

AURINKOSIIPPI OY

KIHNIÖN MÄNTYPERÄN TUULIVOIMA-ALUEEN
LEPAKKOSELVITYS 2020



30.10.2020

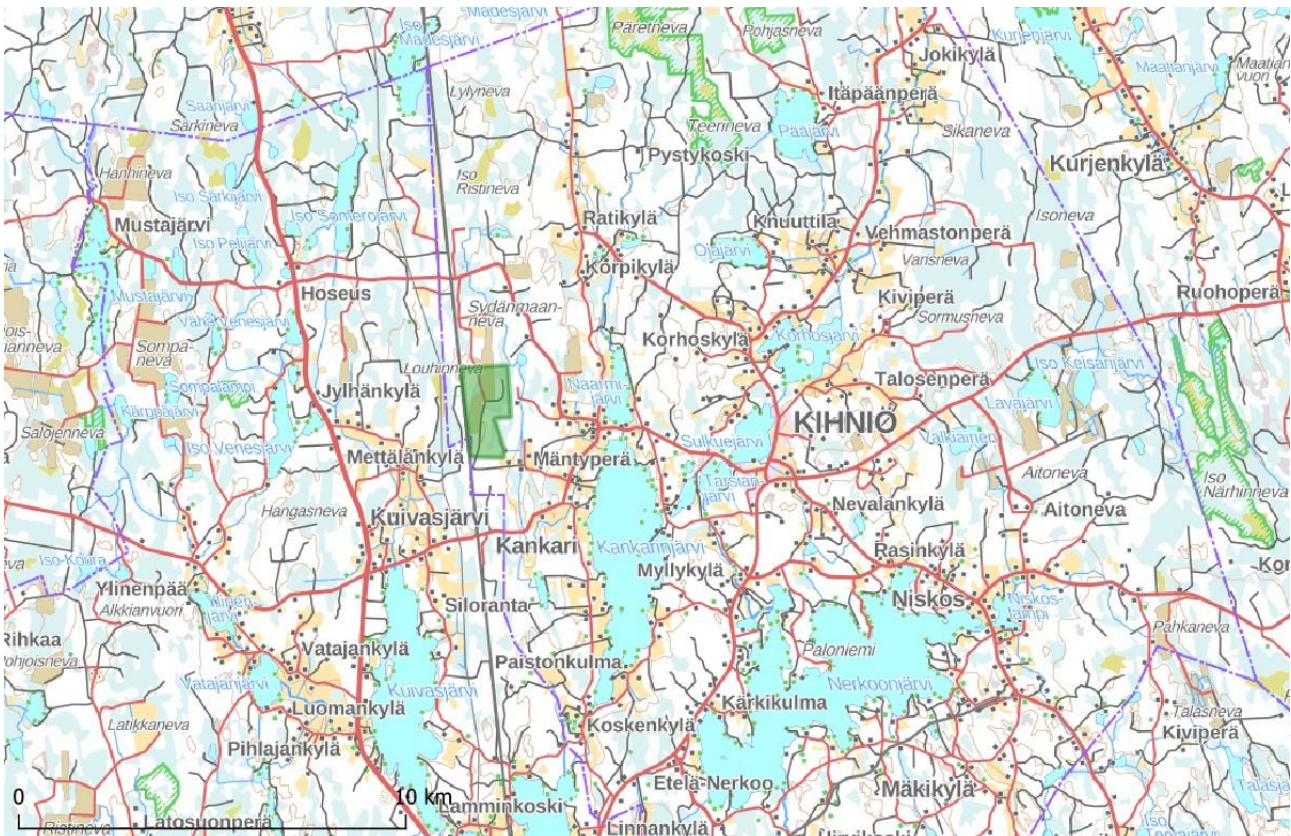
Päivitetty 2023 – Skarta Energy Oy
Eveliina Riiheläinen (FM, ympäristötieteet)

SISÄLLYS

1. JOHDANTO	3
2. YLEISTÄ LEPAKOISTA	4
2.1. SUOJELU.....	4
2.2. LEPAKKOALUEIDEN LUOKITTELU	5
2.3. LEVINNEISYYS JA ELINYMPÄRISTÖT	5
2.4. LEPAKOT JA TUULIVOIMA.....	7
3. LEPAKOIDEN DETEKTOINTI HANKEALUEELLA.....	7
3.1. AKTIIVIDETEKTOINTI	7
3.2. PASSIIVIDETEKTOINTI	9
4. DETEKTOINNIN TULOKSET	9
5. TULOSTEN TARKASTELU	10
6. JOHTOPÄÄTÖKSET	12
7. KIRJALLISUUS.....	13

1. JOHDANTO

Tämä lepakkoselvitys koskee Kihniön kuntaan Mäntyperään suunniteltua tuulivoima-aluetta. Hankealue sijaitsee noin 6,8 kilometrin päässä Kihniön kunnan keskuksesta (kuva 1). Alueen itäpuolelle jää Mäntyperän asutusalue, ja länsirajalla kulkee Parkanon ja Seinäjoen välinen junarata. Alueen keskivaiheilla neljästä eri suunnasta tulevat voimalinjat risteävät ja yhdistyvät, mikä vaikuttaa maankäyttöön. Hankealue on vähän yli 2 km² kokoinen. Aluetta hallitsevat suurehkot turpeentuotantoalueet. Alueen muut suot on ojitettu. Kangasmetsäalueita on ehkä hieman enemmän kuin suoalueita, kun turvepeltoja ei lasketa mukaan. Alueen läpi kulkee muutamia metsäteitä, joten siellä ei ole kovin laajoja yhtenäisiä metsäalueita. Osa ojista on syviä ja niiden ympärillä kasvaa tiheässä pientä puuta ja pensasta, jolloin ne rajaavat tehokkaasti alueita toisistaan. Kaakkoiskulmassa hankealue rajautuu peltoon. Mänty ja kuusi ovat runsaimmat puulajit, koivua on paljon sekapuuna. Maasto on muuten tasaista, mutta alueen keskivaiheilta etelään päin kulkee pohjoiseteläsuuntainen matalahko harju.



Kuva 1. Hankealue kartan keskellä vihreällä rajattuna.

Kihniön Mäntyperän tuulivoimahankealueella selvitettiin lepakoiden esiintymistä alueella kesän 2020 aikana. Tämä lepakkoselvitys on laadittu tuulivoimaloiden suunnittelutyön tueksi. Hankealueella tehtiin kesän aikana 3 maastokävelyä, joiden aikana lepakoita havainnointiin kädessä pidettävän lepakkodetektorin avulla. Lisäksi alueella oli 23.5.–27.8.2020 välisenä aikana passiividetektorit, jotka äänitti mahdollisia lepakoiden ultraääniä öisin. Selvityksessä on kuvattu lepakoiden suojelutilannetta, levinneisyyttä ja elinympäristöjä sekä tuulivoiman vaikutuksia lepakoihin. Lepakoiden kartoituksessa käytettiin apuna Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen lepakkokartoitusohjeita.

2. YLEISTÄ LEPAKOISTA

Lepakot (*Chiroptera*) ovat maailman ainoita lentäviä nisäkkäitä. Niillä on erikoispiirteenä kyky hahmottaa ympäristöönsä ultraäänen avulla. Suomessa esiintyy yleisenä viisi lepakkolajia: pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*), vesisiippa (*Myotis daubentonii*), viiksisiippa (*Myotis mystacinus*), isoviiksisiippa (*Myotis brandtii*) sekä korvayökkö (*Plecotus auritus*). Lisäksi meillä tavataan kahdeksaa muuta lajia harvalukuisina tai satunnaisina vierailijoina. Kaikki Suomessa esiintyvät lepakkolajit ovat hyönteissyöjiä, jotka saalistavat erityisesti metsäisillä ja kulttuurivaikutteisilla alueilla. Myös vesialueet ovat lepakoille tärkeitä, sillä niiden lähettyvillä hyönteisravintoa on runsaasti.

2.1. SUOJELU

Kaikki lepakkolajit ovat Suomessa luonnonsuojelulain (1096/1996) 38 § nojalla rauhoitettuja. Lepakoiden tahallinen tappaminen, pyydystäminen ja häiritseminen on kielletty, eikä niille tärkeitä pesimis-, levähdys- ja saalistusalueita saa heikentää. Ripsisiippa (*Myotis nattereri*) on arvioitu Suomessa erittäin uhanalaiseksi, ja kuuluu siten erityistä suojelua vaativiin lajeihin. Lisäksi kaikki Suomessa tavattavat lepakkolajit kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) lueteltuihin tiukkaa suojelua vaativiin lajeihin. Tämän takia lepakoille tärkeiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen on kielletty. Vuonna 1999 Suomi liittyi EUROBATS-sopimukseen, joka velvoittaa osapuolimaita huolehtimaan lepakoiden suojelusta lainsäädännön kautta sekä tutkimusta lisäämällä.

2.2. LEPAKKOALUEIDEN LUOKITTELU

Maankäytön suunnittelussa lepakoiden käyttämät alueet luokitellaan Suomen Lepakkotieteellisen Yhdistyksen ohjeistuksen (SLTY 2012) mukaan seuraavasti:

Luokka I: Lisääntymis- tai levähdyspaikka

Ehdottomasti säilytettävä. Häirintä tai heikentäminen on Luonnonsuojelulaissa kielletty.

- Hävittämislle tai heikentämiselle haettava lupa paikalliselta ELY-keskukselta
- Jos poikkeuslupa myönnetään, tulee lepakoille aiheutuvaa haittaa pienentää esimerkiksi asentamalla korvaavia päiväpiilopaikkoja, kuten pönttöjä.
- Suunnittelussa suositellaan otettavaksi huomioon suojeltuun kohteeseen liittyvät lepakoiden käyttämät kulkureitit ja ruokailualueet.

Luokka II: Tärkeä ruokailualue tai siirtymäreitti

Alueen arvo lepakoille on huomioitava maankäytössä (EUROBATS).

- Vahva suositus, jolla ei kuitenkaan ole suoraan Luonnonsuojelulain suojaa.
- Tärkeä saalistusalue voi olla sellainen, jolla saalistaa monta lajia ja/tai alueella saalistaa merkittävä määrä yksilöitä.
- Aluetta käyttävä laji on harvinainen tai harvalukuinen.
- Alue on todettu tai todennäköinen siirtymäreitti päiväpiilon ja saalistusalueen välillä.
- Jos siirtymäreitti katkaistaan, tulisi toteuttaa korvaava reitti.

Luokka III: Muu lepakoiden käyttämä alue

Maankäytössä mahdollisuuksien mukaan huomioitava alueen arvo lepakoille

- Lepakoiden käyttämä alue, laji/tai yksilömäärä pienempi
- Ei mainittu luonnonsuojelulaissa eikä suoranaisia suosituksia EUROBATS-sopimuksessa

2.3. LEVINNEISYYS JA ELINYMPÄRISTÖT

Suomen EUROBATS-raportin mukaan viiksisiippojen ja vesisiipan levinneisyys ulottuu pohjoisessa leveyspiirille 66 asti ja korvayökön leveyspiirille 64 asti (Kyheröinen ym., 2014). Edullisilla paikoilla siippoja on kuitenkin havaittu myös 66 leveysasteen pohjoispuolella (Wermundsen, 2010).

Pohjanlepakkoa tavataan vielä pohjoisempanakin. Muita lepakkolajeja tavataan Suomessa harvinaisempina lähinnä etelärannikon tuntumassa. Lajien esiintymisalueissa on kuitenkin epävarmuutta puutteellisen seurannan vuoksi.

Lepakot viihtyvät usein rakenteeltaan vaihtelevassa maisemassa, josta löytyy niille sopivia päiväpiilopaikkoja, kuten kolopuita, sekä reheviä saalistusalueita, kuten rantametsiä. Eri lepakkolajit suosivat hieman erilaisia saalistushabitaatteja. Kaikki Suomen lepakot viettävät talven horroksessa. Osa Suomen lepakkolajeista muuttaa kausittain, mutta tieto lepakoiden muuttoliikkeistä on vielä hyvin vaillinaista.

Pohjanlepakko (*E. nilssonii*) on Suomen yleisin ja laajimmalle levinnyt lepakkolaji. Se saalistaa useimmiten avoimella paikalla, kuten tien tai pihan yläpuolella noin 5-10 m korkeudessa. Pohjanlepakkoa tavataan kuitenkin säännöllisesti myös huomattavasti korkeammalta. Pohjanlepakko on varsin tavallinen näky myös kaupunkimaisemassa, ja se kelpuuttaa päiväpiilokseen usein rakennuksen. Pohjanlepakon saalistuskausi kestää jopa huhtikuusta lokakuulle, ja se lentää jopa tiheysateella. Saalistusalue on useimmiten lähellä päiväpiilopaikkaa.

Vesisiipan (*M. daubentonii*) tapaa yleensä vesistön läheltä. Se saalistaa muun muassa surviaissääskiä veden pinnan lähellä lentäen. Vesisiipan päiväpiilona on usein puunkolo, mutta se kelpuuttaa lepopaikakseen myös esimerkiksi siltojen rakenteet. Vaikka kaikki Suomen yleiset lepakkolajit voivat saalistaa veden läheisyydessä, on noin 5-20 cm vedenpinnan yläpuolella ketterästi pyörähtelevä lepakko todennäköisimmin vesisiippa.

Viiksisiippa (*M. mystacinus*) ja isoviiksisiippa (*M. brandtii*) viihtyvät suojaisemmissa, metsäisemmissä maisemissa. Ne karttavat erityisesti valoisia alueita, vaikka saattavat pitää ullakkoa päiväpiilonaan. Lajien erottaminen toisistaan ilman yksilöiden pyydystämistä on aina epävarmaa, ja siksi niitä käsitelläänkin usein lajiparina.

Korvayökkö (*P. auritus*) on kulttuurimaisemien ja metsien laji. Usein korvayökön päiväpiilo löytyy rakennuksesta, kuten kirkosta. Korvayökkö on taidokas lentäjä, joka saalistaa tyypillisesti varsin matalalla, puiden ja pensaiden välissä. Tyypillisesti korvayökkö saalistaakin puun lehvästössä esimerkiksi vanhassa puutarhassa tai puistossa.

2.4. LEPAKOT JA TUULIVOIMA

Ihmisen aiheuttama elinympäristöjen häviäminen tai heikentyminen sekä tappaminen ja vieraslajit ovat suurimpia uhkia lepakoille. Tulevaisuudessa myös tuulivoimalat voivat olla merkittävä uhka lepakoille. Tuulivoimala voi tappaa lepakoita kahdella tavalla: lepakko voi törmätä tuulivoimalan pyöriviin lapoihin tai saada barotrauman lapojen lähellä tapahtuvista paineenvaihteluista. Suomessa yleisesti esiintyvät lepakot saalistavat harvoin kovin korkealla, mutta pohjanlepakkoa tavataan säännöllisesti jopa 60 metrin korkeudesta. Euroopassa tehtyjen tutkimusten perusteella erityisen riskin muodostavat rannikon lähetyville rakennetut voimalat. Keski-Euroopassa myös metsäisten mäkien havaittiin olevan riskialueita, kun taas maatalousalueiden tuulivoimaloiden lepakko-vaikutukset ovat olleet varsin vähäisiä. Yhdysvalloissa tehdyt tutkimukset ovat puolestaan osoittaneet, että tuulivoimaloiden aiheuttamat lepakko-kuolemat ovat voimakkaasti yhteydessä sääolosuhteisiin; lepakoita kuolee eniten loppukesän ja alkusyksyn heikkotuulisina öinä (alle 4-6 m/s). Siksi lepakoille aiheutuvaa riskiä on mahdollista pienentää siten, että voimala ei käynnisty mikäli tuulenopeus on hyvin alhainen. (Rydell ym., 2010) Tuulivoima muodostaa erityisen suuren riskin muuttaville lepakoille. Suomen lepakoiden muutosta on kuitenkin toistaiseksi varsin rajallisesti tietoa, ja tutkimus on keskittynyt rannikkoalueille. Lepakoiden myös arvellaan käyttävän ainakin osittain samoja muuttoreittejä lintujen kanssa, mutta asiaan ei ole saatu varmuutta.

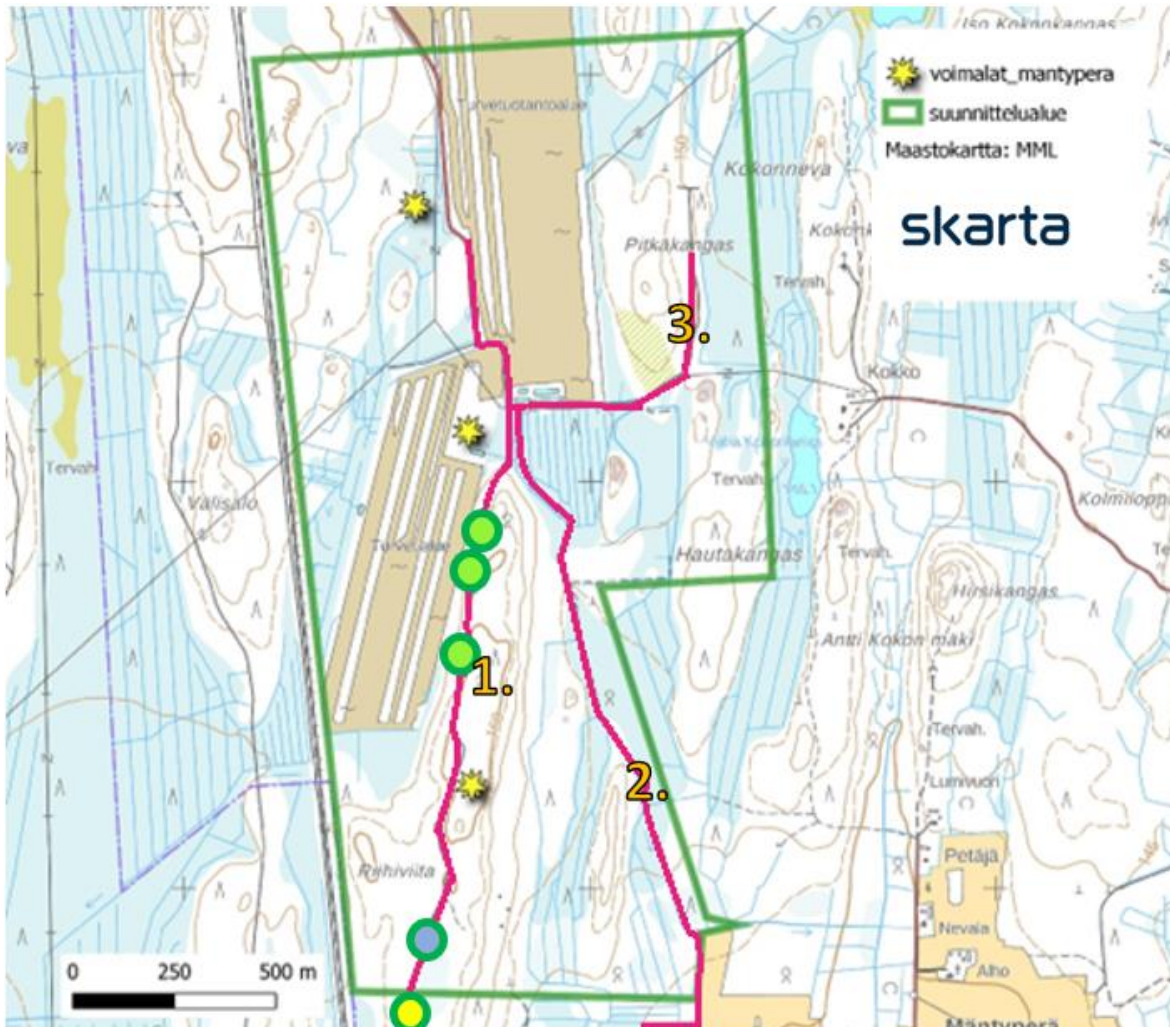
3. LEPAKOIDEN DETEKTOINTI HANKEALUEELLA

3.1. AKTIIVIDETEKTOINTI

Kihniön Mäntyperän tuulivoimahankealueella detektoitiin lepakoita kädessä pidettävällä detektorilla (Wildlife Acoustics, Echo Meter Touch 2 Ultrasonic Module), joka liitetään kännykkään. Detektori muuntaa lepakoiden ultraäänet ihmiskorvalle kuultavaan muotoon. Aktiivista detektointia tehtiin kolme kertaa kesän aikana. Detektoinnin aikana alueella liikuttiin kävellen kuvan 2 osoittamaa reittiä pitkin. Reitti suunniteltiin kattamaan alue mahdollisimman laajasti metsäteitä hyödyntäen.




Ensimmäinen detektointikierron tehtiin 3.7. klo 21:30–23:40. Lämpötila oli +14 °C, ja sää oli selkeä, tuulen nopeus 2 m/s. Kartoituksen päättyessä alkoi sataa ja ukkostaa. Kuljettu reitti on piirretty kuvaan 2 punaisella, lähtöpaikka ei mahtunut kuvaan. Toinen detektointikierron tehtiin 11.8. klo

21:30–23:15 välisenä aikana. Lämpötila oli +13 °C ja tuulen nopeus 1 m/s. Sää oli hieman pilvinen, mutta vettä ei satanut. Kolmas detektointikiertä tehtiin 27.8. klo: 20:40–22:42. Lämpötila oli alussa +15 °C ja lopussa +7 °C. Sää oli selkeä ja tyyni.



Kuva 2. Aktiivisen detektoinnin aikana kuljetut reitit punaisella viivalla piirrettynä ja niiden aikana tehdyt havainnot. Passiividetektorin sijainnit 1) kesäkuussa 2) heinäkuussa ja 3) elokuussa.

Aktiividetektoinnin havainnot

-  28.8. viiksisiipialaji
-  11.8. viiksisiipialaji
-  11.8. pohjanlepakko

3.2. PASSIIVIDETEKTOINTI

Alueelle asetettiin 23.5.2020 passiividetektorit (Wildlife Acoustics, Song Meter Mini Bat), joka tallensi lepakoiden ultraääniä öisin. Kuva detektorista ensimmäisessä sijoituspaikassaan on tämän raportin kansikuvana. Nauhoitus alkoi puoli tuntia ennen auringonlaskua ja loppui puoli tuntia auringonnousun jälkeen. Detektoria siirrettiin kesän aikana kaksi kertaa eli se oli kolmessa eri paikassa (kuva 2). Detektoria siirrettiin 3.7. ja 11.8., ja se haettiin pois 27.8. tehdyn lepakkokartoituksen yhteydessä.

4. DETEKTOINNIN TULOKSET

Aktiivisen detektoinnin aikana havaittiin lepakoita toisella ja kolmannella maastokävelyllä. Ensimmäisellä detektointikierroksella ei saatu havaintoja. Toisella maastokävelyllä 11.8. havaittiin pohjanlepakko klo 22:51 ja viiksisiippa tai isoviiksisiippa klo 23:06. Havainnot tehtiin junarataa lähimpänä kulkevalla metsätiellä, mutta hankealueen ulkopuolella (kuva 2). Kolmannella maastokävelyllä 27.8. havaittiin viiksisiippalaji klo 21:52, 21:57 ja 22:12. Näistä kolmesta havainnosta kaksi ensimmäistä olivat todennäköisesti sama saalistava yksilö. Kolmas havainto tehtiin ylilentävästä yksilöstä. Havainnot tehtiin tälläkin kerralla junaradan suuntaisella metsätiellä.

Sekä aktiividetektorit että passiividetektorit tuottavat Zero Crossing -äänitteitä, jotka analysoitiin Kaleidoscope Pro 5 -ohjelmalla. Viiksisiipasta ja isoviiksisiipasta saatuja havaintoja käsitellään yhdessä ”viiksisiippalajina”, koska lajeja ei voida erottaa pelkän äänen perusteella. Hankealueella kesän 2020 aikana passiividetektorilla saadut lepakkohavainnot on koottu taulukkoon 1. Yksi havainto tarkoittaa yhtä äänitettä, jonka kesto on välillä vain muutamia sekunteja. Siten saman minuutin aikana voi olla useita havaintoja. Ensimmäisellä detektointipaikalla passiividetektorit havaitsi vain 4 viiksisiippaa/isoviiksisiippaa eri päivinä. Toisella detektointipaikalla passiividetektorit tallensi huomattavan määrän havaintoja viiksisiippalajeista sekä pohjanlepakosta. Suurin vuorokausikohtainen havaintomäärä oli 40 viiksisiippalajihavaintoa, joista monet äänet tallentuivat samojen minuuttien sisällä sekä hyvin lähekkäin toisiaan. Todennäköisesti detektorin lähellä on saalistanut pari tai muutama lepakkoa, mutta ei kuitenkaan erityisen runsas määrä. Äänitteissä ei havaittu kahden yksilön samanaikaisia ultraääniä, vaan kaikki äänet olivat yksittäisiä. Kolmannella detektointipaikalla saatiin pohjanlepakkohavaintoja lähes yhtä paljon kuin edellisessä paikassa, mikä tarkoittaa päivittäisiä havaintoja tulleen elokuussa enemmän kuin heinäkuussa. Viiksisiippalajien

havaintomäärät puolestaan romahtivat heinäkuun havaintomäärään verrattuna. Kesän aikana saatiin myös muutamia havaintoja vesisiipasta, korvayököstä ja isolepakosta (*Nyctalus noctula*).

Taulukko 1. Passiividetektorin tallentamat lepakkohavainnot.

Lepakkohavainnot					
	pohjanlepakko	viiksisiippalaji	vesisiippa	korvayökkö	isolepakko
kesäkuu	0	4	0	0	0
heinäkuu	74	339	9	0	1
elokuu	66	27	0	1	1
yhteensä	140	370	9	1	2
havainnot per vrk	1,5	3,9	NA	NA	NA

5. TULOSTEN TARKASTELU

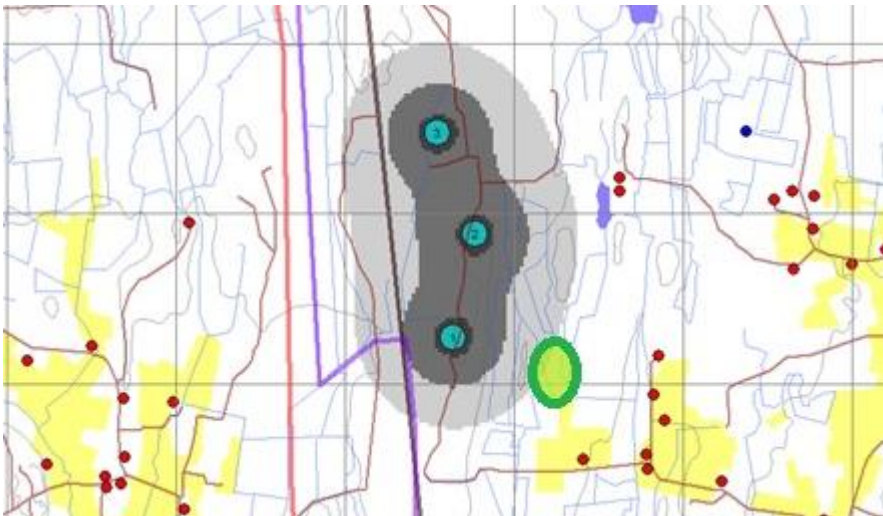
Viiksisiippalajeista saadut havainnot ovat keskittyneet hankealueen kaakkoisrajan tuntumaan, missä on varttuneempaa mustikka- ja puolukkatyypin kangasmetsää, joka voi olla lepakoille tärkeää elinympäristöä (kuva 3). Detektori oli heinäkuussa sijoitettu vanhan ruohottuneen metsätien varrelle, joka kulkee kuvaan 3 merkityn mahdollisesti tärkeän alueen läpi. Tietä reunustavat suuret puut, ja etenkin itäpuolella oli tiheämpää varttunutta sekametsää. Todennäköisesti lepakot käyttävät tätä vanhaa metsätietä saalistaessaan, koska lepakkodetektorin havaintojen ajankohdista voidaan päätellä saman lepakon lennelleen detektorin lähellä pidempiä aikoja. Tämä nostaa saatujen havaintojen määrää ohilentoihin verrattuna.

Kuvassa 3 on esitetty suunniteltujen tuulivoimaloiden sijainnit ja mallinnus niiden aiheuttamasta melusta (Partanen, 2020). Mallinnuksen perusteella meluhaitat eivät juurikaan ulotu vanhemman metsän alueelle. Kuvaan merkityn alueen länsipuolella on maastossa korkeampi kohta, joka voi myös suojata lepakoita häiriöltä. Voi myös olla, että lepakoille sopivaa varttunutta metsää on runsaammin hankealueen rajan itäpuolella, mutta sitä ei tutkittu tarkemmin alueella tehdyn luontoselvityksen yhteydessä.

Ilmeisesti lepakot eivät juurikaan viihdy hankealueen keskellä kulkevassa harjumetsässä, sillä touko-kesäkuussa lepakkohavaintoja ei tullut passiividetektoriin juuri ollenkaan. Tällä alueella metsää on

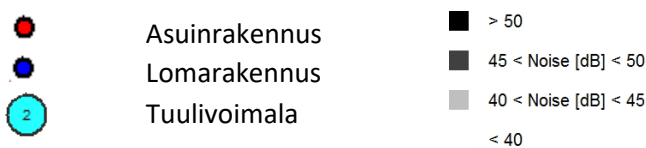
hoidettu enemmän ja luontotyyppi on kuivempaa. Etäisyys kesäkuun ja heinäkuun havaintopaikkojen välillä on noin puoli kilometriä. Kesäkuun havaintomäärä voi myös olla heinäkuuta alhaisempi, koska lepakot eivät ole olleet yhtä aktiivisia touko-kesäkuussa. Heinäkuussa naaraslepakot saalistavat ravintoa poikaselleen, mikä on voinut lisätä viiksisiippojen aktiivisuutta heinä-elokuussa. Elo-syyskuussa ne alkavat myös lihottaa itseään talvehtimista varten. Kaikki aktiivisen detektoinnin aikana tehdyt lepakkohavainnot saatiin harjumetsää reunustavan metsätien varrelta (kuva 2) luultavasti siksi, että tällä alueella liikuttiin parempaan detektointiaikaan – oli jo pimeää.

Vesisiipalle ei ole hankealueella saalistuspaikkaa, joten havainnot niistä ovat päiväpiilojen ja saalistuspaikkojen välillä tai saalistuspaikalta toiselle liikkuvia yksilöitä. Havainnot voivat olla myös viiksisiippalajista, sillä niiden äänet ovat hyvin samanlaiset. Korvayökköhavainto ei varsinaisesti ole erikoinen, sillä laji on Suomessa yleinen, mutta niitä ei usein havaita lepakodetektoreilla hiljaisen äänen vuoksi.



Kuva 3. Melumallinnus SG 6.0-170 voimalamallilla ja ympäristön melutasot (Partanen, 2020). Kuvaan lisätty vihreä alue on mahdollisesti lepakoille tärkeää ympäristöä.

Ruudukon mittakaava = 1 km.



6. JOHTOPÄÄTÖKSET

Lepakoille sopivia päiväpiiloja puissa voi todennäköisimmin olla hankealueen eteläpäädyn varttuneemmassa metsässä ja kaakkoisrajalla sekä alueen ulkopuolella etelässä ja lännessä. Mäntyperän asutusalueella voi olla rakennuksia, joista löytyy päiväpiiloja, mutta itse hankealueella sellaisia ei ole. Mäntyperän tuulivoimahankealueella ei ole erityisen reheviä saalistusalueita, kuten vesistöjen rantoja tai rantametsiä. Hankealueella ei ole myöskään pohjanlepakolle ja viiksisiippalajeille soveltuvia talvehtimisaikkoja. Turvepellot, jotka kattavat suuren osan hankealueesta, ovat lepakoille vähäarvoisia, samoin avohakkuualueet. Kahden isolepakkohavainnon lisäksi muita pitkän matkan muuttavia lepakoita ei havaittu. Isolepakon pesintää Suomessa ei ole todettu. Vesisiippahavainnot hankealueella ovat epävarmoja, mutta ainakaan tuulivoimarakentaminen ei tällä alueella uhkaa niiden ruokailualueita. Uhanalaisten lepakoiden ääniä ei tallentunut detektoreihin. Tämän lepakkoselvityksen perusteella pohjanlepakot ja viiksisiippalajit käyttävät osittain hankealuetta ainakin ruokailuun, mutta lisääntymisaikkoista ei ole havaintoja.

Mäntyperän alueelle suunnitellut tuulivoimalat eivät sijoitu lepakoille tärkeisiin elinympäristöihin. Näillä alueilla metsä on hoidettua, eikä kolopuita juuri ole. Lepakoille mahdollisesti tärkeän alueen ja voimaloiden välille jää metsää suojavyöhykkeeksi noin 500 metrin matkalta. Alueella esiintyy vain vähän eri lepakkolajeja. Se ei todennäköisesti ole osana muuttoreittejä, eikä siellä tavattu uhanalaisia lajeja. Alueella ei ole hyviä talvehtimisaikkoja, eikä erityisen hyviä ruokailualueita (kosteikkoja), ja kolopuusto on vähäistä. Lepakkohavaintojen määrä ei myöskään ollut erityisen runsas, kun otetaan huomioon useiden havaintojen sijoittuminen ajallisesti hyvin lähelle toisiaan. Näistä syistä tuulivoimarakentamisen vaikutukset lepakoille Mäntyperän hankealueella jäävät todennäköisesti vähäisiksi. Metsäautoteiden mahdollinen leventäminen ei välttämättä haittaa lepakoita, sillä ne voivat käyttää teitä saalistamisessa. Voimaloiden sammuttaminen vähätuulisina öinä on myös hyvä keino hillitä haitallisia vaikutuksia.

7. KIRJALLISUUS

Hyvärinen, Juslén, Kemppainen, Uddström ja Liukko (toim.), 2019: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019, Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus

Kyheröinen, Osara ja Stjernberg, 2014: Agreement on the conservation of populations of European bats – National implementation report of Finland, EUROBATS

Laukkanen Tuuli, 2015: Kukonkoivun tuulivoimahankkeen lepakkoselvitys, Aurinkosiipi Oy

Luonnonsuojelulaki 1096/1996

Luonnontieteellinen keskusmuseo, 2019: Suomen lepakot

<https://www.luomus.fi/fi/suomen-lepakot>

Partanen, 2020: Kihniö Mäntyperän tuulivoimahanke Melumallinnus, Aurinkosiipi Oy

Rydell, Bach, Dubourg-Savage, Green, Rodrigues ja Hedenström, 2010: Bat Mortality at Wind Turbines in Northwestern Europe, Acta Chiropterologica 12(2): 261-274

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

<https://drive.google.com/file/d/1xHsaGs8Y2HUXGugXYgXrSOAE01AzAC3S/view>

Wermundsen, 2010: Bat habitat requirements – implications for land use planning, Dissertations Forestales 111, University of Helsinki, Department of Forest Sciences

Ympäristökarttapalvelu Karpalo 3: kartta