
Huittisten Taraskallion tuulivoimapuiston lepakoiden kevätmuuttoselvitys 2015



SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto	3
Raportista	3
Selvitysalueen yleiskuvaus	3
Työstä vastaavat henkilöt	3
Lepakoiden kevätmuuttoselvitys	5
Suomen lepakot ja niiden ekologia	5
Lepakoiden suojelu	5
Lepakot ja tuulivoima	6
Aineisto ja tutkimusmenetelmät	7
Tulokset	10
Lajisto ja havaintomäärät	10
Tulosten tarkastelua ja johtopäätökset	13
Kirjallisuus	14

Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:

Tuominen, H. & Ahlman, S. 2015: Huittisten Taraskallion tuulivoimapuiston lepakoiden kevätmuuttoselvitys 2015. Ahlman Group Oy.

JOHDANTO

Tämä raportti esittelee YIT Rakennus Oy:n Ahlman Group Oy:ltä tilaaman Huittisten Taraskallion tuulivoimapuiston lepakoiden kevätmuuttoselvityksen tulokset, joiden perusteella voidaan arvioida tuulivoimaloiden mahdollisia vaikutuksia lepakoihin.

Yhtiö tutkii Etelä-Satakunnassa Huittisissa sijaitsevan Taraskallion alueen soveltumista tuulivoimatuotantoon. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, kantaverkkoon liittymisasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä. Hankkeeseen ei sovelleta YVA-lain (486/1994, muutettu 458/2006) mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Osana tuulivoimapuistohanketta toteutettiin lepakoiden kevätmuuttoselvitys, jonka tarkoituksena oli selvittää alueen läpi tapahtuvan lepakkomuuton voimakkuutta.



RAPORTISTA

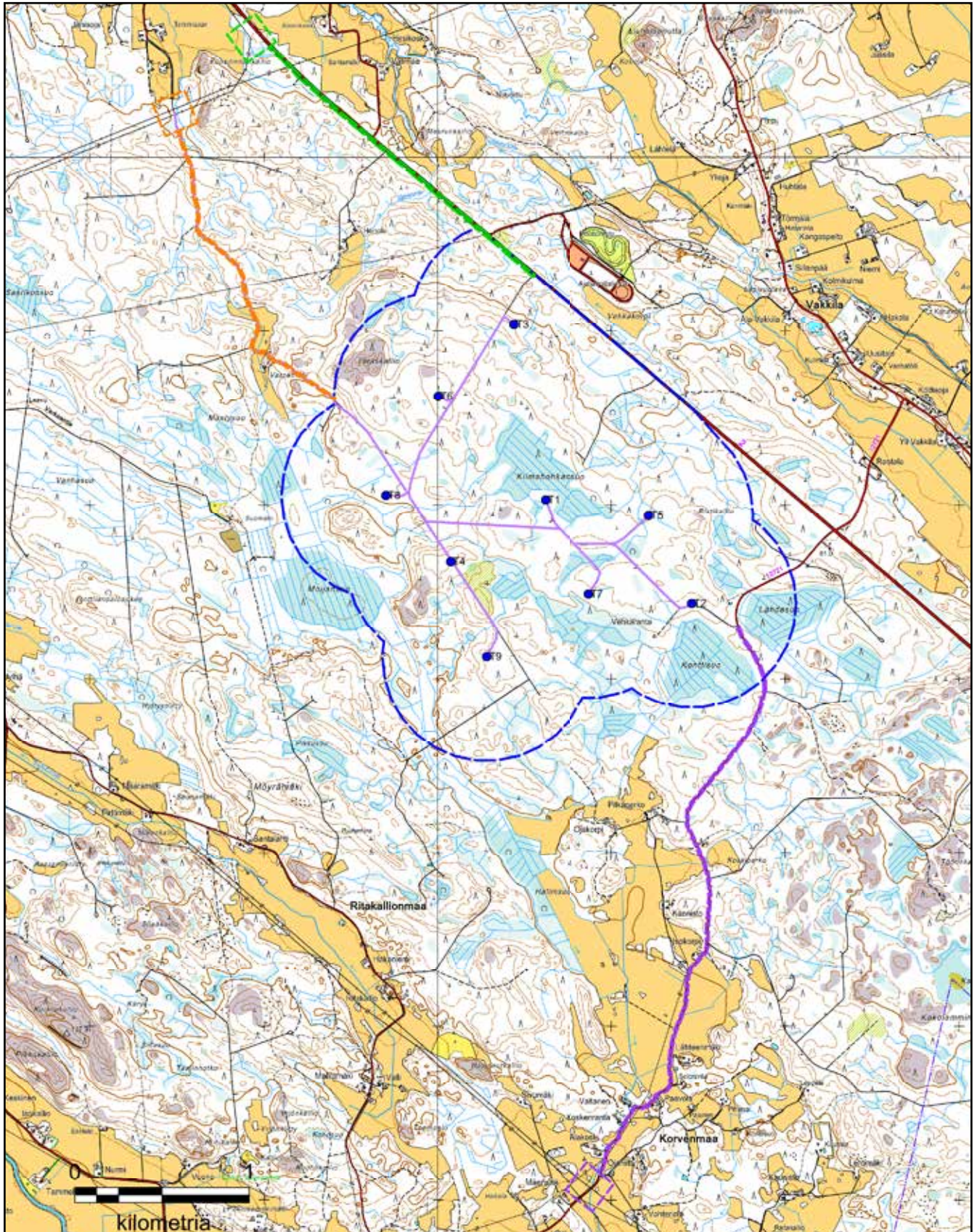
Tässä raportissa esitetään huhtikuun lopun ja kesäkuun alun välisenä aikana 2015 toteutetun lepakoiden kevätmuuttoselvityksen tulokset. Raportti käsittää yleis- ja pohjatietojen lisäksi kuvaukset tutkimusmenetelmistä sekä seurannan tulokset ja mahdolliset maankäyttösuositukset.

SELVITYSALUEEN YLEISKUVAUS

Taraskallion tuulivoimapuisto sijaitsee Huittisten keskustan kaakkoispuolella noin 5,5 kilometrin etäisyydellä, Helsingintien (VT2) välittömässä läheisyydessä. Tutkimusalue on 568 hehtaarin laajuinen kokonaisuus (kuva 1), joka on hakkuualojen ja taimikoiden pirstoma talousmetsäalue. Alueella on säilynyt melko paljon iäkkäitä kuusimetsiä, ja mäntyvaltaiset kankaat ovat pinta-alallisesti pienempiä. Tutkimusrajauksella on myös ojitettuja rämeitä ja hyvin pienialaisia luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia soita. Vesistöjä ei ole lainkaan, mutta länsipuolella noin kahden kilometrin etäisyydellä virtaa Loimijoki, joka laskee Huittisten keskustan luoteispuolella Kokemäenjokeen.

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Huittisten Taraskallion tuulivoimapuiston lepakoiden kevätmuuttoselvityksestä vastasi biologi (FM) ja luontokartoittaja Hanna Tuominen. Raportoinnista vastasi Tuomisen lisäksi luontokartoittaja Santtu Ahlman.



Kuva 1. Taraskallion tutkimusalue (sininen katkoviiva), alustavat turbiinipaikat (siniset pallot) sekä sähkönsiirtolinjojen vaihtoehdot (violetti, oranssi ja vihreä katkoviiva).

LEPAKOIDEN KEVÄTMUUTTOSELVITYS

SUOMEN LEPAKOT JA NIIDEN EKOLOGIA

Suomessa on tavattu 13 lepakkolajia, jotka kaikki ovat yöaktiivisia hyönteissyöjiä. Suomen yleisimpiin lepakkolajeihin kuuluvat pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*), viiksisiippa (*Myotis mystacinus*), isoviiksisiippa (*Myotis brandtii*), vesisiippa (*Myotis daubentonii*), pikkulepakko (*Pipistrellus nathusii*) sekä korvayökkö (*Plecotus auritus*). Harvinaisempina lajeina tavataan rip-sisiippa (*Myotis natteri*), isolepakko (*Nyctalus noctula*), kääpiölepakko (*Pipistrellus pygmaeus*), vaivaislepakko (*Pipistrellus pipistrellus*), kimolepakko (*Vespertilio murinus*), lampisiippa (*Myotis dasycneme*) ja etelänlepakko (*Eptesicus serotinus*).

Kesällä lepakkonaaraat muodostavat lisääntymisyhdyskuntia, joissa ne synnyttävät tavallisesti yhden poikasen. Urokset oleilevat useimmiten yksitellen tai pieninä ryhminä. Yhdyskunnat hajoavat alkusyksyllä, jolloin poikaset itsenäistyvät. Yöaktiiviset lepakot lepäilevät päivisin suojaisissa paikoissa, kuten puunkoloissa ja rakennuksissa.

Talvella lepakot vaipuvat horrokseen, ja osa Suomen lepakkolajeista muuttaa talvehtimaan etelämmäksi välttääkseen talven kylmiä lämpötiloja ja ravinnon puutetta. Syysmuutto ajoittuu elokuun loppupuolelta syyskuun alkuun ja päämuutto keväällä toukokuulle. Lepakot voidaan jakaa lyhyen, keskipitkän ja pitkän matkan muuttajiin. Suomessa pitkän matkan muuttajia ovat isolepakko, kimolepakko, vaivaislepakko, pikkulepakko sekä kääpiölepakko. Suomessa talvehtivia lyhyen- ja keskimatkan muuttajia ovat pohjanlepakko, korvayökkö ja siippalajit (*Myotis spp.*). Näillä lajeilla saattaa olla myös syksyistä vaellusliikehdintää, mutta sen mittakaavasta ei ole tietoa.

Ravinnokseen hyönteisiä käyttävät lepakot muuttavat ravinnon runsauden ohjaamina eri reittejä syys- ja kevätmuutolla. Muutto tapahtuu todennäköisesti keväällä nopeammin kuin syksyllä. Syksyllä lepakot keräävät rasvavarastoa ja pysähtelevät muutollaan ruokailemaan sekä parittelemaan. Keväällä lepakot lentävät mahdollisimman nopeasti oleskelu- ja pesimäalueilleen ja kevätmuutto Eurooppalaisilla lajeille saattaa kestää vain muutamia päiviä (Furmanekiewicz & Kucharska 2009).

LEPAKOIDEN SUOJELU

Kaikki Suomessa tavatut lepakkolajit ovat luonnonsuojelulailta rauhoitettuja. Maamme lepakot kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajilistaan, ja niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty (luonnonsuojelulaki 49§). Suomi liittyi Euroopan lepakoidensuojelusopimukseen (EUROBATS) vuonna 1999 (Valtionsopimus 104/1999). Sopimuksen mukaan jäsenmaiden tulee pyrkiä säästämään lepakoille tärkeitä ruokailualueita.

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 joihinkin eläinlajeihin, kuten lepakoihin (Kuvlesky ym. 2007). Vaikka Suomessa lepakkotutkimusta tuulivoimaloihin liittyen on tehty vähän ja varmaa tietoa voimaloiden haitallisuudesta lepakoihin ei ole, on muualla Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa viime vuosina havaittu olevan erityisesti muuttaville lepakoille haitallisia vaikutuksia useiden tuulivoimahankkeiden yhteydessä. Voidaan siis olettaa, että Suomeenkin rakennetut tuulivoimalat voivat olla uhkana muuttaville lepakoille, jos ne sijaitsevat niiden käyttämällä muuttoreiteillä.

Yksi lepakoiden kuolinsyy 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). Luultavasti lepakot eivät aina ehdi reagoida nopeasti pyöriviin tuulivoimalan lapoihin. Osa muutolla olevista lepakkolajeista ei aina käytä kaikkuluotausta apuna esteiden havaitsemiseen, koska luonnolliset esteet sijaitsevat matalammalla kuin niiden muuttokorkeus (Crawford & Baker 1981). Tuulivoimalat houkuttelevat hyönteisiä valon sekä lämmön vuoksi ja siksi myös lepakoita ruokailemaan voimaloiden läheisyyteen. 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). Paikalliset lepakkopopulaatiot liikkuvat lepäily-, pesimäalueen ja ruokailualueen välillä, ja useat lajit saalistavat melko matalalla, joten tuulivoimaloihin törmääminen saattaa olla epätodennäköisempää kuin korkealla ja laajoilla alueilla liikkuville, muuttaville lepakkolajeilla (Kuvlesky ym. 2007). 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 tuulennopeuksilla, 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.

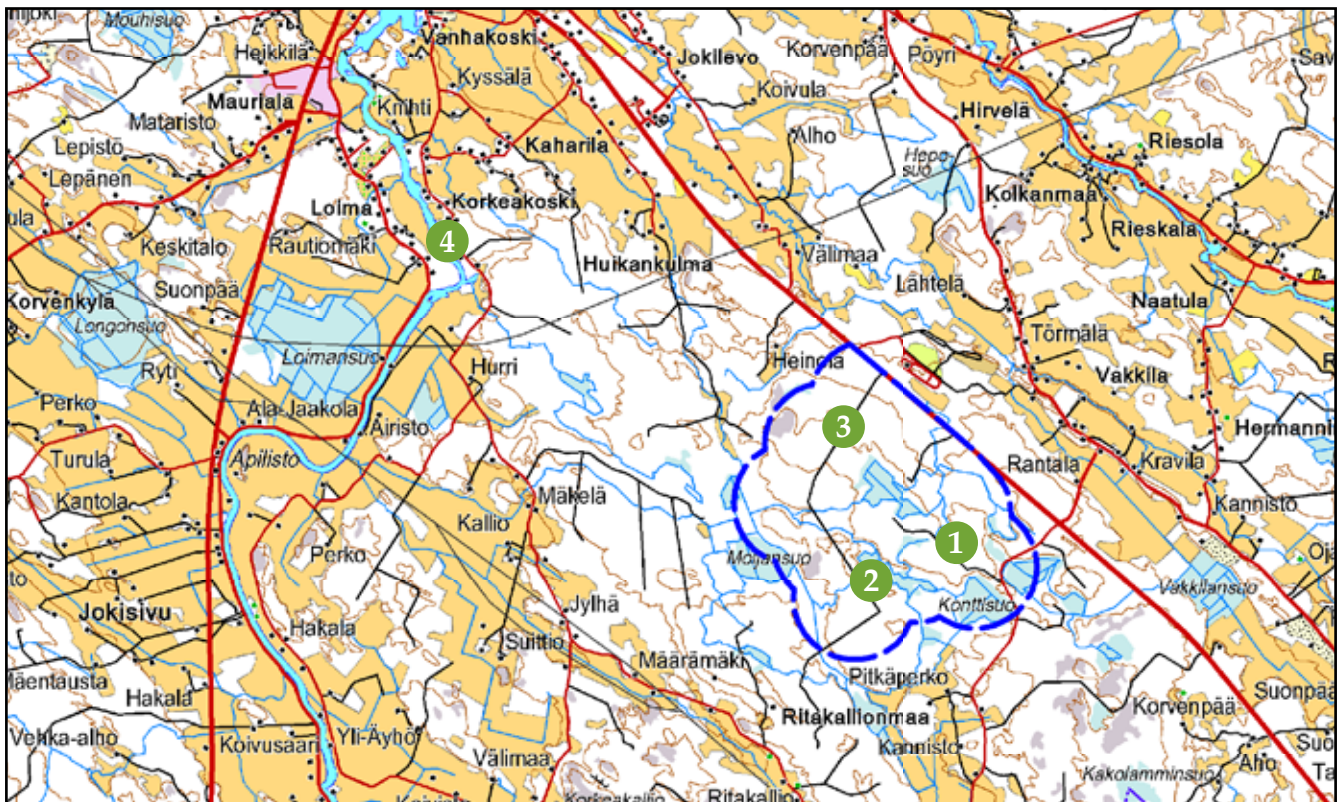
AINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT

Lepakoiden muuton seuranta karttoitus toteutettiin neljällä automaattisella Song Meter SM2Bat+-passiiviseurantadetektorilla, jotka tallensivat alueella havaitut ultraäänit muistikortteille. Karttoitusalueella ei sijainnut suuria vesistöalueita, jokia tai maaston muodoltaan ympäristöstä erottuvia alueita, joita lepakat saattavat käyttää muuttoväylinään. Sen sijaan alueen länsipuolella noin kahden kilometrin etäisyydellä on Loimijoki, joka saattaa ohjata muuttoa. Sen vuoksi yksi laite sijoitettiin joen varrella kontrollihavaintojen saamiseksi. Detektorit sijoitettiin kartta-tarkastelun ja maastokäynnin perusteella istutetuille hakkuualoille tai muuten matalapuustoisille paikoille, joissa puuston korkeus oli 2–4 metriä (kuva 2).

Detektorien kaksi mikrofonia asennettiin 1–45 metrin etäisyydelle detektorista (kuva 3–6), noin 2–4 metriä korkeisiin puihin (taulukko 1). Kaikilla paikoilla mikrofonit asennettiin muun kasvillisuuden yläpuolelle ja ylimmän latvuserroksen tasolle, jotta ultraäänien esteetön kuuluvuus voitiin varmistaa. Äänityslaitteet olivat maastossa yhtäjaksoisesti aikavälillä 28.4.–2.6. Tallentamisen aloitusajankohta säädettiin siten, että se alkoi tunti ennen auringon laskua ja päättyi tunnin auringon nousun jälkeen. Detektoreita huollettiin kerran viikossa, jolloin äänityslaitteen virranlähteenä toimiva akku ja muistikortit vaihdettiin uusiin. Kertynyt data analysoitiin Analook-ääniohjelman avulla.

Lepakoita ei aina voida määrittää lajilleen ääni- tai näköhavaintojen perusteella. Lajipari viiksisiippa/isoviiksisiippa on joskus erotettavissa ainoastaan anatomisten rakenteiden perusteella. Joskus myös siippalajeja (viiksi-, isoviiksi-, vesi- sekä ripsisiippa) on tietyissä olosuhteissa mahdotonta erottaa toisistaan. Tässä tutkimuksessa isoviiksi-, viiksi-, ja vesisiippoja ei olla yritetty erottaa, vaan lajeista on käytetty yleisnimitystä siippa.

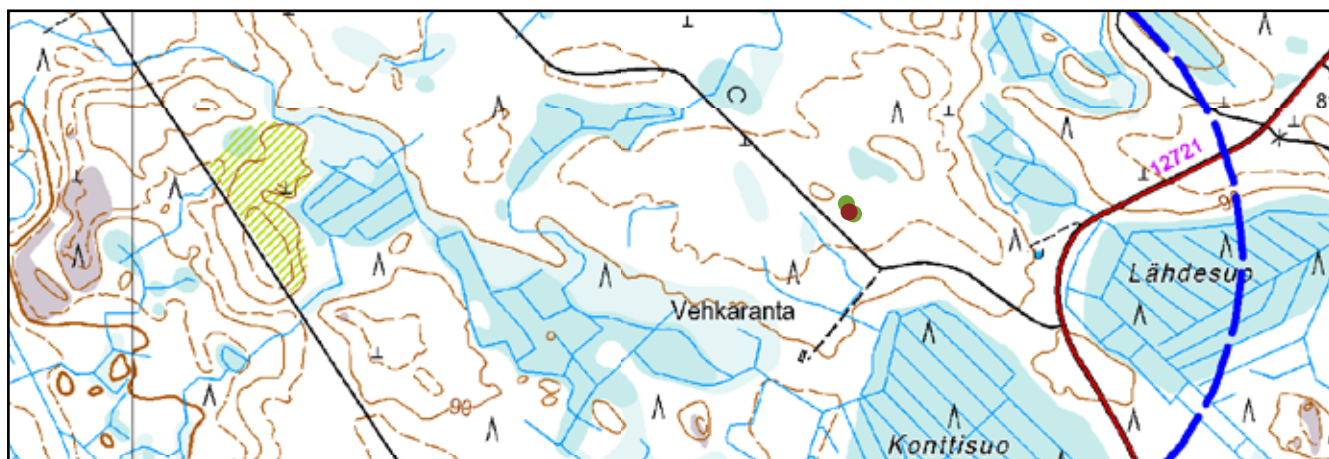
Kuva 2. Passiividetektorien sijoituspaikat (vihreät pallot).



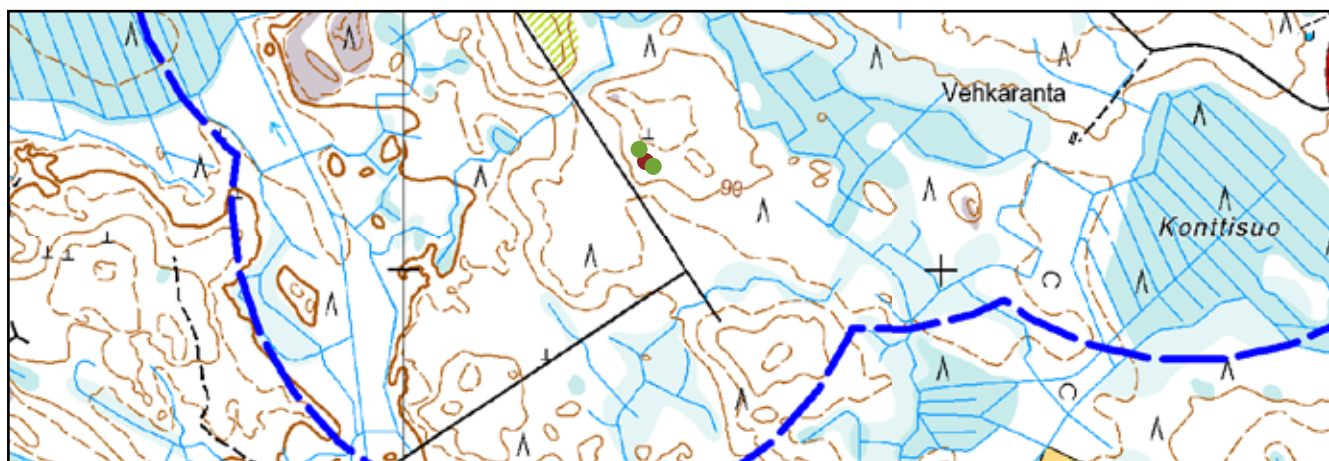
Laite	N / lat	E / lon
Song Meter (laite 1, itä)	6783497	273338
Oikea mikrofoni	6783518	273335
Vasen mikrofoni	6783487	273332
Song Meter (laite 2, etelä)	6783191	272447
Oikea mikrofoni	6783210	272442
Vasen mikrofoni	6783179	272458
Song Meter (laite 3, luode)	6784771	272151
Oikea mikrofoni	6784768	272142
Vasen mikrofoni	6784768	272133
Song Meter (laite 4, Loimijoki)	6786582	268278
Oikea mikrofoni	6786607	268271
Vasen mikrofoni	6786576	268274

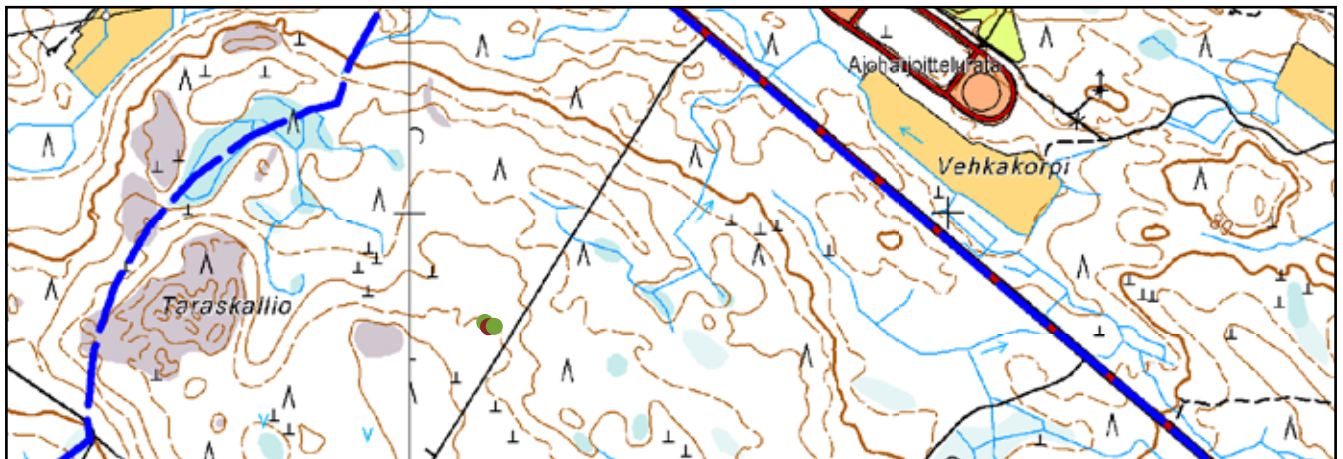
Taulukko 1.
Song Meter -passiiviseuranta-
detektorien ja mikrofoni-
koordinaattitiedot
(ETRS-TM35FIN -tasokoordinaatit).

Kuva 3. Itäisen (laite 1) Song Meter -passiiviseurantadetektorin (punainen ympyrä) ja mikrofoni- (vihreät ympyrät) tarkat sijainnit hankealueella.



Kuva 4. Eteläisen (laite 2) Song Meter -passiiviseurantadetektorin (punainen ympyrä) ja mikrofoni- (vihreät ympyrät) tarkat sijainnit hankealueella.





Kuva 5. Luoteisen (laite 3) Song Meter -passiiviseurantadetektorin (punainen ympyrä) ja mikrofonioiden (vihreät ympyrät) tarkat sijainnit hankealueella.

Kuva 6. Loimijoen (laite 4) Song Meter -passiiviseurantadetektorin (punainen ympyrä) ja mikrofonioiden (vihreät ympyrät) tarkat sijainnit.



TULOKSET

Lajisto ja havaintomäärät

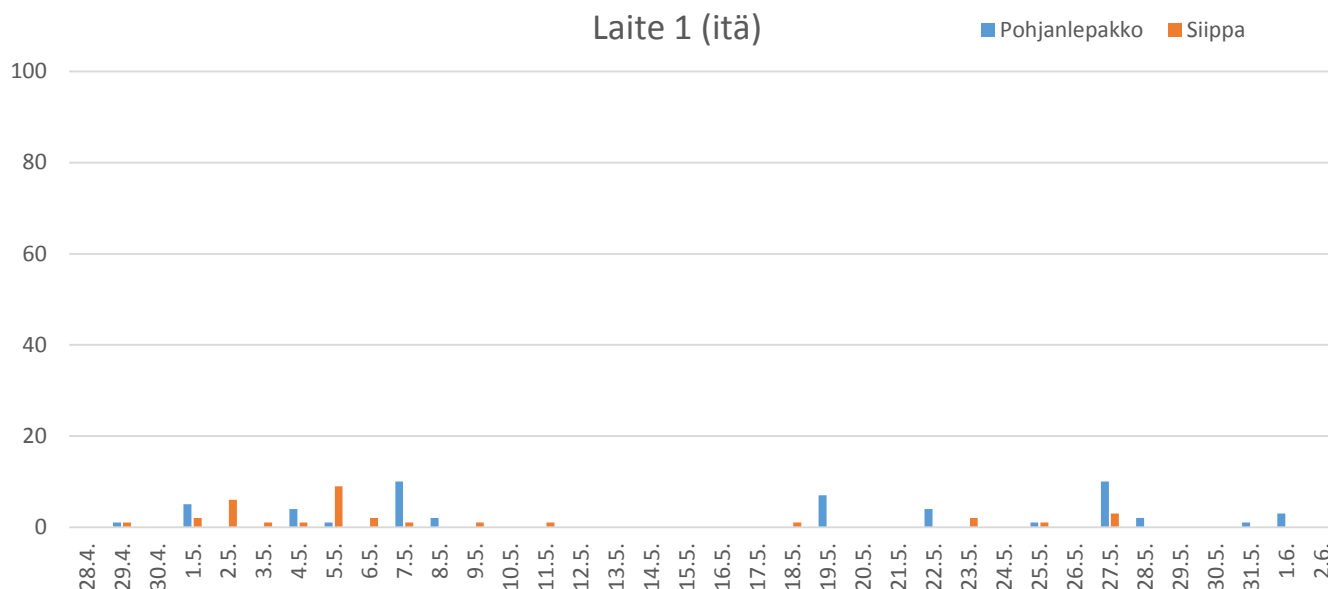
Taraskallion kartoitusalueella tavattiin pohjanlepakoita ja siippoja. Pohjanlepakko on maamme yleisin lepakko, jonka levinneisyys ulottuu miltei koko Suomeen. Yleisimmät siippalajimme ovat viiksi- ja isoviiksisiiippa.

Aineistosta laskettiin viiden minuutin jaksoilla havaittujen lepakoiden lukumäärä lajeittain. Jaksoissa tavattujen lepakoiden lukumäärä oli neljän laitteen aineistossa yhteensä 1 398 (taulukko 2). Pysyvien passiiviseurantalaitteiden havainnot on esitetty kuvissa 7–10 päivämääräkohtaisesti kunkin laitteen kohdalla.

Taulukko 2. Taraskallion lepakoiden muutonseurantahavainnot keväällä 2015.

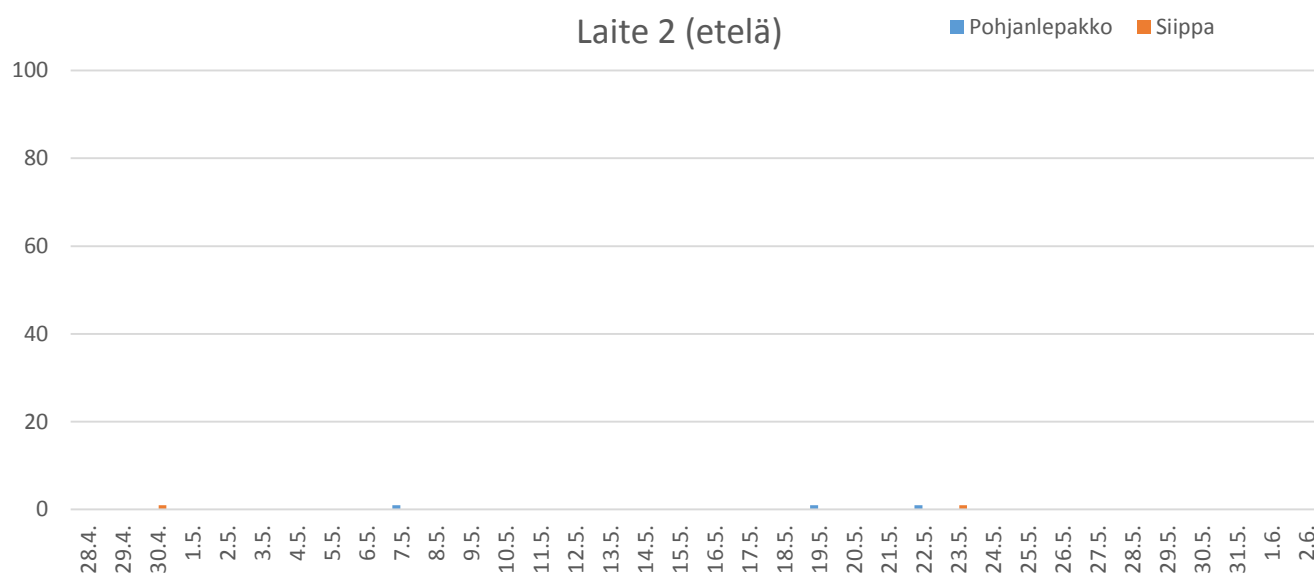
Laji	Laite 1 (itä)	Laite 2 (etelä)	Laite 3 (luode)	Laite 4 (Loimijoki)	Yhteensä
Pohjanlepakko	36	3	51	1 089	1 179
Siippa	26	2	32	159	219
Yhteensä	62	5	83	1 248	1 398

Laitteen 1 aineistossa oli hyvin vähän lepakkohavaintoja, eikä selviä havaintokeskittymiä ollut lainkaan (kuva 7).



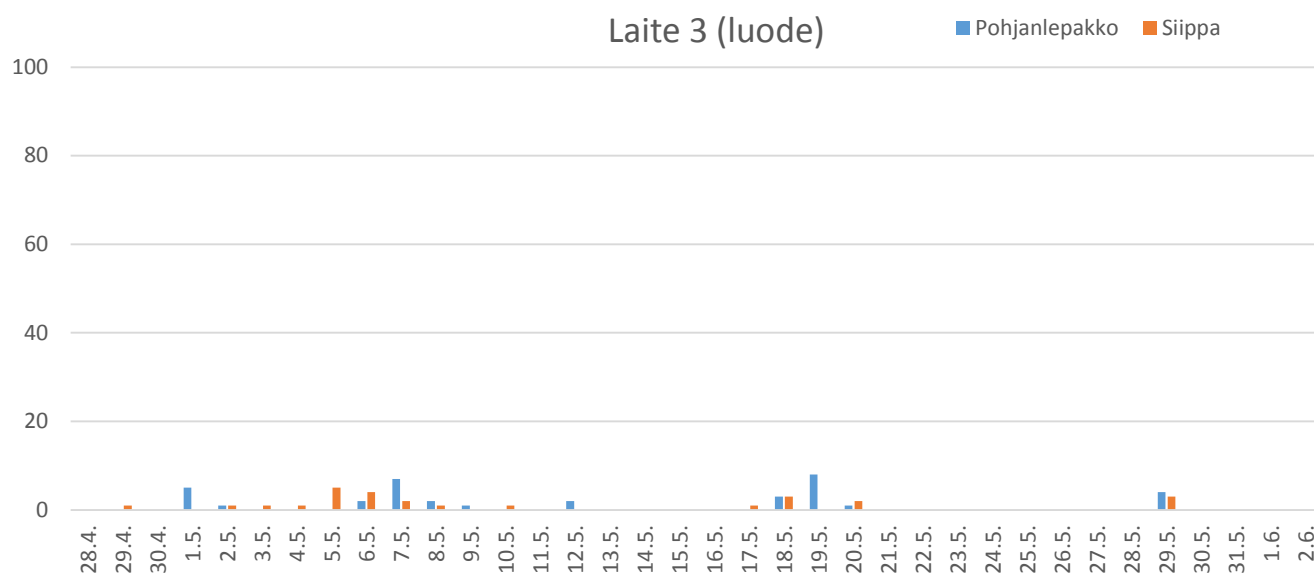
Kuva 7. Päivämääräkohtainen havaintojen lukumäärä selvitysalueella tavatuista lepakkolajeista laitteessa 1.

Laitteen 2 aineistossa oli yhteensä vain viisi lepakkohavaintoa, joten lepakoita liikkuu alueella hyvin vähän (kuva 8).



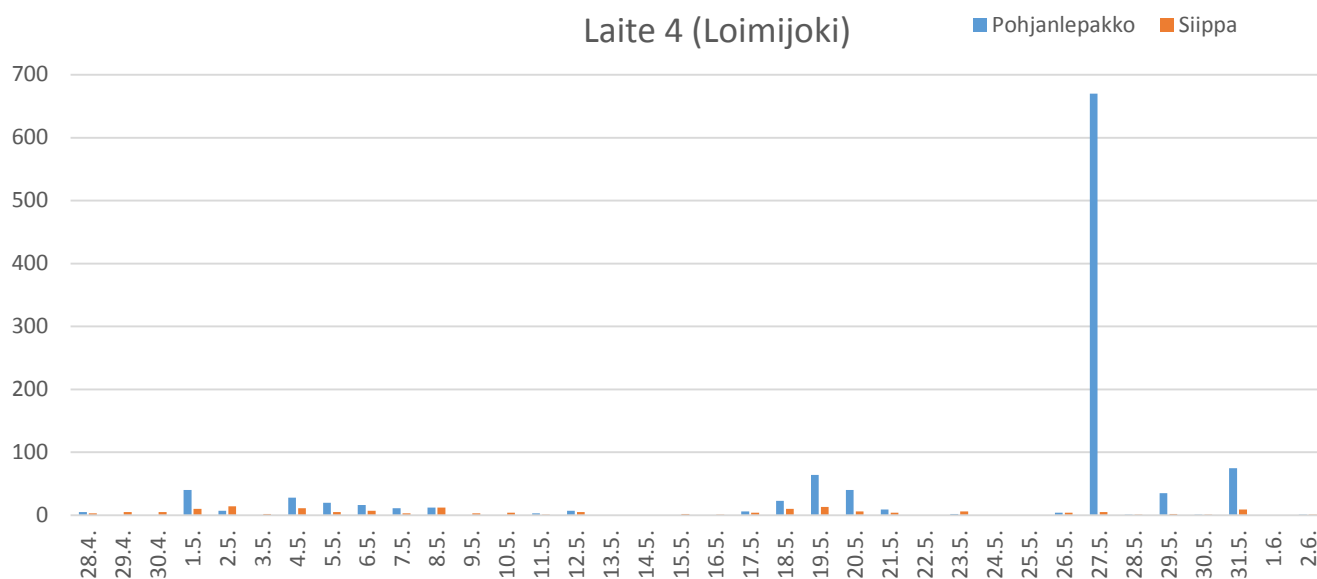
Kuva 8. Päivämääräkohtainen havaintojen lukumäärä selvitysalueella tavatuista lepakkolajeista laitteessa 2.

Laitteen 3 aineistossa oli yhteensä 83 lepakkohavaintoa, joista 51 koski pohjanlepakkoa. Havaintomäärä on melko pieni (kuva 9).



Kuva 9. Päivämääräkohtainen havaintojen lukumäärä selvitysalueella tavatuista lepakkolajeista laitteessa 3.

Laitteen 4 aineistossa oli pääosin vähän tai kohtalaisesti lepakkohavaintoja, mutta 27.5 laitteeseen tallentui 670 pohjanlepakkohavaintoa (kuva 6).



Kuva 10. Päivämääräkohtainen havaintojen lukumäärä selvitysalueella tavatuista lepakkolajeista laitteessa 4.

TULOSTEN TARKASTELUA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimusalueen kolmen passiiviseurantalaitteen tulokset (laitteet 1–3) osoittivat, että keväisiä lepakkohavaintoja oli melko vähän tai hyvin vähän. Taraskallion kevätmuuttoselvityksessä tavattiin pohjanlepakoita sekä siippoja. Yleisin lepakko oli pohjanlepakko, jota esiintyy koko maassa ja hyvin monenlaisissa elinympäristöissä. Pohjanlepakot eivät ole kovin herkkiä ympäristön muutoksille, ja ne käyttävät saalistusalueinaan myös ihmisen muokkaamia elinympäristöjä, kuten metsittyneitä hakkuuaukeita. Isoviiksisiiapat ja viiksisiiapat viihtyvät metsäisimmillä alueilla, kuin enemmän aukeita paikkoja suosivat pohjanlepakot. Vesisiipat pysyttelevät nimensä mukaisesti tyypillisesti kosteikkojen laiteilla saalistaessaan, mutta päiväpiilopaikat voivat olla syvällä metsässä tai melko pitkällä lähimmästä vesialueesta. Kontrollidetektori (laite 4) sijaitsi tutkimusalueen länsipuolella Loimijoen rannan tuntumassa. Myös siellä yleisin tavattu lepakkolaji oli pohjanlepakko. Alueella tavattujen todennäköisten vesisiippojen mieluisinta ympäristöä on jokien, lampien sekä järvien lähimetsät ja puistot, joissa ne ruokailevat veden pinnan yllä matalla lentäen.

Taraskallion tutkimusalueen laitteiden 1 ja 3 välillä lepakkohavaintomäärissä ei ollut suuria eroja, mutta laitteeseen 2 havaintoja kertyi hyvin vähän. Laitteiden 1 ja 3 lähiympäristön metsät ovat osin varttuneita sekametsiä, kun taas laitteen 2 ympäristö on monotonista, melko nuorta tai yhden puulajin talousmetsiä. Varttuneemmat metsät tarjoavat lepakoille päiväpiiloja ja myös enemmän sopivaa ravintoa. Kontrollilaitteeseen (laite 4) lepakkohavaintoja kertyi selvästi enemmän verrattuna tutkimusalueella sijainneisiin laitteisiin. Tähän on vaikuttanut osaltaan laitteen lähiympäristön hyvä ravintotilanne vaihtelevine elinympäristöineen, ihmisrakennusten soveliaisuus lepakoiden päiväpiiloiksi sekä vieressä kulkeva joki, joka on sopivaa saalistusympäristöä etenkin vesisiipoille. Loimijoki saattaa myös ohjata muuttoa.

Kaikki havainnot eivät välttämättä koske muuttavia lepakoita vaan joukossa on myös paikallisia yksilöitä. Muuttavia ja paikallisia yksilöitä on kuitenkin mahdoton erottaa toisistaan äänitallenteiden perusteella. Tutkimusalueella ja kontrollilaitteessa tavatut lajit ovat nykytiedon mukaan Suomessa talvehtivia lyhyen- ja keskimatkan muuttajia.

Keväisiä lepakkohavaintoja oli kaiken kaikkiaan melko vähän. Tutkimustulosten perusteella Taraskallion tutkimusalueella ei havaittu vilkasta keväällä tapahtuvaa lepakkomuuttoa, joten tuulivoimaloiden rakentaminen ei vaikuta merkittävästi lepakoihin. Kevään poikkeuksellisen kylmä ja sateinen sää saattavat olla osasyinä havaintojen vähyyteen, jolloin lepakoille sopivaa ravintoa on ollut vähän saatavilla. Passiiviseurantalaitteiden tulokset antavatkin vain viitteitä alueen kautta muuttavista lepakkolajeista sekä runsauksista. Lepakot voivat muuttaa hyvin leveällä rintamalla, ja vuosien väliset sääerot vaihtelevat. Yhden seurantakauden jälkeen muuttoreittejä ei voida täysin luotettavasti arvioida. Tämän selvityksen ja muiden muuttotutkimusten tulokset kuitenkin osoittavat, että lepakoiden todennäköisimmät muuttoreitit sijaitsevat lähempänä rannikkoalueita ja suuria reittivesiä. Suosituksena on seurata muuttavia lepakoita tuulipuistohankkeen rakennusvaiheessa sekä tuulipuiston valmistumisen jälkeen.

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.

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.

Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010:

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

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 lepakotieteellinen yhdistys:

http://www.lepakko.fi/index.php?option=com_content&view=article&id=8&Itemid=7
Viitattu 10.8.2012.

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>.

