

skarta

LOPPI PÄÄSKYMÄEN

AURINKOPUISTOHANKKEEN LEPAKKOSELVITYS



Skarta Energy Oy

Julia Lineri / Ympäristöasiantuntija (Insinööri, AMK)

22.10.2024

22.10.2024

Sisällys

1. Johdanto	3
1.1. Lepakoiden levinneisyys ja suojelustatus.....	4
1.1.1. Lepakoiden elinympäristöjen arvottaminen.....	4
1.2. Lepakoiden ekologia	5
2. Alueen sijainti ja yleiskuvaus.....	6
3. Aineisto ja menetelmät.....	7
3.1. Esiselvitys.....	7
3.2. Maastokäynnit.....	7
3.3. Epävarmuustekijät.....	8
4. Tulokset.....	9
4.1. Lajikohtainen tarkastelu	12
4.1.1. Vesisiippa.....	12
4.1.2. Isoviiksisiiippa/Viiksisiiippa	12
5. Vaikutusten arviointi ja suositukset.....	13
6. Kirjallisuus.....	16

22.10.2024

1. Johdanto

Skarta Energy Oy suunnittelee aurinkoenergiapuiston rakentamista Lopen Pääskymäen alueelle kiinteistöille 433-402-7-13, 433-402-20-1, 433-402-19-6 ja 433-405-6-84. Kokonaispinta-ala on noin 55 ha, ja se koostuu pääasiassa pelto- ja metsätalousmaasta. Hankealue sijaitsee noin 2 kilometriä Lopen keskustasta itään (Kuva 1).



Kuva 1. Hankealueen sijainti

Aurinkoenergiapuistohankkeet muuntavat hankealueiden maisemaa perusteellisesti rakennustöiden ja maankäytön muuttumisen myötä (Bennun ym. 2021, Szabadi ym. 2023). Hankkeen ympäristövaikutusten arvioimiseksi Skarta Energy Oy on laatinut Lopen hankealueelle luontoselvityksiä.

Tässä raportissa käsitellään lepakkoselvitystä. Raportissa käsitellään Suomessa esiintyviä lepakkolajeja, niiden ekologiaa ja uhanalaisuutta, sekä selvityksessä käytettyjä menetelmiä. Tuloksien kautta arvioidaan alueelle perustettavan aurinkoenergiapuistohankkeen ympäristövaikutuksia lepakkolajiston osalta. Raportti on laadittu käyttäen lähtötietoina Skarta Energy Oy:n ympäristöolosuhteselvitystä, alueella aikaisemmin laadittuja luontoselvityksiä, viranomaistietoja sekä vuoden 2024 tehtyjen maastotöiden pohjalta. Maastotöistä ja raportoinnista vastasi ympäristöasiantuntija (Insinööri AMK), Julia Lineri.

22.10.2024

1.1. Lepakoiden levinneisyys ja suojelustatus

Lepakot (Chiroptera) ovat maanlaajuisesti hyvin monenlaiseseen ekosysteemiin levinnyt laho (Altringham 2011). Maamme kuvatuista nisäkäslajeista noin viidennes on lepakoita (1474 lepakkolajia 3.7.2024) (Simmon & Cirranello 2024). Suomessa on tavattu 13 lepakkolajia, joista seitsemän varmuudella lisääntyvät Suomessa. Suomessa lisääntyvistä lajeista viisi ovat yleisesti esiintyviä: pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*), korvayökkö (*Plecotus auritus*), vesisiippa (*Myotis daubentonii*), viikisiippa (*Myotis mystacinus*) ja isoviikisiippa (*Myotis brandtii*). Ripsisiippa (EN, *Myotis nattereri*) ja pikkulepakko (VU, *Pipistrellus nathusi*) ovat harvalukuisia Suomessa lisääntyviä lajeja (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry 2023). Täällä lisääntyvien lajien lisäksi Suomessa tavataan muualla lisääntyviä mutta Suomeen harhailevia lajeja, kuten etelänlepakko (*Eptesicus serotinus*) ja kääpiölepakko (*Pipistrellus pygmaeus*), sekä harhailevia lajeja, joiden lisääntymisstatus Suomessa on yhä epävarma, kuten lampisiippa (*Myotis dasycneme*), isolepakko (*Nyctalus noctula*) ja kimolepakko (*Vespertilio murinus*). Harvinaisia äänihavaintoja on tehty myös vaivaislepakosta (*Pipistrellus pipistrellus*) ja rusoisolepakosta (*Nyctalus lasiopterus*) (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry 2023).

Suomessa lisääntyvistä lajeista kaikki ovat EU:n luontodirektiivin IV-liitteen lajeja ja luonnonsuojeluasetuksen liitteen 7 nojalla suojeltuja (LSA 2023/1066, liite 7). Suomen lepakkolajien levähdys- ja lisääntymispaikkojen hävittäminen tai heikentäminen on täten kiellettyä koko Euroopan Unionin alueella. Tämän lisäksi ripsisiippa on valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa luokiteltu erittäin uhanalaiseksi (EN) ja pikkulepakko vaarantuneeksi (VU), ja näin myös luonnonsuojeluasetuksen liitteen 6 nojalla suojeltuja (LSA 2023/1066, liite 6).

Suomi on EUROBATS-sopimuksen osapuoli, joka velvoittaa osapuolimaita sisällyttämään lepakoiden suojelun lainsäädäntöönsä, lisäämään lepakkokartoituksia ja -tutkimusta, sekä pyrkimään varjelemaan lepakoille tärkeitä ruokailu-, siirtymä- ja muuttoreittejä.

Aurinkopuistojen vaikutuksista kehitysalueiden monimuotoisuuteen on vähäistä tutkimustietoa. On kuitenkin havaittu, että monet lepakkolajit, kuten *Myotis* spp. ja *Plecotus* spp., vaikuttavat karttavan aurinkopuistohankkeita. Lepakoiden lajirunsaus ei aurinkopuistohankkeiden hankealueilla ei olla havaittu laskevan, mutta lepakoiden aktiivisuus on vähentynyt aurinkopuistoalueilla (Szabadi ym. 2023, Tinsley ym. 2023). Tämän tiedon perusteella riittämättömästi suunnitellut aurinkopuistohankkeet saattavat olla osallisena lepakoiden elinympäristöjen häviämisessä.

1.1.1. Lepakoiden elinympäristöjen arvottaminen

Lepakoille merkittävät alueet voidaan luokitella alla olevan kuvan mukaisesti maastossa tehtyjen havaintojen perusteella. (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys, 2023)

22.10.2024

Luokka I: Lisääntymis- tai levähdyspaikka

- Ehdottomasti säilytettävä, häirintä tai heikentäminen luonnonsuojelulaissa kielletty
- Hävittämiseksi tai heikentämiseksi haettava lupa paikalliselta ELY-keskukselta
- Suunnittelussa tulisi huomioida paikkaan liittyvät reitit ja ruokailualueet

Luokka II: Tärkeä ruokailualue tai siirtymäreitti

- Alue, jolla saalistaa monta lajia ja/tai merkittävä määrä yksilöitä
- Maankäytössä huomioitava alueen arvo lepakoille (EUROBATS)
- Todettu tai todennäköinen siirtymäreitti: jos reitti katkaistaan, tulisi toteuttaa korvaava reitti
- Tulisi huomioida alueelle johtavat mahdolliset reitit, alueen läheisyydessä sijaitsevat potentiaaliset lisääntymispaikat ja siirtymäreittien päissä olevat saalistusalueet

Luokka III: Muu lepakoiden käyttämä alue

- Lepakoiden käyttämä alue, laji/tai yksilömäärä pienempi
- Maankäytössä mahdollisuuksien mukaan huomioitava alueen arvo lepakoille
- Ei mainittu luonnonsuojelulaissa eikä suoranaisia suosituksia EUROBATS- sopimuksessa

1.2. Lepakoiden ekologia

Lepakot ovat yöaktiivisia laajalti liikkuvia nisäkkäitä. Kaikki Suomessa tavatut lajit ovat hyönteissyöjiä. Yleisesti ottaen, monimuotoiset ympäristöt ovat lepakkojen suosimia hyönteislajiston ja runsauden ansiosta. Veden läheisyys ja metsät ovat kaikille Suomen lajeille tärkeitä saalistusalueita, vaikka elinympäristövaatimuksissa on lajikohtaista vaihtelua. Yksinkertaistettuna, Suomessa yleisesti esiintyvistä lajeista pohjanlepakko suosii avoimia alueita, kuten teiden varret ja pihapiirit, isoviiksisiippa ja viiksisiippa ovat metsälajeja ja välttävät avoimia alueita, korvayökön tiedetään viihtyvän kulttuurivaikutteisissa maatalous-metsä-mosaikkimaisemissa ja vesisiippa vaatii vesistöjen läheisyyden saalistaessaan juuri veden pinnassa. Esimerkiksi homogeeninen talousmetsä todennäköisesti ei tarjoa laajasti lepakoille suotuisia saalistusalueita (Suomen lepakotieteellinen yhdistys ry 2023).

22.10.2024

Lepakot horrostavat läpi talven loka-joulukuusta marras-huhtikuuhun maakellareissa, luolissa, bunkkereissa, kolopuissa, kiviraoissa, ja muunlaisissa kosteissa ja leudoissa lämpötiloiltaan plussanpuoleisissa ympäristöissä (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry 2023, Bat Conservation Trust 2024). Alkukevällä lepakot ovat ravintovarastoiden talvisen tyhjentyksen johdosta hyvin liikkuvaisia saaliin perässä ja voivat ravinnonsäästämiseksi kylminä öinä vaipua takaisin horrokseen alentaakseen metaboliaan. Lisääntymistä tai parveilua ei tapahdu tähän aikaan Suomen lajistosta muilla kuin korvayököllä.

Kesäisin ja loppukeväästä lepakot muuttavat talvehtimis- tai kausipiiloista kesäisille elinalueilleen, joissa naaraat muodostavat yhdyskuntia synnyttääkseen ja kasvattaakseen poikasiaan. Poikasten syntymäajankohta on vahvasti laji- ja jopa yksilökohtaista. Imettämisen aikaan naaraat saalistavat keskittyneesti piilopaikan läheisyydessä, jotta he voisivat yön mittaan imettää poikasta. Kaikilla Suomen lajeista poikaset ovat lentokykyisiä noin kuukauden kuluttua syntymästä. Poikasten kehittyttyä lentokyvykkäiksi, ja harvemmin myös poikasten yhä ollessa lentokyvyttömiä, yhdyskunnat voivat vaihtaa piilopaikkaansa. Piilopaikkoja voi olla useampiakin yhdessä elinpiirissä, joiden välillä yhdyskunnat voivat tarvittaessa siirtyä. Yhdyskunnat koostuvat kokonaan naaraista ja poikasista, kun taas urokset viettävät kesänsä yksin tai pienissä ryhmittymissä, eikä niiden käyttäytymisestä kesäisin tiedetä yhtä paljon (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry 2023).

Loppukesästä nuorimmatkin poikaset ovat varttuneet ja lähtevät levittäytymään uusille elinpiireille. Tämän lisäksi yöt pitenevät ja naaraat ovat vapaita liikkumaan pitempiä matkoja saalistusalueiden perässä. Tällöin lepakot levittäytyvät laajasti suojaisilta alueilta avoimmille alueille, ja lepakoita voi havaita melkein missä tahansa (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry 2023).

Syksyisin kasvattavat energiavarastojaan talvea varten ja oleskelevat kausipiiloissa ennen siirtymistä varsinaiseen talvehtimispaikkaan. Syksyisin lepakot myös parittelevat, parissa tai reviiressä (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry 2023).

Sääolosuhteista riippuen, loka-joulukuussa kaikki Suomessa tavatut lepakot vaipuvat horrokseen. Suurin osa Suomessa tavatuista lajeista horrostaa Suomessa, mutta kimolepakko, pikkulepakko, kääpiölepakko ja isolepakko muuttavat etelämmäksi horrostamaan (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry 2023).

2. Alueen sijainti ja yleiskuvaus

Loppi sijoittuu eteläboreaaliseen metsäkasvillisuusvyöhykkeeseen, jossa tuore kangas on yleisin metsätyyppi. Aurinkopuistolle kaavailtu alue koostuu maa- ja metsätalousalueesta. Suunnittelualue ei sijaitse Natura-alueella tai luonnonsuojelualueella. Lähin luonnonsuojelualue, Joentaan purolehto (YSA043071), sijaitsee noin 2,2 kilometrin etäisyydellä hankealueen koillispuolella. Lähimmät Natura-

22.10.2024

alueet, Toivanjoen lintualue (SPAFI0312004) ja Mustinsuo (SACFI0327008) sijaitsevat noin 5 ja 8 kilometrin etäisyydellä koillisessa ja lounaassa.

3. Aineisto ja menetelmät

Hankealueen merkitystä lepakoille arvioitiin esiselvityksen pohjalta. Esiselvitys pohjautui aikaisempiin jo olemassa oleviin selvityksiin, viranomaistietoihin, sekä lepakoiden ekologiaan. Maastokäynneillä havainnointiin hankealueella lepakoita yöaikaan auringon laskiessa. Lisäksi hankealueella mahdolliset lisääntymis- ja levähdysalueet pyrittiin paikantamaan.

3.1. Esiselvitys

Ympäristöolosuhdeselvityksen ensimmäinen versio hankealueesta laadittiin Skarta Energyn toimesta 10/2024. Hankealueelta ja sen lähiympäristöstä haettiin olemassa olevat lajihavainnot Suomen lajitietokeskuksen aineistoista VIRVA-viranomaisrajauksella ympäristöolosuhdeselvityksen yhteydessä. Tämä rajausta hakee havainnot uhanalaisista, erityisesti suojeltavista ja rauhoitetuista kasvi- ja eläinlajeista, suurista petolinnuista, EU:n luontodirektiivin II- ja IV-liitteiden lajeista, EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajit, sekä EU:n lintudirektiivin muuttolinnut. Lajihavainnot lepakoiden ei tullut hankealueelta.

3.2. Maastokäynnit

Lepakkoselvitykset toteutettiin maastossa 3.-4.9, 4.-5.9 sekä 5.-6.9.2024. Lepakoiden kartoitus maastossa toteutettiin soveltaen Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen laatimia kartoitusohjeita. Hankealue kartoitettiin mahdollisimman kattavasti seuraten kartoituslaskentamenetelmän ohjeistusta.

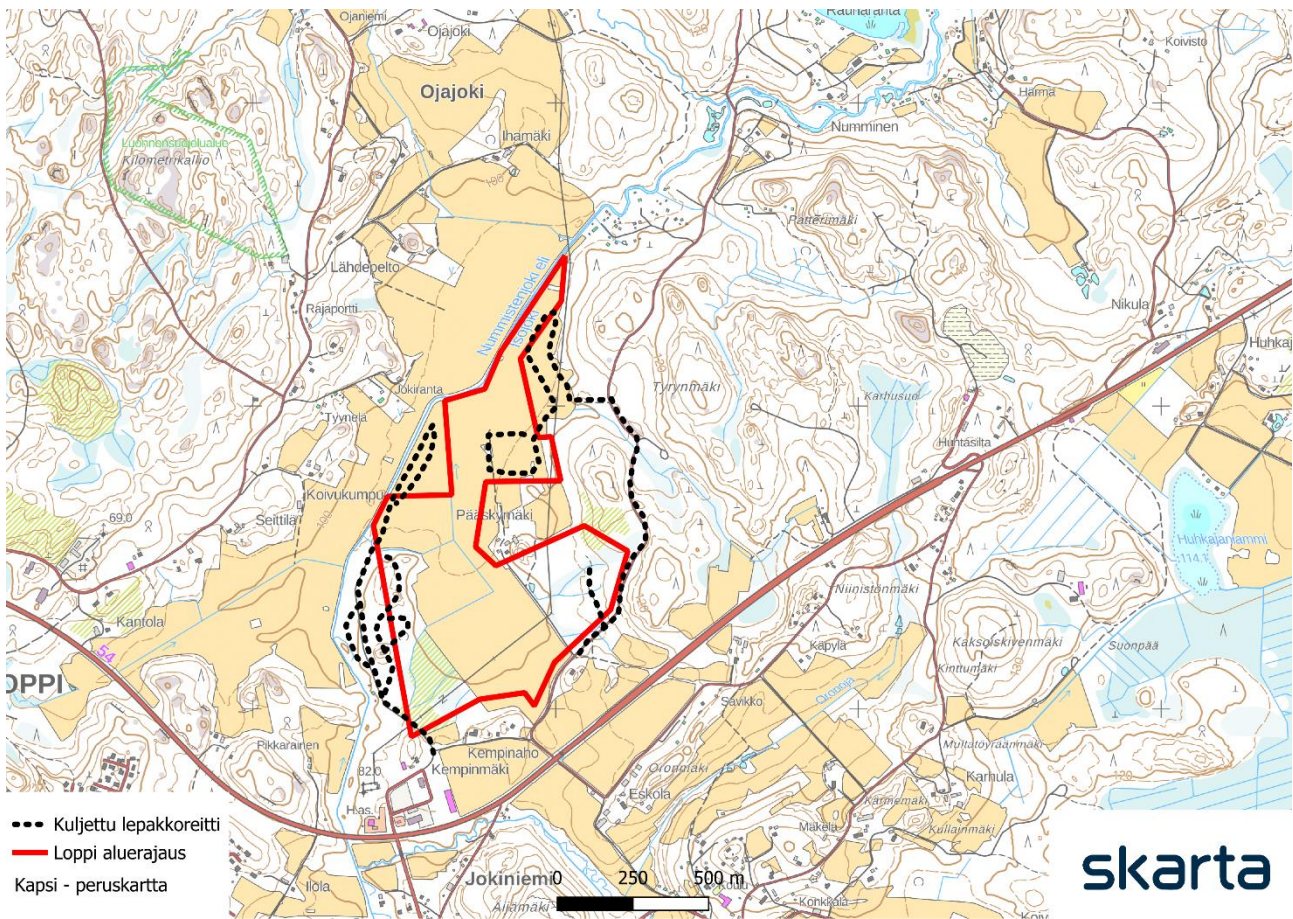
Lepakoita suositellaan kartoitettavan kolmella käyntikierroksella kesä-elokuun välisenä aikana. Suosituksista poiketen hankealueella suoritettiin lepakkoselvitykset vasta syyskuun alussa hankkeen suunnittelun alkaessa vasta tällöin. Myöhäinen ajankohta nähtiin edelleen otollisena, sillä syyskuu oli poikkeuksellisen lämmin vielä tähän aikaan. Maastossa havainnointi suoritettiin kävellen erityisesti hankealueen metsäisemmät osuudet ja lähialueet (kuva 2). Aktiividetektorina käytettiin Wildlife Acoustics Echo Meter Touch 2 -laitetta.

Havainnointi toteutettiin tyyninä ja lämpiminä ajankohtina, jolloin lämpötila oli vähintään lepakkoselvitysohjeistuksen mukaan 10 °C ja tuulta maksimissaan 6 m/s. Lepakot eivät saalista aktiivisesti, mikäli on liian viileää, tuulista tai sateista (Taulukko 1).

22.10.2024

Taulukko 1. Sääolosuhteet kartoitushetkinä

Pvm	Aloitusaika	Lopetusaika	Lämpötila	Tuulisuus	Sadetta	Muuta
3.-4.9	21.00	22.30	17	1 m/s	Ei	Pilvetön
4.-5.9	20.30	22.00	20	2 m/s	Ei	Pilvetön
5.-6.9	20.00	22.00	19	1 m/s	Ei	Pilvetön

**Kuva 2.** Hankealuetta kartoitetut lepakkoreitit

3.3. Epävarmuustekijät

Lepakkoselvitykseen käytettiin kolme yötä ja selvitykset aloitettiin vasta syyskuun puolella. Näin ollen alkukesällä ei tullut lepakoita havainnoitua, joka voi esiintyä tämän selvityksen epävarmuustekijänä.

22.10.2024

Syyskuun alku oli vielä sääolosuhteiden mukaan poikkeuksellisen lämmin ja loppukesästä saatiin kuitenkin havainnoitua mahdolliset merkittävät ruokailupaikat, joten selvityksen voi näiltä osin olettaa olevan varma. Lisäksi alueella tehtiin luontoarvojen tarkastelua luontotyyppiselvitystä varten, jolloin maastossa myös tarkasteltiin mahdollisia kolopuita tai muita huomionarvoisten lajien esiintymään viittaavia havaintoja.

4. Tulokset

Havaintoja lepakoista tehtiin vain hankealueen länsipuolen metsästä jokaisella käyntikerralla. Havaintoja saatiin isoviiksisiiipasta, viiksisiiipasta ja vesisiiipasta. Ylivoimaisesti eniten havaintoja tuli vesisiiipasta, josta saatiin noin 100 äänitettä. Lepakoiden esiintyminen oli jokaisella käyntikerralla tällä yhdellä metsäalueella niin tiheää, ettei detektori aina ehtinyt äänittää jokaista lepakohavaintoa.

Hankealueella tarkasteltiin myös potentiaalisia lepakoiden päiväpiiloja, joita arvioitiin olevan hankealueen metsäisemmillä alueilla sekä hankealueella sijaitsevasta ladosta (kuva 3). Näiltä alueilta ei tehty merkkejä lepakoiden mahdollisesta päiväpiilosta, joten oletettavasti lepakot käyttävät länsimetsän aluetta saalistamiseen.

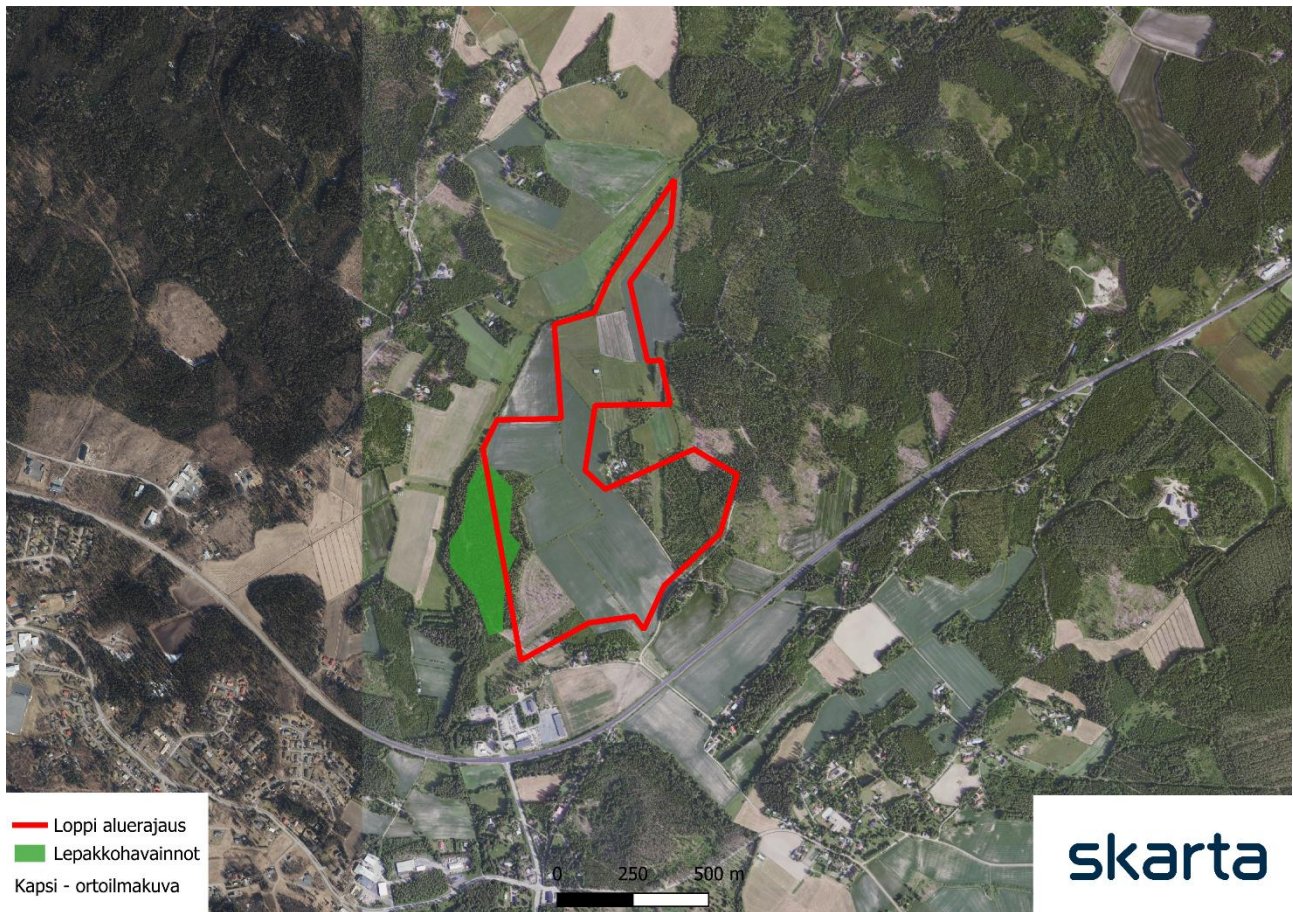
22.10.2024



Kuva 3. Hankealueen keskellä sijaitseva työkoneiden säilyttämiseen käytetty lato arvioitiin potentiaalisesti lepakoiden päiväpiloksi. Maastotarkasteluissa ei kuitenkaan löytynyt merkkejä lepakoista eikä illan kartoituksissa tavattu liikkeitä peltoalueella lepakoista

Itäpuolen metsäalueelta eikä peltoalueilta tullut havaintoja lepakoista yhtenäkkään käyntikertana. Peltoalueet eivät ensisijaisesti ole lepakoiden suosimia saalistus- tai levähdyspaikkoja. Itäpuolen metsäalueet ovat eri-ikäisiä ja suhteellisen harvalukuisia verrattuna hankealueen länsipuolen metsään. Metsän rakenne on myös paljon vaihtelevampi itäpuolella ja asutusta on itäpuolella länsipuolen metsää enemmän. Näin ollen liikenne on myös runsaampaa itäpuolella.

22.10.2024



Kuva 4. Lepakkohavaintoja tuli runsaasti länsimetsän alueelta



Kuva 5. Länsimetsän alueella esiintyy runsaasti potentiaalisia kulkureittejä lepakoille saalistamistarkoitukseen. Metsässä esiintyy myös sopivia välejä lepakoiden liikkumiseen

22.10.2024

4.1. Lajikohtainen tarkastelu

4.1.1. Vesisiippa

Vesisiippa (*Myotis daubentonii*) viihtyy erityisesti vesistöjen äärellä. Vesisiippa on yksi yleisimmistä lajeistamme Suomessa ja levinneisyysalue ulottuu Etelä-Suomesta napapiirille saakka. Alkukesällä laji esiintyy vesistöjen liepeiden lisäksi metsissä. Vesisiipat kaikuluotaavat 40–45 kHz taajuuksilla. Laji on erikoistunut saalistamaan surviaissääskiä, mutta se syö myös vesiperhosia, korentoja, kärpäsiä ja yöperhosia. Vesisiipan kesäpiilot sijaitsevat ontoissa puissa, siltojen alla, pöntöissä tai rakennuksissa. Vesisiippa synnyttää poikasen kesäkuun lopulla.



Kuva 6. Vesisiippa (*Janakkalan kunta*)

4.1.2. Isoviiksisiippa/Viiksisiippa

Isoviiksi- ja viiksisiippojen erottaminen toisistaan on hankalaa. Nämä ovat erotettu omiksi lajeiksi vasta 1970. Sekä viiksi- (*Myotis mystacinus*) että isoviiksisiippa (*Myotis brandtii*) on arvioitu meillä melko yleisiksi ja niitä esiintyy Etelä- ja Keski-Suomessa. Isoviiksisiippa on havaintojen ja näytteiden perusteella yleisempi laji kuin viiksisiippa. Molempia lajeja tavataan parhaiten metsäympäristössä. Ne kaikuluotaavat 45–50 kHz taajuuksilla ja ovat ääniltään melko hiljaisia ja kuuluvat parhaimmillaankin vain noin 15–20 metrin päähän.

22.10.2024

Ravintonaan lajit käyttävät yöperhosia, sääskiä, kärpäsiä ja korentoja. Useimmiten viiksisiippalajien päiväpiiloja löydetään rakennuksista.



Kuva 7. Isoviiksisiippa (Milos Andèra)

5. Vaikutusten arviointi ja suositukset

Aurinkopuistojen vaikutuksista kehitysalueiden monimuotoisuuteen on vähäistä tutkimustietoa. On kuitenkin havaittu, että monet lepakkolajit, kuten *Myotis* spp. ja *Plecotus* spp., vaikuttavat karttavan aurinkopuistohankkeita. Lepakoiden lajirunsaus ei aurinkopuistohankkeiden hankealueilla ei olla havaittu laskevan, mutta lepakoiden aktiivisuus on vähentynyt aurinkopuistoalueilla (Szabadi ym. 2023, Tinsley ym. 2023). Tämän tiedon perusteella riittämättömästi suunnitellut aurinkopuistohankkeet saattavat olla osallisena lepakoiden elinympäristöjen häviämisessä.

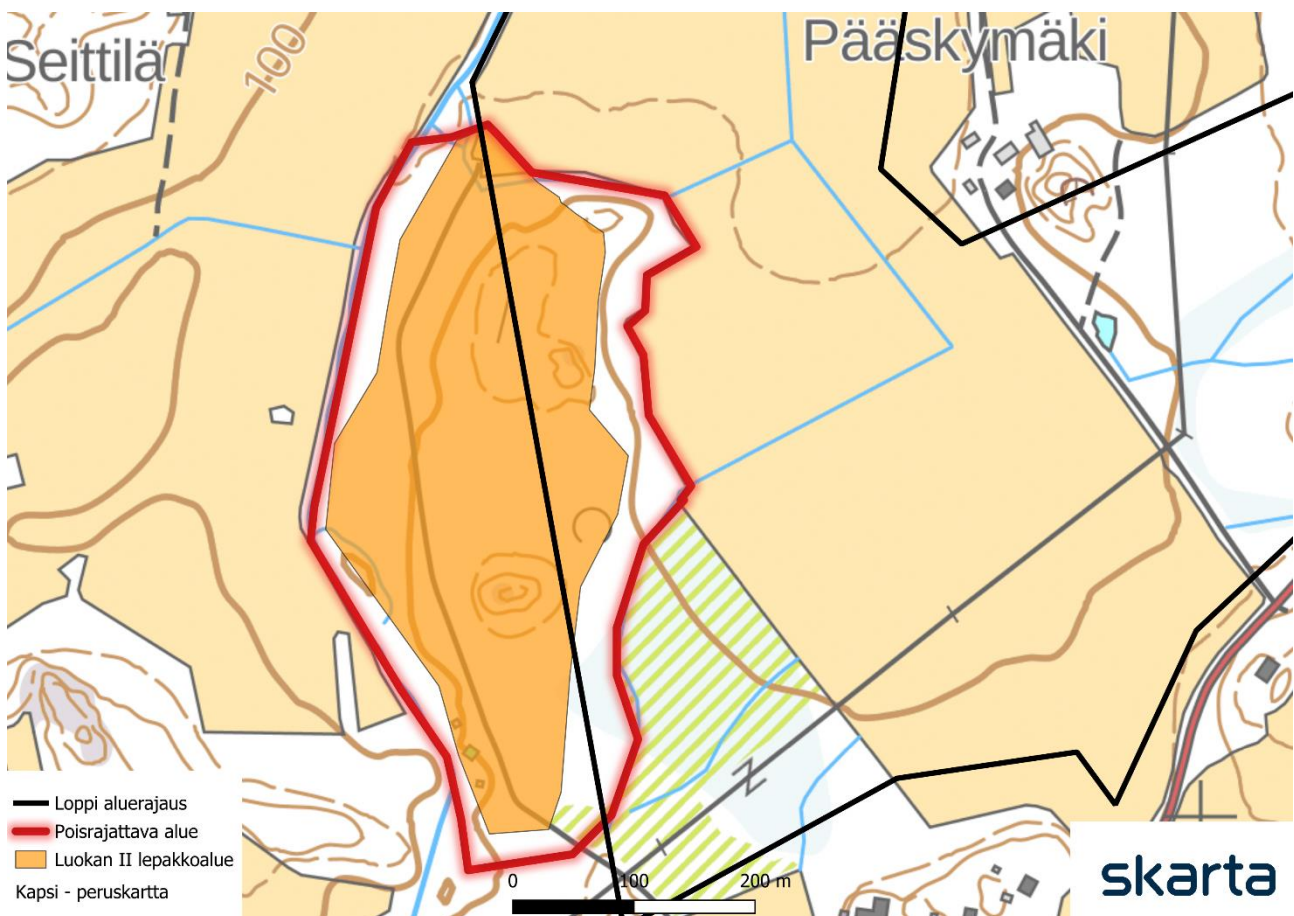
Havaintoja lepakoista tehtiin jokaisena käyntikertana varsin runsaasti hankealueen länsipuolen metsäalueesta. Havaintoja saatiin viiksisiipasta, isoviiksiiipasta ja erityisen paljon vesisiipasta. Hankealueella ei tehty havaintoja lepakoille sopivista päiväpiiloista.

22.10.2024

Tämän selvityksen pohjalta voidaan arvioida, että Lopen aurinkopuistohankealueella havaitaan runsaasti lepakoita erityisesti länsipuolen metsissä. Lepakot käyttävät aluetta todennäköisesti saalistamiseen, mutta havainnot eivät silti poissulje lisääntymis- ja levähdyspaikkojen mahdollisuutta tällä havaintoalueella.

Länsipuolen metsän alueella olevat lepakkohavainnot voidaan tämän selvityksen pohjalta arvottaa luokan II lepakkoalueeksi eli erityisen tärkeäksi kohteeksi. Maankäytössä alueen arvo lepakoille tulee ottaa huomioon. Luokan II alueilla esiintyy lepakoita säännöllisesti. Ympäristö on usein alueella esiintyvillä lajeilla tyypillinen. Alueella esiintyy useita lepakkolajeja pitkin kesää, johon myös tämän hankkeen osalta syksyn lepakkohavaintojen runsaus voi viitata.

Tämän luokituksen johdosta suositellaan suurin osa länsipuolen metsän jättämistä koskemattomaksi aurinkopuistohankkeen osalta alla olevan kuvan perusteella (kuva 8). Muilta osin hanketta ei nähdä tämän lepakkoselvityksen osalta esiintyvän maankäyttöön liittyviä toimenpiteitä.



Kuva 8. Poisrajattava alue länsimetsän alueelta

Hankkeen rakennusvaiheessa tulee ottaa huomioon nykyinen lepakkokanta alueella. Rakentaminen vaatii hakkuuta ja teiden sekä muun huoltoinfran rakentamista. Hakkuut ja merkittävimmät rakennustoimet tulisi

22.10.2024

suunnitella niin, että säilytetään länsipuolen luokan II lepakoiden elinympäristö sekä ulottaen hakkuut ja rakentamistoimet loka-huhtikuun väliselle ajalle.

22.10.2024

6. Kirjallisuus

Altringham, J. D. 2011. *Bats: From Evolution to Conservation*. New York: Oxford University Press.

Bat Conservation Trust. 2024. *A year in the life of a bat*. <https://www.bats.org.uk/about-bats/a-year-in-the-life-of-a-bat>, haettu 4.7.2024

Bennun, L., van Bochove, J., Ng, C., Fletcher, C., Wilson, D., Phair, N., Carbone, G. 2021. Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development. Guidelines for project developers.

Kyheröinen, E-M., Aulagnier, S., Dekker, J., Dubourg-Savage, M-J., Ferrer, B., Gazaryan, S., Georgiakakis, P., Hamidovic, D., Harbusch, C., Haysom, K., Jahelková, H., Kervyn, T., Koch, M., Lundy, M., Marnell, F., Mitchell-Jones, A., Pir, J., Russo, D., Schofield, H., Syvertsen, P.O. & Tsoar A. 2019. *Guidance on the conservation and management of critical feeding areas and commuting routes for bats*. EUROBATS Publication Series No. 9. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 109 pp.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö. Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. 374 s.

Simmons, N.B. ja A.L. Cirranello. 2024. *Bat Species of the World: A taxonomic and geographic database. Version 1.5*. batnames.org, haettu 3.7.2024.

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012: Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille.

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry, 2023: Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille.

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry, 2023: Lajit

Szabadi, K. L., Kurali, A., Rahman, N. A. A., Froidevaux, J. S. P., Tinsley, E., Jones, G., Görföl, T., Estók, P. & Zsebők, S. 2023. The use of solar farms by bats in mosaic landscapes: Implications for conservation. *Global Ecology and Conservation*, 44, e02481, <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2023.e02481>.

22.10.2024

Tinsley, E., Froidevaux, J. S. P., Zsebők, S., Szabadi, K. L. & Jones, G. 2023. Renewable energies and biodiversity: Impact of ground-mounted solar photovoltaic sites on bat activity. *Journal of Applied Ecology*, 60(9), pp. 1752-1762, <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14474>.