

---

## Maalahden Juthskogenin tuulivoimapuiston lepakkoselvitys 2019

---



## SISÄLLYSLUETTELO

|  |    |
|--|----|
| Johdanto .....                                     | 3  |
| Raportista .....                                   | 3  |
| Selvitysalueen yleiskuvaus .....                   | 5  |
| Työstä vastaavat henkilöt .....                    | 5  |
| Lepakoiden elintavoista .....                      | 5  |
| Lepakot lainsäädännössä .....                      | 6  |
| Lepakot ja tuulivoima .....                        | 6  |
| Tutkimusmenetelmät .....                           | 7  |
| Epävarmuustekijät .....                            | 9  |
| Lajikohtaista tarkastelua .....                    | 10 |
| Tulokset ja päätelmät .....                        | 10 |
| Kirjallisuus .....                                 | 13 |
| Liitteet .....                                     | 15 |
| Liite 1 .Maastotöiden aikana kuljetut reitit ..... | 15 |

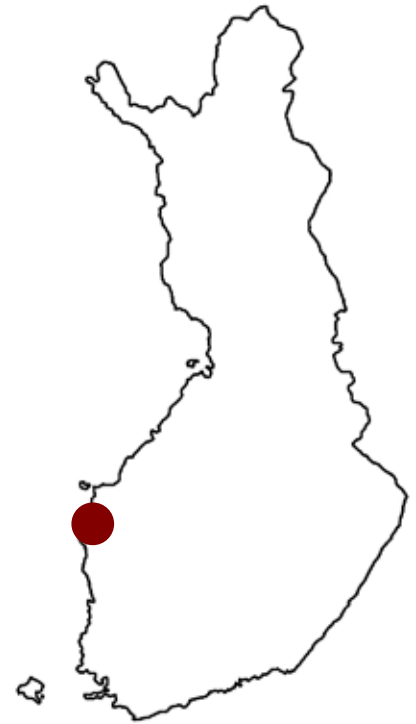
*Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:  
Ahlman, S. 2019: Maalahden Juthskogenin tuulivoimapuiston  
lepakkoselvitys 2019. Ahlman Group Oy.*

## JOHDANTO

Tämä raportti esittelee Etha Wind Oy:n Ahlman Group Oy:ltä tilaaman Maalahden Juthskogenin tuulivoimapuiston lepakoiden pesimäaikaisen selvityksen tulokset, joiden perusteella voidaan arvioida hankkeen mahdollisia vaikutuksia kyseiselle lajiryhmälle

Yhtiö tutkii Pohjanmaalla Maalahdessa sijaitsevan Juthskogenin alueen (kuva 1) soveltumista tuulivoimatuotantoon. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, liittymisasemasta kantaverkkoon sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä.

Osana tutkimusta toteutettiin tuulivoimapuistoalueen lepakoiden pesimäaikainen selvitys, jonka tavoitteena oli selvittää alueen mahdollisia luontoarvoja liittyen lepakoihin. Selvitys on osa ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.



## RAPORTISTA

Tässä raportissa esitetään kesäkuun alkupuolen ja elokuun puolivälin välisenä aikana 2019 toteutetun lepakoiden pesimäaikaisen selvityksen tulokset. Raportti käsittää yleis- ja pohjatietojen lisäksi kuvaukset tutkimusmenetelmistä sekä seurannan tulokset ja mahdolliset maankäyttösuositukset.



*Kuva 1. Tutkimusalueen sijainti.*

*Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2019.*



## SELVITYSALUEEN YLEISKUVAUS

Juthskogenin suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin 11 kilometriä Maalahden keskustan kaakkoispuolella lähellä Laihian, Kurikan ja Närpiön rajaa. Lähellä sijaitsevia paikkoja ovat koillispuolen Långåminne, itäpuolen Kolnebacken, lounaispuolen Björknäs ja Ribäcken.

Tutkimusalue on 2 489 hehtaarin laajuinen kokonaisuus Porintien (Vt 8) länsipuolella (kuva 2). Kyseessä on metsäinen alue, jossa kasvaa pääosin kangasmetsiä. Hakkuualoja ja taimikoita on hyvin runsaasti, eikä vesistöjä ole pienen lammen, Grodträsketin, lisäksi lainkaan. Ojitettuja rämeitä on paljon. Etelälaidalla on Högmossenin melko laaja luonnontilainen suo, mutta vain sen pohjoisosa lukeutuu tutkimusalueeseen. Viljelyssä olevia peltoja ei ole käytännössä lainkaan, mutta sekä itä- että länsipuolella on lounas-koillissuuntaisia peltoketjuja. Meri on lähimmillään noin 13 kilometrin etäisyydellä luoteispuolella.

## TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Maalahden Juthskogenin tuulivoimapuiston lepakoiden pesimäaikaisesta selvityksestä vastasi Toni Ahlman, joka on tehnyt hyvin runsaasti vastaavia inventointeja. Raportoinnista vastasi luontokartoittaja Santtu Ahlman.

## LEPAKOIDEN ELINTAVOISTA

Suomessa on tavattu 13 lepakkolajia, jotka ovat kaikki hyönteissyöjiä. Näistä moni on kuitenkin hyvin harvinainen ja epäsäännöllinen laji maassamme, tosin lepakoita on tutkittu Suomessa toistaiseksi varsin vähän aikaa.

Erikoista lepakoiden käyttäytymisessä on naaraiden muodostamat lisääntymisyhdyskunnat, joissa ne synnyttävät poikasensa. Koiraat pysyttelevät kesällä hyvin pitkälti yksin tai korkeintaan pieninä ryhminä. Päiväpiiloiksi kelpaavat erilaiset rakennukset, puiden kolot ja muut vastaavat paikat. Sopivien ruokailupaikkojen säilyttäminen etenkin lisääntymisyhdyskuntien lähellä on tärkeää etenkin pesiville naaraille. Loppukesän tullen lepakot levittäytyvät ravinnonhakuun erilaisiin ympäristöihin. Talvensa lepakot viettävät horroksessa esimerkiksi kellareissa. Osa lepakokannasta muuttaa etelämmäksi talvehtimaan.

## LEPAKOT LAINSÄÄDÄNNÖSSÄ

Lepakot kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisiin lajeihin, joihin kuuluvien yksilöiden luonnossa selvästi havaittavien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on uuden luonnonsuojelulain (49 §) mukaisesti kielletty. Lisäksi ripsisiippa on luonnonsuojelulain 47 §:n mukaisesti säädetty luonnonsuojeluasetuksella erityistä suojelua vaativaksi lajiksi ja se on arvioitu Suomessa erittäin uhanalaiseksi (EN).

Suomi liittyi vuonna 1999 Euroopan lepakoidensuojelusopimukseen (EUROBATS), joka velvoittaa sitoutuneita maita huolehtimaan suojelusta lainsäädännön kautta. Sopimuksen mukaan osapuolten on pyrittävä säilyttämään merkittäviä ruokailualueita. Maankäyttö- ja rakennuslaki edellyttää riittävien selvitysten tekemistä kaavoituksessa.

## LEPAKOT JA TUULIVOIMA

Suomessa uusien tuulivoima-alueiden suunnittelu ja rakentaminen on ollut viime vuosina vilkasta. Tuulivoimalla on kuitenkin havaittu olevan häiritseviä ja kuolleisuutta aiheuttavia vaikutuksia eliölajeihin, esimerkiksi lepakoihin (Kuvlesky ym. 2007). Suomessa lepakkotutkimusta tuulivoimaloihin liittyen on tehty melko vähän. Muualla Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa on viime vuosina havaittu haitallisia vaikutuksia muuttaville lepakoille useiden tuulivoimahankkeiden yhteydessä. Nykyiset tutkimukset osoittavat, että tuulivoimaloiden haitat vaikuttavat yhtä lailla muuttaviin kuin myös paikallisiin lepakoihin ja varsinkin lajeihin, jotka suosivat avoimia paikkoja saalistusalueinaan (Ijäs & Hoikkala 2015). Suomessa yleinen avoimia paikkoja suosiva laji on pohjanlepakko.

Tuulivoimaloiden yksi yleisimpiä lepakoiden kuolinsyyn aiheuttajia on se, kun ne törmäävät voimaloiden pyöriviin lapoihin. Myös nopeat ilmanpaineenvaihtelut lapojen läheisyydessä aiheuttavat lepakoille kuolemaan johtavia sisäisiä vaurioita (Strickland ym. 2011). Tarkkaa tietoa ei ole siitä, miksi lepakot törmäävät tuulivoimaloihin, mutta ilmeisesti voimalat houkuttelevat lepakoita useista eri syistä (Barclay ym. 2007). Lepakoiden ultraäänien lyhyt kantomatka saattaa vaikuttaa siihen, että lepakot eivät aina ehdi reagoida nopeasti pyöriviin tuulivoimalan lapoihin (Rydell ym. 2012). Osa muutolla olevista lepakkolajeista ei aina käytä kaikuluotausta apuna esteiden havaitsemiseen, koska luonnolliset esteet sijaitsevat matalammalla kuin niiden muuttokorkeus (Crawford & Baker 1981). On myös ehdotettu, että lepakoita houkuttelisivat tuulivoimaloissa syntyvät äänet ja lapojen liike (Kunz ym. 2007).

Lepakoiden muuttoväylät saattavat sijoittua tuulivoimatuotannon kannalta hyvälle paikalle. Lepakot muuttavat usein merien rannikkoalueita pitkin, jotka ovat yleensä tuuliolosuhteiltaan myös tuulivoimalle kannattavia paikkoja (Pettersons 2009). Muuttavat pikkulepakot ovat erityisen herkkiä rannikoilla sijaitseville tuulivoimaloille ja yleisimpiä lepakkolajeja, jotka menehtyvät niihin (Rydell ym. 2014).

Myös tuulivoimaloiden korkeudella on merkitystä joidenkin lepakkolajien lisääntyneeseen törmäysriskiin. Kuolleisuus nousee, kun tuulivoimalan korkeus on 65 metriä tai sitä korkeampi (Barclay ym. 2007). Lepakkokuolemien on havaittu nousevan matalilla tuulenopeuksilla, koska lepakoille lentäminen on silloin todennäköisesti energiatehokkaampaa tai ne nostavat nopeammilla tuulilla muuttokorkeutta ja törmäykset tuulivoimaloihin vähenevät (Baerwald ym. 2008). Tuulivoimaloiden aiheuttamat vaikutukset lepakoihin vaihtelevat alueiden välillä. Tuulivoimapuistot olisi hyvä sijoittaa paikoille, joissa haittavaikutukset lepakoille ja muille eläinlajeille olisivat mahdollisimman vähäiset (Kuvlesky 2007). Huolellisella alueiden valinnalla sekä suunnittelutyöllä pystytään minimoimaan tuulivoimaloiden haitallisia vaikutuksia. Mahdollisten vaikutusmekanismien sekä riskitekijöiden tunnistaminen edellyttävät usein laajaa käsitystä alueella esiintyvistä lepakkolajistosta sekä niiden ekologiasta.

Tuulivoimaloiden haitallisten lepakko vaikutusten minimoimiseksi tulisi noudattaa yhteis-eurooppalaista ohjeistusta lepakkoselvitysten tekemisestä (Rodrigues ym. 2014).

## TUTKIMUSMENETELMÄT

Suomessa on vakiintunut menetelmä, jonka mukaan lepakoita kartoitetaan kolmella käyntikierroksella kesä-, heinä- ja elokuussa (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012). Lepakoita havainnoitiin yöllä noin klo 22.00–4.00 välisenä aikana. Myös alueen ulkopuolisia paikkoja inventoitiin siirtymien aikana (liite 1). Inventoinnit tehtiin seuraavasti: 7.–8.6., 8.–9.6., 12.–13.6., 3.–4.7., 4.–5.7., 5.–6.7., 6.–7.8., 7.–8.8. ja 8.–9.8.

Alue kierrettiin sekä hiljalleen pyöräillen että kävellen läpi, jolloin detektorin taajuutta vaihdeltiin jatkuvasti, jotta eri aaltopituudella äännelevät lajit havaitsisi ja erottaisi toisistaan (taulukko 1). Havainnointia tehtiin sopivan tyyninä ja lämpiminä ajankohtina, jolloin lämpötila oli vähintään 8 °C. Liian viileällä, tuulisella tai sateisella säällä lepakot eivät saalista aktiivisesti. Viimeisellä inventointikierroksella kahtena yönä satoi vähän, mutta sade ei ollut yhtenäistä, eikä se vaikuttanut lepakoiden aktiivisuuteen ja yön kartoitustuloksiin.

Maastoinventoinneissa keskityttiin lähinnä saalistusalueiden etsimiseen, eikä esimerkiksi puunkoloista tai muista soveliaista paikoista etsitty lisääntymiskolonioita. Myöskään talviaikaiset tarkastuskäynnit eivät kuuluneet selvitykseen.

Havainnoinnissa käytettiin ultraäänidetektoria (Pettersson D 240X), joka muuntaa korkeat kaikuluotausäänet ihmiskorvin kuultaviksi. Laitteella voidaan kuunnella ja määrittää lepakoita reaaliajassa heterodyne-menetelmällä tai varmistaa vaikeiden lajien määrittäminen aikalaajennettujen (time expansion) tallenteiden avulla myöhemmin BatSound-ohjelman avulla. Nauhurina käytettiin Zoomin H4n -laitetta.

**Taulukko 1.** Suomessa tavattujen lepakkolajien yleisyys, kaikuluotausäänen kuuluvuus ja taajuudet karkeasti esitettyinä. I = yleinen, II = harvalukuinen, III = satunnainen. Kuuluvuus kuvaa etäisyyttä, josta äänen saattaa havaita ja taajuus kilohertseinä vaihteluväliä, jolloin ääni kuuluu parhaiten. Kuuluvuus- ja taajuustietojen lähde: Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry.

| Laji           | Tieteellinen nimi                | Yleisyys<br>I | II | III | Kuuluvuus | Taajuus   |
|----------------|----------------------------------|---------------|----|-----|-----------|-----------|
| Vesisiippa     | <i>Myotis daubentoni</i>         | x             | -  | -   | 15–20 m   | 40–45 kHz |
| Ripsisiippa    | <i>Myotis nattereri</i>          | -             | x  | -   | 5–10 m    | 45–50 kHz |
| Viikisiippa    | <i>Myotis mystacinus</i>         | x             | -  | -   | 15–20 m   | 45–50 kHz |
| Isoviikisiippa | <i>Myotis brandtii</i>           | x             | -  | -   | 15–20 m   | 45–50 kHz |
| Lampisiippa    | <i>Myotis dasycneme</i>          | -             | -  | x   | 20–80 m   | 36–38 kHz |
| Vaivaislepakko | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | -             | -  | x   | 15–20 m   | 43–50 kHz |
| Pikkulepakko   | <i>Pipistrellus nathusii</i>     | -             | x  | -   | 15–25 m   | 55 kHz    |
| Kääpiölepakko  | <i>Pipistrellus pygmaeus</i>     | -             | -  | x   | 15–20 m   | 38–47 kHz |
| Isolepakko     | <i>Nyctalus noctula</i>          | -             | x  | -   | 100 m     | 20–25 kHz |
| Pohjanlepakko  | <i>Eptesicus nilssoni</i>        | x             | -  | -   | 50–80 m   | 28–32 kHz |
| Etelänlepakko  | <i>Eptesicus serotinus</i>       | -             | -  | x   | 50 m      | 22–27 kHz |
| Kimolepakko    | <i>Vespetilio murinus</i>        | -             | x  | -   | 50–100 m  | 25–35 kHz |
| Korvayökkö     | <i>Plecotus auritus</i>          | x             | -  | -   | 2–5 m     | 42–50 kHz |



Lepakoille merkittävät alueet voidaan luokitella tehtyjen havaintojen perusteella seuraavasti (Suomen lepakotieteellinen yhdistys 2012):

### **Luokka I: Lisääntymis- tai levähdyspaikka.**

Ehdottomasti säilytettävä, hävittäminen tai heikentäminen luonnonsuojelulaissa kielletty

- Hävittämiselle tai heikentämiselle on haettava lupa ELY-keskukselta.
- Jos poikkeuslupa myönnetään, tulee lepakoille aiheutuvaa haittaa pienentää esimerkiksi asentamalla korvaavia päiväpiilopaikkoja, kuten pönttöjä. Korvaavista toimista antaa tietoa esimerkiksi Mitchell-Jones (2004).
- Suunnittelussa kannattaa ottaa huomioon suojeltuun kohteeseen liittyvät lepakoiden käyttämät kulkureitit ja ruokailualueet.

### **Luokka II: Tärkeä ruokailualue tai siirtymäreitti.**

Alueen arvo lepakoille huomioitava maankäytössä (EUROBATS)

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

### **Luokka III: Muu lepakoiden käyttämä alue.**

Maankäytössä mahdollisuuksien mukaan huomioitava alueen arvo lepakoille.

- Alue on lepakoiden käyttämä, mutta laji ja/tai yksilömäärä on pienehkö.
- Ei mainittu luonnonsuojelulaissa
- Ei suosituksia EUROBATS-sopimuksessa

## **EPÄVARMUUSTEKIJÄT**

Lepakkoselvitykseen käytettiin riittävästi aikaa pinta-alaan nähden yleiskuvan saamiseksi. Osa lepakoista on kuitenkin saattanut todennäköisesti jäädä havaitsematta, sillä joidenkin lepakolajien ultraääni kuuluu vain hyvin lyhyen matkan päähän (taulukko 1). Selvitystä voidaan kuitenkin pitää riittävän tarkkana hankkeen kaavoitusta ja lupamenettelyä varten.

## LAJIKOHTAISTA TARKASTELUA

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

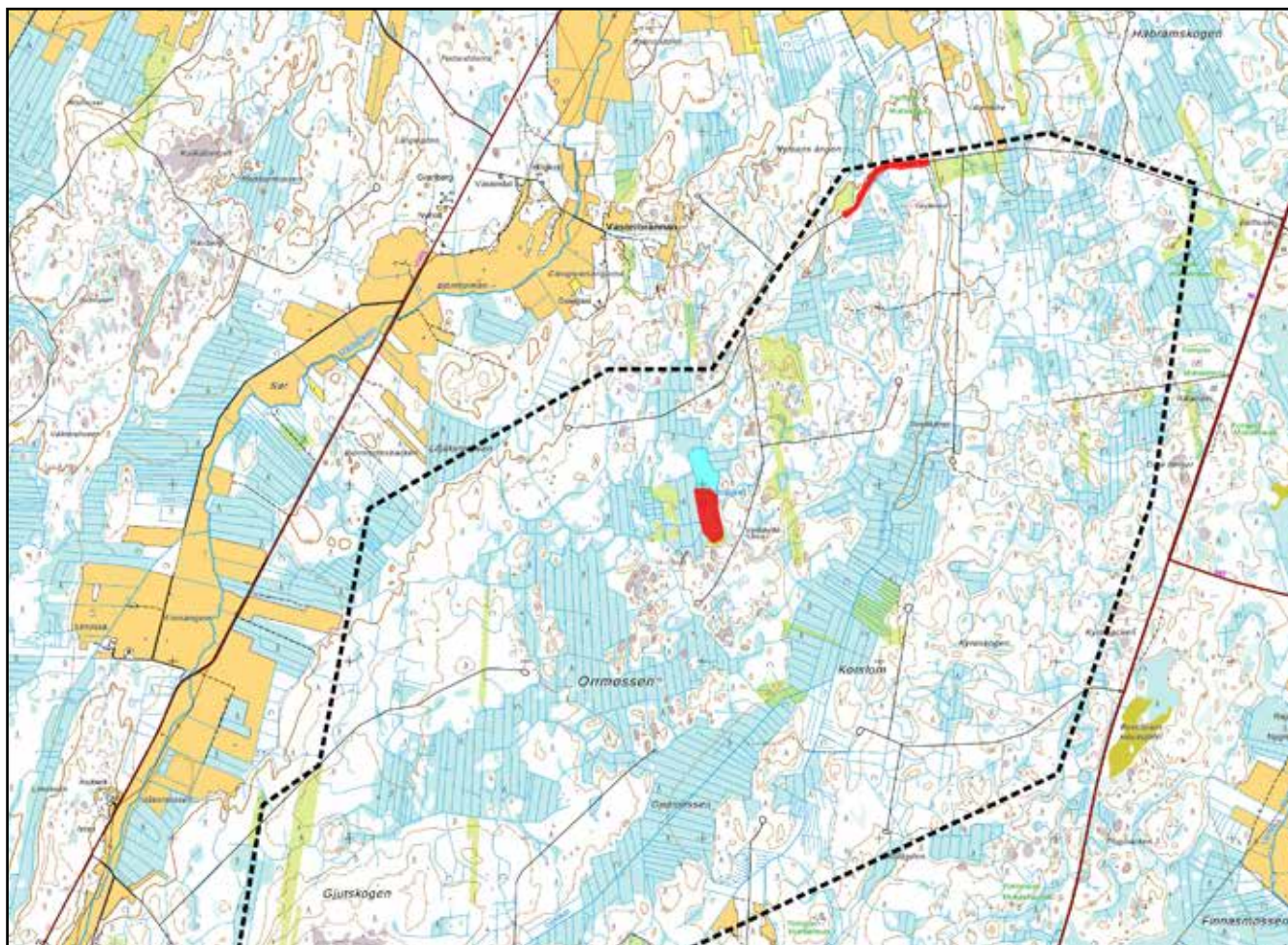
**Vesisiippoja** löydettiin yksittäisiä yksilöitä vain Grodträsketiltä. Laji saalistaa nimensä mukaisesti tyypillisesti vedenpinnan tuntumassa, joten se on sidoksissa suojaisiin vesistöihin.

## TULOKSET JA PÄÄTELMÄT

Lepakoiden käyttämät alueet voidaan jakaa kolmeen ryhmään seuraavasti: I) lisääntymis- ja levähdyspaikat, II) tärkeät ruokailualueet ja siirtymäreitit sekä III) muut lepakoiden käyttämät alueet. Juthskogenin tutkimusalueelta rajattiin vain kaksi hyvin pienialaista aluetta (kuva 2) luokkaan III. Näistä toinen koskee Grodträsketiä, jossa on vesisiippojen saalistusalue. Toinen koskee puolestaan Sammakkojärven metsätietä Nymans ängessä, jossa havaittiin hieman keskimääräistä tiheämmin saalistavia pohjanlepakoita. Molemmissa paikoissa yksilömäärä oli kuitenkin vähäinen, minkä vuoksi niitä ei luokiteltu tärkeiksi ruokailualueiksi. Myöskään levähdys- ja lisääntymispaikkoja ei varmistettu alueelta.

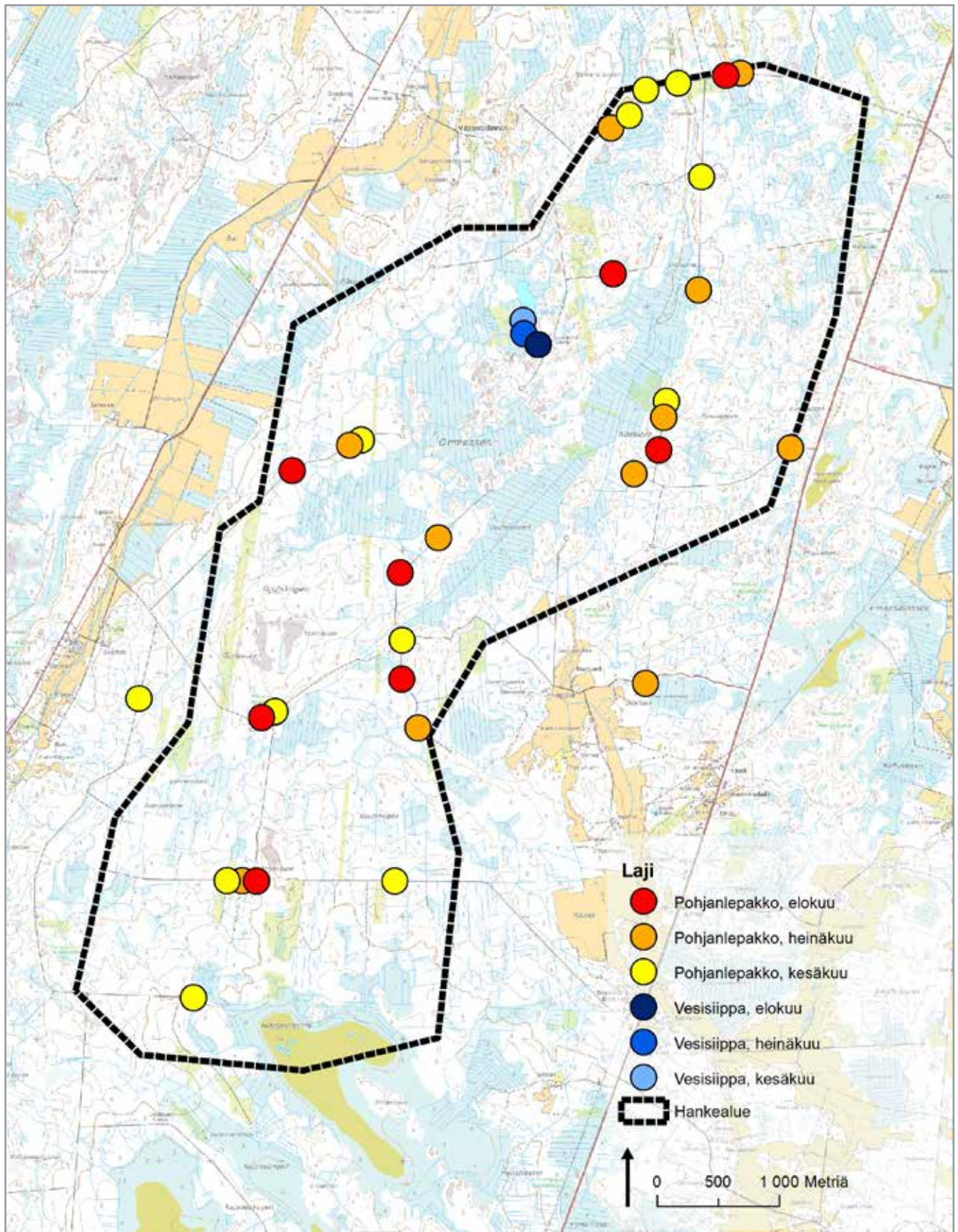
Muulla havaittiin yksittäisiä lepakoita useilla eri paikoilla, mutta selviä keskittymiä ei löydetty (kuva 3). Kokonaisuutena tutkimusalue saatiin inventoitua yleispiirteisesti varsin hyvin (liite 1), mutta vain kahdesta paikasta tulkittiin muu lepakoille arvokas alue, joka suositetaan huomioitavan mahdollisuuksien mukaan maankäytön suunnittelussa ja hankkeen jatkosuunnittelussa.

Tuulivoiman lepakoille mahdollisesti aiheuttavia vaikutuksia kuvataan sivulla 6 (Lepakot ja tuulivoima). Kokonaisuutena voidaan todeta, että vaikutuksia aiheuttavat sekä törmäykset ja ilmanpaineen muutoksesta johtuvat vauriot lepakoissa lapojen lähellä että elinympäristöjen muutokset. Törmäyksiä on odotettavissa alueilla, joilla saalistaa ja liikkuu runsaasti lepakoita, mutta varsinaisten törmäysten ja ilmanpaine-erojen aiheuttamien kuolemien suhdetta ei tunneta tarkasti. Yksittäisen turbiinin vaikutukset lepakopopulaatioon vaihtelevat runsaasti, ja sijoituspaikalla on erityisen suuri merkitys tärkeiden saalistuspaikkojen luona. Koska Juthskogenin alueelta ei löydetty yhtään arvokasta saalistusaluetta tai lisääntymis- ja levähdyspaikkaa, katsotaan vaikutukset vähäisiksi. Turbiinit suositetaan kuitenkin sijoitettavan mahdollisimman etäälle kahteen lepakoille muuten arvokkaaksi tulkittuun alueeseen nähden (kuva 2).



**Kuva 2.** Lepakoille muu arvokas alue (punainen). Luokitus on III.  
 Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2019.

Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa soveliaiden suojaisten saalistuspaikkojen katoamiseen tai pahimmillaan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen häviämiseen. Tuulivoimapuis-  
 ton aiheuttamat elinympäristöjen muutokset ovat käytännössä vastaavia kuin tavanomaisessa  
 metsätaloudessa, eikä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja löydetty. Koska valtaosa lepakkoha-  
 vainnoista tehtiin tielinjojen varsilta, jotka saattavat muuttua vain vähäisesti hankkeen vaiku-  
 tuksesta esimerkiksi niiden leventämisen tai vahvistamisen myötä, ei löydettyihin havainto-  
 paikkoihin kohdistu erityistä vaikutusta. Grodträsketin rantavyöhykkeet suositetaan kuitenkin  
 säilyttämään mahdollisimman suojaaisina vesisiipojen saalistamista varten.



Kuva 3. Tutkimusalueen lepakkohavainnot. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2019.

## KIRJALLISUUS

**Baerwald, EF., Edworthy, J., Holder, M. & Barclay, RMR 2008:**

A Large-Scale Mitigation Experiment to Reduce Bat Fatalities at Wind Energy Facilities. *The Journal of Wildlife Management* 73 (7): 1077–1081.

**Barataud, M. 2002:**

*The World of Bats*. Sittelle Publishers. Mens, France.

**Barclay, MRM, Baerwald, EF, Gruver, JC 2007:**

Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology* 85: 381–387.

**Crawford, RL., Baker, W. 1981:**

Bats killed at a north Florida television tower: a 25-year record. *Journal of mammalogy* 62: 651–652.

**EUROBATS 2001:**

Agreement of the Conservation of Bats in Europe.

**Furmankiewicz, J., Kucharska, M. 2009:**

Migration of Bats along a Large River Valley in Southwestern Poland. *Journal of Mammalogy* 90 (6): 1310–1317.

**Hundt, L. (toim.) 2012:**

*Bat Surveys: Good Practice Guidelines*, 2nd edition. Bat Conservation Trust.

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

*Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019*. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

**Ijäs, A. & Hoikkala, J. 2015:**

*Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin -kirjallisuuskatsaus*. Turun Yliopiston Brahea-keskus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskus.

**Jakobsson, N. (toim.) 2008:**

*Ympäristön- ja luonnonsuojelu 2008*. Lakikokoelmat. Edita Publishing Oy. Helsinki.

**Kunz, T., Arnet, EB., Erickson, WP., Hoar, AR., Johnson, GD., Larkin, RP., Strickland, MD., Thresher, RW., Tuttle, MD. 2007:**

Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research, needs, and hypotheses. *The Ecological Society of America* 5 (6):315–324.

**Kuvlesky, JR. P., Brennan, L., Morrison, M., Boydston, K., Ballard, B., Bryant, F. 2007:**

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

**Lappalainen, M. 2003:**

Lepakot. Toinen painos. Kustannusosakeyhtiö Tammi, Helsinki.

**Pettersons, G. 2009:**

Seasonal migrations of north-eastern populations of nathusius' bat  
*Pipistrellus nathusii* (Chiroptera). *Myotis* 41–42:29–56.

**Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M.-J., Karapandza, B., Kovac, D.,  
Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K.,  
Micevski, B. & Minderman, J. 2014:**

Guidelines for consideration of bats in wind farm projects – Revision 2014.  
EUROBATS Publication Series, 6: 1–133.

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

Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa.  
Suomen Ympäristö 742. Ympäristöministeriö.

**Strickland, D., Arnett, E., Erickson, W., Johnson, D.,  
Johnson, G., Morrison, M., Shaffer, J., Warren-Hicks, W. 2011:**

Comprehensive Guide to Studying Wind Energy/Wildlife Interactions.  
Prepared for the National Wind Coordinating Collaborative.

**Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012:**

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

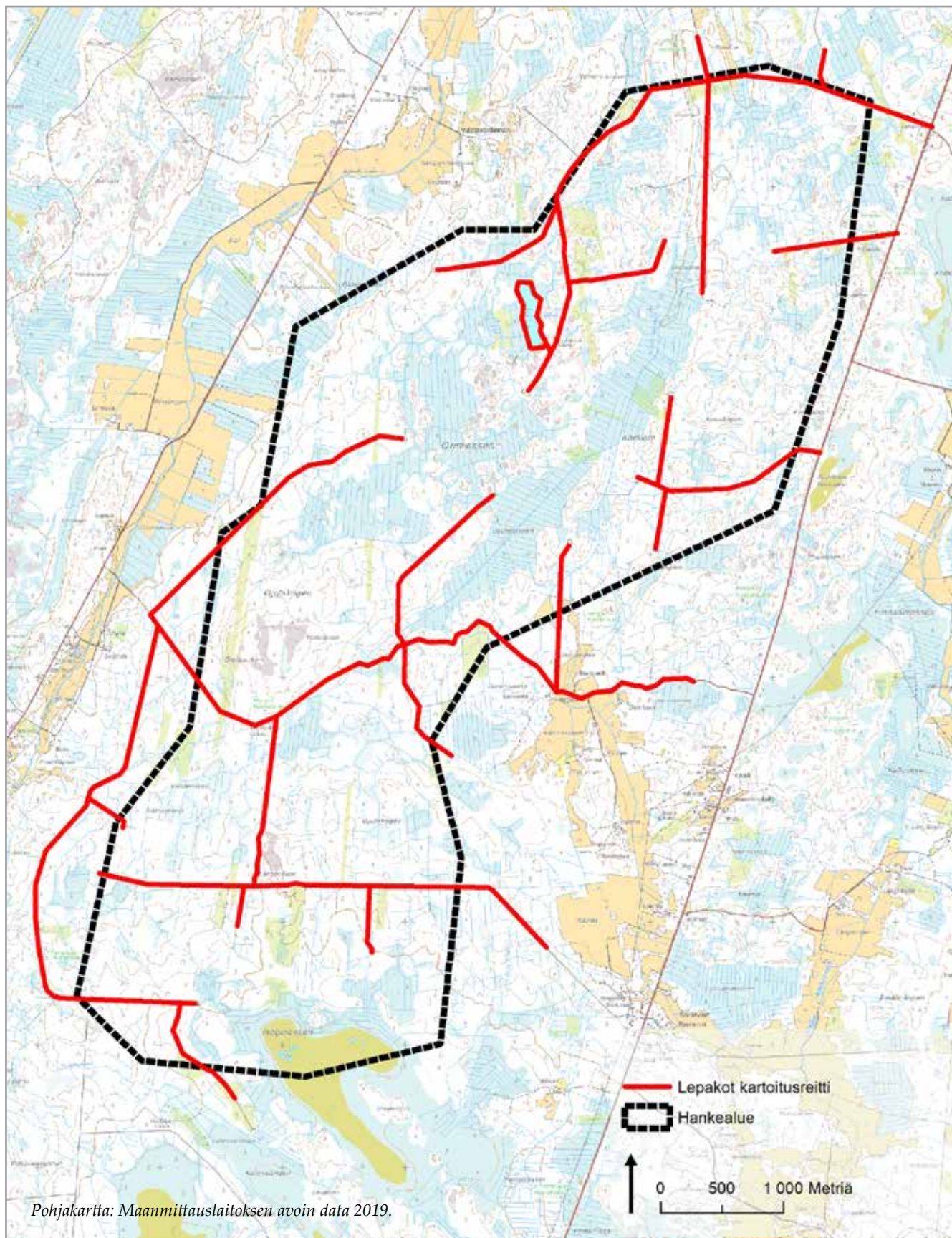
**Söderman, T. 2003:**

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

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

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

**LIITTEET. LIITE 1. MAASTOTÖIDEN AIKANA KULJETUT REITIT (PUNAINEN).**




---

Santtu Ahlman  
Toimitusjohtaja  
Ahlman Group Oy

