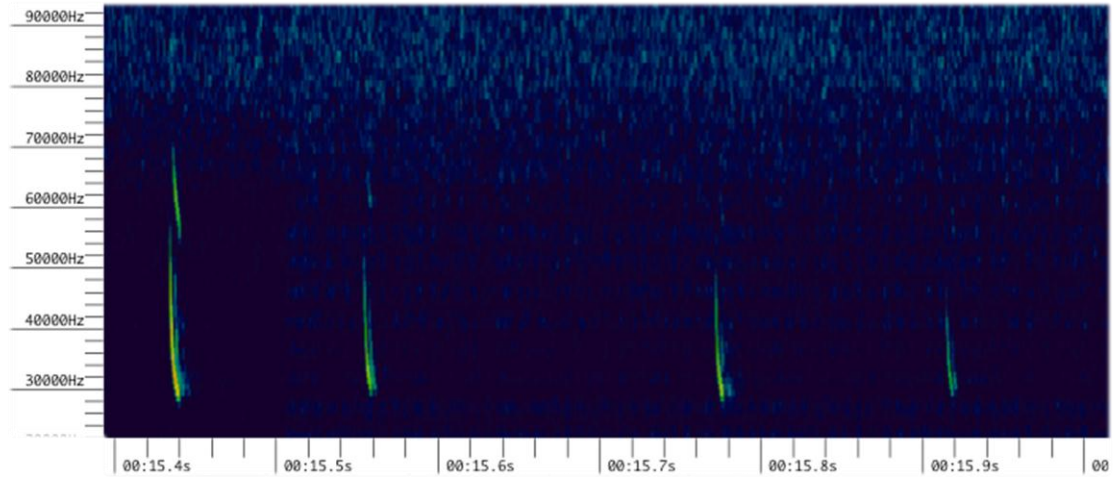


# Pörtömin lepakkoselvitys 2012

---



**Thomas Lilley**

**19.9.2012**

# PÖRTOMIN LEPAKKOSELVITYS 2012

## SISÄLLYS

<b>1 JOHDANTO .....</b>	<b>3</b>
<b>2 LEPAKOIDEN SUOJELU .....</b>	<b>3</b>
<b>3 LEPAKOIDEN EKOLOGIAA LYHYESTI .....</b>	<b>3</b>
<b>4 LEPAKOT JA TUULIVOIMA.....</b>	<b>4</b>
<b>5 AINEISTO JA MENETELMÄT .....</b>	<b>4</b>
<b>6 TULOKSET .....</b>	<b>6</b>
6.1 LAJISTO JA HAVAITOMÄÄRÄT.....	6
6.2 LEPAKOILLE TÄRKEÄT ALUEET .....	7
6.2.1 Luokka I: Lisääntymis- ja levähdyspaikat .....	7
6.2.2 Luokka II: Tärkeitä ruokailualueita ja siirtymäreittejä .....	8
6.2.3 Luokka III: Muut lepakoiden käyttämät alueet .....	8
<b>7 TULOSTEN TARKASTELU .....</b>	<b>8</b>
<b>8 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI .....</b>	<b>9</b>
<b>9 EHDOTUS JATKOSELVITYSTEN TOTEUTUKSEKSI .....</b>	<b>9</b>
<b>10 LÄHTEET JA KIRJALLISUUS .....</b>	<b>10</b>

Kansikuva: Portomistä äänitetyn pohjanlepakon sonogrammi

# 1 JOHDANTO

Suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee Närpiön pohjoislaidalla, Pörtomin kylän itäpuolella. Selvitysalue on pääosin nuorta kuusi- ja lehti/sekametsävaltaista talousmetsää ja hakkuuaukkoa. Alueella on myös peltoaukeita. Metsä on pääosin ojitettua ja kuivaa, alueella ei ole vesistöjä eikä vanhempaa metsää. Alue on rakentamatonta selvitysalueen länsilaidan turkistarhoja lukuun ottamatta. Alueelle suunnitellaan 24 tuulivoimalaa.

Tämän alustavan selvityksen tavoite on antaa suunnittelulle hankealueelle taustatietoa lepakoiden esiintymisestä alueella pääpiirteittäin. Raportissa esitellään lepakoille tärkeät ruokailualueet ja pohditaan lepakoiden mahdollisia pesimäpaikkoja. Lisäksi annetaan kertyneiden tietojen pohjalta suosituksia jatkoseurannasta ja lepakoiden huomioon ottamiseksi suunnittelussa. Lepakkokartoituksesta on vastannut FM Thomas Lilley

## 2 LEPAKOIDEN SUOJELU

Kaikki Suomessa tavattavat lepakkolajit ovat rauhoitettuja. Kaikki lepakkolajimme kuuluvat EU:n Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajilistaan ja Luonnonsuojelulain 49 §:n mukaan lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Näitä ovat lisääntymispaikat, muut kesä-, kevät- ja syysaikaiset päiväpiilot sekä talvehtimispaikat. Ripsisiippa (*Myotis nattereri*) on Suomessa arvioitu erittäin uhanalaiseksi (EN) lajiksi ja pikkulepakko (*Pipistrellus nathusii*) vaarantuneeksi (VU) uusimman, vuonna 2010 valmistuneen uhanalaisuusarvioinnin mukaan (Rassi ym. 2010).

Tämän lisäksi Suomi on osapuolena Euroopan lepakoidensuojelusopimuksessa (EUROBATS 1999). Sopimus velvoittaa osapuolimaita huolehtimaan lepakoiden suojelusta lainsäädännön kautta sekä tutkimusta ja kartoituksia lisäämällä. EUROBATS-sopimuksen mukaan osapuolimaiden tulee pyrkiä säästämään lepakoille tärkeitä ruokailualueita sekä siirtymä- ja muuttoreittejä. (Kyheröinen E-M ym. 2009)

## 3 LEPAKOIDEN EKOLOGIAA LYHYESTI

Maassamme on havaittu tähän mennessä 13 lepakkolajia. Kaikki meillä tavattavat lepakot kuuluvat pienlepakkojen (Microchiroptera) aitolepakkojen (Vespertilionidae) alaheimoon. Kaikki Suomessa tavattavat lepakkolajit käyttävät ravinnokseen hyönteisiä, lähinnä pieniä surviaissääskiä, vesiperhosia, yöllä lentäviä mittareita ja pieniä kovakuorisia (Vaughan 1997). Lajeillamme on voimakasta sukupuolten välistä segregaatiota etenkin kesän aikana: naaraslepakot muodostavat lisääntymisyhdyskuntia (lisääntymis- ja levähdyspaikkoja), joissa ne synnyttävät ja huolehtivat poikasistaan. Joillain lajeilla, kuten vesisiipillä (*Myotis daubentonii*) yhdyskunnat eivät ole sidottuna yhteen päiväpiiloon koko pesintäkauden ajaksi, vaan vaihtavat paikkaa säännöllisesti, 3-4 vuorokauden välein, luultavasti loistaakan kasvaessa päiväpiilossa liian suureksi. Yksilöillä saattaa olla tiedossa tusinan verran

sopivia piilopaikkoja kotireviirillään. Erityisesti kantaville ja imettävälle naaraille hyvät saalistusalueet päiväpiilon lähellä ovat tärkeitä. Monilla lajeilla naaraat valtaavat paremmat ruokailureviirit ja päiväpiilot niiden läheisyydessä (Senior 2005). Yhdyskunnat hajaantuvat loppukesällä, poikasten itsenäistyessä. Urokset ovat kesäisin useimmiten yksitellen tai pieninä ryhminä. Sopivia päiväpiiloja löytyy rakennuksista, puiden koloista tai muista suojaisista ja lämpimistä paikoista. Loppukesällä lepakot yleensä levittäytyvät tasaisemmin erilaisiin ympäristöihin. Jotkin lajit tarvitsevat myös suojaisia kulkureittejä päiväpiilojen ja saalistusalueiden välillä.

Kaikki Suomessa tavattavat lajit siirtyvät syksyisin horrostamaan ravinnon loppuessa, mutta vain osa jää Suomeen horrostamaan. Pohjolan korkeat kesäiset hyönteistiheydet tekevät lepakoiden kausittaisen ja elimistöä rasittavan muuton kannattavaksi. Muuton aikana lepakot ovat myös alttiimpina pedoille ja muille vaaroille. Lepakot synnyttävät vain yhden poikasen vuodessa, mutta monet muuttavat lepakot synnyttävät kaksi kompensoidakseen muuton aiheuttamaa hävikkiä populaatioissa. Muuttavat lepakot lähtevät jo elosyyskuussa Keski-Eurooppaan kohti horrostusalueitaan. Lepakot ovat hitaita muuttajia, joiden keskimääräiseksi muuttonopeudeksi on arvioitu 46 km yössä (Hedenstrom 2009). Muuttonopeuteen vaikuttavat lepakoiden monet seikat kuten metaboliataso, lepakon anatomia, ruokailu ja parittelu muuton yhteydessä sekä sääolosuhteet. Lepakot, lähinnä muuttavien lajien naaraat, palaavat Suomeen toukokuussa.

## 4 LEPAKOT JA TUULIVOIMA

Tuulivoimalahankkeet ovat yleistymässä erityisesti Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa. Tällä hetkellä Suomessa toimii tuulivoimaloita 197 megawatin edestä, mutta suunnitteilla on lisätä tuotantoa 7800 megawattiin. Tuulivoimalat kuitenkin aiheuttavat ongelmia erityisesti muuttaville lepakoille ja linnuille (Barclay ym. 2007; Grodsky ym. 2011; Capparella ym. 2012). Lepakoiden rannikkoa seuraavat muuttoväylät ja muutonaikaiset ruokailualueet sijoittuvat usein tuulivoimatuotantoon soveltuville alueille. Erityisesti syksyllä muuttavia lepakoita on saanut surmansa tuulivoimaloihin muuttoreiteillään. Saksassa epäillään tuulivoimaloiden johtavan yli 200 000 lepakon kuolemaan vuosittain ja tappavan lepakoita, jotka ovat muuttaneet Saksaan hyvinkin laajalta alueelta, Latviasta, Liettuasta, Eestistä, Suomesta ja Ruotsista (Voigt ym. 2012). Tämä ei ole lepakkopopulaatioille kestävää, sillä lepakkonaaraat synnyttävät vuosittain vain yhden tai kaksi poikasta.

Paikallisten, ei-muuttavien lepakoiden populaatioihin kuuluvien yksilöiden on todettu saavan surmansa tuulivoimaloiden takia vain harvoin (Kuvlesky ym. 2007). Tämä saattaa johtua osittain siitä, että useimmat Euroopan lepakkolajit saalistavat melko matalalla, eli roottorien vaikutusalueen alapuolella, tai siitä, että tuulivoimaloiden läheisyydessä ei ole lepakoille soveliaista saalistusympäristöä.

Lepakkotutkimuksia tuulivoimalahankkeiden yhteydessä on tehty vielä vähän Suomessa, vaikka parina viimeisenä vuotena kartoituksia on tehty huomattavasti runsaammin. Vielä ei voida sanoa, onko Suomen tähän

mennessä rakennetuilla tuulivoimaloilla ollut vaikutuksia lepakoihin. Tämä johtuu osittain myös lepakkokantojen seurannan vähäisyydestä ja keskittymisestä Etelä-Suomeen. Voidaan kuitenkin olettaa, että Suomeenkin pystytetyt tuulivoimalat voivat olla uhkana muuttaville lepakoille etenkin jos ne rakennetaan merelle tai merenrannan tuntumaan ja mikäli ne sijaitsevat lepakoiden muuttoreiteillä.

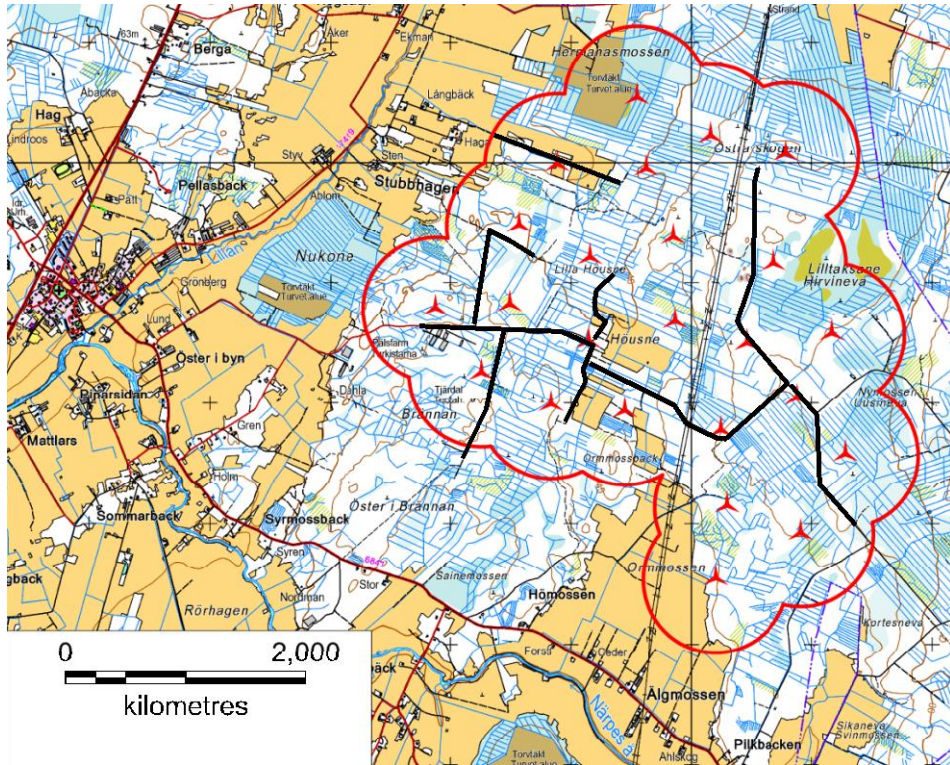
## 5 AINEISTO JA MENETELMÄT

Lepakkokartoitus tehtiin karttaan 1 osoitetulla alueella. Maastotyöt suunniteltiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun avulla. Kartoitusyöt olivat 14.7., 18.7. ja 20.8.

Kartoitusreitit suunniteltiin kattamaan potentiaaliset lepakoille tärkeät alueet erityisesti suunniteltujen tuulivoimaloiden lähiympäristössä. Hakkuuaukot ja hyvin nuoret, tiheät metsät jätettiin pääosin kartoituksen ulkopuolelle, koska niiden merkitys paikallisille lepakoille on vähäinen. Kartoitusreitistö käy ilmi kartasta 1.

Lepakoita havainnoitiin öisin ultraäänidetektorin avulla, kävellen liikkuen. Pisteet, joilla lepakoita pysähdyttiin kuuntelemaan viiden minuutin ajaksi, sijaitsivat 400 metrin päässä toisistaan. Kaikki pisteiden välillä olleet lepakot tallennettiin myös. Metsässä kartoitusreitit seurasivat yleensä metsäteitä ja polkuja. Näin reitit ovat toistettavissa tulevissa tutkimuksissa. Polkujen käyttö helpottaa myös suunnistamista yöaikaan sekä vähentää oleellisesti korkean kasvillisuuden seassa kävelemisestä aiheutuvaa häiritsevää taustamelua (Mitchell-Jones, A. & McLeish 2003).

Kartoitusten aloitusajankohta oli noin 30 minuuttia auringonlaskun jälkeen, valo-olosuhteista riippuen, ja kartoitus jatkui aamuserastukseen asti, jolloin valoisuus päätti kartoitustyön. Vertailukelpoisuuden takia lepakoita kartoitettiin vain hyvällä säällä, eli sateettomina, melko tyyninä ja lämpiminä (>+10 C) öinä. Sade, kova tuuli ja kylmyys vähentävät oleellisesti lepakoiden saalistusaktiivisuutta (SLTY ry 2011).



*Kartta 1. Selvitysalue ja kuljetut reitit.*

Lepakoiden havainnoimiseen käytettiin ultraääni-ilmaisinta eli lepakkodetektoria (Wild Life Acoustics EM3), jolla voidaan havaita lepakoiden päästämät kaikuluotausäänet sekä automaattisesti äänittää äänet SD-kortille. Jokaisen äänityksen yhteyteen tallentuu myös sijainti, sisäisen GPS-paikantimen kautta. Lajit tunnistettiin joko maastossa tai jälkikäteen analysoimalla nauhoitettuja ääniä tietokoneella äänianalyysiohjelmalla (Song Scope® -ohjelmisto).

Lepakoita ei aina pysty määrittämään lajilleen ääni- tai näköhavaintojen perusteella. Lajipari viiksisiippa/isoviiksisiippa on erotettavissa ainoastaan anatomisten rakenteiden perusteella. Siippalajit (viiksi-, isoviiksi-, vesi- sekä ripsisiippa) ovat myös tietyissä olosuhteissa mahdottomia erottaa toisistaan.

## 6 TULOKSET

### 6.1 LAJISTO JA HAVAINNOMÄÄRÄT

Kartoituksen yhteydessä alueella tavattiin vain yhtä lepakkolajia, pohjanlepakkoa. Havaintoja saatiin Echometer EM3-detektorilla yhteensä 8 kappaletta. Selvitysalueen lepakkohavainnot on esitetty taulukossa 1 ja kartassa 2.

PVM	AIKA	LAJI	LAT	LONG
15.7.2012	0:03	Eptnil	6967189	3229342
15.7.2012	0:42	Eptnil	6967273	3230713
20.7.2012	0:16	Eptnil	6967555	3228527
20.7.2012	0:04	Eptnil	6967797	3228304
19.7.2012	23:48	Eptnil	6968124	3228350
19.8.2012	22:40	Eptnil	6969136	3228474
19.8.2012	22:55	Eptnil	6968868	3229146
20.8.2012	0:48	Eptnil	6966881	3231057

*Taulukko 1. Tutkimusalueella havaitut lepakot.*

### Paikalliset lajit

Laajasta selvitysalueesta huolimatta lepakkolajisto- ja havaintomäärät olivat hyvin alhaisia. Ainoa havaittu lepakkolaji oli Suomen yleisin laji, pohjanlepakko. Pohjanlepakko on elinympäristön suhteen generalisti ja hyvin vähään tyytyvä. Sitä tavataan usein alueilla, jotka ovat muille lepakkolajeille kelvottomia. Selvitysalueella ei havaittu ainuttakaan emon perässä lentävää poikasta, mikä viittaa siihen ettei alueella olisi lisääntymisyhdyskuntaa. Havaintojen perusteella alue ei ole ainakaan paikallisille, Suomessa horrostaville lajeille, tärkeä tai kelvollinen alue. Alueen laajat tiheät taimikot, pellot ja hakkuuaukeat eivät houkuttele lepakoita, etenkin, kun alueella ei ole avointa vettä ja maaperän kosteus on vähäisen latvuston ja ojituksen takia alhainen. Lisäksi lepakoiden alhaista lukumäärää saattaa selittää vanhojen kolopuiden ja ihmisasutuksen puute. Lepakoille ei löydy sopivia paikkoja perustaa lisääntymisyhdyskuntia. Todennäköisesti paikalliset yksilöt olivat yksinäisiä uroksia, joille kelpaa vaatimattomammat päiväpiilot, kuten tukkipinot.

## 6.2 LEPAKOILLE TÄRKEÄT ALUEET

Alueiden arvo lepakoille on luokiteltu seuraavia periaatteita noudattaen:

**Luokka I:** Lisääntymis- tai levähdyspaikka. Hävittäminen tai heikentäminen luonnonsuojelulaissa kielletty.

**Luokka II:** Tärkeä ruokailualue tai siirtymäreitti. Maankäytössä huomioitava alueen arvo lepakoille (EUROBATS sopimus).

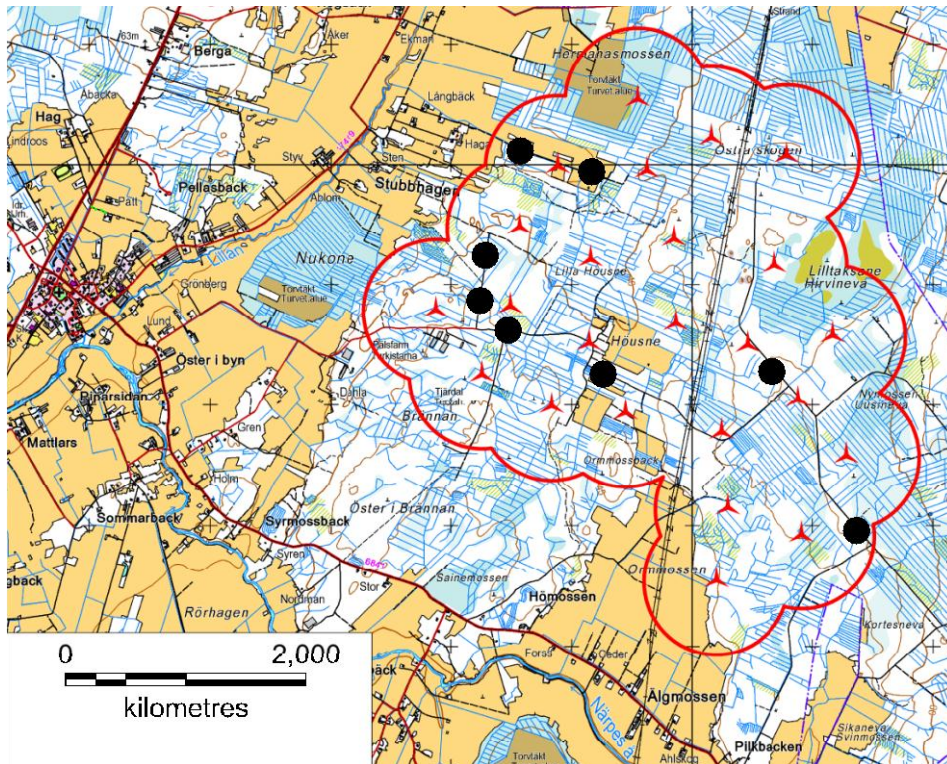
**Luokka III:** Muu lepakoiden käyttämä alue. Maankäytössä mahdollisuuksien mukaan huomioitava alueen arvo lepakoille.

### 6.2.1 Luokka I: Lisääntymis- ja levähdyspaikat

Lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikat voivat sijaita muun muassa rakennuksissa. Luonnossa piilopaikat voivat sijaita esimerkiksi puun koloissa



ja halkeamissa. Pörtömin selvitysalueella ei kuitenkaan näitä löydy riittävässä määrin ja rakennuksetkin sijaitsevat kohtalaisen lentomatkan päässä. Alueella saattaa levähtää yksittäisiä lepakoita, mutta lisääntymisyhdyskunnista ei ollut mitään viitteitä.



•Kartta 2. Pohjanlepakkohavainnot selvitysalueella

### 6.2.2 Luokka II: Tärkeitä ruokailualueita ja siirtymäreittejä

Alue ei maankäyttömenetelmien takia ole lepakoille tärkeä ruokailualue. Siirtymäreiteistä, joilla yleensä käsitetään muuttavien lepakoiden muuttoreittejä ei voitu tässä selvityksessä kartoittaa. Lepakoiden muutto alkaa yleensä vasta elokuun loppupuolella.

### 6.2.3 Luokka III: Muut lepakoiden käyttämät alueet

Ei havaittu.

## 7 TULOSTEN TARKASTELU

Tämä alustava kartoitus antaa lähinnä kuvan alueen paikallisesta lepakkolajistosta, mutta ei lisääntymis- ja levähdyspaikoista tai muuttoreiteistä.



Tulokset ovat yksiselitteiset. Pörtomissä esiintyy lepakoita hyvin niukasti ja lajisto on tämän alustavan selvityksen perusteella koostuu vain pohjanlepakosta. Alueella voisi olettaa esiintyvän paikoitellen myös viikisiippalajeja, mutta kartoitusöinä niitä ei havaittu. Todennäköisesti alueen talousmetsät ja kesantopellot eivät ylläpidä riittävän korkeaa hyönteistiheyttä, joka mahdollistaisi muiden kuin yksittäisten pohjanlepakoiden esiintymistä alueella.

Tämän selvityksen perusteella jäi vielä epäselväksi, onko alueella lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Havaintojen alhainen määrä kuitenkin viittaa siihen että ainakaan suuria lisääntymisyhdyskuntia ei alueella ole. Kartoitusajankohta ei sallinut muuttavien lepakoiden tarkkailua. Alueen silmämääräinen arvio kuitenkin sallii tiettyjä johtopäätöksiä. Vaikka alue sijaitsee aika lähellä rantaa, jota lepakot suosivat muuttaessaan, sieltä puuttuvat johtolinjat, kuten joet ja sopivan suuntaiset harjut, varmasti vähentävät alueen käyttöä muuttoaikaan. Tästä ei kuitenkaan saada täyttä selvyyttä ilman asianmukaista seuranta.

## **8 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI**

Tuulivoimapuiston rakentaminen voi vaikuttaa sekä paikallisiin että muuttaviin lepakoihin. Tällä alueella paikallisia lepakoita esiintyy kuitenkin niukasti, lisääntymisyhdyskunnista ei ollut viitteitä eikä muuttavia lepakoita havaittu.

Muuttavat lepakot voivat törmätä voimaloiden pyöriviin lapoihin, koska ne lentävät muuttomatkoillaan korkeammalla kuin paikalliset lajit. Voimalat saattavat valkoisen värinsä takia houkuttaa myös hyönteisiä, mikä puolestaan houkuttelee lepakoita saalistamaan. Joidenkin arvioiden mukaan myös liikkuvien roottorien ääni houkuttelee lepakoita (Kunz et al. 2007). Nämä vaikutukset saattavat kohdistua sekä paikallisiin että muuttajiin. Oletettavasti pohjanlepakko korkealla saalistavana lajina kohtaa suuremman riskin kuin matalalla saalistavat siipat. Ainoana lajina pohjanlepakokkaan ei ollut alueella erityisen runsas. Lopullisen vaikutusten arvioinnin tekemiseksi lepakoiden muuttoreitit alueella tulisi kuitenkin selvittää.

Voimaloille rakennettavat tiet ja itse voimaloiden rakennuspaikat saattavat myös hävittää ja pirstoa saalistusalueita ja kulkureittejä. Tämä vaikutus kohdistunee lähinnä siippoihin, joita ei tässä kartoituksessa havaittu. Tosin kyseessä olevalla alueella tiet ovat jo valmiina ja ilman muokkausta voivat säilyttää merkityksensä alueen pohjanlepakoiden saalistusalueina.

## **9 EHDOTUS JATKOSELVITYSTEN TOTEUTUKSEKSI**

Hankealueella tulisi suorittaa lepakoiden muutonseuranta automaattidetektoreilla kolmena vuotena: ennen rakentamista tai sen aikana, rakentamista seuraavana vuotena ja toisena vuotena tuulipuiston käyttöönoton jälkeen. Seurantakausi on 15.4. – 15.11. Muita lepakoita koskevia toimenpidesuosituksia ei ole. On kuitenkin huomioitava, että tuulivoimapuiston

vaikutuksia alueen paikallisiin lepakoihin on vaikeaa arvioida alustavan, ja pienimuotoisen kartoituksen perusteella.

Tämänhetkisen tiedon perusteella (tuloksia mm. sivuilla [www.batsandwind.org](http://www.batsandwind.org)) on todettu, että lepakot lentävät ja muuttavat vain, jos tuulen nopeus on korkeintaan kohtalainen. Mikäli tuulen nopeus ylittää 7 m/s, lepakoiden aktiivisuus vähenee huomattavasti. Toisaalta tuulivoimaloiden aiheuttamien lepakkoolemien on havaittu nousevan matalilla tuulenopeuksilla juuri lepakoiden muuttoaktiivisuuden kasvaessa: joko muutto on lepakoille silloin energiatehokkaampaa tai ne muuttavat merkittävästi korkeammalla. Lepakoiden törmäyksiä lapoihin tai niiden aiheuttamia barotraumoja on voitu tehokkaasti estää pysäyttämällä tuulivoimaloita lepakoiden muuton aikana muutamaksi tunniksi yöllä, tuulen ollessa alle 7 m/s, jolloin voimaloiden tuotto on muutenkin alhainen (Baerwald ym. 2009). Myös tuulivoimaloiden roottorien korkeudella on havaittu positiivinen korrelaatio lepakoiden kuolleisuuteen (Barclay ym. 2007). Mitä korkeampi torni, sitä enemmän lepakkojen törmäyksiä.

Yhteenvetona, tuulivoimaloiden huolellinen sijoittelu ympäristöön ja niiden käytön ajastaminen vähentää tuulivoimaloiden aiheuttamia vaurioita sekä paikalliselle että aluetta väliaikaisesti hyödyntäville eliöille. Tämä pätee myös kyseessä olevalla suunnittelualueella, joka merenläheisen sijaintinsa takia saattaa olla etenkin muuttavien lepakoiden reitin varrella.

## 10 LÄHTEET JA KIRJALLISUUS

- Baerwald Erin F., Edworthy J, Holder M, Barclay RMR. 2009. A Large-Scale Mitigation Experiment to Reduce Bat Fatalities at Wind Energy Facilities. *J. Wildl. Manage.* 73:1077–1081.
- Barclay RMR, Baerwald E. F., Gruber JC. 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Can. J. Zool.-Rev. Can. Zool.* 85:381–387.
- Capparella A, Loew S, Meyerholz DK. 2012. Bat deaths from wind turbine blades. *Nature* 488:32–32.
- Grodsky SM, Behr MJ, Gendler A, Drake D, Dieterle BD, Rudd RJ, Walrath NL. 2011. Investigating the causes of death for wind turbine-associated bat fatalities. *J. Mammal.* 92:917–925.
- Hedenstrom A. 2009. Optimal migration strategies in bats. *J. Mammal.* 90:1298–1309.
- Kunz TH, Arnett 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. *Front. Ecol. Environ.* 5:315–324.

- Kuvlesky WP, Brennan LA, Morrison ML, Boydston KK, Ballard BM, Bryant FC. 2007. Wind energy development and wildlife conservation: Challenges and opportunities. *J. Wildl. Manage.* 71:2487–2498.
- [online] Kyheröinen, E-M, Osara, M. & Stjernberg, T. 2009: Agreement on Conservation of Bats in Europe. Update to the national implementation report of Finland, 2009. – Inf.EUROBATS.MoP5.19. URL: <http://www.eurobats.org/documents/pdf/NationalReports/natrepFin2009.pdf>
- Lilley, T. Loimaan Viipurin lepakkoselvitys 2012. FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy.
- Mitchell-Jones, A. & McLeish, A.P. (toim.) 2004: Bat worker's manual. 3<sup>rd</sup> edition. – Joint Nature Conservation Committee.
- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, E. & Mannerkoski, I. (toim.) 2001: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. – Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Senior P, Butlin R, Altringham J. 2005. Sex and segregation in temperate bats. *Proc. R. Soc. Biol. Sci B.* 272:2467–2473.
- [online] Suomen lepakkotieteellinen yhdistys (SLTY ry) 2011: Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille. URL: <http://www.lepakko.fi/docs/SLTYlepakkokartoitusohjeet.pdf>
- Vaughan N. 1997. The diets of British bats (Chiroptera). *Mammal Rev* 27:77–94.
- Voigt CC, Popa-Lisseanu AG, Niermann I, Kramer-Schadt S. 2012. The catchment area of wind farms for European bats: A plea for international regulations. *Biological Conservation* 153:80–86.