

LAHDEN KAUPUNGIN LEPAKKOKARTOITUS YLEISKAAVAA VARTEN 2009

Mikko Erkinaro
31032010

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO.....	2
1.1 Lepakot muuttuvassa maailmassa.....	2
1.2 Lepakot ja maisema.....	3
1.3 Tutkimuksen tavoite.....	3
2. MENETELMÄT.....	3
2.1 Tutkimusalueet.....	3
2.2 Kartoitusmenetelmistä ja yläääni-ilmaisimen käytöstä.....	4
2.3 Säätiidot.....	6
3. TULOKSET.....	6
3.1 Havaitut lepakkolajit.....	6
3.2 Lepakoiden alueellinen esiintyminen.....	9
4. JOHTOPÄÄTÖKSET.....	13
4.1 Maankäytön muutosten vaikutusten arviointi.....	15
4.1.1 Lepakoiden huomioonottaminen yleiskaavassa: Osakartoitusalue 1	
4.1.2 Lepakoiden huomioonottaminen yleiskaavassa: Osakartoitusalue 2	
4.1.3 Lepakoiden huomioonottaminen yleiskaavassa: Osakartoitusalue 3	
4.1.4 Lepakoiden huomioonottaminen yleiskaavassa: Osakartoitusalue 4	
4.1.5 Lepakoiden huomioonottaminen yleiskaavassa: Osakartoitusalue 5	
4.1.6 Lepakoiden huomioonottaminen yleiskaavassa: Osakartoitusalue 6	
4.1.7 Lepakoiden huomioonottaminen yleiskaavassa: Osakartoitusalue 7	
4.1.8 Lepakoiden huomioonottaminen yleiskaavassa: Osakartoitusalue 8	
4.1.9 Lepakoiden huomioonottaminen yleiskaavassa: Osakartoitusalue 9	
4.2 Tutkimuksen virhelähteet ja jatkotutkimusten tarve.....	19
5. KIITOKSET.....	20
6. LÄHTEET.....	20
LIITTEET.....	25
Taulukko 1	Lahden lepakkokartoituksen 2009 maastokäyntien yleiset säätiidot
Taulukko 2	Yhdistetty suppea havaintotaulukko (erillinen Word-dokumentti)
Taulukko 3	Yhdistetty laaja havaintotaulukko (erillinen Excel-dokumentti)
LIITE 1	Suomen lepakkolajit
LIITE 2	Lepakoita sivuavat lait ja määräykset Suomessa ja Euroopassa
LIITE 3	Lyhenteet ja merkinnät
ERILLISET KARTTALIITTEET (kuvat 9-44).....	34

1. JOHDANTO

1.1 Lepakot muuttuvassa maailmassa

Lepakot eroavat muista pienikokoisista nisäkkäistä paitsi lentotaidon, myös pienemmän koon, pienemmän saalistuspaineen, pidemmän imetysajan sekä hitaamman kasvun perusteella. Lisäksi pitkäikäisyys, kotipaikkauskollisuus ja hidas lisääntyminen ovat tyypillisiä elinkierrollisia piirteitä, jotka tekevät lepakoista myös herkkiä ympäristön muutoksien aiheuttamille paineille ja asettavat ne kasvavan suojelutarpeen alaisuuteen maailmanlaajuisesti (Neuweiler 1993, Hutson ym. 2001). Tämä pienikokoisille nisäkkäille epätavallisten ominaisuuksien yhdistelmä asettaa lepakot myös omaan, kaikista muista lajeista poikkeavaan asemaan sopivimpien suojelutoimenpiteiden valinnassa ja soveltamisessa (Racey & Entwistle 2003).

Lepakoiden käyttämien elinympäristöjen kartoitus ja säilyttäminen on olennainen osa niiden suojelua alati muuttuvassa ympäristössä. Lepakoiden suosimien elinalueiden löytämiseen tarvitaan kykyä tunnistaa eri ympäristöissä lentelevät lepakot laji(/-ryhmä)lleen (Vaughan ym. 1997). Maailmanlaajuisestikaan hyvin harvojen lepakkolajien elämästä tunnetaan tarkkoja yksityiskohtia, etenkin mitä tulee kannanvaihteluihin, levinneisyyteen tai muihin lajikohtaiseen suojelustatukseen vaikuttaviin seikkoihin (Racey & Entwistle 2003).

Maamme lepakot ovat olleet rauhoitettuja vuoden 1923 ensimmäisestä luonnonsuojelulaistamme lähtien. Viimeaikaiset muutokset ja tarkennukset lepakoiden asemaan EU:n luontodirektiiveissä (liitteet II ja IV) sekä Suomen liittyminen EUROBATS - Euroopan lepakoiden suojelusopimukseen syyskuussa 1999 ovat tehneet nahkasiivistä ajankohtaisia eläimiä. Mainitut sopimukset (esim. EU:n luontodirektiivin liite IV) velvoittavat suojelemaan lepakoille tärkeitä talvehtimis-, lisääntymis- ja levähdyspaikat, päiväpiilot, ruokailualueet sekä muuttoreitit. Lisäksi Suomen maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) ja maankäyttö- ja rakennusasetuksen (895/1999) mukaan kaavojen ympäristövaikutukset on selvitettävä yleiskaavan laatimisen yhteydessä (ks. Liite 2).

Suomessa on tähän mennessä tavattu kolmetoista lepakkolajia: pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*), vesisiippa (*Myotis daubentonii*), isoviiksisiippa (*Myotis brandtii*), viiksisiippa (*Myotis mystacinus*), ripsisiippa (*Myotis nattereri*), lampisiippa (*Myotis dasycneme*), korvayökkö (*Plecotus auritus*), isolepakko (*Nyctalus noctula*), kimolepakko (*Vespertilio murinus*), pikkulepakko (*Pipistrellus nathusii*), vaivaislepakko (*Pipistrellus pipistrellus*), kääpiölepakko (*Pipistrellus pygmaeus*) ja etelänlepakko (*Eptesicus serotinus*). Kaikki kuuluvat pääasiassa erilaisia hyönteisiä ravintonaan käyttävään heimoon Vespertilionidae. Seitsemän lepakkolajin (pohjanlepakko, pikkulepakko, vesisiippa, isoviiksisiippa, viiksisiippa, ripsisiippa ja korvayökkö) on todettu varmasti lisääntyneen maassamme ja isolepakon lisääntymistä maamme rajojen sisäpuolella pidetään mahdollisena. Kuuden lajin (isolepakko, pikkulepakko, vaivaislepakko, kääpiölepakko, kimolepakko ja etelänlepakko) uskotaan muuttavan talveksi etelämmäksi ja loppujen jäävän maahamme talvehtimaan (Salovaara 2007, Lappalainen 2008, Dietz ym. 2009, Kyheröinen ym. 2009).

Kaikki Suomessa tavattavat lepakkolajit ovat rauhoitettu luonnonsuojelulailla samoin kuin kaikki Euroopan Unionin alueella tavattavat lepakkolajit kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteisiin II ja IV(a). Lisäksi luonnonsuojelulain 49§:n mukaisesti EU:n luontodirektiivin liitteessä IV(a) mainittujen lajien lisääntymis- ja lepopaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Kahta maassamme tavattavaa lepakkolajia koskevat kansalliset tai kansainväliset erityismääräykset. Ripsisiippa on Suomessa luokiteltu erittäin uhanalaiseksi (EN) ja erityistä suojelua vaativaksi lajiksi. Lampisiippa kuuluu puolestaan ainoana maassamme tavatuista lepakkolajeista EU:n luontodirektiivin liitteeseen II ja Maailman luonnonsuojeluliitto IUCN on luokitellut lajin silmälläpidettäväksi (NT) (Hutson ym. 2001, Rassi ym. 2001, Temple & Terry 2007, Liite 2.).

1.2 Lepakot ja maisema

Lepakoiden jokaista elämää ja vasteita ympäristömuutoksiin hallitsevat suhteet seuraavien tekijöiden välillä: elinympäristö, saalistusstrategia, siipien muoto, kaikuluotausäänten rakenne, pesäpiilosta lähtemisen ajoitus ja lajikohtainen alttius petojen, tyypillisesti pienten haukkojen, aiheuttamalle uhalle (Fenton 1986, Norberg & Rayner 1987, Speakman 1991, Jones & Rydell 1994, Duvergé ym. 2000).

Eri lepakkolajien suhde elinympäristöönsä poikkeaa suurestikin toisistaan. Siipien muoto, kaikuluotausäänten rakenne, tyypilliset saalistushabitaatit, lentonopeus ja ketteryys liittyvät kiinteästi toisiinsa (Fenton 1986, Norberg & Rayner 1987, Bogdanowicz ym. 1999). Esimerkiksi pohjanlepakko on pitkällä, suipohkoilla siivillä varustettu, voimakkaita kaikuluotausääniä päästelevä nopea ja kestävä yöilmojen lentäjä. Korvayököllä taas on lyhyemmät ja pyöreämmät siivet, hiljainen kaikuluotausääni, valtavat korvat saaliseläinten kuunteluun ja hidas, mutta ketterä lentotyyli hyönteisten jahtaamiseen pinnoilta ja lehvistöstä (Baagøe 1987, Norberg & Rayner 1987).

Lentokykyänsä ansiosta lepakot voivat liikkua nopeasti paikasta toiseen jopa samankokoisia lintuja pienemmällä energiankäytöllä (Neuweiler 1993, Winter & von Helversen 1998). Liikkuvuus antaa lepakoille mahdollisuuden lukuisten erilaisten elinympäristöjen käyttöön esim. saalistukseen ja vähentää näin riippuvuutta tietyn tyyppisestä ympäristöstä. Eri lepakkolajit tosin poikkeavat paljonkin toisistaan kyvyissään ylittää maisemarakenteellisia esteitä esim. lentonopeuden takia (Baagøe 1987, Norberg & Rayner 1987, Jones & Rydell 1994, Fenton 2003). Merkittävimmät yksittäiset elinympäristöt lepakoille ovat metsäiset alueet ja erilaisiin vesistöihin liittyvät maisemat (Hutson ym. 2001). Lepakoiden kannalta tärkeimpiä yksittäisiä maisemaelementtejä ovat ns. ekologiset käytävät eli eri maisemanosia yhdistävät rakenteet, kuten puukujat tai pensasaitarivit (Jüdes 1987, Limpens & Kapteyn 1991, Verboom 1998). Yhdistävät maisemaelementit toimivat lepakoille suunnistusapuna ja turvallisena lentokäytävänä esim. pesäpiilon ja saalistusalueiden välillä, saalistusalueena itsessään, tuulensuojana tai pakopaikkana pedoilta (Holmes 1996, Verboom 1998).

1.3 Tutkimuksen tavoite

Lahden lepakoita on kartoitettu aikaisemmin suppeasti vuonna 2001 Yrjö Siivosen (Väisänen 2001) ja laajasti vuonna 2003 Mikko Erkinaron (Erkinaro 2005) toimesta.

Käsillä olevalla lepakkoselvityksellä pyrittiin saamaan täsmäntävää lisätietoa Lahden alueen lepakoiden elämästä tulossa olevaa uutta yleiskaavaa varten. Tavoitteena oli selvittää tarkemmin yhdeksän osaselvitysalueen lepakkolajisto ja niiden suosimat (ruokailu-)alueet ja käytetyimmät sekä säilyttämisen arvoiset maisemaelementit. Kartoituksen tuloksista saatiin ennakoivaa tietoa ja sen perusteella voidaan tunnistaa alueellisia ongelmakohtia tulevien päätösten ja toimenpiteiden pohjaksi.

Itse kartoitustyö suoritettiin kuudella vähintään viiden yön käynnillä toukokuun alun ja lokakuun lopun välillä lepakoiden vuodenkierron piirteitä noudatellen viikoilla 18, 19 ja 20 (2.-3.5. ja 9.-11.5.), viikoilla 22 ja 23 (28.5.-1.6.), viikoilla 27 ja 30-31 (3.-5.7. ja 26.-27.7.), viikoilla 34 ja 35 (20.-24.8., 26.-27.8. ja 30.8), viikoilla 39 ja 40 (25.-29.9) ja viikoilla 43-44 (21.-25.10).

2. MENETELMÄT

2.1 Tutkimusalueet

Kartoitusalue käsitti periaatteessa koko Lahden kaupungin alueen. Kokonaispinta-alaltaan 135,06

neliökilometrin maa-alueen läpikäyminen yhden kenttäkauden puitteissa oli kuitenkin mahdotonta ja siten itse kartoitukseen valittiin 9 painopistealuetta (osaselvitysalueet 1-9, Kuva 1) joihin pääasiallisesti keskityttiin. Lisäksi kartoitustyön aikana oli tarkoitus tarkistaa myös vuoden 2003 kartoitusraportissa mainitut lepakoiden esiintymisen kannalta tärkeät alueet (Erkinaro 2005). Näiden täydennysalueiden (TA1-TA7) läpikäynti osoittautui kuitenkin vaikeaksi toteuttaa ennen syksyn pidentyneiden öiden antamaa lisääikää. Sekä teknisten ongelmien, että loppusyksyn sääolojen takia havainnot täydennysalueilta jäivät hyvin vähäisiksi (ks. Kuvat 9-20).

Osaselvitysalueiden maisemallisten tunnuspiirteiden, logististen seikkojen sekä alkukesän öiden lyhyden vuoksi lepakkokartoitus suoritettiin pääosin autohavainnoinnilla, jota täydennettiin tarpeen mukaan kävellen erilliskohteissa, kuten metsissä, puistoissa, rannoilla ja muissa pienympäristöissä.

Lahden kaupungin lepakkokartoitusalueet yleiskaavaa varten käsittivät 9 rajausta (ks. Kuva 1):

Osakartoitusalue 1. Kolava
Osakartoitusalue 2. Kujala
Osakartoitusalue 3. Kaukkari
Osakartoitusalue 4. Kunnas
Osakartoitusalue 5. Ämmälä
Osakartoitusalue 6. Metsä-Hennala
Osakartoitusalue 7. Sopenkorpi
Osakartoitusalue 8. Niemi
Osakartoitusalue 9. Kytölä

Lisäksi käytiin läpi seitsemän edellisen Lahden lepakkokartoituksen perusteella (Erkinaro 2005) valittua täydennysaluetta:

TA1: Kariniemi, Pikku Vesijärvi

TA2: Ritaniemi, Ritämäen luonnosuojelualue, Mukkula

TA3: Kilpiäisten tikkametsä

TA4: Keskivyyhykkeen omakotitaloalueet
(Jankkarinkatu-Hennalankatu-Kärpasenkatu-Hämeenlinnantie)

TA5: Etelävyyhykkeen maaseututiet
(Kuntotie-Kotipellontie-Nostavantie-H:gintie)

TA6: Hautausmaat
(Läntinen, Vanha, Metelinmäki, Levo)

TA7: Keskustan ja ympäristön puistot ja metsäalueet
(Mustankallionmäki, Radiomäki)

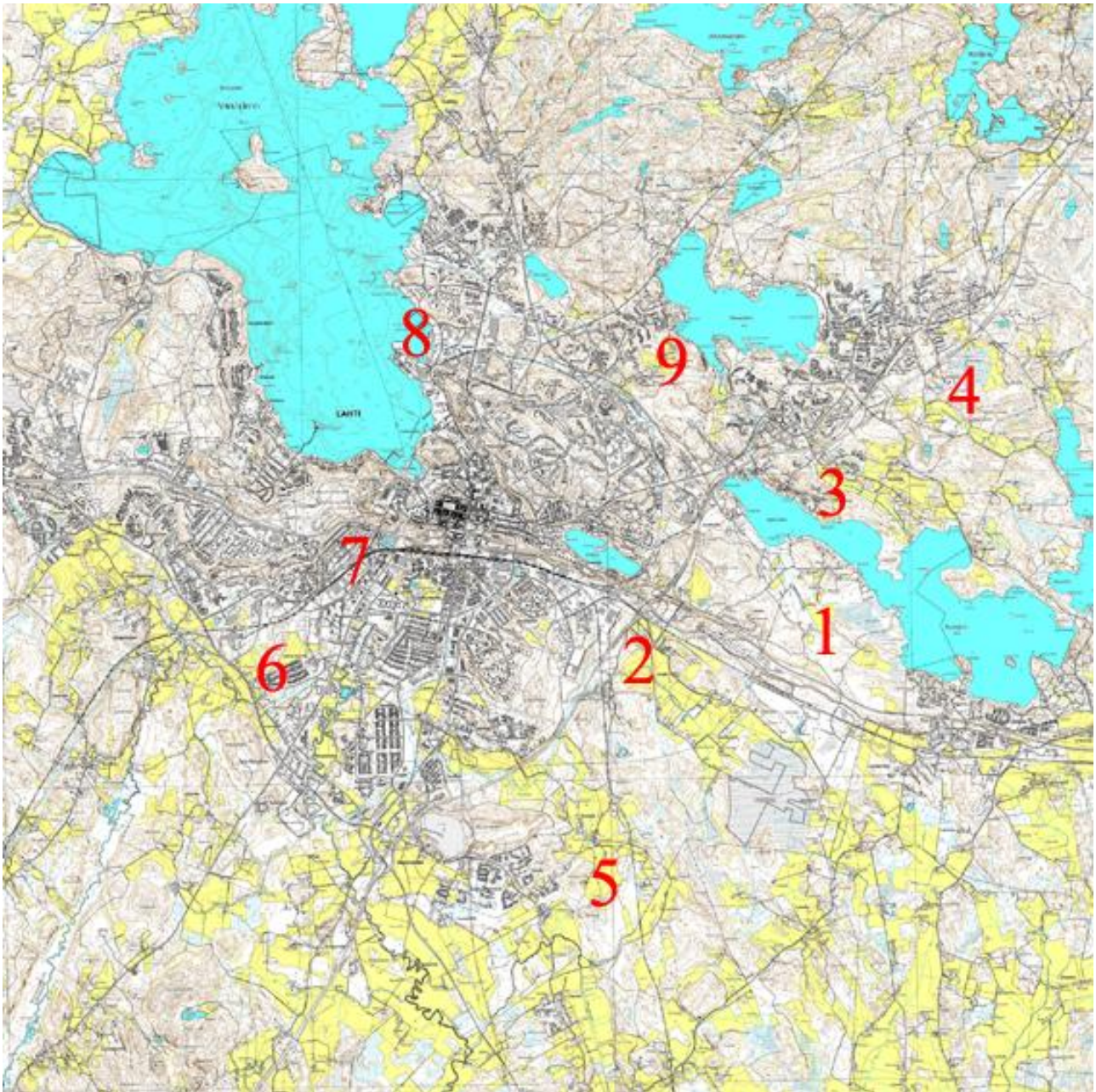
2.2 Kartoitusmenetelmistä ja yläääni-ilmaisimen käytöstä

Kartoitus autolla

Lepakoiden esiintymisen arviointiin käytettiin de Jongin ja Ahlénin (1996) autokartoitusmenetelmää sovellettuna nopeudeltaan myös hiljaisempien ja hitaammin lentävien lajien, kuten siipojen kuunteluun. Autokartoitusmenetelmä sopii nopean ja suurpiirteisen katsauksen luomiseen paikalliseen lepakkolajistoon ja niiden alueellisiin runsaussuhteisiin. Koska eri lepakkolajien kuuluvuusalueet poikkeavat lajikohtaisesta äänen intensiteetistä riippuen suurestikin, laskettiin auton kulkunopeutta yleisen melutason pitämiseksi kurissa 40-50 km/h:sta 10-20 km/h:iin.

Kaikki kartoitusalueiden selväpiirteisimmät ja saavutettavissa olevat henkilöautolle kulkukelpoiset tiet käytiin ensimmäisellä ja toisella kartoituskäynnillä läpi ajamalla autolla hitaasti (10-20 km/h) ja kuunnellen nappikuulokkeilla varustetulla yläääni-ilmaisimella (Pettersson D240x) kuljettajan ikkunasta lepakoita ja kirjaten kaikki laji-/lajiryhmäkohtaiset havainnot GPS-koordinaatteineen

(Garmin GPS60 Csx) ja lisätietoineen karttapohjalle ja havaintolomakkeelle välittömästi äänihavainnon jälkeen ja samalla epäselvät havainnot pyrittiin äänittämään MiniDisk-nauhurille (Sony MD MZ-RH1) myöhempää analyysia varten. Kuulon- ja näönvaraiset äänianalyysit mittauksineen suoritettiin Audacity 1.3.9 (Audacity Team 2009) ja Sonic Visualiser 1.6 (Chris Cannam & Queen Mary University of London 2009) freeware-ohjelmilla.



Kuva 1. Lepakkokartoituksen yhdeksän osa-alueen sijainnit Lahden karttalehdellä.

Kartoitus kävellen

Teillä joihin autolla ei päässyt, poluilla, rakennetulla alueella ja metsikoissa, käytettiin kävellen tehtävää kartoitusta de Jongia ja Ahlénia (1996) soveltaen. Näillä alueilla [punainen viiva] vierailtiin tarpeen mukaan autokartoituksen lisäksi kävelemällä rauhallisesti yläääni-ilmaisimella (Pettersson D240x) lepakoita kuunnellen ja kirjaten kaikki laji-/lajiryhmäkohtaiset havainnot GPS-koordinaatteineen (Garmin GPS60 Csx) ja lisätietoineen karttapohjalle ja havaintolomakkeelle välittömästi äänihavainnon jälkeen ja samalla epäselvät havainnot pyrittiin äänittämään MiniDisk-nauhurille (Sony MD MZ-RH1) myöhempää analyysia varten. Mahdollisuuden tarjoutuessa

käytettiin 10 000 000 luxin halogeenilamppua lentohavaintojen tekemiseen. Kuulon- ja näönvaraiset äänianalyysit mittauksineen suoritettiin Audacity 1.3.9 (Audacity Team 2009) ja Sonic Visualiser 1.6 (Chris Cannam & Queen Mary University of London 2009) freeware-ohjelmilla.

Havainnointi yliääni-ilmaisimen avulla

Valtaosa lepakoiden ääntelystä sijoittuu ylääänten, eli äänenkorkeudeltaan yli 20 kHz:n alueelle. Koska ihmisen kuulokyky päättyy tavallisesti 20 kHz:iin, on lepakoiden havainnointiin käytettävä apuvälinettä, joka tuo muuten liian korkeat äänet kuuluvillemme. Yliääni-ilmaisimen eli lepakko-detektorin rekisteröi sisään tulevan äänen, vertaa sitä ennakoita valittuun äänenkorkeusalueeseen ja tuottaa taajuudeltaan lasketun, ihmisen kuuloalueelle mahtuvan äänen kaiuttimen tai kuulokkeiden kautta ulos (esim. Hägerås 2002).

Lepakoiden kartoitus yliääni-ilmaisimen avulla perustuu siihen, että eri lajit päästävät erilaisia ääniä, jotka poikkeavat yleensä lajikohtaisesti toisistaan äänenkorkeudeltaan, rytmiltään tai intensiteetiltään. Tarkasti kuuntelemalla ja myöhemmin nauhoitettuja ääniä tietokoneella analysoimalla sekä vertailuäänten avulla useimmat lajit ja lajiryhmät voidaan erottaa toisistaan melkoisella varmuudella (Barataud 2001, Skiba 2003, Ahlén 2004, Limpens & Roschen 2005, Bat Conservation Trust 2007, Parsons & Szewczak 2009).

2.3 Säätiiedot

Aika- ja lajihavaintotietojen lisäksi kartoitusalueen yleistasoiset säätiiedot kirjattiin ylös jokaisen havainnointikerran alussa ja lopussa. Säämuuttujista huomioitiin lämpötila °C, pilvisuus asteikolla 1/8 (taivas selkeä) – 8/8 (pilvessä), tuulen voimakkuus asteikolla 0/5 (tyyni) – 5/5 (kova tuuli), sademäärä asteikolla 0/3 (ei sadetta) – 3/3 (kova sade) sekä kosteusluokka-arvio (kuiva, kostea, märkä, huurre). Lisäksi jokaisen erillisen lepakkohavainnon yhteydessä kirjattiin myös lämpötila ja olennaiset lyhyen aikavälin säämuutokset (ks. taulukot 1, 2 ja 3).

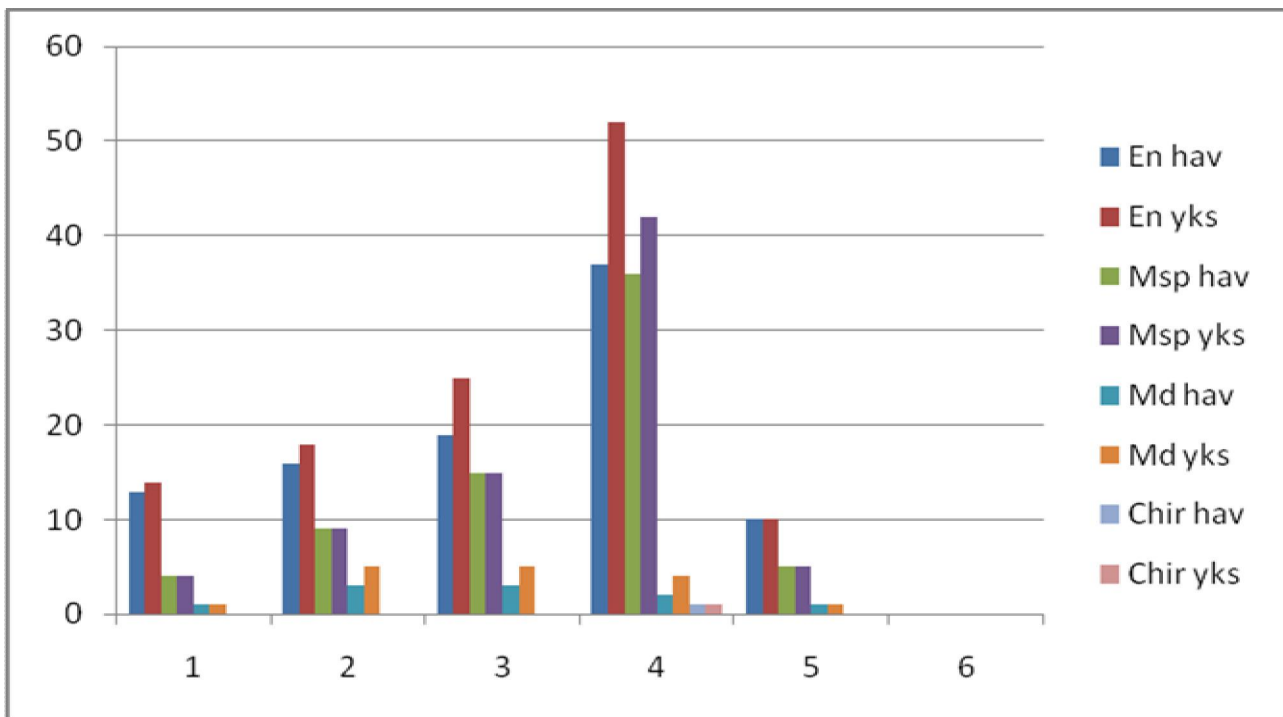
Kaikki kuvissa ja taulukoissa käytetyt lyhenteet ja merkinnät on selitetty liitteessä 3.

3. TULOKSET

3.1 Havaitut lepakkolajit

Koko Lahden lepakkokartoituksen 2009 aikana saatiin 175 havaintoa vähintään 211 lepakkoyksilöstä. Kaikilla käynneillä pohjanlepakot edustivat suurinta osaa havainnoista ja siipatyypin lepakot puolestaan voittivat havainnoissa vesielementteihin sitoutuneet vesisiipat (Kuvat 2 ja 3). Ripsisiippamaisesti käyttäytyvistä lepakkoyksilöistä saatiin kaikkiaan kolme epävarmoiksi jäänyttä havaintoa (ks. alla). Vuoden 2003 Lahden lepakkokartoituksesta poiketen ei vuoden 2009 kartoituksessa saatu edes vihjettä korvayököstä ääni- tai lentohavaintojen muodossa. Myös kaikki *Pipistrellus*-suvun lajit (kääpiö-, pikku- ja vaivaislepakko) pysyivät lepakko-detektorin tavoittamattomissa. Toisiaan äänikuvallisesti suuresti muistuttavien ns. valemääräkorkeuksisten (QCF) ja muuttavien lepakkolajien [etelänlepakko, isolepakko, metsälepakko (*Nyctalus leisleri*) ja kimolepakko] läsnäolosta saatiin kolme epävarmoiksi jäänyttä havaintoa (ks. alla).

Kaikkien havaintojen ja yksilöiden ajallinen jakautuminen noudattelee lepakoiden vuodenvaihtumisen ja niiden havaittavuuden välistä suhdetta. Havaintojen huippumäärä osuu loppukesään, jolloin ilmatilaan ilmestyy kolmannes lisää lepakkoyksilöitä poikasten opittua lentämään. Lepakkolajien / -lajiryhmien jakauma kertoo kartoitusalueilta löytyvän edelleenkin runsaasti myös arempien, matalalla lentävien lepakkolajien suosimia elinympäristöjä.



Kuva 2. Lahden lepakkokartoituksen 2009 lajihavainnot ja yksilömäärät käynneittäin ($n_{hav}=175$, $n_{yks}=211$). [En = pohjanlepakko, Msp = määrittämätön siipatyypin lepakko, Md = vesisiippa, Chir = määrittämätön lepakko]

Ensimmäisellä kartoituskäynnillä (vkot 18, 19 ja 20) saatiin 18 lepakkohavaintoa kaikilta selvitysalueilta yhteensä 19 yksilöstä. Pohjanlepakoita (En) kuultiin yhteensä 14 yksilön, vesisiippoja (Md) yhden ja siipatyypin lepakoita (Msp) 4 yksilön voimin (ks. Taulukko 2 ja Kuva 2).

Toisen kartoituskäynnin aikana (vkot 22-23) saatiin 28 lepakkohavaintoa kaikilta selvitysalueilta yhteensä 32 yksilöstä. Pohjanlepakoita (En) kuultiin yhteensä 18 yksilön, vesisiippoja (Md) 5 yksilön ja siipatyypin lepakoita (Msp) 9 yksilön voimin (ks. Taulukko 2 ja Kuva 2).

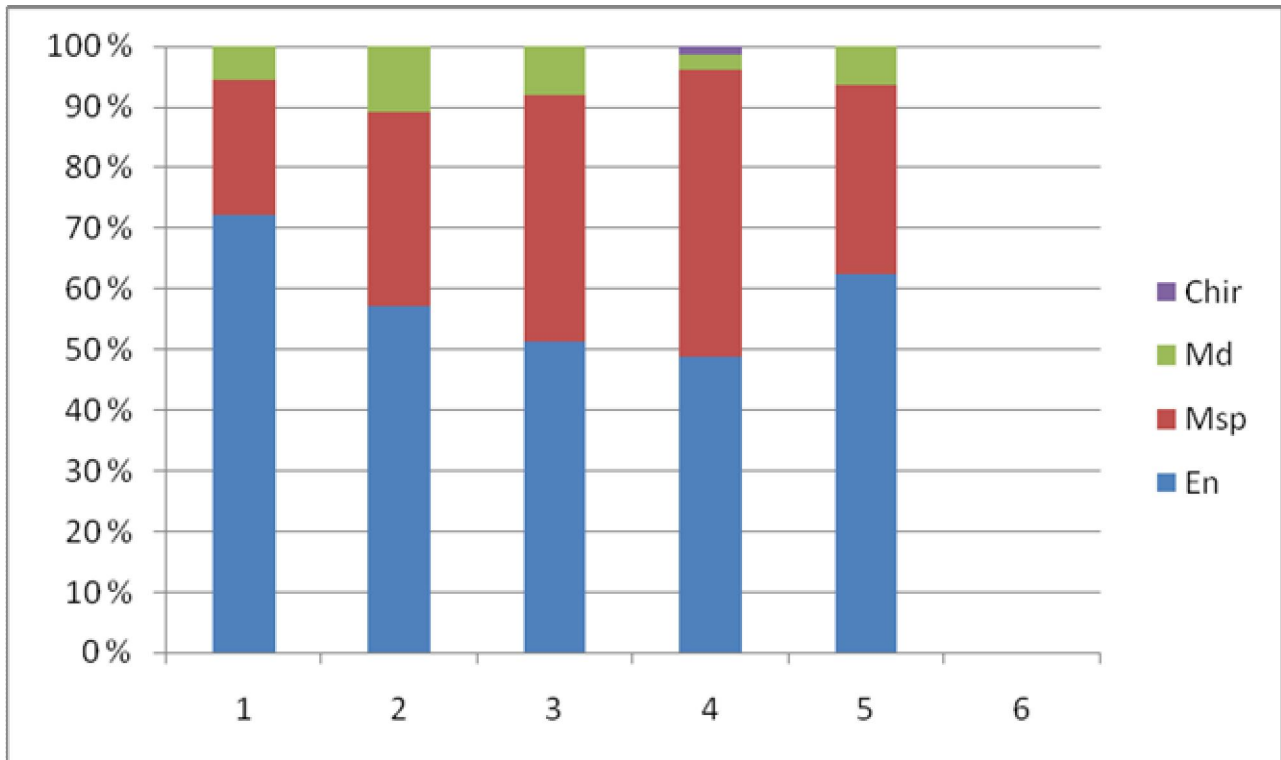
Kolmannella kartoituskäynnillä (vkot 27 ja 30-31) saatiin 37 lepakkohavaintoa kaikilta selvitysalueilta yhteensä 45 yksilöstä. Pohjanlepakoita (En) kuultiin yhteensä 25 yksilön, vesisiippoja (Md) 5 yksilön ja siipatyypin lepakoita (Msp) 15 yksilön voimin (ks. Taulukko 2 ja Kuva 2). Kolmoskäynnin pohjanlepakkohavainnot sisältävät yhden alempana tekstissä käsiteltävän äänitetyn havainnon valemakaakorkeuksista äänityyppiä käyttävästä lepakosta (9/68) ja siipatyypin havainnot sisältävät kolme mahdollista ripsisiippahavaintoa (6/65, 10/69 ja 14/83), joista vain viimeinen onnistuttiin äänittämään (ks. Taulukot 2 ja 3).

Neljännellä kartoituskäynnillä (vkot 34 ja 35) saatiin 76 lepakkohavaintoa kaikilta selvitysalueilta yhteensä 99 yksilöstä. Pohjanlepakoita (En) kuultiin yhteensä 52 yksilön, vesisiippoja (Md) 4 yksilön ja siipatyypin lepakoita (Msp) 42 yksilön voimin. Kokonaan tunnistamattomaksi jäi yksi äänihavainto (Chir) (ks. Taulukko 2 ja Kuva 2). Neloskäynnin pohjanlepakkohavainnot sisältävät kaksi alempana tekstissä käsiteltävää äänitettyä havaintoa valemakaakorkeuksista äänityyppiä käyttävistä lepakosta (6/89 ja 11/102) (ks. Taulukot 2 ja 3).

Viidennellä kartoituskäynnillä (vkot 39-40) saatiin 16 lepakkohavaintoa kaikilta selvitysalueilta yhteensä 16 yksilöstä. Pohjanlepakoita (En) kuultiin yhteensä 10 yksilön, vesisiippoja (Md) yhden ja siipatyypin lepakoita (Msp) 5 yksilön voimin. Kokonaan tunnistamattomaksi jäi yksi äänihavainto (Chir) (ks. Taulukko 2 ja Kuva 2).

Kuudennella kartoituskäynnillä (vkot 43-44) ei saatu yhtään lepakkohavaintoa (ks. Taulukko 2 ja

Kuva 2).

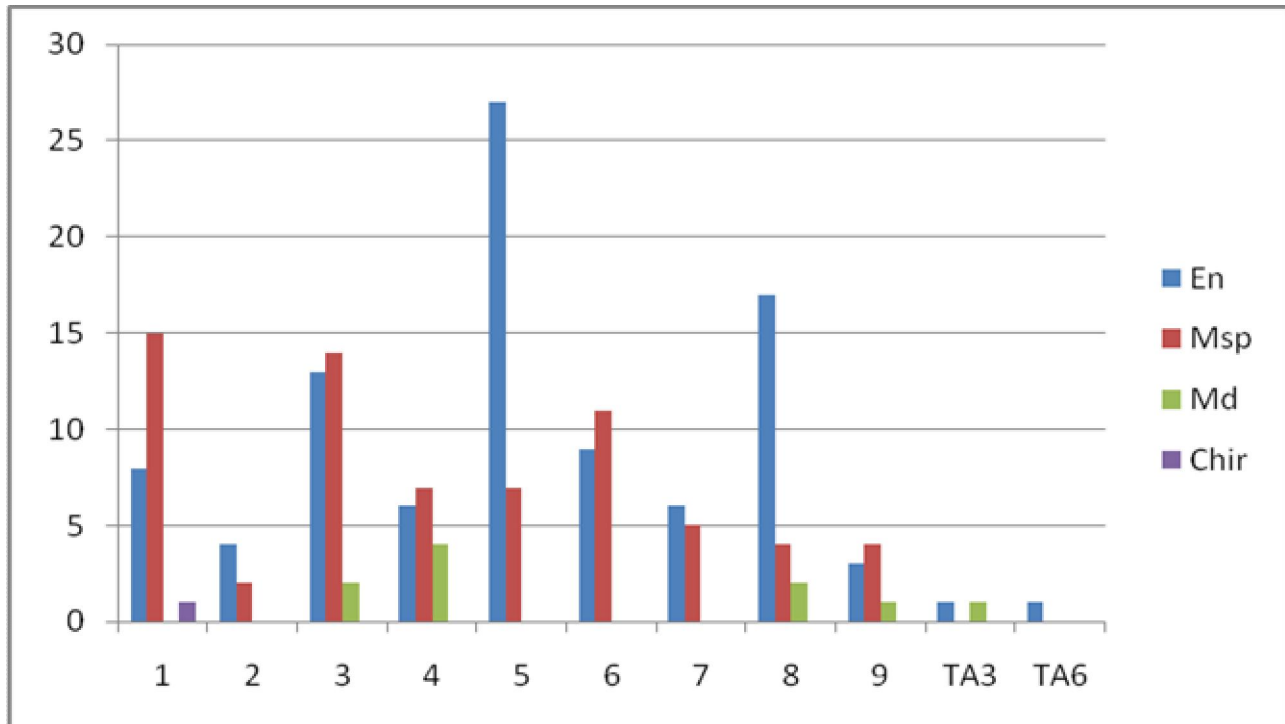


Kuva 3. Lahden lepakkokartoituksen 2009 eri käyntikertojen suhteelliset lajihavainnot ($n_{hav}=175$). [En = pohjanlepakko, Msp = määrittämätön siipatyypin lepakko, Md = vesisiippa, Chir = määrittämätön lepakko]

Lahden kaikilta osaselvitysalueilta äänitettiin vuoden 2009 kartoituskäyntien aikana yhteensä 9 kenttäolosuhteissa epäselväksi jäänyttä lepakonääniraitaa (09/8/001, 09/11/001, 09/02/001, 09/03/001, 09/04/001, 09/05/001, 09/08/001, 09/09/001 ja 09/11/001). Ääniraitojen pituudet vaihtelivat kahdesta minuutista liki kuuteentoista minuuttiin. Ne jakautuvat alueiden kesken siten, että osaselvitysalueilta 1 (Kolava), 4 (Kunnas) ja 5 (Ämmälä) on kaksi äänitystä ja osaselvitysalueilta 3 (Kaukkari), 6 (Hennala) ja 8 (Niemi) on yksi äänitys kultakin. Äänitykset jakautuivat kartoituskäyntien suhteen siten, että kolmannella käynnillä äänitettiin neljä raitaa, neljännellä käynnillä kolme raitaa ja ensimmäisellä ja toisella käynnillä yksi raita kullakin. Äänittämisen päätarkoitus oli saada tarkempi ”seula” mahdollisten muuttavien ja harvinaisempien lepakkolajiemme havainnoille. Kohderyhmänä olivat erityisesti akustisesti toisiaan muistuttavat vaeleakko- ja vesisiippa-ryhmät, ns. QCF- lepakot eli pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*), etelänlepakko (*Eptesicus serotinus*), kimolepakko (*Vespertilio murinus*), isolepakko (*Nyctalus noctula*) ja metsälepakko (*Nyctalus leisleri*). Myös vaikeasti tai ei lainkaan kuulonvaraisesti havaittavissa olevaa korvayökköä pidettiin erityisesti silmällä. Lisäksi nauhoitukset toimivat akustisena varmistuksena sille, ettei yhtään *Pipistrellus*-suvun (kääpiölepakko, pikkulepakko ja vaivaislepakko) havaintoa eikä vaihtuvakorkeuksisten (FM) lajien, kuten vesisiippa / lampisiippa-lajiparin havaintoa menetetty.

Kartoituskäyntien yhteydessä äänitetyistä MiniDisk-raidoista löytyi näön- ja kuulonvaraisen äänianalyysin avulla pohjanlepakoita (En), vesisiippoja (Md) sekä siipatyypin lepakoita (Msp). Lisäksi Ämmälästä (havainto 9/68) ja Kahvisaaresta (havainto 6/89) löytyi pohjanlepakkoa selvästi matalammalla taajuudella osittain hyvin pitkiä ja melkein vakaakorkeuksisia kaikuluotauspulsseja päästeleviä lepakoita. Ulaaninkadun ja Helsingintien risteyksestä (havainto 11/102) löytyi myös edellä mainittuja havaintoja lähempänä tyypillisen pohjanlepakon taajuuksia erittäin pitkiä ääniä päästelevä lepakko. Etenkin Ämmälässä tavattu lepakkoyksilö muistutti akustiselta käyttäytymiseltään hyvin paljon etelänlepakkoa (tyypillinen amplitudihuippu 26,6 – 27,6 kHz, äänipulssin pituus jopa 31,2 ms, mutta väli seuraavaan pulssiin tyypillisesti vain n. 300 ms).

Kolavan alueen kaakkoisreunalta puolestaan löytyi hyvin leveäkaistaisia ja vaihtuvakorkeuksisia ääniä päästelevä ripsisiipan mieleen tuova siipatyypin lepakkoyksilö (havainto .14/83) (ks. Taulukot 2 ja 3). Tarkemmissa tutkimuksissa äänistä löytyi sekä viiksisiippamaisia että ripsisiippamaisia piirteitä. Havainnot 9/68, 6/89 sekä 11/102 säilyivät kuitenkin taulukossa Entunnuksen alla, samoin kuin havainto 14/83 sekä kaksi äänittämätöntä, ripsisiipan mieleen tuovaa havaintoa 6/65 ja 10/69 säilyivät Msp- tunnuksen alla (ks. taulukot 2 ja 3).



Kuva 4. Lahden lepakkokartoituksen 2009 osakartoitusaluekohtaiset lajihavainnot ($n_{hav}=175$).

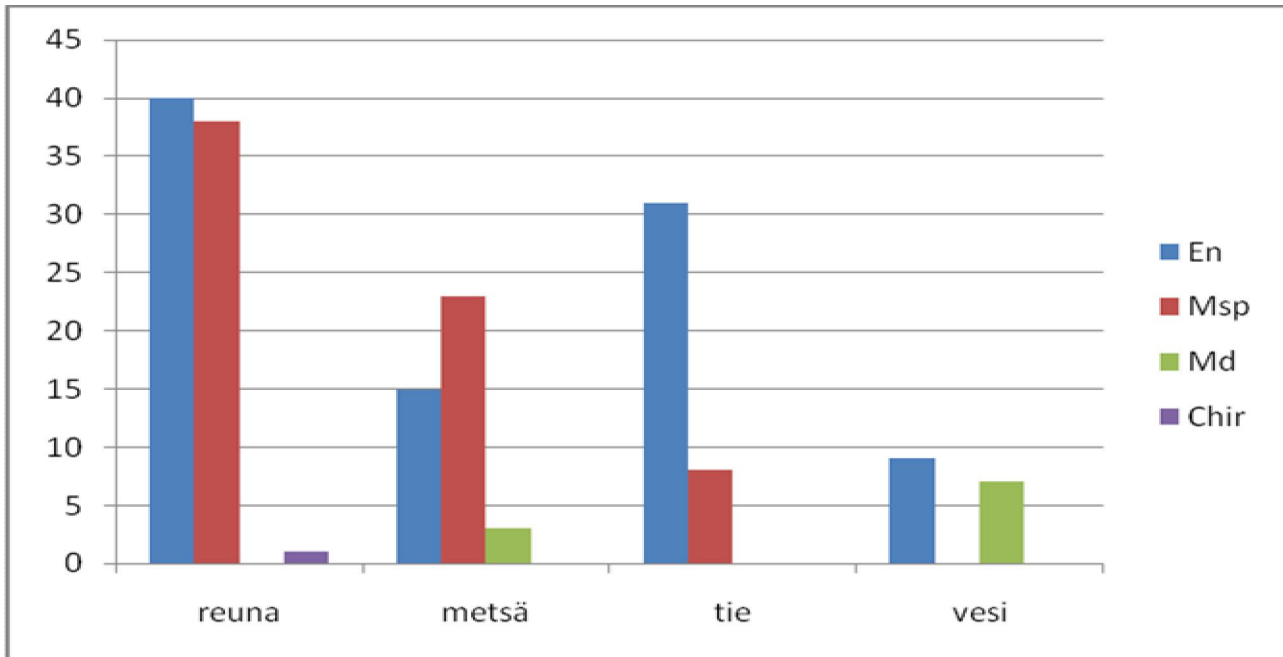
[En = pohjanlepakko, Msp = määrittämätön siipatyypin lepakko, Md = vesisiippa, Chir = määrittämätön lepakko]

3.2 Lepakoiden alueellinen esiintyminen

Lepakoiden näkökulmasta Lahden kartoituksen 2009 osa-alueiden rajaukset poikkeavat suuresti toisistaan eristyneisyyden ja yhdistyneisyyden asteikoilla. Maisemaelementtien muutokset kartoitusalue- ja osakartoitusalue-rajauksien ulkopuolella ovat kulkeneet vaihtelevalla intensiteetillä ja niinpä joiltakin osakartoitusalueilta pääsee vielä ulos ekologisia käytäviä pitkin, kun taas joidenkin osakartoitusalueiden yhteydet ympäröivään maailmaan näyttävät katkenneen miltei kokonaan. Osakartoitusalueiden pinta-alat vaihtelevat suuresti ja luonnollisesti isompien alueiden maisemallinen eheys on ratkaisevasti parempi kuin pienempien alueiden. Selvästi ympäröivistä alueista eristyneitä joko kartoitusalue-rajauksen puitteissa tai laajemmin ympäröiviltä alueiltaan ovat osakartoitusalueet 6 (Metsä-Hennala) ja 7 (Sopenkorpi). Näille alueilla on tyypillistä isojen liikenneväylien tai ratalinjojen rajaama ympäristö. Osakartoitusalueisiin 1 (Kolava), 2 (Kujala), 3 (Kaukkari), 8 (Niemi) ja 9 (Kytölä) liittyy sekä eristyneille että yhdistyneille alueille ominaisia piirteitä. Nämä alueet ovat vain osittain isojen liikenneväylien ympäristöstään rajaamia ja useiden alueiden reunalinjoja hallitsee osaltaan isohko vesialue. Ainoastaan pinta-alaltaan suurimmat osakartoitusalueet 4 (Kunnas) ja 5 (Ämmälä) tarjoavat pitkiä ja katkeamattomia kulkuyhteyksiä, joskin näitäkin alueita rajaavat lähempää tai kauempaa isot tiet, Ohitustie Kunnaksen lounaasta koilliseen kulkevana rajalinjana ja Ämmälässä Uusi Orimattilantie lounaisrajana ja Ohitustie luoteisrajana (ks. Kuva 1).

Tarkasteltaessa maastokauden 2009 osakartoitusaluekohtaisia lepakkohavaintoja lajeittain ja lajiryhmittäin, käy ilmi että elinympäristövaatimuksiltaan selvästi tiukemmat siipatyypin lepakot

(Msp) ovat olleet yllättävän lukuisana joukkona liikkeellä juuri eristyneimpiin alueisiin kuuluvassa Metsä-Hennalassa ja voittaneet siellä niukasti miltei kaikkialla viihtyvät pohjanlepakot (En). Toisaalta pohjanlepakot voittivat maisemaelementeiltään monipuolisessa, mutta keskimääräistä avoimempaa maisematyyppiä edustavassa Ämmälässä havaintomäärissään ylivoimaisesti pienipiirteisemmissä elinympäristöissä viihtyvät siipatyypin lepakot (ks. Kuva 4).



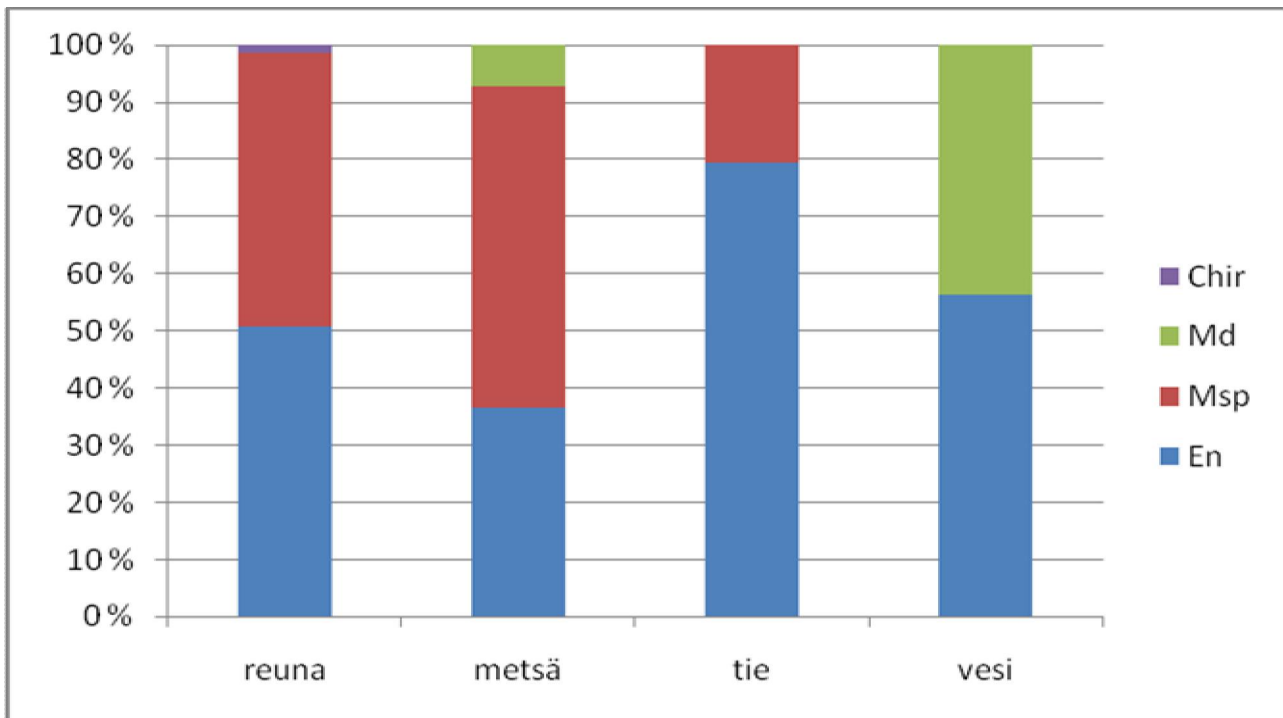
Kuva 5. Lahden lepakkokartoituksen 2009 lajihavainnot elinympäristötyypeittäin ($n_{hav}=175$).

[En = pohjanlepakko, Msp = määrittämätön siipatyypin lepakko, Md = vesisiippa, Chir = määrittämätön lepakko]

Vuoden 2009 kartoituksen lajihavainnot elinympäristötyypeittäin kertovat paitsi pohjanlepakoiden kyvystä hyötyä kaikenlaisista ympäristöistä, myös siipatyypin lepakoiden joustavuudesta ja valmiudesta uskaltautua aivan suojaavan kasvillisuuden ulkokehälle, jopa siinä määrin, että siipatyypin lepakot edustivat miltei yhtä suurta osaa pohjanlepakoiden kanssa reunojen välittömässä läheisyydessä tehdyistä lepakkohavainnoista (ks. Kuva 5). Vertailtaessa alueittaisia havainto-osuuksia eri valaistusympäristöissä, käy kuitenkin ilmi, että suurin osa siipojen kelpuuttamista reuna-alueista on täytynyt olla pimeitä (ks. Kuva 8). Suojatun elinympäristön jatkuvasta tarpeesta ja tärkeydestä kertoo puolestaan siipatyypin lepakoiden korkein suhteellinen osuus kaikista metsäympäristöissä tehdyistä lepakkohavainnoista (ks. Kuvat 5 ja 6). Reuna-alueet nousivat kuitenkin koko kartoituksen eniten lepakkohavainnoja keränneiksi elinympäristötyypeiksi ja metsäympäristöt seurasivat perässä toiseksi tärkeimmiksi elinympäristöiksi niukasti valtaosaltaan avoimet tiemaisemat voittaen (ks. Kuva 7).

Osakartoitusalueen 1 (Kolava) lepakkohavainnot koostuivat pääosaltaan suojaisilla ja valaisemattomilla metsä- ja mökkiteillä lentelevistä siipatyypin lepakoista (Msp). Valtaosa havainnosta keskittyi alueen kaakkoiskulman metsäalueen reunoille, vaikka etenkin siipatyypin lepakoita havaittiin myös alueen pohjois- ja koillisreunan omakotitalo- ja kesämökkiympäristöissä (ks. Kuvat 4, 8 ja 21). Kulkuyhteys- ja aikaongelmien vuoksi Kolavan metsäalueen sisäosat oli jätettävä tämän kartoituksen ulkopuolelle, joskin ulommiltakin alueilta saadut tulokset viittaavat siipatyypin lepakoiden viihtymiseen koko alueella. Ilmakuvan perusteella koko koillisosan metsäalueella on todennäköisesti myös tärkeä ekologisen käytävän rooli Valtatie 12:n ja Kariston alueen välillä. Kaakkoiskulman pellonreunalta saatiin myös ääninauhitus monin osin ripsisiippamaisesti käyttäytyvästä siipatyypin lepakosta (14/83). Täsmällinen määrittäminen oli kuitenkin akustisesti vaikeaa, koska ääniraidalta löytyi sekä ripsisiippamaisia että viiksisiippamaisia piirteitä.

Osakartoitusalueelta 2 (Kujala) tavattiin pääasiassa avoimessa maisemassa tai reuna-alueilla lenteleviä pohjalepakoita. Suojaisimmilta paikoilta, kuten Vartiokallionkadun vierellä kohti Levon hautausmaa-aluetta kulkevalta metsätieltä tavattiin myös yksittäisiä siipatyypin lepakoita (ks. Kuvat 4, 8 ja 22). Aluetta hallitsevasta ja ekologisia käytäviä katkovasta teiden sekamelskasta huolimatta alueelta saatiin yllättävän monta lepakkohavaintoa. Pipon moottoriurheilukeskuksen pohjoisreunalta, Vartio-ojan painanteesta saatiin havainto (6/65) hyvin ripsisiippamaisesti käyttäytyvästä siipatyypin lepakosta, josta ei kuitenkaan ehditty saada äänitystä (ks. Kuva 22).



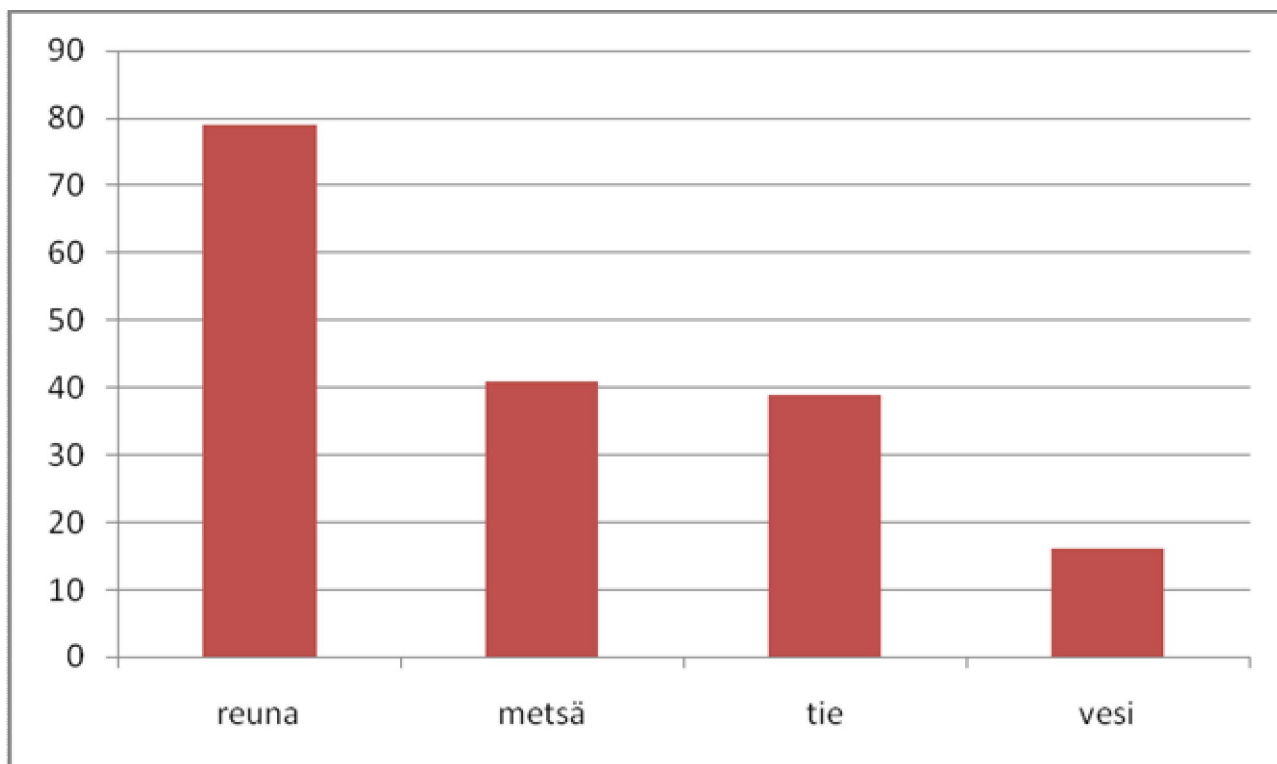
Kuva 6. Lahden lepakkokartoituksen 2009 suhteelliset lajihavainnot eri elinympäristötyypeissä ($n_{hav}=175$). [En = pohjanlepakko, Msp = määrittämätön siipatyypin lepakko, Md = vesisiippa, Chir = määrittämätön lepakko]

Osakartoitusalueen 3 (Kaukkari) havainnot jakaantuivat karkeasti ottaen kahteen ryhmään: alueen länsipään ja asutuksen, reunojen ja pihojen vaiheilla lentäviin pohjanlepakoihin sekä keskemällä osakartoitusaluetta metsän suojissa tai sen reunoilla viihtyneisiin siipatyypin lepakoihin (ks. Kuva 23). Kaikki lepakkohavainnot painoutuivat selkeästi pimeisiin ympäristöihin (ks. Kuva 8). Sudenniemi ja yhtenäinen metsäalue Kuhalasta itään jäivät tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Niiden rooli ekologisen käytävän osina Tiiranmäen vaiheilta Siperianpohjan kautta Ohitustielle saakka olisi lisätutkimuksen arvoinen.

Osakartoitusalueen 4 (Kunnas) lepakkohavaintojen yhteismäärä on hämmästyttävän pieni suhteessa pinta-alaan ja maiseman monipuolisuuteen. Kunnaksessakin havainnot jakoutuivat alueellisesti kahtia: kartoitusrajauksen eteläosan hyvin niukkoihin havaintoihin sekä pohjoisosan hieman runsampiin, Valkealampi-painotteisiin havaintoihin (ks. Kuvat 24 ja 25). Valtaosan havainnoista muodostavat siipatyypin lepakot sekä Valkealammella tavatut vesisiipat. Pohjanlepakoiden osuus havainnoista jäi vain hieman jälkeen pelkistä siipatyypin lepakoista. Vesisiippoja puolestaan tavattiin poikkeuksellisen paljon suhteessa muiden lajityyppien havaintoihin, vaikka Sietikka ympäröivine metsäalueineen jouduttiin jättämään tämän kartoituksen ulkopuolelle (ks. Kuvat 12, 13, 24 ja 25).

Osakartoitusalueen 5 (Ämmälä) harvinaisen tasaisesti ripotelluissa lepakkohavainnoissa pohjanlepakoiden osuus nousi yli nelinkertaiseksi siipatyypin lepakoihin verrattuna (ks. Kuva 4). Suurin osa havainnoista koskee aukean ja reunan rajamailla valtaosaltaan avoimessa

maaseutuympäristössä elohopealamppujen valossa ja pimeässä lennelleitä pohjanlepakkoyksilöitä. Ämmälä oli kokonaisuudessaan vuoden 2009 kartoituksen lepakkorikkain alue (ks. Kuvat 8 ja 26-29). Ämmälän alueelta saatiin myös vahvistamatta jääneet havainnot sekä pohjanlepakkoa selvästi matalampaa, pidempää ja jykevämpää etelänlepakkomaista äänipulssia käyttävästä lepakkoyksilöstä (9/68) että ripsisiippaa muistuttavasta lepakkoyksilöstä (10/69) (ks. Taulukot 2 ja 3).



Kuva 7. Lahden lepakkokartoituksen 2009 kaikki havainnot elinympäristötyypeittäin ($n_{hav}=175$).

Osakartoitusalueella 6 (Metsä-Hennala) siipatyypin lepakoita havaittiin selvästi pohjanlepakoita enemmän. Alue on Porvoonjoen alikulkuja lukuun ottamatta jokseenkin eristetty ympäristöstään, mutta tarjoaa runsaasti etenkin siipatyypin lepakoille mieluisia elinympäristöjä. Havainnot keskittyivät metsään, poluille ja metsänreunoihin. Asutuksen piiristä ei saatu kuin yksi pohjanlepakkohavainto (ks. Kuvat 4, 8 ja 30). Metsä-Hennalan alueelta, Helsingintien risteyksestä saatiin myös vahvistamatta jäänyt havainto pohjanlepakkoa selvästi matalampaa, pidempää ja jykevämpää etelänlepakkomaista äänipulssia käyttävästä lepakkoyksilöstä (11/102) (ks. Kuva 30, Taulukot 2 ja 3).

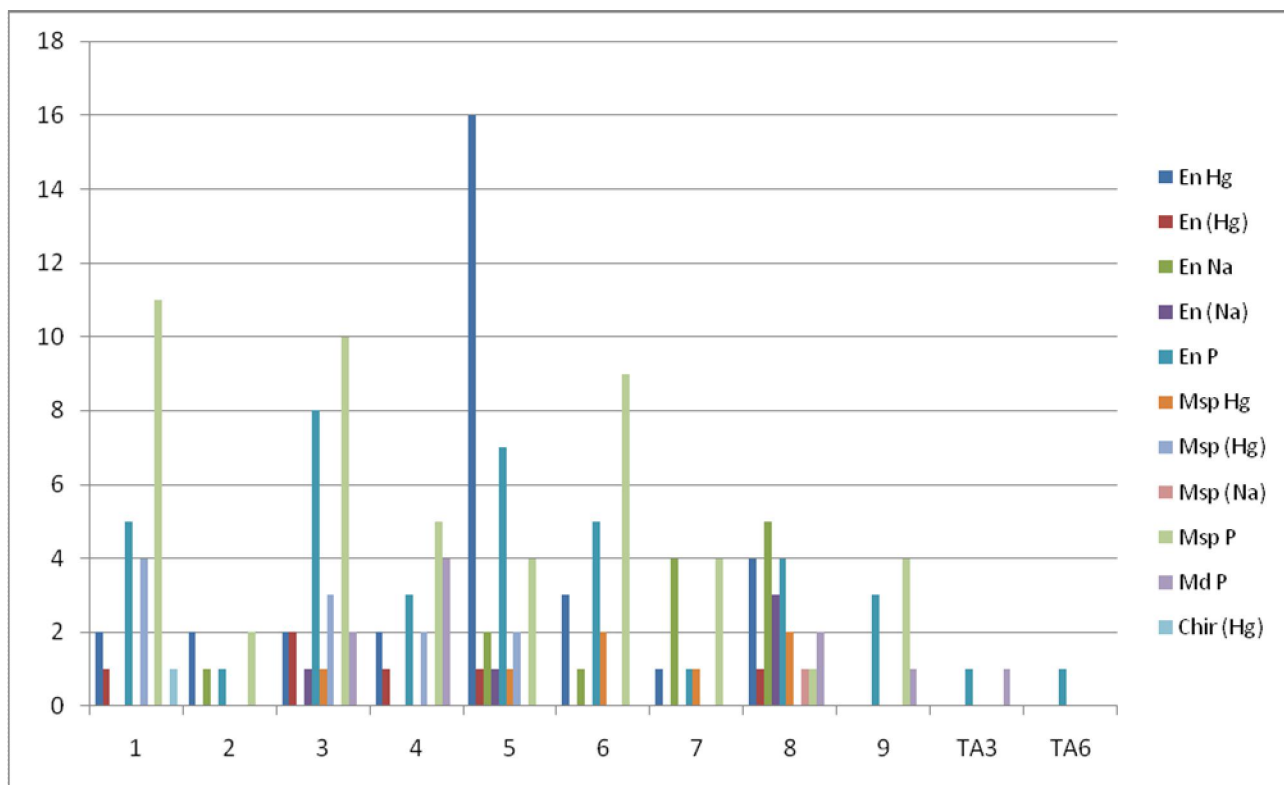
Osakartoitusalueen 7 (Sopenkorpi) havainnot keskittyivät yhtä Kärpäsenkadulla lentänyttä pohjanlepakkoa lukuun ottamatta Mytjärven ympärille. Koko avoin teollisuusalue oli tyhjä lepakoista eikä vertailualueina läpikäydyiltä aluetta reunustavilta omakotitaloalueiltakaan saatu yhtään lepakkohavaintoa (ks. Kuvat 16 ja 31). Sopenkorven kokonaishavainnoissa siipatyypin lepakot hävisivät niukasti kokonaismäärissä pohjanlepakoille, mutta itse järven läsnäolosta huolimatta ei selkeätä vesisiippaa havaittu koko kartoituksen aikana (ks. Kuva 4). Alue on liikenneväylien saartama ja ainoa kuviteltavissa oleva vähänkään turvaa antava ekologinen käytävä aukeaa Satamarataa pitkin Hämeenlinnantien ali. Pienillä hoitotoimenpiteillä myös Helsingintien myötäisesti Hennalaa kohti johtava viherkäytävä voitaisiin saada lepakoiden näkökulmasta houkuttelevammaksi (ks. Kuvat 16 ja 31).

Osakartoitusalueella 8 (Niemi) havaittiin pohjanlepakoita reilut kolme kertaa siipatyypin lepakoita enemmän. Lisäksi alueelta saatiin myös kaksi vesisiippahavaintoa. Havainnot keskittyivät Niemen sataman ympäristöön, Joutjoen varrelle sekä Haapamäen ja Mukkulan väliseen rehevään

etelärinteeseen (ks. Kuvat 4 ja 32). Joutjoen viherkäytäväluonnetta olisi kiintoisaa tutkia enemmänkin, sillä se muodostaa ainoan mahdollisen itä-länsisuuntaisen ekologisen käytävän keskelle muutoin karua teollisuusaluetta (ks. Kuva 17). Kahvisaaressa havaittiin jo tutuksi tullut etelänlepakkoehdokas (6/89), joka äänitettiin. Ääniraidalta ei kuitenkaan löytynyt mitään huomiota herättävästi pohjanlepakosta poikkeavaa.

Osakartoitusalueen 9 ((Kytölä) havainnot olivat hyvin vähäiset. Muutama siippatyyppin lepakko havaittiin pääosin suojaisilla pikkuteillä metsän sisällä ja joitakin pohjanlepakoita lensi aukoiden reunoilla tai niiden välittömässä läheisyydessä (ks. Kuvat 4 ja 33). Joenpohjanlahden pohjukassa tavattiin myös yksittäinen vesisiippa. Alueella on vielä paljon maisemallisesti suojelemisen arvoisia yhtenäisiä metsiä, joita halkovat ainoastaan Kytölään selkätie haaroineen sekä itä-länsisuuntainen voimajohtolinja (ks. Kuva 33).

Kaikista kahdella viimeisellä käyntikerralla läpikäydyistä seitsemästä täydennysalueesta ainoastaan Mukkulan-Ritamäen-Kilpiäisten (TA2-TA3) ja Levon hautausmaan (TA6) alueilta saatiin lepakkohavaintoja. Kilpiäisten tikkametsän pohjoisrannalta saatiin havainnot vesisiipasta ja pohjanlepakosta ja Levon hautausmaalta pohjanlepakosta. (ks. Kuvat 4, 8, 19-20 ja 34-35). Molemmat alueet ovat tunnetusti lepakoiden suosimia alueita, joiden tulevaisuus sellaisinaan hamaan tulevaisuuteen on harvinaisen turvattu.



Kuva 8. Lahden lepakkokartoituksen 2009 aluekohtaiset lajihavainnot eri valaistusympäristöissä ($n_{hav}=175$).

[En = pohjanlepakko, Msp = määrittämätön siippatyyppin lepakko, Md = vesisiippa, Chir = määrittämätön lepakko]

[Hg = elohopealamput, (Hg) = varjossa lähellä Hg-lamppuja, Na = natriumlamput, (Na) = varjossa lähellä Na-lamppuja, P = pimeä]

4. JOHTOPÄÄTÖKSET

Eri lepakkolajit suhtautuvat maankäytön muutoksiin ja niiden mittakaavoihin toisistaan poikkeavalla tavalla. Meillä tavattavista lajeista pohjanlepakko ja vesisiippa ovat hämmästyttävän sopeutuvaisia muuttuviin olosuhteisiin. Pohjanlepakko lentää korkealla ja nopeasti ja vesisiippa pitkin vesiväyliä, eivätkä ne siten ole samassa määrin riippuvaisia esim. sulkeutuneen kasvillisuuden tarjoamasta suojasta, kuten pienipiirteisemmässä elinpiirissä viihtyvät lajit, kuten

viiksisiiapat, korvayökkö ja ripsisiippa. Nämä lajit ovat vaateliaampia elinympäristönsä suhteen ja lentokykynsä, suosimiensa saalislajien sekä kaikuluotausääntensä rakenteen takia ne kärsivät selvästi enemmän maiseman radikaaleista muutoksista (ekologisten käytävien poistuminen, metsärakenteen muuttuminen yksitoikkoisemmaksi, avonaisen maiseman eli turvattoman elinympäristön suhteellinen lisääntyminen) (Baagøe 1987, Mayle 1990). Tuoreen amerikkalaistutkimuksen mukaan metsäalan vähenemisestä ja kaupunkirakenteen suhteellisesta lisääntymisestä kärsivät eniten juuri vaateliaimmat, pienipiirteiseen elinympäristöön sopeutuneet lepakkolajit (Duchamp & Swihart 2008).

Kaikkia lepakoita koskettavia muutoksia ovat myös sopivien piilopaikkojen väheneminen esim. vanhojen, lepakoystävällisten rakennusten muodossa (erityisesti poikaspiilot ja talvehtimistilat sekä vaellusreittien ympäristöt), vanhojen, onttojen kolopuiden kaataminen metsissä ja asutuksen piirissä, sopivien elinympäristöjen katoaminen asutuspaineen takia, sekä maiseman pirstoutumisesta johtuva populaatioiden eristyminen ja lentoreittien katkeaminen (Klausnitzer 1987, Hutson ym. 2001). Maisemia pirstovien teiden lukuisten muiden ekologisten vaikutusten ohella ne vaikuttavat ratkaisevasti myös paikallisten lepakoiden elämään etenkin autoliikenteen ja kulkuväylien valaisemisen kautta (Limpens ym. 2005, Coffin 2007). Liikenne koituu valtaosin juuri hitaasti ja matalalla lentävien lepakoiden kohtaloksi ja juuri niissä kohdissa, joissa lineaariset maisemaelementit, kuten tielinja, puurivi tai metsänreuna kohtaavat (Kiefer ym. 1995, Lesiński 2007, 2008). Pohjoisilla leveyspiireillä yleisimmin ihmisperäisiin rakenteisiin sijoittuvat parveilu- ja talvipiilot, joihin johtavat ekologiset käytävät tulisi turvata, ovat varmistuneet viimeaikaisissa tutkimuksissa erittäin tärkeiksi paikoiksi leppakopopulaatioiden välisten perintötekijöiden vaihdon kannalta (Kerth ym. 2003, Parsons ym. 2003, Veith ym. 2004, Furmankiewicz & Altringham 2007)

Uuden rakentamisen yhteydessä elinympäristöjen säilyminen lepakoiden kannalta mahdollisimman suotuisana voidaan ottaa monella tavalla huomioon. Nykymaailmassa merkittävä lepakoita karkottava tekijä (elinympäristön ja pesäpaikkojen konkreettisen tuhoutumisen sekä hengenvaarallisen liikenteen lisäksi) on valaistuksen huolimaton käyttö. Varsin pienillä muutoksilla valokeilojen suuntauksissa ja varjostimien käytössä kaikenlaiset katulamput ja muut pihavalaisimet voidaan saada valaisemaan haluttuja kohteita, eikä koko seutukuntaa kerrallaan. Näin monien lepakoiden (etenkin siipat ja korvayökkö) turvallisuudentunne muuten suotuisissa elinympäristöissä kasvaisi ratkaisevasti. Siten myös valaiseminen ja etenkin valaistut, suurikokoiset tielinjat tai pihalueet voivat nousta huomattavaksi estevaikutukseksi lepakoiden liikkeille maisemaelementtien ja elinympäristöjen välillä. Akutteja keinoja näiden ongelmien hoitoon ovat esim. valaisemattomat alikulkusillat, teiden yli kurottuva kasvillisuus ja siltojen valaisemattomat ”hämäräsuojavyöhykkeet” (Bach ym. 2004, Limpens ym. 2005). Jos teiden, asutuksen tai teollisuusalueiden yhteyteen vaadittavat valaistusjärjestelmät tunkeutuvat liian syvälle lepakoiden lentoreitteinä toimivien viherkäytävien tai saalistusalueiden sisäosiin saakka, on odotettavissa ainakin siipatyyppin lepakoiden katoaminen kohdealueelta (esim. Rydell 1992).

Uusia rakennuksia ja rakennuskantaa suunniteltaessa ja toteutettaessa tulisi ottaa myös huomioon paikallisen valoilmaston säilyminen mahdollisimman lähellä alkuperäistä. Keinovalojen, kuten katulamppujen ja valonheitinten tiedetään vaikuttavan kielteisesti useiden eliöryhmien elämään (Rich & Longcore 2006). Tulilinjalla ovat myös lepakot, joiden saalistusalueiden, lentokäytävien ja yleensäkin elinympäristön käyttöön, vuorokausirytmieihin sekä pedoilta suojautumiseen keinovalojen tiedetään vaikuttavan sekä suorien että kokeellisten havaintojen perusteella (Limpens ym. 2005, Rydell 2006, Kuijper ym. 2008, Stone ym. 2009).

4.1 Maankäytön muutosten vaikutusten arviointi

Seuraavien Lahden yleiskaavaa varten laadittujen osakartoitusaluekohtaisten suositusten

päämääränä on tunnistaa paikallistason maisemalliset erityispiirteet, joilla on merkitystä lepakoille joko häiriötekijöinä tai säilyttämisen arvoisina maisemaelementteinä. Osakartoitusaluekohtaisissa ilmakuvissa on lepakkohavainnot jätetty paikalleen, jotta mahdolliset laji-/lajiryhmäkohtaiset yhteydet tietyyppisiin maisemaelementteihin tulisivat paremmin esille. Tekstissä ja kuvissa (ks. Kuvat 36-44) määritellään osakartoitusalueita kolmen tekijän kautta:

- 1) lepakoille estevaikutuksen muodostavat maisemaelementit (Väre & Krisp 2005)
(punaiset pallot)
- 2) lentokäytäväksi tai viheryhteyksiksi sopivat maisemaelementit
(tummanvihreät pallot)
- 3) säilyttämisen arvoiset maisemaelementit ja maisemanosat
(kuultavansininen varjostus)

Kirjallisuudesta ei löydy juurikaan tietoa eri kokoluokkaisten teiden tai rautatielinjojen estevaikutuksista lepakoiden suhteen. Lepakot ovat muutenkin estevaikutusluokittelun kannalta erikoistapaus lentokykyänsä takia (Väre & Krisp 2005). Lisäksi eri lajit kokevat erikoistuneisuutensa takia elinympäristönsä maisemaelementit hyvinkin toisistaan poikkeavalla tavalla, kuten tekstissä aikaisemmin todettiin. Pirstävänä poikkeuksena Russell ym. (2009) tutkivat Uudella Mantereella pesäpiiloistaan saalistusalueille siirtyvien siippalajien lentokäyttäytymistä. Ehkä yllättävin havainto oli, että avoimilla paikoilla lepakot laskivat lentokorkeutensa alle kahteen metriin. Samoin lepakoiden lentokorkeus ja samalla tienylityskorkeus laski lähemmäs liikennettä tieosuuksilla, joilla latvuskorkeus oli matala (alle 6 metriä). Tieosuudet, joilla ei ollut reunoilta kohti toisiaan kurottavaa kasvillisuutta, olivat selvästi vähemmän suosittuja ylityspaikkoina kuin runsaskasvuiset tienvieret (Russell ym. 2009). Kaiken kaikkiaan vaikuttaa siltä, että suhtautuminen teihin ja niiden ylittämiseen vaihtelee kulloinkin kohteena olevan lepakkolajin elintavoista ja erikoistuneisuudesta riippuen. Saksalaistutkimus päättyi siihen johtopäätökseen, että teiden estevaikutus on suurempi lepakkolajeilla, jotka ovat tottuneet elämään lähempänä erilaisia pintoja ja pienempi avoimessa ilmatilassa elämään tottuneille lepakkolajeille (Kerth & Melber 2009). Etenkin vaateliaat, pienipiirteisiin elinympäristöihin ja pintojen läheisyyteen tottuneet lajit ovat hyötäneet suuresti ihmisen järjestämistä mahdollisuuksista alittaa suuret esteet, kuten vilkkaasti liikennöidyt tiet (Bach ym. 2004, Kerth & Melber 2009).

Edelliseen teemaan kiinteänä osana liittyen myös eurooppalaisten lepakoiden kyvystä tai halukkuudesta ylittää erikokoisia aukkoja on myös varsin vähän tietoa. Pitkän kirjallisuusseurannan tuloksena löytyi neljä suoraan tai välillisesti asiaa valottavaa lähdeviitettä. Verboom (1998) ilmoitti väitöskirjansa pensasaitarivejä koskevassa menetelmäosassa havainnoivansa lineaaristen maisemaelementtien ulkopuolisia lepakoita 50 metrin päässä itse kohteena olevasta maisemaelementistä eli tässä suurikasvuisesta pensasaitarivistä tai puukujasta. Entwistle ym (2001) kertovat mainiossa opaskirjassaan, että jo kymmenen metrin aukko pensasaitarivissä saattaa estää pienipiirteisiä ja suojaisia ympäristöjä suosivien vaateliaampien lepakkolajien matkantoon ko. mahdollisessa viherkäytävässä. Smith & Racey (2002) suosittelevat pelkästään ripsisiipan suojeluun keskittyneessä opaskirjassaan metsäaukkojen ja viherkäytäviin sisältyvien aukkojen maksimihalkaisijaksi enintään 10-15 metriä. Toisaalta esim. pellonvieriä rajaavien pensasaitojen pitäisi olla varsin suurikasvuisia, poikkileikkaukseltaan jopa 6 metriä korkeita ja kolme metriä leveitä (Smith & Racey 2002). Simon ym. (2004) havainnoivat radiolähettimien ja vilkkuvalomerkitöjen avulla kääpiölepakkoa, ripsisiippaa, viiksisiippaa ja etelänlepakkoa. Kääpiölepakko ylitti aukioita, joiden halkaisijat saattoivat olla 100 metrin ja 375 metrin välillä. Ripsisiippaa puolestaan ei havaittu koskaan avoimien alueiden yllä. Sekä viiksisiippa että etelänlepakko eivät myöskään oikoneet avoimien maisemien yli, vaan seurasivat aina lähimpiä maisemaelementtien reunoja matkoillaan pesäpiilon ja saalistusalueiden välillä (Simon ym. 2004).

4.1.1 Lepakoiden huomioonottaminen yleiskaavassa: Osakartoitusalue 1 (Kolava)

Kolavan osakartoitusalue rajautuu koko pohjoisreunaltaan Kymijärveen ja etelärajana toimii Valtatie 12. Alueella on vielä paljon suhteellisen yhtenäisiä metsäalueita ja jatkossakin niiden yhtenäisinä pysymisestä tulisi pitää huolta, sillä alueen keskiosan metsillä on tärkeä rooli ekologisena käytävänä alueen kaakkoiskulman ja luoteiskulman välillä (ks. Kuva 36). Maa-alue on sekä paikallisesti elinympäristöjensä ja käytäviensä kannalta hyvinkin yhdistynyt, mutta laajemmassa mittakaavassa muutamaa kapeaa yhteyttä lukuun ottamatta eristynyt. Aluerajauksen ulkopuolelle johtaa neljä mahdollisesti turvallista käytävää. Tehokkaana esteenä etelään toimivan Valtatie 12:n ali kulkee kaksi käytävää (Kankaanpääntie ja Nastolan rajan pyörätie). Lisäksi Kymijärven rannan kahta kapeaa viherkäytävää pitkin pääsee alueen kaakkoiskulmasta itään ja luoteiskulmasta länteen. Lounaisreunan metsäalueet eivät Kujalan reuna-alueiden muuttuneiden olosuhteiden seurauksena tuntuisi johtavan enää minkäänlaisten viherkäytävien äärelle (ks. Kuva 36, oma havainto). Valtatie 12:n alikulut poikkeavat suuresti toisistaan ympäristöltään ja valoilmastoltaan. Pyörätien alikulku Nastolan rajalla voi hyvinkin olla jo nyt lepakoiden aktiivikäytössä, sillä alue on hämärä ja suojainen etenkin heti Valtatie 12:n eteläpuolella. Kankaanpääntietä pitkin Valtatie 12:n yli tai ali kulkee nykyiselläänkin todennäköinen pohjanlepakoiden kulkureitti, mutta jotta vaateliaammatkin lepakkolajit saataisiin käyttämään turvallista alikulua, pitäisi sillan ympäristön valoilmastoon ja kasvillisuuteen kiinnittää huomiota.

Kolavan alueella tulisi pitää huolta etenkin luoteis-kaakkoissuuntaisen ekologisen käytävyyhteyden säilymisestä. Sen päämäärän mukaisesti on kuvan 36 säilytettävien alueiden varjostuksetkin tehty. Pohjois-eteläsuuntaiset viheryhteydet on jo melkein menetetty samoin kuin itä-länsisuuntaisetkin. Itä-länsisuuntaiselle viherkäytävälle voisi avautua paikka Aurinkorinteen ja ajoharjoitteluradan välille, mikäli Karistonkadun valaistusta ja reunakasvillisuutta saataisiin siltä kohtaa muokattua hieman lepakoystävällisemmiksi.

4.1.2 Lepakoiden huomioonottaminen yleiskaavassa: Osakartoitusalue 2 (Kujala)

Kujalan aluetta hallitsee suurten liikenneväylien ja avoimen, pienempien tiejärjestelyjen alleen peittämät alueet. Viheryhteydet idästä länteen ovat Ohitustien katkaisemia ja pohjoisesta etelään Nastolantien-Levonkadun ja Valtatie 12 katkaisemia. Kaakon ja lounaan välisellä alueella sen sijaan viheryhteydet ovat paikoin hyvässäkin kunnossa, eikä Vartio-ojankaan mahdollinen rooli ekologisena käytävänä ole poissuljettu (ks. Kuva 37). Ainoa mahdollinen käytävä pohjoisen suuntaan kulkee valtatie 12:n ali Karistonkatua pitkin. Alikulku on tosin niin karujen maisemien keskellä, ettei sen käyttö lepakoiden taholta ole nykyisellään todennäköistä. Karistonkadun ja Yrjölänkadun risteyksestä koilliseen jatkuva alue on aivan äskettäin kokenut suuria myllerryksiä ja maiseman ratkaisevaa huonontumista lepakoystävällisyyden suhteen (oma havainto). Yhteydet länteen ovat sen sijaan huomattavasti lepakoystävällisemmällä paikoilla. Toinen alikulkumahdollisuus on Ohitustien alittava ratalinja ja toinen on Metsä-Pekkalantie ratalinjasta Ohitustien vartta reilusti etelään, itse Kujalan kartoitusrajauksen ulkopuolella. Sekä rautatien että Metsä-Pekkalantien alikulut vaikuttavat ilmakuvaan perusteella lepakoystävällisiltä. Kolmas yhteys Ohitustien länsipuolelle edellisestä hieman etelään päin, Lepomäentien alikulku, ei liene nykyisellään lepakoiden käytettävissä, sillä se sijaitsee avoimella paikalla ja kaipaisi selkeitä alikulkusillan suuaukolle opastavia suojakasvillisuusistutuksia (ks. Kuva 16).

Koska Kujalan alueen koko pohjoisosa on varsinkin vaateliaampien lepakkolajien kannalta hyvin pitkälti menetetty, tulisi pitää huoli siitä mitä vielä on jäljellä kaakossa, etelässä ja lounaassa. Itä-länsisuuntaisen viheryhteyden säilyttäminen ei ole vielä mahdotonta, kuten kuvan 37 viherkäytävähahmotelmista ja säilytettävien alueiden varjostuksista voi päätellä. Ratkaisevissa rooleissa ovat etelästä Ämmälän itäreunaa kohti lähtevä metsäalue, ratalinjalle sopivasti kurottuvan kasvillisuuden lisääminen tarvittaessa, sekä em. radan alikulun lepakoystävällisyydestä huolehtiminen. Lisäksi myös Metsä-Pekkalantien alikulun lepakoystävällisyydestä tulisi huolehtia

vähintäänkin varakäytävänä kohti länttä.

4.1.3 Lepakoiden huomioonottaminen yleiskaavassa: Osakartoitusalue 3 (Kaukkari)

Kaukkarin osakartoitusalue on pienipinta-alainen, lepakoiden kannalta suojainen mutta laajemmasta ympäristöstään melko erillinen alue (ks. Kuva 38). Etelä-pohjoissuunnassa vaateliampien lepakkolajien viherkäytävät katkaisee pohjoisreunaa hallitseva ja siitä alkava laaja peltoaukea ja eteläreunassa Kymijärvi. Luoteessa kaikki yhteydet katkaisee Ohitustie, vaikka Kaukkarintien ja Alasenkadun-Ruukinkadun alikulut eivät ole kaukanakaan kartoitusrajauksen luoteisreunalta. Alueen kaakkois- ja lounaiskulmissa on sen sijaan selkeät mahdollisuudet ekologisille käytävillä (ks. Kuva 38).

Kaukkarin alueella olisi tärkeätä huolehtia alueen läpi luoteis-kaakkoissuunnassa kulkevan ekologisen käytävän säilymisestä. Kuvaan 38 merkitystä Siperianpohjan rannoilta lähtevästä viherkäytävästä kartoitusrajauksen keskusalueen yhtenäisen metsän läpi viimeiseen yhtenäiseen metsäkielekkeeseen ja alkavan asutuksen reunaan ulottuva käytävä yhdistyy lounaiskulmasta Kymijärven rantaa pitkin kiemurtelevaan käytävään harvan omakotialueen läpi Kuhalankärjen luoteispuolella (ks. Kuva 38). Siperianpohjan rannan käytävä yhdistyy Kunnaksen osakartoitusalueen viherkäytävähahmotelmaan (ks. Kuva 39).

4.1.4 Lepakoiden huomioonottaminen yleiskaavassa: Osakartoitusalue 4 (Kunnas)

Kunnas on laaja ja monipuolisen maisemarakenteen omaava alue, jonka maisemassa on runsaasti mahdollisuuksia ekologisten käytävien läsnäololle etenkin koillisen ja lounaan välisellä sektorilla. Laajemmassa mittakaavassa alue on kuitenkin osaksi eristetty. Luoteen ja pohjoisen välillä mahdolliset käytävät katkaisee Ohitustie ja lännen puolella estevaikutukselta hieman maltillisempi Koiskalantie. Ohitustien ali tosin pääsee suojaiselta vaikuttavan Ruutlammenkadun alikulun kautta. Leimaa-antavia maisemallisia osa-alueita ovat Lehmuksenviepan laakso ympäristöineen, Holonsuo sekä vesistöistä Valkolampi ja Sietikka. (ks. Kuvat 12, 13 ja 39). Kunnaksen lepakkohavaintojen pieni kokonaismäärä oli yllätys, jonka syytä on vaikeata arvailla.

Pienestä havaintoaineistosta huolimatta maisemarakenne itsessään antaa varaa hahmotella ainakin kolme ekologisten käytävien kokonaisuutta kartoitusrajauksen alueelle ja sen reuna-alueille. Ensimmäinen säilyttämisen arvoinen viheryhteys kulkisi itäpuolelta Tiiranmäen ohitse ja jatkaisi Kymijärven rantaan Koiskalantien yli ja edelleen rantakaistaletta pitkin Siperianpohjan rannoille ja yhdistyisi siellä Kaukkarin alueelle johtavaan viherkäytävään. Toinen säilyttämisen arvoinen viheryhteys turvaisi Lehmuksenviepan laaksoalueen entisellään ja kulkisi koillisesta kartoitusrajauksen alueelle tunkeutuvista metsistä laakson pohjois- tai eteläreunaa pitkin Ohitustien tuntumaan ja käyttäisi Ruutlammenkadun alikulua matkalla kohti Ahtialantien ympäristön asutusta. Kolmas säilyttämisen arvoinen viheryhteys tunkeutuisi koillisista metsistä kohti luodetta ja jatkaisi edelleen luoteeseen kohti Ohitustietä ja sen suuntaisesti koillista kohti. Näillä kolmella ekologisella käytävällä turvattaisiin mahdollisimman monipuoliset ja turvatut kulkuyhteydet Kunnaksen laajapinta-alaisen osakartoitusalueen sisällä, sisälle ja sisältä (ks. Kuva 39).

4.1.5 Lepakoiden huomioonottaminen yleiskaavassa: Osakartoitusalue 5 (Ämmälä)

Ämmälän alue on maisemarakenteeltaan monipuolinen ja sisältää monenlaisia maisemaelementtejä sekä sen mukaisesti pitää sisällään myös paljon lepakkohavaintoja. Laajemmassa mittakaavassa Ämmälänkin alue on osittain eristynyt Ohitustien katkaistessa yhteydet aluerajauksen luoteisreunalla. Lisäksi aluetta pilkkovat osaltaan pienemmiksi myös Orimattilankatu sekä itäreunan ratalinja. Luoteisreunan onneksi Ohitustiessä on kuitenkin kaksi lähekkäin sijaitsevaa ohikulua, joista puhuttiin jo Kujalan osakartoitusalueen yhteydessä. Alikuluista suojaisemmalta ja

lepakkoystävällisemmältä vaikuttaa Metsä-Pekkalantie, kun taas Lepomäentien aukea ympäristö vaatisi suojaistutuksia toimiakseen kunnolla lepakoita houkuttelevana elementtinä. Alikuluilla on myös olennainen merkitys osakartoitusaluerajauksen keskiosissa kuin ihmeen kaupalla säilyneen etelä-pohjoissuuntaisen ekologisen käytävän jatkeina ja täydentäjinä. Itä-länsisuuntainen viheryhteyskin on mahdollista säilyttää osittain suojelun arvoisen Renkojokilaakson ja osittain kaakkoiskulmasta pistävien pienehköjen metsäkaistaleiden avulla (ks. Kuva 40).

Ämmälän alue on nykyisessä muodossaan kaunista katseltavaa sekä maanpinnalta että etenkin ilmakuvin. Vanhaa kylämiljöötä ja sitä ympäröiviä metsiä tulisi kohdella äärimmäisen varovasti. Näin saisivat lepakotkin pitää rakkaan maisemansa, kulkuyhteydet, ruokailualueet ja pesäpiilonsa entisellään. Paikallisten lepakkokantojen näkökulmasta tärkeintä olisi kuitenkin säilyttää jo edellä mainitut etelä-pohjoissuuntaiset ja itä-länsisuuntaiset ekologiset käytävät. lisäksi aluerajauksen itäreunalta alkava paksuhko metsävyö kohti pohjoista tulisi säilyttää ainakin osin yhtenäisenä, jotta viheryhteys pohjoista kohti Kujalaa ja idemmäksi säilyisi toimivana (ks. Kuva 40).

4.1.6 Lepakoiden huomioonottaminen yleiskaavassa: Osakartoitusalue 6 (Metsä-Hennala)

Metsä-Hennalan alue jakautuu sisäisesti kolmeen eri maisematyyppiin. Luoteiskulma ja pohjoisosa ovat peltoaluetta, koko itäreuna kaakosta koilliseen omakotitaloasutusta ja länsireuna metsää. Kartoitusalueella on sisäisiä lentokäytäviä ja viheryhteyksiä ja pohjoisreunaa sivuaa ratalinja. Koko alue on kuitenkin laajemmilta ulkolaidoiltaan täysin eristyksissä. Itäreunan ulkopuolella yhteydet katkaisee Helsingintie, etelässä ja lännessä Ala-Okeroistentie ja pohjoisessa Hennalankatu Metsä-Pietilän teollisuusalueen takana. Kuten useilla muillakin osakartoitusalueilla, on Metsä-Hennalankin alueella kulkuväyliä isojen teiden ali. Sekä Helsingintielle että Ala-Okeroistentielle on jouduttu tekemään sillat Porvoonjoen yli. Nämä alikulut voivat olla hyvinkin tärkeitä viherkäytäviä arimmillekin lepakoille, mikäli valaistustasot siltojen ympäristössä pysyvät tarpeeksi alhaisina (ks. Kuva 41).

Metsä-Hennalassa olisi tärkeintä suojella alueen keski- ja pohjoisosien metsäalueet sekä pieni, lepakoiden suosima palanen maaseutumaisemaa Ala-Okeroistentieltä koilliseen kohti kartoitusrajan keskiosia. Porvoonjoen laakson rauha ja valaistustasojen säilyminen alhaisina tulisi myös varmistaa. Lisäksi Hennalan varuskunta-alueen ja Helsingintien välissä kulkevaa viherkäytävää soisi vahvistettavan, sillä se saattaisi parantaa olennaisesti kulkuyhteyksiä kohti pohjoista aina Mytjärvelle saakka ja mahdollisesti Satamarataa pitkin Vesijärvelle asti (ks. Kuva 41 ja alla).

4.1.7 Lepakoiden huomioonottaminen yleiskaavassa: Osakartoitusalue 7 (Sopenkorpi)

Sopenkorven alue on kaikkein eristetyin yhdeksästä osakartoitusalueesta. Pohjoisessa aluetta rajaa Hämeenlinnantie, idässä Helsingintie, etelässä Hennalankatu ja aluerajauksen luoteisraja sivuaa vielä Kärpäsenkatu. Koko kartoitusrajan ainoa vihreä saareke oli Mytjärvi ja sen lähiympäristö. Itse rata- ja teollisuusalueelta ei saatu yhtään lepakkohavaintoa. Alueella on kaikesta huolimatta muutama mahdollinen kohta ulos ja sisään johtaville viherkäytävälle. Kartoitusrajan pohjoislaidalta lähtee Satamaradan alikulku kohti Vesijärveä. Lounaisreunassa puolestaan aukeaa mahdollisia viheryhteyksiä Harjunalustankadun suuntaan ja kaakkoisreunalta lähtee kapea viherkäytävä Helsinginkadun suuntaisesti etelään kohti Hennalan varuskunta-aluetta (ks. Kuva 42).

Sopenkorven koillisreunan vihreät saarekkeet, pysyvävetinen Mytjärvi ja omakotiasutus sekä vanhat rakennukset tulisi jättää kokonaan rauhaan kaikenlaisilta muutospaineilta. Toisaalta Mytjärveltä kohti Hennalan varuskuntaa aina Porvoonjokilaaksoon Ala-Okeroistentielle asti ulottuvaa, kapeaa viherkäytävää tulisi vahvistaa (ks. Kuva 41). Tosin sen varrella sijaitsevat ratalinja ja Hennalankatu ovat jo sellaisinaan melkoisia viiltoja maisemassa. Mahdollisen

viherkäytävän käytettävyyttä lepakoiden suhteen voidaan kuitenkin kasvattaa karsimalla liikaa valaistusta ja lähentämällä tie- tai ratalinjan reunoja kasvillisuuden avulla ja istuttamalla kasveja, jotka kurottuvat tien molemmiin puolin toisiaan kohti liikennevirran yläpuolella. Myös Satamaradan alikulun lepakkoystävällisyys tulisi tarkistaa ja tehdä parannuksia tarvittaessa. lisäksi Kirveskadun viherkäytäväluonnetta kohti Kärpäsen alueen kaakkoisreunaa voisi vahvistaa myöskin valaistuksellisten ja kasvillisuuteen liittyvien seikkojen avulla.

4.1.8 Lepakoiden huomioonottaminen yleiskaavassa: Osaselvitysalue 8 (Niemi)

Niemen aluetta värittää länsiosaa hallitseva Vesijärvi satama-alueineen, keskiosan laaja ja karunpuoleinen, useiden teiden ja pienen ratapihan pirstoma teollisuusalue sekä kaukana reunoilla sijaitsevat metsäkielekkeet. Symmetrian rikkoo ainoastaan kaiken keskellä virtaava Joutjoki ja muutamat sen varrelle jääneet metsäsaarekkeet (ks. Kuva 43). Alueen ainoat viheryhteydet lähtevät metsäkielekkeiden kohdilta, alueen luoteis- ja kaakkoisreunoilta. Lisäksi Joutjoki toimii itsenäisenä itä-länsisuuntaisena ekologisena käytävänä.

Koska alueen pohjois-eteläsuuntainen viherkäytävä on jo menetetty, olisi panostettava itä-länsisuuntaisen yhteyden parantamiseen ja vaalimiseen. Niinpä Joutjoen viherkäytäväluonnetta on vahvistettava ja koko jokivartta kehitettävä luonnonmukaisemmaksi Niemen alueella ja tarpeen mukaan sen ulkopuolellakin. Olennaisena seikkana jokivarren reunoille olisi jätettävä puuvartista kasvillisuutta selkeäksi suoja- tai puskurivyöhykkeeksi aina kuin mahdollista. Luonnollisesti myös Mukkulan alueen eteläreunan reheviä rinnemetsiä samoin kuin Niemenkallioiden metsäaluetta on vaalittava entiseen tapaan (ks. Kuva 43).

4.1.9 Lepakoiden huomioonottaminen yleiskaavassa: Osakartoitusalue 9 (Kytölä)

Kytölän kartoitusrajaus on pienialainen ja maisemallisesti jokseenkin eheänä säilynyt peltolaikkujen täplittämä metsäalue. Laajemmassa mittakaavassa tämäkin alue on selkeästi eristynyt rajauksen läheisyydessä kulkevien tielinjojen (Heinlammentie-Savontie, Holman-Kymijärven maantie ja Ahtialantie-Ohitustie) ansiosta. Kytölän alueelle osuvat Alasjärven ranta-alueet vaikuttavat maisemallisesti ja infrastruktuurinsa puolesta viherkäytäväkelpoisilta. Alueen ainoat viheryhteydet aukeavat idässä Alasjärven etelärantaa pitkin ja pohjoisessa Alasjärven länsirantaa pitkin sekä aivan kaakkoiskulmasta Myllypohjan vaiheilta aukeavaa metsäkielekettä seuraten (ks. Kuva 44).

Kytölässä tulisi varmistaa pohjois-eteläsuuntaisen ekologisen käytävän säilyminen turvaamalla yhteydet Joenpohjanlahden rannoilta ja Myllypohjasta Kotiniemen kautta aina Savontien läheisyyteen saakka. Myös Potilanjoen reheväkasvuinen alue Joenpohjanlahden eteläreunalta lähtien tulisi säästää radikaaleilta muutoksilta.

4.2 Tutkimuksen virhelähteet ja jatkotutkimusten tarve

Lahden lepakkokartoitus 2009 tehtiin harvinaisen väljällä aikabudjetilla sekä hyvin kattavasti koko vuosittaisen sulanmaan kauden eli lepakoiden lentoaktiivisuuskauden suhteen. Siten suurempia virhelähteitä ei ole. Ainoa tutkimuksellinen ja tulkinnallinen virhelähde lienee lepakoiden käyttämien piilojen ja niiden etsimisen rajaaminen pois käsillä olevan kartoituksen piiristä. Tähän tulisi kiinnittää huomiota seuraavissa maankäytön muutoksia koskevissa tilanteissa, jotta esim. suojavyöhykkeiden ja viherkäytävien suunnitteluun ja turvaamiseen saataisiin tarkempaa tietoa. Kaikenlaiset piilot näyttelevät tärkeää osaa lepakoiden elämässä ja etenkin talvi- ja soidinpiilojen löytäminen ja suojelu on ensiarvoisen tärkeää niissä tapahtuvan lepakkopopulaatioiden geneettisen rikkouden turvaamisen takia. Saman löytämisen, tunnistamisen ja suojelun piiriin tulisi saada myös ko. tärkeille soidin- ja talvehtimispaikoille johtavat ekologiset käytävät. Siten kysymys asettuu arjen keskelle maankäytön suunnittelupöydille.

Tulevaisuudessa olisi aiheellista tutkia joitakin kriittisimpiä maisemallisia ja viheryhteydellisiä pullonkauloja, erityisesti erilaisten alikulkusiltojen käyttöä lepakoiden näkökulmasta. Samoin erikokoisten tielinjojen ja ratalinjojen todelliset estevaikutukset lepakoiden kannalta vaatisivat ehdottomasti tutkimusta pelkästään maankäytöllistenkin päätösten tueksi.

Jatkotutkimuksen menetelminä tulisivat aluksi kyseeseen monidetektoritutkimukset ekologisten käytävien havainnoimiseksi ja itsekeräävien detektoriasemien käyttö esim. alikulkujen käytön todentamiseen. Myöhemmin tutkimuksia voitaisiin jatkaa lepakoiden verkkopyynteillä tai harppupyydyksillä, jolloin lajiston varma määitys tulisi kyseeseen ja esim. ripsisiipan mahdollisesta levinneisyydestä Lahden reunamilla voitaisiin saada tarkempaa tietoa.

5. KIITOKSET

Tämän työn toteutumisen mahdollistivat kaupunginarkkitehti Anne Karvinen-Jussilainen, luonnonsuojeluvalvoja Asko Riihelä, yleiskaava-arkkitehti Johanna Palomäki sekä kartta-aineistot toimittanut paikkatietoinsinööri Sami Kajander. Heille kaikille lämpimimmät kiitokset yhteistyöstä sekä pitkämielisyydestä. Suuret kiitokset myös luontokartoittaja Timo Metsäselle, joka tarjosi paikallistuntemusta ja hilpeätä seuraa muutamina kartoitusöinä sekä luovutti ystävällisesti omat kohdealueen lepakkohavaintokarttansa vertailuaineistokseni. Kiitokset kuuluvat myös kaikille kyselyihin vastanneille paikallisille asukkaille perheineen keskusteluista, maastokäynneistä, aktiivisuudesta ja ystävällisyydestä. Samoin kiitän ymmärtämyksestä lukuisia uteliaita ja ystävällisiä, niin virkansa kuin virattomuutensakin takia kanssani tekemisiin joutuneita lähimmäisiä. Ja lopuksi kiitokset lentävät tuttuun tapaan kotiväelleni, jonka tuki ja myötäelo siivittivät projektia olennaisesti.

6. LÄHTEET

- Ahlén, I. (1990) *Identification of bats in flight*. Swedish society for conservation of nature and the Swedish youth association for environmental studies and conservation. Stockholm. 56 s.
- Ahlén, I. (2004) Heterodyne and time-expansion methods for identification of bats in the field and through sound analysis. Teoksessa: Brigham, R.M., E.K.V. Kalko, G. Jones, S. Parsons & H.G.J.A. Limpens (toim.) *Bat Echolocation Research: tools, techniques and analysis*. Bat Conservation International. Austin, Texas. ss.72-79.
- Baagøe, H.J. (1987) The Scandinavian bat fauna: adaptive wing morphology and free flight in the field. Teoksessa: Fenton, M.B., P. Racey & J.M.V. Rayner (toim.) *Recent advances in the study of bats*. Cambridge University Press. Cambridge. ss. 57-74.
- Bach, L., P. Burkhardt & H.G.J.A. Limpens (2004) Tunnels as possibility to connect bat habitats. *Mammalia* **68**(4): 411-420.
- Barataud, M. (2001) Field identification of European bats using heterodyne and time expansion detectors. *NIETOPERZE* **II**(2): 157-167.
- Bat Conservation Trust (2007). *Bat Surveys – Good Practice Guidelines*. Bat Conservation Trust, London. 82 s.
- Beck, A. (1995) Fecal analyses of European bat species. *Myotis* **32-33**: 109-119.
- Bogdanowicz, W., M.B. Fenton & K. Daleszczyk (1999) The relationships between echolocation calls, morphology and diet in insectivorous bats. *J. Zool. Lond.* **247**: 381-393.
- Coffin, A.W. (2007) From roadkill to road ecology: A review of the ecological effects of roads. *J. Tran. Geogr.* **15**(5): 396-406.
- Dietz, C., O. von Helversen & D. Nill (2009) *Bats of Britain, Europe and Northwest Africa*. A & C Black Publishers

Ltd, London. 400 s.

- Duchamp, J.E. & R.K. Swihart (2008) Shifts in bat community structure related to evolved traits and features of human-altered landscapes. *Landscape Ecol.* **23**: 849-860.
- Duvergé, P.L., G. Jones, J. Rydell & R.D. Ransome (2000) Functional significance of emergence timing in bats. *Ecography* **23**: 32-40.
- Entwistle, A.C., S. Harris, A.M. Hutson, P.A. Racey, A. Walsh, S.D. Gibson, I. Hepburn & J. Johnston (2001) *Habitat management for bats*. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough. 75 s.
- Erkinaro, M. (2005) *Lahden lepakot. Kartoitus 2003 ja suuntaviivoja tulevaisuuteen*. Valvonta- ja ympäristökeskuksen tiedonantoja sarja A 2/2005. 21 s. + 4 liitettä.
- Fenton, M.B. (1986) Design of bat echolocation calls: implications for foraging ecology and communication. *Mammalia*. **50**(2): 193-203.
- Fenton, M.B. (2003) Science and the conservation of bats: where to next? *Wildl. Soc. Bull* **31**(1): 6-15.
- Frafjord, K. (2001) Flaggermus nord for polarsirkelen. *Fauna* **54**(4): 124-131.
- Furmankiewicz, J. & J. Altringham (2007) Genetic structure in a swarming brown long-eared bat (*Plecotus auritus*) population: evidence for mating at swarming sites. *Conserv. Genet.* **8**: 919-923.
- Hagner-Wahlsten, N. & E.-M. Kyheröinen (2008) First observation of breeding Nathusius' pipistrelle (*Pipistrellus nathusii*) in Finland. *Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica* **84**:36-40.
- Holmes, M. (1996) Bats and trees in Britain. Teoksessa: Barclay, R.M.R. & R.M. Brigham (toim.) *Bats and Forests Symposium*, October 19-21, 1995. Victoria, British Columbia, Canada. Res. Br., B.C. Min. For., Victoria, B.C. Work. Pap. 23/1996. ss. 49-51.
- Hutson, A.M., S.P. Mickleburgh & P.A. Racey (comp.) (2001) *Microchiropteran bats: global status survey and conservation action plan*. IUCN/SSC Chiroptera Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. x + 258 s.
- Hutterer, R., T. Ivanova, C. Meyer-Cords & L. Rodrigues (2005) *Bat migrations in Europe. A review of banding data and literature*. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 28. Federal Agency for Nature Conservation, Bonn. 176 s.
- Hägerås, M. (2002) *Fladdermöss i Västra Götalands län år 2001. Utvärdering av metod för övervakning av fladdermöss*. Publikation 2002: 48. Länsstyrelsen Västra Götaland, Mariestad. iv + 44 s.
- Jones, G. & J. Rydell (1994) Foraging strategy and predation risk as factors influencing emergence time in echolocating bats. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.* **B 346**: 445-455.
- Jong, J. de & I. Ahlén (1996) Artantal och populationstäthet hos fladdermöss. Teoksessa: *Handbok för miljöövervakning*. Naturvårdsverket, Stockholm.
URL: http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/undersokn_typ/skog/fladdermus.pdf
- Jong, J. de, J. Lokki & T. Stjernberg (1995) Lepakot harrastukseksi! *Linnut* **4/1995**: 26-33.
- Jüdes, U. (1989) Analysis of the distribution of flying bats along line-transects. Teoksessa: Hanák, V., I. Horáček & J. Gaisler (toim.) *European Bat Research 1987*. Charles University Press, Praha. ss. 311-318.
- Kaikusalo, A. (toim.) (1993) Nisäkäsätlas 1993. *Nisäkäsposti* **33**.
- Kerth, G. & M. Melber (2009) Species-specific barrier effects of a motorway on the habitat use of two threatened forest-living bat species. *Biol. Cons.* **142**: 270-279.
- Kerth, G., A. Kiefer, C. Trappmann & M. Weishaar (2003) High gene diversity at swarming sites suggest hot spots for gene flow in the endangered Bechstein's bat., *Conserv. Genet.* **4**:491-499.

- Kiefer, A., H. Merz, W. Rackow, H. Roer & D. Schlegel (1995) Bats as traffic casualties in Germany. *Myotis* **32-33**: 215-220.
- Klausnitzer, B. (1987) *Ökologie der Großstadtf fauna*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- Kuijper, D.P.J., J. Schut, D. van Dulleman, H. Toorman, N. Goossens, J. Ouwehand & H.G.J.A. Limpens (2008) Experimental evidence of light disturbance along the commuting routes of pond bats (*Myotis dasycneme*). *Lutra* **51**(1): 37-49.
- Kyheröinen, E.-M., M. Osara & T. Stjernberg (2009) *Agreement on the conservation of the populations of European bats*. Update to the National implementation report of Finland. Inf.EUROBATS.AC14.11.Ympäristöministeriö ja Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsinki. 16 s.
- Lappalainen, M. (2002) *Lepakot – salaperäiset nahkasiivet*. Kustannusosakeyhtiö Tammi, Helsinki. 207 s.
- Lappalainen, M. (2008) Suomeen uusi nisäkäslaji: Etelänlepakko ilmestyi Hankoon. *Suomen Luonto* **8/2008**: 33.
- Lesiński, G. (2007) Bat road casualties and factors determining their number. *Mammalia* **71**: 138-142.
- Lesiński, G. (2008) Linear landscape elements and bat casualties on roads – an example. *Ann. Zool. Fenn.* **45**: 277-280.
- Limpens, H.J.G.A. & K. Kapteyn (1991) Bats, their behaviour and linear landscape elements. *Myotis* **29**: 39-48.
- Limpens, H.G.J.A. & A. Roschen (2005) *Fledermausrufe im Bat-Detektor mit CD. Lernhilfe zur Bestimmung der mitteleuropäischen Fledermausarten*. NABU-Umweltpyramide, Bremervörde. 44 s.
- Limpens, H.G.J.A., P. Twisk & G. Veenbaas (2005) *Bats and road construction*. Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft, the Netherlands & Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Arnhem, the Netherlands. DWW-2005-033. 24 s.
- Mayle, B.A. (1990) A biological basis for bat conservation in British woodlands - a review. *Mammal Rev.* **20**(4): 159-195.
- Neuweiler, G. (1993) *Biologie der Fledermäuse*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart. xviii + 350 s.
- Norberg, U.M. & J.M.V. Rayner (1987) Ecological morphology and flight in bats (Mammalia; Chiroptera): wing adaptations, flight performance, foraging strategy and echolocation. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.* **B 316**: 335-427.
- Nyholm, E.S. (1965) Zur Ökologie von *Myotis mystacinus* (Leisl.) und *M. daubentoni* (Leisl.) (Chiroptera). *Ann. Zool. Fenn.* **2**: 77-123.
- Nyholm, E.S. (1990) Lepakot (Chiroptera). Teoksessa: Koivisto, I. (toim.) *Suomen eläimet: Nisäkkäät*. 11. painos. Amer-yhtymä Oy, Weilin+Göös kirjapaino, Espoo. ss. 96-105.
- Parsons, K.N., G. Jones, I. Davidson-Watts & F. Greenaway (2003) Swarming of bats at underground sites in Britain – implications for conservation. *Biol. Cons.* **111**:63-70.
- Parsons, S. & J.M. Szewczak (2009) Detecting, recording, and analyzing the vocalizations of bats. Teoksessa: Kunz, T.H. & S. Parsons (toim.) *Ecological and behavioural methods for the study of bats*. 2. painos. The Johns Hopkins University Press, Baltimore. ss. 91-111.
- Racey, P.A. & A.C. Entwistle (2003) Conservation ecology of bats. Teoksessa: Kunz, T.H. & M.B. Fenton (toim.) *Bat ecology*. The University of Chicago Press, Chicago and London. ss. 680-743.
- Rassi, P., A. Alanen, T. Kanerva & I. Mannerkoski (toim.) (2001) Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Uhanalaisten lajien II seurantatyöryhmä. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 432 s. [online] URL: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=121876&lan=fi> (tiivistelmät)
- Rich, C. & T. Longcore (toim.) (2006) *Ecological consequences of artificial night lighting*. Island Press, Washington. xx + 458 s.
- Russell, A.L., C.M. Butchkoski, L. Saidak & G.F. McCracken (2009) Road-killed bats, highway design, and the

commuting ecology of bats. *Endang. Species Res.* **8**: 49–60.

- Ryberg, O. (1947) *Studies on bats and bat parasites*. Svensk Natur, Stockholm. xvi + 330 s.
- Rydell, J. (1992) Exploitation of insects around streetlamps by bats in Sweden. *Funct. Ecol.* **6**: 744-750.
- Rydell, J. (2006) Bats and their insect prey at streetlights. Teoksessa: Rich, C. & T. Longcore (toim.) *Ecological consequences of artificial night lighting*. Island Press, Washington. ss. 43-60.
- Rydell, J., K.-B. Strann & J.R. Speakman (1994) First record of breeding bats above the Arctic Circle: northern bats at 68-70°N in Norway. *J. Zool. Lond.* **233**: 335-339.
- Salovaara, K. (2001) Vaivaislepakko tavattu ensi kerran Suomessa. *Luonnon Tutkija* **105**(4): 130.
- Salovaara, K. (2007) Kääpiölepakko – uusi lepakkolaji Suomessa. *Luonnon Tutkija* **111**(3): 100.
- Schober, W. & E. Grimmberger (1987) *Die Fledermäuse Europas*. Kosmos-Naturführer. Franckh, Stuttgart. 238 s.
- Simon, M., S. Hüttenbügel & J. Smit-Viergutz (2004) Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Dörfern und Städten. *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* **76**: 1-275.
- Siivonen, L. & S. Sulkava (1994) *Pohjolan nisäkkäät*. 6. painos. Otava, Keuruu. 224 s.
- Siivonen, Y. & T. Wermundsen (2003a) Distribution of Nathusius' pipistrelle *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839) in Finland. *Studia Chiropterologica* **3-4**: 43-47.
- Siivonen, Y. & T. Wermundsen (2003b) First records of *Myotis dasycneme* and *Pipistrellus pipistrellus* in Finland. *Vespertilio* **7**: 177-179.
- Siivonen, Y. & T. Wermundsen (2006) *Haminan kantakaupungin, Vilniemen ja Summan jokilaakson lepakkokartoitus 2005–2006. Kartoitusraportti*. Wermundsen Consulting Oy, Espoo. 13 s. + liitteet.
- Skiba, R. (2003) *Europäische Fledermäuse*. Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 648. Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben. 212 s.
- Smith, P.G. & P.A. Racey (2002) *Habitat management for Natterer's bat*. People's Trust for Endangered Species / Mammals Trust UK, London. 14 s.
- Speakman, J.R. (1991) The impact of predation by birds on bat populations in the British Isles. *Mammal. Rev.* **21**(3): 123-142.
- Stebbing, R.E. (1988) *Conservation of European bats*. Christopher Helm, London. 256 s.
- Stjernberg, T. (1996) Fransfladdermusen i östra Fennoscandien. *Sw. Univ. Agr. Sci. Dept. of Wildlife Ecology, Rep.* **33**: 56-62.
- Stjernberg, T. (1998) *Myotis nattereri*. Teoksessa: Kotiranta, H., P. Uotila, S. Sulkava & S.-L. Peltonen (toim.) *Red data Book of East Fennoscandia*. Ministry of the Environment, Finnish Environment Institute, Botanical Museum and Finnish Museum of Natural History, Helsinki. ss. 185-186.
- Strelkov, P.P. (1969) Migratory and stationary bats (Chiroptera) of the European part of the Soviet Union. *Acta. Zool. Cracov.* **24**(16): 393-440.
- Stone, E.L., G. Jones & S. Harris (2009) Street lighting disturbs commuting bats. *Curr. Biol.* **19**: 1123-1127.
- Temple, H.J. & A. Terry (toim.) (2007) *The Status and Distribution of European Mammals*. World Conservation Union (IUCN) & European Union (EU). Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. viii + 48 s.
- Vaughan, N. (1997) The diets of British bats (Chiroptera). *Mammal Rev.* **27**(2): 77-94.
- Vaughan, N., G. Jones & S. Harris (1997) Identification of British bat species by multivariate analysis of echolocation

call parameters. *Bioacoustics* **7**: 189-207.

Veith, M., N. Beer, A. Kiefer, J. Johannesen & A. Seitz (2004) The role of swarming sites for maintaining gene flow in the brown long-eared bat (*Plecotus auritus*). *Heredity* **93**: 342-349.

Verboom, B. (1998) *The use of edge habitats by commuting and foraging bats*. IBN Scientific Contributions 10. DLO Institute for Forestry and Nature Research (IBN-DLO), Wageningen. 120 s.

Vihervaara, P., H. Vehviläinen, A. Karhilahti & M. Lappalainen (2003) Talvehtiva ripsisiippa Turussa. *Luonnon Tutkija* **107**(1): 19-20.

Väisänen, E. (2001) Lahden lepakkoraja Salpausselällä. *Etelä-Suomen Sanomat* 6.10.2001 **274**(26235): 13, 15.

Väre, S. & J. Krisp (2005) *Ekologinen verkosto ja kaupunkien maankäytön suunnittelu*. Suomen ympäristö 780. Ympäristöministeriö, Helsinki. 52 s.

Winter, Y. & O. von Helversen (1998) The energy cost of flight: do small bats fly more cheaply than birds? *J. Comp. Physiol. B* **168**: 105-111

LIITTEET

Taulukko 1. Lahden lepakkokartoituksen 2009 kaikkien kuuden maastokäynnin yleiset säätiedot Kartoitusalueen säätiedot havainnoinnin alussa ja lopussa. Säätiedot on esitetty lämpötila °C, pilvisuus asteikolla 1/8 (taivas selkeä) – 8/8 (pilvessä), tuulen voimakkuus asteikolla 0/5 (tyyni) – 5/5 (kova tuuli), sademäärä asteikolla 0/3 (ei sadetta) – 3/3 (kova sade) sekä kosteusluokka-arvio (kuiva, kostea, märkä, huurre).

Pvm	Menetelmä	LTalku	LTloppu	Palku	Ploppu	Talku	Tloppu	Salku	Sloppu	KostAlku	KostLoppu
2.5.	auto/kävely	13,4	1,9	0,5	0	1,5	1,5	0	0	kuiva	kuiva
3.5.	auto/kävely	12,1	6,6	2	2	1,5	1,5	0	0	kuiva	kuiva
9.5.	auto/kävely	9,2	6,1	1	1	1,5	1,5	0	0	kostea	kostea
10.5.	auto/kävely	12,5	8,1	5	8	1,5	1,5	0	0	märkä	märkä
11.5.	auto/kävely	7,8	6,3	5	0	1,5	1,5	0	0	kuiva	kostea
28.5.	auto/kävely	13,4	14,6	2	0	1	2,5	0	0	kuiva	kostea
29.5.	auto/kävely	13,2	9,2	1	0,5	1,5	1,5	0	0	kuiva	kuiva
30.5.	auto/kävely	22,5	13,4	0,5	1	1	1	0	0	kuiva	kuiva
31.5.	auto/kävely	22,5	15,7	0	0	2,5	1	0	0	kuiva	kuiva
1.6.	auto/kävely	20,6	13,2	6	7	3	2	0	0	kuiva	kuiva
3.7.	auto/kävely	16,1	9,9	1	3	1	1	0	0	kuiva	kuiva
4.7.	auto/kävely	14,9	10,1	8	7	2	1,5	0	0	kostea	kostea
5.7.	auto/kävely	12,9	5,9	0,5	0	2	1	0	0	kuiva	kuiva
26.7.	auto/kävely	18,2	16,3	0,5	0	1	1,5	0	0	kuiva	kuiva
27.7.	auto/kävely	18,7	12,9	1	0	1	1	0	0	kuiva	kuiva
20.8.	auto/kävely	15,4	-	1	-	1,5	-	0	-	kuiva	-
21.8.	auto/kävely	15,9	-	0	0	1	1,5	0	0	kuiva	kuiva
22.8.	auto/kävely	14,5	13,6	0	1,5	1	1	0	0	kuiva	kuiva
23.8.	auto/kävely	15,1	10,4	8	1,5	1,5	1	0	0	kuiva	kuiva
24.8.	auto/kävely	13,6	9,9	2	1	1	1,5	0	0	kuiva	kuiva
26.8.	auto/kävely	16,9	14,3	8	8	1,5	1,5	1	0	märkä	märkä
27.8.	auto/kävely	16,1	16,1	5,5	7	1,5	1,5	0	0	kuiva	kuiva
30.8.	auto/kävely	13,7	12,6	0	0,5	1,5	2	0	0	kostea	kostea
25.9.	auto/kävely	10,8	4,7	6,5	7,5	1,5	2	0	0	kuiva	kostea
26.9.	auto/kävely	15,9	11,8	7	0	2,5	2,5	0	0	kuiva	kuiva
27.9.	auto/kävely	14,8	13,4	8	8	2,5	1,5	0	1,5	kuiva	märkä
28.9.	auto/kävely	11,6	6,0	7	1,5	2	2	0	0	kuiva	kostea
29.9.	auto/kävely	10,6	1,8	0,5	1	2	1,5	0	0	märkä	huurre
21.10.	auto/kävely	6,4	5,4	8	8	2,5	2	0	0	kostea	kostea
22.10.	auto/kävely	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23.10.	auto/kävely	4,0	4,7	8	8	2	1,5	0	0	kuiva	kostea
24.10.	auto/kävely	6,9	6,7	8	8	1,5	1	0,5	1	märkä	märkä
25.10.	auto/kävely	8,6?	-	8	8	1,5	1,5	0,5	1	märkä	märkä

Lyhenteet: Pvm, Menetelmä, Alkulämpötila, Loppulämpötila, Alun pilvisuus, Lopun pilvisuus, Alkutuuli, Lopputuuli, Alun sateisuus, Lopun sateisuus, Kosteusluokka alussa, Kosteusluokka lopussa

Taulukko 2. Yhdistetty suppea havaintotaulukko (erillinen Word-dokumentti).

Taulukko 3. Yhdistetty laaja havaintotaulukko (erillinen Excel-dokumentti).

LIITE 1 Suomen lepakkolajit

Seuraavassa esitellään lyhyesti perustiedot Suomessa tavatuista kolmestatoista lepakkolajista. Lähteinä on käytetty seuraavia kirjoja ja artikkeleita: Ryberg 1947, Nyholm 1965, Strelkov 1969, Schober & Grimmberger 1987, Stebbings 1988, Ahlén 1990, Nyholm 1990, Kaikusalo 1993, Rydell ym. 1994, Siivonen & Sulkava 1994, Beck 1995, de Jong ym. 1995, Stjernberg 1996, Vaughan 1997, Stjernberg 1998, Frafjord 2001, Salovaara 2001, Lappalainen 2002, Siivonen & Wermundsen 2003a, Siivonen & Wermundsen 2003b, Skiba 2003, Vihervaara ym. 2003, Hutterer ym. 2005, Siivonen & Wermundsen 2006, Salovaara 2007, Hagner-Wahlsten & Kyheröinen 2008, Lappalainen 2008, Dietz ym. 2009.

Pohjanlepakko *Eptesicus nilssonii* (Keyserling & Blasius, 1839)

Paino 7-18 g, ruumis 45-70 mm, häntä 35-50 mm, kyynärvarsi 37-44 mm, siipiväli 236-280 mm

Suomen yleisin ja maailman pohjoisin lepakkolaji on pohjanlepakko. Levinneisyysalue kattaa koko maantieteellisen alueemme Ahvenanmaalta Utsjoelle saakka ja jatkuu Norjan- ja Jäämeren rantaan asti. Yleensä paikallinen laji. Ravintona yökköset, muut perhoset ja kaksisiipiset.

Lahdessa: Tavattavissa koko kartoitusalueella, miltei säästä riippumatta.

Vesisiippa *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1819)

Paino 5-15 g, ruumis 40-60 mm, häntä 27-48 mm, kyynärvarsi 33-42 mm, siipiväli 210-275 mm

Vesisiippaa pidetään viiksisiippaa vähälukuisempana. Se on yleinen etelä- ja lounaisrannikkolamme, mutta muuttuu harvalukuisemmaksi sisämaahan siirryttäessä. Levinneisyysalue ulottuu Oulun läänin alueelle asti. Paikallinen laji, jolla esiintyy myös keskipitkän matkan satunnaismuuttoa. Ravintona vesiperhoset, korennot, kärpäset ja yöperhoset.

Lahdessa: Vedenpintaa viistävä lento on tuttu näky siltojen liepeillä, rehevillä jokiosuuksilla ja vehmailla järvenrannoilla.

Isoviiksisiippa *Myotis brandtii* (Eversmann, 1845)

Viiksisiippa *Myotis mystacinus* (Kuhl, 1819)

Paino 3-10 g, ruumis 35-51 mm, häntä 30-44 mm, kyynärvarsi 31-39 mm, siipiväli 190-255 mm

Tavataan Etelä- ja Keski- Suomessa. Yksittäisiä näytteitä myös pohjoisempaa. Isoviiksisiippaa pidetään levinneisyydeltään hieman viiksisiippaa eteläisempänä. Äärimmäisen samankaltaisia, isoviiksisiippa hieman kookkaampi. Erotettiin itsenäiseksi lajiksi vuonna 1970. Lajien erottaminen äänten perusteella on nykytietämyksen mukaan mahdotonta. Molemmat lajit luokiteltu paikallisiksi, vaikka osittaista muuttoa esiintyy. Ravintona yöperhoset, sääsket, kärpäset ja korennot.

Lahdessa: Harvalukuinen, mutta sopivilla paikoilla kohtalaisen yleinen metsänreunojen, aukoiden ja pimeiden tielinjojen lepattaja.

Korvayökkö *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758)

Paino 5-12 g, ruumis 41-56 mm, häntä 33-55 mm, kyynärvarsi 35-43 mm, siipiväli 220-285 mm

Tunnistetaan jopa yli puolen ruumiin mittaisista korvistaan. Matalalla räpyttelevä lento tyypillistä - osaa myös leikuttaa paikallaan. Paikoitellen yleinen kulttuuriympäristöihin erikoistunut laji. Esiintyy Etelä- ja Keski-Suomessa harvalukuisena, mutta Hämeessä, Turun saaristossa ja Kymenlaaksossa paikoin runsaanakin. Ravintona sääsket, korennot, vaaksiaiset, turilaat ja muut kovakuoriaiset ja erityisesti yöperhoset. Paikallinen laji.

Lahdessa: Oletettavasti yleinen sopivissa ympäristöissä, kuten vanhoissa puistoissa, hautausmailla, vanhojen talojen liepeillä, kartanomaisemissa jne.

Ripsisiippa *Myotis nattereri* (Kuhl, 1818)

Paino 5-13 g, ruumis 40-55 mm, häntä 32-49 mm, kyynärvarsi 34-46 mm, siipiväli 220-300 mm
Vähälukuinen ja uhanalainen lehtevien metsien, rehevien jokilaaksojen, mylly-ympäristöjen jne. suosija. Harvakseltaan Uudellamaalla ja Hämeessä, tuoreimmat havainnot Kaakkois-Suomesta ja Turusta (Siivonen & Wermundsen 2003b, Vihervaara ym. 2003). Ainoa lisääntymiskolonia tavattu Kirkkonummelta. Paikallinen laji, jolla esiintyy myös satunnaismuuttoa. Ravintona kärpäset, sääsket ja yöperhoset.

Lahdessa: Pohjoisimmat havainnot maassamme ovat Asikkalasta, Lahdesta ja Hollolasta.

Isolepakko *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774)

Paino 17-46 g, ruumis 69-85 mm, häntä 41-61 mm, kyynärvarsi 47-59 mm, siipiväli 320-400 mm
Säännöllinen harhailija saaristossa, etelärannikolla ja ajoittain Hämeessäkin. Uusia, varmistamattomia havaintoja paljon pohjoisempaakin. Pohjoisen Euroopan suurin lepakkolaji - pienen rastaan kokoinen. Lentää muita lajeja korkeammalla. Helppo tunnistaa ääntelyn perusteella. Muuttava laji, vaikkakin tietyt populaatiot voivat olla paikallisia. Ravintona kaksisiipiset, perhoset ja kovakuoriaiset.

Lahdessa: Odotettavissa oleva laji kartoitusalueella.

Kimolepakko *Vespertilio murinus* (Linnaeus, 1758)

Paino 8-21 g, ruumis 48-66 mm, häntä 37-45 mm, kyynärvarsi 41-50 mm, siipiväli 265-310 mm
Harvinainen vierailija maassamme, pohjoisin havainto puolestavälistä Päijännettä, Kuhmalahdelta. Kaikuluotausääni hyvin lähellä pohjanlepakkoa, osittain päällekkäisiä. Innokas vaeltaja - vanhoja havaintoja Tornionjokilaaksosta saakka. Ravintona yöperhoset, kaksisiipiset ja kovakuoriaiset. Pitkänmatkan muuttaja.

Lahdessa: Odotettavissa oleva laji kartoitusalueella.

Pikkulepakko *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839)

Paino 6-16 g, ruumis 44-57 mm, häntä 30-44 mm, kyynärvarsi 32-37 mm, siipiväli 220-250 mm
Vähälukuinen vierailija etelärannikollamme. Havaintojen määrä kasvussa (esim. Siivonen & Wermundsen 2003a). Muuttavaksi luokiteltu laji. Ravintona kaksisiipiset, yöperhoset jne. yöllä lentävät hyönteiset. Ensimmäinen lisääntyminen Suomessa todettiin Ruotsinpyhtäällä 2006 (Hagner-Wahlsten & Kyheröinen 2008). Pitkänmatkan muuttaja.

Lahdessa: Mahdollinen laji kartoitusalueella.

Vaivaislepakko *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774)

Paino 3-8 g, ruumis 33-52 mm, häntä 26-36 mm, kyynärvarsi 28-35 mm, siipiväli 180-232 mm
Tuore tulokas lepakkolajistoomme (Salovaara 2001, Siivonen & Wermundsen 2003b). Yliääni-ilmaisimien käyttö edesauttoi lajin löytämistä. Kaikki havainnot etelärannikoltamme. Yleensä paikallinen, mutta jotkin yksilöt muuttavat pitkiäkin matkoja. Ravintona perhoset, sääsket, kärpäset jne. pienet yöhyönteiset.

Lahdessa: Tulevaisuudessa mahdollinen vierailija kartoitusalueella.

Kääpiölepakko *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825)

Paino 4-7 g, ruumis 33-52 mm, häntä 26-36 mm, kyynärvarsi 28-32 mm, siipiväli 180-232 mm
Viimeistä edellinen lisäys lepakkolajistoomme (Salovaara 2007). Ravintona perhoset, sääsket, kärpäset jne. yöaktiiviset, pienikokoiset hyönteiset. Luultavimmin vaihtaa elinympäristöä ja muuttaa kausiluontoisesti.

Lahdessa: Tulevaisuudessa mahdollinen vierailija kartoitusalueella

Lampisiippa *Myotis dasycneme* (Boie, 1825)

Paino 11-25 g, ruumis 51-73 mm, häntä 39-53 mm, kyynärvarsi 41-49 mm, siipiväli 200-300 mm
Lampisiippa on tuore ja pitkään odotettu jäsen Suomen lepakkolajistoon. Keväällä 2002 havaittiin itäisimmässä Suomessa, Salpalinjalla 1 talvehtiva yksilö (Siivonen & Wermundsen 2003b). Kaksi saalistavaa lampisiippaa tavattiin myös kesällä 2006 Haminan Ryödänniemessä (Siivonen & Wermundsen 2006). Muistuttaa elintavoiltaan vesisiippaa, mutta on kooltaan siipaksi huomattavan iso ja roteva. Ravintona perhoset, vesihyönteiset, korennot jne. Keskipitkien ja pitkien matkojen satunnaismuuttaja.

Lahdessa: Vahvana lentäjänä lampisiippakin voi vieraila tulevaisuudessa sopivia vesireittejä pitkin kartoitusalueella.

Etelänlepakko *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774)

Paino 14-35 g, ruumis 58-82 mm, häntä 39-59 mm, kyynärvarsi 48-58 mm, siipiväli 315-381 mm
Maamme lepakkolajiston tuorein jäsen. Keväällä 2008 tavattiin Hangosta keskellä kevättalvea lajinsa edustaja, joka kuoli myöhemmin hoitoyrityksistä huolimatta (Lappalainen 2008). Etelänlepakon olemassaoloa maassamme on uumoiltu äänihavaintojen perusteella ainakin 2000-luvun taitteesta alkaen. Yleensä paikallinen laji, mutta levittäytyy ajoittain aktiivisesti. Ravintona kovakuoriaiset, perhoset, kaksisiipiset ja vesiperhoset.

Lahdessa: Mahdollinen laji kartoitusalueella.

LIITE 2 Lepakoita sivuavat lait ja määräykset Suomessa ja Euroopassa.

Suomen luonnonsuojelulaki

Luonnonsuojelulain mukaan lepakon tahallinen tappaminen ja kiinniottaminen tai vahingoittaminen sekä muu tahallinen häirintä erikoisesti lisääntymisaikaan tai muuhun niiden elämänsyklinän kannalta tärkeään aikaan on kielletty. Myös lepakon ruokailualueen hävittäminen tai heikentäminen, lepakon hallussapito, kuljetus, myyminen ja vaihtaminen sekä tarjoaminen myytäväksi ja vaihdettavaksi on kielletty.

Luvan lepakon haltuunottoon antaa alueellinen ympäristökeskus. Luvan hallussapitoon antaa Suomen ympäristökeskus. Lepakoiden yhteydessä tarvitaan aina EU:n luontodirektiivin artiklan 16/1 mukainen poikkeuslupa.

LSL 1096/1996 Luonnonsuojelulaki 1096/1996, 1.1.1997

URL: <http://www.finlex.fi/linkit/ajansd/19961096000>

LSA 160/1997 Luonnonsuojeluasetus 160/1997, 1.3.1997

URL: <http://www.finlex.fi/linkit/ajansd/19970160000>

EU-luontodirektiivi

EU:n luontodirektiivi tarkoittaa vuonna 1992 annettua Euroopan unionin direktiiviä luontotyyppien sekä luonnonvaraisten eläinten ja kasvien suojelusta. Luontodirektiivissä on kuusi liitettä. Suomessa tavattavat lepakot sisältyvät liitteisiin II ja IV.

EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaan kaikkien lepakoidemme selvästi luonnossa havaittavien lisääntymis-, levähdys- ja ruokailupaikkojen hävittäminen ja heikentäminen sekä kaikki tahallinen häirintä erikoisesti lisääntymisaikaan tai muuhun niiden elämänsyklinän kannalta tärkeään aikaan ilman viranomaisen lupaa on kielletty. Myös lepakon, sen osan tai johdannaisen hallussapito, kuljetus, myyminen ja vaihtaminen sekä tarjoaminen myytäväksi ja vaihdettavaksi on kielletty.

EU:n luontodirektiivin liitteessä II(a) tarkoitettujen eläinlajien suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita.

EU 92/43/ETY Luontodirektiivi 1992 liitteinen

URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:FI:HTML>

Luvan edellisistä määräyksistä poikkeaviin toimenpiteisiin antaa alueellinen ympäristökeskus.

EUROBATS-lepakoidensuojelusopimus

Suomi liittyi 20.10.1999 Eurobats-lepakoidensuojelusopimukseen, joka on yksi kansainvälisistä sopimuksista, joilla toteutetaan muuttavien, luonnonvaraisten eläinten suojelemista koskevan yleissopimuksen, ns. Bonnin sopimuksen tavoitteita. Bonnin sopimuksen tarkoituksena on luoda yhteistoimintaa valtioiden välillä muuttavien lajien ja yhteisillä merialueilla esiintyvien lajien suojelemiseksi ja hoitamiseksi.

Eurobats eli SOPIMUS EUROOPAN LEPAKOIDEN SUOJELUSTA, 20.10.1999

URL: http://www.finlex.fi/linkit/sops/19990104_2

Maankäyttö- ja rakennuslaki

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon mm. ympäristöhaittojen vähentäminen ja rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen. Kaavojen ekologiset vaikutukset tulee selvittää niitä laadittaessa.

MRL 132/1999 Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132, 1.1.2000

URL: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

Maankäyttö- ja rakennusasetus

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) tarkoitettuja kaavan vaikutuksia selvitettäessä on annettava riittävät tiedot, jotta selvityksen perusteella voidaan arvioida suunnitelman toteuttamisen merkittävät välilliset ja välilliset vaikutukset mm. kasvi- ja eläinlajeihin, luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonvaroihin. Edelleen asetuksen mukaan valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita valmisteltaessa on niiden ympäristö- ja muut vaikutukset selvitettävä ja arvioitava riittävässä määrin.

MTLA 895/1999 Maankäyttö- ja rakennusasetus 10.9.1999/895, 1.1.2000

URL: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990895>

Metsälaki

Metsäl 1093/1996 Metsälaki 1093/1996, 1.1.1997

[URL: <http://www.finlex.fi/linkit/ajansd/19961093000>]

Metsäasetus

MetsäA 1200/1996 Metsäasetus 1200/1996, 1.1.1997

[URL: <http://www.finlex.fi/linkit/ajansd/19961200000>]

Vesilaki

VesiL 264/1961 Vesilaki 264/1961, 1961

[URL: <http://www.finlex.fi/linkit/ajansd/19610264000>]

Natura 2000

Natura 2000 – verkosto luotiin luonnon monimuotoisuuden vaalimiseksi Euroopan unionin alueella. Suojelukohteet edustavat sekä arvokkaita luontotyyppejä, että uhanalaisia eläin- ja kasvilajeja. Ympäristöministeriö on valmistellut Suomen ehdotuksen verkostoon liitettävistä alueista EU:n luonto- ja lintudirektiiveihin perustuen.

Natura 2000 – verkosto. Ympäristöhallinto

URL: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=79440>

Suomen Natura 2000-alueet

URL: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=1752&lan=fi>

Lajien suojelu EU:n lintu- ja luontodirektiiveissä

URL: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=854&lan=fi>

LIITE 3 Lyhenteet ja merkinnät

Kuvissa käytettyjen merkintöjen selitykset:

Kuvat (Excel-grafiikka) 2-6 ja 8

[En] = pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*)
[Md] = vesisiippa (*Myotis daubentonii*)
[Msp] = tunnistamaton siippalaji (*Myotis* sp.)
[Chir] = tunnistamaton lepakkolaji (Chiroptera)

[Hg] = elohopeapohjaiset katulamput
[Na] = natriumpohjaiset katulamput
[(Hg)] = varjossa lähellä elohopeakatulamppuja
[(Na)] = varjossa lähellä natriumkatulamppuja
[P] tai [pimeä] = valaisematon ympäristö

n_{hav} = lepakkohavaintojen kokonaismäärä
 n_{yks} = havaittujen lepakkoyksilöiden kokonaismäärä

Kuvat (karttapohjat) 9.-20.

kirkaanpunainen viiva = kartoitusreitit autolla ja kävellen
paksu, oranssi viiva = osakartoitusalueen rajaus

Kuvat (ilmakuvat) 21. – 35.

pieni, violetti piste = [En], pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*)
pieni, keltainen piste = [Md], vesisiippa (*Myotis daubentonii*)
pieni fosforinvihreä piste = [Msp], tunnistamaton siippalaji (*Myotis* sp.)
pieni, sininen piste = [Chir], tunnistamaton lepakkolaji (Chiroptera)
valkoiset numerot = havainnon numero/juokseva numero, havainnon tiedot ovat taulukoissa 2 ja 3.

Kuvat (ilmakuvat) 36.- 44.

pieni, violetti piste = [En], pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*)
pieni, keltainen piste = [Md], vesisiippa (*Myotis daubentonii*)
pieni fosforinvihreä piste = [Msp], tunnistamaton siippalaji (*Myotis* sp.)
pieni, sininen piste = [Chir], tunnistamaton lepakkolaji (Chiroptera)
punaiset pallot = vaihteleva estevaikutus/reunavaikutus
tummanvihreät pallot = viheryhteys/ekologinen käytävä
kuultavansininen varjostus = säilytettävä maisemaelementti/-kokonaisuus

Taulukoissa käytetyt lyhenteet:

Taulukko 2. Yhdistetty suppea havaintotaulukko (erillinen Word-dokumentti)

Osaselvitysalueet (OA): 1-9 ja Täydennysalueet 1-7

Selvitysalueen osajako: **1** = Kolava, **2** = Kujala, **3** = Kaukkari, **4** = Kunnas, **5** = Ämmälä, **6** = Hennala, **7** = Sopenkorpi, **8** = Niemi, **9** = Kytölä

Täydennysalueet: **TA1:** Kariniemi, Pikku Vesijärvi, **TA2:** Ritaniemi, Ritamäen luonnosuojelualue, Mukkula, **TA3:** Kilpiäisten tikkametsä, **TA4:** Keskivyoöhykkeen omakotitaloalueet, **TA5:** Etelävyöhykkeen maaseututiet, **TA6:** Hautausmaat, **TA7:** Keskustan ja ympäristön puistot ja metsäalueet

Käyntikerta (K): 1-6

Päivämäärä (Pvm): havainnon päivämäärä (huom. kellonaika seuraavalla rivillä)

Aika (Aika): havainnon kellonaika (ulottuu saman päivämäärän alla seuraavan vuorokauden aamuun asti)

Havaitut lajit (Lajit): **En** = pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*), **Md** = vesisiippa (*Myotis daubentonii*), **Msp** = määrittämätön siippalaji (*Myotis*-suku), **Chir** = määrittämätön lepakkolaji (Chiroptera)

Havainnon numero (HN): yö- tai aluekohtainen havaintonumero

Juokseva numero (JN): kaikkien havaintojen kertyvä yhteismäärä (1-175)

Lukumäärä (Lkm): havainnon arvioitu yksilömäärä

Havainnon arvioitu äänitaajuus (kHz): 30, 40, 45, muut

Arvioitu havaintoetäisyys (Etäisyys): etäisyysluokat: <5 m, 5-15 m, 15-40 m, >40 m.

Havaitun lepakkolajin arvioitu lentosuunta kartoitustiljalta 360° jaon mukaan (Suunta): **90°** = oikealla, **270°** = vasemmalla jne., * = pyörii päällä tai pienellä alueella, ∞ = korkealla, hyvin korkealla tai etäällä

Havaitun lepakkolajin arvioitu lentokorkeus (Korkeus): korkeusluokat: <5 m, 5-15 m, 15-40 m, >40 m.

Valaistusympäristö (Valaistus): **pimeä** = valaisematon, **Hg** = elohopeapohjaiset katulamput, **Na** = natriumpohjaiset katulamput, **pimeä(Hg)** = varjossa lähellä katulamppuja (Hg tai Na)

Elinympäristö, jossa havainto tehtiin (Biotoppi): reuna, tie, metsä, ranta, joki, lampi jne.

Havaitun lepakkolajin toiminta havaintohetkellä (Toiminta): **s** = saalistus, **y** = ylilento, * = pyörii päällä tai pienellä alueella.

Havaintopaikan lämpötila (Lämpö): lämpötila 2 m korkeudella

Muut huomioon otavat seikat (Huomioita): vaihtuvat säätilat sekä KJ-koordinaatit

Taulukko 3. Yhdistetty laaja havaintotaulukko (erillinen Excel-dokumentti)

Osaselvitysalueet (osas.alue): 1-9 ja Täydennysalueet 1-7

Selvitysalueen osajako: **1** = Kolava, **2** = Kujala, **3** = Kaukkari, **4** = Kunnas, **5** = Ämmälä, **6** = Hennala, **7** = Sopenkorpi, **8** = Niemi, **9** = Kytölä

Täydennysalueet: **TA1:** Kariniemi, Pikku Vesijärvi, **TA2:** Ritaniemi, Ritämäen luonnosuojelualue, Mukkula,

TA3: Kilpiäisten tikkametsä, **TA4:** Keskivyyhykkeen omakotitaloalueet, **TA5:** Etelävyyhykkeen maaseututiet,

TA6: Hautausmaat, **TA7:** Keskustan ja ympäristön puistot ja metsäalueet

Käyntikerta (käynti): 1-6

Päivämäärä (pvm): havainnon päivämäärä (huom. kellonaika seuraavalla rivillä)

Aika (aika): havainnon kellonaika (ulottuu saman päivämäärän alla seuraavan vuorokauden aamuun asti)

Havainnon numero (hav.nro): yö- tai aluekohtainen havaintonumero

Juokseva numero (juoks.nro): kaikkien havaintojen kertyvä yhteismäärä (1-175)

Havaittu laji, kentällä tehty ensikäden määrittäminen (laji 1): **En** = pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*), **Md** = vesisiippa (*Myotis daubentonii*), **Msp** = määrittämätön siippalaji (*Myotis*-suku), **Chir** = määrittämätön lepakkolaji (Chiroptera)

Havaittu laji, todennäköisin määrittäminen tai äänianalyysillä varmistettu määrittäminen (laji 2): **En** = pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*), **Md** = vesisiippa (*Myotis daubentonii*), **Msp** = määrittämätön siippalaji (*Myotis*-suku), **Chir** = määrittämätön lepakkolaji (Chiroptera)

Lukumäärä (lkm): havainnon arvioitu yksilömäärä

Havainnon arvioitu äänitaajuus (kHz): 30, 40, 45, muut

Arvioitu havaintoetäisyys (etäisyys): etäisyysluokat: <5 m, 5-15 m, 15-40 m, >40 m.

Havaitun lepakkolajin arvioitu lentosuunta kartoitustiljalta 360° jaon mukaan (suunta (°)): **90°** = oikealla, **270°** = vasemmalla jne., * = pyörii päällä tai pienellä alueella, ∞ = korkealla, hyvin korkealla tai etäällä

Havaitun lepakkolajin arvioitu lentokorkeus (korkeus): korkeusluokat: <5 m, 5-15 m, 15-40 m, >40 m.

Valaistusympäristö (valaistus): **pimeä** = valaisematon, **Hg** = elohopeapohjaiset katulamput, **Na** = natriumpohjaiset katulamput, **pimeä(Hg)** = varjossa lähellä katulamppuja (Hg tai Na)

Elinympäristöt, joissa havainto tehtiin (biot. 1): reuna, tie, metsä, ranta, joki, lampi jne.

Elinympäristöt, joissa havainto tehtiin (biot. 2): reuna, tie, metsä, ranta, joki, lampi jne.

Elinympäristöt, joissa havainto tehtiin (biot. 3): reuna, tie, metsä, ranta, joki, lampi jne.

Elinympäristöt, joissa havainto tehtiin (biot. 4): reuna, tie, metsä, ranta, joki, lampi jne.

Havaitun lepakkolajin toiminta havaintohetkellä (toiminta): **s** = saalistus, **y** = ylilento, * = pyörii päällä tai pienellä alueella.

Havaintopaikan lämpötila (lt (°C)): lämpötila 2 m korkeudella

Epäselväksi jääneen äänihavainnon äänitys kentällä (äänitys): MiniDisk-levyn koodi, esim. 09/8/001

Muut huomioon otavat seikat (huom.): esim. nopeasti vaihtuvat säätilat

GPS-laitteen koordinaatit (KKJ-koord.): havaintopisteen koordinaatit KJ-koordinaatistossa

ERILLISET KARTTALIITTEET

- Kuva 9.** Kolavan kartoitusalueen rajaus ja kuljetut reitit A (osakartoitusalue 1)
- Kuva 10.** Kujalan kartoitusalueen rajaus ja kuljetut reitit A (osakartoitusalue 2)
- Kuva 11.** Kaukkarin kartoitusalueen rajaus ja kuljetut reitit (osakartoitusalue 3)
- Kuva 12.** Kunnaksen kartoitusalueen rajaus ja kuljetut reitit, pohjoisosa (osakartoitusalue 4)
- Kuva 13.** Kunnaksen kartoitusalueen rajaus ja kuljetut reitit, eteläosa (osakartoitusalue 4)
- Kuva 14.** Ämmälän kartoitusalueen rajaus ja kuljetut reitit (osakartoitusalue 5)
- Kuva 15.** Metsä-Hennalan kartoitusalueen rajaus ja kuljetut reitit (osakartoitusalue 6)
- Kuva 16.** Sopenkorven kartoitusalueen rajaus ja kuljetut reitit (osakartoitusalue 7)
- Kuva 17.** Niemen kartoitusalueen rajaus ja kuljetut reitit (osakartoitusalue 8)
- Kuva 18.** Kytölän kartoitusalueen rajaus ja kuljetut reitit (osakartoitusalue 9)
- Kuva 19.** Mukkulan-Ritamäen-Kilpiäisten täydennysalueiden rajaukset ja kuljetut reitit (TA2-TA3)
- Kuva 20.** Levon hautausmaan kuljetut reitit (TA6)
- Kuva 21.** Kolavan lepakkohavainnot (osakartoitusalue 1)
- Kuva 22.** Kujalan lepakkohavainnot (osakartoitusalue 2)
- Kuva 23.** Kaukkarin lepakkohavainnot (osakartoitusalue 3)
- Kuva 24.** Kunnaksen pohjoisosan lepakkohavainnot (osakartoitusalue 4)
- Kuva 25.** Kunnaksen eteläosan lepakkohavainnot (osakartoitusalue 4)
- Kuva 26.** Ämmälän koillisosan lepakkohavainnot (osakartoitusalue 5)
- Kuva 27.** Ämmälän kaakkoisosan lepakkohavainnot (osakartoitusalue 5)
- Kuva 28.** Ämmälän lounaisosan lepakkohavainnot (osakartoitusalue 5)
- Kuva 29.** Ämmälän luoteisosan lepakkohavainnot (osakartoitusalue 5)
- Kuva 30.** Metsä-Hennalan lepakkohavainnot (osakartoitusalue 6)
- Kuva 31.** Sopenkorven lepakkohavainnot (osakartoitusalue 7)
- Kuva 32.** Niemen lepakkohavainnot (osakartoitusalue 8)
- Kuva 33.** Kytölän lepakkohavainnot (osakartoitusalue 9)
- Kuva 34.** Mukkulan-Ritamäen-Kilpiäisten täydennysalueiden lepakkohavainnot (TA2-TA3)
- Kuva 35.** Levon hautausmaan lepakkohavainnot (TA6)
- Kuva 36.** Kolavan aluekohtaiset yleiskaavasuositukset (osakartoitusalue 1)
- Kuva 37.** Kujalan aluekohtaiset yleiskaavasuositukset (osakartoitusalue 2)
- Kuva 38.** Kaukkarin alekohtaiset yleiskaavasuositukset (osakartoitusalue 3)
- Kuva 39.** Kunnaksen aluekohtaiset yleiskaavasuositukset (osakartoitusalue 4)
- Kuva 40.** Ämmälän aluekohtaiset yleiskaavasuositukset (osakartoitusalue 5)
- Kuva 41.** Metsä-Hennalan aluekohtaiset yleiskaavasuositukset (osakartoitusalue 6)
- Kuva 42.** Sopenkorven aluekohtaiset yleiskaavasuositukset (osakartoitusalue 7)
- Kuva 43.** Niemen aluekohtaiset yleiskaavasuositukset (osakartoitusalue 8)
- Kuva 44.** Kytölän aluekohtaiset yleiskaavasuositukset (osakartoitusalue 9)