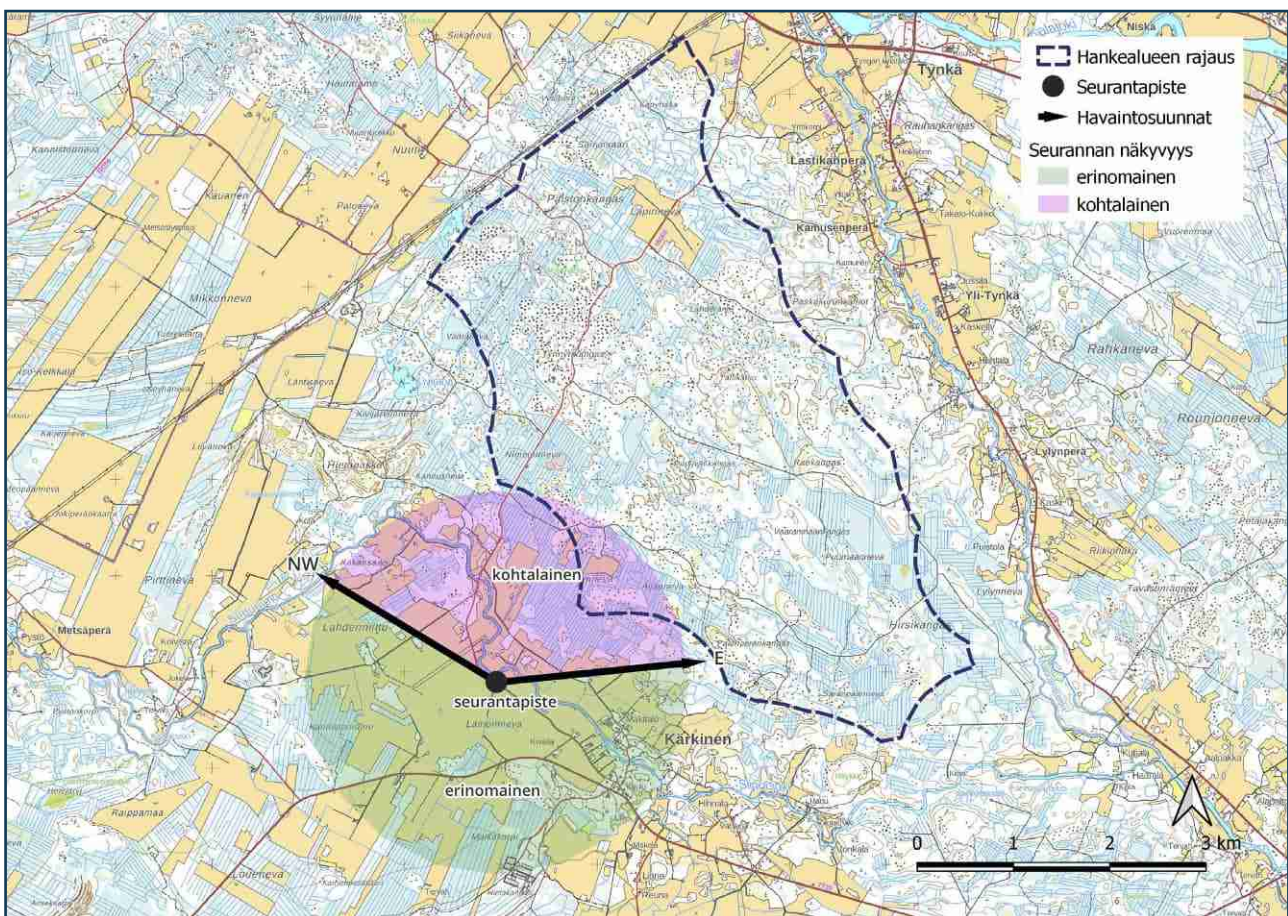
4.1. Havaintopiste, lentokorkeudet ja lentosuunnat

Kevätmuuttoa havainnoitiin yhdessä pisteessä 14 päivänä yhteensä 112 tuntia. Kymmenen päivän seurantajakso on ollut vakioitunut menetelmä Suomessa hyvin pitkään vaikka se on pienempi määrä kuin suosituksissa (Ympäristöministeriö 2016). Seurantapäivien määrää lisättiin, sillä hankealue sijoittuu rannikon lähelle.

Havaintopisteeksi valittiin hankealueen lounaispuolella oleva Lampinnevan peltoalue (kuva 3). Havaintopisteestä oli erinomainen näkyvyys koko eteläpuolen sektorille (kuvat 4 ja 5). Muualle oli kohtalainen näkyvyys. Paikalta pystyi havainnoimaan kokonaisuutena hyvin hankealueen yli pohjoiseen ja koilliseen suuntautuvaa muuttoa, mikä on tärkeää luotettavuuden kannalta (Ympäristöministeriö 2016). Näkyvyyttä oli eteläpuolen sektorille vähintään 1,5–2 kilometriä peltojen suuntaisesti. Erinomaisesta näkyvyydestä kertoo se, että havaintopaikalle näkyi noin 50 tuulivoimalaa eri suunnilla kohti etelää.

Havaintopisteestä seurattiin hankealueen yli 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.

Kuva 3. Seurantapisteen sijainti ja näkyvyydet eri ilmansuuntien välisille sektoreille.



Kuva: Henry Laasanen



Kuva 4. Näkymä etelään.

Kuva: Henry Laasanen



Kuva 5. Näkymä lounaaseen.

Lentokorkeus merkittiin neljäasteisesti suunniteltujen voimalayksiköiden korkeuksien mukaan (kuva 6) siten, että ensimmäinen aste oli 0–100 metriä, toinen 100–200 metriä, kolmas 200–300 metriä ja neljäs yli 300 metriä (kuva 6). Näistä toisen ja kolmannen asteen lennot olivat ns. riskilentoja. Lintujen lentokorkeus arvioitiin puuston ja telemastojen sekä kokemuksen avulla. Valtaosa linnuista lensi alle 100 metrin korkeudella, mikä helpotti korkeuksien arviointia. Lentosuunnat tarkastettiin kompassin ja maastossa näkyneiden kiintopisteiden avulla. Lennoista kirjattiin myös lentosuunta väli-ilmansuuntien tarkkuudella.

Etäisyydet ja ohituspuolet kirjattiin puolen kilometrin tarkkuudella vain suurikokoisista lajeista, kuten joutsenista, hanhista, vesilinnuista, päiväpetolinnuista, kurjesta, kahlajista, haikaroista, lokkilinnuista ja sepelkyyhkystä. Etäisyyksien ja ohituspuolien tarkat tiedot on kerätty tarkempaa vaikutusten arvioinnin varten. Lomakkeille kirjattiin erillistä koodia käyttäen linnut, jotka liikehtivät ainoastaan hankealueen ulkopuolella, eivätkä lainkaan tuulivoima-alueella. Aineisto kerättiin kokonaisuutena sellaisella tarkkuudella, että sen perusteella on mahdollista tehdä muuttolintujen törmäysmallinnus vaikutusten arvioinnin tueksi (Meller 2017). Uusimmassa luontoselvitysoppaassa ei esitetä tässä selvityksessä käytetyistä menetelmistä poikkeavia menetelmiä (Mäkelä & Salo 2023).

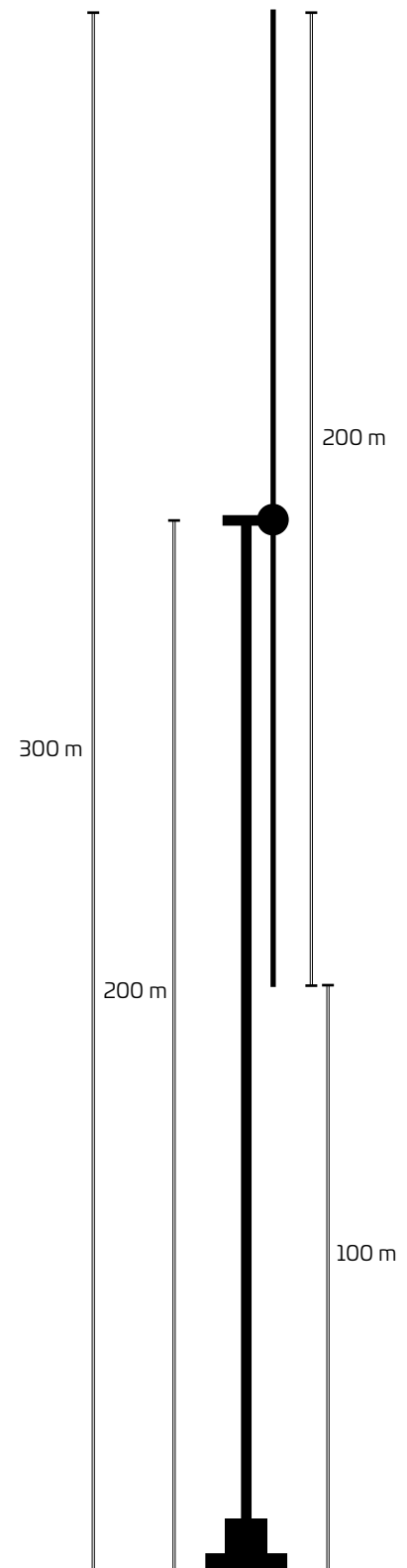
4.2. Havaintopäivät, kellonajat ja sääolosuhteet

Lintujen havainnointi toteutettiin 14 päivänä parhaan näkyvän muuton aikaan maaliskuu–toukokuussa 27.3.–13.5. välisenä aikana. Havainnointia pyrittiin jakamaan tasaisesti reilun 1,5 kuukauden ajalle. Havainnointi aloitettiin vaihtelevasti suhteessa auringonnousuun, riippuen sääolosuhteista ja kevätmuuton etenemisestä (taulukko 1). Havainnointia tehtiin kahdeksan tuntia päivittäin ilman taukoja. Ilta- tai yömuuttoa ei havainnointu lainkaan.

Havainnointia tehtiin lämpötilan ja pilvisyyden sekä tuulen voimakkuuden ja suunnan osalta vaihtelevissa sääolosuhteissa (taulukko 2).

4.3. Epävarmuustekijät

Kevätmuuttoa havainnoitiin 14 päivänä yhteensä 112 tuntia maaliskuun jälkipuolen ja toukokuun puolivälin välisenä aikana. Suurten lintujen muutto saatiin havainnoitua varsin kattavasti, vaikka kevätmuuton kulku oli hyvin poikkeuksellinen. Huhtikuun puolivälissä tuli takatalvi lumisateineen, minkä vuoksi muutto pysähtyi monin paikoin käytännössä kokonaan. Otannasta saatiin siitä huolimatta varsin edustava. Toukokuun jälkipuoliskolla näkyvästä muutosta on jäljellä enää vain joidenkin kahlajien sekä myöhäisten petolintujen (mehiläis- ja nuolihaukka) muutto, eikä niiden havainnointiin panostettu, sillä painoarvoa annettiin enemmän muiden suurten lintujen muutolle.



Kuva 6. Suunniteltujen voimaloiden korkeustiedot.

Päivämäärä	Havainnointi-aika	Auringon-nousu
27.3.2024	6.00–14.00	5.57
28.3.2024	6.00–14.00	5.53
4.4.2024	6.30–14.30	6.27
5.4.2024	6.35–14.35	6.45
12.4.2024	6.20–14.20	6.01
13.4.2024	6.00–14.00	5.58
20.4.2024	5.40–13.40	5.31
21.4.2024	5.40–13.40	5.28
27.4.2024	5.10–13.10	5.08
28.4.2024	5.10–13.10	5.04
4.5.2024	5.00–13.00	4.44
5.5.2024	5.00–13.00	4.41
12.5.2024	4.40–12.40	4.17
13.5.2024	5.00–13.00	4.14

Yhtenä muutonseurantojen epävarmuustekijänä on se, että yksi henkilö ei pysty havainnoimaan täysin kattavasti muutonseurantaa erityisesti vilkkaina muuttopäivinä. Tällä seikalla ei kuitenkaan katsota olevan erityisen suurta merkitystä alueen muuttovoimakkuuden arvioinnissa. Epävarmuustekijäksi voidaan mainita lentokorkeuksien arviointi, mikä on haastavaa. Korkeusarvioinneissa on kuitenkin pyritty hyödyntämään maastonmerkkejä, kuten mäkiä, telemastoja ja tuulivoimaloita.

Taulukko 1.
Havaintopäivämäärät, kellonajat ja auringonnousun ajoittuminen.

Taulukko 2.
Sääolosuhteet inventointien aikana. Pilvisyydessä esimerkiksi 0/8 = pilvetön ja 8/8 = täysipilvinen.

Päivämäärä	Lämpötila alussa	Lämpötila lopussa	Pilvisyys alussa	Pilvisyys lopussa	Tuuli alussa	Tuuli lopussa
27.3.2024	-9 °C	0 °C	8/8	7/8	3 m/s SE	6 m/s SE
28.3.2024	0 °C	6 °C	8/8	2/8	6 m/s SE	4 m/s SE
4.4.2024	-16 °C	-3 °C	0/8	4/8	1 m/s N	4 m/s N
5.4.2024	-11 °C	-2 °C	7/8	8/8	3 m/s SE	6 m/s SE
12.4.2024	1 °C	6 °C	2/8	3/8	4 m/s NE	4 m/s W
13.4.2024	0 °C	8 °C	1/8	3/8	3 m/s SW	4 m/s SW
20.4.2024	-5 °C	-1 °C	8/8	8/8	5 m/s NE	6 m/s NE
21.4.2024	-6 °C	-1 °C	8/8	7/8	3 m/s SE	4 m/s SE
27.4.2024	2 °C	4 °C	8/8	8/8	2 m/s NE	4 m/s N
28.4.2024	1 °C	4 °C	8/8	8/8	3 m/s W	4 m/s W
4.5.2024	4 °C	10 °C	2/8	0/8	3 m/s NE	5 m/s N
5.5.2024	-3 °C	5 °C	0/8	0/8	2 m/s NE	5 m/s N
12.5.2024	0 °C	7 °C	6/8	8/8	2 m/s S	4 m/s S
13.5.2024	3 °C	13 °C	5/8	2/8	2 m/s W	3 m/s W

5. Tulokset

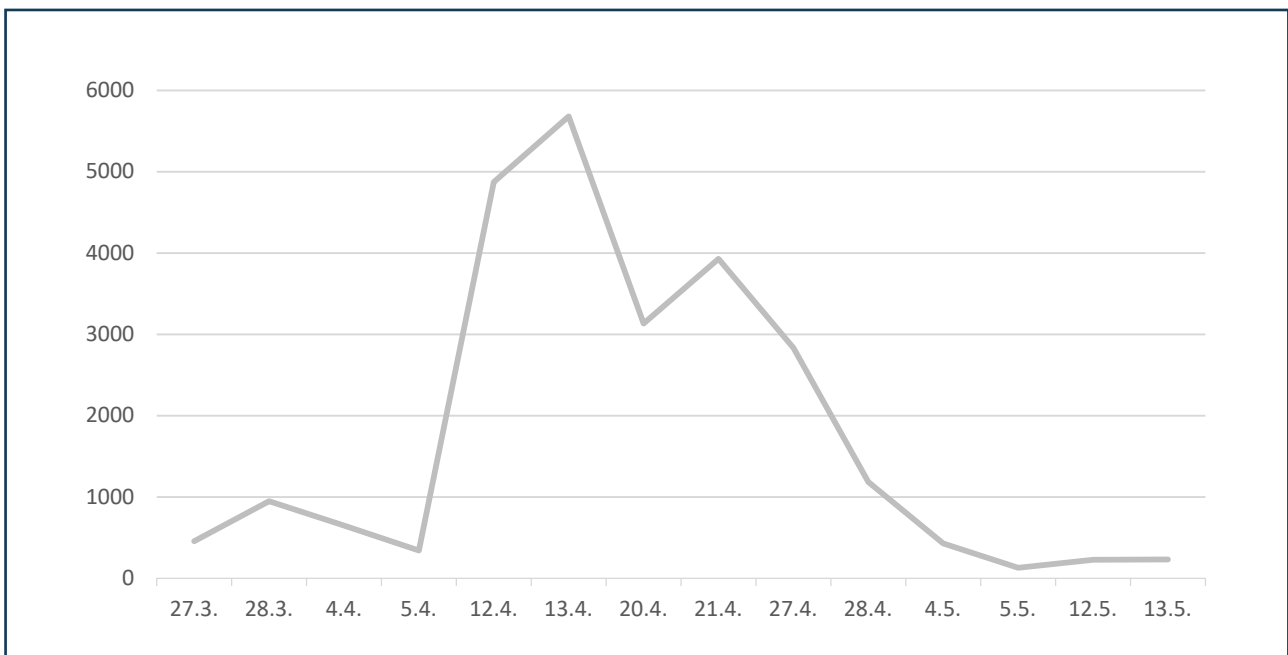
Kevätmuuton seurannan aikana kirjattiin yhteensä 25 053 lentoa (taulukko 3 ja kuva 7). Lajien yhteislukemia tarkastellessa harmaahanhilajia (10 127 yksilöä) havaittiin eniten. Myös naurulokkeja (7 862 yks.), tundrahanhia (1 179 yks.), pulmusia (831 yks.), töyhtöhyyppiä (682 yks.) ja kalalokkeja (567 yks.) laskettiin enemmän kuin muita lajeja. Nämä kuusi lajia ja lajiryhmää muodostivat peräti 85 prosenttia kokonaislentomäärästä.

Muuttavien lintujen liikehdintä suuntautui eniten pohjoiseen ja koilliseen. Aineiston perusteella 72 prosenttia (18 076 yks.) kirjatusta lennoista ylittivät hankealueen, mutta niistä 71 prosenttia (12 820 yks.) lensi riskikorkeuden alapuolella. Yhteensä noin 21 prosenttia (5 255 yks.) lensi riskikorkeudella. Lapakorkeuden yläpuolella nähtiin vain yksi varpushaukka.

Päivämäärä	Yksilömäärä
27.3.2024	458
28.3.2024	950
4.4.2024	648
5.4.2024	344
12.4.2024	4 873
13.4.2024	5 678
20.4.2024	3 133
21.4.2024	3 926
27.4.2024	2 833
28.4.2024	1 186
4.5.2024	430
5.5.2024	129
12.5.2024	230
13.5.2024	234
Yhteensä	25 053

Taulukko 3. Lentojen lukumäärät havaintopäivittäin.

Kuva 7. Lentojen lukumäärät havaintopäivittäin.



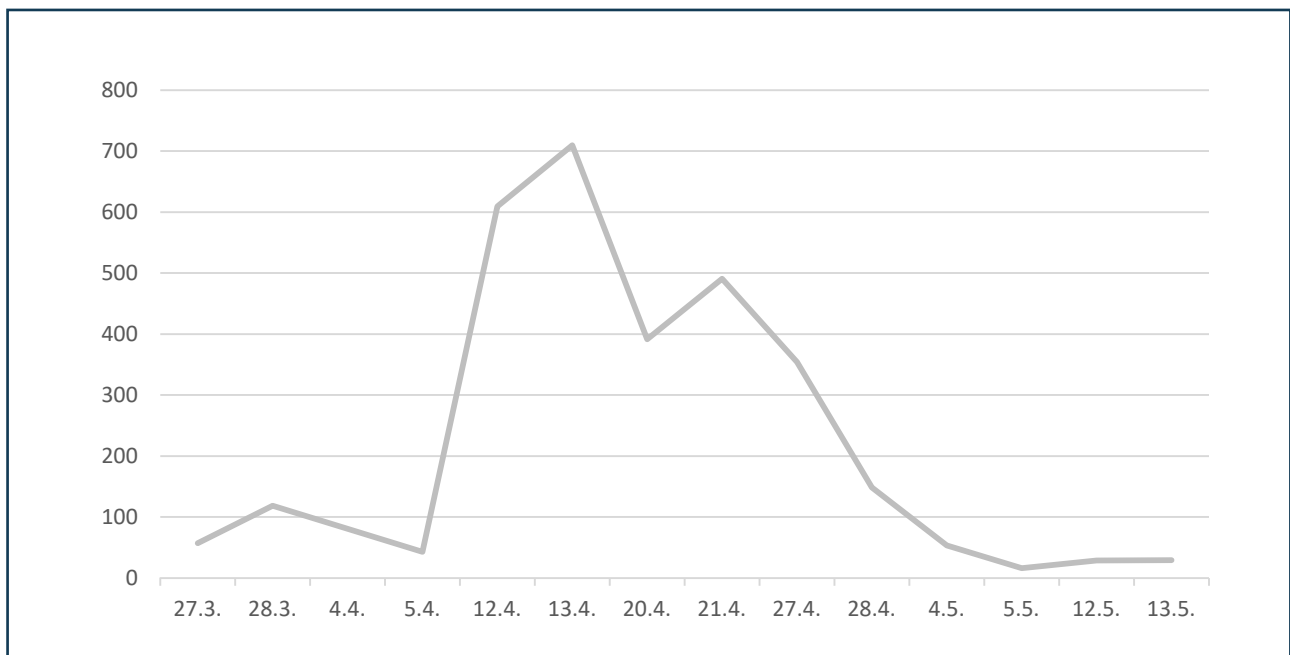
Lentojen lukumäärä vaihteli hyvin suuresti seuranta päivien aikana. Eniten lentoja kirjattiin 13.4. ja 12.4. sekä vähiten 5.5. ja 12.5. (taulukko 3 ja kuva 7).

Tuntikohtaiset lentomäärät vaihtelivat myös hyvin paljon. Kevään voimakkainta tuntikohtaista muuttoa laskettiin 13.4. (710 yksilöä / tunti) ja 12.4. (609 yks.) ja hiljaisinta muuttoa 5.5. (16 yks.). Ero on noin 45-kertainen heikoimman ja vilkkaimman muuttopäivän välillä (taulukko 4 ja kuva 8).

Päivämäärä	Yksilömäärä
27.3.2024	57
28.3.2024	119
4.4.2024	81
5.4.2024	43
12.4.2024	609
13.4.2024	710
20.4.2024	392
21.4.2024	491
27.4.2024	354
28.4.2024	148
4.5.2024	54
5.5.2024	16
12.5.2024	29
13.5.2024	29
Keskiarvo	224

Taulukko 4. Tuntikohtaiset keskiarvot lennoista päivittäin.

Kuva 8. Päivittäiset lentojen lukumäärät havainnoitua tuntia kohden.



6. Pöätelmät

Havainnointia tehtiin yli 1,5 kuukauden jaksolla (27.3.–13.5.). Toukokuun lopulla näkyvä muutto olisi ollut vähäistä, joten lentoja olisi mahdollisesti kertynyt lähinnä vain kahlaajista sekä myöhään muuttavista petolinnuista (mehiläis- ja nuolihaukka).

Kookkaista linnuista havaittiin erityisen runsaasti harmaahanhilajia, jonka kokonaislukema oli peräti 10 127 yksilöä (taulukko 5). Lukema sisältää myös alalajilleen määrittämättömät metsähanhet. Valtaosa niistä kirjattiin 12.–13.4., jolloin muutto oli erittäin voimakasta. Kaikkia hanhia laskettiin kevään aikana yhteensä 11 334 yksilöä. Lukema on hyvin suuri. Myös piekanoja, töyhtöhyyppiä, naurulokkeja ja kalalokkeja havaittiin runsaasti. Kohtalaisesti havaittiin laulujoutsenia, merikotkia, kurkia, kuoveja ja harmaalokkeja.

Kaikkia kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 22 105 yksilöä, joista 5 244 yksilöä lensi riskikorkeudella (100–300 m) suunnitellun tuulivoimahankealueen yli. Lukema on melko suuri. Merkittävin määrä koskee harmaahanhilajia, joita muutti 2 328 yksilöä riskikorkeudella. Seuraavaksi eniten riskilentoja kirjattiin naurulokista (2 253 yks.), tundrahanhesta (276 yks.) ja kurjesta (202 yks.).

Hanhien päämuuttosuunta oli selvästi koilliseen hankealueen yli ja sen luoteispuolelta. Itäpuolelta ei juuri muuttanut hanhia. Hanhien muuttoreitti kulkee todennäköisesti Himangalta kohti Pahlakaa ja hankealueen luoteispuolelta ja sen yli koilliseen. Jo rakennetut tuulivoimalat saattavat ohjata muuttota kiertämään tuulivoimapuistoja. Laulujoutsenmuutosta suurin osa keskittyi pohjoiseen hankealueen länsiosan yli. Kurkia havaittiin eniten matkalla pohjoiseen hankealueen länsinurkan yli sekä vähän myös hankealueen länsipuolella. Naurulokkien muutto suuntautui eniten hankealueen itäosan yli koilliseen ja itään sekä hankealueen eteläpuolelta itään (liite 1). 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 tuulivoimahankealueen. Tämä johtuu siitä, että vaikka näkyvyyttä oli runsaasti erityisesti länsi- ja kaakkoispuolelle, ei lintuja ole mahdollista havaita ja määrittää useiden kilometrien päästä. Lähinnä suurikokoiset linnut on mahdollista löytää, mutta havainnoinnissa pyrittiin keskittymään tuulivoimahankeeseen yli lentäviin lintuihin.

Havaintopaikan yhteislentomäärä oli 112 tunnin aikana 25 053 yksilöä. Tuntia kohden lentoja kirjattiin näin ollen keskimäärin 224, mikä on selvästi tavanomaista suurempi lukema sisämaassa keväällä. Selvityksen perusteella alue vaikuttaa olevan erityisesti hanhien hyvin merkittävän muuttoreitin varrella. Rannikon läheisyyden vuoksi lintuja muutti kokonaisuutena runsaasti ja voidaan olettaa, että muuttajamäärät ovat suuria vuosittain.

Taulukossa 5 olevat lajit ovat pääosin muuttavia, lukuun ottamatta teertä ja korppia. Liitteessä 1 esitetään lennot 60 minuuttia kohden havaintopäivittäin ja liitteessä 2 havaintopaikan lentomäärät tunnin jaksoissa päivittäin.

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

Laji (tieteellinen nimi)	Lennot yhteensä (lkm)	Alilentoja (lkm)	Ylilentoja (lkm)	Riskilentoja (lkm)	Riski (%)	Alueen kautta (%)	Luokitus
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	121	110	-	6	5	96	L, V
Tundrahanhi (<i>Anser albifrons</i>)	1 179	903	-	276	23	100	-
Merihanhi (<i>Anser anser</i>)	23	21	-	-	0	91	-
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	10 127	3 389	-	2 328	41	56	-
Kanadanhanhi (<i>Branta canadensis</i>)	1	1	-	-	0	100	-
Valkoposkianhi (<i>Branta leucopsis</i>)	4	4	-	-	0	100	L
Tavi (<i>Anas crecca</i>)	125	125	-	-	0	100	V
Sinisorsa (<i>Anas platyrhynchos</i>)	5	5	-	-	0	100	-
Jouhisorsa (<i>Anas acuta</i>)	53	53	-	-	0	100	VU
Telkkä (<i>Bucephala clangula</i>)	2	2	-	-	0	100	V
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	20	8	-	8	50	80	L
Ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>)	2	2	-	-	0	100	L
Sinisuhaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	15	13	-	-	0	87	VU, L
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	10	5	1	4	40	100	-
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	4	3	-	-	0	75	VU
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	41	9	-	3	25	29	EN
Hiirihaukkalaji (<i>Buteo sp.</i>)	1	1	-	-	0	100	-
Pikkukilju-/kiljukotka (<i>Aquila pom/cia</i>)	1	-	-	1	100	100	-
Maakotka (<i>Aquila chrysaetos</i>)	2	1	-	1	50	100	VU, L
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	2	1	-	-	0	50	L
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	6	5	-	-	0	83	-
Ampuhaukka (<i>Falco columbarius</i>)	2	1	-	1	50	100	L
Muuttohaukka (<i>Falco peregrinus</i>)	1	1	-	-	0	100	VU, L
Kurki (<i>Grus grus</i>)	401	175	-	202	54	94	L
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	149	122	-	-	0	82	L
Töyhtöhyppä (<i>Vanellus vanellus</i>)	682	664	-	3	0	98	-
Pikkutylili (<i>Charadrius dubius</i>)	1	1	-	-	0	100	NT
Pikkukuovi (<i>Numenius phaeopus</i>)	16	16	-	-	0	100	V
Kuovi (<i>Numenius arquata</i>)	50	40	-	10	20	100	NT, V

Laji (tieteellinen nimi)	Lennot yhteensä (lkm)	Alilentoja (lkm)	Ylilentoja (lkm)	Riskilentoja (lkm)	Riski (%)	Alueen kautta (%)	Luokitus
Mustapyrstökuiri (<i>Limosa limosa</i>)	1	1	-	-	0	100	VU
Suokukko (<i>Calidris pugnax</i>)	88	88	-	-	0	100	CR, L
Rantasipi (<i>Actitis hypoleucos</i>)	2	2	-	-	0	100	V
Metsäviklo (<i>Tringa ochropus</i>)	5	5	-	-	0	100	-
Valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>)	12	12	-	-	0	100	NT, V
Liro (<i>Tringa glareola</i>)	60	60	-	-	0	100	NT, L, V
Punajalkaviklo (<i>Tringa totanus</i>)	8	8	-	-	0	100	NT
Taivaanvuohi (<i>Gallinago gallinago</i>)	4	4	-	-	0	100	NT
Naurulokki (<i>Larus ridibundus</i>)	7 862	3 512	-	2 253	39	73	VU
Kalalokki (<i>Larus canus</i>)	567	386	-	20	5	72	-
Selkälokki (<i>Larus fuscus</i>)	5	4	-	1	20	100	EN, V
Harmaalokki (<i>Larus argentatus</i>)	120	65	-	51	44	97	VU
Kalatiira (<i>Sterna hirundo</i>)	2	2	-	-	0	100	L, V
Uuttukyyhky (<i>Columba oenas</i>)	8	7	-	1	13	100	-
Sepelkyyhky (<i>Columba palumbus</i>)	314	232	-	72	24	97	-
Suopöllö (<i>Asio flammeus</i>)	1	1	-	-	0	100	L
Kiuru (<i>Alauda arvensis</i>)	194	194	-	-	0	100	NT
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	13	13	-	-	0	100	VU
Metsäkirvinen (<i>Anthus trivialis</i>)	2	2	-	-	0	100	-
Niittykirvinen (<i>Anthus pratensis</i>)	116	116	-	-	0	100	-
Keltavästäräkki (<i>Motacilla flava</i>)	8	8	-	-	0	100	-
Västäräkki (<i>Motacilla alba</i>)	449	449	-	-	0	100	NT
Mustarastas (<i>Turdus merula</i>)	1	1	-	-	0	100	-
Räkättirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	9	9	-	-	0	100	-
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	1	1	-	-	0	100	-
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	10	10	-	-	0	100	-
Iso rastas (<i>Turdus pil/vis/mer</i>)	404	404	-	-	0	100	-
Pieni rastas (<i>Turdus phi/ili</i>)	167	167	-	-	0	100	-
Talitiainen (<i>Parus major</i>)	2	2	-	-	0	100	-
Harakka (<i>Pica pica</i>)	28	23	-	-	0	82	NT
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	401	238	-	7	3	61	-
Varis (<i>Corvus corone</i>)	123	94	-	7	7	82	-
Korppi (<i>Corvus corax</i>)	1	-	-	-	0	0	-
Kottarainen (<i>Sturnus vulgaris</i>)	43	43	-	-	0	100	-

Laji (tieteellinen nimi)	Lennot yhteensä (lkm)	Alilentoja (lkm)	Ylilentoja (lkm)	Riskilentoja (lkm)	Riski (%)	Alueen kautta (%)	Luokitus
Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)	44	44	-	-	0	100	-
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	1	1	-	-	0	100	NT
Viherpeippo (<i>Carduelis chloris</i>)	3	3	-	-	0	100	EN
Hemppo (<i>Carduelis cannabina</i>)	1	1	-	-	0	100	-
Urpiainen (<i>Carduelis flammea</i>)	73	73	-	-	0	100	-
Pikkukäpylintu (<i>Loxia curvirostra</i>)	10	10	-	-	0	100	-
Punatulku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	4	4	-	-	0	100	-
Pulmunen (<i>Plectrophenax nivalis</i>)	831	831	-	-	0	100	VU
Pajusirkku (<i>Emberiza schoeniclus</i>)	9	9	-	-	0	100	VU
Yhteensä	25 053	12 820	1	5 255	21	72	

7. Lajikohtaista tarkastelua

Tässä osiossa esitetään yksityiskohtaisemmin suurikokoisten ja muiden huomionarvoisten lajien lentotietoja. Eri lajeja havaittiin seurannassa yhteensä 76. Kustakin lajista esitetään suomalaisen nimen lisäksi tieteellinen nimi. Palstan oikeaan reunaan on merkitty sinisellä hakasulkuihin lajin uhanalaisuusluokitus/suojelustatus: CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, L = lintudirektiivin laji ja V = Suomen erityisvastuulaji (Hyvärinen ym. 2019). Lajista kerrotaan hyvin yleispiirteisesti perustietoja lennoista. Tekstikuvauksen alla on päiväkohtainen lentomäärä. Tieteellisen nimen jälkeen on tuulivoimahankealueen ns. riskilentojen prosentti.

Laulujoutsen (*Cygnus cygnus*) 5 % [L][V]

Laulujoutsenet muuttavat Suomeen suurelta osin Pohjanlahden poikki Ruotsista ja pysähtyvät muun muassa Pohjanmaan pelloille ruokailemaan ja odottelemaan pohjoisempien olosuhteiden paranemista. Muutto hajaantuu viuhkamaiseksi melko pian sisämaassa. Pohjois-Pohjanmaalla suuria kevätkeräyntymiä nähdään erityisesti pelloilla. Seurannassa havaittiin korkeintaan kohtalaisesti joutsenia.

- 12.4.: 19
- 13.4.: 27
- 20.4.: -
- 21.4.: 6
- 27.4.: 11
- 28.4.: -
- 4.5.: 18
- 5.5.: 7
- 12.5.: 3
- 13.5.: 4

Kokonaisyksilömäärä 121 yks.

- 27.3.: 6
- 28.3.: 12
- 4.4.: 3
- 5.4.: 5

Tundrahanhi (*Anser albifrons*) 23 %

Tundrahanhien päämuuttoreitti kulkee Itä-Suomessa, mutta siitä on tullut varsin tavanomainen muuttaja myös Pohjois-Pohjanmaan eteläosassa viimeisen reilun kymmenen vuoden

aikana. Vuosittaiset yksilömäärät vaihtelevat kuitenkin hyvin runsaasti. Seurannan kokonaislentomäärä oli suuri.

Kokonaisyksilömäärä 1 179 yks.

- ▶ 27.3.: -
- ▶ 28.3.: -
- ▶ 4.4.: -
- ▶ 5.4.: -
- ▶ 12.4.: 221
- ▶ 13.4.: 542
- ▶ 20.4.: 5
- ▶ 21.4.: 180
- ▶ 27.4.: 98
- ▶ 28.4.: 63
- ▶ 4.5.: 45
- ▶ 5.5.: -
- ▶ 12.5.: 3
- ▶ 13.5.: 22

Merihanhi (*Anser anser*) 0 %

Merihanhiin päämuutto ajoittuu tyypillisesti huhtikuulle, mutta muutto alkaa usein jo maaliskuussa. Seurannassa kirjattiin vähäistä muuttoa.

Kokonaisyksilömäärä 23 yks.

- ▶ 27.3.: -
- ▶ 28.3.: -
- ▶ 4.4.: -
- ▶ 5.4.: -
- ▶ 12.4.: 6
- ▶ 13.4.: 5
- ▶ 20.4.: 2
- ▶ 21.4.: 1
- ▶ 27.4.: 4
- ▶ 28.4.: 2
- ▶ 4.5.: 2
- ▶ 5.5.: 1
- ▶ 12.5.: -
- ▶ 13.5.: -

Harmaahanhilaji (*Anser sp.*) 41 %

Muutonseurannan aikana havaittiin yhteensä 10 127 määrittämätöntä harmaahanhea, jotka olivat suurelta osin metsähanhia. Joukossa on myös ollut todennäköisesti tundra- ja lyhytnokkahanhia. Lukema on erittäin suuri.

Kokonaisyksilömäärä 10 127 yks.

- ▶ 27.3.: -
- ▶ 28.3.: -
- ▶ 4.4.: 3
- ▶ 5.4.: 3
- ▶ 12.4.: 4 182
- ▶ 13.4.: 4 621
- ▶ 20.4.: 93
- ▶ 21.4.: 499
- ▶ 27.4.: 400
- ▶ 28.4.: 195
- ▶ 4.5.: 86
- ▶ 5.5.: 5
- ▶ 12.5.: 26
- ▶ 13.5.: 14

Kanadanhanhi (*Branta canadensis*) 0 %

Kanadanhanhi on harvalukuinen pesijä Suomessa, eikä maassa havaita isoja muuttajamääriä käytännössä koskaan. Seurannassa havaittiin vain yksi muuttaja 5.5.

Valkoposkihanhi (*Branta leucopsis*) 0 % [L]

Valkoposkihanhi on arktinen laji, joka muuttaa pääosin Suomenlahdella toukokuussa. Osa muutosta hajaantuu sisämaahan sääolosuhteista riippuen. Suomessa pesii lisäksi pieni populaatio rannikolla. Seurannassa nähtiin vain neljä muuttajaa 4.5.

Tavi (*Anas crecca*) 0 %

[V]

Tavin päämuutto ajoittuu yöaikaan huhtikuulle. Osa populaatiosta muuttaa kuitenkin aamulla. Seurannassa kirjattiin kohtalaisesti lentoja: 5

yksilöä 12.4., 2 yks. 13.4., 112 yks. 27.4. ja 6 yks. 12.5. Osa lennoista koski ruokailulentoja.

Sinisorsa (*Anas platyrhynchos*) 0 %

Sinisorsien muutto ajoittuu keväällä sekä yölle että osin myös päivälle. Päämuutto on yleensä huhtikuussa. Seurannassa nähtiin vain viisi muuttajaa 13.4.

Jouhisorsa (*Anas acuta*) 0 % [VU]

Jouhisorsien päämuuttoaikaa on huhtikuu ja huhti–toukokuun taite. Seurannassa nähtiin melko vähäistä muuttoa: 1 yksilö 13.4. ja 52 yks. 21.4. Osa lennoista koski ruokailulentoja.

Telkkä (*Bucephala clangula*) 0 % [V]

Telkkien päämuutto ajoittuu huhtikuulle. Muuttajia nähdään myös päivänvalolla vaikka muutto on voimakkainta yöllä. Seurannassa kirjattiin vain kaksi muuttajaa 13.4.

Merikotka (*Haliaeetus albicilla*) 50 % [L]

Merikotkien päämuutto ajoittuu yleensä varhain maaliskuulle, mutta muuttoa nähdään myös huhti- ja toukokuussa. Seurannassa kirjattiin kohtalaisesti tai melko runsaasti lentoja. Osa lennoista koski kiertelijöitä.

Kokonaisyksilömäärä 20 yks.

- ▶ 27.3.: -
- ▶ 28.3.: -
- ▶ 4.4.: 4
- ▶ 5.4.: 1
- ▶ 12.4.: 3
- ▶ 13.4.: 2
- ▶ 20.4.: -
- ▶ 21.4.: 3
- ▶ 27.4.: 1
- ▶ 28.4.: 1
- ▶ 4.5.: 1

- ▶ 5.5.: -
- ▶ 12.5.: 3
- ▶ 13.5.: 1

Ruskosuohaukka (*Circus aeruginosus*) 50 % [L]

Ruskosuohaukkojen muutto keskittyy yleensä huhtikuun jälkipuolelle. Muuttajamäärät ovat kaikkialla hyvin vähäisiä. Seurannassa kirjattiin vain kaksi lentoa 28.4.

Sinisuohaukka (*Circus cyaneus*) 0 % [VU][L]

Sinisuohaukkojen päämuutto ajoittuu tyypillisesti huhtikuulle. Seurannassa havaittiin melko vähäistä muuttoa. Osa lennoista koski kiertelijöitä.

Kokonaisyksilömäärä 15 yks.

- ▶ 27.3.: -
- ▶ 28.3.: -
- ▶ 4.4.: -
- ▶ 5.4.: 1
- ▶ 12.4.: 6
- ▶ 13.4.: 1
- ▶ 20.4.: -
- ▶ 21.4.: 1
- ▶ 27.4.: 1
- ▶ 28.4.: -
- ▶ 4.5.: 2
- ▶ 5.5.: 1
- ▶ 12.5.: 1
- ▶ 13.5.: 1

Varpushaukka (*Accipiter nisus*) 40 %

Varpushaukkojen kevätmuuttokausi ulottuu maaliskuun jälkipuolelta toukokuun jälkipuolelle. Huhtikuu on yleensä päämuuttoaikaa. Seurannassa havaittiin hyvin vähäistä muuttoa.

Kokonaisyksilömäärä 10 yks.

- ▶ 27.3.: 1

- ▶ 28.3.: 1
- ▶ 4.4.: 1
- ▶ 5.4.: 2
- ▶ 12.4.: 1
- ▶ 13.4.: 2
- ▶ 20.4.: -
- ▶ 21.4.: -
- ▶ 27.4.: -
- ▶ 28.4.: 2
- ▶ 4.5.: -
- ▶ 5.5.: -
- ▶ 12.5.: -
- ▶ 13.5.: -

Hiirihaukka (*Buteo buteo*) 0 % [VU]

Hiirihaukan muuttokausi kestää maaliskuun jälkipuolelta toukokuun alkupuolelle. Päämuuttokausi on yleensä huhtikuussa. Seurannassa nähtiin hyvin erittäin muuttoa: 1 yksilö 4.4., 5.4., 21.4. ja 28.4.

Piekana (*Buteo lagopus*) 16 % [EN]

Piekanojen päämuutto keskittyy yleensä huhtikuulle tai huhti–toukokuun taitteeseen. Suurimmat muuttajamäärät havaitaan tyypillisesti Merenkurkussa ja Pohjois-Pohjanmaan rannikolla. Seurannan kokonaisyksilömäärä oli melko suuri.

Kokonaisyksilömäärä 41 yks.

- ▶ 27.3.: -
- ▶ 28.3.: -
- ▶ 4.4.: -
- ▶ 5.4.: -
- ▶ 12.4.: 1
- ▶ 13.4.: 3
- ▶ 20.4.: -
- ▶ 21.4.: 2
- ▶ 27.4.: 17
- ▶ 28.4.: 16

- ▶ 4.5.: -
- ▶ 5.5.: 2
- ▶ 12.5.: -
- ▶ 13.5.: -

Hiirihaukkalaji (*Buteo sp.*) 0 %

Muutonseurannan aikana nähtiin yksi määrittämätön hiirihaukkalaji 28.4. Kyseessä oli piekana tai hiirihaukka.

Kiljukotkalaji (*Aquila pomarina/clanga*) 100 %

Muutonseurannan aikana nähtiin yksi määrittämätön kiljukotkalajin yksilö 12.4. Kyseessä oli todennäköisesti kiljukotka, joka on hyvin harvinainen pesijä Suomessa. Pikkukiljukotka ei pesi ollenkaan Suomessa ja on harvinaisempi vierailija.

Maakotka (*Aquila chrysaetos*) 50 % [VU][L]

Maakotkien kevätmuutto ajoittuu varhain helmikuun lopulta huhtikuulle. Maaliskuu on usein päämuuttokuukausi. Seurannassa kirjattiin yksi lento 5.4. ja 12.4.

Sääksi (*Pandion haliaetus*) 0 % [VU]

Sääksien päämuutto ajoittuu yleensä huhtikuun jälkipuolelle, jolloin jäät sulavat järvistä. Seurannassa nähtiin tyypillisen vähäistä muuttoa: 1 yksilö 5.5. ja 13.5.

Tuulihaukka (*Falco tinnunculus*) 0 %

Tuulihaukkojen muuttokausi ulottuu yleensä maaliskuun jälkipuolelta toukokuun alkupuolelle. Seurannassa nähtiin hyvin vähäistä muuttoa: 3 yksilöä 12.4., 1 yks. 5.5. ja 2 yks. 12.5. Osa lennoista koski kiertelijöitä.

Ampuhaukka (*Falco columbarius*) 50 % [L]

Ampuhaukkojen muuttokausi kestää maaliskuun lopulta toukokuun alkupuolelle. Huhtikuu

on tyypillisesti päämuuttokuukausi. Seurannassa nähtiin vain kaksi muuttajaa 21.4.

Muuttohaukka (*Falco peregrinus*) 0 % **[VU][L]**

Muuttohaukka on Suomessa hyvin harvalukuinen kevätmuuttaja. Päämuutto ajoittuu huhtikuulle. Seurannassa kirjattiin yksi muuttaja 28.4.

Kurki (*Grus grus*) 54 % **[L]**

Kurkien kevätmuutto ajoittuu keväästä riippuen maaliskuu–huhtikuun taitteesta toukokuun alkuun. Seurannan kokonaisuusilömäärä oli kohtalainen.

Kokonaisuusilömäärä 401 yks.

- ▶ 27.3.: -
- ▶ 28.3.: 6
- ▶ 4.4.: 9
- ▶ 5.4.: 5
- ▶ 12.4.: 86
- ▶ 13.4.: 55
- ▶ 20.4.: -
- ▶ 21.4.: 2
- ▶ 27.4.: 186
- ▶ 28.4.: 16
- ▶ 4.5.: 29
- ▶ 5.5.: 3
- ▶ 12.5.: 1
- ▶ 13.5.: 3

Kapustarinta (*Pluvialis apricaria*) 0 % **[L]**

Kapustarintojen päämuutto ajoittuu huhtikuun lopulle ja toukokuun alkupuolelle. Seurannassa havaittiin melko vähäistä muuttoa. Osa lennoista koski kiertelijöitä.

Kokonaisuusilömäärä 149 yks.

- ▶ 27.3.: -
- ▶ 28.3.: -
- ▶ 4.4.: -
- ▶ 5.4.: -

- ▶ 12.4.: -
- ▶ 13.4.: -
- ▶ 20.4.: -
- ▶ 21.4.: -
- ▶ 27.4.: -
- ▶ 28.4.: 3
- ▶ 4.5.: 91
- ▶ 5.5.: 2
- ▶ 12.5.: 13
- ▶ 13.5.: 40

Töyhtöhyppä (*Vanellus vanellus*) 0 %

Töyhtöhyppä on ensimmäinen keväällä muuttava kahlaaja, jonka päämuutto ajoittuu maaliskuun lopulle ja huhtikuun alkupuolelle. Seurannan lentomäärä oli suuri. Osa lennoista koski kiertelijöitä.

Kokonaisuusilömäärä 682 yks.

- ▶ 27.3.: 20
- ▶ 28.3.: 433
- ▶ 4.4.: 111
- ▶ 5.4.: 8
- ▶ 12.4.: 7
- ▶ 13.4.: 24
- ▶ 20.4.: -
- ▶ 21.4.: -
- ▶ 27.4.: 16
- ▶ 28.4.: 52
- ▶ 4.5.: 1
- ▶ 5.5.: -
- ▶ 12.5.: -
- ▶ 13.5.: -

Pikkutylli (*Charadrius dubius*) 100 % **[NT]**

Pikkutyllien muutto ajoittuu huhtikuun lopulta toukokuun alkupuolelle. Muuttajamäärät ovat kaikkialla hyvin pieniä. Seurannassa nähtiin vain yksi muuttaja 4.5.

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

Pikkukuovien päämuutto ajoittuu tyypillisesti toukokuulle. Seurannan kokonaislentomäärä oli hyvin pieni: 2 yksilöä 4.5., 12 yks. 5.5. ja 2 yks. 12.5.

Kuovi (*Numenius arquata*) 20 % [NT][V]

Kuovien muutto on voimakkainta yleensä huhtikuun viimeisellä kolmanneksella. Päämuutto saattaa tapahtua hyvin lyhyen ajanjakson sisällä. Seurannan muuttajamäärä oli melko vähäinen tai korkeintaan kohtalainen. Osa lennoista koski kiertelijöitä.

Kokonaisyksilömäärä 50 yks.

- ▶ 27.3.: -
- ▶ 28.3.: -
- ▶ 4.4.: -
- ▶ 5.4.: -
- ▶ 12.4.: 15
- ▶ 13.4.: 11
- ▶ 20.4.: 2
- ▶ 21.4.: 9
- ▶ 27.4.: 13
- ▶ 28.4.: -
- ▶ 4.5.: -
- ▶ 5.5.: -
- ▶ 12.5.: -
- ▶ 13.5.: -

Mustapyrstökuiri (*Limosa limosa*) 0 % [VU]

Mustapyrstökuirien muuttokausi on tyypillisesti parhaimmillaan huhtikuun lopulta toukokuun puoliväliin. Muuttajamäärät ovat kuitenkin kaikkialla hyvin pieniä tai satunnaisia. Seurannassa havaittiin yksi muuttaja 4.5.

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

Suokukkojen päämuutto on yleensä toukokuun alkupuoliskolla. Seurannassa havaittiin melko

vähäistä muuttoa: 3 yksilöä 21.4., 78 yks. 4.5. ja 7 yks. 13.5.

Rantasipi (*Actitis hypoleucos*) 0 % [V]

Rantasipien muutto ajoittuu voimakkaimmin huhti–toukokuun taitteeseen ja toukokuun alkupuolelle. Laji on yömuuttaja, minkä takia muuttohavainnot ovat yleensä satunnaisia. Seurannassa kirjattiin kaksi lentoa 5.5.

Metsäviklo (*Tringa ochropus*) 0 %

Metsäviklojen päämuutto ajoittuu yleensä huhtikuun jälkipuolelle. Seurannassa havaittiin hyvin vähäistä muuttoa: 1 yksilö 13.4., 1 yks. 28.4., 2 yks. 4.5. ja 1 yks. 13.5.

Valkoviklo (*Tringa nebularia*) 0 % [NT][V]

Valkoviklojen päämuutto ajoittuu huhti–toukokuun taitteeseen ja toukokuun alkupuolelle. Seurannan muuttajamäärä oli hyvin vähäinen: 1 yksilö 27.4., 9 yks. 5.5., 1 yks. 12.5. ja 1 yks. 13.5. Osa lennoista koski kiertelijöitä.

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

Liron päämuutto keskittyy tyypillisesti toukokuun alkupuolelle ja keskivaiheille. Seurannan kokonaisyksilömäärä oli melko vähäinen. Osa lennoista koski kiertelijöitä.

Kokonaisyksilömäärä 60 yks.

- ▶ 27.3.: -
- ▶ 28.3.: -
- ▶ 4.4.: -
- ▶ 5.4.: -
- ▶ 12.4.: -
- ▶ 13.4.: -
- ▶ 20.4.: -
- ▶ 21.4.: -
- ▶ 27.4.: -
- ▶ 28.4.: -

- 4.5.: 30
- 5.5.: 7
- 12.5.: 16
- 13.5.: 7

Punajalkaviklo (*Tringa totanus*) 0 % [NT]

Punajalkaviklomuutto ajoittuu yleensä huhtikuun jälkipuolelta toukokuun alkupuolelle. Muuttajia havaitaan eniten rannikolla. Seurannan muuttajamäärä oli vähäinen. Osa lennoista koski kiertelijöitä.

Kokonaisyksilömäärä 8 yks.

- 27.3.: -
- 28.3.: -
- 4.4.: -
- 5.4.: -
- 12.4.: -
- 13.4.: -
- 20.4.: -
- 21.4.: -
- 27.4.: -
- 28.4.: -
- 4.5.: 2
- 5.5.: 3
- 12.5.: 2
- 13.5.: 1

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

Taivaanvuohien päämuuttokausi kestää huhtikuun puolivälistä toukokuun alkupuolelle. Seurannan muuttajamäärä oli erittäin pieni: 1 yksilö 27.4., 4.5., 5.5. ja 13.5.

Naurulokki (*Larus ridibundus*) 39 % [VU]

Naurulokkien päämuutto ajoittuu huhtikuulle. Keväästä riippuen muuttoa voi olla myös toukokuun alussa. Seurannan muuttajamäärä oli hyvin suuri.

Kokonaisyksilömäärä 7 862 yks.

- 27.3.: -
- 28.3.: -
- 4.4.: -
- 5.4.: -
- 12.4.: 75
- 13.4.: 320
- 20.4.: 2 830
- 21.4.: 2 470
- 27.4.: 1 552
- 28.4.: 506
- 4.5.: -
- 5.5.: 6
- 12.5.: 79
- 13.5.: 24

Kalalokki (*Larus canus*) 5 %

Kalalokkien päämuutto keskittyy yleensä maaliskuun lopulta huhtikuun jälkipuolelle. Suurimmat muuttajamäärät havaitaan rannikolla ja sisämaan suurilla reittivesillä. Seurannan muuttajamäärä oli suuri.

Kokonaisyksilömäärä 567 yks.

- 27.3.: -
- 28.3.: -
- 4.4.: -
- 5.4.: -
- 12.4.: 2
- 13.4.: -
- 20.4.: 92
- 21.4.: 150
- 27.4.: 138
- 28.4.: 43
- 4.5.: 6
- 5.5.: 11
- 12.5.: 50
- 13.5.: 75

Selkälökki (*Larus fuscus*) 20 % [EN][V]

Selkälökkien päämuutto ajoittuu huhtikuulle ja toukokuun alkuun. Seurannassa kirjattiin hyvin vähän lentoja: 1 yksilö 28.4. ja 4 yks. 12.5.

Harmaalökki (*Larus argentatus*) 44 % [VU]

Harmaalökkien muutto ajoittuu maaliskuun lopulle ja huhtikuulle. Eniten muuttajia nähdään rannikolla ja sisämaan suurilla reittivesillä. Seurannan muuttajamäärä oli kohtalainen.

Kokonaisyksilömäärä 120 yks.

- ▶ 27.3.: -
- ▶ 28.3.: 2
- ▶ 4.4.: 1
- ▶ 5.4.: 11
- ▶ 12.4.: -
- ▶ 13.4.: -
- ▶ 20.4.: 13
- ▶ 21.4.: 64
- ▶ 27.4.: 24
- ▶ 28.4.: 3
- ▶ 4.5.: -
- ▶ 5.5.: -
- ▶ 12.5.: 1
- ▶ 13.5.: 1

Kalatiira (*Sterna hirundo*) 0 % [L][V]

Kalatiirujen päämuuttokausi ajoittuu toukokuulle. Suurimmat muuttajamäärät nähdään rannikolla ja sisämaan suurilla reittivesillä. Seurannan havaittiin kaksi muuttajaa 12.5.

Uuttukyyhky (*Columba oenas*) 13 %

Uuttukyyhky on eteläinen laji, jonka muutto-kausii ajoittuu varhaisesta maaliskuusta huhtikuulle. Muuttajamäärät ovat kaikkialla vähäisiä. Seurannassa kirjattiin tyypillisestä niukkaa muuttoa: 5 yksilöä 28.3., 2 yks. 12.4. ja 1 yks. 13.4.

Sepelkyyhky (*Columba palaumbus*) 24 %

Sepelkyyhkyjen päämuutto ajoittuu yleensä huhtikuulle. Seurannan kokonaismuuttajamäärä oli melko pieni.

Kokonaisyksilömäärä 314 yks.

- ▶ 27.3.: 4
- ▶ 28.3.: 7
- ▶ 4.4.: 59
- ▶ 5.4.: 29
- ▶ 12.4.: 120
- ▶ 13.4.: 29
- ▶ 20.4.: -
- ▶ 21.4.: -
- ▶ 27.4.: 23
- ▶ 28.4.: 9
- ▶ 4.5.: 7
- ▶ 5.5.: 11
- ▶ 12.5.: 6
- ▶ 13.5.: 10

Suopöllö (*Asio flammeus*) 0 % [L]

Suopöllöjen muutto ajoittuu huhti–toukokuulle. Havainnot ovat kuitenkin satunnaisia muutto-seurannoissa, sillä laji on yömuuttaja. Seurannassa kirjattiin yksi lento 13.5.

8. Kirjallisuus ja lähteet

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U-M. (toim.) 2019:

Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019.

Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Meller, K. 2017:

Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin.

Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu 27/2017. Työ- ja elinkeinoministeriö, Helsinki.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2023:

Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle.

2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023.

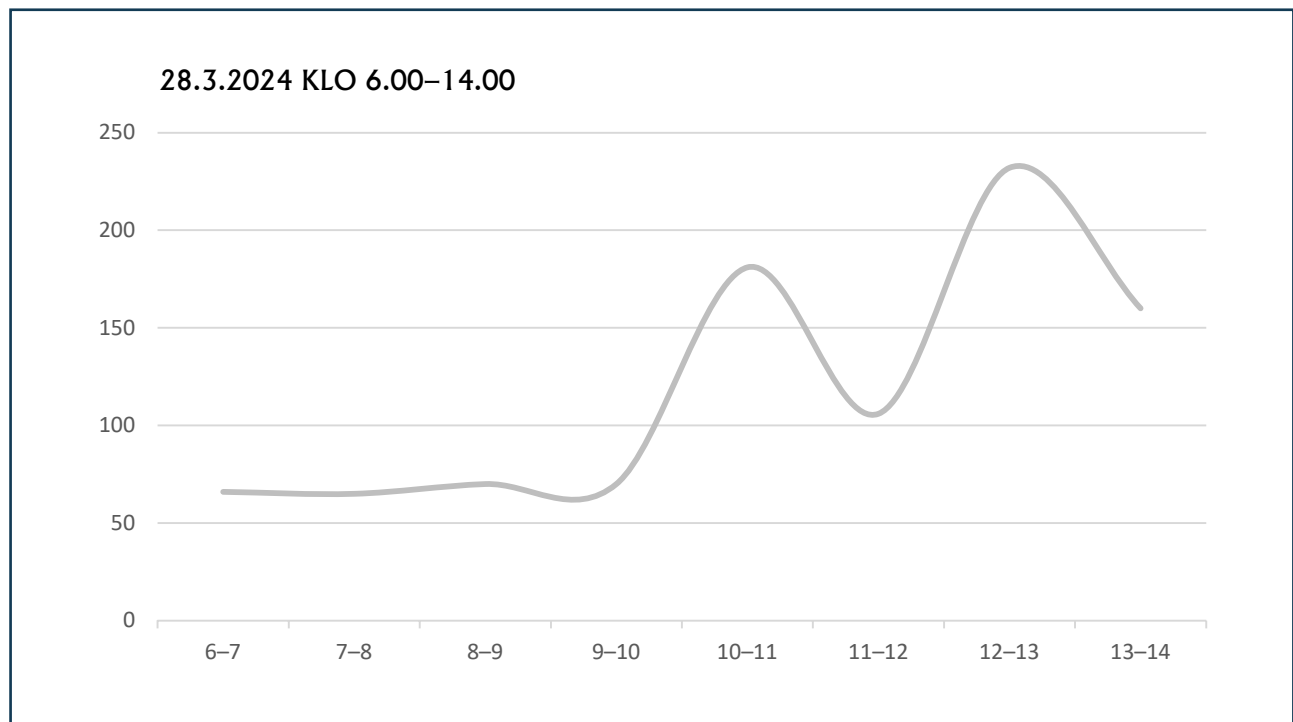
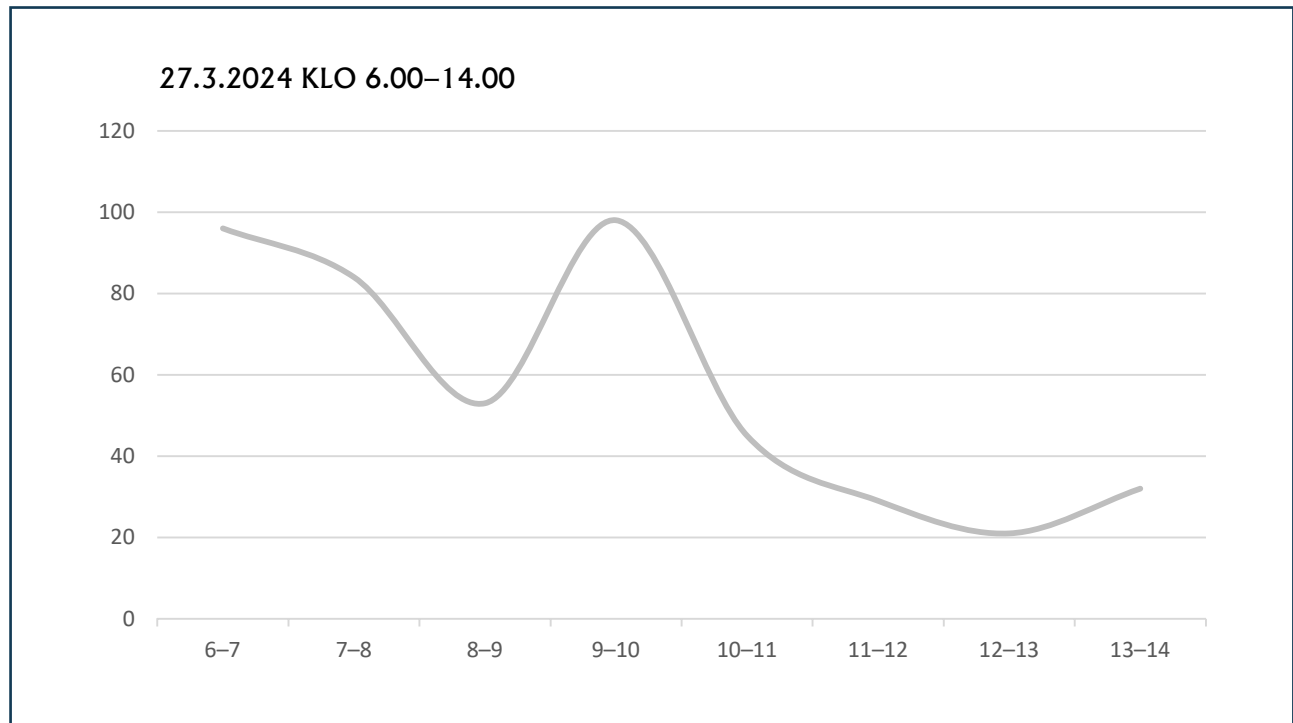
Ympäristöministeriö 2016:

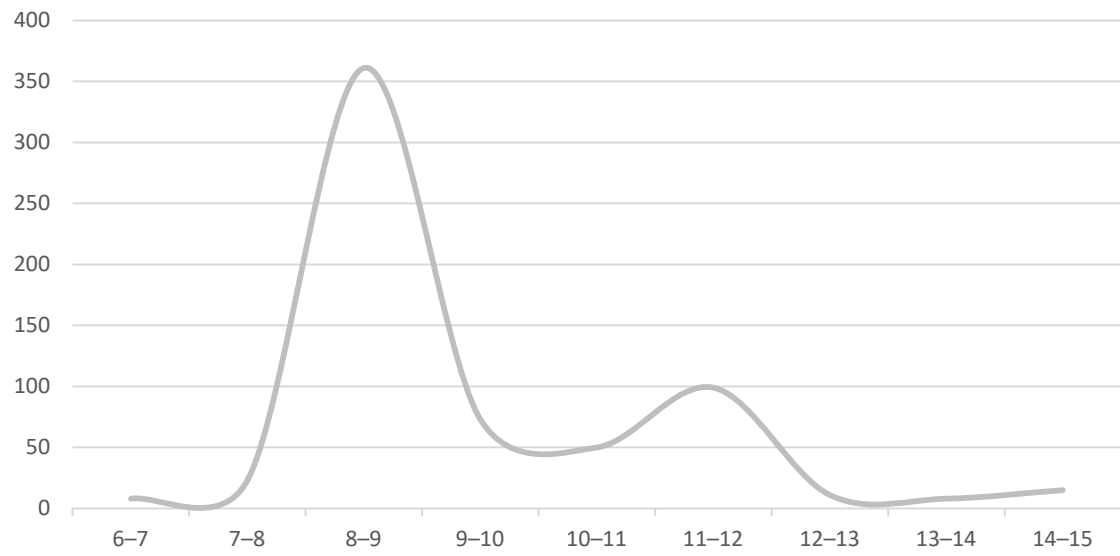
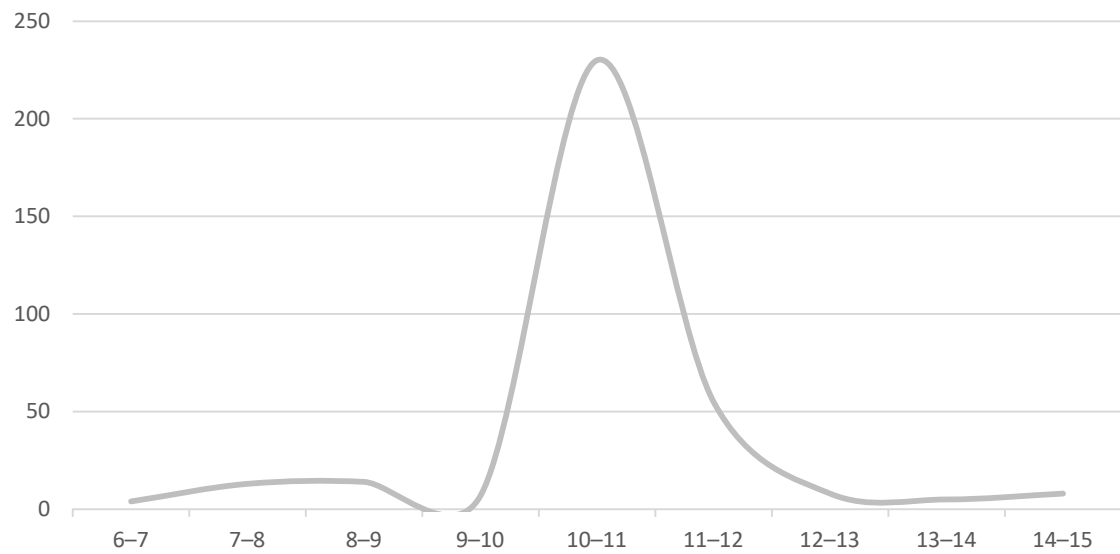
Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6/2016.

Liitteet

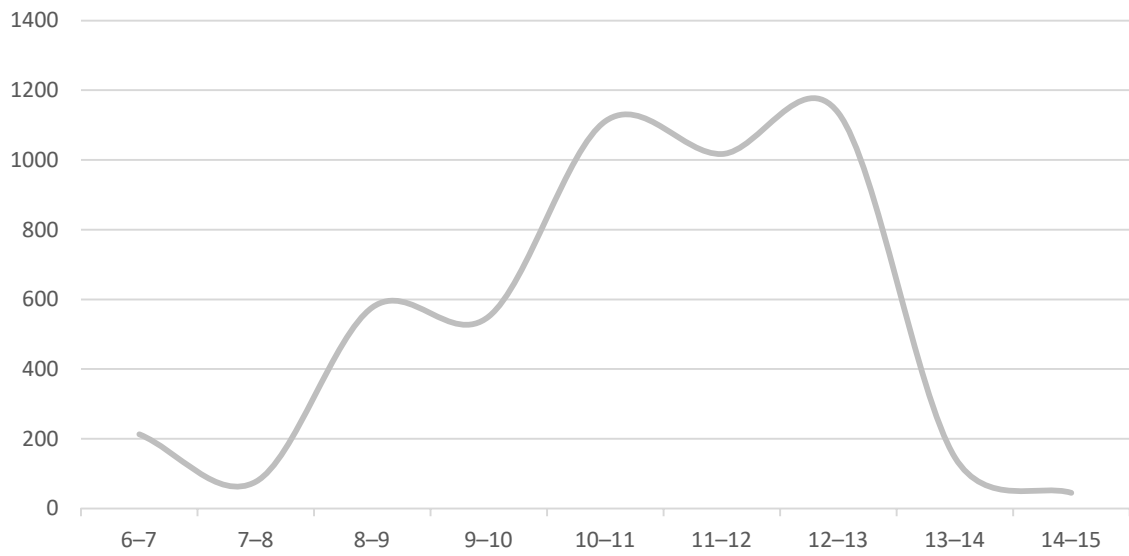
Liite 1. Lennot 60 minuuttia kohden havaintopäivittäin.

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

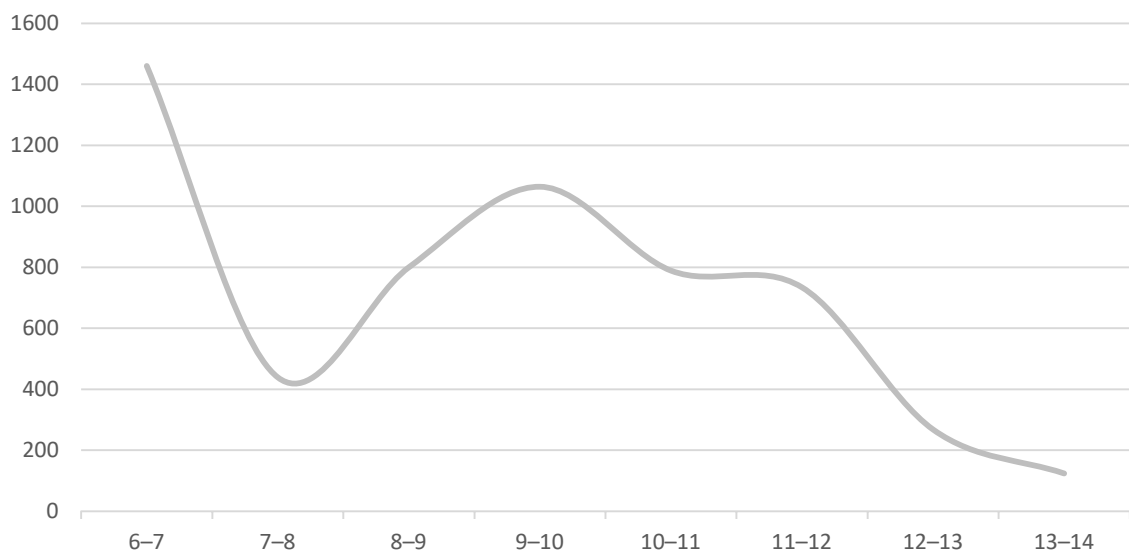


4.4.2024 KLO 6.30–14.30**5.4.2024 KLO 6.35–14.35**

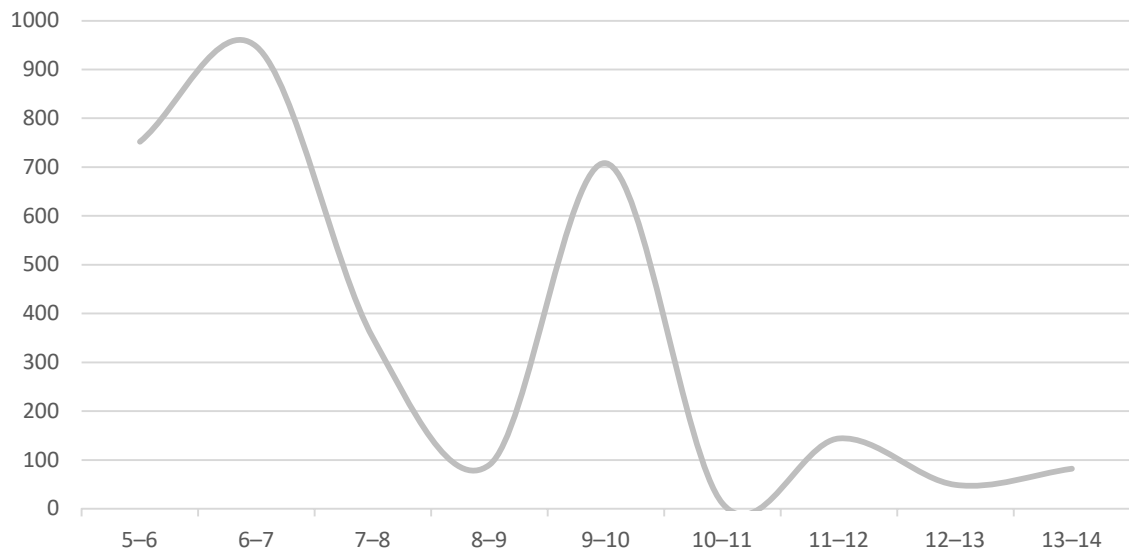
12.4.2024 KLO 6.20–14.20



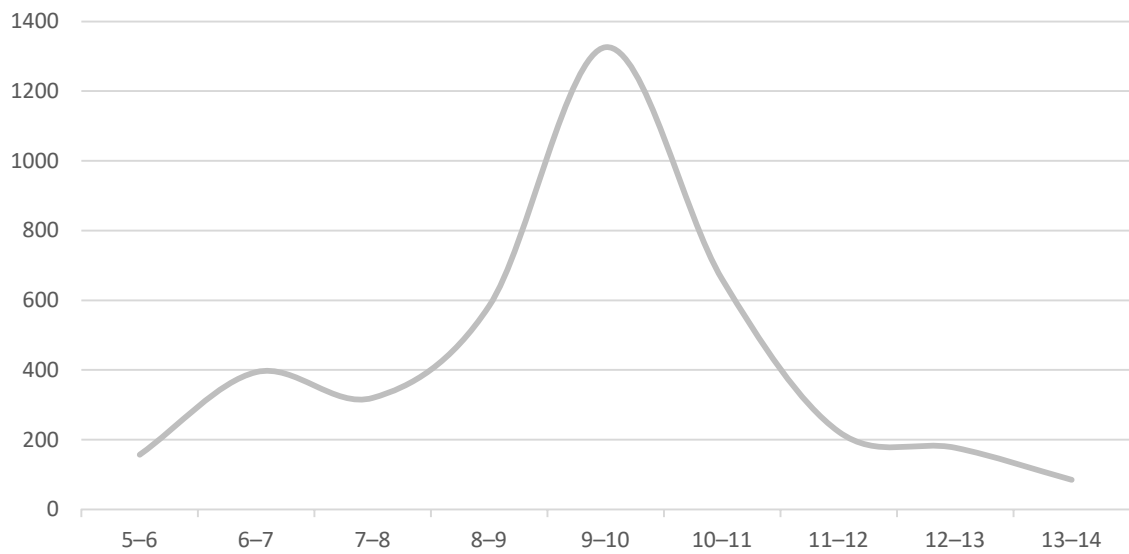
13.4.2024 KLO 6.00–14.00



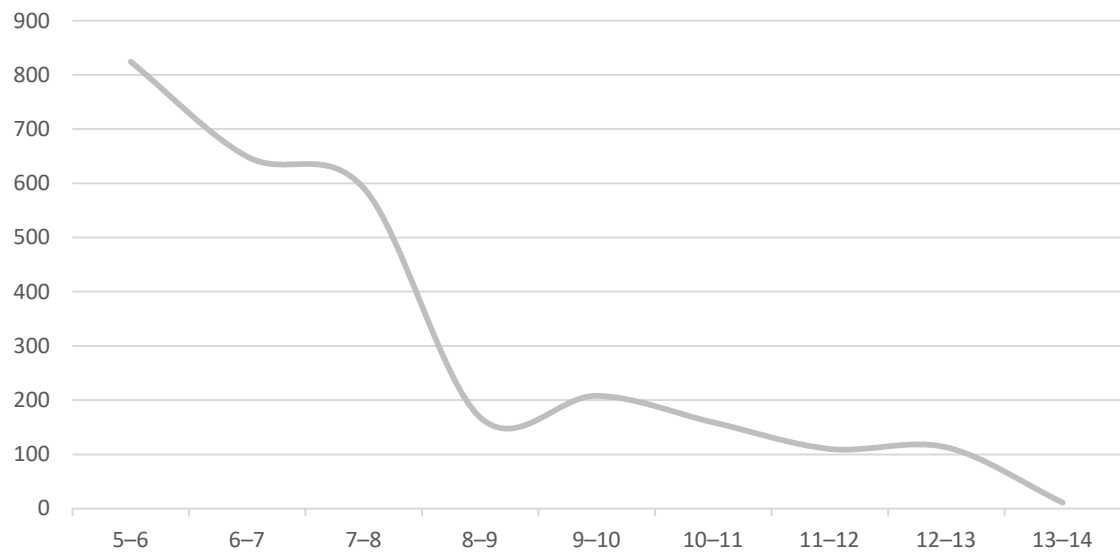
20.4.2024 KLO 5.40–13.40



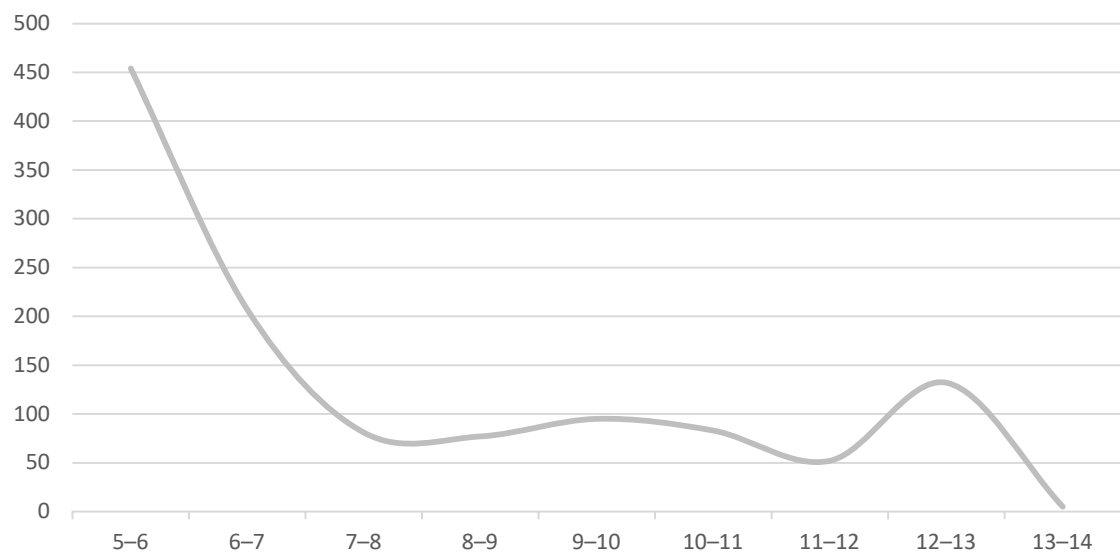
21.4.2024 KLO 5.40–13.40



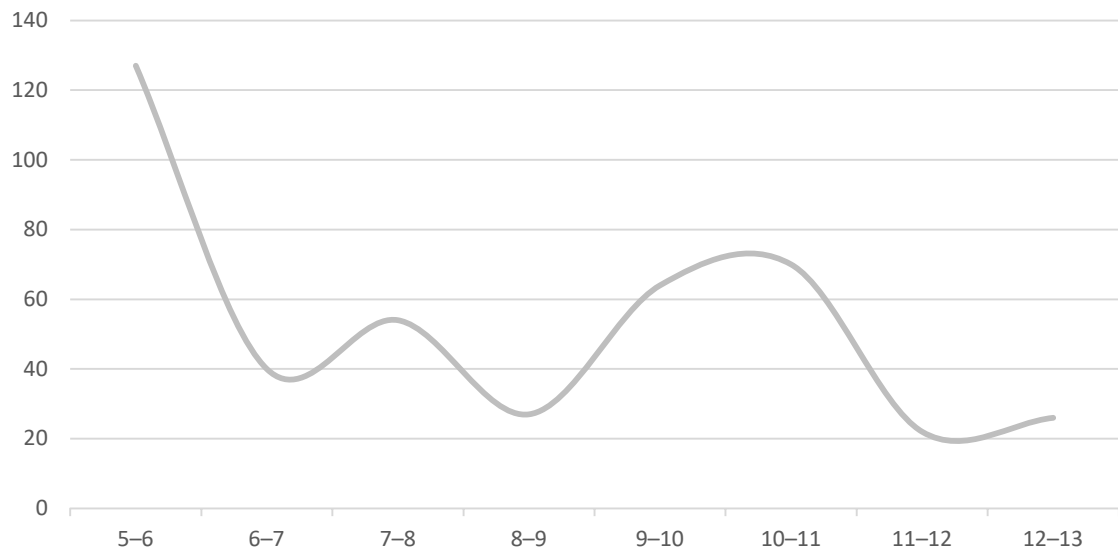
27.4.2024 KLO 5.10–13.10



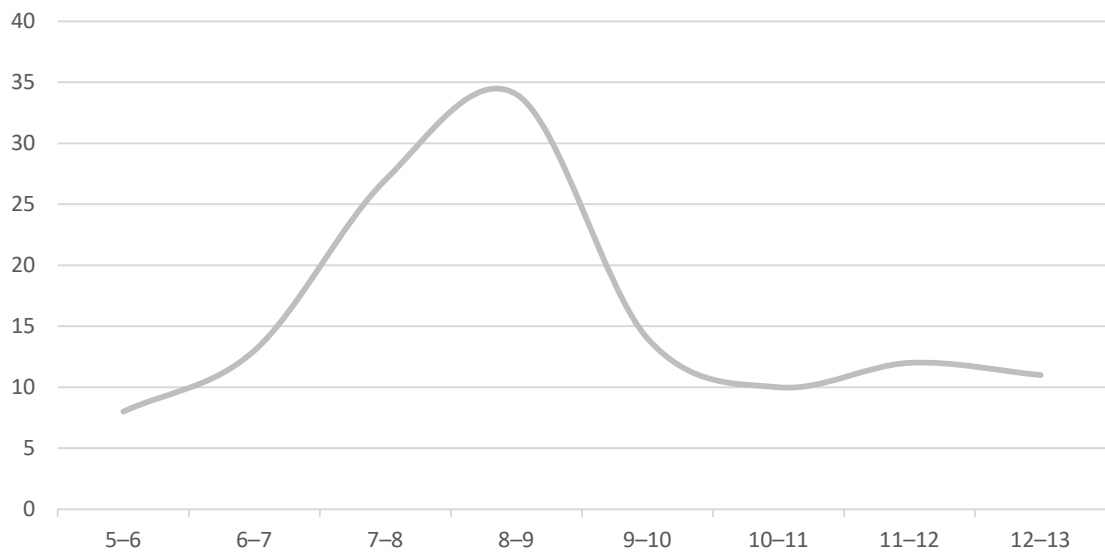
28.4.2024 KLO 5.10–13.10



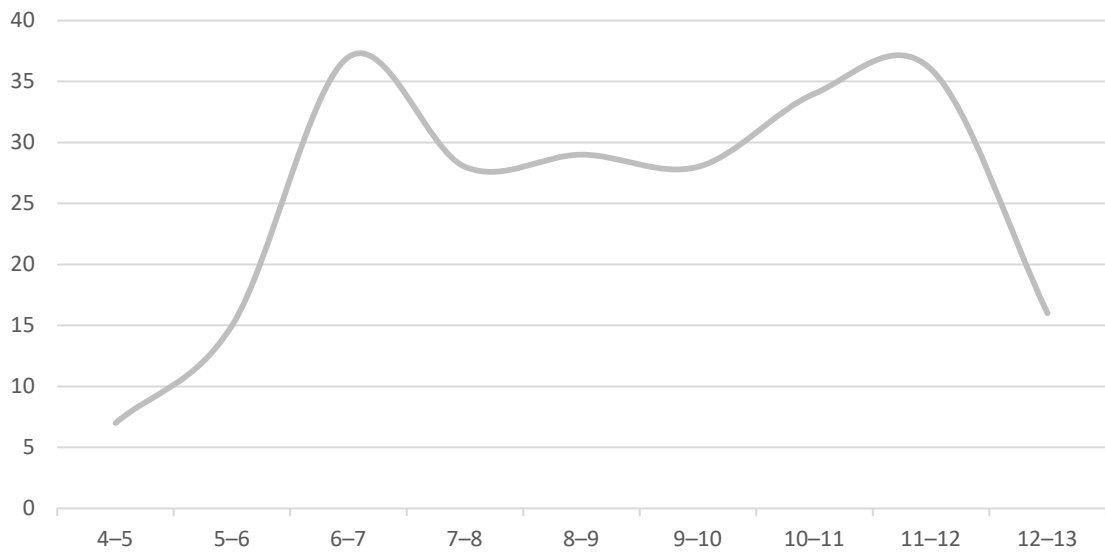
4.5.2024 KLO 5.00–13.00



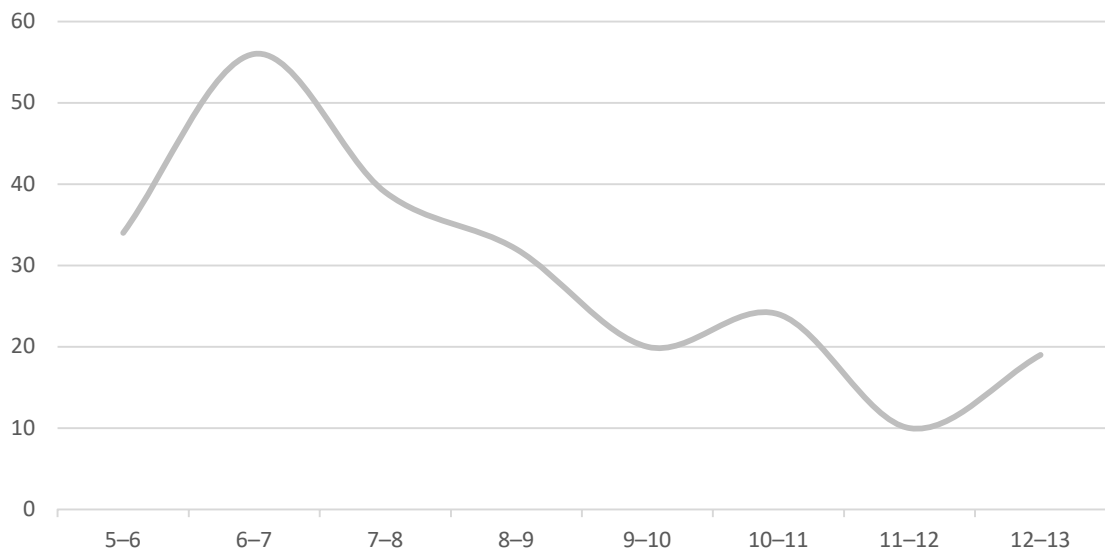
5.5.2024 KLO 5.00–13.00



12.5.2024 KLO 4.40–12.40



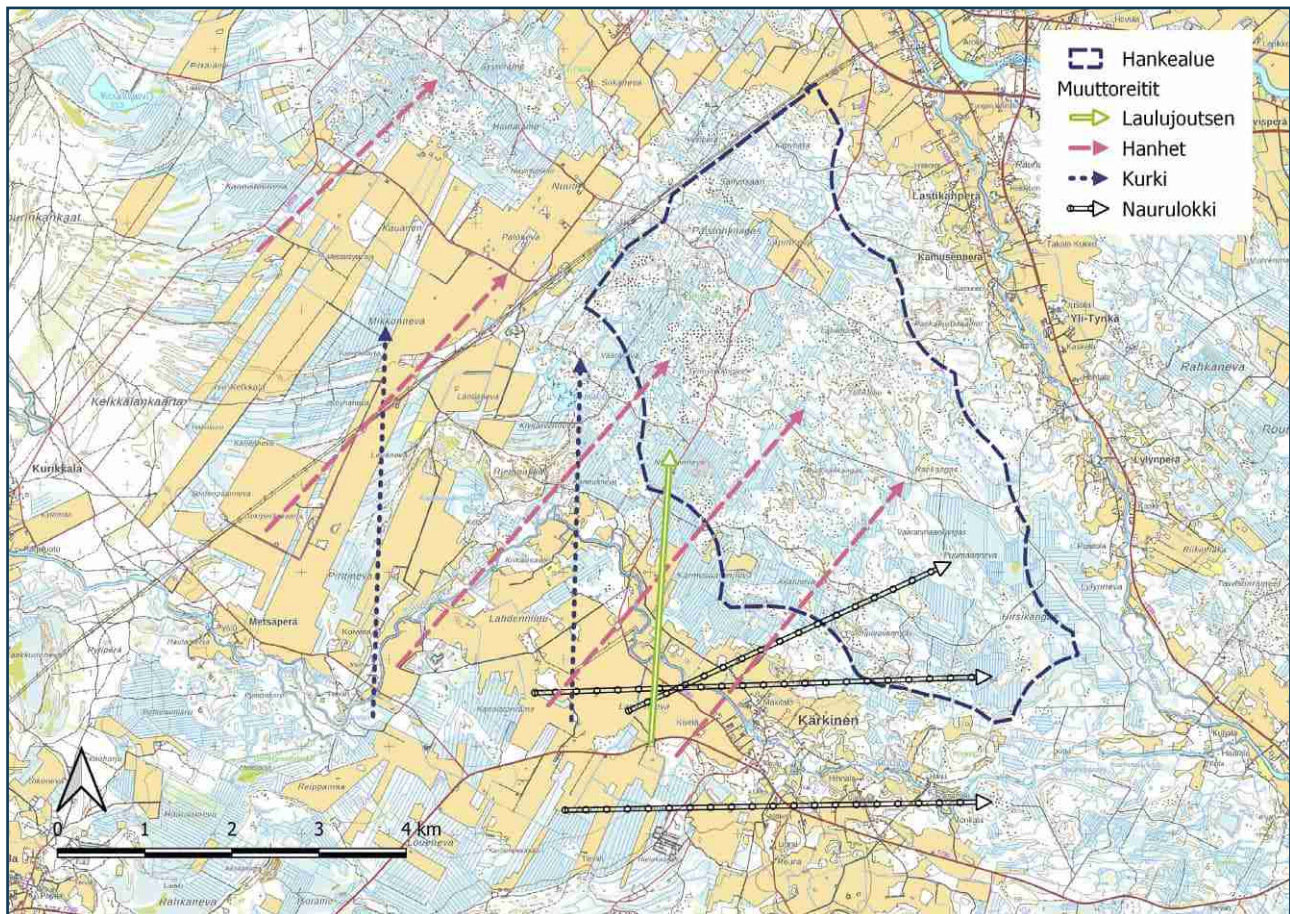
13.5.2024 KLO 5.00–13.00



Liite 2. Havaintopaikan lentomäärät tunnin jaksoissa päivittäin.

Pvm	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15
27.3.2024	-	-	96	84	53	98	45	29	21	32	-
28.3.2024	-	-	66	65	70	70	181	106	232	160	-
4.4.2024	-	-	8	23	361	73	50	99	11	8	15
5.4.2024	-	-	4	13	14	7	230	55	8	5	8
12.4.2024	-	-	213	77	577	551	1 111	1 017	1 135	147	45
13.4.2024	-	-	1 460	439	800	1 064	789	734	268	124	-
20.4.2024	-	752	947	350	90	708	11	144	49	82	-
21.4.2024	-	157	394	320	584	1 326	660	223	177	85	-
27.4.2024	-	824	649	591	168	208	159	110	113	11	-
28.4.2024	-	454	207	81	77	95	83	52	132	5	-
4.5.2024	-	127	40	54	27	64	70	22	26	-	-
5.5.2024	-	8	13	27	34	14	10	12	11	-	-
12.5.2024	7	15	37	28	29	28	34	36	16	-	-
13.5.2024	-	34	56	39	32	20	24	10	19	-	-

Liite 3. Valikoitujen lajin lentoreittejä.





SITOWISEN LUMO-RAPORTTEJA 244/2024

Kalajoen Tallikallion tuulivoimahankkeen lintujen syysmuutto- selvitys 2024



Sisältö

1. Johdanto	3
2. Selvitysalueen yleiskuvaus	3
3. Työstä vastaavat henkilöt	4
4. Inventointimenetelmät	5
4.1. Havaintopiste, lentokorkeudet ja lentosuunnat	5
4.2. Havaintopäivät, kellonajat ja sääolosuhteet	8
4.3. Epävarmuustekijät	8
5. Tulokset	10
6. Päätelmät	15
7. Lajikohtaista tarkastelua	15
8. Kirjallisuus ja lähteet	18

Päiväys: 15.11.2024

Tarkastaja: Sini Solala

Projektinnumero: KAU47597

Raportin pohjakartat: Maanmittauslaitoksen avoin aineisto 2024

Viittaussuositus: Koutonen, M., Kuvaja, I. & Laasanen, H. 2024:

Kalajoen Tallikallion tuulivoimahankkeen lintujen syysmuuttoselvitys 2024. Sitowise Oy.

1. Johdanto

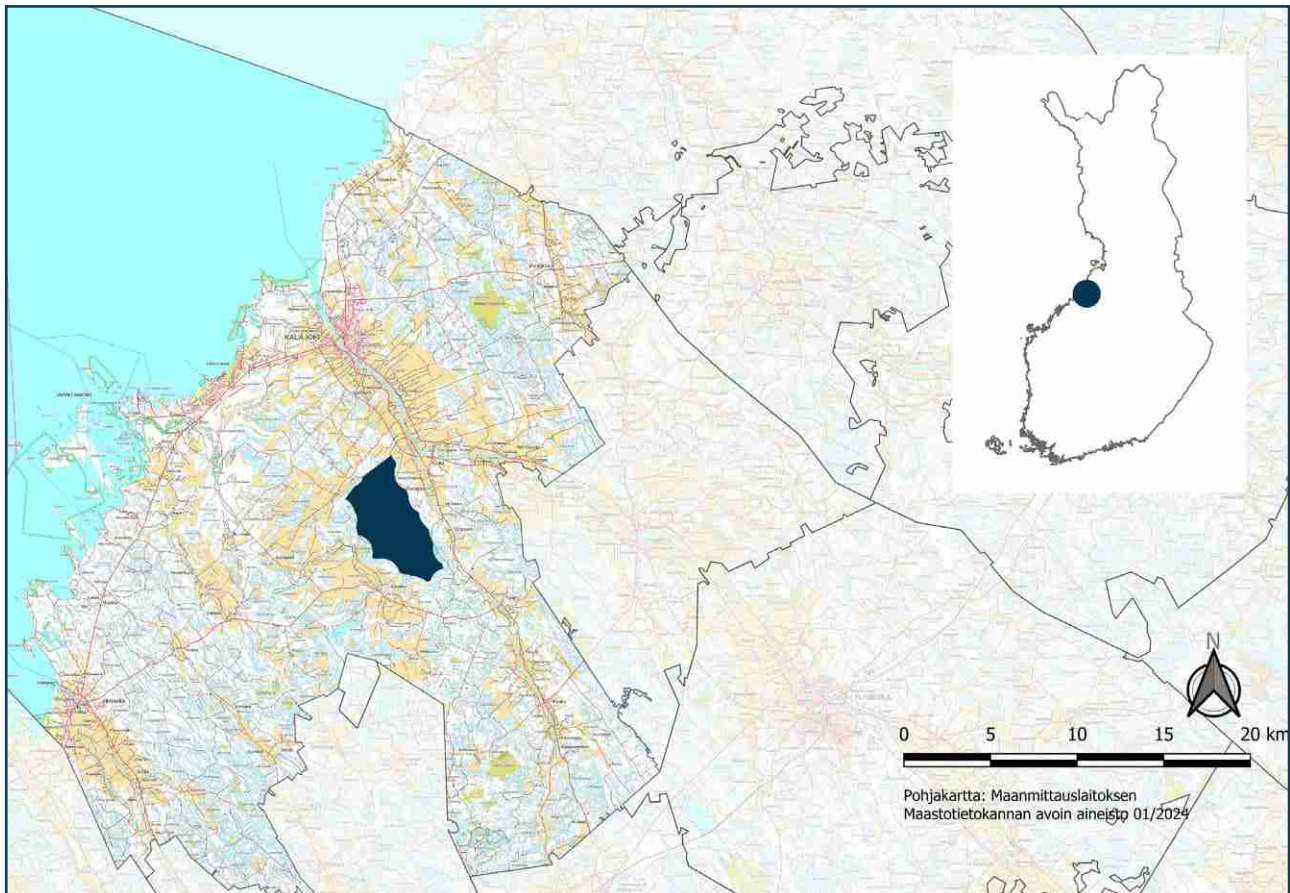
Neoen Renewables Finland Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Kalajoelle Tallikallion alueelle. Tuulivoimahanke koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä huoltoteistä.

Tässä raportissa esitetään hankesuunnittelua varten Sitowise Oy:n tekemän lintujen syysmuuttoselvityksen tulokset, joiden perusteella voidaan arvioida hankkeen vaikutuksia muuttolinnustoon. Alueella tehtiin syysmuutonseuranta yhteensä 20 päivänä elo–lokakuussa 2024. Raportissa esitetään käytetyt tutkimusmenetelmät, epävarmuustekijät, tulokset ja päätelmät.

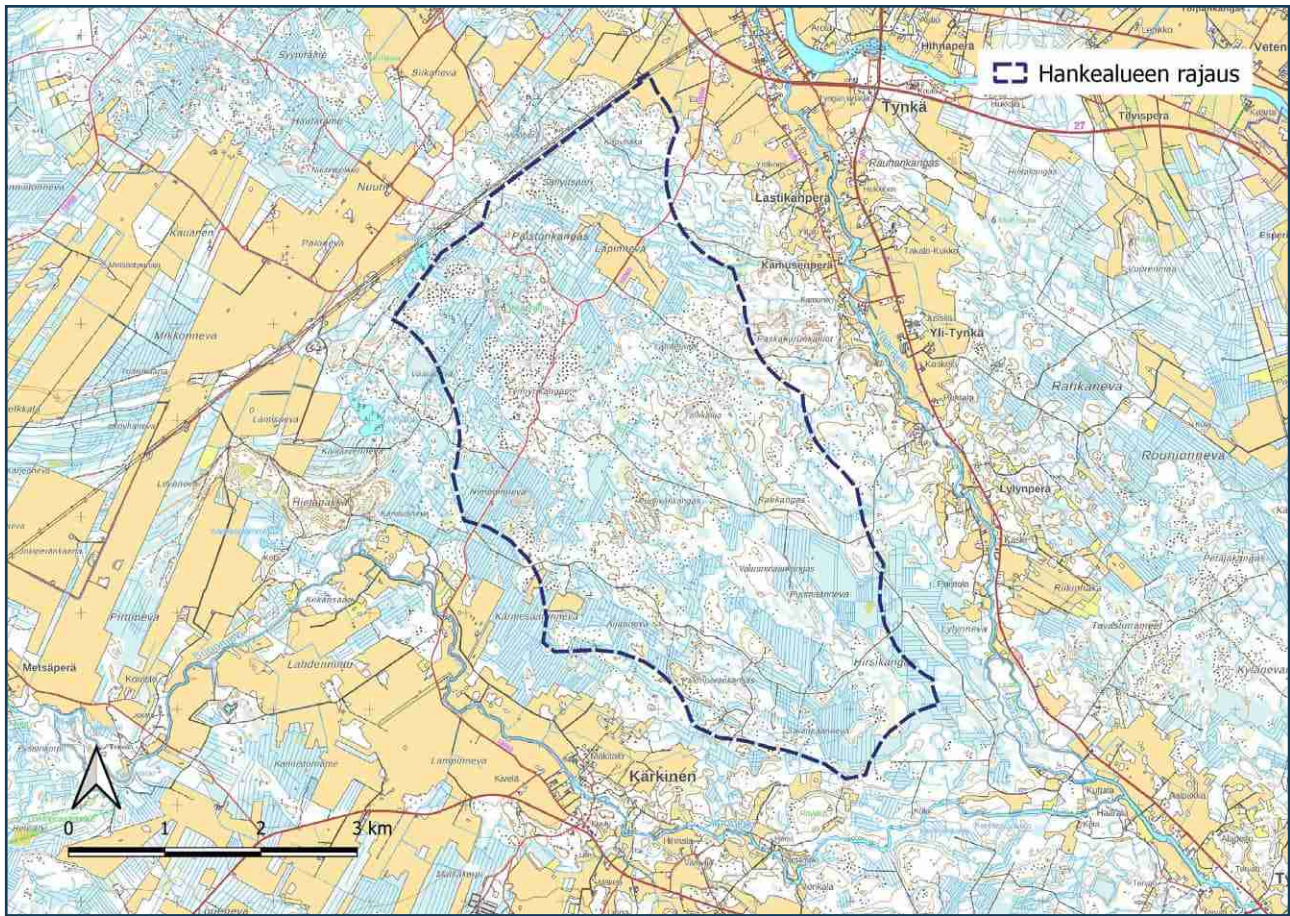
2. Selvitysalueen yleiskuvaus ja sijainti

Tallikallion suunniteltu tuulivoiman tuotantoalue (selvitysalue) sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan eteläosissa noin kahdeksan kilometriä Kalajoen keskustasta kaakkoon Tyngän taajaman lounaispuolella (kuva 1). Selvitysalue sijoittuu idänpuoleisen Vääräjoen ja lounais–etelänpuoleisen Siiponjoen väli- maastoon. Selvitysalueen pinta-ala on noin 2 000 hehtaaria (kuva 2).

Selvitysalue sijaitsee keskiboreaalaisella metsäkasvillisuusvyöhykkeellä ja Pohjanmaan vietto- ja rahkakeitaiden suokasvillisuusvyöhykkeellä. Alue on pääosin kangasmetsien, rämeiden ja pienialaisten korpien mosaiikkia. Kasvupaikoiltaan metsät ovat enimmäkseen kuivia, kuivahkoja ja



Kuva 1. Selvitysalueen (sininen alue) lähestymiskartta. Lähikunnat ovat vaaleammalla sävyllä.



Kuva 2. Selvitysalueen sijainti ja rajaus.

tuoreita kankaita. Lehtomaisten kankaiden laikkuja esiintyy lähinnä tuotantoalueen pohjois- ja itä-osissa. Kivikkoisuutta on etenkin alueen keskiosissa. Alueen peltolohkot sijoittuvat pohjoisosaan ja lounaisrajan tuntumaan. Metsät ovat pääasiassa metsätaloustaloudessa ja suot ojitettuja, mikä on niiden luonnontilaa heikentävä tekijä. Ikärakenteeltaan metsät ovat enimmäkseen varttuneempia kasvatusmetsiä, mutta alueella tavataan myös eri-ikäisiä taimikoita ja joitakin harvapuustoisia alueita. Hankealueella ei esiinny nimettyjä vaka- tai virtavesiä, luonnonsuojelu-, Natura 2000- tai pohjavesialueita.

3. Työstä vastaavat henkilöt

Tallikallion lintujen syysmuuttoselvityksen maastotöistä vastasivat Ilkka Kuvaja (luontokartoittaja ja EAT) ja Henry Laasanen. Kuvajalla on yli 10 vuoden kokemus tuulivoimahankkeiden muutosseurannoista sekä yleistä muutosseurantakokemusta useammalta vuosikymmeneltä. Laasanen on tehnyt tuulivoimahankkeiden muutosseurantoja vuoden ajan. Hänellä on seitsemän vuoden aktiivinen lintuharrastustausta sekä usean vuoden kokemus muutosseurannoista. Raportoinnista vastasi ympäristöasiantuntija Matti Koutonen (ins. AMK, energia- ja ympäristötekniikka / erä- ja luonto-opas) Sitowise Oy:stä. Koutosella yli kolmen vuoden kokemus YVA-hankkeiden luontoselvitysten raportoinnista sekä linnustoselvitysten toteuttamisesta.

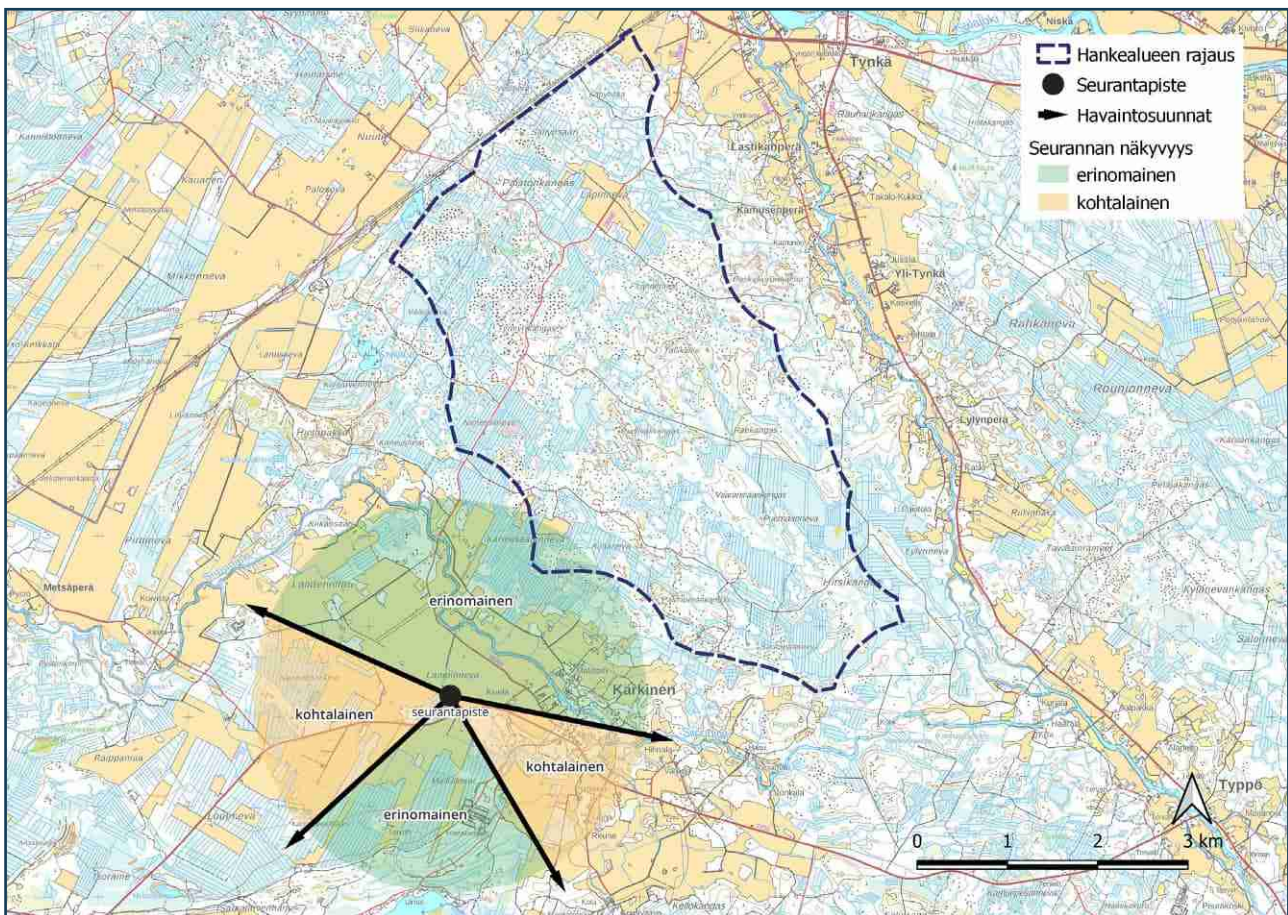
4. Inventointimenetelmät

4.1. Havaintopisteet, lentokorkeudet ja lentosuunnat

Syysmuuttoa havainnoitiin yhdessä pisteessä 20 päivänä yhteensä 160 tuntia. Kymmenen päivän seurantajakso on ollut Suomessa hyvin pitkään vakioitunut menetelmä, vaikka se on pienempi määrä kuin suosituksissa (Ympäristöministeriö 2016). Seurantapäivien määrää lisättiin tässä selvityksessä, sillä hankealue sijoittuu lähelle rannikkoa sekä laulujoutsenen ja metsähanhen päämuuttoreiteille (Birdlife 2024).

Havaintopisteeksi valittiin hankealueen lounaispuolella oleva Lampinnevan peltoalue (kuva 3). Havaintopisteestä oli erinomainen näkyvyys pohjoissektoriin ja etelään, sekä kohtalainen näkyvyys kaakkoon ja lounaaseen (kuvat 4–6). Paikalta pystyi havainnoimaan kokonaisuutena hyvin hankealueen yli etelään, lounaaseen ja kaakkoon tapahtuvaa muuttoa, mikä on tärkeää luotettavuuden kannalta (Ympäristöministeriö 2016).

Havainnointipisteestä seurattiin selvitysalueen yli lentäviä sekä sen ulkopuolelta kiertäviä lintujen lentoja. Kaikki lentohavainnot kirjattiin työtä varten räätälöidylle havaintolomakkeelle. Kerättäviä lentotietoja olivat laji, yksilömäärä, lentosuunta ja -korkeus sekä kellonaika tunnin jaksoissa.



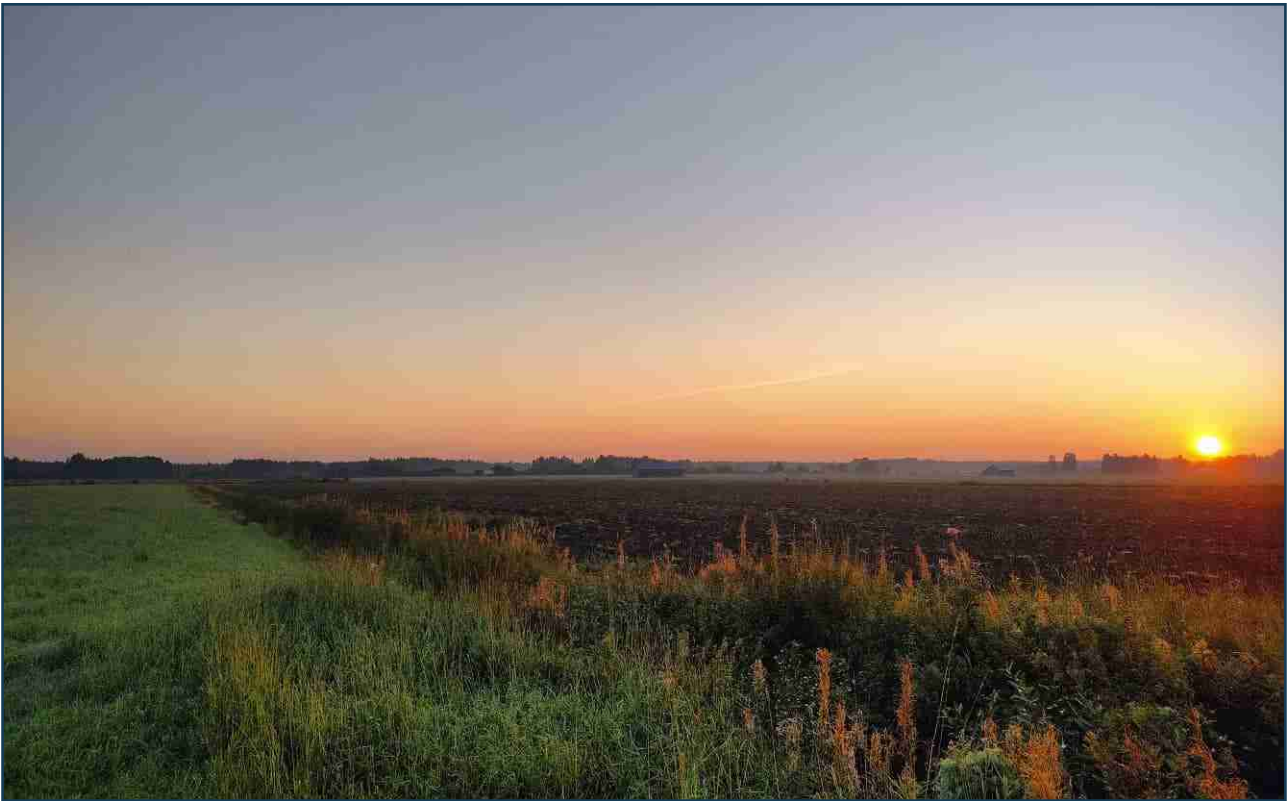
Kuva 3. Havainnointipisteen sijainti sekä näkyvyys havainnointipisteestä eri ilmansuuntiin.



Kuva 4. Näkemä havainnointipisteestä luoteeseen.



Kuva 5. Näkemä havainnointipisteestä pohjoiseen.



Kuva 6. Näkemä havainnointipisteestä koilliseen.

Lentokorkeus merkittiin suunniteltujen voimaloiden rakenteen mukaan neljään eri luokkaan, siten että ensimmäinen luokka oli 0–100 metriä, toinen 100–200 metriä, kolmas 200–300 metriä ja neljäs yli 300 metriä (kuva 7). Toisen ja kolmannen luokan lennot tapahtuivat voimaloiden roottorien korkeudella ja olivat ns. riskilentoja. Lentokorkeudet arvioitiin puuston, mastojen sekä kokemuksen perusteella. Lentosuunnat tarkastettiin kompassin ja maaston kiintopisteiden avulla. Lentosuunnat kirjattiin pää- ja väli-ilmansuuntien tarkkuudella.

Lentojen etäisyydet ja ohituspuolet kirjattiin puolen kilometrin tarkkuudella kaikista suurikokoisista lintulajeista kuten joutsenista, hanhista, vesilinnuista, petolinnuista, kurjesta, kahlaajista, haidaroista, lokkilinnuista ja sepelkyyhkyistä. Etäisyyksien ja ohituspuolen tarkkaa analyysiä ei esitetä tässä raportissa, sillä aineisto on kerätty käytettäväksi tarkempaa vaikutusten arviointia varten. Lentojen kirjauksiin merkittiin tieto, mikäli lento oli tapahtunut kokonaan selvitysalueen ulkopuolella, eikä lintu ylittänyt lainkaan tuulivoimatoimintaan suunnitteilla olevaa aluetta. Tiedot kirjattiin kokonaisuutena sellaisella tarkkuudella, että niiden perusteella on mahdollista tehdä myös muutto-lintujen törmäysmallinnus vaikutusten arvioinnin tueksi (Meller 2017). Uusimmassa luontoselvitysoppaassa ei esitetä tässä selvityksessä käytetyistä menetelmistä poikkeavia menetelmiä (Mäkelä & Salo 2023).

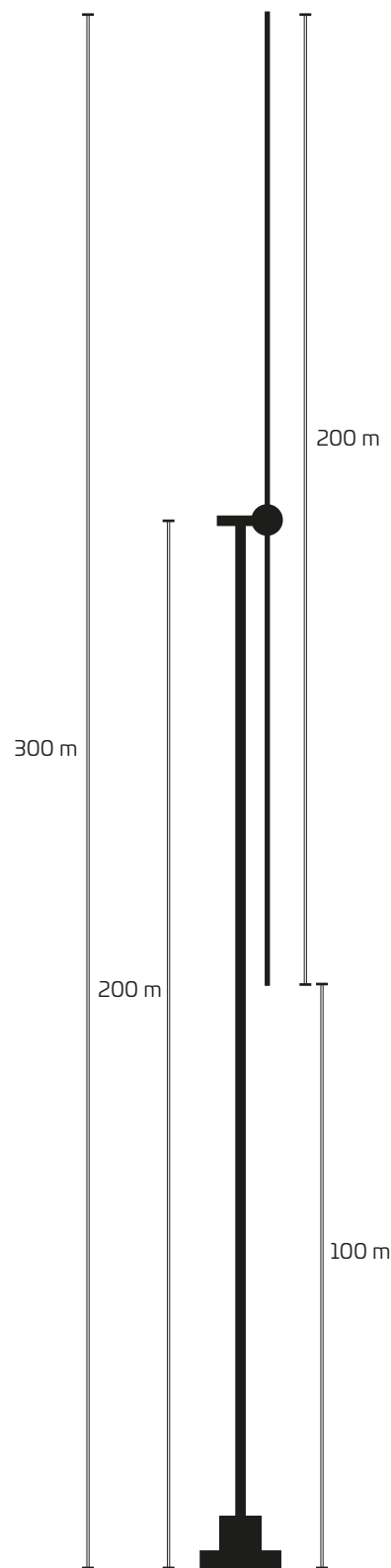
4.2. Havaintopäivät, kellonajat ja sääolosuhteet

Lintujen havainnointi toteutettiin 20 päivänä parhaan näkyvän muuton aikaan elo–lokakuussa 23.8.–30.10. välisenä aikana. Havainnointipäivät pyrittiin jakamaan tasaisesti kyseiselle reilun kahden kuukauden ajalle. Havainnointi aloitettiin vaihtelevasti suhteessa auringonnousuun, riippuen sääolosuhteista ja syysmuuton etenemisestä ja havainnointia tehtiin päivittäin yhtäjaksoisesti kahdeksan tunnin ajan (taulukko 1). Ilta- tai yömuuttoa ei havainnoitu.

Havainnointia tehtiin lämpötilan ja pilvisyyden sekä tuulen voimakkuuden ja suunnan osalta vaihtelevissa sääolosuhteissa (taulukko 2).

4.3. Epävarmuustekijät

Lintujen muutossa on paljon vuosittaista vaihtelua. Yhden vuoden aikana tehdyt muutonseurannat eivät koskaan anna täydellistä kokonaiskuvaa lintujen muutosta, vaikka seurannat kattaisivatkin koko muuttokauden. Yhden havainnoitsijan voimin ei koskaan voida täydellisesti havainnoida kaikkea alueen ylittävää muuttoa etenkin laajoissa hankkeissa. Näillä seikoilla ei kuitenkaan katso- ta olevan erityisen suurta merkitystä alueen muuttovoimakkuu- den arvioinnissa ja näitä epävarmuustekijöitä voidaan pienentää täydentämällä selvitystuloksia vaikutusten arvioinnissa BirdLife Suomen tuottamalla lintujen päämuuttoreitit aineistolla (BirdLife 2024). Epävarmuustekijäksi voidaan mainita myös lentokorkeu- den ja etäisyyden arviointi, mikä voi olla haastavaa, jos selkeitä maastonmerkkejä kuten mäkiä tai mastoja ei ole havaittavissa tai jos havainnointia ei päästä tekemään muuta aluetta korkeammalta paikalta.



Kuva 7. Suunniteltujen voimaloiden korkeustiedot.

Taulukko 1. Havainnointipäivämäärät, kellonajat ja auringon nousun ajoittuminen.

Päivämäärä	Havainnointiaika	Auringon-nousu	Päivämäärä	Havainnointiaika	Auringon-nousu
23.8.2024	6.00–14.00	5.39	26.9.2024	7.30–15.30	7.17
24.8.2024	6.00–14.00	5.43	2.10.2024	8.00–16.00	7.37
4.9.2024	6.30–14.30	6.13	3.10.2024	7.30–15.30	7.39
5.9.2024	6.30–14.30	6.16	14.10.2024	8.12–16.12	8.12
11.9.2024	7.00–15.00	6.34	15.10.2024	8.15–16.15	8.15
12.9.2024	6.40–14.40	6.37	16.10.2024	8.18–16.18	8.18
20.9.2024	7.00–15.00	7.02	19.10.2024	8.20–16.20	8.24
21.9.2024	7.00–15.00	7.05	20.10.2024	8.20–16.20	8.28
22.9.2024	7.00–15.00	7.08	29.10.2024	8.00–16.00	7.56
25.9.2024	7.30–15.30	7.14	30.10.2024	8.00–16.00	7.59

Taulukko 2. Sääolosuhteet havainnoinnin aikana. Pilvisyydessä 0/8 täysin pilvetön ja 8/8 täysin pilvinen.

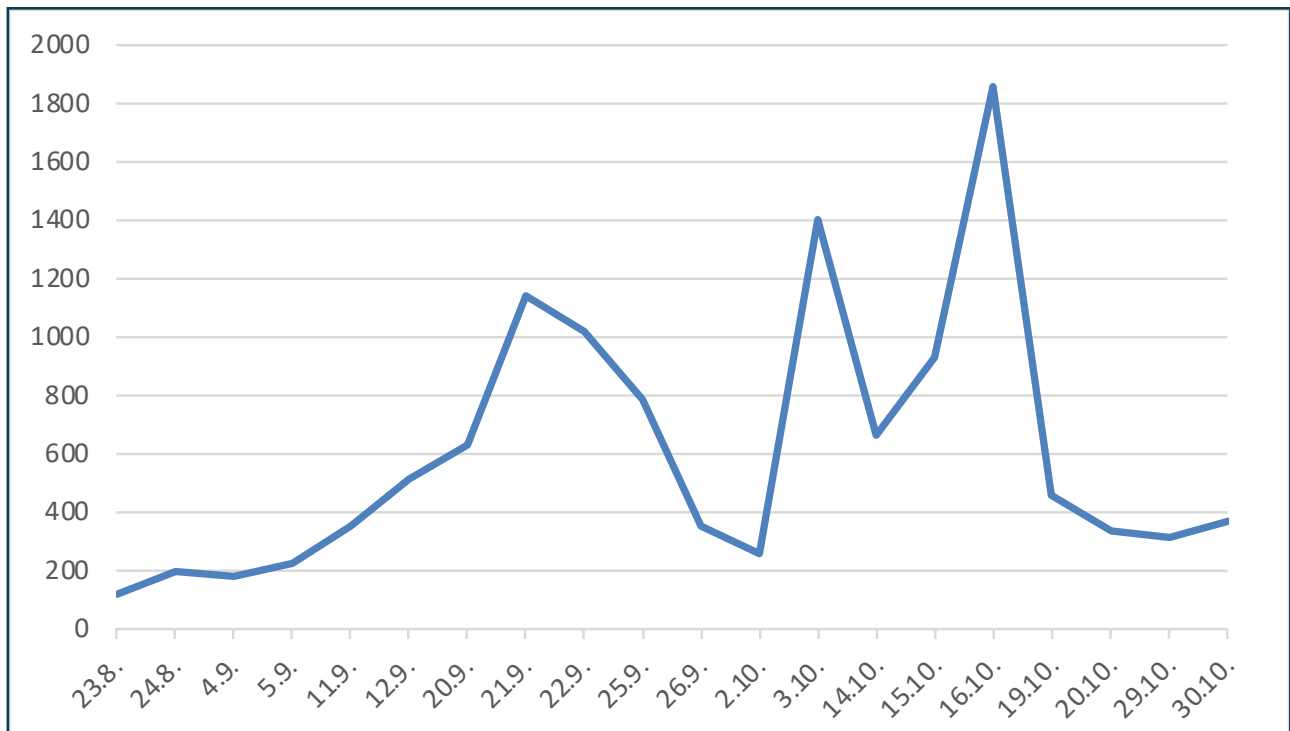
Päivämäärä	Lämpötila alussa	Lämpötila lopussa	Pilvisyys alussa	Pilvisyys lopussa	Tuuli alussa	Tuuli lopussa
23.8.2024	9 °C	18 °C	3/8	4/8	1 m/s SE	2 m/s S
24.8.2024	14 °C	16 °C	7/8	6/8	4 m/s S	7 m/s S
4.9.2024	8 °C	21 °C	3/8	4/8	1 m/s SE	3 m/s SE
5.9.2024	12 °C	22 °C	1/8	2/8	1 m/s SE	3 m/s SE
11.9.2024	11 °C	15 °C	1/8	4/8	2 m/s SE	3 m/s S
12.9.2024	13 °C	17 °C	4/8	6/8	5 m/s SE	2 m/s S
20.9.2024	11 °C	14 °C	1/8	3/8	3 m/s NW	5 m/s NW
21.9.2024	9 °C	10 °C	4/8	3/8	5 m/s NW	6 m/s NW
22.9.2024	4 °C	11 °C	6/8	3/8	1 m/s S	4 m/s W
25.9.2024	13 °C	14 °C	8/8	7/8	4 m/s SE	5 m/s SE
26.9.2024	11 °C	13 °C	6/8	4/8	6 m/s S	6 m/s S
2.10.2024	0 °C	9 °C	3/8	2/8	1 m/s SE	2 m/s SE
3.10.2024	-4 °C	8 °C	2/8	4/8	1 m/s E	2 m/s W
14.10.2024	4 °C	6 °C	8/8	7/8	1 m/s SE	1 m/s SW
15.10.2024	4 °C	6 °C	7/8	0/8	4 m/s NW	4 m/s NW
16.10.2024	2 °C	7 °C	7/8	3/8	3 m/s S	4 m/s SW
19.10.2024	10 °C	10 °C	8/8	8/8	3 m/s S	4 m/s S
20.10.2024	7 °C	9 °C	3/8	8/8	4 m/s SE	5 m/s S
29.10.2024	0 °C	3 °C	4/8	7/8	2 m/s W	5 m/s SW
30.10.2024	4 °C	2 °C	5/8	8/8	4 m/s W	7 m/s W

5. Tulokset

Syysmuuton seurannan aikana kirjattiin yhteensä 12 103 lentoa (taulukko 3 ja kuva 8). Havaittuja lajeja oli yhteensä 76. Lajien yhteislukemia tarkastellessa isoja rastaita (3 046 yksilöä) havaittiin runsaiten. Myös räkättirastaita (1 608), naakkoja (1 443), pieniä rastaita (813), laulujoutsenia (590), taigametsähanhia (580) ja variksia (569) laskettiin yli 500 yksilön määriä. Nämä seitsemän lajia ja lajiryhmää muodostivat 71 prosenttia havaitusta kokonaislentomäärästä. Lajilleen määrittämättömiä harmaahanhia havaittiin 252 yksilöä ja kurkia vain 69 yksilöä. Petolinnuista runsaiten havaittiin sinisuohaukkaa (21), varpushaukkaa (11), tuulihaukkaa (9) ja merikotkaa (6).

Taulukko 3. Lentojen lukumäärät tunnin jaksoissa havaintopäivittäin, päiväkohtainen lentomäärä sekä keskiarvoinen päiväkohtainen lentomäärä tunnissa.

Pvm	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	Yht.	Lentoja tunnissa
23.8.2024	15	8	23	20	17	20	10	7	-	-	-	120	15
24.8.2024	21	75	13	39	13	27	6	4	-	-	-	198	25
4.9.2024	14	37	26	24	21	27	16	10	5	-	-	180	23
5.9.2024	17	53	28	62	28	15	8	13	2	-	-	226	28
11.9.2024	-	75	81	28	53	42	26	33	15	-	-	353	44
12.9.2024	90	82	121	53	80	35	29	10	14	-	-	514	64
20.9.2024	-	123	216	103	122	27	20	13	6	-	-	630	79
21.9.2024	-	171	383	81	68	55	121	236	26	-	-	1141	143
22.9.2024	-	171	176	55	109	234	72	126	77	-	-	1020	128
25.9.2024	-	46	96	137	100	165	81	43	94	23	-	785	98
26.9.2024	-	22	130	45	70	34	12	14	17	10	-	354	44
2.10.2024	-	-	28	57	26	26	30	53	30	7	-	257	32
3.10.2024	-	215	405	255	232	140	80	42	24	10	-	1403	175
14.10.2024	-	-	52	211	48	84	46	52	36	52	81	662	83
15.10.2024	-	-	261	121	146	92	210	23	20	50	5	928	116
16.10.2024	-	-	123	433	296	294	157	230	113	205	7	1858	232
19.10.2024	-	-	41	82	154	62	35	28	30	23	5	460	58
20.10.2024	-	-	84	44	46	43	21	32	24	27	12	333	42
29.10.2024	-	-	40	33	44	47	81	13	13	28	12	311	39
30.10.2024	-	-	22	63	135	51	62	9	5	15	8	370	46



Kuva 8. Lentojen lukumäärät havaintopäivittäin.

Lintujen lentosuunnista 80 prosenttia (9 714) suuntautui kaakon ja lounaan välille. Kaikista lennoista 80 prosenttia (9 636) ylitti selvitysalueen, mutta niistä vain kuusi prosenttia (616) lensi riskikorkeudella 100–300 metrin välillä. Lentojen lukumäärä vaihteli hyvin suuresti seuranta päivien aikana. Yli tuhannen lennon päiviä kirjattiin 21.9., 22.9., 3.10. ja 16.10. Vähiten eli alle 200 lennon päiviä kirjattiin 23.8., 24.8. ja 4.9. (taulukko 3 ja kuva 8). Tuntikohtaiset lentomäärät vaihtelivat myös hyvin paljon. Eniten lentoja kirjattiin 16.10. klo 9–10 (433) sekä 3.10. klo 8–9 (405). Alle 50 lennon tunteja kirjattiin useampia. Laulujoutsenen ja hanhien lentoreittejä selvitysalueella ja sen läheisyydessä on esitetty kuvassa 9.

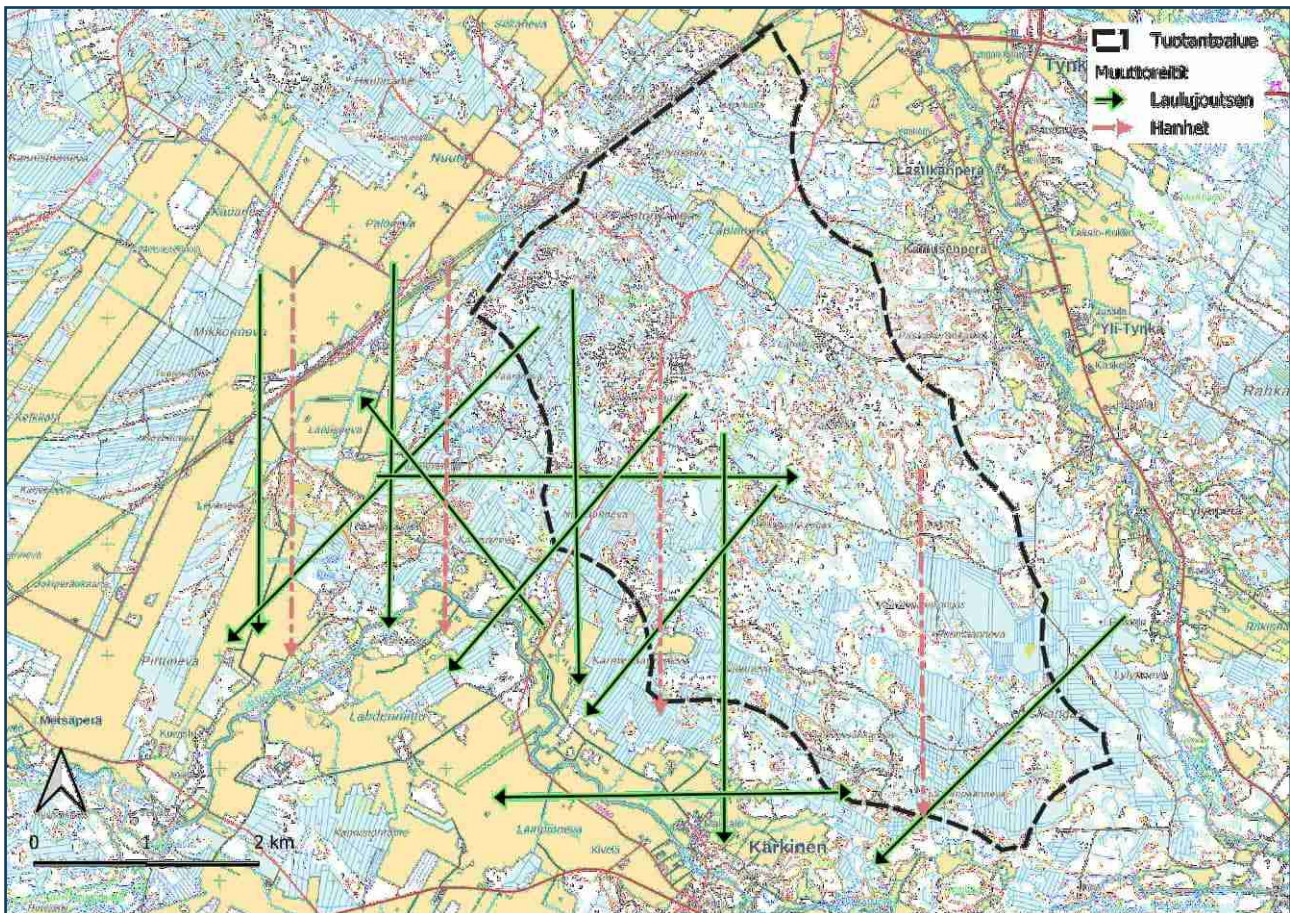
Selvityksessä ei havaittu paikallisia petolintuja, joiden lennot olisivat selkeästi viitanneet reviiriin. Mikäli reviiriin viittaavia petolintuhavaintoja olisi saatu, olisi lennoista kirjattu tarkat korkeus ja sijaintitiedot sekä tieto lennon kestosta minuutin tarkkuudella.

Taulukko 4. Syysmuuton seurannan aikana kirjatut lennot lajeittain. Alilentoja = törmäysriskin alapuolella havaittujen lentojen osuus alueen kautta lentäneiden määrästä, Ylilentoja = törmäysriskin yläpuolella havaittujen lentojen osuus alueen kautta lentäneiden määrästä, Riskilentoja = törmäysriskikorkeudella (100-300 m) havaittujen alueen kautta lentäneiden määrä, Riksi = törmäyskorkeudella havaittujen lentojen osuus alueen kautta lentäneiden määrästä, Alueen kautta = selvitysalueen kautta kulkeneiden lentojen osuus kokonaislentomäärästä. Lisätiedot = CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, L = lintudirektiivin laji ja V = Suomen erityisvastuulaji (Hyvärinen ym. 2019.).

Laji	Lennot yht.	Ali-lentoja	Yli-lentoja	Riski-lentoja	Riski %	Alueen kautta	Luokitus
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	590	321	-	35	10	60	L, V
Taigametsähanhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	580	230	192	98	19	90	VU, V
Lyhytnokkahanhi (<i>Anser brachyrhynchus</i>)	2	2	-	-	0	100	-
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	252	3	-	68	96	28	-
Haapana (<i>Anas penelope</i>)	30	-	-	30	100	100	VU, V
Sinisorsa (<i>Anas platyrhynchos</i>)	1	-	-	-	0	0	-
Teeri (<i>Tetrao tetrix</i>)	1	-	-	-	0	0	L, V
Kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	5	-	-	1	100	20	L
Harmaahaikara (<i>Ardea cinerea</i>)	8	-	-	-	0	0	-
Mehiläishaukka (<i>Pernis apivorus</i>)	1	1	-	-	0	100	EN, L
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	6	-	-	2	100	33	L
Ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>)	2	2	-	-	0	100	L
Sinisuohaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	21	7	-	-	0	33	VU, L
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	3	-	-	-	0	0	NT
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	11	5	-	4	44	82	-
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	5	-	-	2	100	40	VU
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	9	5	-	-	0	56	-
Ampuhaukka (<i>Falco columbarius</i>)	2	1	-	-	0	50	L
Nuolihaukka (<i>Falco subbuteo</i>)	3	3	-	-	0	100	-
Kurki (<i>Grus grus</i>)	69	3	15	6	25	35	L
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	4	4	-	-	0	100	L
Taivaanvuohi (<i>Gallinago gallinago</i>)	11	3	-	-	0	27	NT
Kalalokki (<i>Larus canus</i>)	9	3	-	1	25	44	-
Harmaalokki (<i>Larus argentatus</i>)	6	-	-	3	100	50	VU
Kesykyyhky (<i>Columba livia</i>)	18	-	-	-	0	0	-
Uuttukyyhky (<i>Columba oenas</i>)	1	-	-	-	0	0	-
Sepelkyyhky (<i>Columba palumbus</i>)	447	312	-	16	5	73	-
Palokärki (<i>Dryocopus martius</i>)	1	-	-	-	0	0	L
Käpytikka (<i>Dendrocopos major</i>)	8	7	-	-	0	88	-
Kangaskiuru (<i>Lullula arborea</i>)	1	-	-	-	0	0	NT, L

Laji	Lennot yht.	Ali- lentoja	Yli- lentoja	Riski- lentoja	Riski %	Alueen kautta	Luokitus
Kiuru (<i>Alauda arvensis</i>)	103	73	-	-	0	71	NT
Törmäpääsky (<i>Riparia riparia</i>)	4	4	-	-	0	100	EN
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	185	185	-	-	0	100	VU
Räystäspääsky (<i>Delichon urbicum</i>)	9	9	-	-	0	100	EN
Metsäkirvinen (<i>Anthus trivialis</i>)	76	76	-	-	0	100	-
Niittykirvinen (<i>Anthus pratensis</i>)	284	248	-	-	0	87	-
Lapinkirvinen (<i>Anthus cervinus</i>)	10	10	-	-	0	100	EN
Keltavästäräkki (<i>Motacilla flava</i>)	44	44	-	-	0	100	-
Västäräkki (<i>Motacilla alba</i>)	188	186	-	-	0	99	NT
Rautiainen (<i>Prunella modularis</i>)	8	8	-	-	0	100	-
Kivitasu (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	4	4	-	-	0	100	-
Mustarastas (<i>Turdus merula</i>)	4	2	-	-	0	50	-
Räkättirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	1608	1323	-	201	13	95	-
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	1	1	-	-	0	100	-
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	68	66	-	1	1	99	-
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	12	12	-	-	0	100	-
Iso rastas (<i>Turdus pil/vis/mer</i>)	3046	2927	-	23	1	97	-
Pieni rastas (<i>Turdus phi/ili</i>)	813	805	-	-	0	99	-
Hippiäinen (<i>Regulus regulus</i>)	3	2	-	-	0	67	-
Harmaasieppo (<i>Muscicapa striata</i>)	1	1	-	-	0	100	-
Hömötiainen (<i>Poecile montanus</i>)	1	-	-	-	0	0	EN
Kuusitiainen (<i>Periparus ater</i>)	1	-	-	-	0	0	-
Sinitiainen (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	7	-	-	-	0	0	-
Talitiainen (<i>Parus major</i>)	5	-	-	-	0	0	-
Isolepinkäinen (<i>Lanius excubitor</i>)	4	-	-	-	0	0	-
Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)	40	24	-	-	0	60	NT
Harakka (<i>Pica pica</i>)	113	22	-	-	0	19	NT
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	1443	389	-	73	16	32	-
Varis (<i>Corvus corone</i>)	569	235	-	32	12	47	-
Korppi (<i>Corvus corax</i>)	28	9	-	7	44	57	-
Kottarainen (<i>Sturnus vulgaris</i>)	146	136	-	10	7	100	-
Pikkuvarpunen (<i>Passer montanus</i>)	5	3	-	-	0	60	-
Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)	395	389	-	-	0	98	-
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	48	48	-	-	0	100	NT

Laji	Lennot yht.	Ali-lentoja	Yli-lentoja	Riski-lentoja	Riski %	Alueen kautta	Luokitus
Peippolaji (<i>Fringilla sp.</i>)	322	316	-	-	0	98	-
Viherpeippo (<i>Carduelis chloris</i>)	18	14	-	-	0	78	EN
Tikli (<i>Carduelis carduelis</i>)	2	2	-	-	0	100	-
Vihervarpunen (<i>Carduelis spinus</i>)	115	115	-	-	0	100	-
Hemppo (<i>Carduelis cannabina</i>)	11	7	-	-	0	64	-
Urpainen (<i>Carduelis flammea</i>)	31	28	-	1	3	94	-
Pikkukäpylintu (<i>Loxia curvirostra</i>)	33	31	-	2	6	100	-
Käpylintulaji (<i>Loxia sp.</i>)	15	14	-	-	0	93	-
Punatulkku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	47	36	-	-	0	77	-
Pulmunen (<i>Plectrophenax nivalis</i>)	1	-	-	-	0	0	VU
Keltasirkku (<i>Emberiza citrinella</i>)	93	66	-	-	0	71	-
Pajusirkku (<i>Emberiza schoeniclus</i>)	32	31	-	-	0	97	VU
Yhteensä	12103	8813	207	616	6	80	



Kuva 9. Laulujoutsenen ja hanhien lentoreittejä selvitysalueella ja sen läheisyydessä.

6. Päätelmät

Selvitysalue sijoittuu laulujoutsenen ja metsähanhen syysmuuton päämuuttoreiteille (BirdLife 2024). Laulujoutsenten muuttomäärät olivat syksyllä kevätmuuttoa suuremmat mutta muuttajamäärä oli silti korkeintaan kohtalainen (syksyllä 590 yksilöä vertaa keväällä 121 yks.). Osa havaituista joutsenista oli myös paikallisesti liikehtiviä yksilöitä. Yhteenlaskettu harmaahanhilajien (*Anser*) muuttajamäärä oli syksyllä taas huomattavasti kevätmuuttoa vähäisempi (syksyllä 834 vrt. keväällä 11 329). Lukemat antavat viitteitä siitä, että harmaahanhien kevään päämuuttoa on kulkenut selvitysalueelta havaitulta sektorilta mutta syksyllä kaikkein voimakkain muutto on keskittynyt muualle kuin havaintosektorin alueelle. Yhden vuoden aikana tehdyt muutonseurannat eivät kuitenkaan koskaan anna täydellistä kokonaiskuvaa lintujen muutosta. Hankkeen vaikutusten arvioinnin tukena tuleekin käyttää myös muuta muutonseuranta-aineistoa. Havaittuja muuttajamääriä tulee merkittävien lajien osalta verrata vaikutusten arvioinnissa myös lajien tunnettuihin kokonaismuuttajamääriin.

Hanhien muutto suuntautui harvalukuisena pääosin etelään selvitysalueen yli ja sen länsipuolelta. Laulujoutsenmuutosta suurin osa suuntasi etelään. Seurannassa havaitut paikallisesti liikkuvat yksilöt liikkuvat eri suuntiin selvitysalueen yli ja läheisyydessä (kuva 10). Kurkien syksyn muuttajamäärää (69) voidaan pitää vähäisenä. Kurkien syysmuuton päämuuttoreitti kulkeekin sisempänä mantereella.

Petolintujen syksyn muuttajamäärät olivat sisämaalle tavanomaisia ja hieman odotettua vähäisempiä rannikkoalueen läheisyys huomioiden.

Syksyn runsaimmista muuttajista isot rastaat, räkättirastaat, naakat, pienet rastaat ja varikset ovat uhanalaisuusluokitukseltaan elinvoimaisia, eikä kyseisten lajien joukossa ole direktiivilajeja tai Suomen erityisvastuulajeja. Runsaista muuttajista laulujoutsen on EU:n lintudirektiivilaji sekä Suomen erityisvastuulaji. Myös metsähanhi on myös EU:n lintudirektiivilaji ja luokiteltu uhanalaisuudeltaan vaarantuneeksi.

Syksyn selvityksessä havaittiin keskimäärin 76 lentoa tunnissa. Määrä on selkeästi pienempi kuin kevätmuuttoselvityksessä havaittu keskimääräinen tuntikohtainen lentomäärä (224). Yhtenä syynä eroon on todennäköisesti rannikolle ominainen varhainen kevät, jolloin rannikon avoimet pelot houkuttelevat muuttomassoja voimakkaasti puoleensa. Syksyllä taas vesistöjen ollessa vapaat ja mantereen ollessa lumeton hajaantuu muutto laajemmin meren, sisävesien ja mantereen ylle. Tällöin Tallikallion alue on jäänyt mahdollisesti rannikkomuuton ja mantereisen muuton keskittymien väliin. Lintujen syysmuutto tapahtuu useiden lajien osalta myös verkkaisemmin ja pidemmällä ajanjaksolla kuin keskittyneempi kevätmuutto.

7. Lajikohtaista tarkastelua

Tässä osiossa esitetään yksityiskohtaisemmin valikoitujen suurikokoisten tai muutoin huomionarvoisten lajien tietoja. Lajeista esitetään tieteellinen nimi, tuulivoiman tuotantoalueen ns. riskilentojen prosentti sekä lajin uhanalaisuusluokitus/suojelustatus: CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, L = lintudirektiivin laji ja V = Suomen erityisvastuulaji (Hyvärinen ym. 2019). Lajin muutosta kerrotaan hyvin yleispiirteisesti perustietoja. Tekstikuvauksen alla on päiväkohtainen lentomäärä.

Laulujoutsen (*Cygnus cygnus*) 10 %**[L][V]**

Laulujoutsenen syksyn päämuuttoreitit sijoittuvat Pohjanmaan rannikolle sekä sisämaassa Jyväskylän seudulta Varsinais-Suomeen sijoittuvalle väylälle. Tunnistettujen päämuuttoreittien lisäksi Kemi- ja Tornionjokilaaksoja pitkin muuttaa runsaasti joutsenia (BirdLife 2024). Joutsenten muutto on riippuvainen säistä, ja lämpimät syksyt voivat vaikuttaa muuton aikatauluun ja sen kulkuun. Muutto etenee yleensä levähdys- ja ruokailualueiden jäätymisen mukaan.

Kokonaisyksilömäärä 590 yks.

- ▶ 23.8.2024: -
- ▶ 24.8.2024: -
- ▶ 4.9.2024: -
- ▶ 5.9.2024: 1
- ▶ 11.9.2024: 2
- ▶ 12.9.2024: -
- ▶ 20.9.2024: 11
- ▶ 21.9.2024: 25
- ▶ 22.9.2024: 30
- ▶ 25.9.2024: 4
- ▶ 26.9.2024: -
- ▶ 2.10.2024: 10
- ▶ 3.10.2024: 13
- ▶ 14.10.2024: 38
- ▶ 15.10.2024: 205
- ▶ 16.10.2024: 78
- ▶ 19.10.2024: 63
- ▶ 20.10.2024: 17
- ▶ 29.10.2024: 73
- ▶ 30.10.2024: 20

Taigametsähanhi (*Anser fabalis fabalis*) 19 %**[VU][L]**

Syksyllä taigametsähanhen (alalaji *fabalis*) päämuuttoreitti sijoittuu Pohjanlahden rannikolle ja tundrametsähanhen (alalaji *rossicus*) Kaakkois-Suomeen. Syksyllä metsähanhella on tärkeitä ruokailualueita päämuuttoreitin ulkopuolella mm. Satakunnassa (BirdLife 2024). Metsähanhen muutto on riippuvainen säistä, ja lämpimät syksyt voivat vaikuttaa muuton aikatauluun ja sen kulkuun.

Kokonaisyksilömäärä 580 yks.

- ▶ 23.8.2024: -
- ▶ 24.8.2024: -
- ▶ 4.9.2024: -
- ▶ 5.9.2024: -
- ▶ 11.9.2024: -

- 12.9.2024: -
- 20.9.2024: 29
- 21.9.2024: 21
- 22.9.2024: 18
- 25.9.2024: -
- 26.9.2024: -
- 2.10.2024: -
- 3.10.2024: -
- 14.10.2024: -
- 15.10.2024: 231
- 16.10.2024: 290
- 19.10.2024: -
- 20.10.2024: -
- 29.10.2024: -
- 30.10.2024: -

Harmaahanhilaji (*Anser sp*) 96 %

Muutonseurannan aikana havaittiin yhteensä 252 määrittämätöntä harmaahanhea, jotka olivat suurelta osin metsähanhia. Joukossa on myös ollut mahdollisesti tundra- ja lyhytnokkahanhia.

Kokonaisyksilömäärä 252 yks.

- 23.8.2024: -
- 24.8.2024: -
- 4.9.2024: -
- 5.9.2024: -
- 11.9.2024: -
- 12.9.2024: 6
- 20.9.2024: -
- 21.9.2024: -
- 22.9.2024: -
- 25.9.2024: -
- 26.9.2024: -
- 2.10.2024: 17
- 3.10.2024: 68
- 14.10.2024: -
- 15.10.2024: -
- 16.10.2024: 21
- 19.10.2024: 95
- 20.10.2024: -
- 29.10.2024: 45
- 30.10.2024: -

8. Kirjallisuus ja lähteet

Ahlman, S., Laasanen, H., Tamminen, L. & Vesämäki J. 2024:

Kalajoen Tallikallion tuulivoimahankkeen lintujen kevätmuuttoselvitys 2024. Sitowise Oy.

BirdLife 2024:

Lintujen päämuuttoreitit Suomessa.

<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U-M. (toim.) 2019:

Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019.

Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Meller, K. 2017:

Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin.

Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 27/2017. Työ- ja elinkeinoministeriö, Helsinki.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2023:

Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle.

2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023.

Ympäristöministeriö 2016:

Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6/2016.



SITOWISEN LUMO-RAPORTTEJA 115/2024

Kalajoen Tallikallion tuulivoimahankkeen kanalintuselvitys 2024



Sisältö

1. Johdanto	3
2. Selvitysalueen sijainti ja yleiskuvaus	3
3. Työstä vastaavat henkilöt	4
4. Inventointimenetelmät	5
4.1. Epävarmuustekijät	6
5. Kanaintujen ekologiaa ja yleistietoja	7
5.1. Pyy	7
5.2. Riekko	7
5.3. Teeri	8
5.4. Metso	8
6. Tulosten yhteenveto ja päätelmät	9
7. Kirjallisuus ja lähteet	11

Päiväys: 30.7.2024

Tarkastaja: Sini Solala

Projektinnumero: KAU47597

Raportin pohjakartat: Maanmittauslaitoksen avoin aineisto 2024

Viittaussuositus: Ahlman, S., Lehtonen, H. & Vesämäki, J. 2024:

Kalajoen Talikallion tuulivoimahankkeen kanaintuselvitys 2024. Sitowise Oy.

1. Johdanto

Neoen Renewables Finland Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Kalajoelle Tallikallion alueelle. Tuulivoimahanke koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä huoltoteistä.

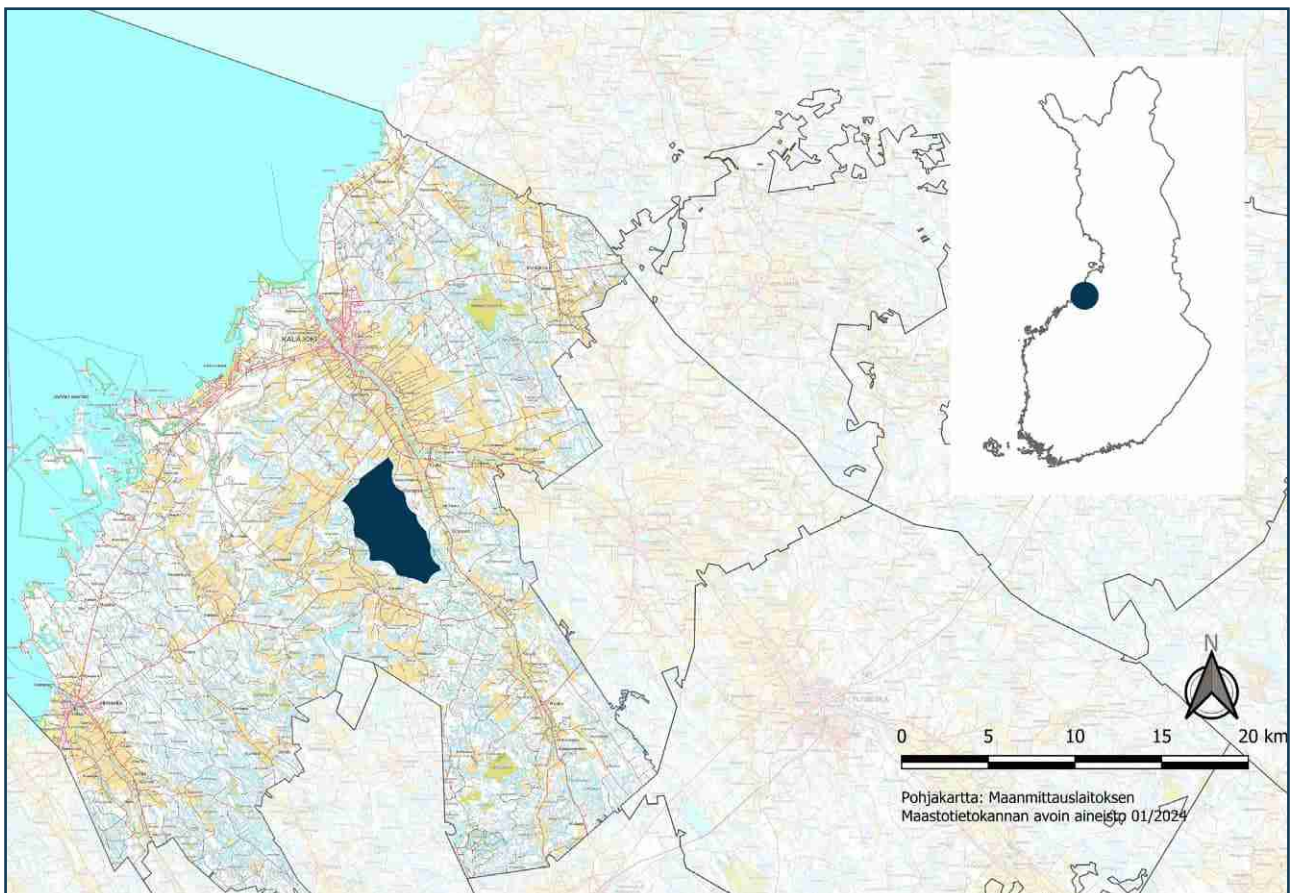
Tässä raportissa esitetään hankesuunnittelua varten Sitowise Oy:n tekemän kanalintuselvityksen tulokset, joiden perusteella voidaan arvioida hankkeen vaikutuksia kanalintuihin. Alueella tehtiin kanalintuinventointeja viitenä päivänä huhtikuussa ja riekkoja kuunneltiin neljänä yönä maaliskuu- huhtikuussa 2024 pölyselvityksen yhteydessä. Raportissa esitetään käytetyt inventointimenetelmät, epävarmuustekijät, tulokset ja päätelmät.

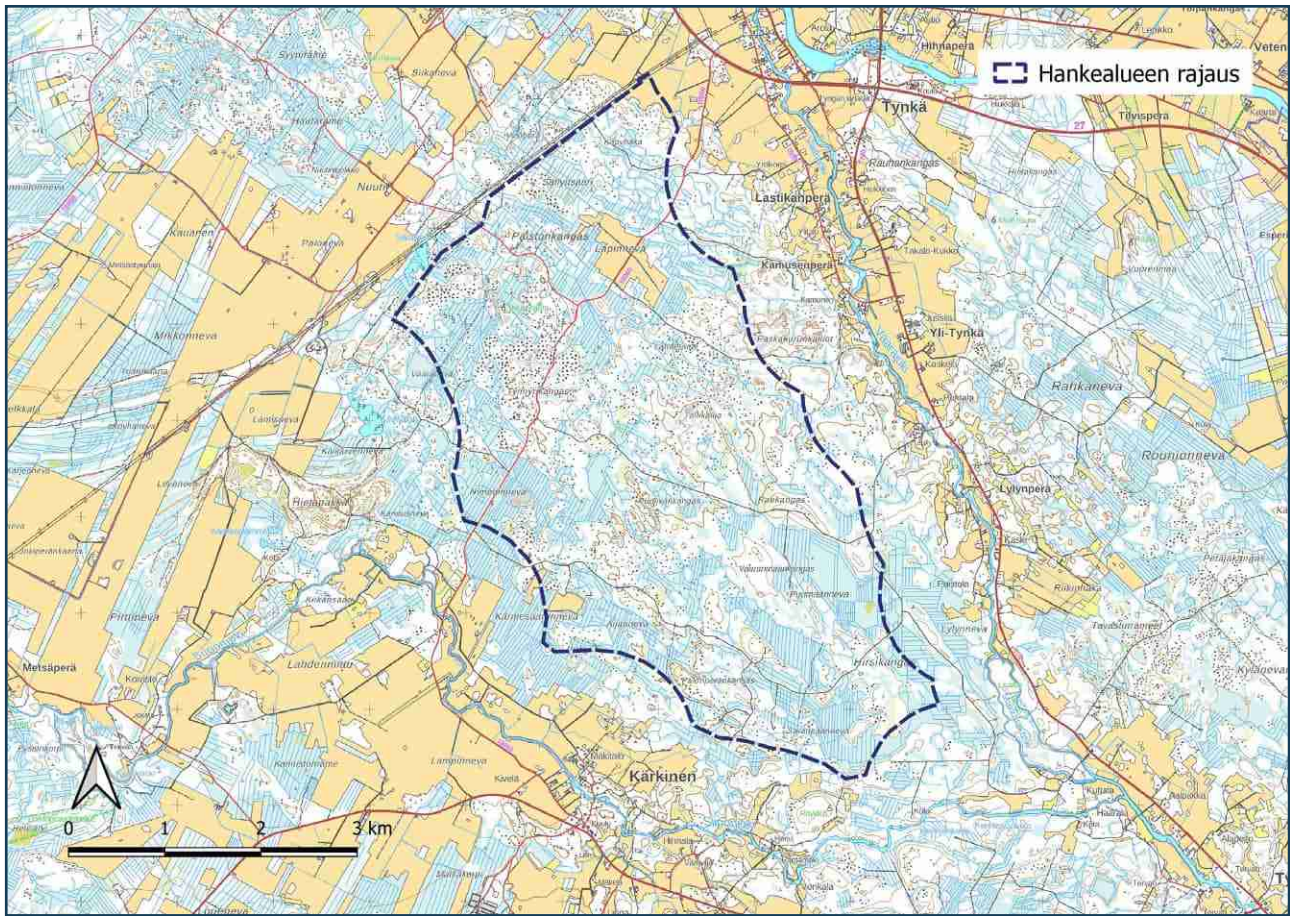
2. Selvitysalueen sijainti ja yleiskuvaus

Kalajoen Tallikallion suunniteltu tuulivoimahanke sijaitsee Kalajoen keskustasta noin kahdeksan kilometriä kaakkoon Tyngän taajaman lounaispuolella (kuva 1). Tuotantoalue sijoittuu idänpuoleisen Vääräjoen ja lounais-etelänpuoleisen Siiponjoen välimaastoon. Tuotantoalueen pinta-ala on noin 2 000 hehtaaria (kuva 2).

Hankealue sijaitsee keskiborealisella metsäkasvillisuusvyöhykkeellä ja Pohjanmaan vietto- ja rahkakeitaiden suokasvillisuusvyöhykkeellä. Alue on pääosin kangasmetsien, rämeiden ja pienia-

Kuva 1. Hankealueen (sininen alue) lähestymiskartta. Lähikunnat ovat vaaleammalla sävyllä.





Kuva 2. Hankealueen sijainti ja rajaus.

laisten korprien mosaiikkia. Kasvupaikoiltaan metsät ovat enimmäkseen kuivia, kuivahkoja ja tuoreita kankaita. Lehtomaisten kankaiden laikkuja esiintyy lähinnä tuotantoalueen pohjois- ja itäosissa. Kivikkoisuutta on etenkin alueen keskiosissa. Alueen peltolohkot sijoittuvat pohjoisosaan ja lounaisrajan tuntumaan. Metsät ovat pääasiassa metsätalouskäytössä ja suot ojitettuja, mikä on niiden luonnontilaa heikentävä tekijä. Ikärakenteeltaan metsät ovat enimmäkseen varttuneempia kasvatusmetsiä, mutta alueella tavataan myös eri-ikäisiä taimikoita ja joitakin harvapuustoisia alueita. Hankealueella ei esiinny nimettyjä vaka- tai virtavesiä, luonnonsuojelu-, Natura 2000- ja pohjavesialueita.

3. Työstä vastaavat henkilöt

Tallikallion tuulivoimahankkeen kanalintuselvityksestä vastasi luontokartoittaja (EAT) Hannu Lehtonen. Hänellä on kokemusta erilaisista linnustuselvityksistä kolmen vuoden ajalta. Raportoinnista vastasivat luontokartoittaja (EAT) ja ympäristöhoitaja Santtu Ahlman sekä luontokartoittaja (EAT) ja puutarhuri Johanna Vesamäki. Ahlmanilla on 21 vuoden kokemus ja Vesamäellä kolmen vuoden kokemus luontoselvitysten raportoinneista.

4. Inventointimenetelmät

Kanalintuselvityksen aikana inventoitiin hankealueen metsäkanalintuja eli pyitä, riekkoja, teeriä ja metsoja. Kiirunan levinneisyys rajoittuu Pohjois-Suomen tuntureille. Kanalintuinventoinneissa keskityttiin ensisijaisesti metsojen soidinpaikkojen etsimiseen, mutta samalla havainnoitiin myös muita kanalintuja. Soidinpaikkojen etsinnässä hyödynnettiin Keski-Suomen Metsoparlamentin soidinpaikan etsimisohjetta (Keski-Suomen Metsoparlamentti 2024).

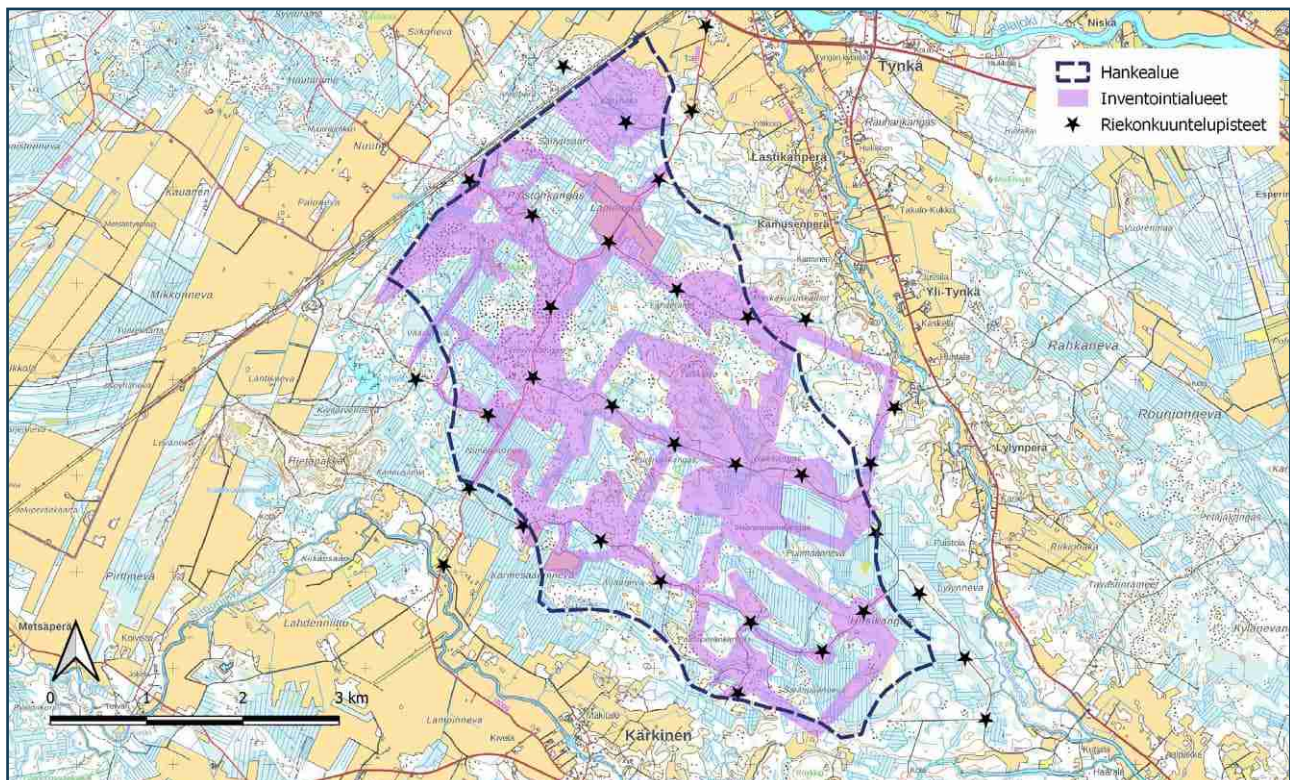
Maastoinventointien aikana kuljettiin metsäsuksien, lumikenkien tai liukulumikenkien avulla soidinpaikoiksi soveliaita kohteita mahdollisimman kattavasti. Maastossa pyrittiin tarkastamaan seuraavia kohteita (kuva 3):

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

Kartoille merkittiin seuraavat havainnot:

- Kulku ja muut jäljet
- Siivenvetojäljet
- Hakomismännyn ja ruokailupuut
- Jätökset

Kuva 3. Inventointialueet ja riekonkuuntelupisteet.



- Havaitut yksilöt
- Päiväreviirit
- Soidinkeskukset

Käytännössä inventointien aikana pyrittiin tarkastamaan kaikkien soveliaiden kohteiden lumijäljet, jotta mahdolliset soidinalueet voidaan haarukoida tarkemmin tai poissulkea. Erityistä huomiota kiinnitettiin lumipaikoilla siivenvetojälkiin, sillä ne liittyvät oleellisesti soitimeen. Yksittäistä jälkeä ei kuitenkaan voida tulkita soidinalueeksi. Lisäksi siivenvetojälkiä voi löytää myös koiraan päiväreviiriltä, joka on soidinpaikan läheisyydessä. Soidin huipentuu huhtikuun lopulla tai toukokuun alkupäivinä. Maastoinventoinnit tehtiin noin kello 6.00–16.30 välisenä aikana 22.4. ja 25.–27.4. Soidinaikaisia tarkastuskäyntejä tehtiin noin klo 3.00–11.00 välisenä aikana 28.4.2024. Maastotöihin käytettiin aikaa yhteensä 40 tuntia.

Metsoinventointien yhteydessä kartoitettiin myös muita metsäkanalintuja, joiden soidinkausi ajoittuu varhaiskeväälle. Tällaisia lajeja ovat teeri, pyy ja riekko. Riekkojen kartoittamisessa käytettiin apuna ääniatrappia pöllönkuuntelupisteissä (kuva 3) yöllä noin kello 18.45–2.15 välisenä aikana 5.–6.3., 18.–19.3., 21.–22.3. ja 3.–4.4.2024 pöllöselvityksen aikana (Ahlman ym. 2024). Ääniatrapoinnissa soitetaan lajin ääntä kaiuttimesta. Riekko reagoi usein äänitteisiin ja alkaa äännellä, jolloin paikallistaminen on helppoa.

Tässä selvityksessä käytetyt menetelmät ovat yhteneväisiä uusimman luontoselvitysoppaan maastotyömenetelmien kanssa (Mäkelä & Salo 2023). Tuulivoimaan liittyvässä kirjallisuudessa esitetään vain, että kanalintujen soidinpaikkoja inventoidaan maaliskuu–toukokuussa (Suomen ympäristöministeriö 2016).

4.1. Epävarmuustekijät

Metsojen soidinpaikkakartoituksien epävarmuustekijät liittyvät tyypillisesti lumettomaan aikaan tehtyihin inventointeihin, jolloin esimerkiksi siivenvetojälkiä ei voi löytää sulaneilta paikoilta. Lisäksi keväällä yöpakkasten vuoksi hanki saattaa olla niin kova, etteivät jäljet näy kunnolla. Tällöin uloste- ja hakomispuulöydöillä sekä näköhavainnoilla saadaan kuitenkin arvioitua lajin esiintymistä ja tehtyä lopullinen tarkastus soidinaikaan. Soidinalueet saattavat myös vaihdella vuosien välillä muun muassa hakkuutöiden seurauksena (Valkeajärvi ym. 2007). Maastoinventoinnit tehtiin riittävän hyvissä sääolosuhteissa. Tuloksia tarkastellessa tulee huomioida, että kanalinnuilla on usein suurta vuosittaista kannanvaihtelua (Lehikoinen & Väisänen 2023).

Maastoinventoinnit ajoitettiin aikaan, jolloin oli osittain lumetonta. Hankealueella on runsaasti hyvin vaikea- ja hidaskulkuista louhikkoa, minkä vuoksi kaikkia potentiaalisia alueita ei voitu inventoida järjestelmällisesti. Tämä on selvityksen merkittävin epävarmuustekijä metsojen soidinpaikkojen osalta. Tehtyjen jälkihavaintojen perusteella toteutettiin tarkastuskäynti soitimen huippu-aikaan riittävän hyvissä sääolosuhteissa (taulukko 1).

Päivämäärä	Lämpötila alussa	Lämpötila lopussa	Pilvisyys alussa	Pilvisyys lopussa	Tuuli alussa	Tuuli lopussa
5.–6.3.2024	1 °C	-3 °C	8/8	8/8	0 m/s	2 m/s E
18.–19.3.2024	-3 °C	-6 °C	0/8	0/8	3 m/s N	1 m/s N
21.–22.3.2024	0 °C	-2 °C	8/8	6/8	1 m/s N	1 m/s N
3.–4.4.2024	-6 °C	-11 °C	0/8	0/8	1 m/s NE	1 m/s NE
22.4.2024	-3 °C	-2 °C	8/8	8/8	4 m/s NE	7 m/s N
25.4.2024	1 °C	6 °C	8/8	7/8	3 m/s SE	3 m/s SE
26.4.2024	2 °C	3 °C	8/8	8/8	3 m/s NE	4 m/s E
27.4.2024	1 °C	4 °C	7/8	7/8	2 m/s S	2 m/s SW
28.4.2024	0 °C	4 °C	7/8	8/8	2 m/s NE	2 m/s W

Taulukko 1. Sääolosuhteet inventointien aikana. Pilvisyydessä esimerkiksi 0/8 = pilvetön ja 8/8 = täyspilvinen.

5. Kanalintujen ekologiaa ja yleistietoja

5.1. Pyy

Pyy (*Tetrastes bonasia*) on pienin metsäkanalintumme, jonka elinympäristöjä ovat erityisesti kuusta kasvavat havu- ja sekametsät. Laji voi pesiä myös lehtimetsissä. Pyy on hyvin paikkauskollinen laji, sillä suurimmat todennetut siirtymät rengastusaineiston perusteella ovat vain viisi kilometriä. Tyyppillisesti siirtymät ovat kuitenkin pienempiä, eikä pyy näin ollen liiku kauaksi reviiriltään (Saurola ym. 2013). Pyyllä ei ole teeren ja metson kaltaista ryhmäsoidinta.

Suomen tuorein kannanarvio on keskimäärin 520 000 paria vaihteluvälin ollessa 410 000 parista 700 000 pariin (Lehikoinen ym. 2018). Pyy on luokaltaan vaarantunut (VU), EU:n lintudirektiivin liitteiden I ja II/B laji sekä riistalintu (Hyvärinen ym. 2019, Suomen Lajitietokeskus 2024).

5.2. Riekko

Riekko (*Lagopus lagopus*) suosii elinympäristöinä erityisesti soiden reunavyöhykkeitä ja tunturi-koivikoita. Riekko on varsin paikkauskollinen laji, jonka on todettu rengastusaineistojen perusteella siirtyneen yleensä korkeintaan alle kymmenen kilometrin matkan. Suurimmat tunnetut siirtymät ovat kuitenkin 40 ja 32 kilometriä, mutta tällaiset ovat hyvin harvinaisia (Saurola ym. 2013). Riekolla ei ole teeren ja metson kaltaista ryhmäsoidinta.

Suomen tuorein kannanarvio on keskimäärin 91 000 paria vaihteluvälin ollessa 46 000 parista 170 000 pariin (Lehikoinen ym. 2018). Riekko on luokaltaan vaarantunut (VU), EU:n lintudirektiivin liitteiden II/B ja III/B laji sekä riistalintu (Hyvärinen ym. 2019, Suomen Lajitietokeskus 2024).

5.3. Teeri

Teeri (*Tetrao tetrix*) käyttää elinympäristöinään muun muassa metsänreunoja, soita, hakkuualoja ja peltoja. Teeri on paikkalintu, jonka siirtymät ovat rengastusaineiston perusteella yleensä alle kymmenen kilometriä. Ennätys on 32 kilometriä ja yli 20 kilometrin siirtymiä on todettu erittäin niukasti (Saurola ym. 2013).

Teeri pariutuu ryhmäsoitimella, johon voi kerääntyä kymmeniä tai jopa yli sata koirasta ja naarasta. Tyypillisesti soidinparvet ovat kuitenkin selvästi pienempiä. Soidinpaikkoja ovat tyypillisesti avosuot, pellot, hakkuualat tai jäässä olevat järvet.

Suomen tuorein kannanarvio on keskimäärin 470 000 paria vaihteluvälin ollessa 350 000 parista 640 000 pariin (Lehikoinen ym. 2018). Teeri on luokaltaan elinvoimainen (LC), EU:n lintudirektiivin liitteiden I ja II/B laji sekä riistalintu. Lisäksi se on Suomen erityisvastuulaji (Hyvärinen ym. 2019, Suomen Lajitietokeskus 2024).

5.4. Metso

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

Metso pariutuu ryhmäsoitimella, jossa on soitimen vahvuudesta riippuen muutama koiraslintu parittelemassa naaraiden kanssa. Soidinpaikka on lajin kannalta tärkeä osa sen elinympäristöä, ja se on elinehtona vakaalle metsokannalle. Soidinalan laajuus riippuu sitä käyttävien yksilöiden lukumäärästä, minkä vuoksi se voi vaihdella muutamasta hehtaarista jopa kymmeneen hehtaareihin (Valkeajärvi ym. 2007).

Suomen tuorein kannanarvio on keskimäärin 260 000 paria vaihteluvälin ollessa 200 000 parista 340 000 pariin (Lehikoinen ym. 2018). Metso on luokaltaan elinvoimainen (LC), EU:n lintudirektiivin liitteiden I, II/B ja III/B laji sekä riistalintu. Lisäksi se on Suomen erityisvastuulaji (Hyvärinen ym. 2019, Suomen Lajitietokeskus 2024).

6. Tulosten yhteenveto ja päätelmät

Maastoinventointien aikana metsoihin liittyviä havaintoja tehtiin jälkien ja jätöksien muodossa sekä hakomispuulöytöjen ja näköhavaintojen osalta erityisesti hankealueen eteläosasta. Näköhavaintoja tehtiin myös Tynnyrikankaan, Paistonkankaan ja Lähderämeen väliseltä alueelta (kuva 4). Soittimeen viittaavia havaintoja ei kuitenkaan tehty lainkaan.

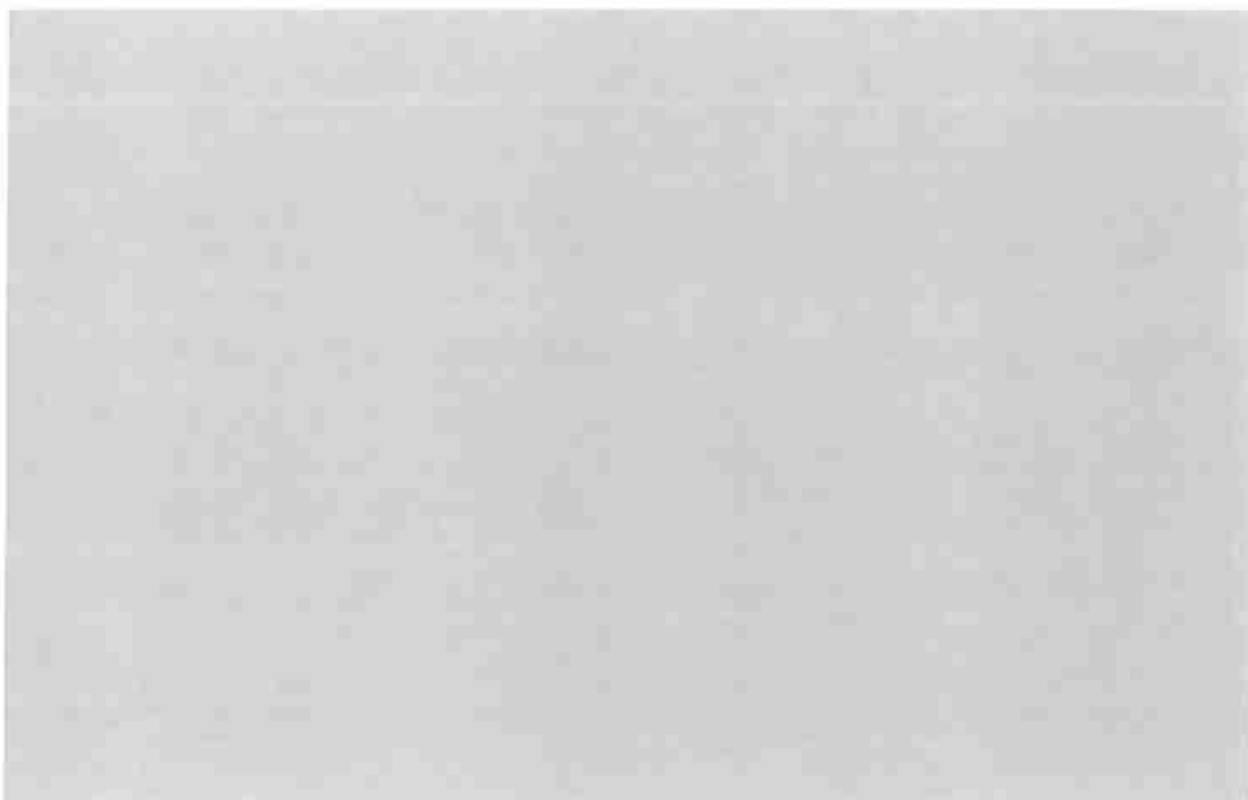
Teerien soidinparvia havaittiin yhteensä viidessä eri paikassa 4–14 yksilöä (kuvat 4 ja 5). Soidinparvet keskittyivät eniten hankealueen lounais- ja eteläosaan, jossa oli neljä eri soidinaluetta.

Pyitä nähtiin 11 eri paikassa ja lisäksi jälkiä havaittiin useissa eri paikoissa. Riekkoihin liittyviä havaintoja ei tehty lainkaan (kuva 4).

Löydetyt teerien soidinalueet suositetaan huomioitavan hankesuunnittelussa alueellisen ELY-keskuksen ohjeistuksen mukaisesti. Selvityksen perusteella alueella on kohtalainen metso-kanta. Selvityksen perusteella ei ole mahdollista poissulkea pienen soidinalueen sijoittumista hankealueelle, sillä erityisesti louhikkoalueiden vaikea- ja hidaskulkuisuuden vuoksi kaikkia potentiaalisia alueita ei voitu tarkastaa.

Kuvat vain viranomaiskäyttöön. Sisältää tietoja uhanalaisista eliölajeista julkisuuslaki 6 luku 24§, 14. momentti





7. Kirjallisuus ja lähteet

Ahlman, S., Ahlman, T., Alakopsa, J. & Vesamäki, J. 2024:

Kalajoen Tallikallion tuulivoimahankkeen pöytäselvitys 2024. Sitowise Oy.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U-M. (toim.) 2019:

Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019.

Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Keski-Suomen Metsoparlamentti 2024:

Kuinka löydän metson soidinpaikan? Viitattu 17.7.2024.

Lehikoinen, A., Below, A., Jukarainen, A., Laaksonen, T., Lehtiniemi, T., Mikkola-Roos, M., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rusanen, P., Sirkiä, P., Tiainen, J. & Valkama, J. 2018:

Suomen lintujen pesimäkantojen koot. Linnut vuosikirja 2018. BirdLife Suomi ry, Luonnontieteellinen keskusmuseo ja SYKE.

Lehikoinen, A. & Väisänen, R. A. 2023:

Pesivien maalintujen kannanmuutokset Suomessa 1975–2022. Linnut vuosikirja 2022. BirdLife Suomi ry, Luonnontieteellinen keskusmuseo ja SYKE.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2023:

Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023.

Saurola, P. Valkama, J. & Velmala, W. 2013:

Suomen Rengastusatlas. Osa 1. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. Helsinki.

Suomen Lajitietokeskus 2024:

Kanalintutietoja. Viitattu 17.7.2024 (www.laji.fi).

Ympäristöministeriö 2016:

Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6/2016.

Valkeajärvi, P., Ijäs, L. & Lamberg, T. 2007:

Metson soidinpaikat vaihtuvat – lyhyen ja pitkän aikavälin havaintoja. Suomen Riista 53: 104–120.



Tallikallion tuulivoimahankkeen muuttolintujen törmäysmallinnus, Kalajoki

Neoen Renewables Finland Oy

Päiväys	5.12.2024
Laatija	Markku Huttunen
Tarkastaja	Juha Kiiski
Projektinumero	KAU47597

5.12.2024

Sisällysluettelo

1	Johdanto	3
2	Linnustoselvitykset	5
3	Aineisto ja menetelmät	8
3.1	Törmäysmallinnus.....	8
4	Tulokset	10
4.1	Törmäysmallinnuksen tulokset	10
4.1.1	Laulujoutsen, metsähanhi, merikotka, piekana ja kurki	10
4.1.2	Vaikutus populaatioon	11
5	Yhteenveto ja johtopäätökset.....	12
6	Lähdeluettelo	14



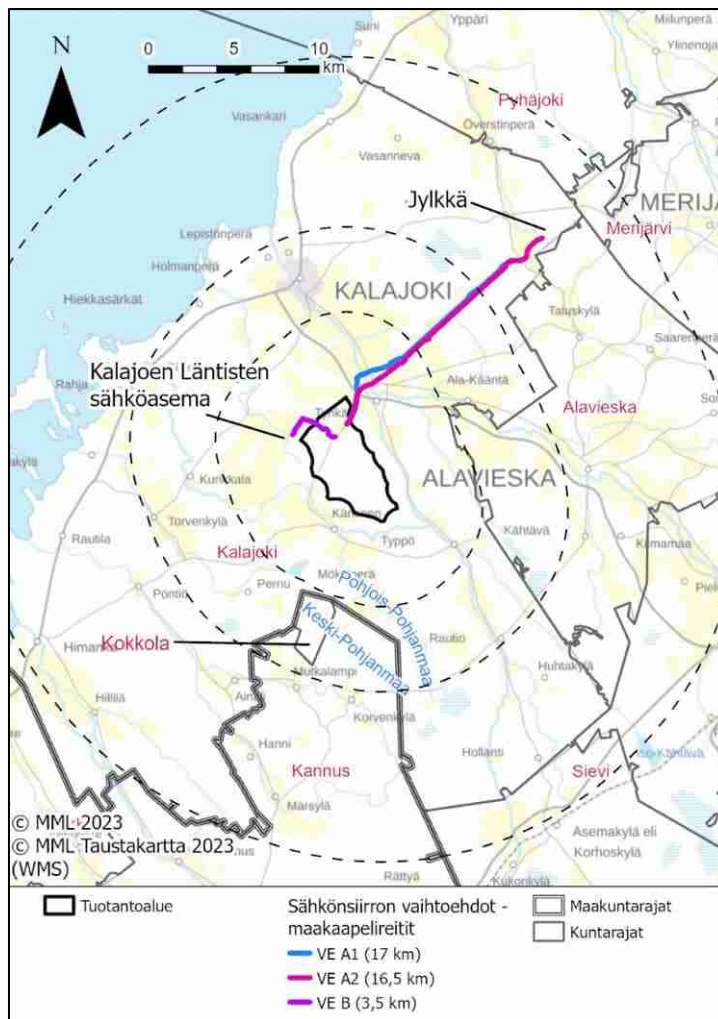
5.12.2024

Tallikallion tuulivoimahankkeen muuttolintujen törmäysmallinnus, Kalajoki

1 Johdanto

Tehtävänä oli laatia Kalajoelle sijoittuvalle Tallikallion tuulivoimahankkeelle muuttolintujen törmäysmallinnus keväällä ja syksyllä 2024 alueella tehtyjen muuttolintuseurantojen pohjalta.

Tallikallion suunniteltu tuotantoalue sijaitsee Kalajoen keskustasta noin kahdeksan kilometriä kaakkoon Tyngän taajaman lounaispuolella (Kuva 1). Tuotantoalue sijoittuu idänpuoleisen Vääräjoen ja lounais-etelänpuoleisen Siiponjoen välimaastoon. Tuotantoalueen pinta-ala on noin 2000 hehtaaria. Hankkeelle laaditussa tuulivoimaosayleiskaavan ehdotuksessa kaava-alueelle on osoitettu 17 tuulivoimalaa (Kuva 2).

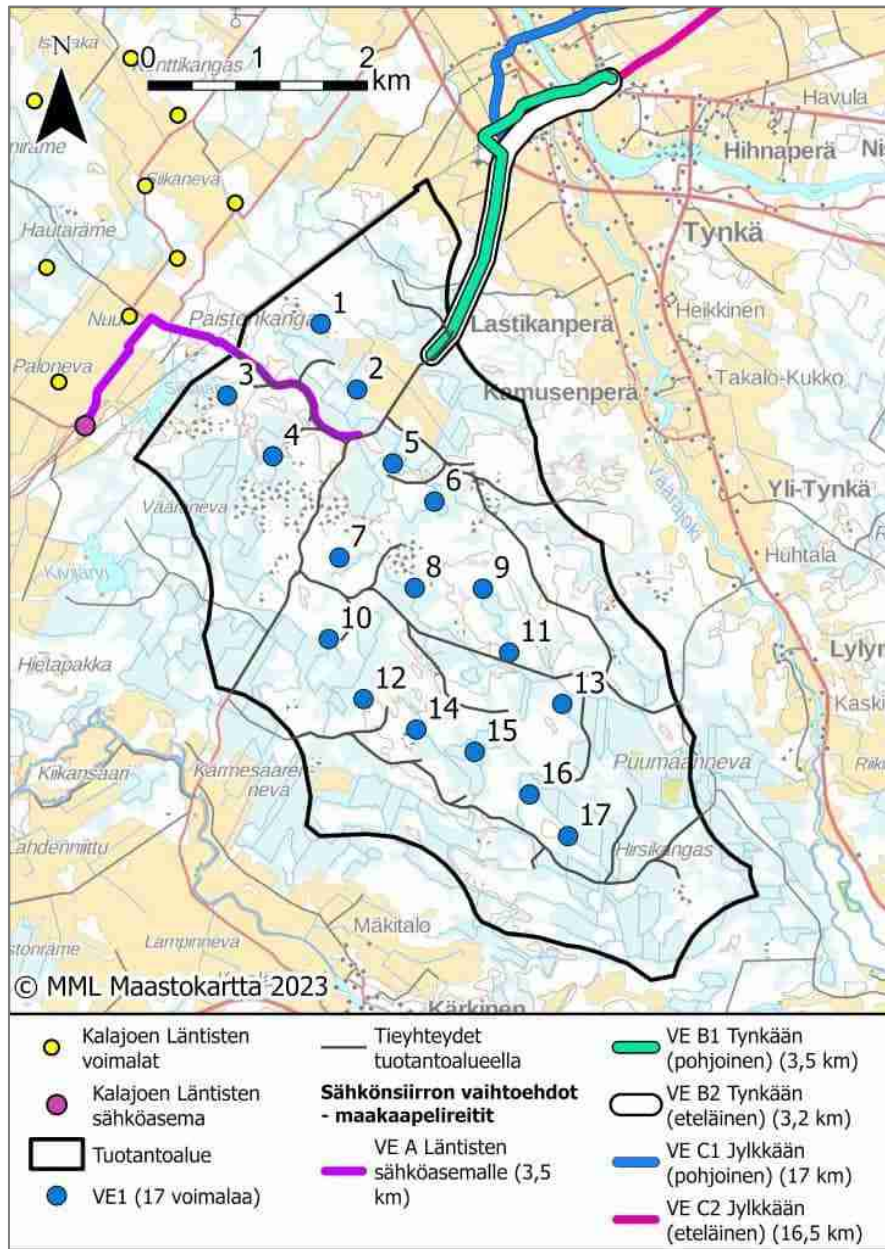


Kuva 1. Tallikallion tuotanto- ja kaava-alueen sijainti.



5.12.2024

Hankkeen YVA-menettelyn aikana alueella toteutettiin linnustoselvityksiä vuonna 2024. Linnustoselvityksistä vastasivat Sitowise Oy:n luontokartoittajat. Kevätmuutonseurannan tekivät metsätalousinsinööri (AMK) Lauri Tamminen ja Henry Laasanen. Syysmuutonseurannan tekivät luontokartoittaja (EAT) Ilkka Kuvaja ja Henry Laasanen. Selvitystietojen perusteella törmäysmallinnuksen on laatinut FT biologi Markku Huttunen Sitowise Oy:stä. Työn tilaajana on Neoen Renewables Finland Oy.



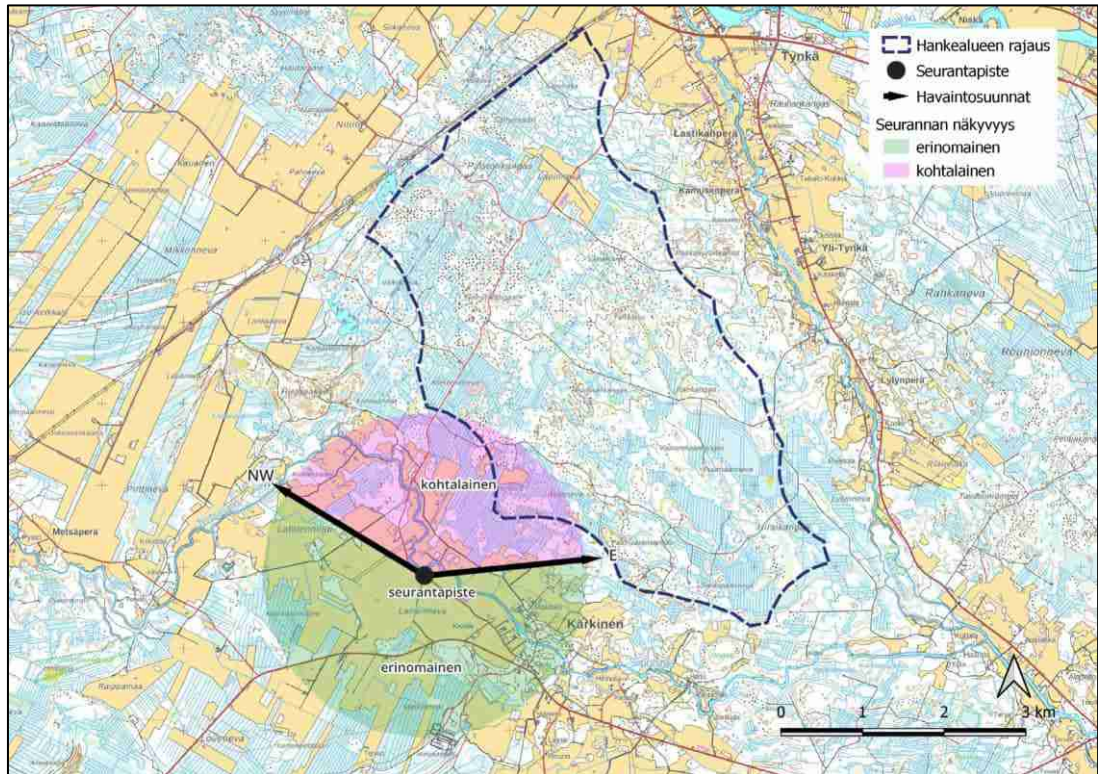
Kuva 2. Hankkeen alustava voimalasijoittelu ja huoltotiestä vaihtoehdossa VE1 ja alustava sähköaseman sijainti.



5.12.2024

2 Linnustoselvitykset

Hankkeen YVA-menettelyn aikana vuonna 2024 alueella toteutettiin linnustoselvityksiä, joihin lukeutui kevätmuuttoseuranta maalis-toukokuussa 2024 yhteensä 14 päivänä (Ahlman ym. 2024) sekä syysmuuttoseuranta elo-lokakuussa 2024 yhteensä 20 päivänä (Koutonen ym. 2024). Muutonseurantapaikat, joita oli kaksi, on esitetty oheisissa kuvissa (Kuva 3, Kuva 5). Ne valittiin huomioiden lintujen muuttosuunnat ja kohteelta avautuva mahdollisimman laaja näkyvyys.

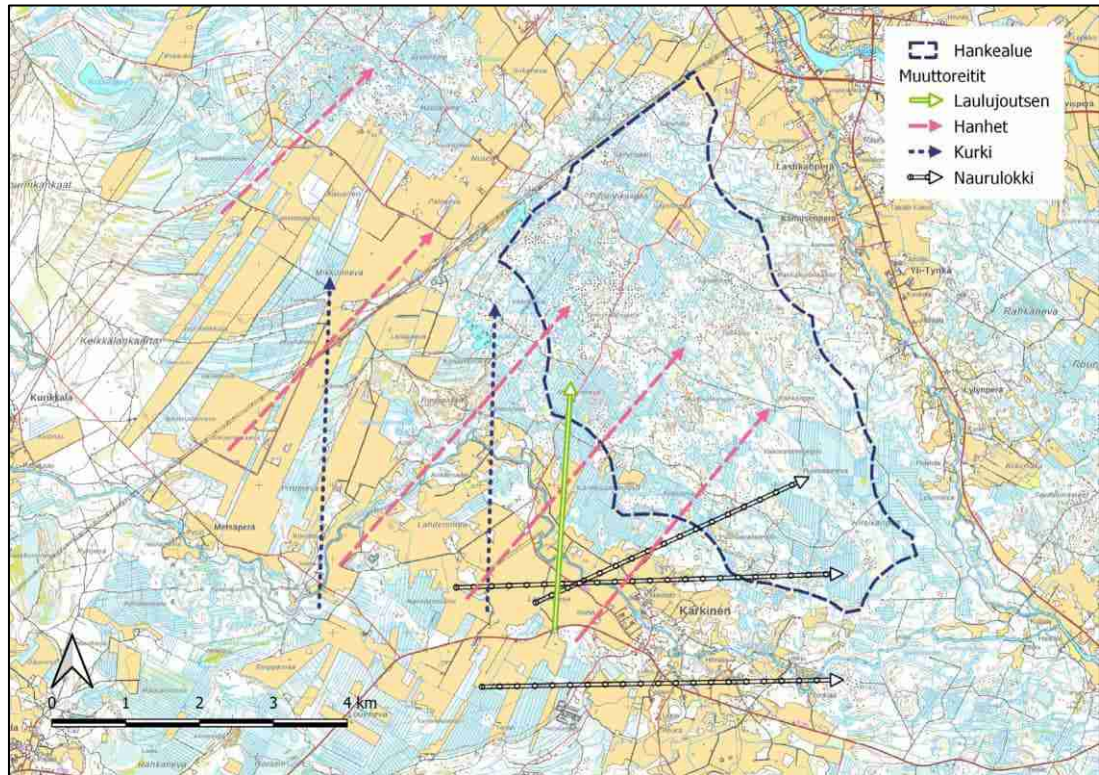


Kuva 3. Tallikallion alueella vuonna 2024 toteutetun lintujen kevätmuuttoseurannan seurantapiste ja näkyvydet eri sektoreille (Ahlman ym. 2024).

Tuotantoalueella ja sen läheisyydessä kulkee useita muuttolintujen valtakunnallisia päämuuttoreittejä (Birdlife Suomi 2023). Näistä erityisesti laulujoutsen, metsähanhi, merikotka, piekana ja kurki muuttavat tuotantoalueen läpi tai sen välittömästä läheisyydestä (Kuva 4, Kuva 6). Kevätmuutonseurannoissa 2024 havaittiin erityisen runsaasti harmaahanhilajia, jonka kokonaislukema oli 10 127 yksilöä. Lukema sisältää myös alalajilleen määrittämättömät metsähanhet. Laulujoutsenia havaittiin 121 ja kurkia 401 yksilöä. Merikotkia nähtiin yhteensä 20, joista puolet törmäyskorkeudella. Maakotkia havaittiin kaksi, joista toinen törmäyskorkeudella. Muista päiväpetolinnuista havaintoja tehtiin sääksestä (2), sinisuohaukasta (15), ruskosuohaukasta (2), hiirihaukasta (4), piekanasta (41, joista 25 % törmäyskorkeudella), hiirihaukkalajista (1), kiljukotkalajista (1), varpushaukasta (10), tuulihaukasta (6), ampuhaukasta (2) sekä muuttohaukasta (1). Mehiläishaukasta ei tehty kevätmuuttohavaintoja.



5.12.2024



Kuva 4. Valikoitujen lajien lentoreittejä Tallikallion alueella vuoden 2024 kevätmuuttoseurannassa (Ahlman ym. 2024).

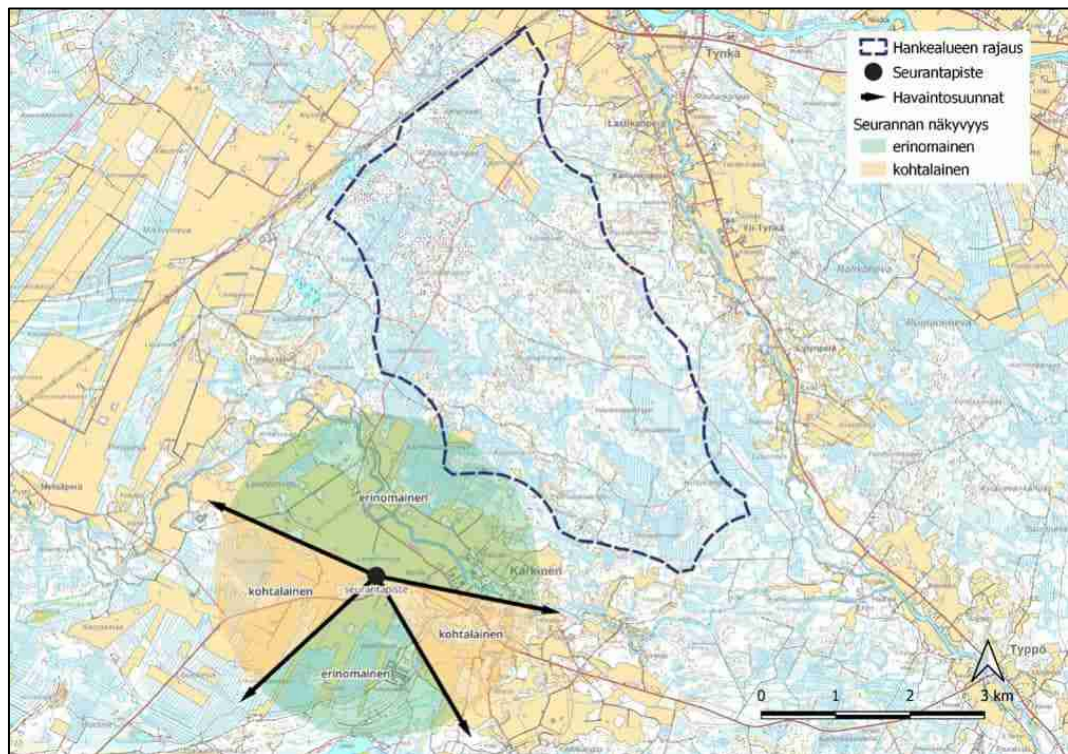
Syysmuutonseurannoissa 2024 havaittiin 590 laulujoutsenta, 580 taigametsähanhea, 252 harmaahanhea sekä 69 kurkea. Merikotkia nähtiin yhteensä kuusi, joista kaksi törmäyskorkeudella. Maakotkasta ja piekanasta ei tehty havaintoja. Petolinnuista syysmuutonaikaisia havaintoja tehtiin lisäksi sinisuohaukasta (21), ruskosuohaukasta (2), hiirihaukasta (5), kanahaukasta (3), varpushaukasta (11), tuulihaukasta (9), ampuhaukasta (2) ja nuolihaukasta (3). Mehiläishaukasta tehtiin yksi syysmuuttohavainto.

Epävarmuustekijät

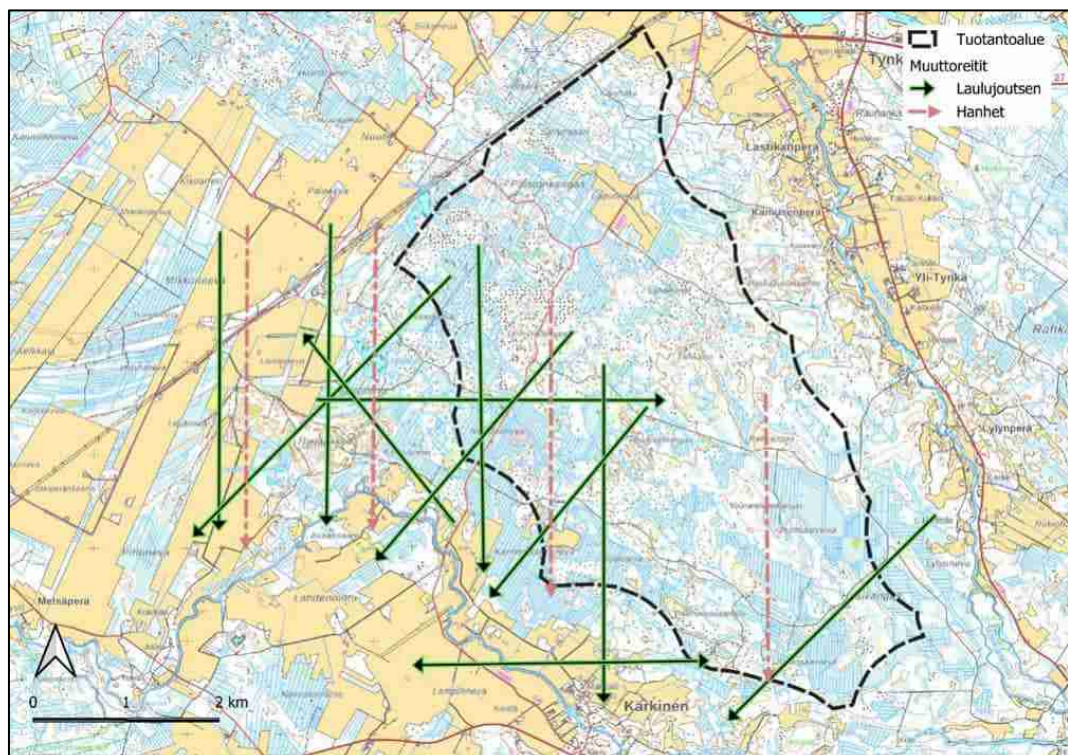
Lintujen muutossa on paljon vuosittaista vaihtelua. Suurten lintujen muutto saatiin havainnoida varsin kattavasti, vaikka kevätmuuton kulku oli hyvin poikkeuksellinen. Huhtikuun puolivälissä tuli takatalvi lumisateineen, minkä vuoksi muutto pysähtyi monin paikoin käytännössä kokonaan. Otannasta saatiin siitä huolimatta varsin edustava. Yhden vuoden aikana tehdyt muutonseurannat eivät kuitenkaan anna kokonaiskuvaa lintujen muutosta, vaikka seurannat kattaisivat koko muuttokauden. Yhden havainnoitsijan voimin ei voida havainnoida kaikkea alueen ylittävää muuttoa etenkin laajoissa hankkeissa tai vilkkaina muuttopäivinä. Näillä seikoilla ei kuitenkaan katsota olevan erityisen suurta merkitystä alueen muuttovoimakkuuden arvioinnissa ja näitä epävarmuustekijöitä voidaan pienentää täydentämällä selvitystuloksia vaikutusten arvioinnissa BirdLife Suomen tuottamalla lintujen päämuuttoreitit -aineistolla (BirdLife Suomi 2023). Epävarmuustekijäksi voidaan mainita myös lentokorkeuden ja etäisyyden arviointi, mikä voi olla haastavaa, jos selkeitä maastonmerkkejä kuten mäkiä, mastoja tai tuulivoimaloita ei ole havaittavissa tai jos havainnointia ei päästä tekemään muuta aluetta korkeammalta paikalta.



5.12.2024



Kuva 5. Tallikallion alueella vuonna 2024 toteutetun lintujen syysmuuttoseurannan seurantapiste ja näkyvydet eri sektoreille (Koutonen ym. 2024).



Kuva 6. Laulujoutsenen ja hanhien lentoreittejä Tallikallion alueella vuoden 2024 syysmuuttoseurannassa (Koutonen ym. 2024).



5.12.2024

3 Aineisto ja menetelmät

3.1 Törmäysmallinnus

Törmäysmallinnus tehtiin keväällä ja syksyllä 2024 toteutettujen muutonseurantojen tulosten perusteella (Ahlman ym. 2024, Koutonen ym. 2024). Mallinnus tehtiin Bandin tilamallilla (Band ym. 2007), joka soveltuu esimerkiksi arvioidulla päämuuttosektorilla muuttavien lintujen törmäysriskin arviointiin maastossa kerätyn aineiston perusteella. Oletuksena on että lintujen lennot ovat ennustettavia, esim. hanhilla vuosittaiset muutot havaitulla ilmansuuntasektorilla. Lintu lentävät usein muihinkin ilmansuuntiin kuin päämuuttosektorilla havaittuun, mutta malli olettaa ettei näin tapahdu (Band ym. 2007).

Tilamallinnuksessa lasketaan kartoitettavan alueen ilmatilan tilavuus, joka suhteutetaan tutkitavan ilmatilan sisällä olevien roottorien yhteistilavuuteen. Sen lisäksi huomioidaan tutkittavassa ilmatilassa linnun lentämiseen käyttämä aika, linnun lentonopeus ja aika, jonka lintu käyttää ohittaessaan roottoritulavuuden. Mallinnus antaa arvion lentojen lukumääristä, jotka kulkevat esimerkiksi yhden kalenterivuoden aikana roottorien yhteistilavuuden ohi. Tilamallin avulla voidaan arvioida linnun todennäköisyyttä lentää roottoreiden ilmatilan läpi tuotantoalueella satunnaisesti tietyn ajan ja tietyllä nopeudella eri lajeittain.

Mallinnuksen toisessa vaiheessa lasketaan törmäystodennäköisyys, jonka mukaan lintu törmää alueelle suunniteltuihin tuulivoimaloihin. Laskukaavassa arvio roottorien yhteistilavuuden läpi kulkevista lennoista kerrotaan linnun todennäköisyydellä törmätä tuulivoimaloihin. Laskennallisen törmäyksen pohjatietoina on käytetty eri lintulajien fyysisiä mittoja ja lentonopeuksia sekä tuulivoimalan fyysisiä ominaisuuksia. Laskennassa hyödynnettiin mallintamiseen kehitettyjä erilaisia taulukkopohjia ja julkaisuja (Scottish Natural Heritage 2010, 2018, Band ym. 2007, Band 2012).

Mallin kolmannessa vaiheessa otettiin huomioon lintujen väistökerroin sekä tuulivoimaloiden vuotuinen käyttöaste (75 %). Lajin mukaan väistökertoimenä käytetään yleisesti 95–99,8 prosenttia (Scottish Natural Heritage 2010, 2018, Tikkanen 2022). Laskurin avulla saadaan törmäysprosentti, joka voidaan suhteuttaa ilman väistöliikettä sekä väistöliikkeen kanssa.

Törmäysmallinnuksessa riski-ikkuna määritettiin havaitulle lentoakselille suunniteltujen turbiniinien välimatkan ja lentoriskikorkeuden mukaan. Ilmatila törmäysriskikorkeudella määritettiin välille 100–300 metriä. Lentoriskialueeksi laskettiin 709 hehtaaria (Kuva 7). Lentoriskialueelle sijoittuu 17 tuulivoimalaa.

Törmäysmallinnuksen lähtöarvoina on käytetty tilaajalta saatuja tietoja hankkeesta sekä suunnitteilla olevien voimaloiden maksimi-arvoja (voimalakorkeus, roottorin halkaisija, tuotantoalueen pinta-ala, voimalamäärä ja niiden sijainnit). Lisäksi lähtöarvoina on eri lajien osalta käytetty verkkosivuilla ja julkaisussa Alerstam ym. 2007 esitettyjä arvoja.

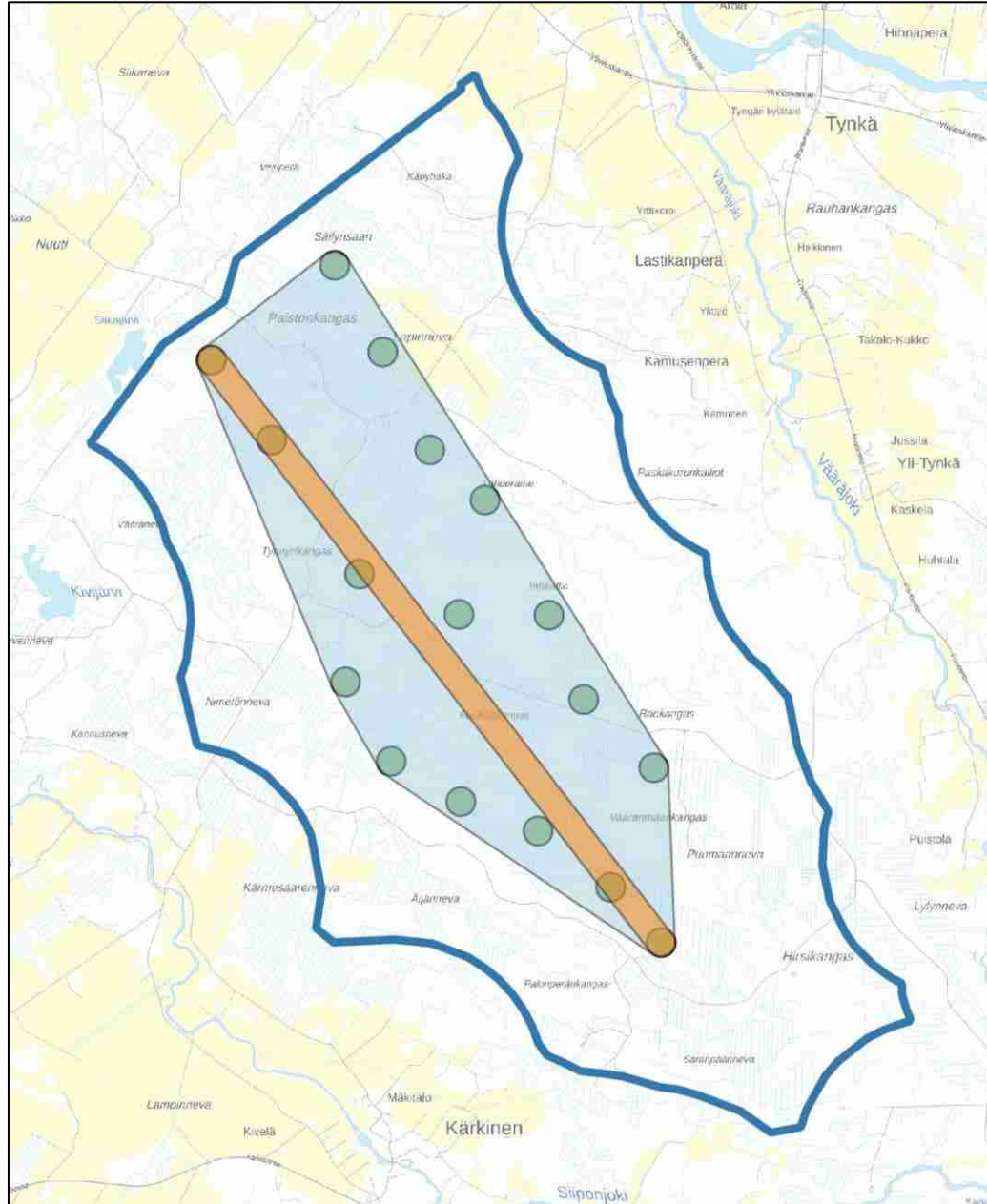
Epävarmuustekijät

Törmäysmallinnuksessa on epävarmuustekijöitä, jotka johtuvat muun muassa havaintoajasta, sääolosuhteista sekä havaintopaikoista. Nämä kaikki vaikuttavat havaittujen yksilöiden lentojen lukumäärään ja dokumentoituihin kokonaismääriin. Epävarmuutta aiheuttavat myös tutkimustiedon puute suurten voimaloiden vaikutuksista. Törmäysmallinnuksiin syötettävien parametrien pienilläkin muutoksilla voi olla iso vaikutus lopputulokseen. Arviosta puuttuu myös voimalinjojen vaikutukset. Tässä mallinnuksessa on pyritty arvioimaan mahdollisimman tarkasti



5.12.2024

huomionarvoisten suurikokoisten muuttolintulajien esiintyminen alueella suhteessa vuoden- ja vuorokaudenaikaan sekä valtakunnallisiin päämuuttoreitteihin.



Kuva 7. Kartta, jossa Tallikallion tuotantoalueelle tehdyssä mallinnuksessa on määritelty riski-ikkunan poik-kileikkausala oranssilla sekä 17 tuulivoimalan lentoriskialue sinisellä (709 ha). Törmäysmallissa (Band ym. 2007) riski-ikkuna on alue, jonka läpi tuulivoimala-alueita lähestyvien muuttolintujen arvioidaan lentävän suunnassa SSW-NNE. Riski-ikkunan leveys on turbiinien maksimietäisyys lisätynä roottorien lavan pituudella. Lentoriskialue on uloimpien voimaloiden rajaama alue lisätynä 100 metrin bufferilla (lavan pituus).



5.12.2024

4 Tulokset

4.1 Törmäysmallinnuksen tulokset

4.1.1 Laulujoutsen, metsähanhi, merikotka, piekana ja kurki

Mallinnus tehtiin Bandin julkaisun (Band ym. 2007) mukaisesti viidelle muuttolintulajille, joiden valtakunnallisia päämuuttoreittejä kulkee tuotantoalueella ja sen läheisyydessä (Taulukko 4). Kevään ja syksyn kokonaishavainnointiaika oli 272 tuntia. Havaintotuntien, riskialueen ylittävien lentojen sekä törmäysriskikorkeudella havaittujen lentojen määrät laskettiin erikseen joka kuukaudelle (maalis-, huhti-, touko-, elo-, syys- ja lokakuu). Lintujen potentiaali aktiivisuus laskettiin kunkin kuukauden keskimääräisestä valoisasta ajasta lisättynä 25 prosentin lisäajalla (aamu- ja iltahämärä). Lisäaikaa käytettiin laulujoutsenelle, metsähanhelle ja kurjelle. Vuorokausien lukumäärä kuukaudessa, jolloin lintuja potentiaalisesti tavataan muuttavina tuotantoalueella, arvioitiin lajikohtaisesti (päämuuttokuukaudet kaikilla 30 tai 31 vrk).

Taulukko 4. Törmäysmallinnuksen tulokset, muutonaikainen esiintyminen.

	Laulu- joutsen	Metsä- hanhi	Meri- kotka	Piekana	Kurki
Kartoitettavan alueen pinta-ala (ha)	2000	2000	2000	2000	2000
Kokonaishavainnointiaika (h)	272	272	272	272	272
Lentoakseli kartoitusalueella (ilmansuunta)	NNE-SSW	NNE-SSW	NNE-SSW	NNE-SSW	NNE-SSW
Alempi riskikorkeus (m)	100	100	100	100	100
Ylempi riskikorkeus (m)	300	300	300	300	300
Riskialueen poikkileikkausala (m ²) (risk window)	1060000	1060000	1060000	1060000	1060000
Riskialueen korkeus (m)	200	200	200	200	200
Riskialueen leveys (m), turbiinien max väli- matka + 100 m	5300	5300	5300	5300	5300
Lentoja keskiarvo/havainnointitunti/lentoakseli riskikorkeudella	0,04	2,26	0,01	0,003	0,22
Linnut potentiaalisesti aktiivisia (h)	1836	1836	1720	1395	1620
Lentoja riskialueen läpi/vuosi	70	4141	19	4	356
Roottoreiden ala (m ²)	534070,8	534070,8	534070,8	534070,8	534070,8
50 % limitteisyys (overlap) (m ²)	267035,4	267035,4	267035,4	267035,4	267035,4
Osuus riskialueesta, jossa roottoreita	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252
Arvio lentojen määrästä roottoreiden läpi/ vuosi	18	1043	5	1	90
Lajin X törmäysriski (%)	8	5,8	7,1	7,1	8,2
Voimaloiden käyttöaste (%/100)	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Törmäysriski (%)	6	4,35	5,325	5,325	6,15
Törmäysten määrä	1,1	45,4	0,3	0,1	5,5
Väistökerroin (100-X/100)	0,005	0,002	0,02	0,02	0,02
Törmäyksiä/vuosi	0,005	0,091	0,005	0,001	0,11

Mallinnuksen mukaan lentoja roottoreiden läpi tapahtuisi lajin mukaan vaihtelevasti 1–1043 kertaa vuodessa. Kun mallinnuksessa huomioidaan lajin törmäysriski ja voimaloiden käyttöaste, saadaan törmäysten määräksi 0,1–45 yksilöä vuodessa. Kun lisäksi huomioidaan lajin väistökerroin (98–99,8 %), arvioidaan kurjen törmäävän kerran 9 vuodessa (0,11 yksilöä/vuosi) ja metsähanhen kerran 11 vuodessa (0,091 yksilöä/vuosi). Laulujoutsenella, merikotkalla ja piekanalla törmäysmäärät olisivat hyvin pieniä eli käytännössä niiden ei arvioida törmäävän koskaan.



5.12.2024

4.1.2 Vaikutus populaatioon

Populaatiomallinnuksen avulla voidaan tarkastella törmäyskuolleisuuden vaikutuksia lintupopulaatioihin. Populaatiomallin tulosten tarkastelussa lisäkuolleisuutena huomioitiin 98–99,8 % väistön oletuksen mukainen törmäyskuolleisuus. Populaatiomallinnukseen käytettiin PopTools-ohjelman ns. matriisimallinnusmenetelmää. Lisäksi apuna matriisin valmistelussa käytettiin Hannu Tikkanen raporteissa esitettyä mallia (Tikkanen 2022, Tikkanen ym. 2022). Matriisimallinnuksen avulla voidaan tarkastella mahdollisen lisäkuolleisuuden merkitystä populaation kasvukertoimelle.

Populaatiomallissa metsähanhen ja kurjen törmäysmääriä arvioitiin suhteessa Pohjanmaan rannikkovyöhykkeen kautta muuttavaan populaatioon (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016, Sitowise 2023). Populaatiomallissa käytettiin aiemmissa selvityksissä (Tikkanen ym. 2022) esitettyjä lähtöarvoja (Taulukko 5). Mallissa huomioitiin 2–3 eri ikäluokkaa. Populaatiomallissa lähtötilanteessa metsähanhella käytettiin kasvukerrointa 0,98, mikä vastaa havaittua kannan kehitystä Suomessa eli populaation pienenemistä 2 % vuodessa. Tuulivoiman lisäkuolleisuus huomioiden populaation kasvukerroin laskisi 0,98- > 0,97999 (99,8 % väistön todennäköisyys) eli populaation pieneneminen nopeutuisi 0,001 % vuodessa. Lisäkuolleisuus vastaisi 0,05 prosenttia luontaisesti tai muista syistä johtuvaa metsähanhipopulaation vuotuista pienenemistä.

Taulukko 5. Populaatiomallinnuksessa käytetyt parametrit, poikastuotto ja säilyvyydet eri ikäluokissa.

Matriisimalli lähtötilanne	Metsähanhi	Kurki
Poikastuotto	1,1	0,7
Poikassäilyvyys	0,5	0,42
2kv säilyvyys	0,56	
Aikuissäilyvyys	0,66	0,77
Kasvukerroin populaatiomallissa	0,98	1,05
Populaatiokoko, muutto (yks)	10000	20000
Törmäyksiä/v (yks)	0,091	0,11
Lisäkuolleisuus/v (%)	0,00001	0,00001
Matriisimalli törmäysten jälkeen	Metsähanhi	Kurki
Poikastuotto	1,1	0,7
Poikassäilyvyys	0,49999	0,41999
2kv säilyvyys	0,55999	
Aikuissäilyvyys	0,65999	0,76999
Kasvukerroin törmäysten jälkeen	0,97999	1,04999

Populaatiomallissa lähtötilanteessa kurjella käytettiin kasvukerrointa 1,05, mikä vastaa havaittua kannan kehitystä Suomessa eli populaation kasvua 5 % vuodessa. Tuulivoiman lisäkuolleisuus huomioiden populaation kasvukerroin laskisi 1,05- > 1,04999 (98 % väistön todennäköisyys) eli populaation kasvu hidastuisi 0,001 % vuodessa.

Varovaisuusperiaatteen mukaisesti tehtyjen laskelmien perusteella maksimikuolleisuuden vaikutukset jäävät kaikille tässä raportissa arvioiduille lajeille hyvin pieniksi. Tuulivoiman törmäyskuolleisuuden vaikutukset tarkasteltuihin lajeihin suhteessa populaatioon on perusteltua arvioida enimmilläänkin vähäisiksi. Nuoret linnut ovat aikuisia alttiimpia törmäyksille. Poikasten ja nuorten lintujen säilyvyys lisääntymisikään on aikuisia alhaisempi. Vaikutukset arvioidaan paikallisiksi.



5.12.2024

5 Yhteenveto ja johtopäätökset

Muuttolintuseurannalla toteutetun tuulivoiman tuotantoalueelle lasketun törmäysmallinnuksen tulosten perusteella Tallikallion tuulivoimaosayleiskaavan ehdotuksen mukainen 17 tuulivoimalan hanke laskisi metsähanhikannan säilyvyyttä **0,091/vuosi** yksilöä kohden, mikä vastaa yhtä törmäystä kerran 11 vuodessa. Lisäkuolleisuuden vaikutus populaation kasvukertoimeen arvioidaan hyvin pieneksi. Tuotantoalueelle lasketun törmäysmallinnuksen tulosten perusteella **hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia metsähanhikantaan.**

Tuotantoalueelle lasketun törmäysmallinnuksen tulosten perusteella Tallikallion hanke laskisi kurkikannan säilyvyyttä **0,11/vuosi** yksilöä kohden, mikä vastaa yhtä törmäystä kerran 9 vuodessa. Lisäkuolleisuuden vaikutus populaation kasvukertoimeen arvioidaan hyvin pieneksi. Tuotantoalueelle lasketun törmäysmallinnuksen tulosten perusteella **hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia kurkikantaan.** Laulujoutsenella, merikotkalla ja piekanalla törmäysmäärät olisivat mallinnuksen perusteella lähes olemattomia, jolloin hankkeella ei ole vaikutusta näiden lajien populaatioihin.

Tallikallion kevätmuuttoseurannassa kirjattiin (lukemat pyöristettyinä) yhteensä yli 25 000 lentoa. Aineiston perusteella 72 prosenttia (18 000) kirjatusta lennoista ylitti tuotantoalueen, joista 71 prosenttia (12 800) riskikorkeuden alapuolella. Yhteensä 21 prosenttia (5300) lensi riskikorkeudella. Lukemat ovat melko suuria, ja selvästi tavanomaista suurempia sisämaassa keväällä. Merkittävin määrä koskee harmaahanhilajia, joita muutti 2300 yksilöä riskikorkeudella. Selvityksen perusteella alue vaikuttaa olevan erityisesti hanhien merkittävän muuttoreitin varrella. Rannikon läheisyyden vuoksi lintuja muutti kokonaisuutena runsaasti ja voidaan olettaa, että muuttajamäärät ovat suuria vuosittain.

Hanhien päämuuttosuunta oli selvästi koilliseen tuotantoalueen yli ja sen luoteispuolelta (Ahlman ym. 2024). Itäpuolelta ei juuri muuttanut hanhia. Hanhien muuttoreitti kulkee todennäköisesti Himangalta kohti Pahkalaa ja tuotantoalueen luoteispuolelta ja sen yli koilliseen. Kurkia havaittiin eniten matkalla pohjoiseen tuotantoalueen länsinurkan yli sekä vähän myös tuotantoalueen länsipuolella. Tuotannossa jo olevat tuulivoimalat saattavat ohjata muuttoa kiertämään tuulivoimapuistoja.

Tallikallion syysmuuttoseurannassa kirjattiin (lukemat pyöristettyinä) yhteensä 12 100 lentoa, joista 80 prosenttia (9700) suuntautui kaakon ja lounaan välille. Kaikista lennoista 80 prosenttia (9700) ylitti tuotantoalueen, mutta vain kuusi prosenttia (600) riskikorkeudella. Tuotantoalue sijoittuu laulujoutsenen ja metsähanhen syysmuuton päämuuttoreiteille (BirdLife Suomi 2023). Laulujoutsenten määrät olivat syksyllä kevätmuuttoa suuremmat mutta muuttajamäärä silti korkeintaan kohtalainen (590). Yhteenlaskettu harmaahanhilajien muuttajamäärä oli syksyllä (834) huomattavasti kevätmuuttoa vähäisempi. Lukemat viittaavat siihen, että harmaahanhien kevään päämuutto on kulkenut selvitysalueelta havaitulta sektorilta, mutta syksyllä kaikkein voimakkain muutto on keskittynyt muualle kuin havaintosektorin alueelle.

Hanhien muutto suuntautui harvalukuisena pääosin etelään tuotantoalueen yli ja sen länsipuolelta (Koutonen ym. 2024). Laulujoutsenmuutosta suurin osa suuntasi etelään. Kurkien syksyn muuttajamäärää (69) voidaan pitää vähäisenä. Kurkien syysmuuton päämuuttoreitti kulkeekin sisempänä mantereella. Petolintujen syksyn muuttajamäärät olivat sisämaalle tavanomaisia ja hieman odotettua vähäisempiä rannikkoalueen läheisyys huomioiden. Syksyllä vesistöjen ollessa vapaat ja mantereen ollessa lumeton hajaantuu muutto laajalti meren, sisävesien ja mantereen ylle, jolloin Tallikallion alue on mahdollisesti jäänyt rannikkomuuton ja mantereisen muuton keskittymien väliin. Lintujen syysmuutto tapahtuu useiden lajien osalta myös pidemmällä ajanjaksolla kuin keskittyneempi kevätmuutto.



5.12.2024

Tähän mennessä rakennettujen tuulivoimaloiden ei ole joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta havaittu pienentäneen lintupopulaatioita (Meller 2017). Vaikka lintutiheydet tuulivoimaloiden läheisyydessä ovat usein vähentyneet, sillä ei ole ollut vaikutusta lajien populaatiokokoihin laajemmilla alueilla tuulivoimaloiden ympäristössä (Rydell ym. 2012, 2017). Lintupopulaatiot eivät vaikuta olevan kovin herkkiä törmäysten aiheuttamalle lisäkuolleisuudelle, sillä lintulajien alttiuksissa törmätä kaikenlaisiin rakenteisiin (tuulivoimalat, voimajohdot, radiomastot, rakennukset) ei ole havaittu yhteyttä populaatiokokojen muutoksiin, vaikka miljoonia lintuja kuolee vuosittain törmäyksissä erilaisiin rakenteisiin (Drewitt & Langston 2008, Longcore ym. 2012, Loss ym. 2014). Esimerkiksi Ruotsissa tuulivoimaloiden ei ole havaittu tai arvioitu vaikuttaneen kansallisiin populaatiokokoihin yhdelläkään lajilla (Rydell ym. 2012, 2017). Joidenkin petolintupopulaatioiden on kuitenkin arvioitu olevan vaarassa pienentyä alueilla, joilla tuulivoimaloita on rakennettu paljon, esimerkiksi Kaliforniassa (Hunt ym. 2017, Katzner ym. 2017) ja Saksassa (Bellebaum ym. 2013, Grünkorn ym. 2017). Suomessa jo tuotannossa olevien ja suunniteltujen tuulivoimala-alueiden odotettavissa oleva kokonaisvaikutus lintupopulaatioihin on varsin vähäinen verrattuna esimerkiksi metsien hakkuiden kokonaispinta-alaan ja sen aiheuttamaan elinympäristöjen kokonaisvaltaiseen muuttumiseen.

Havaintoihin perustuvaan seurantaan liittyy useita epävarmuustekijöitä, kuten muuton vuosittainen vaihtelu, havainnoitsijoiden määrä sekä lentokorkeuden ja etäisyyden arviointi. Osa esitetyistä epävarmuuksista on sellaisia, jotka edellyttäisivät lisäselvitystä ja yleisempää menetelmien kehittämistä. Yksittäisillä linnuilla esim. muutto- ja levähdysalueet voivat vuosien varrella poiketa mallinnuksen tai havainnoinnin mukaisesta alueiden käytöstä. Toteutuneiden tuulivoima-alueiden vaikutuksia, kuten välttämiskäyttäytymistä ja sitä kautta mahdollisia muutto- ja levähdysalueiden menetyksiä tulisi seurata, mutta myös törmäysriskeihin kohdistuvia kokonaisvaikutuksia. Suositusten mukaisesti tehtynä törmäysmallinnus on varovaisuusperiaatetta noudattava ja todennäköisesti melko maltillinen väistökertoimien suhteen (esim. Suorsa 2019). Bandin ym. (2007) mukaan laskettua törmäysriskiä tulisi pitää indikaationa riskistä noin ± 10 % varmuudella, ei tarkkana lukuna. Erityisesti merituulivoimapuistoille päivitettyä mallinnusta käytettäessä tulisi törmäysriskiä pitää indikaationa riskistä ± 20 % varmuudella (Band 2012). Mikäli näkyvyysalue jää muutonseurannassa huomattavan vajaaksi, ei tuloksia voida pitää luotettavina. Lopulta, törmäyskuolleisuuden arviointiin vaikuttaa eniten se miten linnut väistävät roottoreita.



5.12.2024

6 Lähdeluettelo

- Ahlman, S., Lautaoja, H. & Vesamäki, J. 2024. Kauhajoen Kankalonselän tuulivoimahankkeen lintujen kevätmuuttoselvitys 2024. Sitowise Oy.
- Alerstam, T., Rosen, M., Bäckman, J., Ericson, P.G.P. & Hellgren, O. 2007. Flight speeds among bird species: Allometric and phylogenetic effects. *PLoS Biol* 5(8): e197. doi:10.1371/journal.pbio.0050197. Supporting Information. Protocol S1. Supplementary List of Flight Speeds and Biometry of Bird Species. doi:10.1371/journal.pbio.0050197.sd001
- Band, W. 2012. Using a collision risk model to assess bird collision risk for offshore wind farms. Guidance Document. British Trust for Ornithology & The Crown Estate. 62 s.
- 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.) *Birds and Wind Farms. Risk assessments and mitigation*. Lynx editions, Barcelona, s. 259–275.
- Bellebaum, J., Korner-Nievergelt, F., Dürr, T. & Mammen, U. 2013. Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population. *Journal for Nature Conservation*, 21(6): 394–400.
- BirdLife Suomi 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa - päivitys 2023. <https://tiedostot.birdlife.fi/pdf/lintujen-paamuuttoreitit-raportti-2023-birdlife.pdf>
- Drewitt, A.L. & Langston, R.H.W. 2008. Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1134: 233–266.
- Grünkorn, T., Blew, J., Krüger, O., Potiek, A., Reichenbach, M., von Rönn, J., Timmermann, H., Weitekamp, S. & Nehls, G. 2017. A Large-Scale, Multispecies Assessment of Avian Mortality Rates at Land-Based Wind Turbines in Northern Germany. *Wind Energy and Wildlife Interactions*, Presentations from the CWW2015 Conference, pp. 43–64.
- Hunt, W.G., Wiens, J.D., Law, P.R., Fuller, M.R., Hunt, T.L., Driscoll, D.E. & Jackman, R.E. 2017. Quantifying the demographic cost of human-related mortality to a raptor population. *PLoS ONE*, 12, e0172232.
- Katzner, T.E., Nelson, D.M., Braham, M.A., Doyle, J.M., Fernandez, N.B., Duerr, A.E., Bloom, P.H., Fitzpatrick, M.C., Miller, T.A., Culver, R.C.E., Braswell, L. & Dewoody, J.A. 2017. Golden Eagle fatalities and the continental-scale consequences of local wind-energy generation. *Conservation Biology* 31(2): 406–415. <https://www.jstor.org/stable/44202382>
- Koutonen, M., Kuvaja, I. & Laasanen, H. 2024. Kalajoen Tallikallion tuulivoimahankkeen lintujen syysmuuttoselvitys 2024. Sitowise Oy.
- Longcore, T., Rich, C., Mineau, P., MacDonald, B., Bert, D.G., Sullivan, L.M., Mutrie, E., Gauthreaux Jr, S.A., Avery, M.L., Crawford, R.L., Manville II, A.M., Travis, E.R. & Drake, D. 2012. An Estimate of Avian Mortality at Communication Towers in the United States and Canada. *PLoS ONE* 7(4): e34025. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0034025>.
- Loss, S.R., Will, T., Loss, S.S. & Marra, P.P. 2014. Bird-building collisions in the United States: estimates of annual mortality and species vulnerability. *Condor* 116: 8–23.



5.12.2024

Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 27/2017. 68 s.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016. Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon Pohjois-Pohjanmaalla.

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J.K., Pettersson, J. & Green, M. 2012. The effect of wind power on birds and bats – A synthesis. The Swedish Environmental Protection Agency. 150 s.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M. 2017. The effects of wind power on birds and bats – an updated synthesis report 2017. The Swedish Environmental Protection Agency. 128 s.

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

Scottish Natural Heritage 2018. Wind farm impacts on birds - Use of Avoidance Rates in the NatureScot Wind Farm Collision Risk Model. Published in Sept 2018 v2.

Sitowise 2023. Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavoituksen Natura-arviointia varten tehtävä lintujen törmäys- ja populaatiomallinnus päämuuttoreittien osalta. Raportti vain viranomaiskäyttöön.

Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnutusvuosikirja 2018: 148–155.

Tikkanen, H. (toim.) 2022. Hyvät käytännöt maakotkalle aiheutuvien vaikutusten arviointiin – esimerkkiraportti Nimettömänkankaan tuulivoimahankkeesta. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja, Sarja A 241. Metsähallitus, Vantaa. 59 s.

Tikkanen, H., Ekblad, C. & Tuohimaa, H. 2022. Tuulivoiman vaikutukset maa- ja merikotkaan sekä sääkseen Pohjanmaalla, Etelä- ja Keski-Pohjanmaalla. Etelä-Pohjanmaan liitto, Pohjanmaan liitto ja Keski-Pohjanmaan liitto. Raportti vain viranomaiskäyttöön.



SITOWISEN LUMO-RAPORTTEJA 149/2024

Kalajoen Tallikallion tuulivoimahankkeen päiväpetolintujen kesäseuranta 2024



Sisältö

1. Johdanto	3
2. Selvitysalueen sijainti ja yleiskuvaus	3
3. Työstä vastaavat henkilöt	4
4. Seurantamenetelmät	5
4.1. Epävarmuustekijät	7
5. Tulosten yhteenveto ja päätelmät	8
6. Kirjallisuus ja lähteet	9
Liitteet	10
Liite 1. Liitekarttojen tulkintaohjeet	10
Liite 2. Päiväpetolintuhavainnot	11

Päiväys: 5.9.2024

Tarkastaja: Sini Solala

Projektinnumero: KAU47597

Raportin pohjakartat: Maanmittauslaitoksen avoin aineisto 2024

Viittaussuositus: Ahlman, S., Laasanen, H. & Vesämäki, J. 2024:

Kalajoen Tallikallion tuulivoimahankkeen päiväpetolintujen kesäseuranta 2024. Sitowise Oy.

1. Johdanto

Neoen Renewables Finland Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Kalajoelle Tallikallion alueelle. Tuulivoimahanke koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä huoltoteistä.

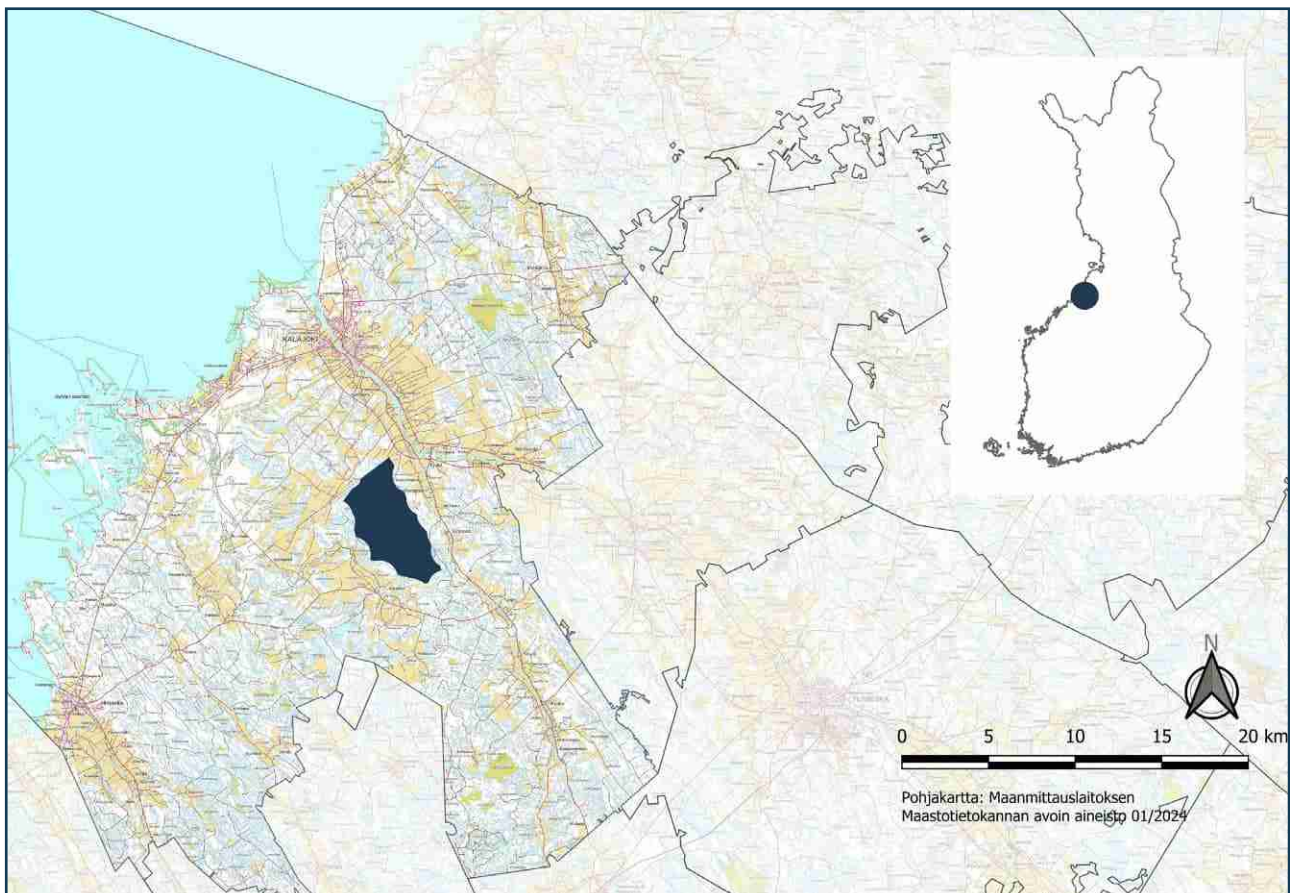
Tässä raportissa esitetään hankesuunnittelua varten Sitowise Oy:n tekemän päiväpetolintuseurannan tulokset, joiden perusteella voidaan arvioida hankkeen vaikutuksia. Alueella tehtiin seuranta yhteensä kymmenenä päivänä kesä–elokuussa 2024. Raportissa esitetään käytetyt seuranta-menetelmät, epävarmuustekijät sekä tulosten yhteenveto ja päätelmät.

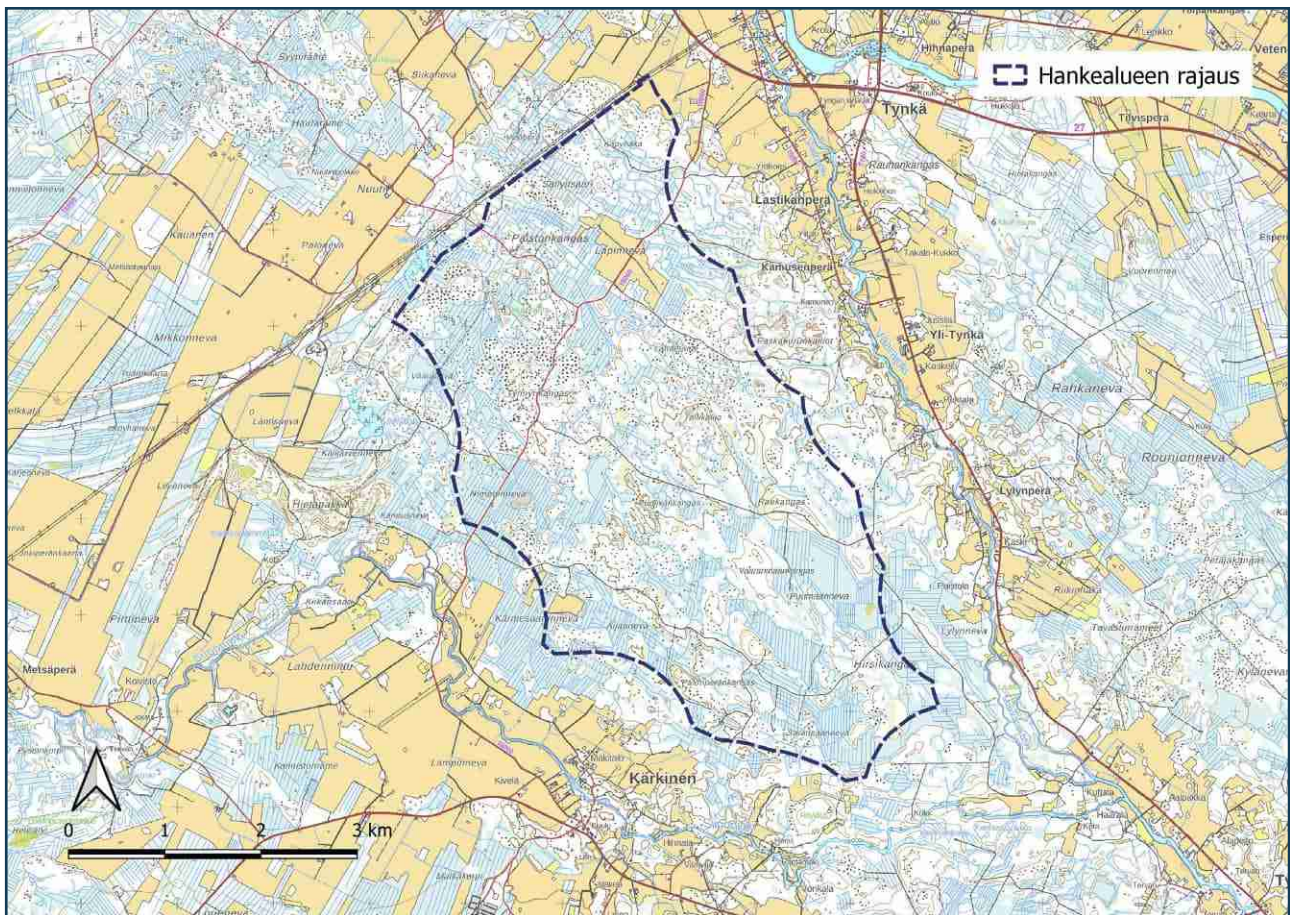
2. Selvitysalueen sijainti ja yleiskuvaus

Tallikallion suunniteltu tuulivoimahanke sijaitsee Kalajoen keskustasta noin kahdeksan kilometriä kaakkoon Tyngän taajaman lounaispuolella (kuva 1). Hankealue sijoittuu idänpuoleisen Vääräjoen ja lounais-etelänpuoleisen Siiponjoen välimaastoon. Hankealueen pinta-ala on noin 2 000 hehtaaria (kuva 2).

Hankealue sijaitsee keskiboreaalaisella metsäkasvillisuusvyöhykkeellä ja Pohjanmaan vietto- ja rahkakeitaiden suokasvillisuusvyöhykkeellä. Alue on pääosin kangasmetsien, rämeiden ja pienialaisten korpien mosaiikkia. Kasvupaikoiltaan metsät ovat enimmäkseen kuivia, kuivahkoja ja tuo-

Kuva 1. Hankealueen (sininen alue) lähestymiskartta. Lähikunnat ovat vaaleammalla sävyllä.





Kuva 2. Hankealueen sijainti ja rajaus.

reita kankaita. Lehtomaisten kankaiden laikkuja esiintyy lähinnä tuotantoalueen pohjois- ja itäosissa. Kivikkoisuutta on etenkin alueen keskiosissa. Alueen peltolohkot sijoittuvat pohjoisosaan ja lounaisrajan tuntumaan. Metsät ovat pääasiassa metsätaloustaloudessa ja suot ojitettuja, mikä on niiden luonnontilaa heikentävä tekijä. Ikärakenteeltaan metsät ovat enimmäkseen varttuneempia kasvatusmetsiä, mutta alueella tavataan myös eri-ikäisiä taimikoita ja joitakin harvapuustoisia alueita. Hankealueella ei esiinny nimettyjä vaka- tai virtavesiä, luonnonsuojelu-, Natura 2000- ja pohjavesialueita.

3. Työstä vastaavat henkilöt

Tallikallion päiväpetolintuseurannasta vastasi Henry Laasanen. Hän on tehnyt päiväpetolintuseurantoja kaksi vuotta. Hänellä on seitsemän vuoden mittainen aktiivinen lintuharrastustausta. Raportoinnista vastasivat luontokartoittaja (EAT) ja ympäristöhoitaja Santtu Ahlman sekä luontokartoittaja (EAT) ja puutarhuri Johanna Vesämäki. Ahlmanilla on 21 vuoden kokemus ja Vesämäellä kolmen vuoden kokemus luontoselvitysten raportoinneista.

4. Seurantamenetelmät

Seurannan tarkoituksena oli selvittää hankealueella ja sen läheisyydessä liikkuvien paikallisten päiväpetolintujen lentoratoja ja -korkeuksia. Lentoreittejä havainnoitiin 7.6.–8.8.2024 välisenä aikana kymmenenä päivänä kahdessa eri seurantapaikassa yhteensä 80 tuntia (taulukko 1). Havainnointi ajoitettiin noin kello 7.30–17.30 väliselle ajalle.

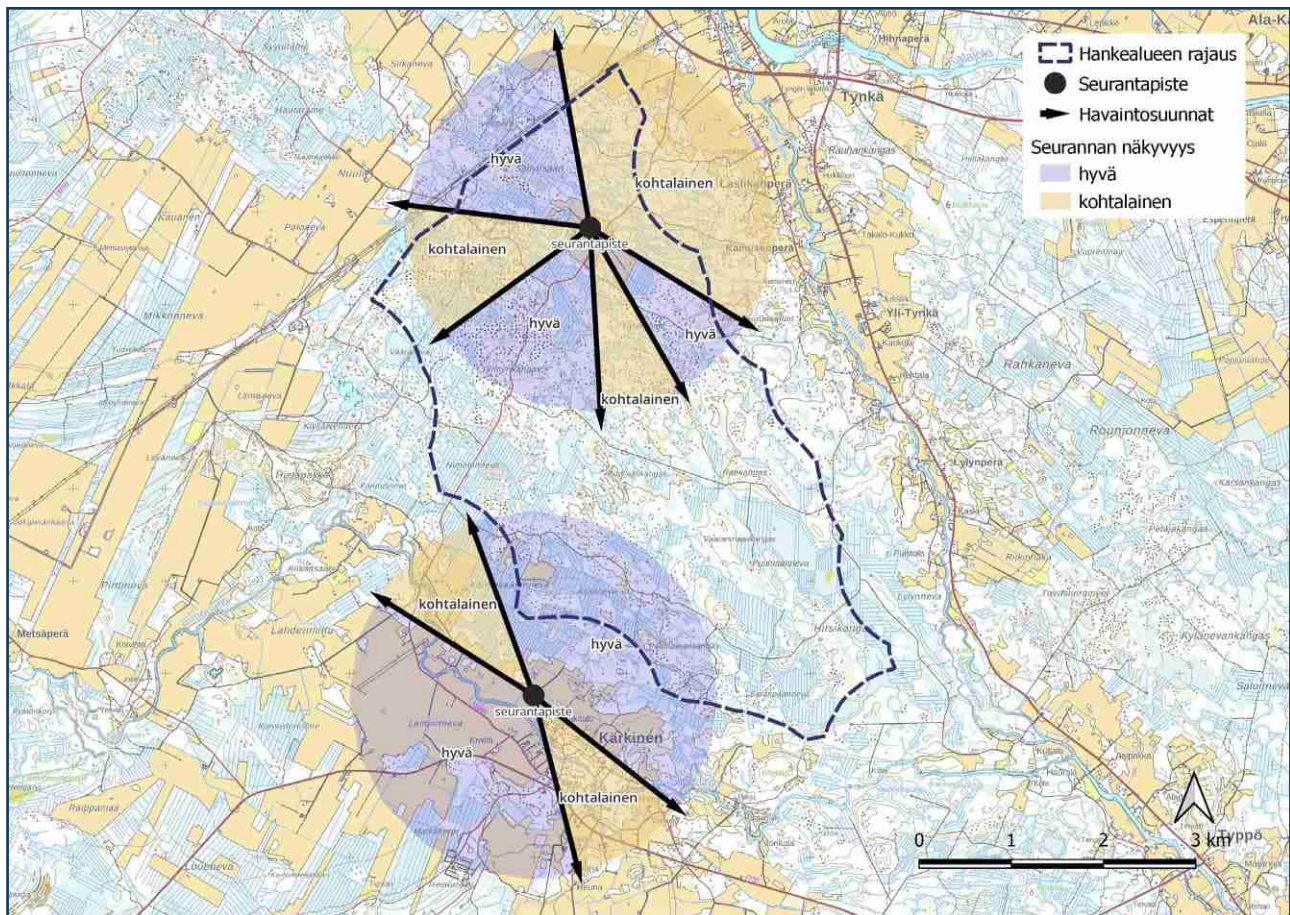
Päiväpetolintujen lentoreittejä seurattiin viitenä päivänä hankealueen eteläpuolella Kärkisen pelloilla, jossa oli kohtalainen näkyvyys luoteeseen ja kaakkoon ja hyvä näkyvyys kaikkialle muualle (kuvat 3 ja 4). Viitenä päivänä seuranta tehtiin hankealueen pohjoisosassa Lapinnevan pelloilla, jossa hyvä näkyvyys luoteeseen, etelä-lounaaseen ja kaakkoon sekä kohtalainen näkyvyys kaikkialle muualle (kuvat 3 ja 5).

Kokonaisuutena havaintopisteistä pystyttiin näkemään kohtalaisesti tai hyvin hankealueen ylittäviä päiväpetolintuja. Hyvin matalalla kulkeneita lentoja ei kuitenkaan ollut mahdollista havaita kattavasti.

Uusimmassa luontoselvitysoppaassa ei esitetä erityisiä menetelmiä päiväpetolintuseurantoihin (Mäkelä & Salo 2023).

Päivämäärä	Havainnointi-aika	Auringon-nousu	Auringon-lasku
7.6.2024	8.50–16.50	3.03	23.39
17.6.2024	8.00–16.00	2.49	0.01
24.6.2024	9.00–17.00	2.51	0.03
26.6.2024	7.30–13.30	2.55	23.58
9.7.2024	9.30–17.30	3.20	23.32
11.7.2024	7.30–15.30	3.25	23.27
23.7.2024	8.30–16.30	4.01	22.52
25.7.2024	7.30–15.30	4.07	22.46
6.8.2024	9.20–17.20	4.46	22.06
8.8.2024	8.00–16.00	4.52	22.00

Taulukko 1.
Seurannan päivämäärät ja havainnointiaika sekä auringon-nousun ja -laskun ajoittuminen.



Kuva 3. Havainnointipisteet ja eri sektoreiden näkyvydet.



Kuva 4. Näkymä Kärkisen pelloilla koilliseen oli hyvä.



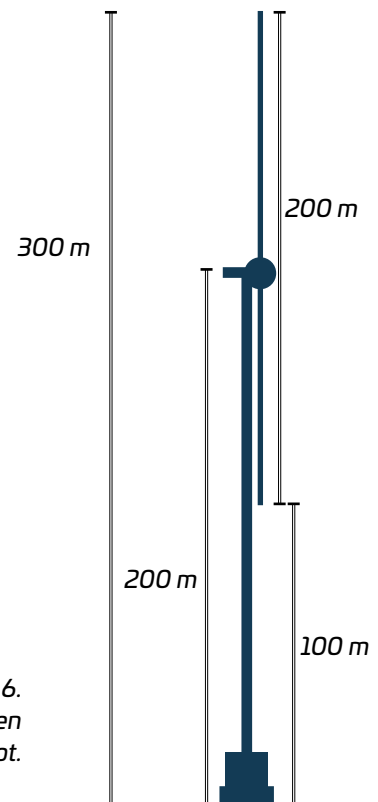
HANNU HONKONEN

Kuva 5. Näkymä Lapinnevan pelloilla kaakkoon oli hyvä.

Havaintoaikana kirjattiin kaikki kohdelajien lennot niin tarkasti kuin mahdollista. Kerättäviä tietoja olivat lentoreitin lisäksi yksilömäärä, ikä, kellonaika, lentokorkeus sekä mahdolliset lisätiedot. Lentokorkeudet arvioitiin mahdollisimman tarkasti metreinä. Lennot 100–300 metrin korkeudella hankealueen yllä olivat ns. riskilentoja suunniteltujen voimalayksiköiden korkeuksien mukaan (kuva 6).

4.1. Epävarmuustekijät

Päiväpetolintuselvitysten epävarmuustekijät liittyvät tyypillisesti liian suppeaan näkyvyysalueeseen, jolloin linnut voivat lentää katvealueilla, eikä niitä voi havaita. Tässä selvityksessä on kohtalainen näkyvyys hankealueen ilmatilaan. Kaikkia alle 50 metriä korkealla lentoja ei ole ollut mahdollista havaita, mutta korkealle lentäneet päiväpetolintujen näkyvyys on ollut kokonaisuutena melko hyvä tai kohtalainen. Sääolosuhteilla on usein vaikutusta päiväpetolintujen lentoaktiivisuuteen, eivätkä esimerkiksi meri- ja maakotkat nouse termiikkiin (ilmavirtauksiin) sateella tai sumussa. Tässä selvityksessä kaikki seurantapäivät tehtiin lentoaktiivisuuden kannalta hyvissä olosuhteissa (taulukko 2).



Kuva 6.
Voimalayksiköiden
korkeustiedot.

Päivämäärä	Lämpötila alussa	Lämpötila lopussa	Pilvisyys alussa	Pilvisyys lopussa	Tuuli alussa	Tuuli lopussa
7.6.2024	14 °C	17 °C	0/8	5/8	2 m/s W	4 m/s W
17.6.2024	15 °C	22 °C	4/8	6/8	1 m/s SE	2 m/s SE
24.6.2024	14 °C	19 °C	8/8	5/8	3 m/s W	4 m/s W
26.6.2024	18 °C	25 °C	0/8	0/8	1 m/s W	3 m/s W
9.7.2024	16 °C	18 °C	2/8	6/8	3 m/s S	4 m/s S
11.7.2024	16 °C	19 °C	6/8	6/8	2 m/s SE	3 m/s SE
23.7.2024	18 °C	25 °C	2/8	4/8	2 m/s SE	4 m/s SE
25.7.2024	20 °C	26 °C	7/8	5/8	1 m/s SE	3 m/s SE
6.8.2024	16 °C	21 °C	1/8	3/8	1 m/s E	3 m/s E
8.8.2024	15 °C	22 °C	0/8	3/8	3 m/s SE	4 m/s SE

Taulukko 2. Sääolosuhteet inventointien aikana. Pilvisyydessä esimerkiksi 0/8 = pilvetön ja 8/8 = täyspilvinen.

5. Tulosten yhteenveto ja päätelmät

Seurannan aikana kirjattiin kuudesta päiväpetolintulajista yhteensä 48 lentoa (taulukko 3). Kana-haukka nähtiin vain kerran joten se oli satunnaislaji. Varpushaukasta merkittiin viisi lentoa, joista neljä sijoittui hankealueen eteläpuolelle. Reviiriin tai pesintään viittaavia havaintoja ei saatu.

Mehiläishaukasta tehtiin seitsemän lentohavaintoa. Koiras nähtiin kerran soidinlennossa hanke-alueen etelälaidalla ja 6.8. eteläosassa nähtiin kaksi samana vuonna syntynyttä nuorta yksilöä lennossa. Havainnot viittaavat pesintään joko hankealueen eteläosassa tai alueen ulkopuolella. Mehiläishaukan pesimäkanta käsittää 1 800–2 700 paria (Lehikoinen ym. 2018) ja laji on erittäin uhanalainen.

Tuulihaukasta merkittiin yhteensä kahdeksan lentohavaintoa, joista valtaosa keskittyi hanke-alueen eteläpuolelle. Lapinnevalla nähtiin samana vuonna syntynyt nuori yksilö 8.8., mutta pesäpai-kasta ei ole tietoa ja se on voinut olla hankealueen ulkopuolella.

Hiirihaukasta kirjattiin 18 lentohavaintoa, mikä on seurannan suurin lajikohtainen määrä. Valta-osa havainnoista keskittyi Lapinnevan ympäristöön, jossa nähtiin myös soidinlentoa. Viimeisenä seurantapäivänä nähtiin kaksi samana vuonna syntynyttä nuorta yksilöä. Havainnot viittaavat siihen, että hankealueen pohjoisosassa tai alueen välittömässä läheisyydessä koillispuolella on ollut pesintä. Hiirihaukan pesimäkanta käsittää 3 600–4 600 paria (Lehikoinen ym. 2018) ja laji on vaarantunut.

Kaikkien seurannassa havaittujen päiväpetolintujen lennot esitetään kartoilla liitteessä 2. Jokai-sen lennon tarkat tiedot ovat koottuina karttojen yhteydessä oleviin taulukoihin. Aineistoa voidaan hyödyntää ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Laji	Tieteellinen nimi	Lentojen lukumäärä	EU:n lintu-direktiivin laji	Uhanalaisuusluokka
Mehiläishaukka	<i>Pernis apivorus</i>	7	x	EN
Sinisuhaukka	<i>Circus cyaneus</i>	9	x	VU
Kanahaukka	<i>Accipiter gentilis</i>	1	x	NT
Varpushaukka	<i>Accipiter nisus</i>	5	-	-
Hiirihaukka	<i>Buteo buteo</i>	18	-	VU
Tuulihaukka	<i>Falco tinnunculus</i>	8	-	-

Taulukko 3. Seurannassa havaittujen päiväpetolintulajien lentojen lukumäärät ja luokitukset.

EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä.

6. Kirjallisuus ja lähteet

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U-M. (toim.) 2019:

Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019.

Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Lehikoinen, A., Below, A., Jukarainen, A., Laaksonen, T., Lehtiniemi, T., Mikkola-Roos, M., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rusanen, P., Sirkiä, P., Tiainen, J. & Valkama, J. 2018:

Suomen lintujen pesimäkantojen koot. Linnut vuosikirja 2018. BirdLife Suomi ry,

Luonnontieteellinen keskusmuseo ja SYKE.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2023:

Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle.

2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023.

Liitteet

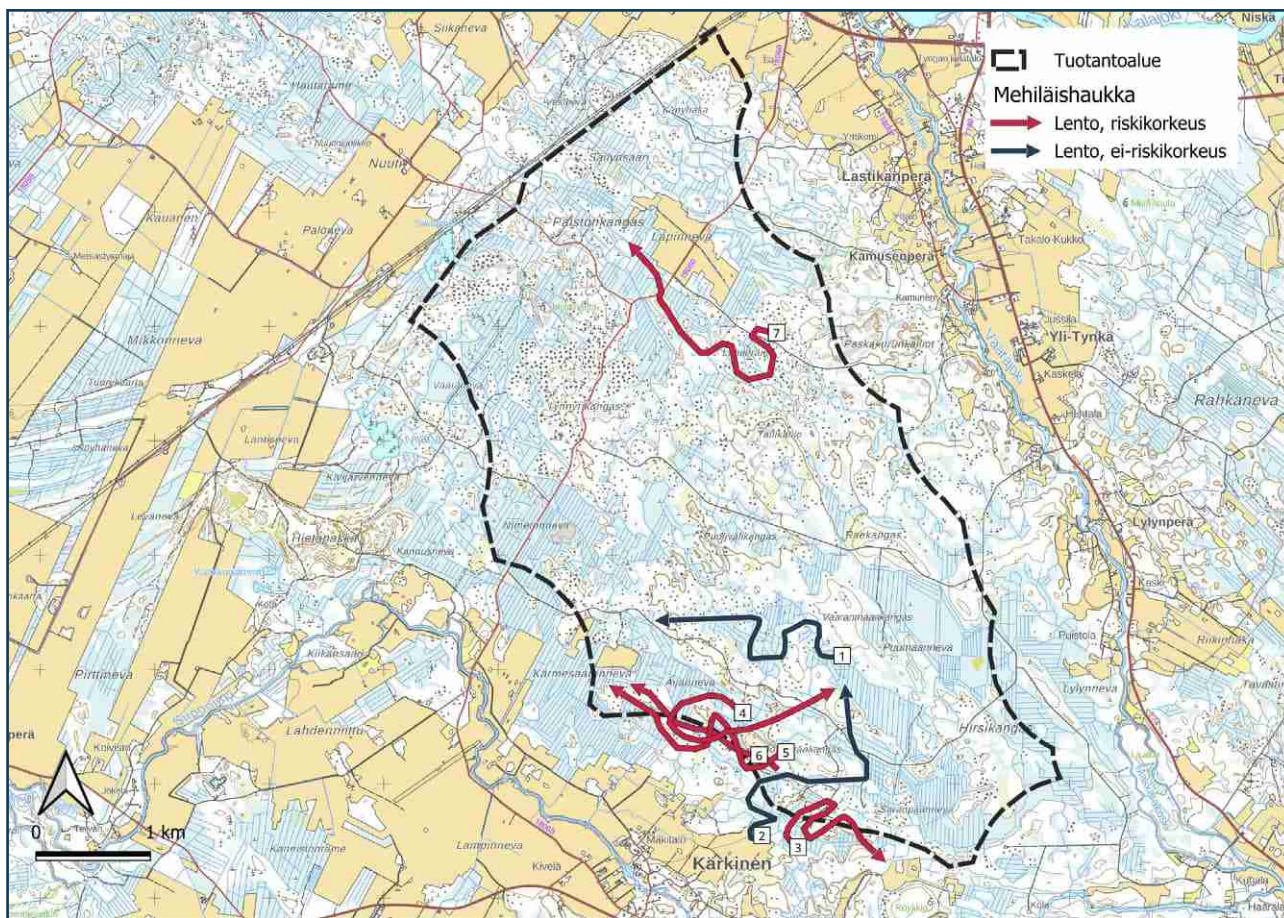
Liite 1. Liitekarttojan tulkintaohjeet.

Liitteen 2 karttoihin on koottu kaikki seurannan aikana kertyneet lentotiedot. Lennot esitetään yksilökohtaisesti siten, että kartan perässä olevassa taulukossa on kunkin yksilön tarkat tiedot. Taulukoiden lentojen numerot vastaavat karttojen numeroita. Taulukon muut tiedot koskevat yksilömäärää, ikää, sukupuolta, lentosuuntaa, lentokorkeutta, kellonaikaa sekä mahdollisia lisätietoja. Liitekarttoja tarkastellessa tulee kuitenkin huomioida, että lintujen lentäessä toisinaan hyvin matalalla, ei niiden havaitseminen ollut aina mahdollista tietyillä alueilla.

Nuolet on pyritty piirtämään mahdollisimman tarkasti maastossa karttapohjille. Jokainen nuoli kuvaa linnun lentorataa siltä matkalta, miltä se on pystytty havaitsemaan. Mikäli taulukon lisätiedoissa mainitaan, että lintu on esimerkiksi lähtenyt puusta, kuvaa nuolen alkupiste lähtöpaikkaa. Jos lintu on vastaavasti laskeutunut, niin nuolen kärki tarkoittaa laskeutumispaikkaa. Esimerkiksi maakotkat kaartelevat usein lähes taukoamatta, mutta kaartelut on esitetty mutkitteluina vain mikäli lentosuunta on muuttunut oleellisesti.

Liite 2. Päiväpetolintuhavainnot

Mehiläishaukka



Lento	PVM	Yksilö-määrä	Ikä	Sukupuoli	Suunta	Korkeus (m)	Aika	Muuta
1	9.7.2024	1	Ad	-	W	50-90	11.01-11.10	
2	23.7.2024	1	Ad	K	N	50-90	12.11-12.18	
3	23.7.2024	1	-	-	SE	60-100	14.32-14.38	
4	6.8.2024	1	Ad	K	NE	40-100	10.38-10.46	Soidinlentoa
5	6.8.2024	2	1kv	-	NW	30-140	11.50-12.03	
6	6.8.2024	1	Ad	-	NW	30-140	11.50-12.03	
7	8.8.2024	1	Ad	-	NW	5-170	14.23-14.28	Laskeutui metsään

Ad = aikuinen yksilö

Tuusulan alue

Sinisuoehaukka

Lento, riskikorkeus

Lento, ei-riskikorkeus

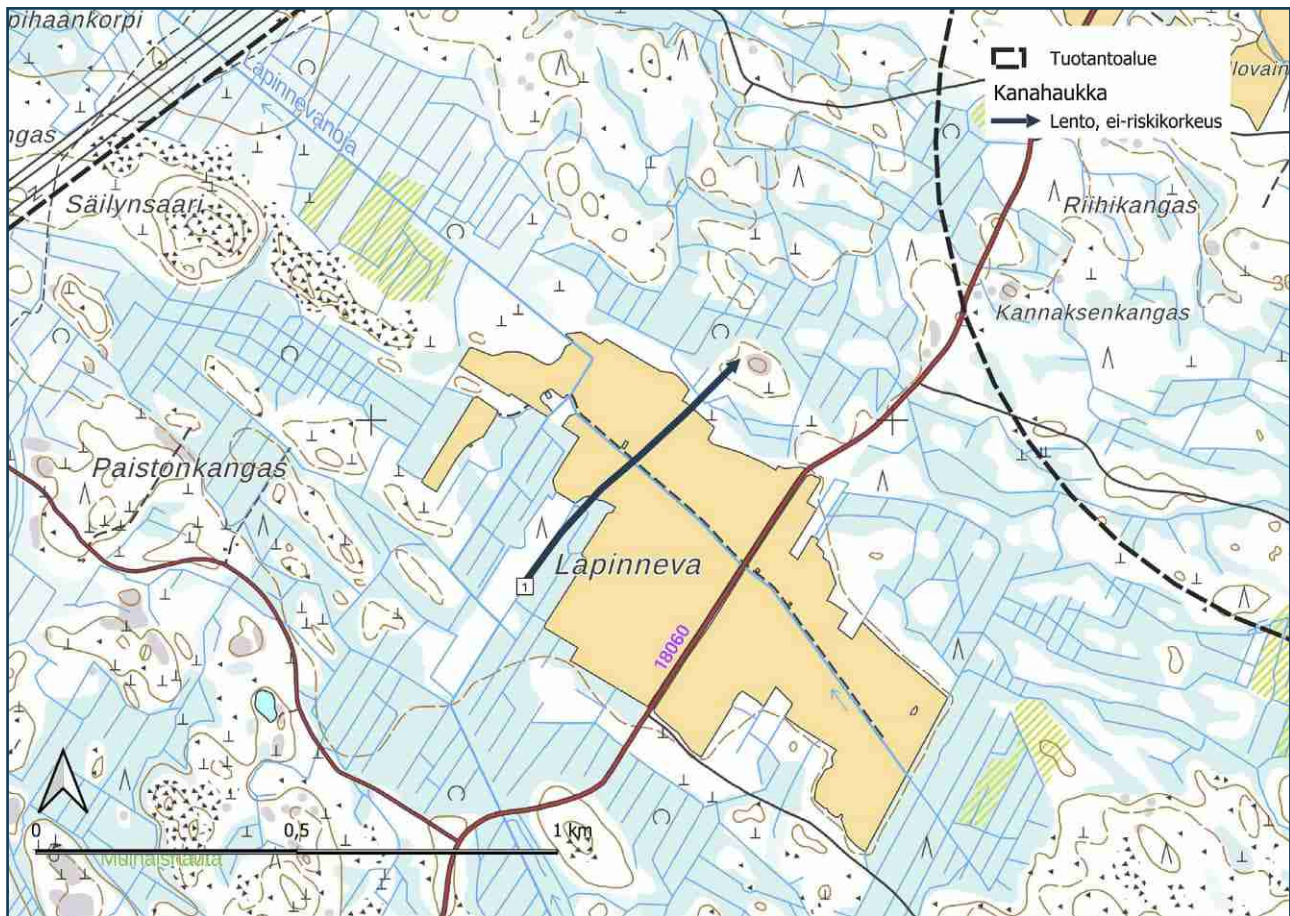
0 1 2 km

Nuutti, Karkinen, Yli-Tynkä, Lastikanperä, Kamusenperä, Paskaharvikkala, Hirsikangas, Lylynperä, Rauhaneva, Lähdenmättä, Kivela, Karkinen.

Lento	PVM	Yksilö-määrä	Ikä	Suku-puoli	Suunta	Korkeus (m)	Aika	Muuta
1	17.6.2024	1	Ad	K	E	30–120	11.11–11.20	
2	17.6.2024	1	Ad	K	NW	30–40	12.31–12.34	
3	24.6.2024	1	Ad	K	NE	60–130	10.00–10.05	
4	26.6.2024	1	Ad	K	NE	5–10	8.03–8.07	
5	26.6.2024	1	Ad	K	SE	20–80	13.02–13.06	
6	11.7.2024	1	Ad	N	N	30–80	11.24–11.30	
7	11.7.2024	1	Ad	N	S	20–60	13.45–13.49	
8	25.7.2024	1	Ad	K	SE	5–50	10.46–10.53	
9	8.8.2024	1	Ad	N	NNE	30–70	14.32–14.37	

12

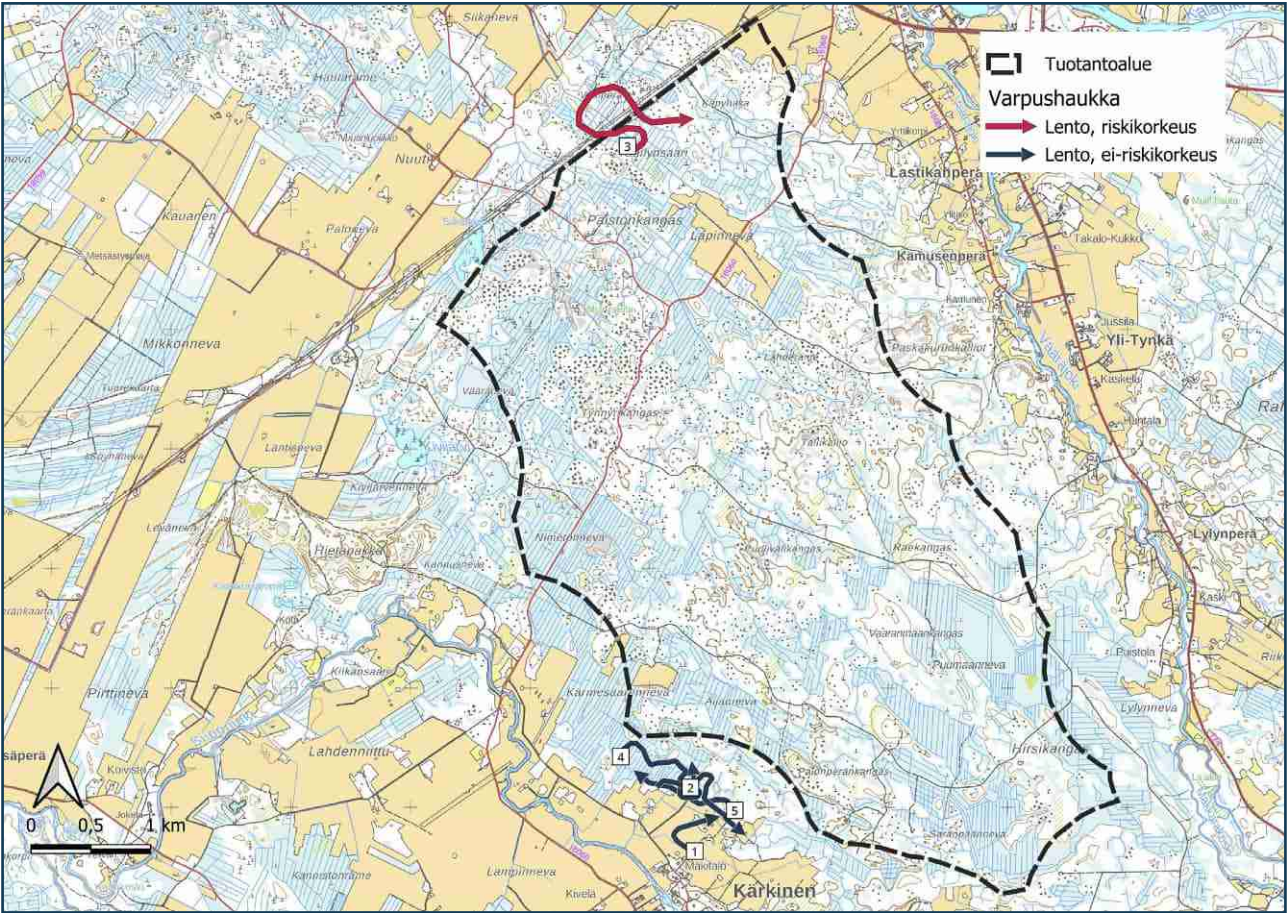
Kanahaukka



Lento	PVM	Yksilö- määrä	Ikä	Suku- puoli	Suunta	Korkeus (m)	Aika	Muuta
1	26.6.2024	1	Ad	N	NE	10-20	8.33-8.35	

Ad = aikuinen yksilö

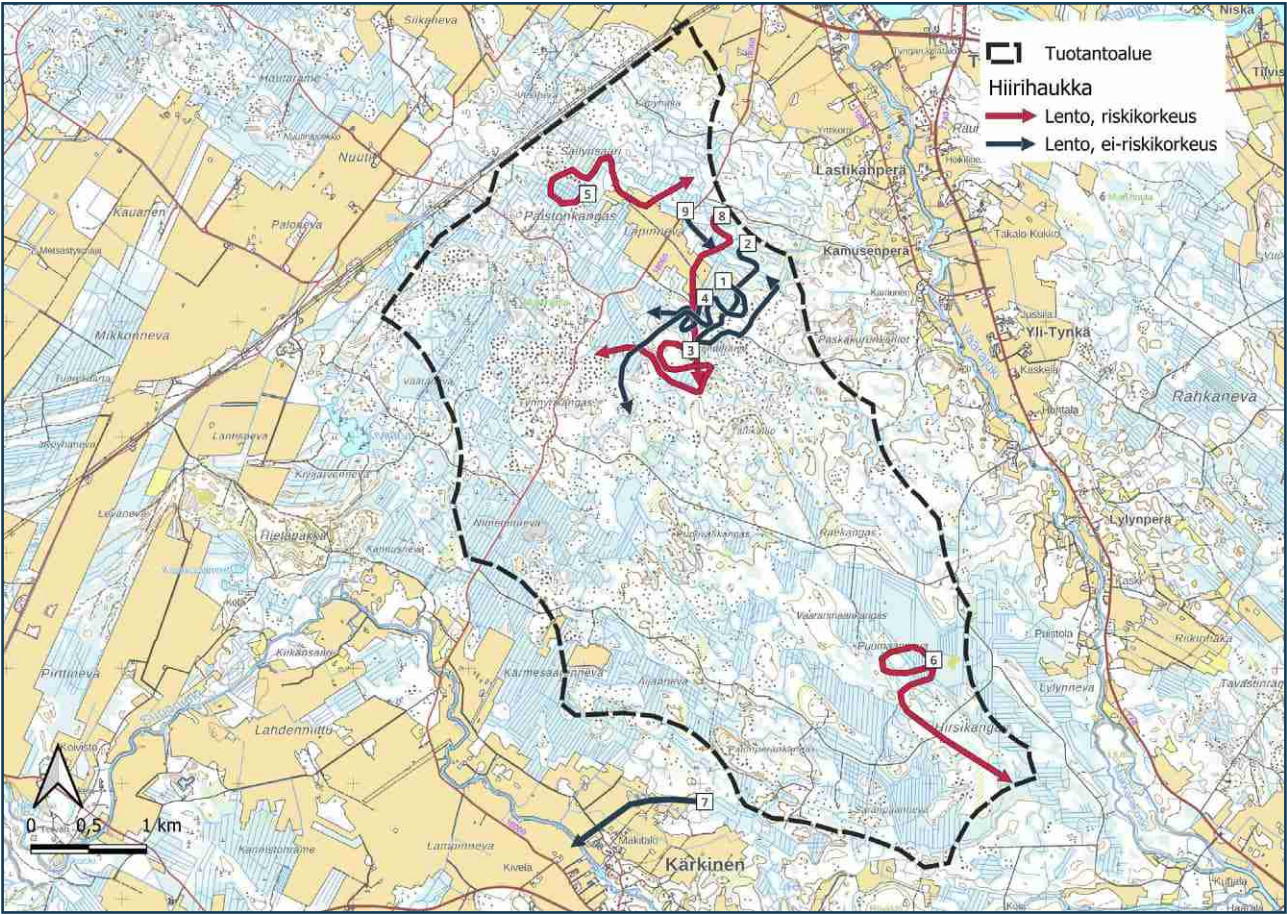
Varpushaukka



Lento	PVM	Yksilö-määrä	Ikä	Suku-puoli	Suunta	Korkeus (m)	Aika	Muuta
1	23.7.2024	1	Ad	N	NE	0–20	9.24–9.27	Laskeutui puustoon
2	23.7.2024	1	Ad	N	SE	20–30	13.55–13.57	
3	25.7.2024	1	-	-	E	70–120	13.16–13.22	
4	6.8.2024	1	Ad	K	N	5–30	13.39–13.42	
5	6.8.2024	1	Ad	K	NW	20–30	13.57–14.03	

Ad = aikuinen yksilö

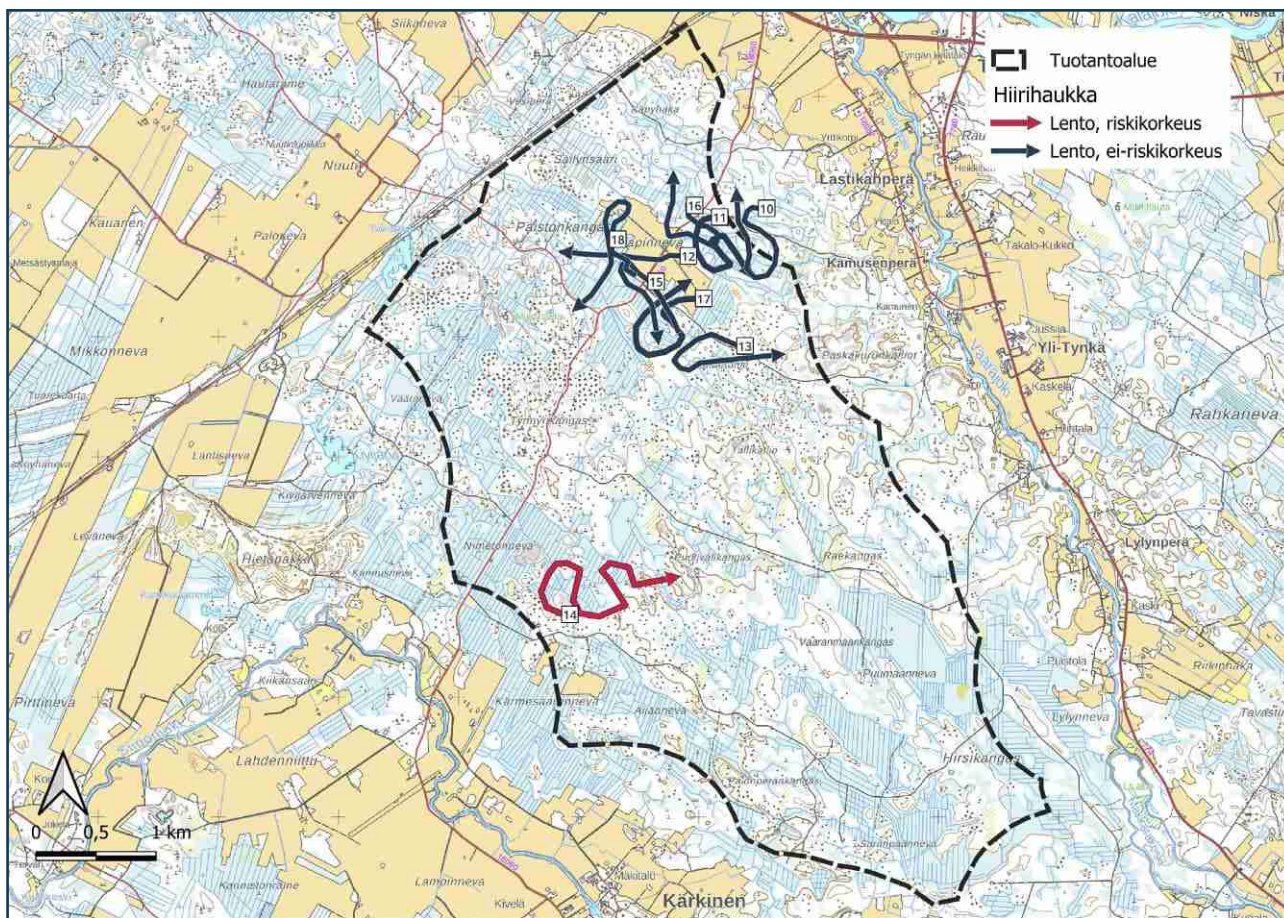
Hiirihaukka 1/2



Lento	PVM	Yksilö-määrä	Ikä	Suku-puoli	Suunta	Korkeus (m)	Aika	Muuta
1	7.6.2024	1	Ad	-	SSE	20-50	9.31-9.35	
2	7.6.2024	2	Ad	KN	NW	20-60	10.05-10.12	Soidinlentoa
3	7.6.2024	1	Ad	-	WSW	70-110	11.32-11.36	
4	7.6.2024	1	Ad	-	W	20-40	12.40-12.45	
5	7.6.2024	1	Ad	-	NE	50-110	13.02-13.06	
6	24.6.2024	2	Ad	-	SE	70-120	12.12-12.20	Soidinlentoa
7	24.6.2024	1	Ad	-	SW	30-60	12.41-12.46	
8	26.6.2024	1	Ad	-	S	30-100	9.22-9.29	
9	26.6.2024	1	Ad	-	SE	5-10	11.44-11.47	Lähti puusta

Ad = aikuinen yksilö

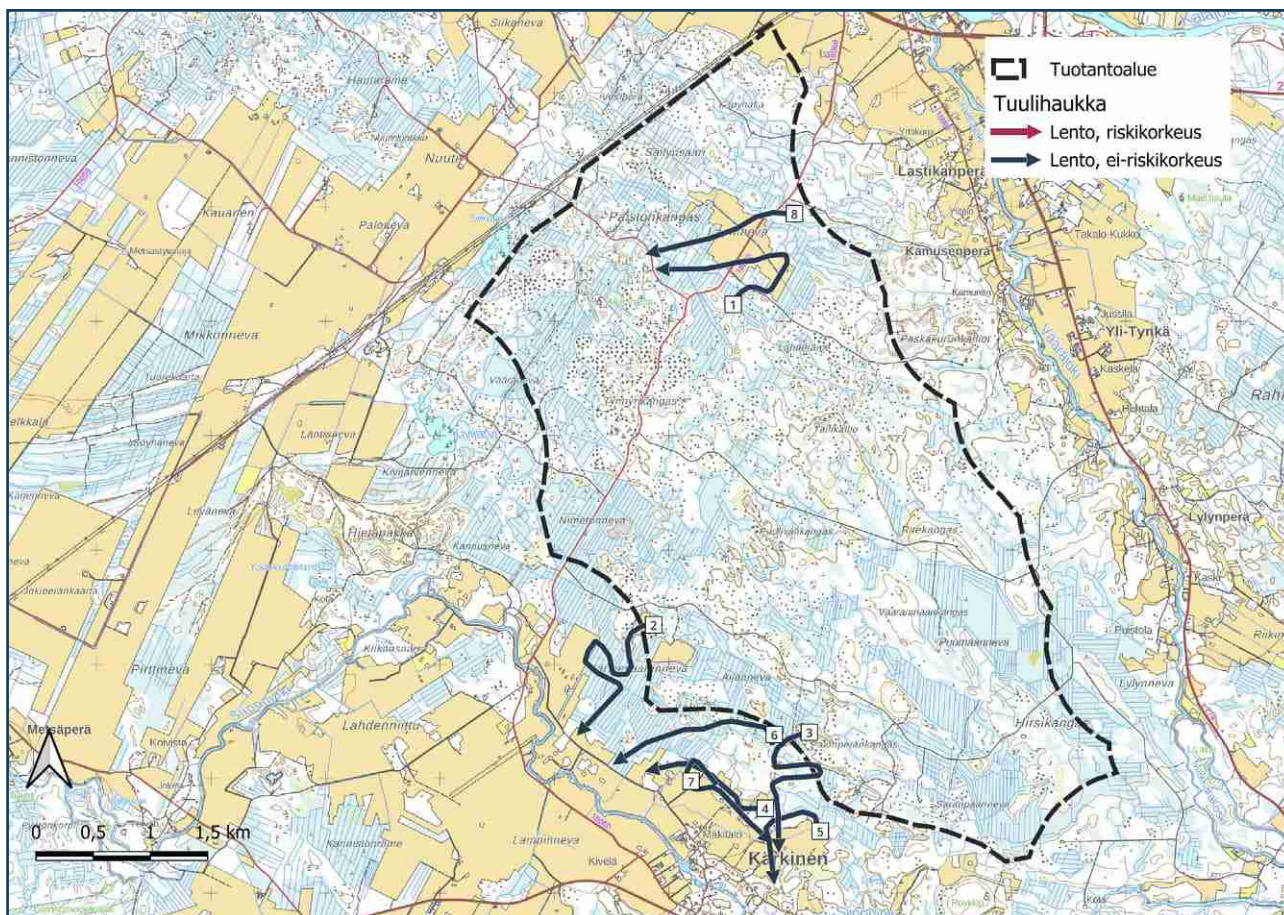
Hiirihaukka 2/2



Lento	PVM	Yksilö-määrä	Ikä	Sukupuoli	Suunta	Korkeus (m)	Aika	Muuta
10	26.6.2024	1	Ad	-	N	20-70	13.00-13.06	
11	11.7.2024	1	Ad	-	SE	10-50	8.05-8.10	
12	11.7.2024	1	Ad	-	W	20-40	9.33-9.37	
13	11.7.2024	1	Ad	-	E	20-60	13.45-13.49	
14	23.7.2024	1	Ad	-	E	120-170	14.06-14.11	
15	25.7.2024	2	Ad	-	S	10-30	9.45-9.52	
16	25.7.2024	1	Ad	-	N	20-80	14.17-14.21	
17	8.8.2024	2	1kv	-	NE	30-60	10.04-10.09	
18	8.8.2024	1	1kv	-	SW	5-50	11.45-11.56	Lähti puusta

Ad = aikuinen yksilö, 1kv = 1. kalenterivuoden yksilö (samana vuonna syntynyt)

Tuulihaukka



Lento	PVM	Yksilö-määrä	Ikä	Sukupuoli	Suunta	Korkeus (m)	Aika	Muuta
1	7.6.2024	1	Ad	K	W	20-60	15.01-15.06	
2	17.6.2024	1	Ad	K	SW	20-60	12.50-12.56	
3	17.6.2024	1	Ad	-	S	40-60	14.49-14.56	
4	24.6.2024	1	Ad	N	W	30-40	12.55-12.59	
5	24.6.2024	1	Ad	N	S	5-70	14.04-14.08	
6	9.7.2024	1	Ad	N	SW	30-60	14.22-14.26	
7	9.7.2024	1	Ad	N	SE	20-50	14.48-14.53	
8	8.8.2024	1	1kv	-	W	20-40	8.37-8.41	

Ad = aikuinen yksilö, 1kv = 1. kalenterivuoden yksilö (samana vuonna syntynyt)



Tallikallion tuulivoimahankkeen päiväpetolintujen törmäysmallinnus, Kalajoki

Neoen Renewables Finland Oy

Päiväys	2.12.2024
Laatija	Markku Huttunen
Tarkastaja	Juha Kiiski
Projektinumero	KAU47597

2.12.2024

Sisällysluettelo

1	Johdanto	3
2	Linnustoselvitykset	4
	2.1 Päiväpetolintuseuranta	6
3	Aineisto ja menetelmät	7
	3.1 Törmäysmallinnus.....	7
4	Tulokset	9
	4.1 Törmäysmallinnuksen tulokset	9
	4.1.1 Mehiläishaukka	9
	4.1.2 Hiirihaukka	10
	4.1.3 Vaikutus populaatioon	11
5	Yhteenveto ja johtopäätökset.....	12
6	Lähdeluettelo	13



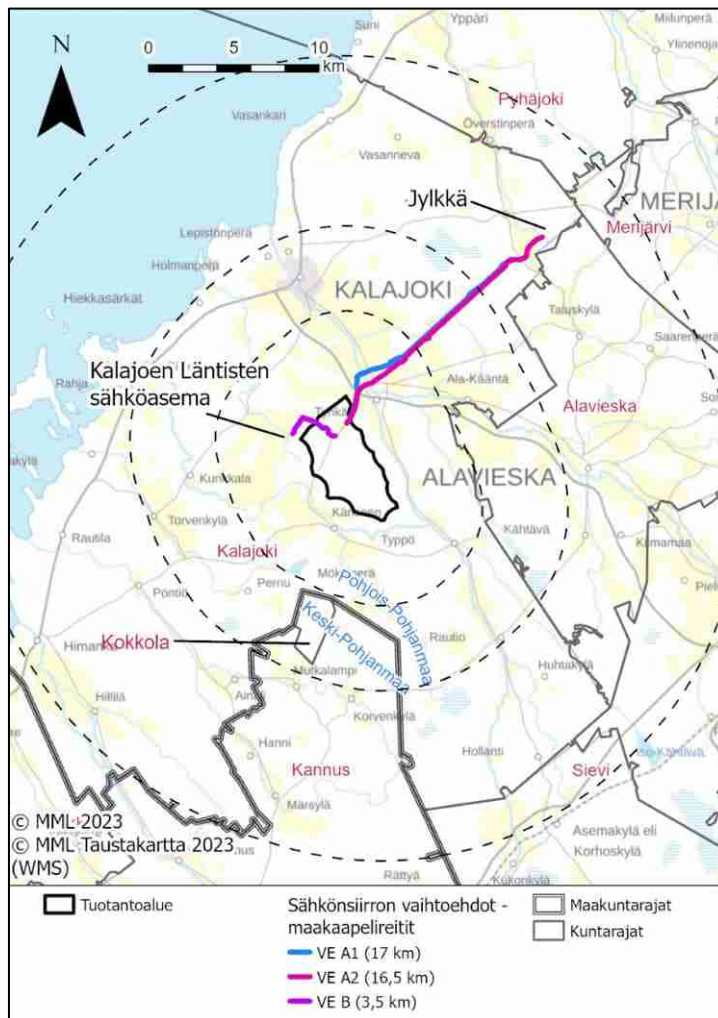
2.12.2024

Tallikallion tuulivoimahankkeen päiväpetolintujen törmäysmallinnus, Kalajoki

1 Johdanto

Tehtävänä oli laatia Kalajoelle sijoittuvalle Tallikallion tuulivoimahankkeelle erittäin uhanalaisen (EN) mehiläishaukan sekä vaarantuneen (VU) hiirihaukan törmäysmallinnus kesällä 2024 alueella tehtyjen petolintuseurantojen pohjalta.

Tallikallion suunniteltu tuotantoalue sijaitsee Kalajoen keskustasta noin kahdeksan kilometriä kaakkoon Tyngän taajaman lounaispuolella (Kuva 1). Hankealue sijoittuu idänpuoleisen Vääräjoen ja lounais-etelänpuoleisen Siiponjoen välimaastoon. Hankealueen pinta-ala on noin 2000 hehtaaria. Hankkeelle laaditussa tuulivoimaosayleiskaavan ehdotuksessa kaava-alueelle on osoitettu 17 tuulivoimalaa (Kuva 2).

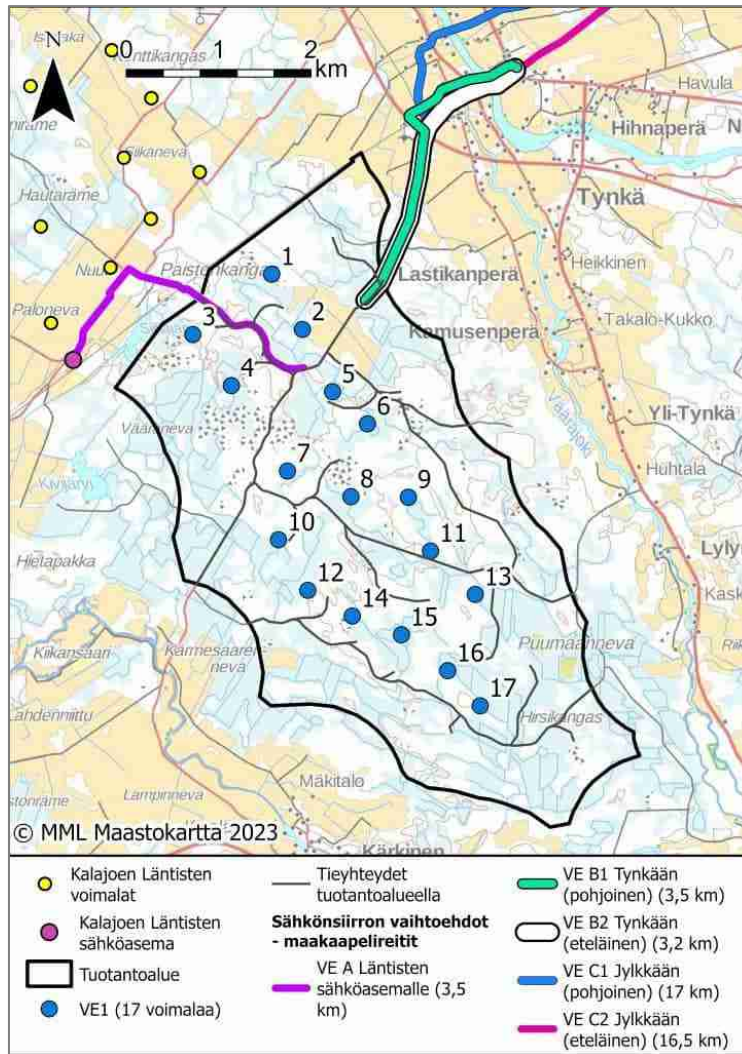


Kuva 1. Tallikallion hanke- ja kaava-alueen sijainti.



2.12.2024

Hankkeen YVA-menettelyn aikana alueella toteutettiin linnustoselvityksiä vuonna 2024. Linnustoselvityksistä vastasivat Sitowise Oy:n luontokartoittajat. Kevätmuutonseurannan tekivät metsätalousinsinööri (AMK) Lauri Tamminen ja Henry Laasanen. Syysmuutonseurannan tekivät luontokartoittaja (EAT) Ilkka Kuvaja ja Henry Laasanen. Lisäksi hankkeessa tehtiin kesällä 2024 petolintuseurantaa, josta vastasi Henry Laasanen. Selvitystietojen perusteella törmäysmallinnuksen on laatinut FT Markku Huttunen Sitowise Oy:stä. Työn tilaajana on Neoen Renewables Finland Oy.



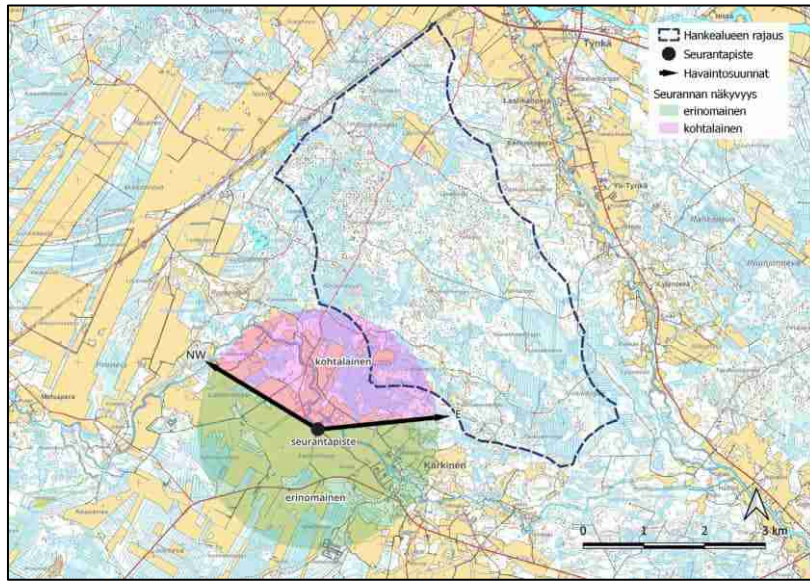
Kuva 2. Hankkeen alustava voimalasijoittelu ja huoltotiestä vaihtoehdossa VE1 ja alustava sähköaseman sijainti.

2 Linnustoselvitykset

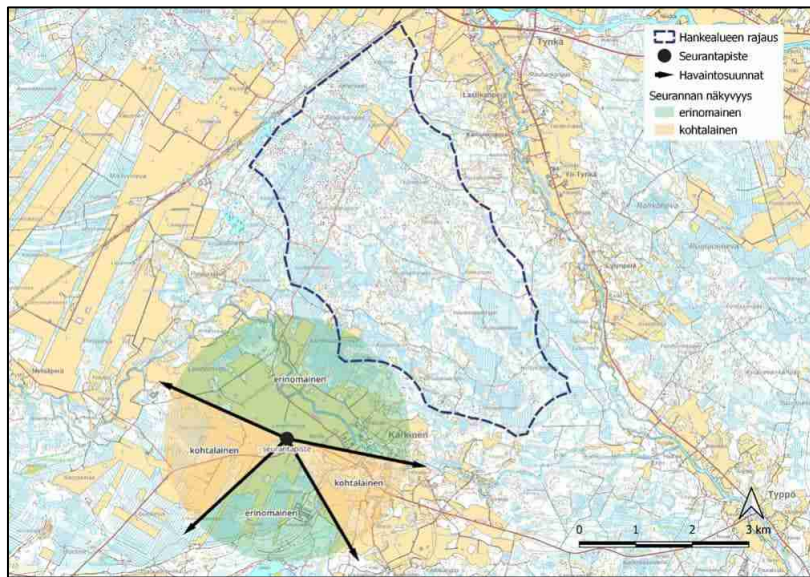
Hankkeen YVA-menettelyn aikana vuonna 2024 alueella toteutettiin linnustoselvityksiä, joihin lukeutui kevätmuuttoseuranta maaliskokuussa 2024 yhteensä 14 päivänä (Ahlman ym. 2024a) sekä syysmuuttoseuranta elokuussa 2024 yhteensä 20 päivänä (Koutonen ym. 2024). Muutonseurantapaikat, joita oli kaksi, on esitetty oheisissa kuvissa (Kuva 3, Kuva 4). Ne valittiin huomioiden lintujen muuttosuunnat ja kohteelta avautuva mahdollisimman laaja näkyvyys.



2.12.2024



Kuva 3. Tallikallion alueella vuonna 2024 toteutetun lintujen kevätmuuttoseurannan seurantapiste.



Kuva 4. Tallikallion alueella vuonna 2024 toteutetun lintujen syysmuuttoseurannan seurantapiste.

Tuotantoalueella ja sen läheisyydessä kulkee useita muuttolintujen valtakunnallisia päämuuttoreittejä (Birdlife Suomi 2023). Näistä erityisesti kurki, metsähanhi, piekana ja merikotka muuttavat tuotantoalueen läpi tai sen välittömästä läheisyydestä. Kevätmuutonseurannoissa 2024 havaittiin yhteensä 20 merikotkaa, joista puolet törmäyskorkeudella. Maakotkia havaittiin kaksi, joista toinen törmäyskorkeudella. Muista päiväpetolinnuista havaintoja tehtiin sääksestä (2), sinisuohaukasta (15), ruskosuohaukasta (2), hiirihaukasta (4), piekanasta (41, joista 25 % törmäyskorkeudella), hiirihaukkalajista (1), kiljukotkalajista (1), varpushaukasta (10), tuulihaukasta (6), ampuhaukasta (2) sekä muuttohaukasta (1). Mehiläishaukasta ei tehty kevätmuuttohavaintoja.

Syysmuutonseurannoissa 2024 havaittiin yhteensä kuusi merikotkaa, joista kaksi törmäyskorkeudella. Maakotkasta ja piekanasta ei tehty havaintoja. Petolinnuista syysmuutonaikaisia



2.12.2024

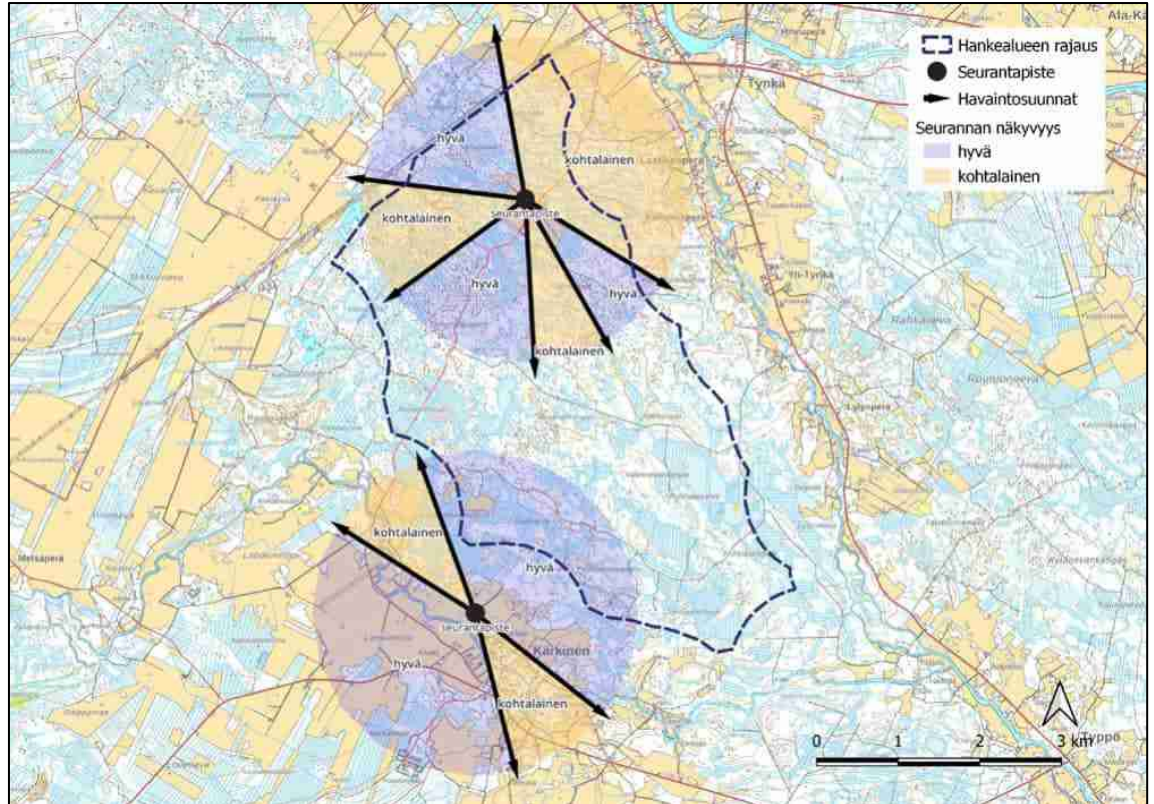
havaintoja tehtiin lisäksi sinisuohaukasta (21), ruskosuohaukasta (2), hiirihaukasta (5), kana-haukasta (3), varpushaukasta (11), tuulihaukasta (9), ampuhaukasta (2) ja nuolihaukasta (3). Mehiläishaukasta tehtiin yksi syysmuuttohavainto.

2.1 Päiväpetolintuseuranta

Tallikallion tuulivoimahankkeessa tehdyn päiväpetolintuseurannan tarkoituksena oli selvittää hankealueella ja sen läheisyydessä liikkuvien paikallisten petolintujen lentoratoja ja -korkeuksia. Lentoreittejä havainnointiin 7.6.–8.8.2024 välisenä aikana 10 päivänä kahdessa seuranta-paikassa yhteensä 80 tuntia. Havainnointi ajoitettiin noin kello 7.30–17.30 väliselle ajalle. Yksityiskohtaiset tiedot seurannasta löytyvät erillisraportista (Ahlman ym. 2024b).

Päiväpetolintujen lentoreittejä seurattiin viitenä päivänä hankealueen eteläpuolella Kärkisen peltoalueella, josta oli kohtalainen näkyvyys luoteeseen ja kaakkoon ja hyvä näkyvyys kaikkialle muualle (Kuva 4). Viitenä päivänä seuranta tehtiin hankealueen pohjoisosassa Lapinnevan peltoalueella, josta oli hyvä näkyvyys luoteeseen, etelä-lounaaseen ja kaakkoon sekä kohtalainen näkyvyys kaikkialle muualle.

Kokonaisuutena havaintopisteistä pystyttiin näkemään kohtalaisesti tai hyvin hankealueen ylittäviä päiväpetolintuja. Hyvin matalalla kulkeneita lentoja ei kuitenkaan ollut mahdollista havaita kattavasti. Näkyvyysalueen määrittely on tärkeää maakotkaseurannoissa ja sitä voidaan hyödyntää myös muiden päiväpetolintujen törmäysmallinuksissa. Lennot 100–300 metrin korkeudella hankealueen yllä olivat ns. riskilentoja suunniteltujen voimalayksiköiden korkeuksien mukaan.



Kuva 4. Päiväpetolintuseurannan havainnointipisteet ja eri sektoreiden näkyvyydet.



2.12.2024

Epävarmuustekijät

Päiväpetolintuselvitysten epävarmuustekijät liittyvät tyypillisesti liian suppeaan näkyvyysalueeseen. Tässä selvityksessä on ollut kohtalainen tai hyvä näkyvyys hankealueen ilmatilaan. Kaikkea matalalla lentäneitä yksilöitä ei ole kuitenkaan ollut mahdollista havaita. Sääolosuhteilla on usein vaikutusta päiväpetolintujen lentoaktiivisuuteen, eivätkä esimerkiksi kotkat nouse termiikkiin (ilmavirtauksiin) sateella tai sumussa. Tässä selvityksessä kaikki seurantapäivät tehtiin lentoaktiivisuuden kannalta hyvissä olosuhteissa.

3 Aineisto ja menetelmät

3.1 Törmäysmallinnus

Törmäysmallinnus tehtiin kesällä 2024 toteutetun erillisen kesäaikaisen seurannan tulosten perusteella (Ahlman ym. 2024b). Mallinnus tehtiin Bandin tilamallilla (Band ym. 2007), joka soveltuu esimerkiksi paikallisten ja reviirillään liikkuvien päiväpetolintujen törmäysriskin arviointiin maastossa kerätyn aineiston perusteella. Mallinnusta voidaan käyttää kaikkiin päiväpetolintuihin. Oletuksena on että lintujen lennot ovat ei-ennustettavia ja satunnaisia.

Tilamallinnuksessa lasketaan kartoitettavan alueen ilmatilan tilavuus, joka suhteutetaan tutkitavan ilmatilan sisällä olevien roottorien yhteistilavuuteen. Sen lisäksi huomioidaan tutkittavassa ilmatilassa linnun lentämiseen käyttämä aika, linnun lentonopeus ja aika, jonka lintu käyttää ohittaessaan roottoritilavuuden. Mallinnus antaa arvion lentojen lukumääristä, jotka kulkevat esimerkiksi yhden kalenterivuoden tai pesimäkauden aikana roottorien yhteistilavuuden ohi. Tilamallin avulla voidaan arvioida linnun todennäköisyyttä lentää roottoreiden ilmatilan läpi hankealueella satunnaisesti tietyn ajan ja tietyllä nopeudella eri lajeittain.

Mallinnuksen toisessa vaiheessa lasketaan törmäystodennäköisyys, jonka mukaan lintu törmää alueelle suunniteltuihin tuulivoimaloihin. Laskukaavassa arvio roottorien yhteistilavuuden läpi kulkevista lennoista kerrotaan linnun todennäköisyydellä törmätä tuulivoimaloihin. Laskennallisen törmäyksen pohjatietoina on käytetty eri lintulajien fyysisiä mittoja ja lentonopeuksia sekä tuulivoimalan fyysisiä ominaisuuksia. Laskennassa hyödynnettiin mallintamiseen kehitettyjä erilaisia taulukkopohjia (Scottish Natural Heritage 2010, Band 2012).

Mallin kolmannessa vaiheessa otettiin huomioon lintujen väistökerroin sekä tuulivoimaloiden vuotuinen käyttöaste (75 %). Lajin mukaan väistökertoimena käytetään yleisesti 95–99 prosenttia (Scottish Natural Heritage 2010, Tikkanen 2022). Laskurin avulla saadaan törmäysprosentti, joka voidaan suhteuttaa ilman väistöliikettä sekä väistöliikkeen kanssa.

Törmäysmallinnuksessa havaintoikkuna määritettiin näkyvyysalueen ja suunniteltujen turbiniinien korkeuksien mukaan. Näkyvyysalueeksi kartoitusalueella laskettiin 1500 hehtaaria (Taulukko 1). Ilmatila törmäysriskikorkeudella määritettiin välille 100–300 metriä ja havainnoitu korkeus välille 5–170 metriä. Lentoriskialueeksi laskettiin 709 hehtaaria (Kuva 5). Tuotantoalueelle on suunniteltu 17 tuulivoimalaa.

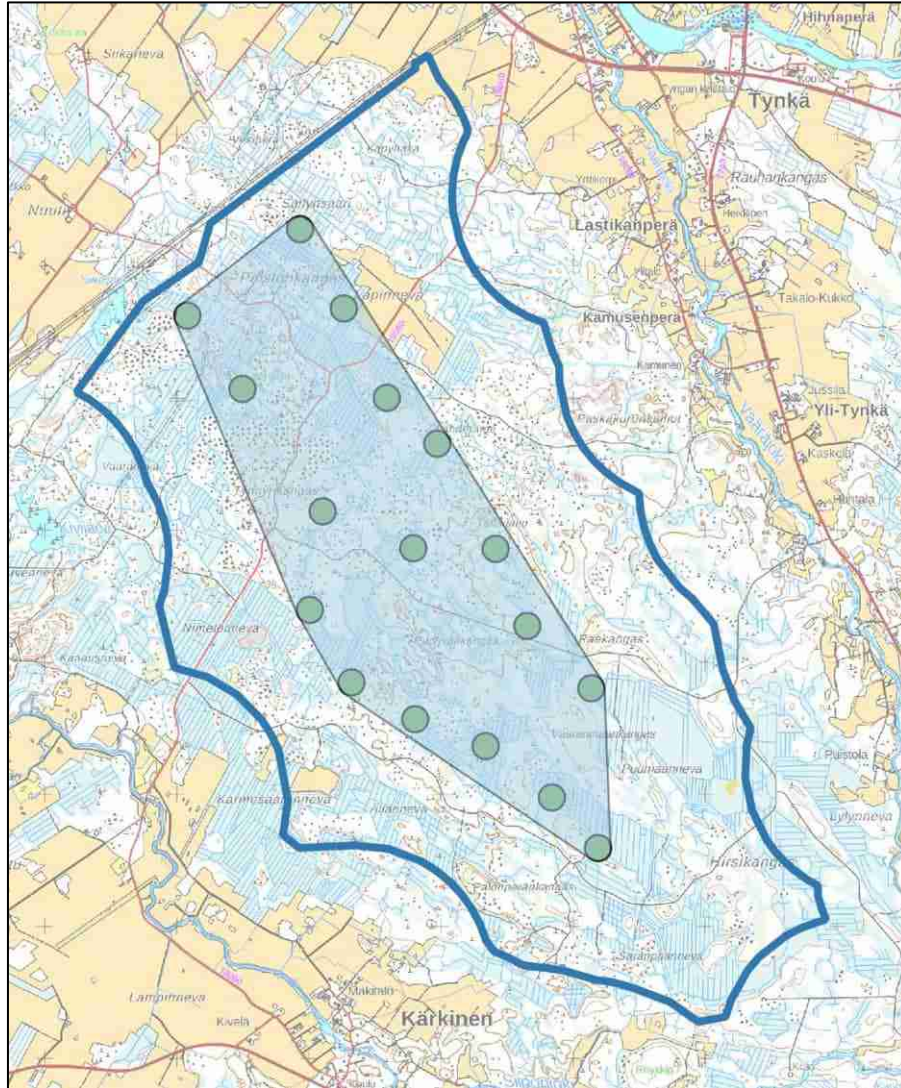
Taulukko 1. Arvio näkyvyysalueesta kartoitusalueella lentokorkeuden mukaan.

Lentokorkeus (m)	Näkyvyys (%)	Hehtaaria
200–300	95	1900
100–200	85	1700
10–100	45	900
Keskiarvo	75	1500



2.12.2024

Törmäysmallinnuksen lähtöarvoina on käytetty tilaajalta saatuja tietoja hankkeesta sekä suunnitteilla olevien voimaloiden maksimiarvoja (voimalakorkeus, roottorin halkaisija, tuotantoalueen pinta-ala, voimalamäärä ja niiden sijainnit). Lisäksi lähtöarvoina on petolintulajin osalta käytetty verkkosivuilla ja julkaisussa Alerstam ym. (2007) esitettyjä arvoja.



Kuva 5. Kartta, jossa on esitetty Tallikallion 17 tuulivoimalan lentoriskialue (709 ha) sinisellä alueella.

Epävarmuustekijät

Törmäysmallinnuksessa on epävarmuustekijöitä, jotka johtuvat muun muassa havaintoajasta, sääolosuhteista sekä havaintopaikoista. Nämä kaikki vaikuttavat havaittujen yksilöiden lukumäärään ja dokumentoituihin havaintominuutteihin. Epävarmuutta aiheuttavat myös lajin käyttämä aika hankealueella ja reviirillään. Tässä mallinnuksessa on pyritty arvioimaan mahdollisimman tarkasti päiväpetolintulajin esiintyminen alueella suhteessa vuoden- ja vuorokaudenaikaan.



2.12.2024

4 Tulokset

4.1 Törmäysmallinnuksen tulokset

4.1.1 Mehiläishaukka

Mehiläishaukan havaittiin lentävän seurannassa yhteensä 61 minuuttia, joista 40 minuuttia tuotantoalueella (Ahlman ym. 2024b). Lentoajasta 11 minuuttia tapahtui riskikorkeudella. Pesimäkaudella esiintyvän lajin arvioitiin lentävän tuulipuistoalueella yhteensä 5,4 tuntia (Taulukko 4).

Taulukko 4. Mehiläishaukkamallinnuksen tulokset, pesimäaikainen esiintyminen.

Kartoitettavan alueen pinta-ala (ha)	2000
Kokonaishavainnointiaika (h)	80
Havaittu lentoaika 5–170 m korkeudella (min)	40,0
Lentoaktiivisuus kartoitusalueella (ilmansuunta)	SW
Näkyvyysalue kartoitusalueella (ha), kaikki tarkkailupisteet	1500
Lennot 5–170 m korkeudella/kokonaishavainnointiaika	0,008
Lentoaktiivisuus/ha näkyvyysaluetta (min)	5,6E-06
Lentoriskialue (ha), X roottorit + bufferi 100 m	709
Ennuste lentoajasta tuulipuistossa 5–170 m korkeudella (min)	0,004
Roottorin halkaisija (m)	200
Roottorin lavan pituus (m)	100
Voimalan napakorkeus (m)	200
Roottorin kärki alempi (m)	100
Roottorin kärki ylempi (m)	300
Alempi havainnoitu korkeus (m)	5
Ylempi havainnoitu korkeus (m)	170
Riskikorkeus, muokattu	1,212
Ennuste lentoajasta tuulipuistossa, muokattu (min)	0,005
Ennustelentoaika prosenttia ajasta (%)	0,477
Kohdelaji paikalla alueella vuoden aikana (d)	135
Kohdelajin aktiivisuus vuorokaudessa, keskiarvo (h)	8,44
Kohdelajin esiintyminen tuulipuistossa, h/vuosi	5,440
Kohdelajin läpilentojen määrä vuodessa	92,2
Roottorilavan maksimisyyvyys (m)	5,07
Kohdelajin pituus (m)	0,56
Kohdelajin nopeus (m/s)	12,5
Lentoriskialueen ilmatilavuus törmäysriskikorkeudella (m3)	1 418 000 000
Roottorien lukumäärä	17
Roottorien pyyhkäisytilavuus (m3)	3 006 818
Kohdelajin aika roottorien pyyhkäisytilavuudessa (s)	41,5
Kohdelajin läpilentoon kuluva aika (s)	0,450
Lajin X törmäysriski (%)	6,1
Voimaloiden käyttöaste (%/100)	0,75
Törmäysriski (%)	4,6
Törmäysten määrä	4,2
Väistökerroin (100-X/100)	0,02
Törmäyksiä/vuosi	0,084

Mallinnuksen mukaan mehiläishaukkalentoja tapahtuisi roottoreiden läpi 92 kertaa vuodessa. Kun mallinnuksessa huomioidaan lajin törmäysriski ja voimaloiden käyttöaste, saadaan törmäysten määräksi 4 yksilöä vuodessa. Kun lisäksi huomioidaan lajin väistökerroin (98 %), arvioidaan mehiläishaukan törmäävän kerran 12 vuodessa (0,084 yksilöä/vuosi).



2.12.2024

4.1.2 Hiirihaukka

Hiirihaukan havaittiin lentävän seurannassa yhteensä 98 minuuttia, joista 89 minuuttia tuotantoalueella (Ahlman ym. 2024b). Lentoajasta 13 minuuttia eli 15 prosenttia lennoista tapahtui riskikorkeudella. Pesimäkaudella esiintyvän lajin arvioitiin lentävän tuulipuistoalueella yhteensä 17,7 tuntia (Taulukko 4).

Taulukko 4. Hiirihaukkamallinnuksen tulokset, pesimäaikainen esiintyminen.

Kartoitettavan alueen pinta-ala (ha)	2000
Kokonaishavainnointiaika (h)	80
Havaittu lentoaika 5–170 m korkeudella (min)	89,0
Lentoaktiivisuus kartoitusalueella (ilmansuunta)	NE
Näkyvyysalue kartoitusalueella (ha), kaikki tarkkailupisteet	1500
Lennot 5–170 m korkeudella/kokonaishavainnointiaika	0,019
Lentoaktiivisuus/ha näkyvyysaluetta (min)	1,2E-05
Lentoriskialue (ha), X roottorit + bufferi 100 m	709
Ennuste lentoajasta tuulipuistossa 5–170 m korkeudella (min)	0,009
Roottorin halkaisija (m)	200
Roottorin lavan pituus (m)	100
Voimalan napakorkeus (m)	200
Roottorin kärki alempi (m)	100
Roottorin kärki ylempi (m)	300
Alempi havainnoitu korkeus (m)	5
Ylempi havainnoitu korkeus (m)	170
Riskikorkeus, muokattu	1,212
Ennuste lentoajasta tuulipuistossa, muokattu (min)	0,011
Ennustelentoaika prosenttia ajasta (%)	1,062
Kohdelaji paikalla alueella vuoden aikana (d)	210
Kohdelajin aktiivisuus vuorokaudessa, keskiarvo (h)	7,92
Kohdelajin esiintyminen tuulipuistossa, h/vuosi	17,668
Kohdelajin läpilentojen määrä vuodessa	277,9
Roottorilavan maksimisyyvyys (m)	5,07
Kohdelajin pituus (m)	0,54
Kohdelajin nopeus (m/s)	11,6
Lentoriskialueen ilmatilavuus törmäysriskikorkeudella (m3)	1 418 000 000
Roottorien lukumäärä	17
Roottorien pyyhkäisytilavuus (m3)	2 996 137
Kohdelajin aika roottorien pyyhkäisytilavuudessa (s)	134,4
Kohdelajin läpilentoon kuluva aika (s)	0,484
Lajin X törmäysriski (%)	6,4
Voimaloiden käyttöaste (%/100)	0,75
Törmäysriski (%)	4,8
Törmäysten määrä	13,3
Väistökerroin (100-X/100)	0,02
Törmäyksiä/vuosi	0,267

Mallinnuksen mukaan hiirihaukkalentoja tapahtuisi roottoreiden läpi 278 kertaa vuodessa. Kun mallinnuksessa huomioidaan lajin törmäysriski ja voimaloiden käyttöaste, saadaan törmäysten määräksi 13 yksilöä vuodessa. Kun lisäksi huomioidaan lajin väistökerroin (98 %), arvioidaan hiirihaukan törmäävän kerran 4 vuodessa (0,267 yksilöä/vuosi).



2.12.2024

4.1.3 Vaikutus populaatioon

Populaatiomallinnuksen avulla voidaan tarkastella törmäyskuolleisuuden vaikutuksia populaation kasvuun. Populaatiomallin tulosten tarkastelussa lisäkuolleisuutena huomioitiin 98 % väistön oletuksen mukainen törmäyskuolleisuus. Populaatiomallinnukseen käytettiin PopTools-ohjelman ns. matriisimallinnusmenetelmää. Lisäksi apuna matriisiin valmistelussa käytettiin maakotkaraportissa esitettyä mallia (Tikkanen 2022). Matriisimallinnuksen avulla voidaan tarkastella mahdollisen lisäkuolleisuuden merkitystä populaation kasvukertoimelle.

Populaatiomallissa mehiläishaukan törmäysmääriä arvioitiin suhteessa Lapin populaatioon ja parimääräarviona käytettiin 100 paria. Populaatiomallissa käytettiin aiemmissa selvityksissä (Bijlsma ym. 2012, Tjernberg & Rytman 1994, Honkala ym. 2024) esitettyjä lähtöarvoja (Taulukko 5). Mallissa huomioitiin neljä eri ikäluokkaa. Populaatiomallissa lähtötilanteessa käytettiin kasvukerrointa 0,983, mikä vastaa havaittua kannan kehitystä Suomessa eli populaation pienenemistä 1,7 % vuodessa. Tuulivoiman lisäkuolleisuus huomioiden populaation kasvukerroin laskisi 0,983-> 0,98258 (98 % väistön todennäköisyys) eli populaation pieneneminen nopeutuisi 0,04 % vuodessa. Lisäkuolleisuus vastaisi 2,4 prosenttia luontaisesti tai muista syistä johtuvaa mehiläishaukka populaation vuotuista pienenemistä.

Taulukko 5. Populaatiomallinnuksessa käytetyt parametrit, poikastuotto ja säilyvyydet eri ikäluokissa.

Matriisimalli lähtötilanne	Mehiläishaukka	Hiirihaukka
Poikastuotto	0,9	1
Poikassäilyvyys	0,63	0,52
2kv säilyvyys	0,84	
3kv säilyvyys	0,87	
Aikuissäilyvyys	0,81	0,77
Kasvukerroin populaatiomallissa	0,983	0,978
Populaatiokoko (yks)	200	600
Törmäyksiä/v (yks)	0,084	0,267
Lisäkuolleisuus/v	0,00042	0,00044
Matriisimalli törmäysten jälkeinen	Mehiläishaukka	Hiirihaukka
Poikassäilyvyys	0,6296	0,5196
2kv säilyvyys	0,8396	
3kv säilyvyys	0,8696	
Aikuissäilyvyys	0,8096	0,7696
Kasvukerroin törmäysten jälkeen	0,98258	0,97756

Hiirihaukan törmäysmääriä arvioitiin suhteessa Pohjois-Pohjanmaan populaatioon ja parimääräarviona käytettiin 300 paria. Populaatiomallissa käytettiin aiemmissa selvityksissä (Krüger & Lindström 2001, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016) esitettyjä lähtöarvoja (Taulukko 5). Mallissa huomioitiin kaksi eri ikäluokkaa. Populaatiomallissa lähtötilanteessa käytettiin kasvukerrointa 0,978, mikä vastaa havaittua kannan kehitystä eli populaation pienenemistä 2,2 % vuodessa. Tuulivoiman lisäkuolleisuus huomioiden populaation kasvukerroin laskisi 0,978-> 0,97756 (98 % väistön todennäköisyys) eli populaation pieneneminen nopeutuisi 0,04 % vuodessa. Lisäkuolleisuus vastaisi 1,8 prosenttia luontaisesti tai muista syistä johtuvaa hiirihaukka populaation vuotuista pienenemistä.

Varovaisuusperiaatteen mukaisesti tehtyjen laskelmien perusteella maksimikuolleisuuden vaikutukset mehiläis- ja hiirihaukkaan jäivät pieniksi. Tuulivoiman törmäyskuolleisuuden vaikutukset lajeihin suhteessa niiden populaatiokokoon on perusteltua arvioida vähäisiksi. Lisärisikitekijöinä Suomessa on kuitenkin syytä huomioida lajien nykyinen uhanalaisuus, vaihteleva pessimämenestys sekä metsänhakkuiden ja -harvennusten vaikutukset haukkareviireillä.



2.12.2024

5 Yhteenveto ja johtopäätökset

Päiväpetolintuseurannassa tehtiin mehiläishaukasta seitsemän lentohavaintoa, jotka keskittyivät tuotantoalueen lounaispuolelle. Seurannassa nähtiin kerran soidinlentoa ja lisäksi elokuussa kaksi samana vuonna syntynyttä nuorta lintua lennossa. Havainnot viittaavat pesintään joko tuotantoalueen eteläosassa tai alueen ulkopuolella.

Hiirihaukasta kirjattiin 18 lentohavaintoa. Valtaosa havainnoista keskittyi Lapinnevan ympäristöön, jossa nähtiin myös soidinlentoa. Viimeisenä seurantapäivänä nähtiin kaksi samana vuonna syntynyttä nuorta lintua. Havainnot viittaavat siihen, että tuotantoalueen pohjoisosassa tai alueen välittömässä läheisyydessä koillispuolella on ollut pesintä.

Päiväpetolintuseurannalla toteutetun tuulivoiman tuotantoalueelle lasketun törmäysmallinnuksen tulosten perusteella Tallikallion tuulivoimaosayleiskaavan ehdotuksen mukainen 17 tuulivoimalan hanke laskisi mehiläishaukkakannan säilyvyyttä **0,084/vuosi** yksilöä kohden, mikä vastaa yhtä törmäystä kerran 12 vuodessa. Lisäkuolleisuuden vaikutus populaation kasvukertoimeen arvioidaan pieneksi. Tuotantoalueelle lasketun törmäysmallinnuksen tulosten perusteella **hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia mehiläishaukkakantaan**. Mikäli kasvukerros saavuttaisi rajan 1,0, jolloin populaatio olisi tasapainossa, tulisi poikastuoton pesivää paria kohden olla 1,16, mikä on selvästi suurempi kuin tutkimuksissa todettu (Bijlsma ym. 2012, Tjernberg & Rytman 1994). Se ei kuitenkaan ole mahdotonta ottaen huomioon lajin 2-munaisen pesyekoon. Vaikutukset mehiläishaukka populaatioon ulottuvat joka tapauksessa maamme rajojen ulkopuolelle. Uhkatekijöitä ovat talvehtiminen trooppisessa Afrikassa, Saharan ylitys ja metsästäjien luodit muuttomatkan varrella.

Hiirihaukkakannan säilyvyys laskisi puolestaan **0,267/vuosi** yksilöä kohden, mikä vastaa yhtä törmäystä kerran 4 vuodessa. Lisäkuolleisuuden vaikutus populaation kasvukertoimeen arvioidaan pieneksi. Tuotantoalueelle lasketun törmäysmallinnuksen tulosten perusteella **hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia hiirihaukkakantaan**.

Elinympäristömallinnukseen sekä havaintoihin perustuvaan seurantaan liittyy useita epävarmuustekijöitä, jotka voivat korostua yksittäisiin reviereihin tai yksilöihin yleistettäessä. Osa esitetyistä epävarmuuksista on sellaisia, jotka edellyttävät lisätutkimusta ja yleisempää menetelmien kehittämistä. Yksittäisillä linnuilla esim. ravinnonhankinta-alueet voivat vuosien varrella poiketa mallinnuksen tai havainnoinnin mukaisesta alueiden käytöstä. Toteutuneiden tuulivoima-alueiden vaikutuksia, kuten välttämiskäyttäytymistä ja sitä kautta mahdollisia saalistusalueiden menetyksiä tulisi seurata, mutta myös törmäysriskeihin ja revierin elinvoimaisuuteen kohdistuvia kokonaisvaikutuksia. Suositusten mukaisesti tehtynä törmäysmallinnus on kuitenkin varovaisuusperiaatetta noudattava ja todennäköisesti melko maltillinen väistökertoimien suhteen (esim. Suorsa 2019). Bandin ym. (2007) mukaan laskettua törmäysriskiä tulisi pitää indikaationa riskistä noin ± 10 % varmuudella, ei tarkkana lukuna. Erityisesti merituulivoimapuistoille päivitettyä mallinnusta käytettäessä tulisi törmäysriskiä pitää indikaationa riskistä ± 20 % varmuudella (Band 2012). Mikäli näkyvyysalue jää petolintuseurannassa huomattavan vajaan, ei tuloksia voida pitää luotettavina. Lopulta, törmäyskuolleisuuden arviointiin vaikuttaa eniten se miten linnut väistävät roottoreita.



2.12.2024

6 Lähdeluettelo

- Ahlman, S., Laasanen, H., Tamminen, L. & Vesamäki, J. 2024a. Kalajoen Tallikallion tuulivoimahankkeen lintujen kevätmuuttoselvitys 2024. Sitowise Oy.
- Ahlman, S., Laasanen, H. & Vesamäki, J. 2024b. Kalajoen Tallikallion tuulivoimahankkeen päiväpetolintujen kesäseuranta 2024. Sitowise Oy.
- Alerstam, T., Rosen, M., Bäckman, J., Ericson, P.G.P. & Hellgren, O. 2007. Flight speeds among bird species: Allometric and phylogenetic effects. PLoS Biol 5(8): e197. doi:10.1371/journal.pbio.0050197. Supporting Information. Protocol S1. Supplementary List of Flight Speeds and Biometry of Bird Species. doi:10.1371/journal.pbio.0050197.sd001
- Band, W. 2012. Using a collision risk model to assess bird collision risk for offshore wind farms. Guidance Document. British Trust for Ornithology & The Crown Estate. 62 s.
- 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.) Birds and Wind Farms. Risk assessments and mitigation. Lynx editions, Barcelona, s. 259–275.
- Bijlsma, R.G., Vermeulen, M., Hemerik, L. & Klok, C. 2012. Demography of European Honey Buzzards *Pernis apivorus*. Ardea 100: 163–177.
- BirdLife Suomi 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa - päivitys 2023. <https://tiedostot.birdlife.fi/pdf/lintujen-paamuuttoreitit-raportti-2023-birdlife.pdf>
- Honkala, J., Lehtikainen, P., Saurola, P. & Valkama, J. 2024. Petolintuvuosi 2023 - Tunturi-Lapissa myyrähuippu, muualla ei. Linnut-vuosikirja 2023: 66–77.
- Koutonen, M., Kuvaja, I. & Laasanen, H. 2024. Kalajoen Tallikallion tuulivoimahankkeen lintujen syysmuuttoselvitys 2024. Sitowise Oy.
- Krüger, O. & Lindström, J. 2001. Lifetime reproductive success in common buzzard, *Buteo buteo* - From individual variation to population demography. Oikos 93: 260–273.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016. Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon Pohjois-Pohjanmaalla.
- Scottish Natural Heritage 2010. Use of Avoidance Rates on the SNH Wind Farm Collision Risk Model. SNH Avoidance Rate Information & Guidance Note.
- Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.
- Tikkanen, H. (toim.) 2022. Hyvät käytännöt maakotkalle aiheutuvien vaikutusten arviointiin – esimerkkiraportti Nimettömänkankaan tuulivoimahankkeesta. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja, Sarja A 241. Metsähallitus, Vantaa. 59 s.
- Tjernberg, M. & Rytman, H. 1994. Survival and population development of the Honey Buzzard *Pernis apivorus* in Sweden. Ornis Svecica 4(2–3): 133–139. <https://doi.org/10.34080/os.v4.23027>



SITOWISEN LUMO-RAPORTTEJA 49/2024

Kalajoen Tallikallion tuulivoimahankkeen pöllöselvitys 2024



Sisältö

1. Johdanto	3
2. Selvitysalueen sijainti ja yleiskuvaus	3
3. Työstä vastaavat henkilöt	4
4. Tutkimusmenetelmät	5
4.1. Epävarmuustekijät	6
5. Lajikohtaista tarkastelua	6
6. Tulosten yhteenveto ja päätelmät	8
7. Kirjallisuus ja lähteet	9

Päiväys: 3.6.2024

Tarkastaja: Sini Solala

Projektinnumero: KAU47597

Raportin pohjakartat: Maanmittauslaitoksen avoin aineisto 2024

Viittaussuositus: Ahlman, S., Ahlman, T., Alakopsa, J. & Vesämäki, J. 2024:

Kalajoen Tallikallion tuulivoimahankkeen pölyselvitys 2024. Sitowise Oy.

1. Johdanto

Neoen Renewables Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Kalajoelle Tallikallion alueelle. Tuulivoimahanke koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä huoltoteistä.

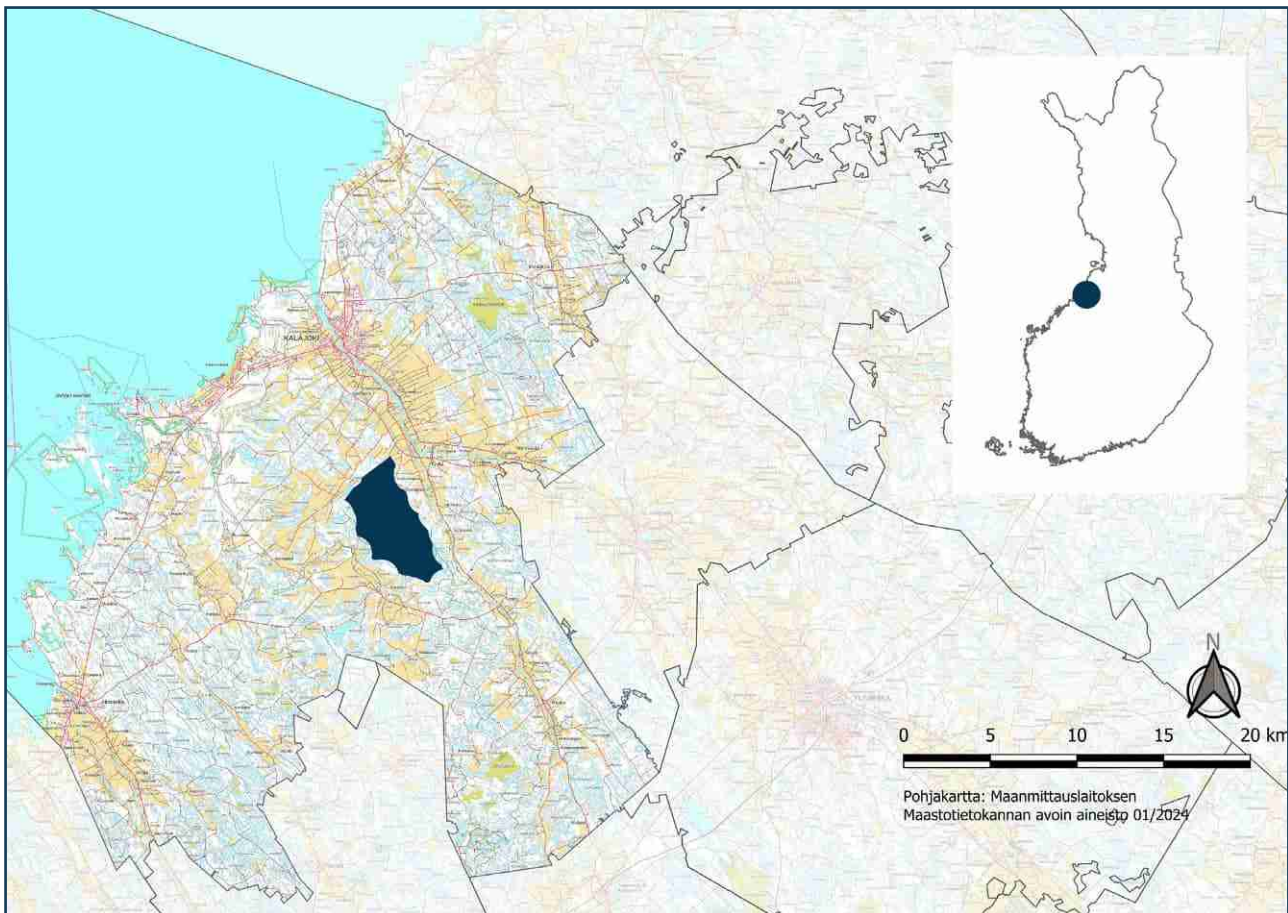
Tässä raportissa esitetään hankesuunnittelua varten Sitowise Oy:n tekemän pöllöselvityksen tulokset, joiden perusteella voidaan arvioida hankkeen vaikutuksia pöllöihin. Alueella tehtiin kolmena yönä pöllökuunteluita maaliskuu–huhtikuussa 2024. Raportissa esitetään käytetyt tutkimusmenetelmät, epävarmuustekijät, tulokset ja päätelmät.

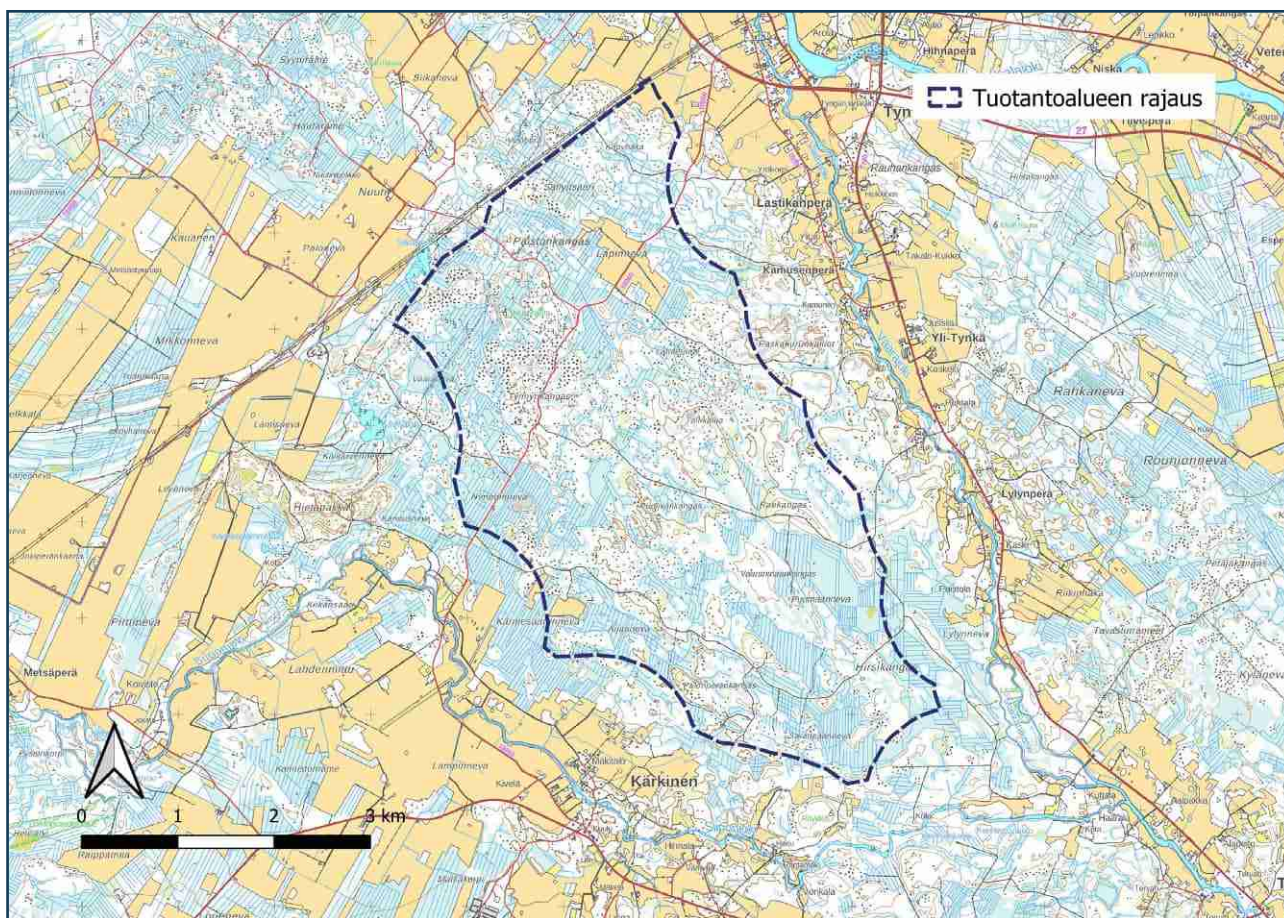
2. Selvitysalueen sijainti yleiskuvaus

Kalajoen Tallikallion suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee Kalajoen keskustasta noin kahdeksan kilometriä kaakkoon Tyngän taajaman lounaispuolella (kuva 1). Tuotantoalue sijoittuu idänpuoleisen Vääräjoen ja lounais-eteläpuoleisen Siiponjoen välimaastoon. Tuotantoalueen pinta-ala on noin 2 000 hehtaaria (kuva 2).

Hankealue sijaitsee keskiboreaalaisella metsäkasvillisuusvyöhykkeellä ja Pohjanmaan vietto- ja rahkakeitaiden suokasvillisuusvyöhykkeellä. Alue on pääosin kangasmetsien, rämeiden ja pienialaisten korpien mosaiikkia. Kasvupaikoiltaan metsät ovat enimmäkseen kuivia, kuivahkoja ja tuoreita

Kuva 1. Tutkimusalueen (sininen alue) lähestymiskartta.





Kuva 2. Tutkimusalueen sijainti ja raja.

kankaita. Lehtomaisten kankaiden laikkuja esiintyy lähinnä tuotantoalueen pohjois- ja itäosissa. Kivikkoisuutta on etenkin alueen keskiosissa. Alueen peltolohkot sijoittuvat pohjoisosaan ja lounaisrajan tuntumaan. Metsät ovat pääasiassa metsätaloustaloudessa ja suot ojitettuja, mikä on niiden luonnontilaa heikentävä tekijä. Ikärakenteeltaan metsät ovat enimmäkseen varttuneempia kasvatustaloudessa, mutta alueella tavataan myös eri-ikäisiä taimikoita ja joitakin harvapuustoisia alueita.

Tuotantoalueella ei esiinny nimettyjä vaka- tai virtavesiä, luonnonsuojelu-, Natura 2000- ja pohjavesialueita.

3. Työstä vastaavat henkilöt

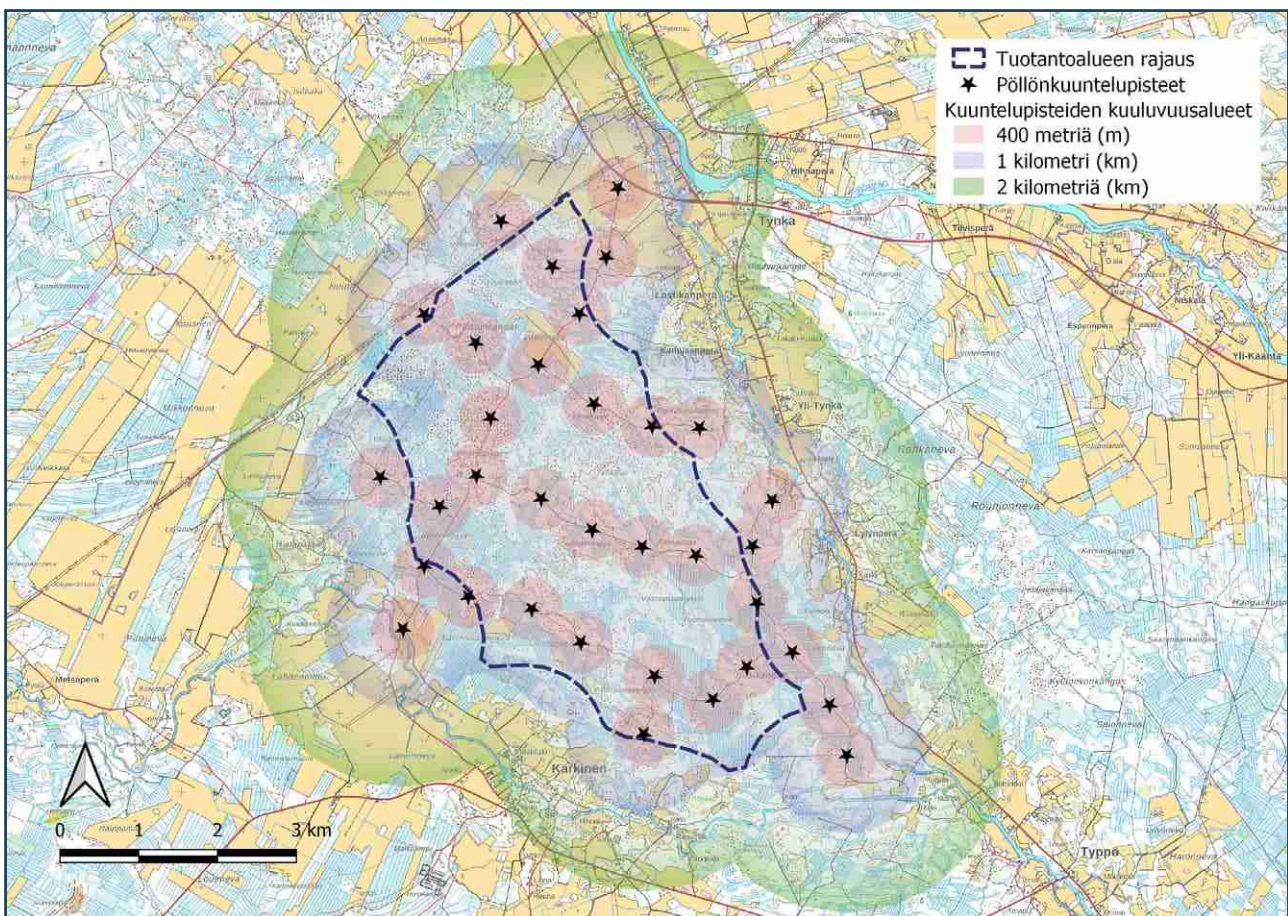
Kalajoen Tallikallion tuulivoimahankkeen pölyselvityksen maastotöistä vastasi ympäristöhoitaja Toni Ahlman, jolla on kokemusta kymmenistä tuulivoimahankkeiden pölykuunteluista noin kymmenen vuoden ajalta. Hänellä on noin 20 vuoden aktiivinen lintuharrastustausta. Raportoinnista vastasivat luontokartoittaja (EAT) ja ympäristöhoitaja Santtu Ahlman, luontokartoituskoulutuksen (EAT) käynyt ja ympäristöhoitaja Jaakko Alakopsa sekä luontokartoittaja (EAT) ja puutarhuri Johanna Vesamäki. Ahlmanilla on 21 vuoden kokemus, Alakopsalla yhden vuoden kokemus ja Vesamäellä kolmen vuoden kokemus luontoselvitysten raportoinneista.

4. Tutkimusmenetelmät

Pöllöjen reviierejä kartoitettiin kuuntelemalla soidinääniä sopivissa sääolosuhteissa 5.–6.3., 18.–19.3., 21.–22.3. ja 3.–4.4.2024 noin kello 18.45–2.15 välisenä aikana 34 eri pisteestä (kuva 3). Kuuntelupisteet olivat pääosin noin 500–1 000 metrin etäisyydellä toisiinsa nähden. Niillä pyrittiin kattamaan mahdollisimman laajasti hankealuetta ja sen lähiympäristöä. Kuuntelupisteet olivat samoja kaikkien kuunteluiden aikana. Kaksi ensimmäistä kuuntelua tehtiin auringonlaskun jälkeen ja viimeinen auringonlaskua ennen. Kussakin pisteessä kuunneltiin 5–15 minuuttia. Pöllöt ovat yöaktiivisia lajeja, joiden soidinkausi keskittyy kevättalveen. Parasta soidinaikaa on tyypillisesti helmikuun jälkipuolisko, maaliskuu ja huhtikuun alku, riippuen paljon kevään sääolosuhteista ja myyrätilanteesta (Ympäristöministeriö 2016). Uusimmassa luontoselvitysoppaassa ei esitetä pöllöselvityksiin muita menetelmiä (Mäkelä & Salo 2023).

Selvityksen tavoitteena oli pöllöjen soidinreviirien löytäminen sekä paikallistaminen mahdollisimman tarkasti. Ääntelevien pöllöjen sijainti pyrittiin haarukoimaan useasta eri pisteestä mahdollisuuksien mukaan. Pöllöjen ääntelypisteet eivät kuitenkaan tarkoita, että pesäpaikka on tarkasti kyseisessä paikassa.

Kuva 3. Pöllönkuuntelupisteet ja kuuluvuusalueet.



4.1. Epävarmuustekijät

Eri pöllölajeilla on suuresti vaihtelua äänen kuuluvuudessa. Esimerkiksi lapinpöllön ääni kantaa vain noin 400 metriä, mutta huuhkajan ääni voi kuulua jopa neljän kilometrin etäisyydelle. Tavanomaisempien pöllölajien ääni kantaa kuitenkin tyypillisesti 1 000–3 000 metriä (taulukko 1). Tiheähköön kuuntelupisteverkoston avulla koko hankealue saatiin kuunneltua siten, ettei katvealueita jäänyt lainkaan 1 000 metrin säteellä jokaiseen kuuntelupisteeseen nähden. 2 000 metrin säteen sisälle mahtui laajasti myös hankealueen ulkopuolisia alueita (kuva 3).

Pöllöselvitysten epävarmuustekijät aiheutuvat pitkälti suurista vuosittaisista eroista reviirimäärissä. Reviirien määrä riippuu ravintotilanteesta, ja monella myyriin erikoistuneella lajilla heikkona keväänä reviirejä ei löydetä juuri lainkaan. Lisäksi kuunteluolosuhteet vaikuttavat merkittävästi havaintoihin, sillä pöllöt eivät soidinna esimerkiksi tuulessa, eivätkä usein myöskään kovassa pakkasessa. Tämän selvityksen maastotyöt tehtiin hyvissä sääolosuhteissa (taulukko 2), eikä näin ollen voida esittää erityisiä epävarmuustekijöitä vuoden 2024 selvityksen osalta. Havaintoja tarkastellessa tulee kuitenkin huomioda, että esimerkiksi iäkkäät ja pitkään samalla paikalla pesineet viirupöllöt saattavat aloittaa pesinnän ilman erityistä soidinääntelykautta.

5. Lajikohtaista tarkastelua

Tässä osiossa käsitellään tuulivoimapuiston alueella ja sen läheisyydessä maastotöiden aikana havaittuja pöllölajeja. Kustakin lajista esitetään suomalaisen nimen lisäksi tieteellinen nimi. Palstan oikeassa reunassa on merkitty sinisellä hakasulkuihin lajin uhanalaisuusluokka ja suojelustatus: CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut ja NT = silmälläpidettävä (Hyvärinen ym. 2019). Lisäksi RT = alueellisesti uhanalainen (BirdLife 2024), DIR = EU:n lintudirektiivin laji ja V = Suomen kansainvälinen vastuulaji. Suomen kansainvälinen vastuulaji tarkoittaa eliölajia, jonka populaatiosta vähintään Euroopan laajuisesti merkittävä osa elää ja lisääntyy Suomessa.

Taulukko 1. Suomessa säännöllisesti pesivien pöllölajien äänen kuuluvuus metreinä (Zetterström ym. 2023) ja pesivän kannan parimääräarviot (Lehikoinen ym. 2018).

Laji	Tieteellinen nimi	Äänen kuuluvuus (m)	Pesivän kannan parimäärä keskimäärin (vaihteluväli)
Huuhkaja	<i>Bubo bubo</i>	1 500–4 000	940 (850–1 100)
Hiiripöllö	<i>Surnia ulula</i>	1 000	3 500 (300–7 200)
Varpuspöllö	<i>Glaucidium passerinum</i>	500–1 000	3 500 (2 700–4 200)
Lehtopöllö	<i>Strix aluco</i>	2 000–3 000	1 200 (1 000–1 400)
Viirupöllö	<i>Strix uralensis</i>	2 000	3 100 (2 700–3 700)
Lapinpöllö	<i>Strix nebulosa</i>	400	600 (500–900)
Sarvipöllö	<i>Asio otus</i>	500–1 000	1 500 (900–2 000)
Suopöllö	<i>Asio flammea</i>	1 000	7 000 (500–14 000)
Helmipöllö	<i>Aegolius funereus</i>	3 000	2 900 (1 900–4 200)

Päivämäärä	Lämpötila alussa	Lämpötila lopussa	Pilvisyys alussa	Pilvisyys lopussa	Tuuli alussa	Tuuli lopussa
5.–6.3.2024	+1 °C	-3 °C	8/8	8/8	0 m/s	2 m/s E
18.–19.3.2024	-3 °C	-6 °C	0/8	0/8	3 m/s N	1 m/s N
21.–22.3.2024	0 °C	-2 °C	8/8	6/8	1 m/s N	1 m/s N
3.–4.4.2024	-6 °C	-11 °C	0/8	0/8	1 m/s NE	1 m/s NE

Taulukko 2. Sääolosuhteet kuunteluiden aikana.

Suomella on sen vuoksi erityinen vastuu kansainvälisellä tasolla lajin seurannasta, tutkimuksesta ja suojelusta. Kustakin lajista esitetään yleispiirteisesti elinympäristöön ja pesäpaikkaan liittyviä tietoja sekä tuorein parimääräarvio (taulukko 1).

Viirupöllö (*Strix uralensis*)**[DIR]**

Hankealueen [REDACTED] oli yksi reviiri ja [REDACTED] kolme reviiriä (kuva 4). Viirupöllö pesii varsin monenlaisissa metsissä, mutta tyypillisimmin sen löytää vanhoista havu- ja sekametsistä. Pesä sijaitsee suuressa kolossa, katkenneessa ja ontossa kelossa tai risupesässä. Tuoreimman kannanarvion mukaan parimäärä on koko Suomessa keskimäärin 3 100 paria, mutta vaihteluväli on 2 700–3 700 paria (Lehikoinen ym. 2018). Se on EU:n lintudirektiivin I-liitteen laji.

Helmipöllö (*Aegolius funereus*)**[DIR][NT][V]**

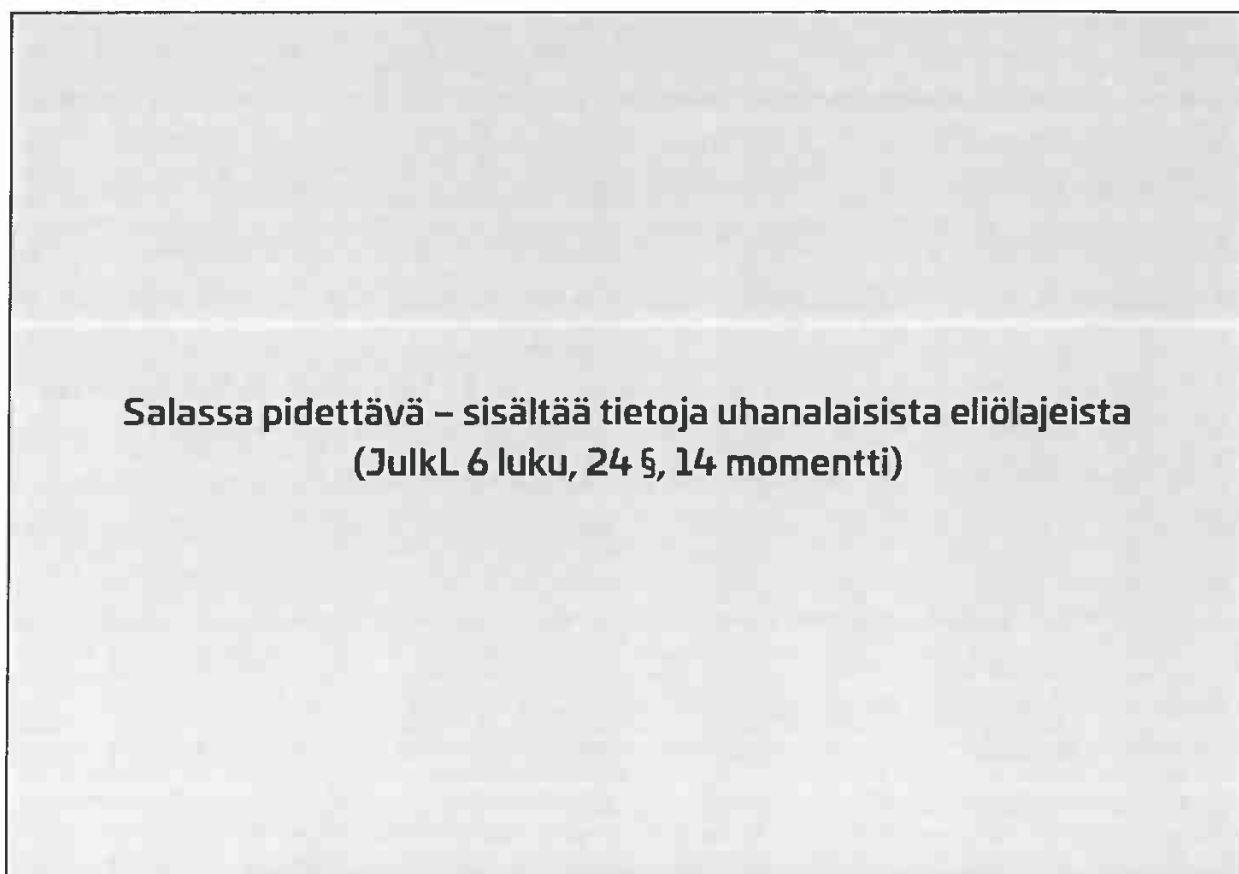
Hankealueen [REDACTED] oli yksi reviiri (kuva 4). Helmipöllö pesii monenlaisilla metsämailla, joissa on tarjolla sovelias pesäkolo. Mieluiten se suosii kuitenkin yhtenäisiä havupuumetsiä. Tuoreimman kannanarvion mukaan parimäärä on koko Suomessa keskimäärin 2 900 paria, mutta vaihteluväli on 1 900–4 200 paria (Lehikoinen ym. 2018). Lajin kannanvaihtelut ovat erittäin suuria, sillä ne kuvastavat suoraan myyräsykliä kiertoa. Hyvin heikkoina myyrävuosina maakuntatasolla saatetaan kuulla vain muutamia helmipöllöjä, mutta hyvänä myyrävuonna jopa kymmeniä tai satoja. Se on EU:n lintudirektiivin I-liitteen laji, uhanalaisuusluokituksessa silmälläpidettävä ja Suomen erityisvastuulaji.

6. Tulosten yhteenveto ja päätelmät

Maastoinventointien aikana tehtiin reviirihavaintoja neljästä viirupöllöstä ja yhdestä helmipöllöstä (kuva 4). Helmipöllöhavainto viittaa siihen, että myyrätilanne ei ollut kuunteluiden aikana täysin aallonpohjassa.

Pöllöjen osalta yleisenä ohjeena on pyrkiä säilyttämään mahdollisimman laajasti vanhoja ja luonnontilaisia metsiä. Tällaiset metsäkohteet tarjoavat yleensä sopivia pesäpaikkoja useille lajeille. Tämän selvityksen perusteella ei voida antaa erityisiä maankäyttösuosituksia. Mikäli alueella tehdään rakennustöitä, suositetaan niitä vältettävän pöllöjen reviirien läheisyydessä pesimäkaudella noin maaliskuu–kesäkuussa.

Kuva 4. Pöllöjen reviirihavainnot.



7. Kirjallisuus ja lähteet

BirdLife Suomi ry 2024:

Suomessa alueellisesti uhanalaiset lintulajit. <www.birdlife.fi/suojelu/lajit/uhanalaisuus/alue/>

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U-M. (toim.) 2019:

Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019.

Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Lehikoinen, A., Below, A., Jukarainen, A., Laaksonen, T., Lehtiniemi, T., Mikkola-Roos, M., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rusanen, P., Sirkiä, P., Tiainen, J. & Valkama, J. 2018:

Suomen lintujen pesimäkantojen koot. Linnut vuosikirja 2018. BirdLife Suomi ry, Luonnontieteellinen keskusmuseo ja SYKE.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2023:

Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023.

Ympäristöministeriö 2016:

Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6/2016.

Zetterström, D., Svensson, L. & Mullarney, K. 2023:

Lintuopas. Euroopan ja Välimeren alueen linnut. Kustannusosakeyhtiö Otava.

