

Lepakkokartoitusohje 2023

**Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia
lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja
käyttävälle viranomaisille**

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry.



Esipuhe

Maankäytön suunnitteluun liittyvät lepakkokartoitukset ovat yleistyneet Suomessa viimeisen 20 vuoden aikana. Selvitystyötä ja niiden tilaamista ohjaaville suosituksille on ollut tilausta pitkään, joten Suomen lepakotieteellinen yhdistys julkaisi ensimmäiset ohjeet 2011. Tuon jälkeen kartoitusten määrä on vain kasvanut ja toisaalta tietämys lepakoiden ekologiasta tarkentunut, joten yhdistys on laatinut uuden, aiempaa laajemman ohjeen. Tämän ohjeen tarkoituksena on antaa kattavat tiedot laadukkaan lepakkoselvityksen sisällöstä niin tilaajille kuin kartoitusten tekijöillekin.

Ohjeen laatimisesta on vastannut yhdistyksen työryhmä, jonka jäseninä ovat olleet Petri Asikainen, Helena Haakana, Asko Ijäs, Rasmus Karlsson, Timo Metsänen, Kati Suominen, Eeva-Maria Tidenberg, Ville Vasko, Miisa Virta ja Teemu Virtanen. Projektin alussa mukana olivat myös Anna Blomberg ja William Velmala. Ohjeesta kerättiin palautetta yhdistyksen jäsenistöltä sekä laajemmin sidosryhmiltä. Kiitos kaikille ohjeen laatimiseen osallistuneille ja sitä kommentoineille!

Yhdistys toivoo, että hyvät kartoitusohjeet edistävät lepakoiden huomioimista maankäytössä ja siten lepakoiden suojelua.

Kansikuva: Vesisiippa (Rasmus Karlsson).

Tähän ohjeeseen viitataan seuraavasti:

Suomen lepakotieteellinen yhdistys ry. 2023: Suomen lepakotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille.

Tiivistelmä

Tämän ohjeen tarkoitus on parantaa lepakkoselvitysten laatua Suomessa ja luoda selvitysten tekijöille yhtenäisiä käytäntöjä. Ohjeet tarjoavat tietoa siitä, milloin lepakkoselvitystä tarvitaan, kuinka se tulisi suorittaa ja miten tuloksia tulkitaan. Ohjeet on tarkoitettu ammattilaisille, jotka tekevät selvityksiä maankäyttö- ja rakennusprojekteihin liittyen, sekä niille, jotka tilaavat selvityksiä ja arvioivat niiden tuloksia.

Ohjeessa lepakkoselvitykset jaotellaan tarpeen ja tarkkuuden mukaan esiselvitykseen sekä kolmeen eri tasoon, jotka määräytyvät suunnitellun maankäytön mahdollisten vaikutusten perusteella. Tavallisimpia selvityksiä ovat:

- **Tarkka selvitys (asemakaavataso).** Keskittyy lepakoiden päiväpiilojen (mahdollisten lisääntymis- ja levähdyspaikkojen) paikantamiseen ja säilyttämiseen, näiden ekologisen toimivuuden turvaavien siirtymisreittien osoittamiseen sekä lepakoiden ravinnonsaannin kannalta tärkeiden alueiden tunnistamiseen. Voi olla tarpeen tehdä myös hyvin pienissä hankkeissa, jos maankäyttö kohdistuu tunnettujen tai mahdollisten lisääntymispaikkojen läheisyyteen tai rakennuksia aiotaan purkaa.
- **Maisematason selvitys (yleiskaavataso).** Kartoitetaan alueen lepakkolajisto sekä lepakoiden käyttämät alueet yleispiirteisesti. Selvitykseen rajattava alue on hyvä säilyttää yhtenäisenä ja mahdollisimman laajana. Yleiskaavatarkkuudella tehdyssä selvityksessä ei pääsääntöisesti käytetä aikaa päiväpiilojen etsimiseen, ellei potentiaalisten päiväpiilojen määrä alueella ole hyvin rajallinen tai aikaa tähän ole erikseen suunnitteluvaiheessa varattu.

Kaikissa lepakkoselvityksissä tulisi olla aina mukana vähintään arviointi siitä, onko hanke- tai selvitysalueella mahdollisia lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Nämä paikat voivat olla esimerkiksi rakennuksia, puunkoloja, kallionhalkeamia tai maanalaisia rakenteita.

Lepakoiden elinympäristöjen selvittämiseen käytetään kartoitusmenetelmiä, jotka auttavat tunnistamaan lepakoiden esiintymis- ja ruokailualueita. Kartoitusmenetelmistä tavanomaisin on ultraäänidetektorilla yöaikaan tehtävä **aktiivikartoitus**, jossa kerätään laadullista tietoa lepakoiden esiintymisestä ja käyttäytymisestä selvitysalueella. **Passiiviseuranta** puolestaan kerää määrällistä tietoa lepakoiden aktiivisuudesta tietyssä pisteessä ja sopii paremmin vakioituksi seurantamenetelmäksi sekä pienialaisten kohteiden tarkkailuun.

Lepakkokartoituksen tekeminen vaatii runsaasti kokemusta lepakoiden havainnoinnista, sillä tavallistenkin lajien havainnointi ja määrittäminen on toisinaan vaikeaa. Luotettavan lajitiedon keräämiseksi kartoittajalla tulee olla välineistö, jolla voidaan tallentaa ja analysoida lepakoiden ääniä.

Maastotöiden suunnittelulla varmistetaan tärkeimpien alueiden kartoitus ja tunnistetaan lepakoiden kannalta tärkeät ympäristötekijät. Suunnittelussa hyödynnetään karttoja ja ilmakuvia, ja päiväaikailla käynneillä etsitään sopivia kartoitusreittejä ja ympäristöjä.

Käyntimäärät suunnitellaan kartoitettavan alueen ominaisuuksien ja selvitykseltä vaadittavan tarkkuuden mukaan. Hyvin pieniä kohteita on mahdollista kartoittaa jopa yhdellä oikeaan aikaan tehdyllä käynnillä, samoin kuin lepakoille vain huonosti soveltuvia alueita. Monipuoliset ja paljon mahdollisia päiväpiiloja sisältävät alueet edellyttävät yleensä kolmea tai useampaa käyntikertaa. Perinteinen tapa tehdä kolme käyntiä tasaisesti kaudelle jaettuna (kesä-, heinä-

ja elokuu) on hyvä lähtökohta suunnittelulle, mutta siitä voi kartoittajan kokemuksen perusteella poiketa.

Kesällä naaraslepakot muodostavat yhdyskuntia, joissa ne synnyttävät ja huolehtivat poikasistaan. Isojen yhdyskuntien päiväpiilot ja ruokailualueet ovat lepakoiden suojelun kannalta erityisen merkittäviä, ja siksi kartoituskäyntien tulisi painottua keskikesään ennen yhdyskuntien hajoamista. Imettävät naaraat poikasineen ruokailevat melko lähellä päiväpiiloaan, ja ne on tällöin myös helpointa löytää. Suurimmat yhdyskunnat ovat varsin pysyviä, mutta joskus nekin voivat vaihtaa paikkaa kesän aikana. Koiraat elävät pienemmissä ryhmissä ja vaihtelevat piilojaan hyvin usein.

Lepakoiden **lisääntymis- ja levähdyspaikkojen** tunnistaminen ja rajaaminen on tärkeä osa lepakkoselvityksiä. Jos päiväpiilo on jo tiedossa tai sen otaksutaan sijaitsevan kohteessa, voidaan päiväpiiloa käyttävien lepakoiden laji ja yksilömäärä selvittää tarkkailemalla kohdetta kesäaikaan illalla auringonlaskun jälkeen, kun lepakot lähtevät lentoon. Lepakoiden oleskelusta jääneitä merkkejä, kuten ulostepapanoita ja kiipeilyjälkiä, voidaan käyttää apuna päiväpiilopaikkojen löytämisessä ympäri vuoden.

Selvityksen perusteella rajattavat kohteet luokitellaan kolmeen luokkaan:

- **Luokka I:** Lainsäädännöllä suojellut kohteet. Lisääntymis- tai levähdyspaikka sekä sen käytölle kriittiset yhteydet. Hävittäminen tai heikentäminen luonnonsuojelulain nojalla kielletty. Lisääntymis- tai levähdyspaikan lisäksi luokan I alueeseen tulee mahdollisuuksien mukaan sisällyttää siirtymäreitti, jota pitkin kyseessä oleva laji voi siirtyä kohteeseen ja sieltä pois.
- **Luokka II:** Erityisen tärkeät kohteet. Kyseessä on ravintoa tarjoava alue, mahdollinen tai todettu tärkeä siirtymäreitti tai näiden yhdistelmä. Maankäytössä alueen arvo lepakoille tulee ottaa huomioon (EUROBATS-alue). Luokan II alueilla esiintyy lepakoita säännöllisesti. Ympäristö on usein alueella esiintyville lajeille tyypillinen. Alueella esiintyy melkein poikkeuksetta useita lepakkolajeja pitkin kesää. Joskus luokan II alue voi olla erityisen tärkeä myös yhdelle lajille.
- **Luokka III:** Monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet. Muu lepakoiden käyttämä alue. Maankäytössä alueen arvo lepakoille tulee mahdollisuuksien mukaan ottaa huomioon. Havaintomäärät ovat pienemmät kuin luokan II alueilla ja lajimääräkin on usein pienempi. Ympäristö ei aina ole lepakoille yhtä sopiva kuin luokan II alueella tai lepakot esiintyvät alueella vain tiettyyn aikaan kaudesta. Kaikki alueet, joilla lepakoita on havaittu, vaikka lajeja olisi useampia, eivät automaattisesti ole luokkaa III (esimerkiksi vähäinen määrä).

Yksi yleisimmistä väärinkäsityksistä lepakkoselvityksen tulosten tulkinnassa on liian suuren painoarvon antaminen yksittäisille havainnoille. Hetkellistä lepakon sijaintia tärkeämpiä ovat havaintoihin ja kartoittajan asiantuntemukseen perustuvat tulokset lepakoille tärkeistä alueista. Lepakkoselvityksen tulokset tulisi tallentaa paikkatietojärjestelmiin ensisijaisesti aluemuotoisina.

Alueiden rajaamisessa on tärkeää ottaa huomioon lepakoiden tarpeet, mutta myös maankäytön vaatimukset. Liian tiukat tai pienialaiset suojelurajaukset voivat olla merkityksettömiä lepakoiden kannalta. On suositeltavaa suojella laajempia kokonaisuuksia, joiden käyttöä ohjataan niin, että alueet säilyvät lepakoille soveltuvina. Lepakkoselvitysten yhteydessä annetut suositukset perustuvat lainsäädäntöön ja EUROBATS-sopimuksen

suosituksiin. Suosituksissa korostetaan saalistusalueiden ja siirtymäreittien tärkeyttä, ja huomioidaan eri lajien fysiologiset edellytykset ja ekologiset tarpeet.

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä tehdyt lepakkoselvitykset ovat yleistyneet. Tuulivoimaloilla voi olla haitallinen vaikutus lepakoihin, sillä niiden lapoihin törmääminen aiheuttaa kuolleisuutta. Suomessa ei ole vielä kansallista ohjeistusta lepakoiden huomioimiseksi tuulivoimaloiden sijoittamisessa. Tuulivoimahankkeissa tulee tehdä vähintään lepakoihin koskeva esiselvitys. Lepakoiden lisääntymisyhdyskunnat ja talvehtimispaikat suositellaan selvittävän 2 kilometrin säteeltä voimaloista ja hankealueesta. Tuulivoimaprojekteissa pitää ottaa huomioon myös lepakoiden muuton aikataulu. Lepakoiden muutto on vilkkaimmillaan touko-kesäkuussa ja elo-syyskuussa. Laajojen tuulivoima-alueiden kartoittamisessa kannattaa hyödyntää passiividetektoreja, ja aktiivikartoituksen voi toteuttaa linja- tai pistelaskentoina parhaita elinympäristöjä painottaen.

Ohjeita tilaajalle – tarkistuslista

- Lue vähintään tämä lista sekä ohjeen tiivistelmä ennen lepakkoselvityksen tilaamista.
- Esiselvityksen tilaaminen alan asiantuntijalta auttaa hahmottamaan kartoitustarvetta ja kartoituksessa käytettäviä menetelmiä. Asiantuntijuutta hyödyntämällä varsinaisesta selvityksestä tulee tarkoituksenmukainen ja oikein mitoitettu.
- Esiselvityksen voi tilata ja toteuttaa mihin aikaan vuodesta tahansa.
- Jo tarjouspyynnössä pitää määritellä, mitä kartoitustyyppisiä selvitys sisältää. Lisääntymis- ja levähdyspaikkojen inventointi, aktiivikartoitus maastossa, passiiviseuranta ja muut menetelmät vaativat kukin työtä ja muita resursseja.
- Tilaa selvitys ajoissa, mielellään jo kevättälvella. Näin kartoittaja voi varmistaa, että projektia varten varataan riittävät ajalliset resurssit ja että mahdollisen pitkäaikaisen passiiviseurannan tarve voidaan huomioida.
- Varaudu siihen, että kattavien lepakkoselvityksien toteuttaminen ja raportointi voivat viedä aikaa ainakin yhden maastokauden, toisinaan jopa vuoden.
- Jos kohdealueella on lepakoiden potentiaalisia talvehtimis- ja esitalvehtimispaikkoja, niiden inventointeja tehdään loka–marraskuulta maaliskuulle.
- Ilmoita hankkeen kannalta kriittiset aikataulut mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jotta kartoittaja pystyy paremmin suhteuttamaan nämä lepakkoselvityksen aikatauluun.
- Huomioi realistiset aikataulut raportoinnissa. Elokuussa useimmat kartoittajat ovat vielä kiinni maastotöissä.
- Informoi selvityksen tekijää hankkeen yksityiskohdista, jotta hän osaa arvioida mahdolliset vaikutukset lepakoiden elinympäristöihin.
- Onko alueella kohteita, joilla liikkuminen on rajoitettua? Informoi näistä kartoittajaa ja pyri auttamaan pääsyn järjestämisessä.
- Hankealueen ollessa hyvin pieni, voi olla tarpeen selvittää sen arvo lepakoille laajemmalla alueella paremman kokonaiskuvan saamiseksi. Alue voidaan esimerkiksi laajentaa käsittämään koko lähimetsäalue tai siihen voidaan ottaa mukaan hankealueeseen liittyviä vesistön osia.
- Lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen etsiminen on työlästä eikä niitä välttämättä löydetä selvityksessä, ellei niiden etsimiseen varata erikseen aikaa.
- Yksi suurimmista haasteista lepakkokartoituksen käytännön toteutuksessa on lepakoiden mieltymys rakennettuihin ympäristöihin, joissa kartoittajan voi olla hankala liikkua (etenkin yöaikaan), mikäli alueet ovat yksityisessä omistuksessa. Tämä rajoite on otettava huomioon kartoituksen tavoitteita määriteltäessä.
- Yleiskaavataarkkuudella selvitykseen rajattava alue on hyvä säilyttää yhtenäisenä ja mahdollisimman laajana. Näin selvityksestä saadaan enemmän hyötyä ja tarkemmat jatkoselvitykset osataan mitoittaa paremmin.
- Tarjouspyynnössä on hyvä määritellä myös se, sisältääkö lepakkoselvityksen raportointi vaikutusten arvioinnin.
- Tilaajalle toimitettavista paikkatiedoista ja mahdollisesti tietokantoihin tallennettavista aineistoista kannattaa sopia projektin alussa.
- Varaudu lisäselvitystarpeisiin, joita kaikkia ei voida ennakoida esiselvitystä ja työsuunnitelmaa tehtäessä.

Sisällys

1. Lepakkokartoitusohje 2023	3
1.1 Tavoitteena laadun parantaminen	3
1.2 Mihin lepakkokartoituksia tarvitaan?	3
1.3 Mikä on lisääntymis- tai levähdyspaikka?	5
1.4 Lepakkokartoituksen käsitteitä	6
2. Suomen lepakoiden ekologiaa	7
2.1 Lepakkolajit	7
2.2 Lepakoiden vuodenvieritys	7
2.2.1 Kevät	7
2.2.2 Kesä	9
2.2.3 Syksy	13
2.2.4 Talvi	13
3. Kartoitustarpeen arviointi ja kartoitustavan valinta	13
3.1 Erilaiset lepakkoselvitykset	13
3.2 Esiselvitys	15
3.3 Laajojen alueiden yleispiirteinen lepakkoselvitys (maakuntataso)	17
3.4 Maisematason yleiselvitys (yleiskaavataso)	17
3.5 Tarkka lepakkoselvitys (asemakaavataso)	17
4. Kartoitusmenetelmät	18
4.1 Yleistä	18
4.2 Päiväpiilojen kartoittaminen	18
4.2.1 Rakennusten tarkastaminen ja tarkkailu	18
4.2.2 Luonnonpiilojen kartoittaminen ja tarkastus	21
4.2.3 Päiväpiilojen tunnistaminen lepakoiden käyttäytymisen perusteella	23
4.2.4 Akustinen ja muu tekninen seuranta	25
4.3 Alueiden kartoittaminen	28
4.3.1 Maastotöiden suunnittelu	28
4.3.2 Aktiivi- ja passiivikartoitus	28
4.3.3 Kartoitusajankohdan valitseminen ja kartoituskierrösten määrä	28
4.3.4 Priorisointi kartoitusalueen sisällä	29
4.3.5 Maastotyöskentely aktiivikartoituksessa	31
4.3.6 Säätilan vaikutus lepakoiden aktiivisuuteen ja kartoituksen ajoittamiseen	32
4.4 Passiiviseuranta	33
4.4.1 Passiiviseurantalaitteiden käyttö	33
4.4.2 Tallenninpaikkojen valinta ja tallentimien sijoittaminen	36
4.5 Talvehtimispaikat	37
4.6 Yleisökyselyt	39
4.7 Muut kartoitukset	40
4.7.1 Lepakoiden pyydystäminen ja radioseuranta	40
4.7.2 DNA-menetelmät	40
4.7.3 Autokartoitukset	40
4.7.4 Linjalaskennat	41
4.7.5 Pistelaskennat	41
5. Osaaminen, välineet ja työturvallisuus	41
5.1 Kartoittajan osaaminen	41
5.2 Välineistö	42
5.3 Detektoritekniikat	44
5.3.1 Heterodyne	45
5.3.2 Taajuusjako ja Zero Crossing	45
5.3.3 Aikalaajennus ja täyspektri	45
5.3.4 USB-mikrofonit	46

5.4 Työturvallisuus	46
5.4.1 Kiipeily	46
5.4.2 Maanalainen työskentely	46
5.4.3 Lepakkoraivotauti ja muut taudit	47
6. Raportointi	47
6.1 Raportin sisältö	47
6.2 Havaintojen tulkinta ja esittäminen	49
6.3 Lisääntymis- ja levähdyspaikkojen esittäminen	52
6.4 Lepakoille tärkeiden alueiden rajaaminen	54
6.5 Alueiden arvottaminen	55
6.6 Aineiston tallentaminen	56
6.7 Suositusten antaminen maankäytön suunnittelua varten	56
7. Tuulivoima ja lepakot	57
Lähteet ja muuta kirjallisuutta	59

1. Lepakkokartoitusohje 2023

1.1 Tavoitteena laadun parantaminen

Lepakkokartoituksia on tehty Suomessa noin kahden vuosikymmenen ajan. Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry. (SLTY) julkaisi vuonna 2011 ensimmäisen lepakkokartoitusohjeen, jota päivitettiin heti seuraavana vuonna. Tämä suositus korvaa ohjeen aiemmat versiot. Ohjetta on laajennettu huomattavasti. Se sisältää muun muassa lepakoiden ekologiaan liittyvää tietoa, jota on karttunut runsaasti edellisen ohjeen julkaisemisen jälkeen. Tavoitteena on parantaa selvitysten laatua ja luoda yhdenmukaisia käytäntöjä. Näin selvitysten perusteella annettavat suositukset perustuvat vakioiduin käytännöin hankittuihin aineistoihin.

Kartoittajilla, tilaajilla ja viranomaisilla on usein epäselvyyttä siitä, millainen lepakkoselvitys kulloinkin tarvitaan, miten selvitys dokumentoidaan ja miten tehtyä selvitystä arvioidaan. Tämän julkaisun tarkoitus on antaa ohjeet laadukkaaseen lepakkoselvityksen suunnitteluun, toteuttamiseen ja raportointiin. Hyvä selvitys tarjoaa riittävät tiedot suunnittelijoille ja päätöksentekijöille sekä muille osallisille, jotka tarvitsevat lepakotietoa ratkaisujensa tueksi.

Tämä suositus antaa tiiviissä muodossa yleistiedot siitä, mitä lepakkokartoituksen tulee sisältää, miten se toteutetaan ja millaista välineistöä eri työvaiheet edellyttävät. Ohje on tarkoitettu ammattilaisille, jotka tekevät maankäyttö- ja rakennushankkeisiin liittyviä lepakkoselvityksiä. Ohjeesta on myös apua hankkeiden toteuttajille, selvitysten tilaajille sekä selvityksiä arvioiville viranomaisille, kansalaisjärjestöille ja muille osallisille.

Suositus on Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen tuottama. Se pohjautuu uusimpiin tutkimuksiin ja ulkomailla hyväksi havaittuihin käytäntöihin, jotka on sovitettu Suomen oloihin. Suosituksessa on huomioitu noin kymmenen viime vuoden aikana karttunut kokemus Suomessa tehdyistä lepakkokartoituksista ja -selvityksistä. Suositusta muokataan ja tarkennetaan tarpeen tullen asiantuntijapalautteen ja uuden tiedon pohjalta.

Ohje ei korvaa kokemusta. Kokenut lepakkokartoittaja voi poiketa ohjeesta, mutta poikkeavat valinnat on perusteltava työn tuloksia käsittelevässä raportissa. Vastaavasti ilman kokemusta, pelkästään nämä ohjeet lukemalla, ei kenestäkään tule pätevää lepakkoselvityksen tekijää. Selvityksen suunnittelu, toteutus ja tulosten asianmukainen tulkinta edellyttävät vankkaa kokemusta nimenomaan lepakoiden parissa työskentelystä.

Lisätietoja lepakkokartoitusten tekemisen hyvistä käytännöistä voi lukea esimerkiksi englanninkielisestä ohjeistuksesta *Bat Surveys for Professional Ecologists – Good Practice Guidelines* (Collins 2016).

1.2 Mihin lepakkokartoituksia tarvitaan?

Tieteellisen tutkimuksen laajenemisesta huolimatta lepakot ovat edelleen melko huonosti tunnettu eliöryhmä. Hyvin tehdyt ja huolellisesti dokumentoidut selvitykset auttavat osaltaan lisäämään ymmärrystä lepakoista, niiden esiintymisestä ja suojelutarpeista. Tiedon karttuminen auttaa suojelutoimien kohdentamisessa oikeaan paikkaan ja oikealla tavalla. Lepakoilla on tärkeä rooli ekosysteemissä hyönteisiä syövinä petoina.

Lepakot ovat Suomessa luonnonsuojelulailla rauhoitettuja. Uusimman, vuonna 2019 valmistuneen uhanalaisuusarvioinnin mukaan ripsisiippa (*Myotis nattereri*) on Suomessa erittäin uhanalainen (EN) ja pikkulepakko (*Pipistrellus nathusii*) vaarantunut (VU) (Liukko ym. 2019). Nämä lajit ovat myös luonnonsuojeluasetuksen mukaan uhanalaisia. Ripsisiippa on lisäksi erityisesti suojeltava laji. Erityisesti suojeltavan lajin säilymiselle tärkeän esiintymispaikan hävittäminen tai heikentäminen on kielletty. Osa Suomessa havaituista

lepakkolajeista on nykytiedon valossa katsottu satunnaisiksi vierailijoiksi, joilla ei ole Suomessa pysyvää, lisääntyvää kantaa. Niiden uhanalaisuutta ei sen vuoksi ole arvioitu (luokka NA arviointiin soveltumaton).

Kaikki Suomen lepakkolajit on kirjattu EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajilistaan, ja niitä koskeva suojelu on saatettu kansallisesti voimaan luonnonsuojelulaissa. Luonnonsuojelulain (49 §) mukaan lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä.

Suomi liittyi Euroopan lepakoiden suojelusopimukseen vuonna 1999 (SopS 104/1999). Tämä EUROBATS-sopimus velvoittaa osapuolimaita huolehtimaan lepakoiden suojelusta lainsäädännöllä sekä tutkimusta ja kartoituksia lisäämällä. Sopimuksen mukaan osapuolimaiden tulee muun muassa tunnistaa lepakoille tärkeät kohteet ja suojella ne häirinnältä ja tuhoutumiselta. Sopimus edellyttää myös pyrkimystä säästää lepakoille tärkeät ruokailualueet sekä siirtymä- ja muuttoreitit. Kuten muutkin kansainväliset suojelusopimukset, EUROBATS-sopimus on sisällytetty Suomen lainsäädäntöön luonnonsuojelulain 4 §:n kautta. Sopimuksen artiklan III keskeiset kohdat on listattu alle:

Perusvelvoitteet

1. Kukin sopimuspuoli kieltää lepakoiden tahallisen pyydystämisen, kiinnipitämisen tai tappamisen ilman sen toimivaltaisen viranomaisen antamaa lupaa.
2. Kukin osapuoli nimeää ne lainkäyttövaltansa alueella sijaitsevat paikat, jotka ovat tärkeitä lepakoiden suojelutilanteen kannalta, mukaan lukien tärkeät suojapaikat. Sopimuspuoli suojelee näitä alueita vahingolta ja häiriöiltä, ottaen huomioon tarpeen vaatiessa taloudelliset ja sosiaaliset näkökohdat. Lisäksi sopimuspuoli pyrkii nimeämäänsä tärkeitä lepakoiden ravinnonsaannin kannalta tärkeitä alueet ja suojelemaan niitä vahingolta ja häiriöiltä.
3. Päättäessään yleisten suojelupäämääriensä mukaisesti elinympäristöjen suojelusta kukin sopimuspuoli kiinnittää riittävästi huomiota lepakoiden kannalta tärkeisiin elinympäristöihin.
4. Kukin sopimuspuoli ryhtyy tarvittaviin toimenpiteisiin lepakoiden suojelun edistämiseksi ja pyrkii edistämään yleistä tietoisuutta lepakoiden suojelun tärkeydestä.
5. Kukin sopimuspuoli nimeää asianmukaisen viranomaisen, jonka tehtävänä on neuvoa lepakoiden suojelua ja hoitoa koskevissa kysymyksissä, erityisesti rakennuksissa olevien lepakoiden osalta. Sopimuspuolet vaihtavat tietoja kokemuksistaan näissä asioissa.
6. Kukin sopimuspuoli ryhtyy tarpeellisina pitämiinsä lisätoimenpiteisiin suojellakseen lepakoiden populaatioita, joihin se kokee kohdistuvan uhkaa ja raportoi VI artiklan mukaisesti näistä toimenpiteistä.
7. Kukin sopimuspuoli edistää asianmukaisesti lepakoiden suojelua ja hoitoa koskevia tutkimusohjelmia. Sopimuspuolet neuvottelevat keskenään tällaisista tutkimusohjelmista ja pyrkivät koordinoimaan tällaisia tutkimus- ja suojeluohjelmia.
8. Kukin sopimuspuoli, tarkastaessaan torjunta-aineita käyttöä varten, arvioi tarvittaessa näiden aineiden mahdollisia vaikutuksia lepakoihin ja pyrkii siihen, että lepakoille erittäin myrkylliset puunkäsittelyaineet korvataan vaarattomammilla vaihtoehdoilla.

Koko EUROBATS -sopimus löytyy Finlex-verkkopalvelusta:

https://www.finlex.fi/fi/sopimukset/sopsteksti/1999/19990104/19990104_2

Maankäyttö- ja rakennuslaki edellyttää riittävien selvitysten tekemistä kaavoitustyön pohjaksi ja luonnonarvojen vaalimista, eikä erityisiä luontoarvoja saa hävittää. Jotta lepakkolajien elinympäristövaatimukset voidaan huomioida maankäytön suunnittelussa, tarvitaan pohjatiedoksi luotettavaa kartoitusaineistoa. Lepakkoselvitykset ovat osa luontokartoituksia ja lepakkoselvityksen tarve tulee aina arvioida suunnitelmia laadittaessa.

Lisäksi eri oikeusasteet ovat tehneet lepakoihin, niiden huomioimiseen ja käytettyjen lepakkoaineistojen riittävyteen liittyviä päätöksiä maankäytön suunnittelussa.

1.3 Mikä on lisääntymis- tai levähdyspaikka?

Luontodirektiivin tavoitteena on sen piiriin kuuluvien lajien suojelun tason säilyminen suotuisana tai sellaiseksi saattaminen. Tähän pyritään esimerkiksi direktiivin kattaman lajijoukon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen suojelulla. Direktiivin tarkoittamat lisääntymis- ja levähdyspaikat ovat eläimen elinkierron kannalta olennaisia paikkoja. Niitä voidaan pitää lajin koko elinympäristön tärkeimpinä osina.

Luontodirektiivissä tai sen tulkintaohjeessa (European Commission 2021) ei ole kuitenkaan annettu suoria lajikohtaisia ohjeita tai määrittelyjä siitä, mikä tarkalleen ottaen on kunkin lajin lisääntymis- tai levähdyspaikka, vaan kunkin maan viranomaisille on jätetty tulkinnanvaraa. Direktiivin liitteessä IV(a) on lueteltu yli 400 eläinlajia, joista noin kymmenesosa tavataan Suomessa.

Käsitteitä *lisääntymis-* tai *levähdyspaikka* ei myöskään pidä tulkita sananmukaisesti. Levähtäminen ei siis tarkoita hengähtämistä puun oksalla, eikä lisääntymispaikalla tarkoiteta välttämättä tiukkarajaisesti jokaista paikkaa, jossa lepakoiden parittelu tai synnyttäminen tapahtuu. Paikalla pitää olla myös laajempaa ekologista merkitystä lajin suojelun kannalta (kuva 1).



Kuva 1. Yksittäinen lepakko mahtuu hyvin pieneen tilaan. Tällaisia paikkoja on yleensä tarjolla rajattomasti, eikä kyseessä välttämättä ole tiukasti suojeltu lisääntymis- tai levähdyspaikka. Kuvassa on kaksi pohjanlepakkoa (Rasmus Karlsson).

Tulkinta lisääntymis- ja levähdyspaikoista sekä niihin kohdistettavien suojelutoimien osoittaminen kuuluvat viranomaiselle. Tulkinta suhteutetaan aina direktiivin tavoitteeseen, kyseessä olevaan lajiin ja kuhunkin tapaukseen liittyviin muuttujiin direktiivin yleisestä tavoitteesta tinkimättä. Suojelutoimien on tarkoitettu olevan tiukkoja, mutta tavoitteen saavuttamista edesauttavia. Lieventävät seikat eivät automaattisesti poista lisääntymis- tai levähdyspaikan statusta, vaan ne otetaan yleensä huomioon vasta poikkeuslupamenettelyssä. Tarvittaessa luontodirektiivin sisältö määrittyy tarkemmin vasta EY-tuomioistuimen antamien ratkaisujen perusteella. Suomen oloihin sovellettua lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja koskevaa tulkintaohjetta valmistellaan Luonnontieteellisessä keskusmuseossa. Muiden luontodirektiivin IV liitteen lajien osalta ohjeita löytyy julkaisusta Nieminen & Ahola 2017.

Tässä kartoitusohjeessa lisääntymis- ja levähdyspaikalla viitataan vain luontodirektiivin tarkoitamiin, tiukasti suojeltuihin paikkoihin. Päiväpiiloiksi ja talvehtimispaikoiksi kutsutaan paikkoja, joissa lepakoita on havaittu tai jotka saattavat sellaisiksi soveltua. Tätä jakoa suositellaan käytettäväksi myös kartoitusraporteissa siten, että käsitteitä lisääntymis- tai levähdyspaikka käytettäessä mainitaan selvästi, onko kyseessä viranomaisen vai kartoittajan tekemä tulkinta. Luontodirektiivin kannalta päiväpiilon ja talvehtimispaikan status voi olla epäselvä. Jos päiväpiiloon tai talvehtimispaikkaan kohdistuu toimenpiteitä, paikan status tulee aina varmistaa viranomaiselta.

Lisääntymis- ja levähdyspaikkojen käsittelystä kartoitusraporteissa annetaan ohjeita kappaleessa 6.3.

1.4 Lepakkokartoituksen käsitteitä

Aamuparveilu: Ainakin suurimmissa siippayhdyskunnissa havaittava yksilöiden parveilu päiväpiilon edustalla aamuyöllä yhdyskuntaan palatessa ennen auringonnousua.

Aktiivikartoitus: Detektorikartoitus eli lepakoiden havainnointi, jota tehdään ultraääni-ilmaisimella ja visuaalisesti eri puolilla selvitysalueetta aktiivisesti liikkuen.

Havaintopiste: Kartalla näkyvä lajikohtainen paikkatietopiste, josta kartoittaja on havainnut lepakon.

Kartoituskierros: Kartoitettavan alueen kattava läpikäynti kertaalleen. Kierros voi sisältää useampia kartoitusöitä alueen koosta riippuen.

Kevätmuutto: Pitkiä matkoja muuttavien lepakkolajien (Suomessa lähinnä pikkulepakko) saapuminen lisääntymisalueilleen touko-kesäkuussa. Keväällä havaitut lepakkomäärät ovat tyypillisesti syksyä pienempiä.

Kohde: Käytetään raporteissa yleensä viitattaessa lepakoiden päiväpiiloon tai mahdolliseen päiväpiiloon, esimerkiksi rakennukseen, kellariin, puuhun tai kallionrakoon. Kartoitusalueetta voidaan kutsua myös kohdealueeksi.

Käsidetektor: Kädessä pidettävä, lepakoiden ultraääniä visuaalisesti ja/tai akustisesti muuntava laite, jonka informaatiota voidaan tallentaa.

Lisääntymis- tai levähdyspaikka: Luontodirektiivin käsite (juridinen).

Passiividetektor: Ultraäänitallennin, joka kerää muistikortille sijoituspaikkansa ultraääniä. Käytetään erityisesti pitkäaikaisseurantoihin, mutta myös yksittäisten öiden lepakkoaktiivisuuden dokumentointiin

Passiiviseuranta: Itsenäisesti toimivilla laitteilla, yleensä ultraäänitallentimilla, tapahtuva lepakoiden havainnointi ja tarkkailu. Passiiviseurantaa voidaan tehdä myös esimerkiksi kameralla ja liiketunnistimilla.

Päiväpiilo: Piilopaikka, jossa lepakko tai lepakot viettävät päivää eli päivehtivät. Lepakot voivat päivehtiiä esimerkiksi rakennuksissa, tikankoloissa, kaarnanraoissa ja muissa onkaloissa. Piilossa voi olla yksi tai useampi lepakko ja se voi olla säännöllisessä tai satunnaisessa käytössä. Huomaa, että kaikki lepakoiden käyttämät päiväpiilot eivät ole luontodirektiivin tarkoittamia lisääntymis- tai levähdyspaikkoja (ks. kpl 1.3).

Saalistusalue: Alue, jossa lepakot saalistavat säännöllisesti. Lepakoiden ruokailualue.

Siirtymäreitti: Vakituiseksi osoitettu lepakoiden kulkureitti, kriittinen yhteys useimmiten päiväpiilon ja tärkeän saalistusalueen välillä.

Syysmuutto: Pitkän matkan muuttajien (Suomessa lähinnä pikkulepakko) siirtyminen talvehtimisalueilleen. Alkaa elokuun lopulla ja huipentuu syyskuussa.

Syysparveilu: Siippojen ja mahdollisesti muiden lajien kerääntyminen elo–syyskuussa suuriin ryhmiin. Ilmiö liittyy paritteluun. Suomessa ilmiö tunnetaan huonosti, ja vasta muutama tärkeä parveilupaikka on tiedossa.

Talvehtimispaikka: Paikka, jossa lepakko viettää talveaan ja horrosta. Esimerkiksi kellari, luola, bunkkeri, kallionrako tai kivenkolo. Kaikki talvehtimispaikat ovat suojeltuja silloin, kun lepakko käyttää sitä. Talvehtimispaikka saattaa olla vain satunnaisesti käytössä, eikä välttämättä kuulu luontodirektiivin tarkoitamiin lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin.

Yhdyskunta: Poikasten hoitamista tai levähtämistä varten muodostunut usean lepakon ryhmä, kolonia. Lepakot voivat myös talvehtia yhdyskuntana.

2. Suomen lepakoiden ekologiaa

2.1 Lepakkolajit

Suomessa on tavattu 14 lajia, joista vain osan tiedetään lisääntyvän maassamme. Muutamasta lajista on lähinnä yksittäisiä havaintoja. Lajien levinneisyyksistä saa tietoa julkaisusta *Atlas of Finnish Bats* (Tidenberg ym. 2019) sekä portaalista *laji.fi*. Suomen lepakkolajisto on esitelty taulukossa 1.

2.2 Lepakoiden vuodenkierto

Lepakot ovat salaperäisiä nisäkkäitä. Ne ovat yöaktiivisia ja liikkuvat nopeasti paikasta toiseen. Lepakoiden kartoittaminen poikkeaa paljon esimerkiksi muiden nisäkäsiiryhmien ja lintujen kartoittamisesta, koska ne voivat liikkua laajalla alueella yhdenkin yön aikana. Kartoittajalle oleellista on ymmärtää lepakoiden vuosi- ja vuorokausirytmii sekä eri lepakkolajien ominaispiirteistä johtuvat erot niiden liikkuvuudessa ja elinympäristönsä hyödyntämisessä, jotta hän osaa etsiä lepakoita oikeasta paikasta oikeaan aikaan ja tulkita havaintonsa oikein (kuva 2).

2.2.1 Kevät

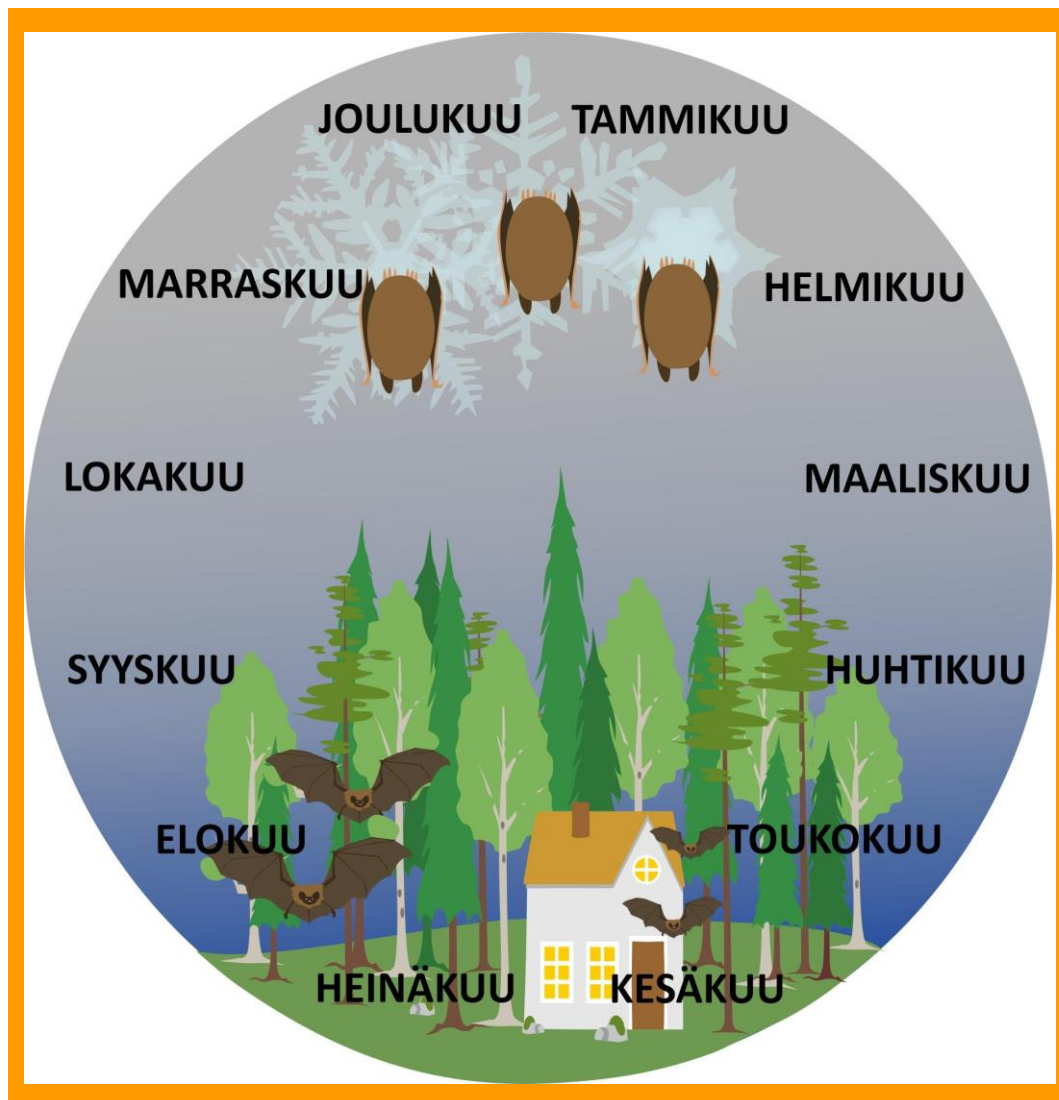
Kaikki Suomessa tavattavat lepakkolajit käyttävät ravinnokseen hyönteisiä, lähinnä pieniä surviaissääskiä, vesiperhosia, yöllä lentäviä mittareita ja pieniä kovakuoriaisia. Kun lepakot heräävät talvihorroksesta, keskimäärin huhtikuussa, niiden on tärkeää saada riittävästi ravintoa täydentääkseen talvella kuluttamiaan ravintovarastoja. Naaraat heräävät horroksesta

yleensä aiemmin kuin koiraat, sillä niiden on saatava runsaasti ravintoa voidakseen synnyttää ja imettää poikasiaan. Keväällä ja alkukesällä ravintoa ei ole tarjolla runsaasti tai sitä on vain paikoitellen, ja yöt ovat usein kylmiä. Lepakoiden on tällöin etsittävä ravintoa liikkuvammalla strategialla kuin myöhemmin kesällä, ja kylminä öinä ne voivat myös vaipua horrokseen. Lepakoiden havainnointi huhti–toukokuussa on olosuhteille herkkää, mutta suotuisina öinä hyvillä ruokailupaikoilla voi olla runsaasti lepakoita liikkeellä.

Muista lajeistamme poiketen korvayököillä parittelua ja siihen liittyvää parveilua tapahtuu myös keväällä.

Taulukko 1. Suomen lepakkolajisto. Lisäksi Suomessa on tehty äänihavaintoja rusoisolepakosta (*Nyctalus lasiopterus*) sekä vaivaislepakosta (*Pipistrellus pipistrellus*). Vaivaislepakon erottaminen pikkulepakosta ilman sosiaalisia ääniä on epävarmaa. Vaivaislepakko on eteläinen laji, jonka esiintymistä Suomessa ei nykytiedon mukaan pidetä todennäköisenä.

Laji	Lisääntyy Suomessa	Yleisyys	Levinneisyys	Talvehtiminen
Pohjanlepakko, <i>Eptesicus nilssonii</i>	kyllä	yleinen, runsaslukuinen	koko Suomi	kyllä
Etelänlepakko, <i>Eptesicus serotinus</i>	ei	satunnaisharhailija	-	ei
Isoviiksisiippa, <i>Myotis brandtii</i>	kyllä	yleinen, runsaslukuinen	Etelä- ja Keski-Suomi	kyllä
Lampisiippa, <i>Myotis dasycneme</i>	todennäköisesti	paikallinen, harvalukuinen	kaakkoinen	mahdollisesti
Vesisiippa, <i>Myotis daubentonii</i>	kyllä	yleinen, runsaslukuinen	napapiirin eteläpuolinen	kyllä
Viiksisiippa, <i>Myotis mystacinus</i>	kyllä	yleinen, runsaslukuinen	Etelä- ja Keski-Suomi	kyllä
Ripsisiippa (EN), <i>Myotis Nattereri</i>	kyllä	paikallinen, harvalukuinen	eteläinen	kyllä
Isolepakko, <i>Nyctalus noctula</i>	mahdollisesti	säännöllinen harhailija	-	ei
Pikkulepakko (VU), <i>Pipistrellus nathusii</i>	kyllä	harvalukuinen	Etelä- ja Länsi-Suomi, harhailevana lähes koko maassa	mahdollisesti osa yksilöistä jää talvehtimaan
Kääpiölepakko, <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	ei	säännöllinen harhailija	-	ei
Korvayökkö, <i>Plecotus auritus</i>	kyllä	yleinen	Etelä- ja Keski-Suomi	kyllä
Kimolepakko, <i>Vespertilio murinus</i>	mahdollisesti	säännöllinen harhailija	-	viime vuosina joitain havaintoja talvikaudelta



Kuva 2. Lepakon vuodenvieritys (Anna Blomberg).

2.2.2 Kesä

Lisääntyminen

Loppukevään ja alkukesän aikana lepakot siirtyvät kesäaikaisille elinalueilleen. Koska päiväpiilot sijaitsevat Suomessa usein rakennuksissa, havaitaan suurimmat lepakkotiheydet keskikesällä yleensä rakennettujen alueiden liepeillä. Lisääntyvät naaraslepakot muodostavat yhdyskuntia, joissa ne synnyttävät ja huolehtivat poikasistaan. Lepakoiden synnytyssajankohta ajoittuu Suomessa kesä–heinäkuulle. Se voi vaihdella suuresti vuosien, alueiden, lajien ja jopa saman lajin eri yksilöiden välillä. Poikaset kehittyvät kaikilla lajeilla lentokykyisiksi noin kuukaudessa, mutta ovat sen jälkeen vielä jonkin aikaa riippuvaisia emostaan.

Koiraiden kesäaikaisesta elämästä tiedetään vähemmän. Ne elävät useimmiten yksin tai pieninä ryhminä eivätkä ole naaraiden lailla sitoutuneita yhteen asuinpaikkaan.

Suurimmat naarasyhdykunnat ovat usein varsin pysyviä, mutta myös naaraat poikasineen voivat vaihtaa paikkaa kesän aikana, useimmiten viimeistään poikasten ollessa lentokykyisiä. Tarvittaessa emo voi kantaa lentokyvyttömän poikasensa mukanaan. Piilon vaihto liittyy loistaakan vähentämiseen. Yksilöillä saattaa olla elinpiirillään tiedossa useita sopivia piilopaikkoja, joita ne käyttävät vuorotellen.

Pohjanlepakkoyhdyskunnat voivat koostua joskus vain muutamista naaraista. Pohjanlepakko on melko aikainen lisääntyjä, jonka synnytys saattaa ajoittua jo kesäkuun alkupuolelle. Ne myös poistuvat yhdyskunnistaan yleensä nopeasti poikasten vartuttua ja hajaantuvat pienempiin ryhmiin, mikä on syytä ottaa huomioon lisääntymispaikkoja etsittäessä. Mikäli kohteessa oletetaan olevan pohjanlepakkoyhdyskuntia, ne tulisi inventoida viimeistään heinäkuun puolivälissä. Joskus yhdyskunnat saattavat siirtyä toissijaisiin päiväpiiloihin jo tätäkin aiemmin. Toisaalta on havaintoja suurista, useiden kymmenien pohjanlepakkonaaraiden yhdyskunnista, jotka ovat pysyneet koossa elokuun alkupäiviin asti.

Siipat synnyttävät keskimäärin myöhemmin kuin pohjanlepakko. Niiden yhdyskunnat ovat usein suurempia ja myös pysyvät koossa pidempään. Tiedetään tapauksia, joissa vesisiippanaaras on ollut kantavana vielä heinäkuun lopulla ja syyskuussa on havaittu lentokyvytön isoviiksisiipan poikanen, mutta nämä lienevät poikkeuksia. Siippayhdyskunnatkin olisi syytä tarkastaa viimeistään elokuun alkupuolella ja tällöinkin on huomioitava, että yhdyskunta saattaa olla jo siirtynyt pois alkuperäisestä paikastaan.

Korvayököllä synnytsajankohdan tiedetään niin ikään vaihtelevan suuresti. Heinäkuun puolivälissä pöntöistä on löydetty niin lentokykyisiä kuin lähes vastasyntyneitä korvayökön poikasia.

Pikkulepakoita on lisääntymisaikaan löydetty Suomesta useimmiten siippayhdyskuntien seasta, mistä niitä saattaa olla hyvin vaikea havaita ilman äänitallennetta.

Saalistusalueet

Veden läheisyyttä pidetään tärkeänä useimmille lepakkolajeille. Erityyppiset vesistöt tarjoavat lepakoille ravintoa eri aikaan kaudesta. Myös metsät ovat etenkin keskikesällä tärkeitä saalistusympäristöjä kaikille lajeillemme. Jotkin lajit tarvitsevat kesän valoisimpaan aikaan suojaista kulkureittejä päiväpiilojen ja saalistusalueiden välillä. Tällaisia valoa karttavia lajeja ovat siipat ja korvayökkö. Sen sijaan avoimen tilan saalistajat pohjanlepakko ja pikkulepakko voivat keskikesällä ylittää laajoja aukeita, vaikka nekin saalistavat tähän aikaan mieluiten puustoisilla alueilla.

EUROBATS-julkaisussa (Kyheröinen ym. 2019) esitellään eri lajeille tärkeitä saalistusympäristöjä, huomioita kulkureiteistä ja suosituksia lajien huomioimiseksi maankäytössä. Yleisesti monipuoliset ja pienipiirteiset alueet ovat lepakoille hyviä. Ne tarjoavat hyönteisravintoa eri aikaan kesästä ja erilaisissa sääolosuhteissa. Vain yhtä elinympäristötyyppiä sisältävät suuret alueet, esimerkiksi laajat talousmetsät, ovat heikompia. Yksipuolisissa tai ihmisen paljon muokkaamissa ympäristöissä lepakot keskittyvät saalistamaan harvoille hyville ruokailupaikoille, jolloin tiheydet voivat olla paikoitellen korkeita, kun taas monimuotoisilla ja luonnonmukaisilla alueilla lepakot hajaantuvat laajalle alueelle ja vaikutelma niiden lukumäärästä saattaa olla todellisuutta pienempi.

Hyvät saalistusalueet päiväpiilon lähellä ovat tärkeitä erityisesti kantaville ja imettäville naaraille. Monilla lajeilla naaraat valtaavat parhaat ruokailualueet ja niiden läheisyydessä sijaitsevat päiväpiilot. Vähän liikkuvilla lajeilla, kuten viiksi- ja isoviiksisiipoilla, ruokailualueet sijaitsevat yleensä noin kahden neliökilometrin kokoisen alueen sisällä yhdyskunnasta. Pohjanlepakon taas tiedetään radioseurantatutkimusten perusteella saalistavan yli 10 kilometrin päässä päiväpiilostaan, mutta imettävät naaraat pysyttelevät huomattavasti lähempänä yhdyskuntaa, koska ne käyvät pitkin yötä imettämässä poikasiaan.

Loppukesällä lepakot levittäytyvät tasaisemmin erilaisiin ympäristöihin, ja niitä voi havaita lähes missä tahansa. Tämä johtuu kahdesta asiasta: 1) Lisääntymisyhdyskunnat hajaantuvat ja poikaset alkavat levittäytyä uusille elinalueille. Emotkaan eivät enää ole sidottuja

ruokailemaan vain yhdyskuntien lähellä. 2) Yöt pimenevät ja pidentyvät. Lepakot ehtivät lentää yön aikana pidempiä matkoja. Myös valoa karttavat siipat ja korvayökkö voivat ylittää aukeita alueita ja etsiä ravintoa sieltä, missä sitä kulloinkin on parhaiten tarjolla. Vesisiipat voivat loppukesän tyyninä öinä saalistaa avoimilla selkävesillä kaukana rannasta ja viiksisiippalajit metsien lisäksi esimerkiksi niittyjen, peltojen ja jopa valaistujen pihojen reunamilla. Pohjanlepakolle on loppukesällä tyypillistä saalistaa sekä vesistöjen ja peltojen yllä että taajamissa katuvalojen ympärillä valon houkuttamia hyönteisiä, ja metsissä pohjanlepakoiden tiheys on jo elokuussa usein hyvin alhainen.

Lepakoiden siirtyminen suojaisemmilta avoimemmille saalistusalueille on ilmiö, joka tapahtuu myös yön sisällä. Varsinkin siipat saattavat alkuyöstä ruokailla puustoisilla alueilla ennen siirtymistään pimeyden turvin avoimemmille paikoille, kuten rannoille. Tuulisina öinä ne saattavat pysyä koko yön metsän suojissa vielä loppukesälläkin.

Päiväpiilot

Rakennukset

Lepakoiden käyttämiä päiväpiiloja ovat monenlaiset rakennukset kuten talot, mökit, vajat, autotallit, kirkot ja teollisuusrakennukset. Lepakoille sopivia tiloja voi olla rakennuksen eri osissa kuten kattorakenteissa (kuvat 3 ja 4) tai seinissä. Lajeistamme urbaaneimman, pohjanlepakon, yhdyskuntia voi olla kerrostalojen vinteilä kaupunkien keskustoissa, ja niitä on löydetty myös lämmityslaitoksista ja korkeiden tiilisavupiippujen vaipparakenteista.

Suomessa tiukimmin rakennuksiin sidoksissa vaikuttavat olevan pohjanlepakko sekä siippojen suuret yhdyskunnat, jotka tarvitsevat paljon tilaa. Myös korvayökkö ja pikkulepakko käyttävät rakennuksia. On tavallista, että useampi lepakkolaji käyttää rakennusta samaan aikaan.

Yleinen harhaluulo on, että lepakot käyttäisivät pelkästään vanhoja rakennuksia. Rakennuksen sopivuus lepakoille ei kuitenkaan riipu niinkään iästä tai käyttötarkoituksesta, vaan rakennustavasta ja siitä, onko lepakoille sopivia koloja tarjolla. Uudemmat rakennukset ovat keskimäärin tiiviimpiä, mutta ainakin pohjanlepakolle sopivia rakoja voi niistä löytyä.



Kuva 3. Korvayökkö keskiaikaisen kivikirkon ullakon kattorakenteissa, lautojen välissä (Eeva-Maria Tidenberg).



Kuva 4. Korvayököjä keskiaikaisen kirkon ullakon puisen sisäkaton harjassa (Eeva-Maria Tidenberg).



Kuva 5. Korvayökö jättää päiväpiilonsa linnunpöntössä (Rasmus Karlsson).

Muut piilot

Luonnonpiiloja voivat kesäaikaan olla tikankolot ja erilaiset halkeamat puissa. Viiksisiippalajien lisääntymisyhdyskuntia ei juuri tunneta luonnonpiiloista, mahdollisesti koska riittävän suuria luonnonkoloja on harvassa. Vesisiippa ja korvayökkö käyttävät muita lajeja useammin päiväpiiloinaan tikankoloja sekä onttoja puita ja voivat myös synnyttää näissä poikasensa. Näilläkin lajeilla suurimmat yhdyskunnat tunnetaan kuitenkin rakennuksista. Myös pohjanlepakkoyhdyskuntia on löydetty ontoista puista, ja pienet pohjanlepakkoryhmät saattavat käyttää tikankoloja.

Lyhytaikaisempia kesäpiiloja ovat esimerkiksi irtoavan kaarnan aluset, jotka ovat erityisesti viiksisiippalajien suosiossa. Kallionkoloja ja vanhoja kivisiltoja käyttävät kesäaikaan ainakin vesisiipat. Lepakon- ja linnunpöntöt jäljittelevät joko tikankoloja tai rakomaisia halkeamia ja ovat rinnastettavissa vastaaviin luonnonpiiloihin (kuva 5).

2.2.3 Syksy

Syksyllä siipat kerääntyvät syysparveilupaikoille elokuun puolivälistä alkaen. Ilmiö liittyy luultavasti lisääntymismenoihin ja talvehtimipaikan etsintään. Ne eivät kuitenkaan siirry suoraan parveilun jälkeen talvehtimaan. Syysparveilu on yleistä Keski-Euroopassa, mutta Suomesta tunnetaan vain muutama parveilupaikka. Tunnetut parveilupaikat ovat suuria luolia, joita Suomessa on vähän. Ei tiedetä, millaisia parveilupaikat ovat niillä alueilla, joilta luolat puuttuvat.

Eräiden lajien koiraat perustavat syysreviirejä, joihin ne houkuttelevat naaraita parittelemaan. Parittelupaikkana saattaa toimia esimerkiksi puunkolo tai pönttö. Tällaista käyttäytymistä tunnetaan pohjanlepakolta, pikkulepakolta ja isolepakolta.

Syksyllä ja keväällä lepakoilla on kausipiiloja, joissa ne oleskelevat ennen varsinaiseen talvehtimipaikkaan siirtymistä tai sen jälkeen. Tällaiset piilot ovat joko väliaikaisia tai vuodesta toiseen käytettyjä. Ne voivat olla esimerkiksi kellareita, halkopinoja, puunkoloja, kivenkoloja ja rakennuksia. Tyypillisesti kevät- ja syyspiilot ovat melko suorassa kosketuksessa ulkoilmaan. Esimerkiksi oveton vanha kellari saattaa soveltua kausipiiloksi muttei varsinaiseksi talvehtimipaikaksi.

2.2.4 Talvi

Kaikki Suomessa tavattavat lepakkolajit viettävät talven horroksessa. Suurin osa lepakoistamme jää talvehtimaan Suomeen kallionkoloihin, kivikoihin, luoliin, kellareihin, bunkkereihin ynnä muihin maanalaisiin tiloihin. Horros alkaa lajista ja talven etenemisestä riippuen loka–joulukuussa. Eräät lajit muuttavat talveksi Keski-Eurooppaan, missä ne horrostavat puunkoloissa tai rakennuksissa. Tällaisia ovat pikku-, kääpiö-, kimo- ja isolepakko. Pikku- ja kimolepakosta on viime vuosina tehty talviaikaisia havaintoja Suomessa, joten näiden lajien levinneisyysalue saattaa olla siirtymässä pohjoiseen.

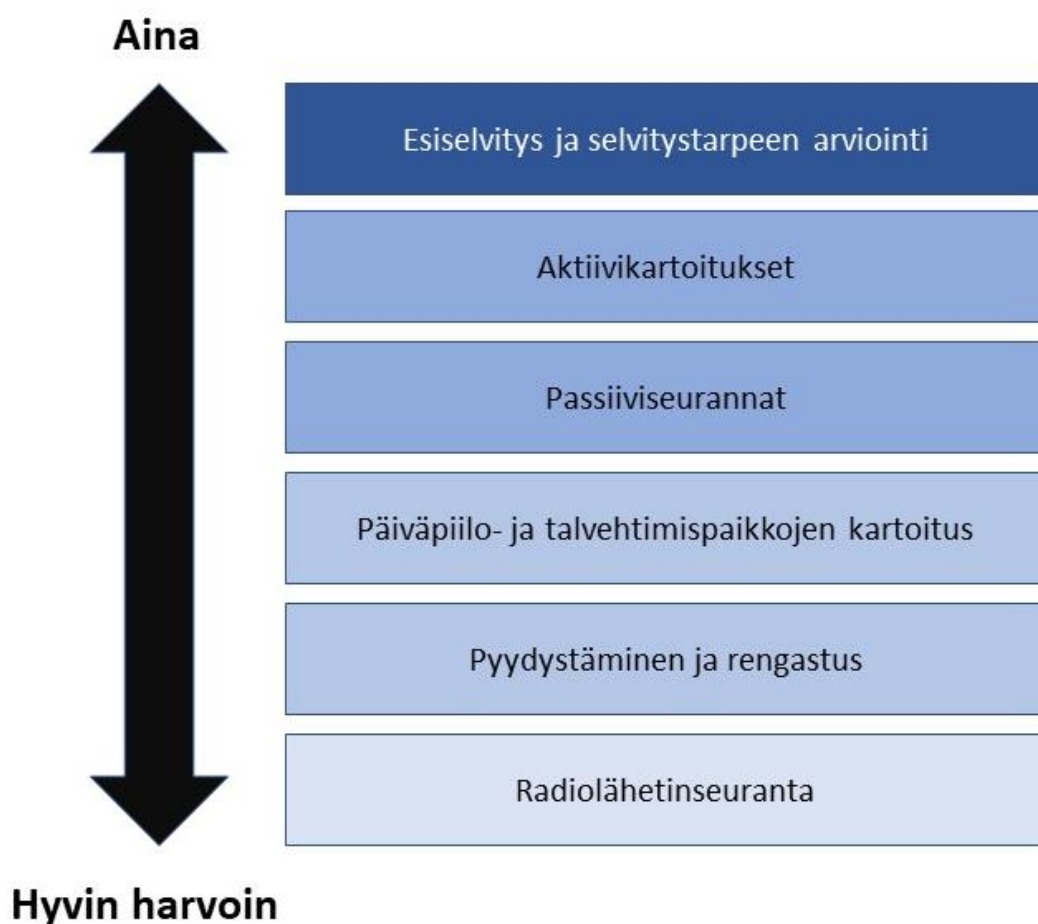
3. Kartoitustarpeen arviointi ja kartoitustavan valinta

3.1 Erilaiset lepakkoselvitykset

Lepakkoselvityksissä käytetään useita kartoitus- ja inventointimenetelmiä, joiden avulla selvitetään lepakoiden elinkierron kannalta merkittäviä kohteita (kuva 6). Lepakkoselvityksen tavoitteena on antaa riittävät tiedot kohdealueen lepakkolajistosta ja eri lajien kannalta merkittävistä alueista hankkeen tai suunnitelman vaikutusten arviointia varten.

Lepakkoselvityksen laajuuteen ja toteuttamistapaan vaikuttavat alueen arvioitu merkitys lepakoille sekä suunniteltu maankäyttö.

Jos alue luontotyyppiensä perusteella vaikuttaa lepakoille sovelialta elinympäristöltä tai alueella on lepakoille soveltuvia lisääntymis-, päiväpiilo- tai talvehtimispaikkoja, voi selvitykseen olla tarpeen sisällyttää useita kartoitusmenetelmiä. Jos taas alueella on vähän mahdollisia lisääntymis- tai ruokailualueita, voi aktiivikartoitus tai pelkkä asiantuntija-arvio alueen soveltuvuudesta lepakoille kartta- ja luontotyyppitietojen ja/tai maastokatselmuksen perusteella antaa riittävän pohjan lepakoiden huomioimiselle maankäytön suunnittelussa.



Kuva 6. Lepakkoselvityksissä käytettävien kartoitusmenetelmien yleisyys (SLTY ry).

Kartoitusmenetelmistä tavanomaisin on yöaikaan ultraäänidetektorilla tehtävä aktiivikartoitus, jonka avulla pyritään tuottamaan perustietoa alueen lepakkolajistosta sekä eri lajien esiintymis- ja ruokailualueista. Aktiivikartoituksia on yleensä tarpeen täydentää esimerkiksi lisääntymis- tai talvehtimispaikkojen kartoittamisella ja passiiviseurantalaitteilla tehtävällä seurannalla, joka tuottaa tietoa lepakoiden esiintymisen ajallisesta vaihtelusta selvitysalueella. Asemakaavoihin, rakennuslupiin ja maa-aineslupiin liittyvissä selvityksissä yksityiskohtaisen kartoituksen tarve kasvaa.

Tavanomaisissa lepakkoselvityksissä eivät ole tarpeen kaikki tutkimusmenetelmät, kuten rengastus ja radiolähetinseuranta. Sen sijaan näiden käyttö voi olla tarpeen, jos tavoitteena on tuottaa kohdennettua tietoa tietyn lajin tai sen yksilöiden käyttäytymisestä selvitysalueella.

Selvitykset on jaettu seuraavassa tarkkuuden ja tavoitteiden perusteella esiselvityksen lisäksi kolmeen tasoon, jotka noudattavat pääpiirteittäin suunnittelualueen pinta-alaa. Selvitystarkkuus ja -tarve määräytyvät lopulta suunnitellun maankäytön mahdollisten vaikutusten perusteella riippumatta hankealueen laajuudesta.

Lepakot ovat kokoonsa nähden huomattavan pitkäikäisiä nisäkkäitä. Yhden yksilön elinpiiri voi säilyä samana jopa vuosikymmeniä. Lajista ja yksilöstä riippuen kesäaikainen elinpiiri voi olla laajuudeltaan muutamista hehtaareista useisiin neliökilometreihin ja talvehtimispaikkoihin siirtyminen laajentaa elinpiiriä entisestään. Maankäytön vaikutuksia tuleekin arvioida pitkävaikutteisina ja kumulatiivisina. Arviossa tulee ottaa huomioon ympäröivälle alueelle ulottuvat maankäytön vaikutukset. Selvitys tulisi suunnitella hankkeen mahdollisten lepakoihin kohdistuvien vaikutusten mukaan ja käytetyn työpanoksen tulisi olla suhteessa mahdollisiin vaikutuksiin. Selvityksen tekijää on informoitava hankkeen yksityiskohdista siinä määrin, että hän osaa arvioida mahdolliset vaikutukset ja mitoittaa selvityksen oikein (taulukko 2).

Taulukko 2. Maankäytön mahdolliset vaikutukset lepakoihin.

Häiriön lisääntyminen:	Vaikutukset päiväpiiloihin:	Vaikutukset ruokailualueisiin ja siirtymäreitteihin:
• ääni • valo • liikenne	• kulun estyminen • olosuhteiden muuttuminen • piilon häviäminen	• häviäminen • sirpaloituminen • yhteyksien heikkeneminen

3.2 Esiselvitys

Esiselvitys on kartta- ja ilmakuvatarkasteluna sekä mahdollisesti maastokäyntinä tehtävä arvio alueen lepakoille sopivista elinympäristöistä ja päiväpiiloista. Esiselvityksen voi tehdä mihin aikaan vuodesta tahansa. Esiselvityksen yhteydessä mahdollisesti ilmennyt tarve tarkempaan selvitykseen saattaa olla toteutettavissa vasta seuraavalla maastokaudella, sillä aktiivikartoitukset tehdään lepakoiden lentokaudella touko–syyskuussa.

Kokenut kartoittaja voi arvioida selvitystarpeen tutustumalla alueen karttoihin, ilmakuviin, puustotietoihin, rakennuskantaan sekä aiempiin tietoihin alueen lepakoista. On kuitenkin huomioitava, että lepakoista on lähes poikkeuksetta huomattavasti vähemmän havaintotietoja julkisissa tai viranomaisten tietokannoissa kuin monesta muusta lajiryhmästä. Jos esiselvityksessä todetaan alueella olevan hyvin vähän lepakoille sopivaa elinympäristöä eikä lainkaan potentiaalisia päiväpiilopaikkoja, voidaan varsinaiset maastoinventoinnit jättää perustellusti tekemättä. Joskus näin voidaan toimia myös tapauksissa, joissa kohde on niin pienialainen ja eristynyt, ettei sillä todennäköisesti ole lepakoille ekologista merkitystä. Esiselvityksen tekeminen on usein perusteltua ainakin laajoja alueita koskevissa selvityksissä, joissa osa alueesta voidaan esiselvityksen perusteella rajata kartoituksen ulkopuolelle. Näin säästyy myös resursseja. Kartoitustarpeen arviointi tulee jättää kokeneen asiantuntijan tehtäväksi.

Esimerkkejä selvityksen tarkkuuteen vaikuttavista tekijöistä on esitetty kuvassa 7.



Kuva 7. Kartoituksen tarkkuuteen vaikuttavat tekijät (SLTY ry).

3.3 Laajojen alueiden yleispiirteinen lepakkoselvitys (maakuntataso)

Laajojen alueiden yleispiirteisen lepakkoselvityksen pääasiallisia työkaluja ovat erilaiset kaukokartoitusaineistot sekä vanhojen selvitysten ja havaintojen kerääminen ja analysointi. Selvitettävän alueen koko on hyvin suuri ja maankäytön suunnittelu on suurpiirteistä. Yleispiirteisen selvityksen tavoitteena on arvioida lepakoille parhaiten soveltuvat alueet ja tarkemman selvityksen tarve kartta- ja ilmakuvatarkastelun, metsää kuvaavien tietojen (mm. puulaji, puuston ikä, ravinteisuusluokka), aikaisempien lepakkohavaintojen ja -rajausten, rakennuskannan ja muiden lähdeaineistojen perusteella.

Selvitys on hyvä tehdä suunnittelun varhaisessa vaiheessa, sillä yleispiirteinen lepakkoselvitys harvoin poistaa tarkemman selvityksen tarvetta koko alueelta. Selvitystulosta voidaan käyttää ajan ja muiden resurssien varaamiseen ja kohdentamiseen suunnittelun tarkentuessa. Laaja kaukokartoitukseen perustuva yleispiirteinen selvitys voidaan tehdä esimerkiksi maakuntakaavaa tai tuulivoiman yleissuunnittelua varten, jolloin voidaan arvioida muun muassa lepakoille tärkeitä tai niille soveltuvia muutonaikaisia siirtymäreittejä. Laajojen alueiden yleispiirteinen selvitys voi toimia esiselvityksenä maisematason yleisselvitykselle.

Tarkentuva ja lisääntyvä tieto esimerkiksi päiväpiilojen ja talvehtimispaikkojen sijainneista muodostaa pohjaa sille, että tulevaisuudessa voidaan luoda myös lepakot huomioon ottavia alue-ekologisia verkostokokonaisuuksia, joissa huomioidaan lajien kulkuyhteydet.

3.4 Maisematason yleisselvitys (yleiskaavataso)

Maisematason yleisselvitys tukeutuu laajemman yleispiirteisen selvityksen tapaan kaukokartoitusaineistoon sekä olemassa olevan tiedon keräämiseen ja analysointiin. Yleisselvitys keskittyy kuitenkin pienemmälle alueelle ja sitä voidaan täydentää kohdennetuilla maastoinventoinneilla, kuten linjalaskennoilla ja autokartoituksella sekä yleisökyselyillä. Keskikesällä tehtyjen linjalaskentojen ja autokartoitusten avulla saadaan karkeaa tietoa lepakoiden alueellisesta esiintymistiheydestä ja mahdollisia viitteitä lisääntymispaikoista. Yleisökyselyjen avulla kerätään erityisesti havaintoja lisääntymisyhdyskunnista.

Maisematason yleisselvitys voidaan tehdä esimerkiksi laajemman osayleiskaavan tai väylähankkeiden laadintaa varten. Jos osayleiskaavaa on tarkoitus käyttää asemakaavan tapaan, ei yleisselvitys kuitenkaan riitä. Voimakkaasti alueen ominaispiirteitä muuttavan maankäytön alueille on tehtävä tarkka lepakkoselvitys tai vähintään tarvearvio. Maisematason yleisselvitys voi toimia esiselvityksenä tarkan lepakkoselvityksen kohdentamiselle.

3.5 Tarkka lepakkoselvitys (asemakaavataso)

Tarkka lepakkoselvitys keskittyy lepakoiden päiväpiilojen (mahdollisten lisääntymis- tai levähdyspaikkojen) paikantamiseen ja säilyttämiseen, näiden ekologisen toimivuuden turvaavien siirtymisreittien osoittamiseen ja lepakoiden ravinnonsaannin kannalta tärkeiden alueiden tunnistamiseen. Tarkan selvityksen tarkoitus on kartoittaa lepakoiden suojelun kannalta keskeiset ja oleelliset alueet ja kohteet myös maankäytön pienipiirteisemmän suunnittelun tueksi.

Tyypillisiä tarkan selvityksen kohteita ovat asemakaavat ja kaavamuutokset, suunnitellut maa-ainesten ottoalueet sekä sellaiset vanhojen asemakaavojen mukaiset rakennushankkeet, joissa lepakkoselvitystä ei ole tehty. Tarkka selvitys tai osia siitä voi olla tarpeen tehdä myös hyvin pienissä hankkeissa, jos maankäyttö kohdistuu tunnettujen tai mahdollisten lisääntymispaikkojen läheisyyteen. Esimerkiksi pienialainenkin puuston poisto saattaa vaarantaa lisääntymispaikkaan johtavan ainoan kulkuyhteyden. Tarkastus lisääntymisyhdyskuntien varalta on syytä tehdä myös silloin, kun rakennuksia aiotaan purkaa.

Hankealueen ollessa hyvin pieni, on alueen arvo lepakoille yleensä tarpeen selvittää laajemmalta alueelta paremman kokonaiskuvan saamiseksi. Varsinaista hankealuetta suurempi selvitysalue on eduksi myös selvityksen riittävyttä arvioitaessa. Alue voidaan esimerkiksi laajentaa käsittämään koko lähimetsäalue tai siihen voidaan ottaa mukaan hankealueeseen liittyviä vesistön osia.

Tarkan lepakkoselvityksen osa-alueita ovat myös aikaisemman havaintotiedon kerääminen ja maankäytön ohjaamista varten tehtävien tarkempien suositusten antaminen. Mahdollisten lisääntymis- tai levähdyspaikkojen ja suojelualueiden viralliset rajaukset ja päätökset tekee kuitenkin asianomainen viranomainen.

Tarkassa lepakkoselvityksessä tulisi ottaa kantaa myös mahdollisiin talvehtimispaikkoihin.

4. Kartoitusmenetelmät

4.1 Yleistä

Kartoitusmenetelmiksi valitaan tapauskohtaisesti aktiivisia ja passiivisia seurantamenetelmiä. Seuraavassa on esitelty eri asioiden kartoittamiseen soveltuvia menetelmiä. Kaikissa lepakkoselvityksissä tulisi olla aina mukana vähintään arviointi siitä, onko hanke- tai selvitysalueella mahdollisia lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja.

4.2 Päiväpiilojen kartoittaminen

Päiväpiilojen kartoittamisen menetelmä ja ajankohta riippuu piilon sijainnista ja tyypistä. Jos halutaan selvittää, käyttävätkö lepakot piiloa lisääntymisaikaan, tulee ottaa huomioon myös eri lajien lisääntymisajankohdat (ks. 2.2 Lepakoiden vuodenvieritys). Erityistapauksissa myös radiolähetinseurantaa voidaan hyödyntää päiväpiilojen etsimisessä (ks. 4.6.1 Pyydyttäminen ja radioseuranta). Mikäli rakennusta tai puunkoloa ei päästä tarkastamaan sisältä päin, saattaa olla mahdotonta sulkea pois päiväpiilon sijaintia kohteessa ilman oikeaan aikaan tehtyä iltatarkkailua.

Kevät- ja syyspiiloja on usein erittäin vaikea löytää, koska niissä on tyypillisesti vain vähän yksilöitä kerrallaan. Sama koskee kesäaikaisia lisääntymättömien yksilöiden piiloja. "Väärin negatiivisten" havaintojen riski on tällaisia paikkoja etsittäessä suuri, koska lepakot vaihtelevat lyhytaikaisia piilojaan hyvin tiheään, eivätkä välttämättä ole paikalla kartoituksen aikana. Tämän tyyppisistä piiloista ei yleensä ole pulaa ympäristössä. On harkittava tapauskohtaisesti, onko näiden etsimiseen järkevää käyttää resursseja. Oleellista olisi löytää lisääntymisyhdyskunnat, joissa on naaraita poikasineen. Tällaisia paikkoja lepakot käyttävät vuodesta toiseen, niissä on paljon yksilöitä ja ne ovat populaatioille paikallisesti tärkeitä. Suuremmat yhdyskunnat ovat usein myös helpompia löytää, joten niiden etsimiseen kannattaa kartoituksissa käyttää aikaa.

4.2.1 Rakennusten tarkastaminen ja tarkkailu

Omistajat tai asukkaat ovat useimmiten tietoisia asuinrakennusten lepakkoyhdyskunnista. Rakennusten omistajien tai käyttäjien haastattelu on hyvä keino aloittaa rakennusten kartoittaminen. Samalla kannattaa kysyä naapurustolta havaintoja lepakoista tai niiden papanoista. Päiväpiilojen kattava kartoittaminen edellyttää yleensä eri menetelmien yhdistelmää, johon vaikuttaa kartoituksen tavoite: halutaanko tieto pelkästä lepakoiden olemassaolosta vai tarkat laji- ja yksilömäärätiedot sekä tieto päiväpiilon tyypistä.

Päiväpiilo voidaan todeta suoraan silloin, kun eläimet ovat paikalla päiväaikaan, tai epäsuorasti lepakoiden jättämistä merkeistä. Rakennuksesta etsitään lepakoiden oleskelusta jääneitä merkkejä, joita ovat esimerkiksi ulostepapanat (kuva 8) tai virtsajäljet, haju, kuolleet yksilöt ja kiipeilyjäljet kulkuaukkojen ympärillä. Ulostepapanoita kertyy tyypillisesti rakennuksen ulkoseinille ja räystäiden alle lähelle lepakoiden kulkuaukkoja (kuva 9). Papanat voi havaita maasta kiikarilla. Jos lepakoiden kulkuaukot sijaitsevat katolla, kuten pohjanlepakolla usein (kuva 10), yksittäisiä papanoita voi jäädä esimerkiksi savupiipun tyvelle, mistä ne voi löytää kiipeämällä katolle. Seinärakenteissa asuvien lepakoiden papanoita voi puolestaan kertyä esimerkiksi ikkunoiden karmeille. Rakennusten sisällä lepakot oleskelevat hyvin usein ullakoilla, missä papanat kertyvät tyypillisesti muurien tyville ja muiden sopivien oleskelurakojen alle. Papanat voivat säilyä rakennusten sisällä useita vuosia. Papanoiden määrästä ja tuoreudesta voi kokenut kartoittaja tehdä päätelmiä lepakoiden yksilömäärästä ja niiden oleskelun kestosta.

Lepakon ulosteet muistuttavat ulkonäöltään lähinnä jyrsijöiden ulosteita, joista ne kuitenkin eroavat rakenteensa ja muotonsa puolesta. Läheltä katsottuna lepakoiden ulosteet ovat pinnaltaan karkeita ja kiiltäviä. Ne koostuvat hyönteisten kitiinikuorten palasista ja murenevat hyvin helposti, toisin kuin kuitupitoisemmat jyrsijöiden ulosteet. Lisäksi lepakoiden ulosteet kertyvät usein kasoihin lepakoiden oleskelupaikkojen alle, ja niitä voi löytää myös pystypinnoilta, mikä on harvinaista jyrsijöille.



Kuva 8. Iso yhdyskunta jättää usein jälkeensä selvästi havaittavat merkit. Tällaiset piilopaikat ovat yleensä olleet käytössä vuosia (Rasmus Karlsson).



Kuva 9. Lepakoiden käyttämässä rakennuksessa voi ulosteita näkyä myös ulkoseinillä, varsinkin kulkuaukon läheisyydessä. Kuvan rakennuksessa asuu isoviiksisipiipahdyskunta, jonka kulkuaukko on räystäään päädystä (Ville Vasko).

Jos lepakot oleilevat sellaisessa paikassa, johon ei suoraan näe, kartoitukseen saatetaan tarvita erikoisvälineitä, kuten endoskooppia tai peiliä, joilla pääsee näkemään pieniin koloihin. Lepakoiden sosiaalisia ääniä ja rapinaa voi myös kuulua rakenteista. Myös lämpökamerasta voi olla hyötyä paikallistettaessa lepääviä lepakoita. Jos rakennuksesta löytyy lepakoiden käyttämä piilopaikka, kannattaa yleensä tarkastaa myös läheiset rakennukset, sillä lepakoilla on usein vaihtoehtoisia piiloja.

Rakennuksia voidaan seurata myös ulkopuolelta lepakoiden lähtiessä iltaisin saalistamaan tai aamuisin niiden palatessa päiväpiilolle. Etenkin illalla lähteviä lepakoita tarkkailemalla saadaan yleensä melko hyvä käsitys myös piilon yksilömääristä.



Kuva 10. Pohjanlepakon kulkuaukot sijaitsevat melko usein savupiipun pellin ja katon saumakohdassa. Tässä tapauksessa päiväpiilon paljastaa yksi katolle jäänyt papana (ympyröity) (Ville Vasko).

4.2.2 Luonnonpiilojen kartoittaminen ja tarkastus

Luonnonkolojen tutkiminen on suositeltavaa, jos alueelta on tiedossa puunkoloja tai -halkeamia tai jos puuston iän perusteella voidaan olettaa, että alueella on kolopuita. Koloja on saatettu dokumentoida esimerkiksi liito-orava- tai pesimälinnustoselvitysten yhteydessä. Myös muut huonokuntoiset ja kuolleet puut voivat toimia lepakoiden piilopaikkoina, vaikka puissa ei varsinaisia onkaloita olisikaan. Päivehtiviä lepakoita on löydetty esimerkiksi repsottavan kaarnan alta sekä linnun- ja lepakonpöntöistä.

Esiselvitys

Jos alueelta ei ole systemaattisesti kerättyä tietoa lepakoille soveltuvista päiväpiilopaikoista, kannattaa etsintä aloittaa paikantamalla mahdolliset päiväpiilot esiselvityksellä. Tämän esiselvityksen jälkeen on mahdollista arvioida varsinaisen päiväpiiloselvityksen työmäärä ja valita inventointimenetelmät.

Esiselvitys on luotettavinta suorittaa lehtipuita kasvavalla alueella silloin, kun puissa ei ole lehtiä. Puhtailla havupuualueilla esiselvityksen ajankohdalla ei ole merkitystä, tosin hyvin lumiset olosuhteet hidastavat maastotyöskentelyä ja hankaloittavat mahdollisten päiväpiilojen etsintää.

Maastotyöskentelyssä alue kuljetaan kattavasti läpi ja kaikki otolliset puut, kelot ja pötkelöt tarkastellaan kiikaria apuna käyttäen. Potentiaaliset puut paikannetaan ja tarvittaessa myös merkitään. Puista ja pöntöistä on hyvä kirjata ylös ainakin puulaji, läpimitta, mahdollisen päiväpiilon tyyppi (esimerkiksi ”käpytikan tekemä kolo”, ”repsottava kaarna”) sekä korkeus ja kulkuaukon ilmansuunta. On hyvä kirjata muistiin myös tieto siitä, onko puuhun mahdollista kiivetä tekemään tarkastusta vai onko puu siihen liian laho.

Luonnonpiiloselvityksessä on monesti syytä käyttää useita menetelmiä luotettavan lopputuloksen saamiseksi.

Tarkastus

Puissa sijaitsevien tikankolojen, lahon synnyttämien onkaloiden tai muiden vastaavien kohteiden tarkastus tehdään terveissä puissa kiipeämällä koloille tikapuilla tai kiipeilyvarusteiden avulla. Kiipeilykenkiä käytettäessä on pyydettävä lupa maanomistajalta, sillä kenkien piikit vahingoittavat puuta. Kolon tarkastetaan tarvittaessa apuvälineillä, kuten tarkastuskameralla (endoskoopilla, lämpökameralla tai matkapuhelimen kameralla) tai peilillä ja valolla (kuva 11).



Kuva 11. Toisinaan puunkoloissa lepäilevät lepakot voi nähdä suoraan kulkuaukon kautta, kuten nämä linnunpöntön vesisiipat (Rasmus Karlsson).

Koloista etsitään merkkejä lepakoiden läsnäolosta. Ulostteet, virtsajäljet, karvat, turkista kulkuaukkojen pinnoille jäävä rasva, raadot ja luut ovat tunnistettavia merkkejä lepakoiden oleskelusta. Lisäksi arvioidaan hajua, sillä lepakoiden oleskelusta jää myös pitkäaikainen, tunnistettava hajujälki. Kolojen pohjalle kertyneestä eloperäisestä materiaalista voidaan ottaa näytteitä. Niitä voidaan tarkastella paikan päällä ja tutkia mikroskoopilla. Tarpeen vaatiessa näytteitä voidaan analysoida molekyylimenetelmillä, joiden avulla lepakkolajit ja niiden käyttämä ravinto voidaan määrittää ulostepapanoista.

Tilanteesta riippuen myös kolon ja sen ympäristön äänimaailmaa tarkkaillaan sekä ihmisen kuuloalueella että ultraäänitaajuuksilla lepakoiden äänien havaitsemiseksi.

Loppukesä–alkusyksy on optimaalista aikaa tehdä päiväpiiloina käytettyjen puunkolojen tarkastuksia. Tällöin lepakonpoikaset ovat jo varmasti lentokykyisiä, eikä tarkastusten yhteydessä häiritä lisääntyviä lepakoita. Myös ulosteita on kertynyt koloihin kesäkauden mittaan, mutta ne eivät ole vielä ehtineet alkaa hajota sään ja eliöiden vaikutuksesta.

Luonnonpuukoloja, varsinkin sellaisia, joita ei pystytä luotettavasti tarkastamaan kiipeilemällä, voidaan tarkkailla iltalennolle lähdön ja aamuyön paluun aikoihin detektorilla ja/tai lämpökameralla sekä visuaalisesti. Tarkkailussa tulee ottaa huomioon eri lajien

lisääntymisajankohdat ja yhdyskuntien hajaantuminen tai siirtymiset muihin loppukesänsyksen piiloihin (ks. myös kappale 2.2).

Lue lisää lepakoiden luonnonpiiloista: *Bat Roosts in Trees* ja *Bat Roosts in Rock* (Bat Tree Habitat Key 2018 ja 2021).

4.2.3 Päiväpiilojen tunnistaminen lepakoiden käyttäytymisen perusteella

Kaikki lepakot poistuvat päivälepopaikoista ruokailemaan joka yö, erityisen huonoja sääoloja lukuun ottamatta. Ilta- tai aamutarkkailulla tarkoitetaan päiväpiilosta lentoon lähtevien tai sinne palaavien lepakoiden visuaalista tai akustista tarkkailua (kuva 12). Se on tarpeen, kun on epäily lepakoiden läsnäolosta rakenteissa, joita ei päästä tutkimaan sisältä, tai kun halutaan laskea yksilöt tai selvittää kaikki lepakoiden käyttämät kulkuaukot. Iltatarkkailussa havainnoidaan tyypillisesti tiettyä kohdetta, jossa päiväpiilon tiedetään tai epäillään olevan. Illalla yhdyskunnasta lähtevät yksilöt on helpompi laskea. Aamutarkkailu soveltuu erityisesti ennestään tuntemattomien yhdyskuntien etsintään parveilun perusteella.

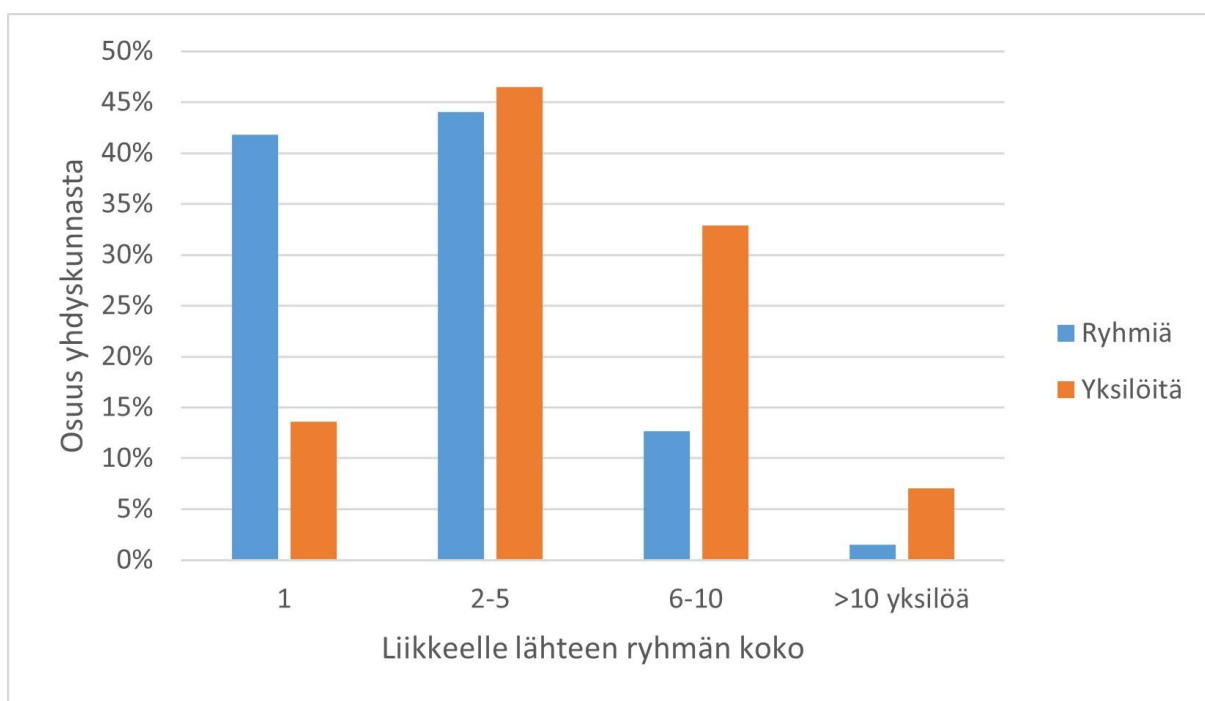


Kuva 12. Päiväpiiloon palaavat lepakot saattavat joskus lennellä kulkuaukon edustalla ennen piiloon ryökimistä (Rasmus Karlsson).

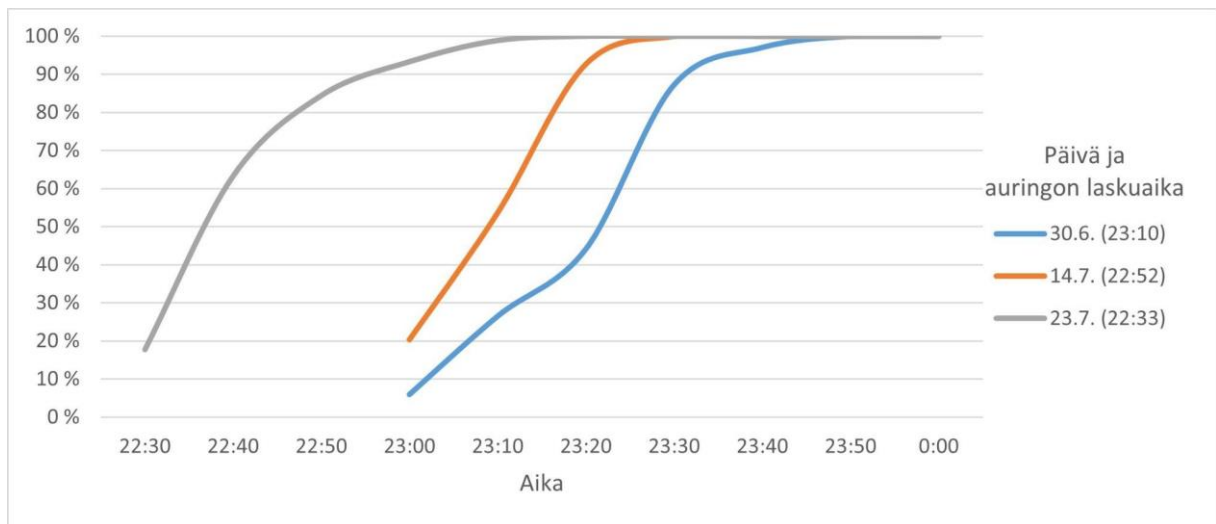
Illalla lepakoiden liikkeelle lähtö vaihtelee lajeittain, mutta myös päiväpiilon ympäristö ja mahdollinen valaistus vaikuttavat siihen. Aikaisin lentoon lähteviä lajeja ovat valoa karttamattomat avoimen paikan saalistajat pohjanlepakko ja pikkulepakko. Pohjanlepakko lähtee keskikesällä lentoon Etelä-Suomessa tyypillisesti 20–40 minuuttia auringonlaskun jälkeen. Sen sijaan siipat ja korvayökkö lähtevät tyypillisesti vasta noin tunnin kuluttua auringonlaskusta, kun on jo varsin pimeää. Ympäristön tarjoamalla suojalla on kuitenkin suuri merkitys. Mikäli ympäristö on hyvin varjoisa, esimerkiksi vanha kuusikko, saattavat siipatkin lähteä lentoon jo pian auringon laskettua. Iltatarkkailu aloitetaan viimeistään auringonlaskun aikaan ja sitä jatketaan 1,5–2 tuntia. Pohjoisemmaksi mentäessä on otettava huomioon keskikesän öiden lyhyys. Lepakot lähtevät liikkeelle aikaisemmin ja joutuvat ruokailemaan selvästi valoisammissa olosuhteissa kuin etelässä.

Jos kyseessä on suurempi yhdyskunta, yleensä ensin liikkeelle lähtee muutama ”tiedustelija” ja loput purkautuvat sen jälkeen melko nopeasti pois piilosta. Suomesta on havaintoja myös hitaammin purkautuneista yhdyskunnista, joissa koko joukon lähtöön voi kulua tunteja. Suuret yhdyskunnat voivat purkautua pienempinä ryhminä ja siten vähentää saaliiksi joutumisen riskiä (kuvat 13 ja 14). Ennen lentoonlähtöään lepakot toisinaan kaikuluotaavat vaimeasti ja epäsäännöllisesti kulkuaukon suulla ikään kuin tiedustellen tilannetta ulkosalla. Tämän äänen tunteva kartoittaja voi jo ennen lepakoiden lentoonlähtöä kiertää rakennuksia kuulostellen detektorilla lähietäisyydeltä ja saada näin vihiä, mistä lepakot lähtevät.

Lajista ja päiväpiilon ympäristöstä riippuen lepakot saattavat tehdä kierroksen tai pari myös piilon ympärillä ennen kuin jatkavat matkaansa varsinaisille ruokailualueille. Kartoittajan ei kuitenkaan kannata laskea päiväpiilojen löytämistä tämän ilmiön varaan, sillä vähänkin avoimemmassa ympäristössä varsinkin siipat voivat lentää hyvin suoraviivaisesti päiväpiilosta metsän suojiin (tai vesisiipat lähes maanpintaa hipoen kohti vesistöjä), jolloin ne saattavat jäädä kartoittajalta havaitsematta. Lähtevien lepakoiden välissä saattaa myös kulua niin pitkä aika, että liikkuva kartoittaja voi kulkea paikan ohi havaitsematta yhtään lepakkoa. Erityisesti pienet yhdyskunnat voivat tällöin jäädä löytymättä. Siksi iltatarkkailuun on varattava riittävästi aikaa ja kartoittajan on pysyttävä paikallaan. Yksi tarkkailija voi kerrallaan valvoa vain yhtä/kahta talon seinustaa. Pimeänäkölaitetta tai lämpökameraa voi käyttää tarkkailun apuvälineenä, mutta näillä pystyy tarkkailemaan vain yhtä ulostuloaukkoa kerrallaan.



Kuva 13. Viiksi-/isoviiksisiippayhdyskunnasta liikkeelle lähteneiden lepakoiden jakautuminen kerralla lähteneen ryhmän koon mukaan. Yhteen ryhmään laskettiin kuuluvaksi lähes peräkkäin yhdyskunnasta poistuneet yksilöt. Yhdyskunta laskettiin kolmena iltana ja sen koko oli noin 120 yksilöä (Teemu Virtanen).



Kuva 14. Ensimmäiset lepakot lähtivät liikkeelle auringonlaskun aikoihin. Suurin osa viiksi-/isoviiksisiiipoista oli lähtenyt noin puolen tunnin kuluessa. Lepakoiden liikkeellelähtö aikaistui auringon laskuajan mukaisesti (Teemu Virtanen).

Korkealla lentäviä lajeja voidaan tarkkailla valituilla havaintopisteillä taivasta vasten, jolloin niiden lentosuunta pystytään määrittämään ja päiväpiilon sijaintisuunta voidaan päätellä. Samana tai seuraavina iltoina tarkkailupistettä voidaan vähitellen siirtää lähemmäs oletettua yhdyskuntaa, kunnes se löytyy. Matalalla lentävillä lajeilla tämä on vaikeampaa, mutta periaatteessa mahdollista. Aamuisin voidaan vastaavasti tarkkailla yhdyskuntiin palaavien lepakoiden lentosuuntia.

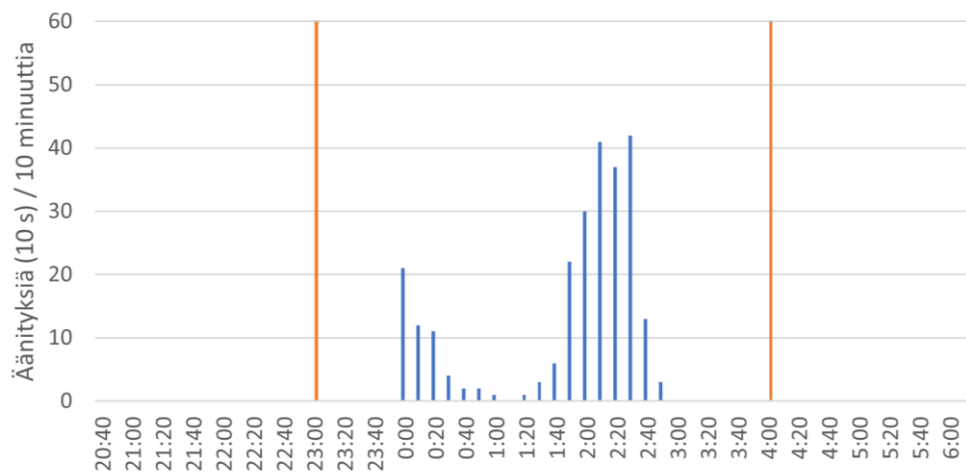
Aamuisin lepakot saapuvat piiloonsa hieman eri aikaan ja jäävät usein parveilemaan piilon ympärille. Parveilu on kiivaimmillaan 1–2 tuntia ennen auringonnousua. Välillä lepakot laskeutuvat lepäämään, mutta nousevat pian uudelleen lentoon. Käyttäytyminen on erilaista kuin illalla. Sen tarkkaa merkitystä ei tunneta. Pohjanlepakolla ilmiö ei esiinny yhtä selvänä kuin siipoilla. Ison siippayhdyskunnan päiväpiilo on tällä menetelmällä kohtuullisen helppo löytää, mutta edellyttää kartoittajan pääsyä rakennusten lähelle. Toisin kuin iltatarkkailussa, aamutarkkailua tehdessä kartoittaja voi liikkua ja etsiä uusia kohteita, koska parveilu kestää melko pitkän ajan (kuvat 15 ja 16).

Aamun ja illan lisäksi lepakoyhdyskuntia on mahdollista löytää keskellä yötä imettävien naaraiden perusteella. Naaraat palaavat keskikesällä yön ensimmäiseltä saalistuslennoltaan usein melko pian takaisin yhdyskuntaan imettämään. Koska tämä tapahtuu yön pimeimpään aikaan, on lepakoiden sisäänmenoa rakennukseen usein melko vaikea nähdä, mutta hyvissä olosuhteissa se on mahdollista. Rakennusten lähellä lenteleviä lepakkoita kannattaa siis tarkkailla myös keskiyöllä. Myös juuri lentokyvyn saavuttaneiden poikasten perusteella on mahdollista päätellä yhdyskunnan sijainti. Lajista riippumatta poikaset lentävät usein epävarmasti, matalalla ja suojaisissa paikoissa aivan yhdyskunnan lähellä.

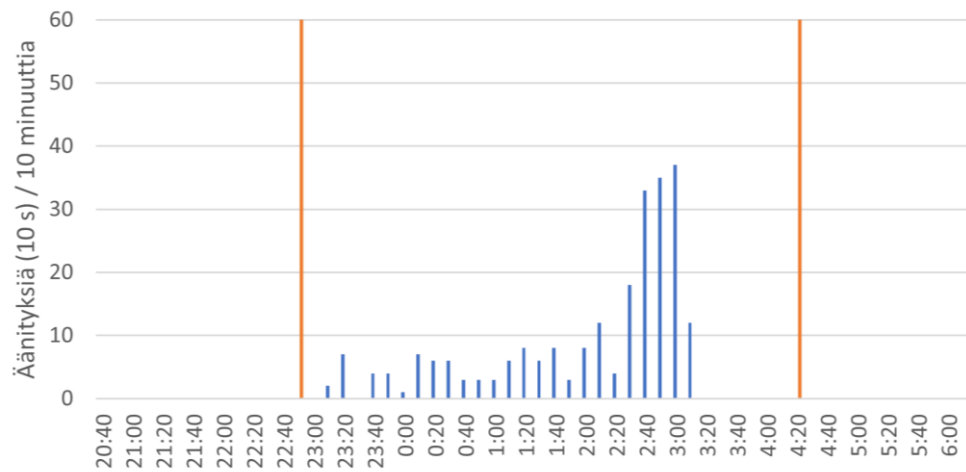
4.2.4 Akustinen ja muu tekninen seuranta

Potentiaalisille päiväpiilokohteille ja niiden kulkuaukoille voidaan sijoittaa tallentavia detektoreja, laskentalaitteita tai riista- ja lämpökameroita. Apuvälineillä voidaan saada ainakin viitteitä siitä, käyttävätkö lepakot kohdetta päiväpiilona. Akustinen ja kameraseuranta vähentävät työvoiman tarvetta kohteessa, mutta edellyttävät aineiston kattavaa analysointia myöhemmin. Osa siitä voidaan kuitenkin automatisoida.

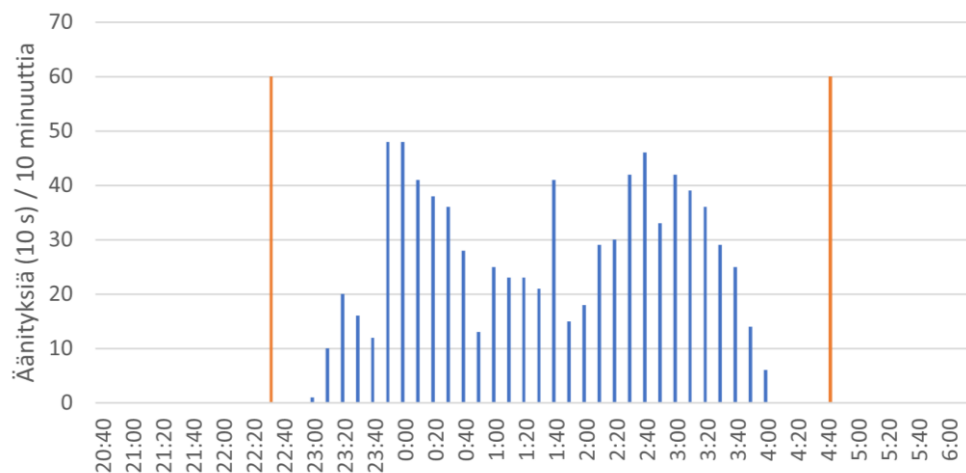
29.6.

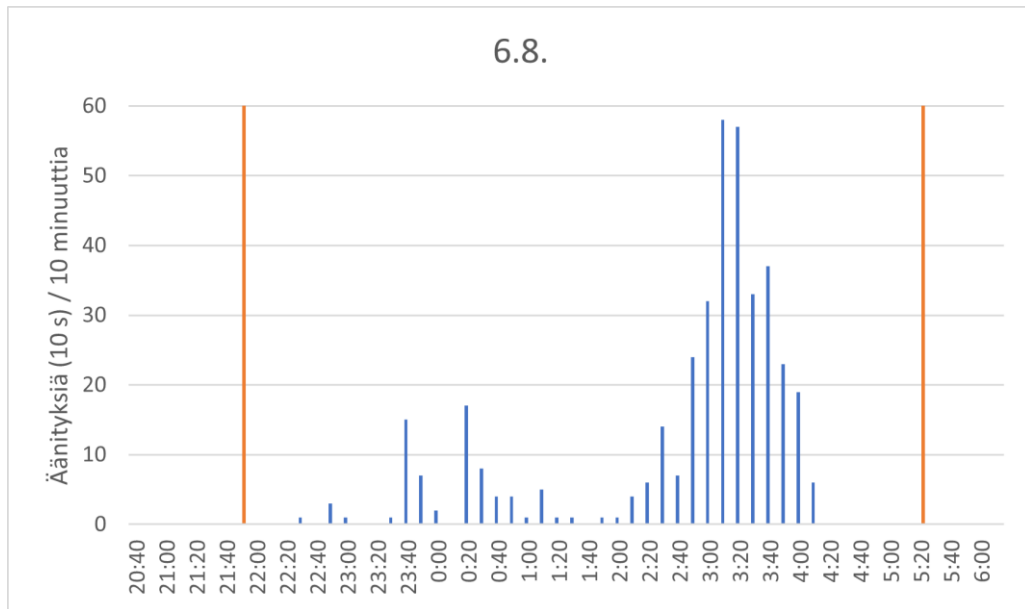


10.7.

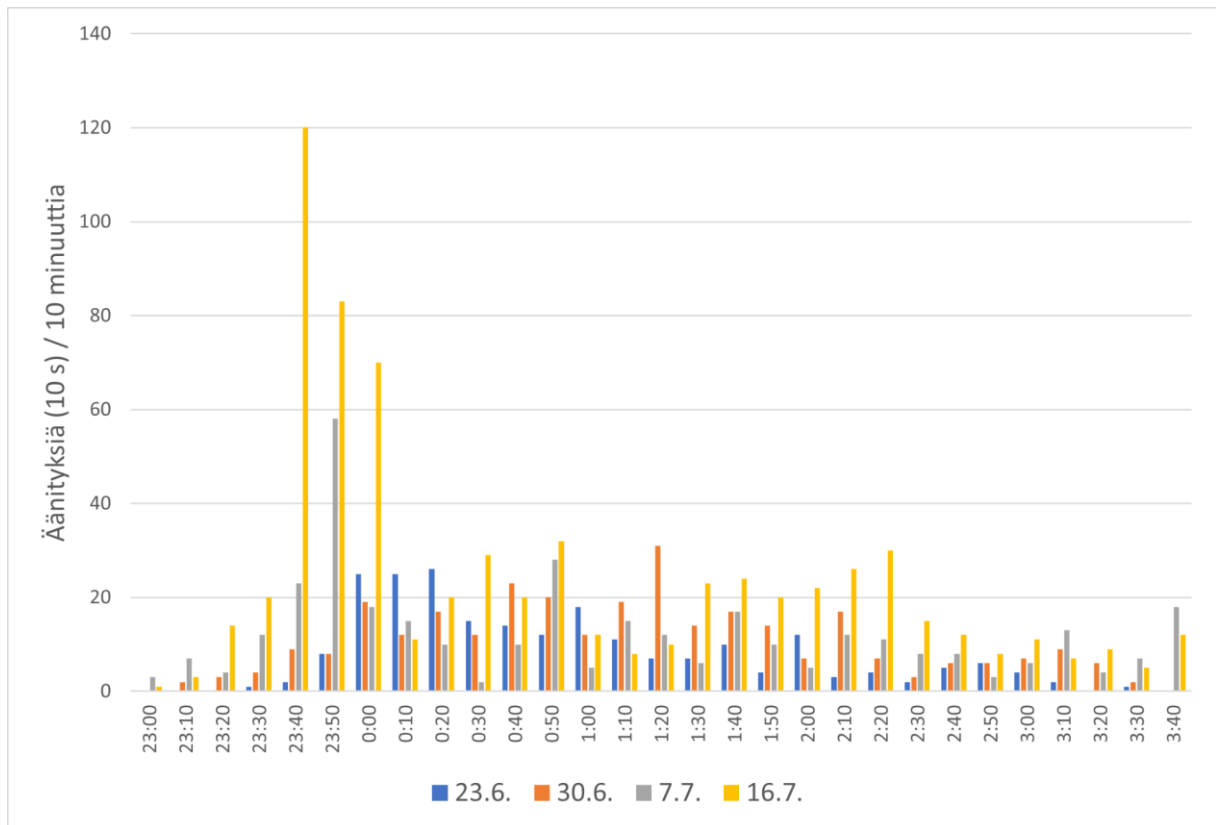


21.7.





Kuva 15 (a–d). Aktiivisuuden yönsisäinen vaihtelu vesisiippayhdyskunnan sisäänmenoaukolla eri aikoina kesää. Siniset pylväät kuvaavat äänitysten määrää 10 minuutin jaksoissa. Auringon lasku- ja nousuajat on merkitty oransseilla pylväillä. Kaikissa kuvissa näkyy aamuparveilun huippu noin 1,5–2 tuntia ennen auringonnousua. 21.7. havaittu alku- ja keskiyön korkea aktiivisuus johtuu imettävien naaraiden palaamisesta yhdyskuntaan ja/tai poikasten lentoharjoittelusta (Ville Vasko).



Kuva 16. Aktiivisuuden yönsisäinen vaihtelu pohjanlepakkoyhdyskunnan ulkopuolella viikon välein kesä–heinäkuussa. Pylväät kuvaavat äänitysten määrää 10 minuutin jaksoittain. Pohjanlepakon aktiivisuus painottuu iltaan eikä siipoille tyypillistä aamuhuippua näy. Havaintomäärät nousevat heinäkuun loppua kohti poikasten oppiessa lentämään (Ville Vasko).

4.3 Alueiden kartoittaminen

4.3.1 Maastotöiden suunnittelu

Maastotöiden suunnittelun avulla varmistetaan, että olennaisimmat lepakoille tärkeät alueet ja ympäristöt tulee käytyä läpi kartoituksen aikana. Suunnittelun merkitys kasvaa etenkin laajojen alueiden, kuten yleiskaava-alueiden selvityksissä. Suunnitteluvaiheessa tulee tunnistaa lepakoiden kannalta tärkeät ympäristötekijät ja kohdentaa selvitystä näiden pohjalta.

Maastotöiden suunnittelu on yleensä monivaiheinen prosessi, joka aloitetaan usein jo tarjouksen laatimisen yhteydessä tehtävillä kartta- ja ilmakuvatarkasteluilla. Maastokartassa näkyvät hyvin lepakoiden ravinnon kannalta tärkeät kosteat alueet, vesistöt ja reuna-alueet. Ilmakuvissa puolestaan metsän ikärakenne ja jopa yksittäiset puulajit ovat useimmiten pääteltävissä.

Maastotyövaiheessa päiväaikaiset käynnit alueella ovat erittäin olennainen osa sopivan kartoitusreitit ja kartoitettavien ympäristöjen löytämiseksi. Valoisaan aikaan lepakoille tärkeät ympäristötekijät ovat selkeämmin tunnistettavissa ja reittisuunnittelussa pystytään paremmin välttämään todennäköisesti lepakoille soveltumattomat alueet ja vaikeakulkuiset ympäristöt. Näin kesäöiden lyhyt pimeä aika voidaan hyödyntää tehokkaasti havainnointiin.

4.3.2 Aktiivi- ja passiivikartoitus

Aktiivikartoitus tuottaa *laadullista* aineistoa: onko lepakoita alueella, milloin, mitä lajeja, mihin ne käyttävät aluetta ja minkälaisia elinympäristöjä ne käyttävät alueella. Yksilömäärää ei usein pystytä arvioimaan. Menetelmän rajoitteena on, että kartoittaja voi olla vain yhdessä paikassa kerrallaan, kun taas lepakot liikkuvat koko ajan. Pienellä alueella kartoittaja voi kompensoida tätä kiertämällä alueen läpi monta kertaa yön aikana, mutta suurilla alueilla tämä ei ole mahdollista, jolloin sattumalla on iso vaikutus siihen, missä lepakot ja kartoittaja tarkalleen kohtaavat.

Aktiivikartoitus voi olla joko iltakartoitus, aamukartoitus, näiden yhdistelmä tai koko yön kestävä kartoitus. Keskikesällä, kun yö on lyhyt ja lepakot ovat aktiivisia läpi yön, kartoitus kestää normaalisti koko yön ilman taukoja. Loppukesällä lepakoiden aktiivisuudessa alkaa selvemmin näkyä ilta- ja aamuhuippu, jolloin kartoittajankin saattaa olla järkevää pitää taukoa sydänyön tunteina tai keskittyä vain parhaiden alueiden, kuten rantojen tutkimiseen.

Passiiviseuranta tuottaa *määrällistä* aineistoa: mihin aikaan yön ja/tai kauden aikana lepakkoaktiivisuus tietyllä paikalla on suurimmillaan ja miten se eroaa muista seurantapaisteista. Passiiviseurannalla voidaan löytää harvinaisia ja hiljaisia lajeja tehokkaammin kuin aktiivikartoituksella. Seurantapaikat voidaan valita satunnaisesti tai kokemuksen perusteella. Havainnoista saadaan vertailukelpoinen aktiivisuusindeksi, mutta yksilömääriä ei voi arvioida. Menetelmän rajoitteena on, että tietoa ei saada esim. lepakoiden käyttäytymisestä tai lentosuunnista. Passiiviseuranta sopii vakioiduksi seurantamenetelmäksi aktiivikartoitusta paremmin.

4.3.3 Kartoitusajankohdan valitseminen ja kartoituskierrosten määrä

Lepakot käyttävät eri vuodenaikoina erilaisia päiväpiiloja, siirtymäreittejä ja ruokailualueita elinkiertoensa vaiheen ja ravinnon saatavuuden mukaan. Kokeneen kartoittajan tulisi osata ajoittaa kartoituskäynnit siten, että käynneillä saadaan mahdollisimman suuri varmuus lepakoiden läsnäolosta alueella ja siitä, miten ne käyttävät alueen eri habitaatteja ja päiväpiiloja. Käyntien tarkempi ajoittuminen riippuu kartoittajan alueen tuntemuksesta, elinympäristöistä ja lepakkolajistosta sekä kesän sääolosuhteista ja tietysti selvityksen tavoitteista.

Käyntejä tulisi mieluiten painottaa lepakoiden lisääntymiskauteen, kesä- ja heinäkuuhun. Tämä korostuu etenkin niissä tapauksissa, joissa kartoituskäyntejä alueella on vähän. Näin etusijalle asetetaan lepakoiden kannalta kriittisten ja suojeltujen kohteiden, muun muassa päiväpiilojen paikantaminen. Loppukesästä monet lepakkolajit liikkuvat laajalti ja hyvinkin vaihtelevissa ympäristöissä. Tärkeiden lepakkoalueiden paikantaminen saattaa silloin vaikeutua ja tuloksiin tulla vääristymiä, jos vähät käynnit painotetaan loppukesään.

Selvitys on syytä tehdä sellaisena vuodenaikana, jolloin lepakoiden läsnäolo ja eri elinympäristöjen käyttö on selkeimmin todettavissa. Tässäkin painottuvat kartoittajan kokemus, ennakkotiedot alueesta ja maantieteellinen sijainti.

Kartoituskierrosten hajauttaminen lepakoiden lentokaudella tapahtuu alueen tunnettujen ja potentiaalisten arvojen perusteella. Eri vuodenaikoina kartoituksen tavoitteet poikkeavat hieman toisistaan, eikä aina ole tarvetta tehdä koko lentokauden kestäväää kartoitusta. Yksi kartoituskierrros tarkoittaa koko alueen kattavaa kartoitusta, jonka ajallinen kesto riippuu kartoitettavan alueen laajuudesta. Pienet muutaman hehtaarin tai muutaman kymmenen hehtaarin alueet ehtii käydä läpi yhden yön aikana, mutta suuremmat (yli 100 hehtaarin) alueet vaativat useampia öitä, jotta kaikki potentiaaliset alueet ehditään kartoittaa. Yhteen kartoituskierrrokseen voi siis sisältyä useita öitä.

Kartoituskierrosten lukumäärään vaikuttavat oleellisesti selvitysalueen lepakoille tarjoamat resurssit ja selvityksen tavoitteet. Lisääntymispaikkojen todennäköisyyttä lisäävät rakenteet ja runsaasti ravintoa tuottavat alueet ovat kierroksia lisääviä tekijöitä. Selvästi lepakoiden kannalta vähemmän merkityksellisten alueiden kartoittamiseen riittää, että kokenut kartoittaja käy alueen kerran läpi.

Lepakoiden yleisen esiintymisen karkeapiirteiseen kartoittamiseen riittää yleensä 1–2 kierrosta heinäkuun tietämillä. Ilta- ja aamuhämärät kannattaa ehdottomasti hyödyntää mahdollisten päiväpiilojen tarkkailuun. Yksi kartoittaja voi yhden yön aikana tarkastaa kuitenkin vain muutaman kohteen. Mikäli yöllisiin aktiivikartoituskertoihin liitetään erillistä, kattavampaa yhdyskuntien etsimistä, voi tarvittavien kartoitusöiden määrä olla suurempi. Jos selvitykseen halutaan sisällyttää keväällä tai alkukesällä tärkeiden alueiden kartoittamista, kierrosten määrää tulee luonnollisesti lisätä ja ajoittaa niitä aktiivisen lentokauden alkuun. Samoin muutosseuranta syksyllä vaatii omat kartoituskierröksensä, vaikkakin muutosseuranta toteutetaan yleensä passiivimenetelmin.

Kuvaan 17 on koottu esimerkkejä eri vuodenaikoina suoritettavien kartoituskierrosten lukumäärästä ja kartoitustarpeen laukaisevista tekijöistä. Kartoituskierröksillä tarkoitetaan tässä yöaikaan tapahtuvaa aktiivikartoitusta, jonka tarkoituksena on löytää lepakoiden ravinnonsaannin ja liikkumisen kannalta tärkeät alueet. Lisääntymis- ja levähdyspaikkojen kartoittaminen saattaa vaatia niihin keskittyvät omat kartoituskäynnit.

4.3.4 Priorisointi kartoitusalueen sisällä

Laajojen alueiden selvityksiin tai tarkkuudeltaan yleistasoisiin kartoituksiin varattavan ajan ei ole tarkoitus kattaa kaikkien ympäristöjen läpikäymistä. Lepakoiden esiintymistä ja liikehdintää ohjailevat alueesta riippumatta usein samat tekijät: ravinnonsaanti, piilopaikat ja sopivat siirtymäreitit. Näiden ekologisten tekijöiden, karttatarkastelujen ja päiväkäyntien pohjalta kartoitusta voidaan kohdentaa lepakoiden kannalta tärkeimpiin ympäristöihin. Vesistöt, ranta-alueet, lehdot ja kosteikot ovat useimmiten kohteita, jotka pitää tutkia. Esimerkiksi viiksisiippalajeille sopivia ympäristöjä ovat myös varttuneet kuusikot, korvayökölle taas kulttuurimaisemat ja pikkulepakolle rantojen läheisyydessä sijaitsevat tervalepikot. Rakennettujen alueiden lähiympäristöt on yleensä syytä kartoittaa tarkkaan, koska rakennuksissa voi olla lepakoiden päiväpiiloja.

Aktiiviseurantakierrosten sijoittuminen maastokaudelle					
Huhtikuu	Toukokuu	Kesäkuu	Heinäkuu	Elokuu	Syyskuu
0–1 kierrosta tarvittaessa	0–1 kierrosta tarvittaessa	Vähintään 1 kartoituskiertos	Vähintään 1 kartoituskiertos	(0–) 1 kartoituskiertos	0–1 kierrosta tarvittaessa
Alueella on tunnettuja talvehtimis-paikkoja joita tarkoitus tarkkailla aktiivi-seurannalla	Alueella paljon vesistöjä, kartoituksen painotus ranta-alueissa Maastokauden aikana on riittävästi kierroksia (yhteensä vähintään 4)	Alueella on tunnettuja tai potentiaalisia lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Kuukausittaisen kierrosten määrää lisätään vastaavasti näiden lukumäärän kasvaessa, tärkeiden ympäristöjen kartoittamiseksi ja kohteiden havainnointia varten Monet 'tyypilliset' yleis- tai asemakaavaselvitykset Etelä-Suomessa sijoittuvat kesäkuu-elokuu aikavälille. Painotus kesä- ja heinäkuuhun jos kierroksia on vähemmän kuin 4 Alueella ei tiedossa olevia lisääntymis- tai levähdyspaikkoja, painotus kesä-/heinäkuuhun näiden paikantamiseksi Alueen pohjoinen sijainti (lyhyet yöt) Alue on hyvin pieni ja päätetty tehdä vain 1–2 kierrosta. Painotus heinäkuuhun Alueen ympäristö ei ole lepakoille erityisen sopiva esiselvityksen ja lähtötietojen perusteella			Merkittäviä tai potentiaalisia muuttoreittejä joita pyritään tarkkailemaan esimerkiksi passiivi-seurannan tueksi Esimerkiksi jos lähistöllä on tunnettuja pikkulepakon esiintymis-alueita

Esimerkkejä kartoituskierrosten määrän vaikutuksista ja soveltamisesta eri selvitystilanteisiin			
1-2 kierrosta/kausi	3 kierrosta/kausi	4 kierrosta/kausi	5 kierrosta tai enemmän
Milloin/mihin? Yleensä hyvin pienet tai ympäristöltään huonosti sopivat alueet: ensin suositellaan vahvasti esiselvityksen tekemistä kartoitustarpeen arvioimiseksi. Aikaisemmin tarkkaan kartoitetun alueen jälkiseuranta jonkin tietyn asian selvittämiseksi tai varmistamiseksi Mahdollistaa: Lepakoille tärkeiden alueiden mahdollisesta esiintymisestä saadaa karkeaa pohjatietoa	Milloin/mihin? 'Perustaso' Kaavarunkoselvitykset Yleis- ja osayleiskaavaselvitykset Laajojen alueiden selvitykset (maakuntataso) Harkiten jotkut asemakaavaselvitykset, esim. jos rakennuksia ei ole, tai alueella on vain kohtalainen potentiaali. Kartoittajan kokemus vaikuttaa Mahdollistaa: Lepakoille tärkeimmät alueet voidaan kartoittaa likimääräisesti, lisääntymis-/levähdyspaikkojen ja siirtymäreittien paikantaminen mahdollista, mutta osittain sattumanvaraista	Milloin/mihin? Asemakaavaselvitykset ja muut tarkat selvitykset, alueella rakennuksia ja todennäköisesti hyviä lepakkoympäristöjä Tiedossa maankäytön muutoksia Täydentävät selvitykset joita tilattu aikaisempien tueksi, tai jos aikaisemmissa puutteita Yhden kierroksen voi tarvittaessa tehdä toukokuussa jos alueella on paljon vesistöjä, muuten kaksi kierrosta kesä- tai heinäkuussa Mahdollistaa: Tarkempi käsitys lepakoille tärkeiden alueiden rajauksista (esim. pistepilvimenetelmän hyödyntäminen) Spontaaniin piilopaikkalöytöjen todennäköisyys kasvaa, tärkeiden alueiden ja siirtymäreittien toteaminen vankemmalla pohjalla kun toistoja on enemmän. Kartoituskierrosten alussa ja lopussa havainnoitavien kohteiden määrää voidaan lisätä kierrosten määrän kasvaessa.	Milloin/mihin? Asemakaavaselvitykset ja muut suurta tarkkuutta vaativat selvitykset, alueella runsaasti sopivia rakennuksia, tiedossa olevia lisääntymis-/levähdyspaikkoja Alueella tiedossa runsaasti maankäytön muutoksia Täydentävät selvitykset, joita tilattu aikaisempien tueksi, oikeustapauksia, useita valituskiertoksia Suojelualueiden perustamista varten tehtävät selvitykset Mahdollistaa: Käyntejä erityisesti kesä- ja heinäkuussa, tarvittaessa myös toukokuussa tai syyskuussa muuttopotentialin selvittämiseksi mikäli aiheellista Kartoituskierrosten alussa ja lopussa havainnoitavien kohteiden määrää voidaan lisätä kartoituskierrosten määrän kasvaessa. Toistoja tärkeiden kohteiden havainnoinnissa lepakkoyhdyskuntien luonteen ja reittien määrittämiseksi.

Kuva 17. Kartoituskertojen määrä ja ajoittuminen maastokaudella (SLTY ry).

Jos selvitysalueella on laajoja metsäalueita, joiden puulaji- ja ikärakenne on yhtenäinen, voidaan kartoitusreitistöä tietyin edellytyksin harventaa tekemällä otantoja erilaisista ympäristöistä. Tämä vähentää tarvetta käydä läpi laajoja alueita varsinkin, jos alueelta on vähän lepakkohavaintoja.

Lepakoille selvästi epätyypilliset ympäristöt, kuten laajojen peltoaukeiden keskiosat, avohakkuuaukot ja laajat joutomaa-alueet voidaan useimmissa tapauksissa jättää vähemmälle huomiolle. Näistäkin ympäristöistä on hyvä varmistaa lepakkotilanne sopivalla otannalla. Jotkut ympäristöt ovat vaikeakulkuisia ja saattavat vaatia selvityksen tarkkuustasoon nähden liikaa resursseja. Näistä mainittakoon ainakin nuoret taimikot, vesakoituneet hakkuuaukot ja hiljattain raivatut taimikot.

Tarkkuudeltaan yleistasoissa selvityksissä siirtymäreittien toteaminen on yleensä erittäin vaikeaa. Potentiaalisten siirtymäreittien paikallistamiseksi lepakoiden käyttäytymistä kannattaa kuitenkin tarkkailla erityisesti metsäteiden, polkujen, ajourien, ojien, metsänreunojen ja puurivien vaiheilla.

Mikäli selvitysalueella on ennestään tunnettuja lisääntymis- tai levähdyspaikkoja, kannattaa näiden läheisyydessä yrittää paikallistaa saalistusalueita ja siirtymäreittejä. Lepakot, etenkin kantavat ja imettävät naaraat, pyrkivät saalistamaan mahdollisimman lähellä vakiintuneita piilopaikkojaan optimoidakseen saalistustehokkuuden. Usean lepakkoyksilön saalistaminen pienellä alueella heti alkuillasta on viite yhdyskunnan päiväpiilon läheisyydestä.

Täsmällistä kartoitusreittiä ei välttämättä tarvitse suunnitella etukäteen. Reitin ei myöskään tarvitse olla täysin sama kaikilla kierroksilla. Kiertosuuntaa ja aloituspaikkaa voi ja kannattaa vaihdella tilanteen mukaan. Maastokäyntien kohdentamisessa on huolehdittava siitä, että koko alue tulee tarkoituksenmukaisesti katettua. Kartoitusreittien tulisi kattaa kokonaisuudessaan soveliaat ympäristöt, mutta selvästi heikot alueet voidaan jättää jopa kokonaan käymättä. Vastaavasti varsinaisen hankealueen ulkopuolelle rajattuja alueita voi olla tarpeen tarkkailla, mikä niillä sijaitsee potentiaalisia päiväpiiloja, joista lepakot voivat saapua kartoitusalueelle. Reitin voi suunnitella melko vapaasti, mutta suunnittelussa kannattaa ottaa huomioon joitakin havainnointia sujuvoittavia asioita, joita kuvataan seuraavissa kappaleissa.

4.3.5 Maastotyöskentely aktiivikartoituksessa

Aktiivikartoituksen maastotyöskentely keskittyy lepakoiden havainnointiin niiden ollessa liikkeellä päiväpiilopaikkojen ulkopuolella. Kartoitus tehdään tyypillisesti lepakoiden ultraääninä havainnoimalla, mutta hyvin tärkeässä roolissa on myös visuaalinen havainnointi. Ultraäänien ja visuaalisten havaintojen tekemiseen käytettävää välineistöä on esitelty luvussa 5.

Kartoittajan omasta liikkumisesta johtuvien, häiritsevien ultraäänien minimoimiseksi kannattaa maastotöissä hyödyntää polkuja ja ulkoilureittejä. Leveitä kävelyteitä tulee kuitenkin käyttää harkiten, ja jos maasto on helppokulkuinen, kannattaa pysyä mahdollisimman paljon metsän puolella.

Kartoitus kannattaa aloittaa viettämällä vähintään ensimmäinen auringonlaskun jälkeinen tunti potentiaalisten päiväpiilojen, kuten rakennusten läheisyydessä. Alkuyö on kartoituksen kannalta tärkeää aikaa, sillä yön ensihavainnoista (tai niiden puuttumisesta) kokenut kartoittaja voi arvioida mistä suunnasta ja kuinka kaukaa lepakot alueelle kenties tulevat. Myös lepakoiden juomapaikat, kuten pienet lammet, ovat hyviä aloituspaikkoja. Yksittäisistä lepakoista ei tulisi tehdä päätelmiä, mutta useamman lepakon saalistaminen pienellä alueella heti alkuillasta viittaa yhdyskunnan päiväpiilon läheisyyteen.

Yön edetessä lepakot voivat saalistaa kaukanakin päiväpiiloistaan, eivätkä havainnot tällöin anna viitteitä päiväpiilojen sijainnista. Kartoitusalueella edetään rauhallisesti ja kaikki

lepakkohavainnot kirjataan muistiin. Minimitietona kirjataan havaintopaikka, mutta mahdollisuuksien mukaan havaintoa tarkennetaan lajitiedolla, yksilömäärällä ja lepakon käyttäytymiseen liittyvällä lisätiedolla. Lepakon lentokorkeus ja lentotapa ovat hyviä lisätietoja, kuten myös tieto siitä, onko kyseessä ruokailu- vai siirtymälento.

Kartoittajan etenemisnopeudella ei sinänsä ole merkitystä, mutta se vaikuttaa havainnointiin ja havaintojen määrään. Etenemisnopeus tulee suhteuttaa maaston mukaan häiriöiden välttämiseksi ja ottaa huomioon tuloksia analysoidessa. Etenemisnopeuden kasvattamista ei kuitenkaan sovi käyttää kartoitusalueen laajentamiseksi vaan perusnopeuden tulee olla ”rauhallinen”.

Havaintotilanne menee usein hetkessä ohi ja siksi suositeltavaa olisi pitää detektorissa äänen tallennusvalmius päällä koko kartoituksen ajan. Joidenkin lajien tarkka lajinmääritys maastossa kaikuluotausäänen perusteella on haastavaa ja usein tallenteenkin perusteella epävarmaa tai jopa mahdotonta. Siksi maastossa tulisi pyrkiä saamaan myös suora näköhavainto lepakosta, jolloin lajin tunnistamiseen voi saada lisävinkkejä.

Osa Suomessa esiintyvistä lajeista on yleensä helposti tunnistettavia, mutta yllättävän usein myös näissä lajeissa riittää haasteita. Tyypillisesti sekaannusta voivat aiheuttaa lajiparit pohjanlepakko/korvayökkö, pohjanlepakko/pikkulepakko sekä ryhmä pohjanlepakko/muut alle 30 kHz taajuudella luotaavat lajit. Vesisiipin metsässä käyttämästä kaikuluotautustyyppistä ja sen erottamisesta viiksisiippalajeista tulisi saada lisää tietoa suoraan näköhavaintoon perustuvien tunnistusten ja ääninäytteiden avulla. Jos havainto viittaa harvinaisiin lajeihin, kuten ripsisiippaan tai lampisiippaan, on pyrittävä tekemään havainnosta tunnistamisen mahdollistava hyvälaatuinen äänitallenne. Myös *Pipistrellus*-suvun lajien äänet kannattaa tallentaa havainnon varmistamiseksi. Hyvä tallenne on tarpeeksi pitkä ja häiriötön ja se on tehty lähellä lepakkoa, jolloin äänipulssit tallentuvat kokonaisuudessaan.

Aktiivikartoituksen maastotyöskentelyn ensisijainen tarkoitus ei kuitenkaan ole laadultaan hyvien tallenteiden kerääminen ja jokaisen yksilön tunnistaminen, vaan kartoitusalueen yleisen lepakkorunsauden ja lepakoiden esiintymisen selvittäminen. Tarpeettoman pitkä oleskelu samassa pisteessä hyvän äänitallenteen saamiseksi saattaa jopa vääristää kartoitustulosta. Tyypillisesti viiksisiippa ja isoviiksisiippa kirjataan lajipariksi ilman yritystä tarkempaan määrittämiseen. Tämä on hyväksyttävää myös muita lajeja äänen perusteella määritettäessä. Parempi on jättää tarkka lajimääritys tekemättä kuin määrittää väärin.

4.3.6 Säätilan vaikutus lepakoiden aktiivisuuteen ja kartoituksen ajoittamiseen

Aktiivikartoituksen maastokäynnit tulee suorittaa lepakoiden kannalta suotuisissa oloissa. Lepakoiden aktiivisuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa lämpötila, sade ja tuuli. Kartoitusyön sääolot kirjataan ylös. Jos kartoitus perustuu vain muutamiin kartoituskierroksiin, tulee epäedulliset tai sellaisiksi muuttuneet yöt korvata uusilla tai täydentävillä käynneillä.

Hyönteisten lentoaktiivisuus vähenee lämpötilan laskiessa. Yleisenä suosituksena alimmaksi lämpötilaksi ruokailevien lepakoiden kartoittamiselle on totuttu pitämään noin kuutta astetta. Jo lämpötilan laskiessa alle 10 °C on hyvä tarkkailla tilannetta koko kartoitusyön ajan, sillä lämpötila voi vaihdella voimakkaasti pienelläkin alueella. Lämpötilan lisäksi kannattaa kartoituksen lomassa tarkkailla myös yleistä hyönteistilannetta esimerkiksi valaisimen avulla.

Vaikka lepakoita voidaan havaita lennossa pienessä tihkusateessa ja jopa kevyessä sateessa, tulee varsinainen kartoitus suorittaa poutasäällä. Pienen sadekuuron vuoksi koko kartoitusyötä ei kuitenkaan tarvitse hylätä. Lyhyttä sadekuuroa haitallisempi vaikutus voi olla sumulla.

Sumun kehittyminen merkitsee Suomessa yleensä ilman viileyttä tai nopeaa viilenemistä, jolloin hyönteiset asettuvat aloilleen. Sumussa ei pidä tehdä lepakkokartoitusta, mutta sen

perusteella voi tehdä tulkintoja alueen pienilmastosta. Pienialaisena esiintyvä sumu voi viitata sellaiseen ympäristöään viileämpään kohtaan, jonka merkitys lepakoille on vähäisempi. Laajemmin sumua kehittyy useimmin keväällä ja loppukesällä, jolloin ilman lämpötila voi laskea nopeasti illan ja yön edetessä. Yhtenäinen sumu laajoilla alueilla on ennemmin säätilaan kuin paikkaan liittyvä ilmiö, eikä yksistään heikennä alueen arvoa lepakoille.

Myös tuuli vaikuttaa lepakoiden aktiivisuuteen. Yksittäisiä lepakoita voi havaita varsin voimakkaassakin tuulessa, mutta kattavan kartoituksen tekemiseen tuulinen keli ei sovellu. Suunniteltua kartoitusyötä ei tarvitse hylätä pelkän säätiedotuksen perusteella, sillä varsin usein metsän sisällä voi olla lepakoiden kannalta hyvät olot, vaikka avoimilla alueilla tuuli olisi navakkaakin. Usein tuuli myös tyyntyy illan ja yön edetessä.

Voimakas tuuli vaikuttaa suoraan lepakoiden aktiivisuuteen, mutta jo heikommat ilmamassojen liikkeet vaikuttavat hyönteistiheyksiin ja lepakkohavaintojen määrään. Tuulisella säällä tynnet maastonkohdat keräävät hyönteisiä, mikä voi vaikuttaa myös lepakoiden esiintymiseen. Näiden kerääntymien todellista merkitystä lepakoille voi olla vaikea arvioida ja siksi ruokailualueiden kartoitukset tulisi pyrkiä tekemään tyyninä tai heikkotuulisina öinä. Ylärajana voidaan pitää noin 6 m/s.

4.4 Passiiviseuranta

4.4.1 Passiiviseurantalaitteiden käyttö

Lepakoiden seurantaan on kehitetty 2000-luvun aikana useita automaattisia seurantalaitteita, joiden avulla lepakoiden esiintymistä on mahdollista havainnoida jatkuvatoimisesti koko yön ajan. Nämä niin kutsutut passiividetektorit eli ultraäänitallentimet reagoivat mikrofoniin tuleviin ultraääniin ja tallentavat ne muistikortille jälkikäsitteilyä ja lajinmäärittämistä varten. Laitteiden keräämien tallenteiden avulla voidaan arvioida eri lajien esiintymistä havaintopisteen ympäristössä.

Lepakkoselvityksissä passiiviseurantalaitteita on mahdollista käyttää muun muassa seuraavissa tarkoituksissa:

- Lisääntymispaikkojen ja päiväpiilojen tunnistamisessa.
- Lepakoiden esiintymisen ajallisen vaihtelun arvioinnissa.
- Hyvin pienialaisten kohteiden kartoittamisessa ilman aktiivikartoitusta.
- Lisäämään havainnointitehoa suurten alueiden aktiivikartoituksissa.
- Aktiivikartoitusten tuottaman tiedon täydentämisessä; muuttavia, vähälukuisia ja kaikuuta sääneltään hiljaisia lajeja koskevan tiedon keruussa.
- Harvinaisten lajien etsimiseen runsaampien lajien joukosta; esimerkiksi löytämään muutama pikkulepakko isosta siippayhdyskunnasta.
- Lepakoiden kartoittamiseen alueilla, joilla on vähän lepakoita ja joilla ne jäävät todennäköisesti havaitsematta aktiivikartoituksissa.
- Vertailukelpoisen tiedon tuottamiseen lepakoiden aktiivisuudesta usealla seurantapistellä samaan aikaan.

Aktiiviseurantaan verrattuna passiiviseurantalaitteilla on mahdollista tuottaa pitkäaikaisempaa tietoa lepakoiden esiintymisestä selvitysalueella ja täydentää näin aktiiviseurantojen antamaa kuvaa lepakoiden esiintymisestä. Passiiviseurannan avulla on täydentävän lajitiedon ohella mahdollista arvioida aktiiviseurantojen ajankohtien edustavuutta sekä sääolojen merkitystä lepakoiden esiintymiselle selvitysalueella. Koska lepakkoaktiivisuus voi vaihdella eri öinä

suuresti esimerkiksi säätilan mukaan, suositellaan lyhytaikaisessakin seurannassa vähintään muutamaa peräkkäistä seurantayötä vaihtelun selvittämiseksi.

Eräs passiiviseurannan haasteista aktiivisiin seurantamenetelmiin verrattuna on se, ettei yksilöitä ole seuranta-aineistossa mahdollista erottaa toisistaan. Joissakin tilanteissa yksikin detektorin ympärillä pidempään saalistava lepakko voi tuottaa hyvin suuren havaintomäärän. Passiiviseuranta antaa näin ollen kuvan lepakkolajien suhteellisesta esiintymisestä havaintopaikan ympäristössä, kun taas absoluuttisten yksilömäärien arvioimiseen aineisto ei sovellu.

Lepakoiden suhteellista aktiivisuutta on mahdollista mitata useiden aktiivisuusindeksien avulla. Lepakkoselvityksissä yleisimmin käytettyjä ovat joko tallennettujen tiedostojen, aktiivisten minuuttien tai aktiivisten viiden minuutin jaksojen määrä suhteutettuna tallennusajan pituuteen. Indeksit korreloivat usein vahvasti keskenään, eikä indeksin valinnalla useinkaan ole merkittävää vaikutusta selvityksen johtopäätöksiin tai esimerkiksi korkean aktiivisuuden öiden tunnistamiseen. Lyhytkestoisessa seurannassa voidaan käyttää yksikkönä suoraan äänitteiden tai aktiivisten minuuttien määrää seurantayön aikana. Pitkäaikaisessa seurannassa tulisi kuitenkin ottaa huomioon se, että yön pituus vaihtelee seurantakauden aikana, minkä vuoksi havaintojen kokonaismäärän voidaan olettaa olevan suurempi elosyyskuussa, koska tallennusaika on tällöin pidempi.

Lepakkolajit poikkeavat käyttäytymiseltään ja äänenkäytöltään toisistaan, mikä näkyy myös passiiviseurannan tuloksissa. Suomessa esiintyvistä lajeista esimerkiksi korvayökkö on passiiviseurannoissa (kuten muissakin kartoituksissa) usein merkittävästi aliedustettuna johtuen lajin kaikuluotausäänien hiljaisuudesta. Sen sijaan esimerkiksi pohjanlepakon tai Suomessa harvinaisen isolepakon ääni on avoimilla paikoilla usein mahdollista havaita hyvinkin pitkän matkan päästä. Pohjanlepakko voi kuulua ainakin 50 metrin päähän, isolepakko vielä sitäkin kauemmaksi.

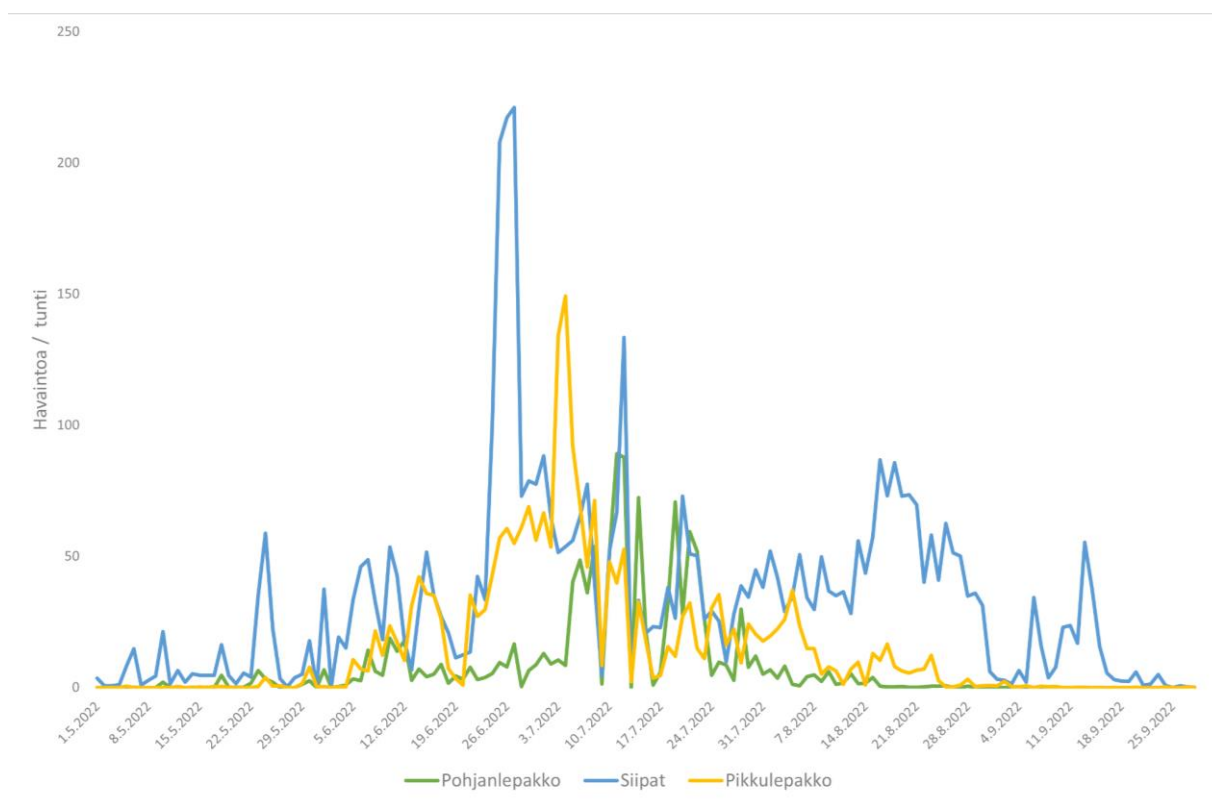
Passiiviseurantalaitteet tuottavat usein paljon lepakkohavaintoja (kuva 18). Kun äänityksen maksimikestoksi on asetettu kymmenen sekuntia, karkeasti yli sata äänitystä yössä kertoo kohtalaisesta lepakkoaktiivisuudesta. Yli tuhat äänitystä yössä ei ole Etelä-Suomessa epätavallinen määrä.

Aineistojen tulkinnoissa tulisi yksittäisten havaintojen sijasta pyrkiä keskittymään havaintojen ajalliseen vaihteluun ja laitteiden sijoituspaikkojen välisiin eroihin. Lepakkohavaintojen suuri määrä ja niiden jakautuminen tasaisesti koko seurantakaudelle viittaavat lepakoiden hyödyntävän seurantapisteen ympäristöä säännöllisenä ruokailualueenaan. Sen sijaan havaintojen painottuminen vain yksittäisiin öihin viittaa tallennusten olevan seurausta yksittäisten lepakoiden saalistuksesta laitteen ympäristössä, eikä alue välttämättä ole merkittävä kyseiselle lajille. Lisääntymispaikkojen sijainti, ympäristötyyppi ja vallitsevat sääolot vaikuttavat myös passiiviseurantalaitteen tuottamiin havaintomääriin, minkä vuoksi aineiston tulkinnessa tulisi hyödyntää myös muiden alueella tehtyjen lepakkokartoitusten tuloksia sekä alueen luontotyyppitietoja.

Passiiviseurantalaitteita valmistavat ja myyvät muun muassa seuraavat laitevalmistajat: Pettersson Elektronik, Titley Scientific, Wildlife Acoustics, Elekon, Avisoft, Audiomoth. Laitteiden ominaisuudet sekä muun muassa mikrofoniin herkkyyss vaihtelevat, mikä vaikuttaa luonnollisesti myös seurannan tuloksiin. Mikäli passiiviseurannan tavoitteena on vertailla lepakoiden esiintymisaktiivisuutta seurantapisteen välillä, tulisi selvityksessä pyrkiä käyttämään vain yhtä laitemallia sekä asettaa detektoreihin samat tallennusasetukset, jotta havaittujen erojen voidaan tulkita johtuvan nimenomaan seurantapisteen eroista.

Passiiviseurantalaitteiden käyttötapaa ja seurannan kesto tulee arvioida seurantatiedon käyttötarkoituksen ja käytettävissä olevien resurssien mukaan. Esimerkiksi lisääntymispaikan aktiivisuuden arvioimiseen voi hyvin riittää muutaman yön pituinen seurantajakso poikasten syntymisen jälkeen. Sen sijaan harvalukuisten lajien esiintymisen tai lepakoiden ajallisen aktiivisuuden selvittämiseen seuranta voi olla tarpeen pidentää jopa koko seurantakauden ajalle.

Passiiviseurantalaitteiden sisällyttäminen lepakkoselvityksiin lisää selvityksen työmäärää, koska laitteiden vienti maastoon, niiden ylläpito ja aineiston käsittely vievät aikaa. Passiiviseurantaan tarkoitettut laitteet on pääosin suunniteltu energiaa säästäviksi ja niitä on yleensä mahdollista pitää maastossa parista viikosta jopa kuukausiin ilman huoltotoimenpiteitä. Aineiston käsittelyyn on varattava riittävästi aikaa. Aineiston käsittelyn edellyttämä työaika riippuu aineiston määrän lisäksi siitä, kuinka yksityiskohtaisesti se on selvityksen kannalta tarpeen käydä läpi.



Kuva 18. Koko kauden jatkuneen passiiviseurannan havaintomäärät lajeittain hyvällä saalistuspaikalla Etelä-Suomessa. Yhden äänitiedoston kestoksi on asetettu maksimissaan 10 sekuntia ja äänitysten määrä on jaettu yön pimeän ajan kestolla, näin on saatu havaintomäärä per pimeä tunti. Kyseinen paikka on melko suojainen, mikä selittää siipojen suuren määrän ja pohjanlepakoiden esiintymisen ainoastaan keskikesällä. Pikkulepakko oli keskikesällä yllättävän runsas, mutta muuttoaikaan lajia ei enää havaittu (Ville Vasko).

Lepakkolajeista esimerkiksi pohjanlepakko ja pikkulepakko on usein mahdollista erottaa kerätystä aineistosta tehokkaasti automaattisten äänianalyysiohjelmien ja taajuussuodattimien avulla. Mikäli seurannan tavoitteena on erotella siippalajeja toisistaan, manuaalisen työn määrä kasvaa merkittävästi. Siipojen määrittäminen lajilleen puhtaan ääniseurannan avulla sisältää manuaalisen työn ohella myös merkittäviä epävarmuuksia eikä kaikkia siippatallenteita ole mahdollista määrittää lajilleen ilman tallennetta tukevaa tietoa muun muassa lepakon käyttäytymisestä tallennushetkellä.

4.4.2 Tallenninpaikkojen valinta ja tallentimien sijoittaminen

Passiiviseurannassa tallentimien sijoittelu riippuu pitkälti seurannan tavoitteista. Detektoreiden käyttö voidaan karkeasti jakaa kahteen pääryhmään: muutonseuranta (pitkäaikainen passiiviseuranta) ja lepakoille tärkeiden kohteiden paikallistaminen (lyhytaikainen passiiviseuranta).

Keväästä syksyyn maastossa olevat muutonseurantadetektorit kannattaa sijoittaa lepakoiden tunnettujen, oletettujen ja todennäköisten muuttoreittien varrelle. Tällaisia maisemapiirteitä voivat olla esimerkiksi rannikkolinjat, järvenrannat, niemenkärjet, yksittäiset saaret tai saariyhmät mantereeseen lähellä, joet, metsänreunat sekä isojen voimalinjojen ja valtateiden muodostamat käytävät. Käytännössä kaikki ympäristön laajamittaiset reunamuodostelmat saattavat ohjata lepakoiden muuttoliikkeitä, jota selvitetään tyypillisesti vain tuulivoimahankkeissa.

Valtaosa muuttavista lepakkolajeista (muun muassa *Pipistrellus*- ja *Nyctalus*-suvut) suosii avoimia tai puoliavoimia elinympäristöjä, minkä vuoksi näiden lajien kannalta seuranta tulisi kohdentaa juuri metsien reunavyöhykkeille tai järvi- ja kosteikkoalueiden läheisyyteen. Sen sijaan viiksisiiippoja tai erittäin uhanalaista ripsisiippaa havainnoitaessa seurantalaitteet olisi järkevintä sijoittaa metsärakenteen sisään.

Lyhytaikaisessa passiiviseurannassa detektorit ovat maastossa usein vain yhden tai muutaman yön. Sijoittelussa suositetaan tässä tapauksessa lepakoille merkittävinä pidettäviä pienimuotoisia maisemakuvioita. Esimerkkejä tällaisista ovat tunnetusti hyvät saalistusympäristöt, kuten lehdot, rehevät rantametsät, kulttuurimaisemat, joenvarret ja lammikot. Myös metsän keskellä sijaitsevien kallioiden ja pienten aukoiden reuna-alueita kannattaa harkita passiiviseurantadetektorin sijaintia valittaessa.

Paikallisten siirtymäreittien havainnointi on toinen yleinen käyttökohde passiiviseurannalle. Suositeltuja kohteita ovat silloin ennen kaikkea sellaiset kohdat, joissa maisema ohjaa lepakoita käyttämään tiettyä reittiä. Tällaisia ovat esimerkiksi metsäalueita yhdistävät kapeikot ja piilopaikkojen läheisyydessä olevat reunamuodostumat. Myös metsätiet, polut, puukujanteet, ojat, joet ja purot ovat harkitseminen arvoisia paikkoja.

Passiiviseurantadetektoreita voidaan hyödyntää myös oletettujen tai tunnettujen päiväpiilojen läheisyydessä kohteen tarkemman havainnointitarpeen arvioimiseksi. Detektorin voi sijoittaa esimerkiksi rakennuksen ullakotilaan siellä piileskelevien lepakoiden paljastamiseksi. Detektoreita voidaan hyödyntää myös vähemmän sopivien ympäristöjen tarkkailuun. Nollatulokset voi olla hyödyllinen lisätieto esimerkiksi silloin, kun kartoittaja arvioi tietyn osa-alueen aktiiviseurantarvetta. Ensimmäisten passiividetektorien tallentuneiden havaintojen kellonaika voi lisäksi antaa viitteitä päiväpiilon etäisyydestä.

Lyhytaikaisessa passiiviseurannassa riittää yleensä se, että detektorit sijoitetaan maan tasolle tai muutaman metrin korkeuteen. Sijoituskorkeudessa kannattaa huomioida todennäköisesti tavattavien lajien lentokorkeus ja mikrofoniin tyyppi tallenteiden laadun parantamiseksi. Mikrofonin edessä ei saisi olla äänen kulkua estävää kasvillisuutta eikä lähellä tulisi olla kaikua tuottavia pintoja. Muutonseurannassa detektori on paikallaan pitkiä aikoja ja detektori kannattaa sijoittaa hieman korkeammalle ihmisten ulottumattomiin. Lepakoiden muuton kannalta detektorin sijoituskorkeudella ei kuitenkaan ole väliä. Tuulivoimaselvityksissä lepakoiden esiintymistä puiden latvojen tai jopa tulevan voimalan lapojen korkeudella voi olla hyödyllistä selvittää. Detektoreita voi silloin mahdollisuuksien mukaan sijoittaa korkeammalle, kuten tietoliikennemastoihin.

4.5 Talvehtimispaikat

Lepakoiden säännöllisesti käyttämät talvehtimispaikat ovat tyypillisiä luontodirektiivin tarkoittamia levähdyspaikkoja, sillä lepakko on talvehtimispaikassaan passiivisessa tilassa ja herkkä ympäristössä tapahtuville muutoksille. SLTY on laatinut vuonna 2017 ohjeita ja suosituksia talvehtimispaikkojen kartoituksiin (SLTY 2017).

Mahdollisia talvehtimispaikkoja ovat kohteet, joissa on lepakoiden talvehtimisen kannalta otolliset ja suhteellisen pysyvät olot. Näitä ovat muun muassa tasainen, hieman plusasteiden puolella pysyvä lämpötila ja suuri ilmankosteus. Tila on usein häiriötön ja vedoton. Ihmisen muokkaamassa ympäristössä tällaisia paikkoja ovat muun muassa maakellarit, bunkkerit, luolat, maanalaiset louhokset ja vastaavat paikat (kuva 19). Luonnollisia talvehtimispaikkoja tunnetaan huonommin. Niitä ovat erilaiset kallioruhjeet, maaperän onkalot ja kivikot.

Mahdolliset talvehtimispaikat on hyvä tunnistaa ennalta esiselvityksissä. Näin talvehtimispaikkojen inventoinnit voidaan kohdentaa oikea-aikaisesti. Yleensä lähtötiedot talvehtimispaikoista ovat kuitenkin niukat ja kohteita löydetään vasta aktiivikartoituksen yhteydessä. Lepakoilla on käytössään myös hieman erilaisia talvehtimispaikkoja, joita ne käyttävät eri vaiheissa talvea. Varsinaisten talvehtimispaikkojen lisäksi puhutaankin myös esitalvehtimis- ja jälkitalvehtimispaikoista. Esimerkiksi ripsisiippoja havaitaan usein kohteilla vain horroskauden alussa, jonka jälkeen yksilöt katoavat tietymättömiin.



Kuva 19. Talvehtivia pohjanlepakoita betoniseinäisessä bunkkerissa (Eeva-Maria Tidenberg).

Lepakoiden talvehtimispaikoissa pitää toimia kaikenlaista häiriötä välttäen ja lepakoiden horrosrauhaa kunnioittaen. Horrostavaan lepakkoon ei saa koskea, eikä sitä sovi häiritä valolla tai voimakkailla äänillä. Talvehtimispaikassa käynti pitää tehdä rauhallisesti, mutta ripeästi. Varsinkin pienissä tiloissa lämpötila nousee nopeasti pelkästä ihmisen läsnäolosta. Ei ole suotavaa seistä pitkään suoraan lepakon alapuolella, sillä myös ihmisestä huokuva lämpö häiritsee lepakkoa. Turhaa, pitkäkestoista valokuvaamista on hyvä välttää.

Myös akustisella passiiviseurannalla voidaan dokumentoida tunnettujen tai oletettujen talvehtimispaikkojen lepakkoaktiivisuutta. Passiividetektoreja voidaan asentaa joko talvehtimispaikan sisälle tai ulkopuolelle. Seurannan tulisi kattaa koko talvi, koska lepakot liikkuvat talvella hyvin harvoin.

Käynnit lepakoiden talvehtimispaikoissa olisi hyvä sijoittaa tasaisesti koko talvelle eli lokakuun puolivälin ja maaliskuun lopun välille. Ensimmäinen käynti on suositeltavaa tehdä ensimmäisen pidemmän pakkasjakson jälkeen. Yölämpötilojen laskettua muutamaa asteeseen, yleensä loka–marraskuussa, hyönteisiä on lennossa niukasti ja lepakot hakeutuvat talvehtimispaikkoihinsa.

Talven aikana lepakot saattavat siirtyä talvehtimispaikan sisällä. Ne voivat myös vaihtaa talvehtimispaikkaa, minkä vuoksi inventointi vähintään kahdesta kolmeen kertaa talvessa antaa riittävän kuvan kyseisen talvehtimispaikan merkityksestä.



Kuva 20. Siippalajien kesäaikainen mieltymys päivehtiä mielellään ryhmässä näkyy myös talvehtimispaikoissa. Vesisiipat ja viiksisiipat kerääntyvät usein talvehtimispaikoissakin ryhmiin. Pohjanlepakoita tapaa horrostamassa tyypillisemmin yksin tai kaksin (Teemu Virtanen).

Jos lepakoita havaitaan jo ensimmäisellä tarkastuskäynnillä ja paikka selvästi soveltuu läpi talven kestävään horrostamiseen, voidaan jatkokäynneistä luopua häiriön vähentämiseksi. Uusintakäyntien määrään vaikuttaa myös se, voidaanko kohde joka tapauksessa säästää vai onko se tarkoitus hävittää.

Inventoinnin yhteydessä havaittujen lepakoiden lajit ja yksilömäärät on kirjattava muistiin sillä tarkkuudella kuin se on mahdollista lepakkoita häiritsemättä (kuva 20). Usein on käytännöllistä määrittää laji jälkikäteen valokuvista: kuvat lepakon selkäpuolelta ja edestä, erityisesti korvista ja korvankannesta, antavat parhaimmillaan mahdollisuuden tarkkaan lajinmäärittelyyn. On kuitenkin aina parempi jättää lepakon laji määrittämättä kuin häiritä horrosta.

Viimeistään talvikäyntien jälkeen arvioidaan kohteen arvo lepakkoille aistihavaintoihin ja mittauksiin perustuen, vaikka lepakkoita ei olisi löydetty. Talvehtimiseen soveltuvuuden arvioimiseksi sekä mahdollisten seurantojen ja tutkimuksen kannalta on hyödyllistä kirjata myös kohteen lämpötila ja suhteellinen ilmankosteus sekä laitteisto, jolla mittaukset on tehty. Isommissa talvehtimispaikoissa hyödyllistä tietoa on myös lepakoiden sijoittuminen kohteen sisällä.

4.6 Yleisökyselyt

Havaintoja lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoista voidaan kerätä myös yleisölle suunnattujen kyselyiden avulla. Alueellisesti paras kattavuus voidaan saada sähköisesti kunnan verkkosivujen kautta. Mahdollisimman monen vastaajan tavoittamiseksi kyselyn kannattaa olla avoinna pitkään ja sitä kannattaa mainostaa säännöllisesti. Jo käynnissä olevan lepakoselvityksen tarpeita verkkokysely palvelee kuitenkin usein huonosti, sillä kysely saattaa tavoittaa vastaajat hitaasti tai ei lainkaan juuri selvitettävällä alueella.

Laajojen alueiden selvityksissä myös paikallislehteen tehty juttu lepakkoista on osoittautunut hyväksi menetelmäksi paikantaa piilopaikat. Lehtijutussa kannattaa kuitenkin olla huolellinen ja painottaa, että havaintoja pyydetään ennen kaikkea lepakkoista rakennuksissa tai pöytäissä. Ilmoitusten määrä voi muuten olla valtava. Kartoittajan kannattaa joka tapauksessa varautua karsimaan ja valikoimaan tarkistettavat kohteet. Lehden jakelualuetta kannattaa myös suhteuttaa kartoitettavaan alueeseen.

Etenkin pienemmillä selvitysalueilla tehokkaampaa sekä tavoitettavuuden että vastausmäärän kannalta voi olla kohdennettu kysely selvitysalueen kaikkiin tai esiselvityksen perusteella valikoituihin kiinteistöihin. Perinteinen postilaatikkoon jaettava kirje tavoittaa vastaajat nopeasti ja varmasti. Loma-asuntoja koskevat kirjekyselyn vastaukset voivat viivästyä, mikä tulisi ottaa selvityksen aikataulussa huomioon. Osa vastauksista saattaa tulla vasta elokuussa, jolloin lisääntymispaikassa ei välttämättä ole enää lepakkoita ja tarkastaminen hankaloituu.

Hyviä tiedonkeruun kanavia ovat myös omakoti- ja kesäasukkaiden verkostot, kuten myös paikalliset luonnonsuojeluyhdistykset ja luonnonharrastajien yhteisöt.

Verkkokyselyyn vastataan luontevasti sähköisellä vastauslomakkeella, mutta etenkin kohdennettuun postilaatikkokyselyyn kannattaa vastausvaihtoehdoksi tarjota myös sähköposti ja puhelinnumero. Vastaamisen helppous madaltaa vastauskynnystä, ja lyhyen tekstiviestin lähettäminen onnistuu ilman asiaan paneutumista. Vastaamista ja tulosten kokoamista helpottaa myös valmis vastauslomake, johon vastaaja voi kirjata esimerkiksi lepakoiden lukumäärän, havaintotilanteen (rakennuksessa / lennossa) sekä osoite- ja muut oleelliset tiedot.

Erilaisten sosiaalisten medioiden käyttö kyselyssä voi olla myös hyvä tapa tavoittaa ihmisiä ja saada lisää kattavuutta kyselyyn.

4.7 Muut kartoitukset

4.7.1 Lepakoiden pyydystäminen ja radioseuranta

Lepakoiden pyydystäminen on Suomessa luvanvaraista. Tämä koskee myös lepakon ottamista käteen suoraan sen päiväpiilosta. Lepakoiden käsittely on Suomessa kytketty rengastuslupa- ja Luomuksen järjestämän rengastustentin suorittamiseen. ELY-keskukset eivät ole juurikaan myöntäneet rengastukseen liittymättömiä käsittelylupia. Lepakoiden käsittelyyn oikeutettuja henkilöitä on Suomessa vain muutama. Pyydystäminen ja siihen liittyvä toiminta eivät yleensä kuulu tavallisten lepakkokartoitusten menetelmiin.

Lepakoiden pyydystys ja kiinniottaminen voi olla perusteltua tapauksissa, joissa vaaditaan varmaa määrittystä vaikeasti lajilleen määritettävistä lepakoista. Tällaisia lajeja ovat muun muassa viiksisippi ja isoviiksisippi. Perustasoisissa asemakaava- ja hankeselvityksissä tarkkuudeksi riittää yleensä maininta kyseisestä lajiparista, koska ne voidaan huomioida maankäytössä samalla tavoin ja koska kaikki Suomen lepakkolajit ovat samantasoisesti lailla suojeltuja. Esimerkiksi Natura-alueiden hoito- ja käyttösuunnitelmissa olisi kuitenkin hyvä määrittää kaikki lepakot lajin tarkkuudella, jotta lajit voidaan kirjata suojeluperusteisiin ja raportoida lajien suotuisan suojelun tasosta lajikohtaisesti.

Muut lepakkolajimme voidaan helpommin tunnistaa ulkonäön perusteella kauempaa katsomalla, mutta tällöinkin tiettyjen tuntomerkkien pitää olla hyvin näkyvissä. Tietyn yksilön varma tunnistus ja juuri tästä yksilöstä saatu hyvälaatuinen kaiku- tai näkökuva palvelisi myös ääneen perustuvaa määrittystä. Äänitunnistukseen liittyy yhä merkittäviä epävarmuuksia, koska tarjolla ei ole riittävästi luotettavaa vertailumateriaalia.

Lepakoiden pyydystäminen on tarpeen myös radiolähetinseuranta varten. Erittäin kevyt radiolähetin liimataan kevyesti lepakon selkään ja se irtoaa itsestään muutaman päivän–viikon kuluessa. Lähettimen signaalin avulla lepakkoa on mahdollista seurata ja sen käyttämät päiväpiilot voidaan paikantaa. Menetelmä soveltuu erityisen hyvin puissa olevien piilojen paikantamiseen, koska niitä on usein vaikea löytää muilla keinoin.

Menetelmää on käytetty Suomessa tutkimustarkoituksessa, mutta selvityksissä erittäin harvoin. Lähettimen kiinnittäminen lepakoon vaatii poikkeuslupan ELY-keskukselta, ja lupaprosessi on aloitettava hyvissä ajoin. Menetelmä voisi kuitenkin tulla kysymykseen selvityksissä, joissa lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikan epäillä olevan alueella, mutta sitä ei kyetä muilla keinoin löytämään.

4.7.2 DNA-menetelmät

Lepakoiden ulosteita voidaan usein kerätä lepakoita häiritsemättä. Papanoista voidaan selvittää lepakkolaji DNA:n perusteella laboratorioissa. Menetelmään on tarjolla myös kaupallisia palveluita. Menetelmä on hyvin luotettava. Sen avulla piilossa olevien lepakoiden laji voidaan selvittää silloinkin, kun lepakot eivät ole paikalla.

4.7.3 Autokartoitukset

Autokartoituksia tehdään ainakin Pohjois-Irlannissa, eri puolilla Yhdysvaltoja ja myös Ruotsissa on aiheeseen liittyvää ohjeistusta.

Tässä kartoitusmenetelmässä autolla ajetaan hidasta nopeutta (optimi noin 20–25 km/h) tietä pitkin. Auton ulkopuolelle sijoitetaan 1–2 mikrofonia, jotka suunnataan auton kulkusuuntaan nähdessä hieman takaviistoon sivuille ja suojataan ilmavirtauksen aiheuttamilta häiriöiltä esimerkiksi suppiloilla. Toinen tapa on käyttää apukartoittajaa, joka havainnoi lepakoita käsidetektorilla raollaan olevasta sivuikkunasta.

Hiljaiset lajit, kuten korvayökkö ja ripsisiippa, ovat todennäköisesti huonosti havaittavissa tällä menetelmällä. Isoilla teillä ajonopeutta on usein nostettava liikenneturvallisuussyistä, mikä vaikeuttaa lepakoiden havaitsemista häiriöäännten lisääntyessä. Riittävän suurella nopeudella lepakkoja ei myöskään yksinkertaisesti ehditä havaita.

Puutteistaan huolimatta autokartoituksella voidaan kuitenkin saada tietoa siitä, esiintyykö alueella ylipäättään lepakoita. Sen avulla voidaan kartoittaa nopeasti laajoja alueita yleispiirteisesti. Menetelmä soveltunee myös tiettyjen lajien kannanseurantoihin ja atlastyyppiseen lajien levinneisyyskartoitukseen.

4.7.4 Linjalaskennat

Linjalaskennassa lepakoita havainnoidaan samaa melko suoraviivaista reittiä kulkien. Linjalaskentaa käytetään yleisesti linnuston laskennassa, missä sillä on vakiintuneet perinteet ja kehittyneet käytännöt. Lepakoiden linjalaskenta soveltuu etenkin pitkäaikaisseurantaan ja laajojen alueiden yleispiirteiseen kartoittamiseen. Sen eduksi voidaan laskea toistettavuus ja vertailukelpoisuus eri alueiden ja vuosien välillä. Pienien alueiden kartoittamiseen se ei ole paras menetelmä, koska linjakartoituksen kattavuus on huono.

Lepakoiden käyttäytyminen poikkeaa linnuista kartoituksen kannalta siten, että lintujen linjalaskennassa lasketaan paikallaan pysyviä yksilöitä, kun taas lepakot liikkuvat yön aikana laajoilla alueilla ja voivat siirtyä nopeastikin jopa muutaman kilometrin. Yhdellä havaintopaikalla voidaan havaita sama yksilö useamman kerran tai useampi eri yksilö yhden kerran, jolloin todellista yksilömäärää ei saada selville. Lepakoiden linjalaskennan vertailulukuna toimiikin havaintotiheys.

4.7.5 Pistelaskennat

Linjalaskentaan voidaan liittää pistelaskentapaikkoja, joissa lepakoita pysähdytään tarkkailemaan ennalta valittuihin pisteisiin vakioajaksi. Pistelaskenta voidaan toteuttaa myös itsenäisenä laskentana, jolloin siirtyminen voidaan suorittaa ajankäytön kannalta tehokkaimmin, vaikka autolla. Tällöin laskentapisteen voivat myös sijaita melko kaukana toisistaan. Metodina pistelaskenta toimii parhaiten kannanseurannassa ja kansalaistieteessä (esimerkiksi Lepakkobongaus-tapahtumassa). Se sopii myös tuulivoimaloiden kaltaisten pistemäisten kohteiden kartoittamiseen.

5. Osaaminen, välineet ja työturvallisuus

5.1 Kartoittajan osaaminen

Suomessa ei ole sertifioitu lepakko-osaamista eikä lepakkokartoitusten laatimista. Näin ollen tarvittavaa kokemusta on hankittu harrastamalla lepakoita tai työssä oppimalla, hankkiutumalla kokeneen kartoittajan avustajaksi. Koulutusta lepakoista on tarjolla Suomessa niukasti. Luontokartoittajan erikoisammattitutkinnon valmentaviin opintoihin sisältyy lyhyitä, tyypillisesti päivän parin mittaisia lepakkokursseja. Myös yliopistoilla on vaihtelevasti tarjolla lepakkokursseja. SLTY:llä on vuosittain ja Luontoselvitysten tekijät ry:llä toisinaan tarjolla lyhytkursseja ja lepakoihin liittyviä leirejä. Lepakko-osaamisen hankkiminen jää pitkälti yksittäisen henkilön oman aktiivisuuden varaan. Parhaiten lepakoiden kartoitusta oppii kokeneiden tekijöiden seurassa.

Luomuksen järjestämä lepakcorengastustentti on ainoa tilaisuus, jossa arvioidaan lajinmäärittäytaitoa ja lepakoita koskevan lainsäädännön osaamista. Tentin läpäisneellä henkilöllä on oikeus hakea rengastuslupaa. Kartoituksen tekemiseen se ei valmenna.

Lepakkokartoituksen tekeminen vaatii runsaasti kokemusta lepakoiden havainnoinnista detektoreilla, sillä tavallistenkin lajien havainnointi ja määrittäminen on toisinaan vaikeaa. Luotettavan lajitiedon keräämiseksi kartoittajalla tulee olla välineistö, jolla voidaan tallentaa ja analysoida lepakoiden ääniä. Mahdollisten päiväpiilojen ja talvehtimispaikkojen etsintä sekä tulosten tulkinta vaativat perehtyneisyyttä lepakoiden ekologiaan. Kartoittajan osaamista voidaan nykyisellään Suomessa arvioida esimerkiksi tehtyjen kartoitusten pohjalta.

EUROBATS-sopimuksen päätöslauselma *EUROBATS 8.10* määrittelee, millaista osaamista edellytetään henkilöitä, jotka tekevät lepakoihin liittyvää vaikutusten arviointia suunnittelussa ja eri projekteissa.

Päätöslauselman mukaan toimijalla tulee olla:

- Tietoa ja ymmärrystä lepakoita koskevasta lainsäädännöstä ja suojelukäytännöistä sekä niiden noudattamisesta.
- Kyky tunnistaa eri lepakolajeja.
- Tietoa ja ymmärrystä lepakoiden suojelu- ja uhanalaisuusstatuksesta, levinneisyysalueista sekä uhkatekijöistä.
- Tietoa ja ymmärrystä lepakoiden fysiologiasta, mukaan luettuna lentämiseen, kaikuluotaukseen ja horrostamiseen liittyvät sopeumat.
- Tietoa ja ymmärrystä lepakoiden ekologiasta: vuodenkierrosta, elinympäristöjen valinnasta sekä saalistus- ja muuttokäyttäytymisestä.

Toimijan, joka etsii ja tarkastaa lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, tulee kyetä:

- Paikallistamaan ja tunnistamaan lepakoiden jättämistä merkeistä ja käytöksestä päiväpiilot, määrittämään näistä todennäköiset lajit, yhdyskunnan koko ja piilotyyppi.
- Hallitsemaan turvalliset ja soveltuvat tekniikat tutkia erityyppisiä piiloja.

Toimijan on myös tiedettävä ja ymmärrettävä:

- Lepakoiden vuodenkierron vaiheet, varsinkin synnytyksen ajoittuminen ja lepakoiden sosiaalisen käyttäytymisen piirteet.
- Eri lajien erilaiset piilopaikkamieltymykset eri vuodenaikoina.

EUROBATS-julkaisuun on kirjattu seuranta- ja kartoitushankkeisiin liittyviä käytäntöjä, joita tässä ohjeessa perusteellisesti esitellään.

5.2 Välineistö

Peruskartoituksen tekemiseen riittää laadukas käsidetektor, jossa tulisi olla alkuperäisen ultraäänien tai niin sanotun zero crossing -näytteen tallentamisen mahdollistava ominaisuus. Jos aiempaa välineistöä ei ole, kannattaa heti hankkia nykyaikainen älypuhelimeen tai tablettiin liitettävä detektor. Pelkkään heterodynetekniikkaan perustuva laite soveltuu huonosti lajinmäärittelyyn.

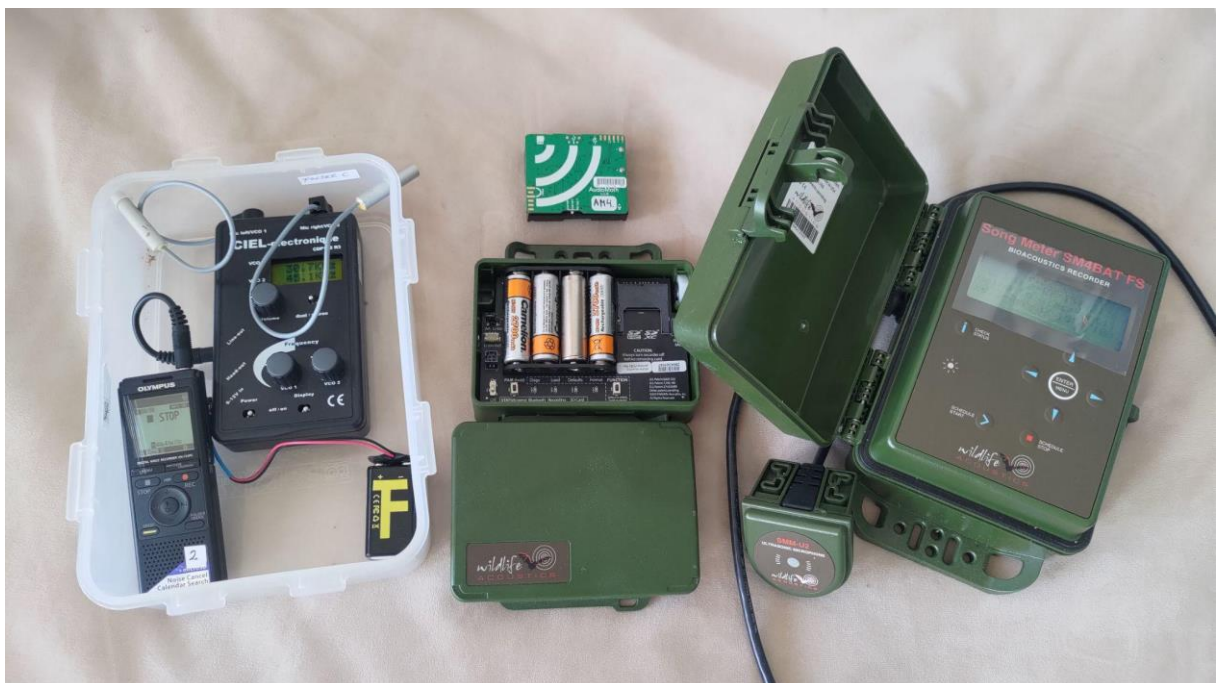
Työtä helpottamaan ja tiedon tuottamiseen voidaan käyttää useita teknisiä apulaitteita:

Käsidetektor(t). Ominaisuuksina tulisi olla aikalaajennus tai zc-näytteen toisto/katselu ja tallennusmahdollisuus (kuva 21).

Passiivilaitteet. Laitteet, jotka tallentavat muistikortille pidempiä ajanjaksoja lepakoiden ääniä (kuva 22).



Kuva 21. Erilaisia detektoreja. Heterodyne-tekniikan laitteita: vasemmalla ylhäällä Magenta Bat4, vieressä oikealla Magenta Bat5 sekä vasemmalla alhaalla Pettersson D100. Aikalaajennustekniikan laitteita: keskellä alhaalla Pettersson D240x, tablettiin liitettyä Wildlife Acoustic Echo Meter Touch 2 PRO ja oikealla puhelimeen liitettyä Pettersson u384-mikrofoni (Timo Metsänen).



Kuva 22. Erilaisia passiiviseurantaan suunniteltuja laitteita. Vasemmalla Ciel CDP102 ja Olympuksen wav-tallennin, keskellä ylhäällä Audiomoth, keskellä alhaalla Wildlife Acoustic Mini Bat ja oikealla Wildlife Acoustic SM4BAT FS mikrofoneineen (Timo Metsänen).

Valot. Maastossa otsalamppu, jonka valotehoa voidaan säätää, on käytännöllinen apuväline. Usein valon käyttöä on hyvä myös välttää, sillä valo karkottaa esimerkiksi siippoja ja korvayökköjä. Lepakoiden häirinnän välttämiseksi paras on himmeä, punainen valo. Tehokkaasta valaisimesta on hyötyä esimerkiksi veden pinnassa saalistavia lepakoita laskettaessa ja arvioitaessa öistä hyönteistilannetta.

GPS. Tavallisten kuluttajakäyttöön tarkoitettujen paikantimien tarkkuus on hyvissä oloissa 0–15 metriä, mikä riittää hyvin kartoitukseen. Varsinaisten paikannukseen tarkoitettujen laitteiden sijasta esimerkiksi puhelimeen tallennettu reitti ja pistetieto on käyttökelpoinen ja usein riittävä. Myös joissakin detektoreissa on paikkatiedon tallennusmahdollisuus.

Paikkatieto-ohjelmat. Raporttien laadinnassa tarvitaan usein paikkatieto-ohjelmia. Tarkoitukseen soveltuvat muun muassa QGIS, MapInfo ja ArcGIS.

Äänianalyysiohjelmat. Äänianalyysiohjelmaa tarvitaan äänitallenteiden tarkasteluun. Joissakin lepakonäänien analysointiin käytettävissä ohjelmissa on automaattitoiminto, joka tunnistaa tallenteella esiintyviä lepakoita. Automaattitunnistus ei kuitenkaan korvaa manuaalista lajinmäärittäytaitoa, vaan se soveltuu lähinnä suurten massojen yleispiirteiseen läpikäyntiin. Automaattitoiminto tunnistaa osan lajeista väärin. Harvinaiset lajit ja normaalista poikkeavat äänet on arvioitava ihmistyönä. Lepakonäänien tarkasteluun soveltuvia ohjelmia ovat muun muassa Audacity, Pettersson Batsound ja Kaleidoscope.

Kartoituksiin soveltuvia erikoisvälineitä tarvitaan varsinkin silloin, kun selvitys edellyttää erityistä tarkkuutta ja tavanomaisesta yksityiskohtaisempia havaintoja. Tällaisia erikoisvälineitä ovat:

Lämpökamera. Lepakot ovat pieniä kohteita lämpökameralla havaittaviksi. Optisesti ja lämmönerotteluominaisuuksiltaan laadukas laite on käyttökelpoinen silloin, kun kohteeseen on suora näköyhteys. Edullisimpien laitteiden käyttökelpoisuus on epävarmaa.

Pimeänäkölaite, valonvahvistin. Infrapunavalolla vahvistetulla pimeänäkölaitteella voidaan nähdä myös täydellisessä pimeydessä. Ihminen ei näe infrapunavaloa eikä se häiritse lepakoita, mutta valonvahvistin hyödyntää valon pisimpiä aallonpituuksia. Suurennuskertoimella varustetuilla pimeänäkölaitteilla, ns. yökiikarilla, voidaan nähdä myös etäällä lentäviä lepakoita.

Luola- ja kiipeilyvarusteet. Luolissa, kaivoksissa, osittain vaurioituneissa linnoitteissa ja kallionjyrkänteillä työskenneltäessä tarvitaan useita turvavälineitä: kypärä, suojalasit ja -käsineet, hengityssuojain ja turvakengät ovat tarpeellisia monissa ”epämääräisissä” tiloissa. Korkealla sijaitseviin kohteisiin on suotavaa kiivetä tikapuilla, mutta kuutta metriä korkeammalle noustessa tarvitaan erityistä kiipeilyvälineistöä ja -osaamista.

UV-valo. Lepakoiden luut ja ulosteet heijastavat ultraviolettivaloa. UV-valon ja erikoisvalmisteisten silmälasien avulla voidaan etsiä lepakoiden jättämiä jälkiä piilopaikoilta, kolojen kulkuaukoilta ja niiden liepeiltä. Osa UV-valosta on erittäin haitallista eliöille, eikä sitä pidä kohdistaa suoraan eläviin lepakoihin.

5.3 Detektoritekniikat

Suomessa esiintyvien lepakoiden kaikuluotausäänet ovat yleensä taajuusalueella 20–60 kHz, mutta osa lajeista ulottaa ääniä yli 120 kHz:n. Lepakoiden keskinäiseen yhteydenpitoon liittyvät sosiaaliset äänet voivat olla taajuudeltaan alle 20 kHz. Ihmisen kuuloalue jatkuu noin 20 kHz asti (herkimmillään 2–6 kHz). Sitä korkeampia ääniä saattavat kuulla lapset ja erittäin hyvän kuulon omaavat aikuiset.

Detektorit muuntavat lepakoiden kaikuluotaus- eli ultraäänet ihmiskorvin kuultaviksi. Laitteet ovat yleensä käsin kannettavia ja ne voidaan käytetyn tekniikan mukaan jakaa kolmeen päätyyppiin. Samassa laitteessa voi olla myös useita tekniikoita, joita tarkastellaan alla. Tällaisten yhdistelmälaitteiden etuna on, että tilannekohtaisesti voidaan hyödyntää eri tekniikoiden parhaita ominaisuuksia.

5.3.1 Heterodyne

Heterodyne-tekniikka toimii siten, että mikrofoniin kautta sisään tulevaan äänen taajuuteen sekoitetaan viritystaajuudelle säädetyn laitteen sisäisen värähtelijän tuottamaa taajuutta. Tuloksena syntyy näiden kahden taajuuden erotuksen ja summan suuruista taajuutta, josta alempi taajuus ohjataan suodattimen kautta kaiuttimeen tai kuulokkeisiin. Suodattimen teknisen toteutuksen vuoksi ulostuloon saadaan kuitenkin vain noin 10 kHz levyinen kaista ääntä.

Esimerkiksi pohjanlepakon tuottamat noin 30 kHz:n äänihuiput kuullaan, kun detektori on viritetty 25–35 kHz välille. Heterodynetekniikalla voidaan siis kuunnella kerrallaan vain noin +/- 5 kHz levyistä "äänikaistaa". Kaistan ulkopuoliset taajuudet vaimenevat voimakkaasti ja varsinkin hiljaiset äänet jäävät kokonaan kuulematta. Esimerkiksi pohjanlepakkoa kuunneltaessa saattaa korkeataajuuksinen pikkulepakko jäädä huomaamatta. Hyvin voimakkaat äänet, kuten läheltä mikrofonia lentäneen lepakon kaikuluotaus, saattavat kuulua myös edellä mainitun taajuusalueen ulkopuolelta.

Heterodynedetektoreilla lepakoita havainnoidessa onkin tärkeää säätää taajuutta jatkuvasti edestakaisin, jotta havaitsisi mahdollisimman kattavasti ympäröivät äänet. Laitteet ovat yleensä edullisia ja sopivat perusharrastukseen. Detektorin kautta tallennettujen äänien analysoinnissa voidaan mitata pulssien välejä ja kuunnella rytmiä, mutta vaikeimpien lajien määrittäminen on yleensä mahdotonta. Heterodyne-laitteella äänitystä tehtäessä on tärkeää kirjata ylös taajuus, jolla äänite on tehty, jolloin määrittämissämahdollisuudet hieman paranevat.

5.3.2 Taajuusjako ja Zero Crossing

Taajuusjako-tekniikka (frequency division) muuntaa laitteeseen tulevat ääniaallot kanttiaalloksi eli yksinkertaistaa ääntä. Sisään tuleva taajuus jaetaan tämän jälkeen yleensä 10:llä, jolloin esimerkiksi 30 kHz:n ääni kuulostaa 3 kHz:ltä. Tässä uudessa äänessä kaikki äänet kuuluvat yhtä voimakkaina. Äänestä häviävät sen sävelten ja melodian vivahteet, mutta tällä tekniikalla voidaan havainnoida koko ympäröivää äänimaailmaa ja kaikkia lajeja yhtä aikaa. Yksinkertaisimmat taajuusjakoon perustuvat laitteet ovat edullisia ja sopivat satunnaiseen havainnointiin ja perusharrastukseen.

Myös niin kutsuttu Zero Crossing (ZC, suomeksi: nollanylitys) perustuu siihen, että detektori yksinkertaistaa äänen kanttiaalloksi. ZC-tallenne sisältää alkuperäisestä äänestä vain sen voimakkaimman komponentin. Häiriöisessä ympäristössä tallenteesta ei voi erottaa lepakoiden kaikuluotauspulsseja. Tällä tekniikalla tehdyistä tallenteista voi analysoida taajuutta ja pulssien pituuksia, sekä joitakin tunnusomaisia muotoja pulsseista. Vaikeimpien lajien määrittäminen on epävarmaa, usein mahdotonta. Menetelmän etu on sen vaatima huomattavan pieni tallennustila ja suurten massatallennusten nopea läpikäyminen.

5.3.3 Aikalaajennus ja täysspektri

Aikalaajennustekniikka (time expansion) taltioi ääninäytteen alkuperäisessä muodossaan. Ääni voidaan saattaa ihmiskorvin kuultavaksi yksinkertaisesti toistamalla se kymmenen kertaa hidastettuna. Kolmen sekunnin tallenteen kuunteleminen kestää tällöin 30 sekuntia ja siitä voidaan kuulla ja erottaa äänen pienetkin vivahteet.

Alkuperäisessä muodossa tai hidasteena tehdyt tallenteet soveltuvat hyvin analysoitaviksi myöhemmin tietokoneen avulla ääniohjelmilla. Tämän tekniikan laitteet ovat usein heterodyne- ja taajuusjakolaitteita huomattavasti kalliimpia, mutta nykyään on saatavilla myös kohtuuhintaisia älypuhelimeen tai tablettiin liitettäviä lisäosia. Koko taajuusalueen tallentavat laitteet soveltuvat edistyneen harrastajan tai ammattilaisen käyttöön.

5.3.4 USB-mikrofonit

Erillisten usb-porttiin liitettävien ultraäänimikrofonien valikoima on viime vuosina kasvanut ja mikrofoneja on saatavilla melko edullisesti. Tietokoneeseen, tablettiin tai älypuhelimeen liitettävän mikrofoniin ja sopivan ohjelman avulla ääniä voidaan tallentaa ja tulkita reaaliaikaisesti. Usb-mikrofoni on nykyään varteenotettava vaihtoehto jopa ensimmäiseksi laitteeksi.

5.4 Työturvallisuus

Lepakkokartoitusten toteuttamiseen voi liittyä työturvallisuusriskejä, joita aiheuttavat muun muassa työskentely pimeässä, kiipeily, vesillä liikkuminen, yötyön aiheuttama väsymys, asbesti ja muut haitta-aineet tutkittavissa tiloissa, ahtaat tilat sekä eläimistä ihmisiin mahdollisesti tarttuvat taudit. Näistä riskeistä on tärkeää olla tietoinen ja niistä on hyödyllistä laatia riskiarviointi ennen töiden toteuttamista.

Työkohteittain laadittu riskinarviointi on paras tapa lähestyä asiaa. Riskien vähentämisen keinoja ovat muun muassa tekijöiden koulutus sekä erilaiset turvakäytännöt ja -varusteet. Rakennustyömailla ja vastaavissa paikoissa kartoittaja saattaa tarvita työturvallisuuskortin. Väylähankkeissa puolestaan edellytetään usein tie- ja rataturvakoulutukset.

5.4.1 Kiipeily

Joskus lepakkokartoituksiin liittyvät työt voivat edellyttää kiipeilyä. Suomessa tämä on tarpeen lähinnä tarkastettaessa puissa olevia luonnonpiiloja ja joskus korkeissa rakennuksissa sijaitsevia onkaloita. Myös joissakin talvehtimispaikoissa pitää kiipeillä jyrkissä kuiluissa ja portaikoissa.

Kiipeilyä edellyttäviin töihin on aiheellista valmistautua asianmukaisella koulutuksella. Työssä on suositeltavaa käyttää standardoituja turvavarusteita, joiden käyttöön pitää myös perehtyä etukäteen. Kiipeilytyössä on suositeltavaa olla mukana kaksi henkilöä, joista toinen voi tarvittaessa auttaa kiipeilijää ja hälyttää apua.

Suomessa ei ole varsinaisia kiipeilyohjeistuksia. Työskentelyssä ja varusteissa on syytä huomioida ainakin työturvallisuuslain määräykset.

5.4.2 Maanalainen työskentely

Suomessa ei ole suuria luonnonluolia, mutta muita maanalaisia tiloja löytyy paljon: pieniä luonnonluolia, eri tarkoituksiin rakennettuja luolastoja, kaivoksia, bunkkereita ja muita linnoitteita. Maanalaisen työskentelyn riskitekijöitä voivat olla sortumisvaara, putoamisvaara ja pään lyöminen. Vesi ja jää saattavat tuottaa esteitä ja vaaratekijöitä maanalaisissa kohteissa. Vaarallisiin kohteisiin ei pidä mennä yksin, ja käynneistä on aina kerrottava myös jollekin ulkopuoliselle. Tällä varmistajalla pitää olla tieto siitä, missä työskennellään ja kuinka kauan siellä on määrä olla. Varmistajan pitää myös tietää, mitä tehdä tarpeen tullen.

Maanalaistyössä varusteisiin tulee kuulua ainakin valo (ja varavallo), kypärä ja soveltuva vaatetus sekä ensiapupakkaus. Matkapuhelin ei maan alla toimi.

Ahtaissa luolissa liikkumiseen voi saada koulutusta Suomen Luolaseuralta. Kaivoksien ja louhoksien omistajilla ja niissä operoivilla yrityksillä on omat turvallisuuskäytäntönsä, jotka koskevat kaikkia niissä vierailevia henkilöitä. Vakuutusturva on varmistettava, sillä yritysvakuutukset kattavat usein vain oman henkilökunnan. Vierailijan on selvítettävä omalta vakuutusyhtiöltään, kattaako hänen normaali henkilövakuutuksensa myös maanalaiseen työskentelyyn liittyvät vahinkotapaukset.

5.4.3 Lepakkoraivotauti ja muut taudit

Useimmissa kartoitushankkeissa lepakoita ei pyydytetä tai käsitellä. Jos selvitykseen sisältyy pyydystyksiä tai lepakoiden lähellä työskentelyä, tulee huomioida seuraavat terveyteen ja työturvallisuuteen liittyvät seikat.

Merkittävin lepakoiden käsittelyyn liittyvä terveysriski on lyssavirusten aiheuttama lepakkorabies, jonka esiintyvyys Suomessa on kuitenkin matala. Sairaita yksilöitä on löytynyt kolme 2000-luvun aikana. Lisäksi vasta-aineita löytyi vesisiipoilta laajassa lepakkorabiestutkimuksessa 2010-luvulla.

Kaikilla lepakoiden käsittelyyn osallistuvilla henkilöillä pitää olla voimassa oleva rabiesrokotus. Se tulee ottaa hyvissä ajoin ennen maastotöiden aloittamista. Lisäksi lepakoiden käsittelijöiden tulee käyttää riittävän suojaavia käsineitä (nahka- tai suojahansikkaat) puremien varalta.

Rabiesrokotteen tuottaman vasta-ainetason kehittyminen ja säilyminen on yksilöllistä. Lepakoita käsittelevien henkilöiden suositellaan tarkistuttavan vasta-ainetasonsa kahden vuoden välein. Kun vasta-ainetaso laskee alle 0,5 IU, tarvitaan tehosterokote. Ajantasaiset tiedot rokotuksesta ja vasta-ainetason seurannasta löytyvät THL:n suosituksista ([THL](#)). Purematapauksissa tulee aina olla yhteydessä lääkäriin. Myös lepakoiden ulosteita käsiteltäessä kannattaa käyttää suojakäsineitä.

IUCN:n lepakkoasiantuntijaryhmä on antanut suosituksia covid-19 -pandemiaan liittyen lepakoita käsitteleville ja lepakoiden läheisyydessä laskentoja tekeville. Suosituksilla pyritään suojelemaan pääasiassa lepakkoa tartunnalta. Lepakoita käsittelevien tai lähietäisyydellä tarkkailevien tulee tarkistaa ajantasaiset suositukset päivittyvästä verkkojulkaisusta: <https://www.iucnbsg.org/bsg-publications.html>.

6. Raportointi

6.1 Raportin sisältö

Lepakkoselvitysten lopputuote on tilaajalle toimitettava kirjallinen raportti. Digitaalisen paikkatietoaineiston lisäksi raportti on usein ainoa pysyvä dokumentti selvityksen sisällöstä ja tuloksista. Maankäytön ja kaavoituksen yhteydessä tilatut raportit julkaistaan usein kuntien kotisivuilla osana kaavan julkista nähtävilläoloa. Kartoittajan tulisikin pitää mielessä, että raportti on julkinen asiakirja, jota hyödyntävät monet eri kunnalliset tahot sekä järjestöt ja ympäristötietoiset asukkaat. Osa havaintoaineistosta voi olla lajin suojelun tai yksityisyyden suojan kannalta salassapidettäviä tai karkeistettavia. Lajien suojeluun liittyvissä tiedon karkeistuksissa kannattaa noudattaa Laji.fi-portaalin mukaisia ns. sensitiivistä lajitietoa koskevia rajoituksia.

Hyvä raportti on tarkka, selkeä ja ytimekäs. Ennen kaikkea se palvelee selvityksen alkuperäistä käyttötarkoitusta. Lepakoiden suojelun näkökulmasta oleelliset faktat, selvityksen menetelmät, tulokset, sekä mahdolliset toimenpidesuosituksukset ja vaikutusten arvioinnit esitetään tilaajan tarpeita huomioivalla tavalla. Etenkin esiselvityksissä, mutta myös muissa selvityksissä luetellaan mahdolliset lisäselvitystarpeet. Erilaisten tilaajien haasteita ja tavoitteita ymmärtämällä raportista tulee tarkoituksenmukaisempi, mikä palvelee parhaiten sekä lepakoiden suojelua että selvityksen tilaajia.

Kunnallisilla kaavoittajilla ja yksityisillä tilaajilla, kuten rakennus- ja tuulivoimayrityksillä, voi olla erilaisia tarpeita liittyen raportin sisältöön. Kunnallisilla kaavoitusvastaavilla on usein käsitys lepakoiden suojelutarpeesta ja lepakkoselvityksen sisällöstä, mutta tiedon taso voi vaihdella

hyvinkin paljon. Raporttiin voi siksi olla hyödyllistä sisällyttää tietoa lepakoiden suojelua koskevasta lainsäädännöstä ja lepakoiden ekologiasta.

Raporttiin on myös syytä sisällyttää perustiedot kartoituskäynneistä. Tällaisia ovat päivämäärät, säätiedot ja kellonajat. Raportin käyttöä helpottaa myös hyvin jaoteltu sisällysluettelo. Sisällön järjestys kannattaa pitää vakiona selvityksestä toiseen. Tämä auttaa oikean tiedon löytämistä ja parantaa raportista saatavaa hyötyä.

Esimerkki selvitysraportteihin sisällytettävistä osioista (pääasiallinen lähde: Collins 2016):

Tiivistelmä / Yhteenveto

- Lyhyt kuvaus selvityksen taustoista, tavoitteista ja menetelmistä sekä tärkeimmistä tuloksista ja niiden merkityksestä lepakaille. Yhteenveto voi sijaita myös raportin lopussa.

Johdanto ja / tai Tausta

- Kuvaus selvityksen taustoista ja tarkoituksesta
- Kuka on tilaaja?
- Kuka on tehnyt selvityksen?
- Taustaan voi sisällyttää tietoa myös aikaisemmista selvityksistä ja niiden tuloksista.
- Selvitysalueen sijainti ja rajausta kartalla. Kartalta on hyvä kyetä hahmottamaan myös alueen sijoittuminen kunta- tai kaupunginosatasolla.

Alueen kuvaus

- Kuvaus lepakoiden kannalta olennaisista ympäristön piirteistä

Aineisto ja menetelmät

- Kartoitusmenetelmät
- Kartoitusajankohdat (päivät ja kellonajat)
- Laitteisto
- Säätiedot
- Lähtöaineisto / aikaisemmat selvitykset (ellei käsitelty johdannossa)
- Mahdolliset tulosten tulkintaan vaikuttavat epävarmuustekijät

Tulokset

- Kartoituksen tulokset
- Löydetty päiväpiilot, lepakkoalueet, siirtymäreitit ja niiden rajaamisen perustelut
- Alueiden luokittelussa käytetyt perusteet
- Tuloskartat

Tulosten tulkinta

- Perusteltua pohdintaa tuloksista. Mikä voisi selittää havaintoja? Miten mahdollinen ympäristönmuutos vaikuttaa lepakoiden elämään alueella ja alueen luontoon ylipäänsä? Mitkä ovat tarkastelun kohteena olevan hankkeen muut mahdolliset vaikutukset?
- Mahdolliset virhelähteet ja poikkeavuuksia selittävät tekijät

Vaikutusten arviointi ja toimenpidesuosituks

- Vaikutusten arviointia tehdään varsinkin selvityksissä, joissa tulevat maankäytön muutokset ovat tiedossa.
- Usein käytetään aluekohtaisia suosituksia eri lepakkoalueiden erityispiirteiden huomioimiseksi.

Lähteet

- Yhtenäinen viiteluettelo, johon sisältyvät ainoastaan raportissa käytetyt lähteet.

Mahdolliset liitteet

- Liitteitä voivat olla esimerkiksi valokuvat, tarkentavat grafiikat, kartat, otteet aikaisemmista raporteista, kuvaus lepakoiden ekologiasta, lepakoiden suojeluun liittyvä lainsäädäntö ym.
- Raportin luonteesta ja sen laatijasta riippuu, mitä liitteitä raporttiin sisällytetään. Myös tilaajalla voi olla raportin sisältöön liittyviä erityisiä tarpeita ja toiveita.

6.2 Havaintojen tulkinta ja esittäminen

Tarvittavan tiedon esittämisessä hyödynnetään tekstin tueksi selkeitä karttoja, ilmakuvia, grafiikkaa ja valokuvia. Raportteihin sisältyviä kuvia ja karttoja käytetään kaavoitusprosessissa usein raporteista irrallaan ja niiden tulee siksi olla itsensä selittäviä. Jokaiseen karttaan sisällytetään vuosiluku, mittakaava ja selite käytetyistä symboleista. Karttapohjana toimii hyvin Maanmittauslaitoksen avoimen aineiston perus- tai maastokartta, mutta joskus on perusteltua esittää tuloksia ilmakuvalla, kantakartalla tai asemakaavakartalla.

Lepakoiden piilopaikkoja käsiteltäessä suositellaan myös kulkuaukkojen ja havaittujen siirtymäreittien suunnan merkitsemistä kohteesta otettuun valokuvaan. Tällä tavalla voidaan varmistaa, että toinen kartoittaja pystyy tarkkailemaan oikeaa kohdetta oikeasta suunnasta jopa vuosien kuluttua. Valokuvien julkaisussa on otettava huomioon yksityisyyden suoja, sillä raportti voi olla julkinen teos.

Harvalukuisten tai epätavallisten lajien kohdalla raportissa suositellaan esitettävän sonogrammi äänitallenteesta.

Lepakkohavaintojen määrä voidaan ilmoittaa eri tavoilla riippuen muun muassa kartoittajan käyttämistä tiedonkeruumenetelmistä. Havainnot voidaan esittää esimerkiksi yksittäisinä havaintopisteinä tai koko havainnointialueelle tasoitettuna niin sanottuna pistepilvenä. Perinteinen yksittäishavaintojen esittäminen on näistä menetelmistä yksinkertaisempi ja suoraviivaisempi tulkita. Pistepilven tuottaminen vaatii enemmän kokemusta paikkatieto-ohjelmien käytöstä ja tulosten tulkinnasta, mutta sen avulla havaintomäärät suhteutuvat hyvin havainnointiaikaan ja koko havainnointialueelle.

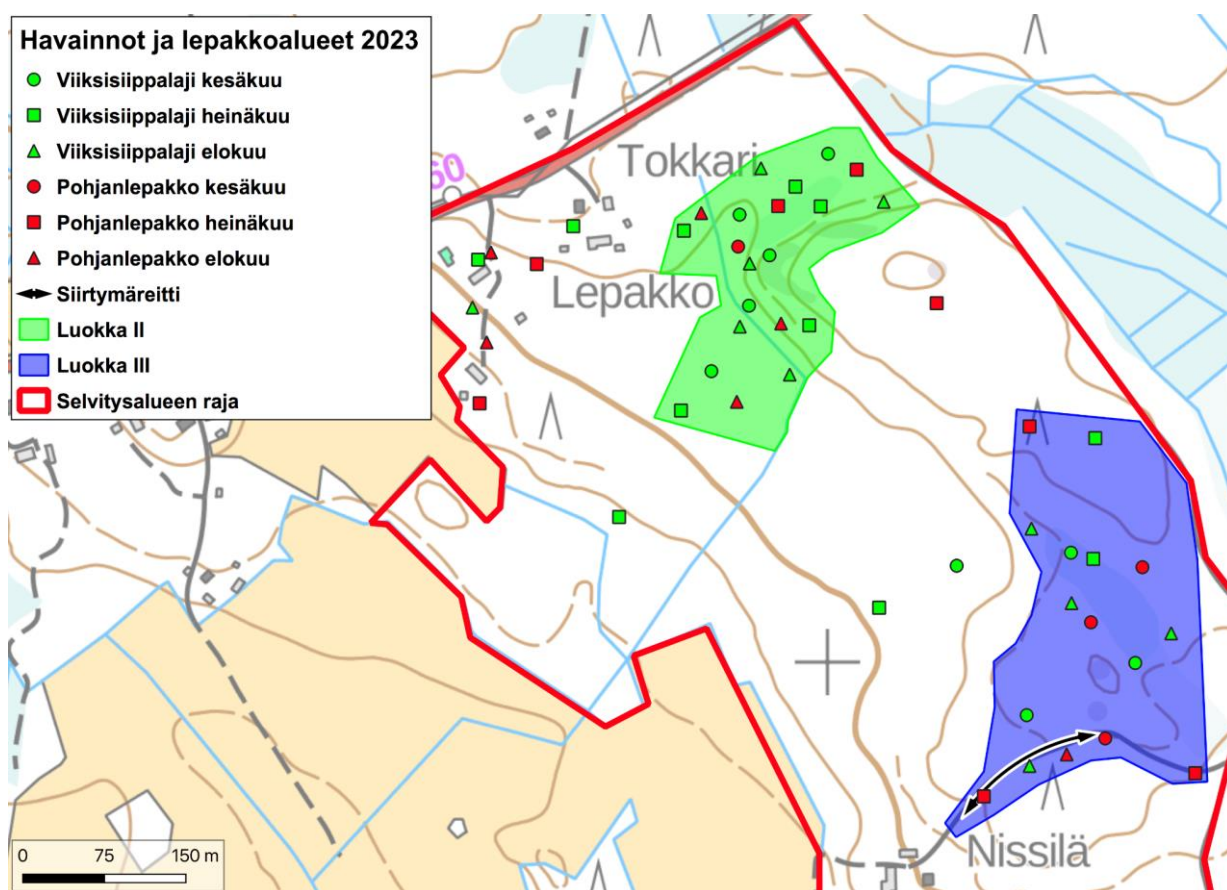
Erilaisten laskenta- ja esitystapojen suurimpana haittapuolena on, että eri selvitysten tuloksia on vaikeampi verrata suoraan keskenään. Vertailua helpottaa, jos tulosten yhteydessä esitetään karkeita tunnuslukuja, kuten havaintoa/tunti, havaintoa/hehtaari tai havaintoa/kuljettu kilometri. Havaintojen laskentatapaa ja lepakoiden oikeaa lukumäärää olennaisempaa on havaintojen johdonmukainen tulkinta ja selkeät kuvaukset käytetyistä menetelmistä. Useimmiten lepakkoalueiden sijainnista, arvosta ja laajuudesta kertova tieto on tilaajan kannalta olennaisempaa kuin tarkka tieto alueen yksilömäärästä.

Yksittäinen havaintopiste

Havaintopisteellä tarkoitetaan sijaintia, jossa lepakko liikkuu, kun se havaitaan. Havainto merkitään uutena paikkatietopisteinä, jos havaittu lepakko on selvästi eri laji tai eri yksilö kuin läheisessä havaintopisteessä. Jos yhdessä ja samassa pisteessä havaitaan enemmän kuin yksi lepakko, yksilömäärä voidaan ilmoittaa esimerkiksi numerolla havaintopisteessä alla tai kahtena lähekkäisenä pisteinä. Eri lepakkoyksilöiden erottaminen toisistaan pimeässä on äärimmäisen vaikeaa ja on lopulta jokaisen kartoittajan oman tulkinnan varassa.

Kartoituksissa, joissa havaintoja kertyy paljon ja kartoittaja liikkuu laajalla alueella, voi havaintojen tulkitseminen yksilöiksi olla sekä hyvin työlästä että epävarmaa. Tällöin on mahdollista esittää havainnot myös tulkitsematta niitä yksilöiksi, jolloin kartalla esitetään jokainen detektorin vakioaikavälein tallentama äänitys (esim. 10 sekunnin välein) omana havaintopisteensä. Saalistavista lepakoista muodostuu näin useita lähekkäisiä pisteitä kartalle, kun taas ohilentävät lepakot näkyvät yksittäisinä pisteinä. Raportissa on selvästi kerrottava, mikäli tällaista esitystapaa on käytetty.

Eri lepakkolajien havaintopisteet voidaan raportissa esitellä erivärisillä tai erimuotoisilla pisteillä (kuva 23). Symbolien käytössä kannattaa olla johdonmukainen, etenkin jos tekee useita selvityksiä samalle tilaajalle. Selvityksestä toiseen vaihtuvat karttasymbolit voivat aiheuttaa sekaannusta. Suositettu tapa on ilmoittaa laji pisteen väriyksellä ja havainnon kuukausi pisteen muodolla. Havaintojen esittämisessä maastoaineistoa kannattaa hyödyntää mahdollisimman kattavasti. Jokaisen havainnon kohdalla suositellaan esitettäväksi ainakin laji ja kuukausi. Lisämääritteitä havaintopisteelle ovat esimerkiksi havaintopisteessä havaittujen yksilöiden lukumäärä ja tieto lepakoiden käyttäytymisestä kyseisessä kohdassa (esimerkiksi: ”selvästi saalistavat yksilöt”).



Kuva 23. Kuvitteellinen esimerkki raporttikartasta, jossa jokaisen havainnon laji ja havaintokuukausi ovat luettavissa karttasymboleista. Lepakoiden käyttäytyminen ja lukumäärä voidaan tarvittaessa lisätä jokaisen pisteen kohdalle. Lepakkoalueiden rajausten tueksi tarjotaan tällä tavalla kattavasti tietoa (Rasmus Karlsson). Taustakartta MML avoin materiaali 2023.

Lepakoiden käyttäytyminen havaintohetkellä voidaan jakaa luokkiin, esimerkiksi näin: ”saalistavat”, ”siirtyvät” ja ”määrittämättömät”. Saalistava lepakko voidaan havaintokartassa merkitä esimerkiksi havaintopistettä ympäröivällä, lajikohtaisen värisellä hohdolla. Tällä

voidaan korostaa, että saalistaessaan lepakko käyttää myös havaintopistettä ympäröivää aluetta. Hohto auttaa myös lepakoille tärkeiden saalistusalueiden havainnollistamisessa. Lepakko määritetään saalistavaksi, jos sen nähdään tai päätellään palaavan takaisin samaan havaintopisteeseen toistuvasti lyhyen ajan sisällä, tai jos saalistukseen liittyvä ääntely, niin kutsuttu ruokailupurske, on selkeästi kuultavissa.

Havainnot voidaan esittää erillisillä havaintokartoilla, mutta tilaajan kannalta havaintojen ja lepakkoaluerajausten yhdistäminen samalle kartalle voi joskus olla hyödyllisempää. Tällöin rajausten perusteena olevat havainnot ovat tilaajallekin helposti tarkasteltavissa samalta kartalta yhdellä silmäyksellä.

Jos selvityksessä on käytetty tallentimia, laitteiden sijainnit tulisi merkitä kartalle. Raportissa passiiviseurantaa käsittelevän osion yhteyteen kannattaa myös liittää taulukko, jossa jokaisen laitteen sijainnin valintaperusteet kerrotaan. Tämä parantaa laitteen keräämästä aineistosta saatavaa hyötyä. Esimerkkinä: ”Passiividetektori no. 3. 28.6.2020 sijainti: pienen lammen rannassa, mahdollinen vesisiipan saalistusalue.” Lisätieto laitteen sijainnista kertoo, että havaintojen joukossa voi olla vesisiippoja ja että kyseessä on todennäköisesti alue, jossa on runsas hyönteisesiintymä ja mahdollisesti lepakoiden kannalta tärkeitä ruokailualueita.

Pistepilvi

Havaintojen esittäminen pistepilvenä perustuu havaintojen jatkuvaan tallentamiseen ja alueen tärkeimpien osien kattavaan läpikäymiseen. Mitä tasaisemmin ja useammin alue voidaan käydä läpi, sitä edustavampi esitys saadaan. Pistepilviesitys edellyttää alueen varsin tarkkaa ja kattavaa kartoittamista. Laajojen alueiden väistämättä yleispiirteisemmän kartoituksen tulosten esittämiseen tämä menetelmä on hankalammin sovellettavissa.

Havaintopisteenä tallennetaan kartoittajan sijainti aina, kun lepakko havaitaan, vaikka kyseessä olisi selvästi sama yksilö. Jotkin detektorit tuottavat tämän tyyppistä aineistoa automaattisesti, mutta havaintojen tallennus onnistuu myös manuaalisesti.

Havaitun lepakon laji tallennetaan sillä tarkkuudella kuin se on mahdollista luotettavasti tehdä. Joskus laji on selvä, mutta aika usein voidaan merkitä vain lajiryhmä, kuten ”siipat” tai pelkkä ”lepakko”. Lajin lisäksi tallennetaan havaintoon liittyvä lepakoiden lukumäärä.

Tuloskartta muodostetaan kullekin lajille tai lajiryhmälle erikseen. Tuloskartta voidaan muodostaa myös erittelemättä havaintoja, jolloin kartta kuvaa kaikkien lepakoiden havaintokertymää. Eri kartoituskertojen havainnot voidaan esittää eri symbolein, mutta jos vuodenajasta johtuvaa vaihtelua ei esiinny, voi yhden symbolin käyttäminen olla selkeämpää.

Pistepilven havaintokertymien tulkinnan apuna voi käyttää nk. ”heatmap” esitystapaa (kuva 24). Kartoittajan kulkema reitti tallennetaan kerran sekunnissa, jolloin reittiä voidaan käyttää kunkin pisteen havainnointiajan laskemiseen. Jokaista havaintoa painotetaan havainnointiajalla. Menetelmä ei kuitenkaan sovellu suoraan tärkeiden lepakkoalueiden esittämiseen, sillä sen antama tulos riippuu voimakkaasti käytetyistä parametreista ja kartoitusreitien kattavuudesta.



Kuva 24. Jatkuvana tallennuksena kerätty lepakkohavainnot pistepilvenä esitettynä. Havaintopisteiden taustalla on esitetty havainnointiajalla painotettu nk. "heatmap", jota voi käyttää apuna tulosten tulkinnassa. Tässä esimerkissä alueen keskellä runsas havaintomäärä johtuu paikalla vietetystä pitkästä ajasta, jolloin taustaväri on vaalea. Tummanvihreillä alueilla havaintojen ja havainnointiajan suhde on korkeampi ja runsas havaintomäärä siten todennäköisempi (Teemu Virtanen). Taustakartta MML avoin materiaali 2023.

6.3 Lisääntymis- ja levähdyspaikkojen esittäminen

Lisääntymis- ja levähdyspaikkojen tunnistaminen ja rajaaminen on usein lepakkoselvitysten keskeinen päämäärä. Kaikki lepakoiden käyttämät piilopaikat eivät automaattisesti ole direktiivissä tarkoitettuja tiukasti suojeltuja kohteita.

Lepakoiden osalta direktiivin tarkoittamia lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ovat selvästi esimerkiksi sellaiset rakennukset, joita lepakot käyttävät säännöllisesti päiväpiiloinaan. Samoin puunkolot ja -onkalot sekä kallionkolot ja -halkeamat voivat täyttää määritelmän etenkin, jos lepakot ovat käyttäneet niitä pidemmän aikaa. Muita selkeitä kohteita ovat talvehtimispaikat, joissa lepakoita havaitaan säännöllisesti tai voidaan olosuhteiden puolesta olettaa, että kohde on soveltuva lepakoiden talvehtimiseen, vaikka havaintoja olisi niukasti. Tällaisia voivat olla muun muassa kellarit, bunkkerit, maanalaiset louhokset ja luolastot sekä vastaavat paikat, joissa lepakot voivat piiloutua hyvinkin pieniin koloihin, eikä tarkastuksessa yksinkertaisesti voi nähdä kaikkia yksilöitä.

Kartoituksissa tulee varmasti eteen erilaisia rajatapauksia lisääntymis- ja levähdyspaikkojen määrittelyssä. Pitää esimerkiksi pohtia, mikä on "säännöllistä". Suomessa näistä määrittelyistä on vielä niukasti oikeuden ratkaisuja ja linjauksia. Lyhytaikaisia piiloja, juridisessa mielessä rajatapauksia, voivat olla esimerkiksi repsottavat kaarnat tai halkopinot, joissa oleskelevat lepakot voivat vaihtaa piiloa usein, ja jotka eivät luontaisestikaan säily pitkään.

Kartoittajan tekemän tulkinnan mahdollista tarkistamista varten kartoituksen havainnot ja niistä tehdyt johtopäätökset on raportoitava kattavasti ja selkeästi perustellen. Raportissa tulee mahdollisimman hyvin dokumentoida, missä lepakoita on havaittu, ja mitkä alueet ovat lepakoiden esiintymisen kannalta keskeisiä (jos sellaisia ylipäänsä on), missä on lepakoiden päiväpiiloiksi soveltuvia kohteita, ja onko näissä paikoissa merkkejä lepakoiden säännöllisestä oleskelusta, tai onko näissä paikoissa peräti suoria havaintoja lepakoiden lisääntymisestä.

Mahdollista poikkeuslupaprosessia arvioitaessa myös sillä voi olla merkitystä, mitä lajeja ja millaisia määriä piilopaikassa tavataan. Esimerkiksi uhanalaisilla tai seudulle harvinaisilla lajeilla tai yksilömäärältään poikkeuksellisen suurilla kohteilla on perustellusti tavallista suurempi biologinen painoarvo. Harvinaisten lajien kohdalla voi olla aihetta suhtautua myös lyhytaikaisiin piiloihin tiukemmin. Kyseeseen tulevat lähinnä ripsisiippa, lampisiippa ja pikkulepakko. Lajista riippumatta suurten lepakkoyhdyskuntien on todennäköisesti vaikeampaa löytää korvaavaa päiväpiiloa saalistusalueensa lähistöltä kuin pienten. Toisaalta Suomessa yleinen ja koko maassa tavattava pohjanlepakko saattaa yksittäin päivehtiä hyvin monenlaisissa ja varsin tavanomaisissa paikoissa, joita on käytännössä aina tarjolla eikä yhtä tällaista paikkaa voida yleensä pitää lajin kannalta tärkeänä.

Mikäli lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei ole järjestelmällisesti etsitty, vaan niitä on löydetty sattumanvaraisesti esimerkiksi yleispiirteisen kartoituksen yhteydessä tai yleisohavaintojen perusteella, on tämä tuotava selvästi esiin raportissa. Tällöin ei muodostu väärää käsitystä, että alueen kaikki kohteet olisi löydetty.

Piilopaikkojen säästämiseksi tehtävät rajaukset

EU:n tulkintaohjeen (European Commission 2021) mukaan lisääntymis- ja levähdyspaikan rajaamisessa oleellista on säilyttää paikan ekologinen toimivuus. Ekologisella toimivuudella tarkoitetaan, että paikka säilyy lepakoiden saavutettavissa eivätkä sen olosuhteet muutu. Havaitun päiväpiilon säästämiseksi tehtävään rajaukseen sisällytetäänkin tyypillisesti koko rakennus tai puu lähiympäristöineen siten, että piilopaikan olosuhteet eivät muutu. Rakennuksista on kuitenkin hyvä huomioida, että yleensä koko rakennus ei ole lepakoiden käytössä. Lepakot voivat olla esimerkiksi vain rakennuksen vintillä, kattorakenteissa tai seinissä. Silloin muut rakenteet, esimerkiksi kellari ja asuinkerros, eivät ole lepakoiden päiväpiilon kannalta merkityksellisiä. Tällä voi olla vaikutusta rakennuksessa tehtävien toimien luvanvaraisuuteen.

Jos lepakoiden käyttämä paikka on tarkkaan tiedossa, voidaan raja- ulottua koskemaan vain osaa talosta tai yksittäistä puuta lähiympäristöineen. Kohteeseen rajataan myös ne varsinaisen piilopaikan ulkopuoliset elementit, jotka vaikuttavat piilon fyysiseen olemassaoloon ja sen olojen säilymiseen.

Jos tulkinta lepakoiden läsnäolosta perustuu epäsuoraan havaintoon eikä tarkkaa paikkaa tiedetä, rajataan riittävän laaja alue, kunnes paikka saadaan tarkennettua. Raja- us voi silloin kattaa useita taloja tai laajahkon, vaikkapa hehtaarin laajuisen metsäalueen, joka ei sellaisenaan sovellu direktiivin tarkoittamaksi lisääntymis- tai levähdyspaikan rajaukseksi.

Piilon toimivuuteen liittyy oleellisesti myös se, kuinka lepakot voivat käyttää piiloa, minkä vuoksi erityisesti tiettyjen lajien turvalliset ja lajin käyttäytymisen kannalta toimivat reitit päiväpiiloon tulee säilyttää. Tämä tarkoittaa osalle lepakkolajeistamme esimerkiksi lentoreittinä toimivan puustoisien kujanteen tai puurivin säilyttämistä ja pitämistä valaisemattomana lepakoiden lentokaudella, jotta lepakot voivat käyttää sitä.

Tärkeän tai todennäköisesti tärkeän siirtymäreitin huomioinnin kannalla on ollut myös korkein hallinto-oikeus (KHO 2020): "Lepakoiden osalta arvioinnissa oli otettava huomioon

lisääntymis- ja levähdyspaikkojen väliset tärkeät siirtymäreitit, koska kaikkein keskeisimpien siirtymäreittien hävittäminen tai heikentäminen voi käytännössä johtaa lisääntymis- ja levähdyspaikan häviämiseen tai heikentymiseen.”

Kun maankäyttö muuttaa ympäristöä voimakkaasti eli esimerkiksi syntyy laajoja puuttomia alueita siirtymäreitin viereen, tulisi puurivien sijasta säästää puustoinen aluomainen yhteys. Toisinaan reitin voi myös osoittaa ohjeellisena mutta sitovana, jolloin sen päätepisteet kytkeytyvät, mutta niiden välillä reitti voidaan määritellä joustavammin. Jos reitti on piilon käytön kannalta ainoa, voidaan se rajata I luokan kohteena ja rinnastaa lisääntymis- tai levähdyspaikkaan.

Rajaukset muodostuvat siis tapauskohtaisesti varsinaisen piilopaikan lisäksi sitä ympäröivien maisemaelementtien, puuston ja kasvillisuuden, valaistuksen ja lepakoiden lentoreittien perusteella. Esimerkiksi avoimen paikan lajina pidetylle pohjanlepakolle suojaava puusto saattaa olla tärkeä tekijä lisääntymispaikan välittömässä läheisyydessä, koska lentämistä harjoittelevat poikaset tarvitsevat varjoisaa ja suojaista lentotilaa ensimmäisinä viikkoinaan.

6.4 Lepakoille tärkeiden alueiden rajaaminen

Alueita voidaan pitää lepakoille tärkeinä etenkin silloin, jos niiden hävittäminen vaarantaa lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkojen ekologisen toimivuuden. Tällaisia alueita ovat tärkeät ravintoa tarjoavat alueet tai sellaiset liikkumisen mahdollistavat alueet eli yhteydet, joita lepakot eivät voi korvata toisella. Tyypillisesti ravintoa tarjoavien ja liikkumisen mahdollistavien alueiden merkitys kasvaa lisääntymispaikkojen lähellä, koska imettävät yksilöt ovat sidoksissa vielä lentokyvuttömien poikasten olinpaikkaan. Ravinnonsaannin ja lepakoiden liikkumisen kannalta tärkeät alueet ovat EUROBATS-sopimuksessa tarkoitettuja alueita, joita jäsenmaat ovat sitoutuneet suojelemaan vahingolta ja häiriöltä.

Esimerkkejä tärkeistä alueista:

- Ravinnonsaannin kannalta tärkeä alue. Ravintoa tarjoava alue, joka sijaitsee lähellä lisääntymispaikkaa. Alue voi olla pienikin (hehtaari), ja se toimii todennäköisesti myös yhdysalueena.
- Ravintoa tarjoava alue, jolla tavataan säännöllisesti lukumääräisesti paljon lepakoita. Alue on yleensä laajempi kokonaisuus.
- Valoa karttaville lajeille välttämätön suojaista, liikkumisen mahdollistava alue lisääntymis- tai levähdyspaikkojen ja ravinnonsaannin kannalta tärkeiden alueiden välillä. Alue voi olla melko kapea, jolloin sen säilymiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota.
- Kasvillisuuden ja maaston muotojen muodostamat selväpiirteiset linjat, joita lepakot voivat hyödyntää. Myös mahdollinen muuttoa tukeva reitti.
- Juomapaikat alueilla, joilla on vähän vesistöjä.

Lepakoille tärkeiden alueiden rajaaminen on yleensä päiväpiilo- tai talvehtimispaikkojen rajaamista joustavampaa. Joustavuudella tarkoitetaan sitä, että rajojen tarkka määrittäminen ei aina ole yksiselitteistä, eikä rajojen pienillä muutoksilla ole merkitystä kokonaisuuteen.

Laajalla, rakenteeltaan yhtenäiseltä metsäalueelta, ei yleensä voida rajata vain pientä osaa lepakoille erityisen tärkeänä ruokailualueena. Jos sen sijaan alue on maisematasolla pirstoutunut tai metsäistä aluetta on ylipäättään vähän, myös pienemmät kohteet voivat olla lepakoille tärkeitä.

Varsinkin lähellä lisääntymispaikkaa ravinnonsaannin kannalta tärkeäksi voivat muodostua pienetkin alueet ja ruokailun lisäksi näillä alueilla on yleensä merkitystä myös lepakoiden liikkumisen kannalta. Kauempana lisääntymispaikoista pienen alueen rajaaminen ei yleensä ole järkevää, ellei se eroa ominaispiirteiltään selvästi ympäristöstään.

Liian tiukat ja pienialaiset rajaukset johtavat usein säästetyn alueen olojen muuttumiseen lepakoiden kannalta epäedullisiksi. Maankäytön ohjausta varten tulee mieluummin muodostaa laajempi kokonaisuus, jonka käyttöä ohjataan sanallisesti siten, että säästyvät alueet muodostavat edelleen lepakoiden ruokailuun soveltuvia alueita. Ravinnonsaannin ja liikkumisen turvaavien alueiden maankäytöstä ei useinkaan tarvitse kokonaan pidättäytyä. Mitä pienemmästä alueesta on kyse, sitä vähemmän muutoksia voidaan sallia. Pinta-alallisesti minimimitavoitteena kannattaa pitää aluetta, jonka keskiosiin jää reunavaikutuksen ulkopuolisia osia, eli alueen läpimitta on lyhimmilläänkin yli sata metriä.

6.5 Alueiden arvottaminen

Maankäytön suunnittelun tueksi tarvitaan yleensä hyvät perustelut alueiden rajauksille. Erilaisia selvitettäviä ja maankäyttöä ohjaavia tai rajoittavia asioita voi olla kymmeniä ja niiden yhteensovittaminen on usein haastavaa. Aikaisemmassa kartoitusohjeistuksessa (SLTY 2012) linjattuun kolmen arvoluokan jaotteluun on joissain tilanteissa kaivattu selvennystä ja luokituksia on siksi perusteltu tarkemmin tässä uudessa ohjeistuksessa. Luokat on pyritty sovittamaan myös yleiseen luontoselvityksiä varten tehtyyn luokitteluun.

Lepakkoalueen luokitukseen vaikuttavat monet eri tekijät. Keskeisimpiä ovat luonnonsuojelulaki, lepakkolajiston monipuolisuus, havaintomäärät, aikaisemmat selvitystulokset, lepakoiden käyttäytyminen alueella ja ympäristön sopivuus lepakoille. Seuraavassa esitellään suositus raportoinnissa käytettävästä lepakkoalueiden luokittelusta. Alueelliset erot lepakkolajistossa on huomioitava luokkien II ja III määrittelyssä.

Luokka I: Lainsäädännöllä suojellut kohteet. Lisääntymis- tai levähdyspaikka sekä niiden käytölle kriittiset yhteydet. Hävittäminen tai heikentäminen luonnonsuojelulain nojalla kielletty. Luokan I alueella tarkoitetaan sitä kohdetta, jossa lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikka sijaitsee. Kyseessä voi olla esimerkiksi rakennus, puu, linnun- tai lepakonpönttö, maakellari, bunkkeri, kallionkolo tai mikä tahansa muu kohde, jossa lepakot oleskelevat säännöllisesti vuodenajasta tai vuorokaudenajasta riippumatta.

Lisääntymis- tai levähdyspaikan lisäksi luokan I alueeseen tulee mahdollisuuksien mukaan sisällyttää siirtymäreitti, jota pitkin kyseessä oleva laji voi siirtyä kohteeseen ja sieltä pois. Siirtymäreitti voidaan helposti osoittaa, jos kyseinen reitti on lepakoiden kannalta ainoa mahdollinen, tai jos lepakoiden havaitaan toistuvasti käyttävän sitä.

Lisääntymis- ja levähdyspaikkojen ympärillä olevat alueet voivat myös olla ensiarvoisen tärkeitä, sillä ne tarjoavat lepakoille välttämättömiä saalistusalueita ja siirtymäreittejä. Ympäröivien alueiden hävittäminen tai heikentäminen voi vaikuttaa haitallisesti myös luokan I kohteeseen. Tällaiset alueet kuuluvat kuitenkin ensisijaisesti luokkaan II.

Luokka II: E erityisen tärkeät kohteet. Ravinnonsaannin kannalta tärkeä alue tai siirtymäreitti. Maankäytössä alueen arvo lepakoille tulee ottaa huomioon (EUROBATS-sopimus ja LSL 4 § sekä MRL 28 §, 39 § ja 54 §). EUROBATS-sopimus velvoittaa jäsenmaitaan suojelemaan esimerkiksi lainsäädännöllä lepakoita ja niiden tärkeitä saalistusalueita ja siirtymäreittejä. Luokan II alueet on Suomessa pyrittävä säilyttämään maankäytössä.

Luokan II lepakkoalueilla esiintyy lepakoita säännöllisesti. Kyseessä on ravintoa tarjoava alue, mahdollinen tai todettu tärkeä siirtymäreitti tai näiden yhdistelmä. Ympäristö on usein alueella

esiintyville lajeille tyypillinen. Luokan II alueiden luokituksessa ja rajaamisessa kiinnitetään erityistä huomiota viiksisiippalajien, vesisiipan, korvayökön ja harvinaisempien lajien esiintymiseen. Alueella esiintyy melkein poikkeuksetta useita lepakkolajeja pitkin kesää ja yhtäaikaisten havaintojen määrä on suurempi kuin luokan III alueilla. Joskus luokan II alue voi olla erityisen tärkeä myös yhdelle lajille, mikäli tämä on selvästi todettavissa sen saalistusalueeksi.

Luokka III: Monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet. Muu lepakoiden käyttämä alue. Maankäytössä alueen arvo lepakoille tulee mahdollisuuksien mukaan ottaa huomioon. Luokan III lepakkoalue voi olla lepakoiden käyttämä saalistusalue, tai muu lepakoille tärkeä alue. Havaintomäärät ovat kuitenkin pienemmät kuin luokan II alueilla ja lajimääräkin on usein pienempi. Ympäristö ei aina ole lepakoille yhtä sopiva kuin luokan II alueella tai lepakot esiintyvät alueella vain tiettyyn aikaan kaudesta. Kaikki alueet, joilla lepakoita on havaittu, vaikka lajeja olisi useampia, eivät automaattisesti ole luokkaa III (esimerkiksi vähäinen määrä). Toisaalta luokkaan III voidaan rajata perustelluista syistä alueita myös ilman yhtäkään lepakkohavaintoa, jos sen voidaan arvioida olevan rakennepiirteiltään lepakoille soveltuva tai se toimii esimerkiksi luokan II tukialueena.

6.6 Aineiston tallentaminen

Havaintojen tallentamisesta kannattaa sopia tilaajan ja kartoituksen tekijän kesken, mielellään jo tarjousvaiheessa. Lähtökohtaisesti lepakkokartoituksen havaintojen käytöstä päättää tilaaja. Havainnot kannattaa tallentaa Lajitietokeskuksen *laji.fi*-portaaliin, josta tieto välittyy varmimmin viranomaisten käyttöön. Portaaliin tallennetut kartoitusaineistot myös lisäävät ja tarkentavat tietoa lepakkolajien levinneisyyksistä ja palvelevat siten myös tulevia selvityksiä. Havainnolla on arvoa myös karkeistettuna esimerkiksi kilometri- tai hehtaariuudun tarkkuuteen. Lajitiedoksi kannattaa laittaa vain varmaksi tunnistettu taksonitaso.

Pistemäisten havaintojen lisäksi tilaajalle toimitetaan aluemaiset kohteet paikkatietona. Aktiivikartoituksen pistemäiset havainnot ovat lyhyen ajanhetken otos laajalti liikkuvien eläinten sijaintipaikoista. Yksittäisille havainnoille ei siksi tulisi antaa liikaa painoarvoa, ja niiden vieminen sellaisenaan esimerkiksi kuntien paikkatietojärjestelmiin saattaa olla tarpeetonta. Aluomainen rajausta laji- ja runsaustiedoilla varustettuna on monesti tilaajalle käyttökelpoisempaa ja helpommin tulkittavaa tietoa.

6.7 Suositusten antaminen maankäytön suunnittelua varten

Suomen allekirjoittama EUROBATS-sopimus velvoittaa suojelemaan lepakoille tärkeitä ruokailualueita ja siirtymäreittejä muun muassa lainsäädännöllä. Suomessa lepakoiden riittävä huomiointi kaavoituksessa turvataan maankäyttö- ja rakennuslaissa, sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkojen osalta luonnonsuojelulain 49 §:ssä. Lepakkoselvitysten yhteydessä annettavat toimenpidesuosituksot nojautuvat ensisijaisesti edellä mainittuun lainsäädäntöön.

EUROBATS-sopimuksen julkaisusarjan osassa 9 (Kyheröinen ym. 2019) linjataan maankäytön suunnittelun ja kaavoituksen yhteydessä annettavista tärkeimmistä suosituksista. Alla on yhteenveto EUROBATS:in suosituksiin liittyvistä linjauksista ja muita ehdotuksia suositusten antamisesta:

- Maankäytön muutosten suunnittelun yhteydessä tulisi tehdä lepakkoselvitys, mikäli alueella sijaitsee tunnettuja lisääntymis- tai levähdyspaikkoja, tai jos sellaisia todennäköisesti esiintyy alueella.

- Raporttiin kirjoitettavissa suosituksissa tulee korostaa saalistusalueiden ja siirtymäreittien tärkeyttä piilopaikkojen läheisyydessä sekä maiseman ja lineaaristen reunamuodostelmien pirstoutumisen välttämistä.
- Laajojen aukkojen välttäminen on yksi yleisimmistä suosituksista, sillä se hävittää useimpien Suomessa tavattavien lepakkolajien mahdollisuudet saalistaa ja liikkua alueella.
- Suosituksissa on hyvä huomioida eri lajien fysiologiset edellytykset ja ekologiset tarpeet ja käyttää näitä suositusten perusteluissa. Esimerkiksi viiksisiippalajeilla ja pohjanlepakolla on hyvin erilaiset vaatimukset siirtymäreitin suhteen ja erilainen herkkyys valaistuksen lisääntymiselle.

7. Tuulivoima ja lepakot

Monet viimeaikaiset tutkimukset ovat osoittaneet, että tuulivoimaloilla voi olla kielteinen vaikutus lepakoihin. Lepakoiden kuolleisuus liittyy erityisesti törmäyksiin voimaloiden lapojen kanssa. Varoitusvalojen, voimaloiden värityksen ja muodon sekä äänien on epäilty houkuttelevan lentäviä hyönteisiä ja lepakoita lapojen toiminta-alueelle, törmäyskorkeudelle. Toisaalta joissakin tutkimuksissa on saatu viitteitä siitä, että lepakot välttelevät tuulivoimaloita/voimalakenttiä/aukkoja jopa useiden satojen metrien etäisyyteen asti. Tuulivoimatuotanto on lisääntymässä huomattavasti myös Suomessa, mutta toistaiseksi lepakoiden kartoittamiseksi ja huomioimiseksi ei ole kansallista ohjeistusta. Alla pyritään tiivistämään ja soveltamaan EUROBATS-sopimuksen ohjetta alustavasti Suomen oloihin.

Maakunnallinen suunnittelu

- Tuulivoiman sijoittaminen tulisi perustua maakunnallisen tason suunnitteluun myös lepakoiden osalta.
- Lähtötiedot lepakoista ovat Suomessa vielä hyvin vajavaisia. Lepakoille tärkeitä alueista, -kohteista ja muuttoreiteistä pitäisi kartuttaa tietoa muun muassa maakuntatason selvityksillä ja kokoamalla yhteen olemassa olevaa tietoa.
- Maakunnallisessa suunnittelussa tulisi pyrkiä laajempien ekologisten yhteyksien ja lepakoille tärkeiden kokonaisuuksien tunnistamiseen.
- Tiedon karttuessa suunnittelussa voidaan hyödyntää erilaisia elinympäristöaineistoja ja -mallinnuksia.

Suuntaviivoja sijoitteluun

- EUROBATS-ohje ei suosittele tuulivoiman sijoittamista 200 metriä lähemmäs metsää. Suomessa tämä on haastavaa ja käytännössä mahdotonta, ja ”metsä” käsitteenä pitäisi määritellä selkeästi.
- Pohjoismaissa, joissa on korkea metsän peittävyys, voi olla tarpeen sijoittaa tuulivoimala-alueita myös metsäisille alueille vaihtoehtojen puutteen vuoksi.
- Kansallisesti ohjetta voitaisiin tulkita esimerkiksi siihen suuntaan, että tuulivoimaloita ei suositella sijoitettavaksi kehitysluokiltaan varttuneisiin ja sitä vanhempiin metsiin, joissa voidaan arvioida esiintyvän lepakoita.
- Vastaavia suojavyöhykkeitä tarvitaan myös lepakoiden kannalta tärkeille alueille, kuten kosteikoille ja vesistöille.

Esiselvitys

- Kaikissa tuulivoimahankkeissa tulee tehdä lepakoita koskeva esiselvitys (ks. myös kappale 3.2.).
- Esiselvityksen tiedonhankinta on suositeltavaa ulottaa 10 kilometrin säteelle, vaikka voimalan vaikutusalue on 1–5 kilometriä.

Varsinaiset selvitykset

- Esiselvityksessä löydettyjen tunnettujen yhdyskuntien tarkastukset tulee tehdä 5 kilometrin säteeltä, jotta yhdyskuntia voidaan seurata myöhemmin, mikäli tuulivoimahanke toteutuu.
- Lepakoiden lisääntymisyhdyskunnat ja talvehtimispaikat suositellaan selvittävän 2 kilometrin säteeltä voimaloista ja hankealueesta.
- Aktiivikartoitukset, autokartoitukset, pistelaskennat ja niistä sovelletut menetelmät lepakoiden kartoittamiseksi on suositeltavaa tehdä 1 kilometrin säteellä voimaloista ja hankealueesta sellaisissa elinympäristöissä, joissa voidaan olettaa olevan lepakoita. Kartoitusalat ja -kohteet on helpointa tunnistaa esiselvityksen yhteydessä.
- Aktiivi- ja passiivilaite seurantoja tulee tehdä myös offshore-hankkeissa.
- Lepakot muuttavat avomerelläkin. Myös paikallisten lepakoiden on todettu käyvän saalistamassa merellä jopa kahden kilometrin päässä rannikolta.
- Passiivilaite seurannat
 - Ihannetilanteessa jokaiselle kaavaillulle voimalapaikalle sijoitetaan passiiviseurantalaite aktiivikartoitusöiksi.
 - Mikäli tämä ei ole mahdollista, passiividetektoreita tulisi sijoittaa edustavasti eri elinympäristöt ja korkeuserot huomioiden.
 - Metsäisillä alueilla passiiviseurantaa tulee tehdä myös latvuserroksessa.
 - Vähintään yksi passiividetektori 2–3 voimalaa kohti tulisi sijoittaa latvuserroksen yläpuolelle koko kaudeksi.
 - Vähintään yhden passiividetektorin 3–5 voimalaa kohti tulisi tallentaa maan tasolla koko kauden.
 - Voimalat voivat aiheuttaa korkeaa lepakkokuolleisuutta myös sellaisilla alueilla, jotka eivät ole yleensä lepakoille otollisia, kuten laajoilla avoimilla pelloilla ja rannikkoalueilla.

Selvitysten tavoitteena on saada hyvä kuva lepakoiden esiintymisestä ja paikallisista populaatioista tuulivoima-alueella ja sen lähivaikutusalueella. Tämä tarkoittaa lajiston, vuodenaikaisvaihtelun ja spatiaalisen esiintyvyyden selvittämistä. Hyvät lähtötiedot mahdollistavat haittojen välttämisen ja lieventämisen itse hankkeessa.

Hankeseuranta

Vaikutusten seuranta on oleellinen osa tuulivoimahanketta. Suositeltava seurantajakso on minimissään kolme kautta. Seurannoissa tulisi keskittyä lepakoiden aktiivisuuden seurantaan ja kuolleisuuteen.

Tuulivoimaloiden käyttövaiheessa lepakoiden aktiivisuuden seuranta on tärkeää voimaloiden törmäys- ja napakorkeudella kohteissa, joissa arvioidaan olevan suurin vaikutus lepakoihin.

- Seuranta on vakioitava ja dokumentoitava hyvin.
- Tyypillinen tapa on sijoittaa passiivilaite tai mikrofoni ylös voimalan napaan.
- Saadun tiedon perusteella voidaan tarvittaessa antaa suosituksia voimaloiden käyttöön liittyen tiettyinä ajanjaksoina ja tietyissä säätiloissa.

Lepakoiden kuolleisuutta tulisi pyrkiä selvittämään ja arvioimaan eri tavoin.

- Menetelminä voidaan käyttää kuolleiden lepakoiden etsintää, raatojenpoistokokeita ja koiraa.
- Kokonaiskuolleisuutta voidaan arvioida tulosten perusteella laskennallisesti.

Myös hankkeen vaikutusalueen tunnettuja lepakko-yhdyskuntia on suositeltavaa seurata.

Välttäminen, lieventäminen ja kompensatio

Koska lepakot ovat kansainvälisin sopimuksin ja kansallisella lainsäädännöllä suojeltuja, on niiden tarkoituksellinen tappaminen kiellettyä. Niinpä erilaisissa toimissa ja hankkeissa on vältettävä tai ainakin minimoitava lepakoiden kuolleisuus. Kyse on velvoittavasta lainsäädännöstä. Lepakot voidaan huomioida monella tasolla alkaen *välttämisestä, lievennystoimien kautta kompensointiin*.

- Välttämässä kyse on siitä, että voimaloita ei sijoiteta lepakoille tärkeille ja korkean törmäysriskin alueille.
- Lievennystoimissa voimaloiden toimintaa säädellään esimerkiksi kääntämällä lavat vaakatasoon tai sammuttamalla voimalat tiettyinä ajanjaksoina ja tietyissä sääoloissa.
- Kompensatio on viimeinen keino lepakoiden huomioimisessa. Kuollutta yksilöä ei voida kompensoida, mutta paikallispopulaation tasolla voidaan pyrkiä parantamaan aikuisten ja nuorten lepakoiden selviytyvyyttä suojelemalla ja ennallistamalla lepakoiden elinympäristöjä.

Lähteet ja muuta kirjallisuutta

Action Plan for the Conservation of All Bat Species in the European Union 2018–2024. Verkkojulkaisu.

https://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/action_plans/pdf/EU%20Bats%20Action%20Plan_Complementary%20document.pdf

Ahlén, I. & de Jong, J. Fladdermöss–linjetaxeringen. Naturvårdsverket. Verkkojulkaisu.

<https://www.chiroptera.se/ahlen/LinjetaxeringUndersokningstyp20140113.pdf>

Bat Rock Habitat Key 2021. Bat Roosts in Rock – A Guide to Identification and Assessment for Climbers, Cavers & Ecology Professionals. – Pelagic Publishing, Exeter.

Bat Tree Habitat Key 2018. Bat Roosts in Trees – A Guide to Identification and Assessment for Tree-Care and Ecology Professionals. – Pelagic Publishing, Exeter.

Blomberg, A.S., Vasko, V., Meierhofer, M.B., Johnson, J., Eeva, T. & Lilley, T.M. 2021. Winter activity of boreal bats. – Mammalian Biology 101: 609–618.

- Blomberg, A.S., Vasko, V., Salonen, S., Pētersons, G. & Lilley, T.M. 2020. First record of a Nathusius' pipistrelle (*Pipistrellus nathusii*) overwintering at a latitude above 60°N. – *Mammalia* 85(1). <https://doi.org/10.1515/mammalia-2020-0019>
- Collins, J. (ed.) 2016. Bat Surveys for Professional Ecologists: Good Practice Guidelines (3rd edn.). – Bat Conservation Trust, London.
- De Jong, J. 1994. Habitat use, home-range and activity pattern of the northern bat (*Eptesicus nilssonii*) in a hemiboreal coniferous forest. – *Mammalia* 58: 535–548.
- Dietz, C. & Kiefer, A. 2016. Bats of Britain and Europe. – Bloomsbury Publishing.
- Ekman, M. & de Jong, J. 1996. Local patterns of distribution and resource utilization of four bat species (*Myotis brandti*, *Eptesicus nilssonii*, *Plecotus auritus* and *Pipistrellus pipistrellus*) in patchy and continuous environments. – *Journal of Zoology* 238:571–580.
- European Commission 2021. Guidance document on the strict protection of animal species of community interest under the Habitats Directive. Brussels, 12.10.2021 C (2021) 7301 final. <https://op.europa.eu/o/opportal-service/download-handler?identifier=a17dbc76-2b51-11ec-bd8e-01aa75ed71a1&format=pdf&language=en&productionSystem=cellar&part>
- EUROBATS, 8.10. 8 th Session of the Meeting of the Parties. Resolution 8.10: Recommended Experience and Skills of Experts with regard to Quality of Assessments. Verkkojulkaisu. https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/pdf/Meeting_of_Parties/MoP8.Resolution%208.10%20Required%20Experience%20and%20Skills%20of%20Experts%20with%20regard%20to%20Quality%20of%20Assessments.pdf
- Finlex 2021. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta. Verkkojulkaisu. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20090205?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=ty%C3%B6turvallisuus#L16P78>
- Frafjord, K. 2013. Influence of night length on home range size in the northern bat *Eptesicus nilssonii*. – *Mammalian Biology - Z. Für Säugetiere* 78: 205–211.
- Fritzén, N. & Hägg, J. 2020. Valsörarnas biologiska station – verksamhetsberättelse för år 2019. – *OA Natur* 2020: 3–17.
- Gaultier, S.P., Blomberg, A.S., Ijäs, A., Vasko, V., Vesterinen, E.J., Brommer, J.E. & Lilley, T.M. 2020. Bats and Wind Farms: The Role and Importance of the Baltic Sea Countries in the European Context of Power Transition and Biodiversity Conservation. – *Environ. Sci. Technol.* 54(17): 10385–10398. <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c00070>
- Gaultier, S., Lilley, T., Vesterinen, E. & Brommer, J. 2023. The presence of windturbines repels bats in boreal forests. – *Landscape and Urban Planning*, Vol. 231. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104636>
- Gunnell, K., Grant, G. & Williams, C. 2012. Landscape and urban design for bats and biodiversity. – Bat Conservation Trust.

Haupt, M., Menzler, S. & Schmidt, S. 2006. Flexibility of habitat use in *Eptesicus nilssonii*: does the species profit from anthropogenically altered habitats? – *Journal of Mammalogy* 87:351–361.

Ijäs, A., Kahilainen, A., Vasko, V. & Lilley, T. 2023. Evidence of the Migratory Bat, *Pipistrellus nathusii*, Aggregating to the Coastlines in the Northern Baltic Sea. – *Acta Chiropterologica*, 19(1): 127–139.

Jakava-Viljanen, M., Lilley, T., Kyheröinen, E-M. & Huovilainen, A. 2010. First encounter of European bat lyssavirus type 2 (EBLV-2) in a bat in Finland. – *Epidemiology and Infection*, 138(11): 1581–1585. <https://doi.org/10.1017/S0950268810000373>

KHO 2020. Vuosikirjapäätös 111. Annettu 30.10.2020.
<https://www.kho.fi/fi/index/paatokset/vuosikirjapaatokset/1603868506430.html>

Kosonen, E. 2008. Lepakkojen salatut elämät – Pohjanleppäkyhdyskunnan radiotelemetriatutkimus. – Turun ammattikorkeakoulun raportteja 74.

Kotila, M., Suominen, K.M., Vasko, V.V., Blomberg, A.S., Lehtikainen, A., Andersson, T., Aspi, J., Cederberg, T., Hänninen, J., Inkinen, J., Koskinen, J., Lundberg, G., Mäkinen, K., Rontti, M., Snickars, M., Solbakken, J., Sundell, J., Syvänpää, I., Vuorenmaa, S., Ylönen, J., Vesterinen, E.J. & Lilley, T.M. 2023. Large-scale long-term passive-acoustic monitoring reveals spatio-temporal activity patterns of boreal bats. *Ecography*.
<https://doi.org/10.1111/ecog.06617>

Kyheröinen, E-M., Aulagnier, S., Dekker, J., Dubourg-Savage, M-J., Ferrer, B., Gazaryan, S., Georgiakakis, P., Hamidovic, D., Harbusch, C., Haysom, K., Jahelková, H., Kervyn, T., Koch, M., Lundy, M., Marnell, F., Mitchell-Jones, A., Pir, J., Russo, D., Schofield, H., Syvertsen, P.O. & Tsoar A. 2019. Guidance on the conservation and management of critical feeding areas and commuting routes for bats. – EUROBATS Publication Series No. 9. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 109 pp.
https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/WEB_DIN_A4_EUROBATS_09_ENGL_NVK_01042019.pdf

Laine, V.N., Lilley, T.M., Norrdahl, K. & Primmer, C.R. 2013. Population Genetics of Daubenton's Bat (*Myotis daubentonii*) in the Archipelago Sea, SW Finland. – *Annales Zoologici Fennici* 50(5): 303–315. <https://doi.org/10.5735/085.050.0505>

Liukko, U-M., Henttonen, H., Kauhala, K., Kojola, I., Kyheröinen, E-M. & Pitkänen, J. 2019. Nisäkkäät. Julk.: Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. ss. 571–576.

Marnell, F. & Presetnik, P. 2010. Protection of overground roosts for bats (particularly roosts in buildings of cultural heritage importance). – EUROBATS Publication Series No. 4 (English version). UNEP / EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 57 pp.
https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/EUROBATS_PublSer_No4_English_3rd_edition.pdf

Mitchell-Jones, A.J. 2004. Bat mitigation guidelines. – English Nature.
<https://www.warksbats.co.uk/pdf/Batmitigationguide.pdf>

Mitchell-Jones, A.J. & McLeish, A.P. (eds). 2004. 3rd Edition Bat Workers' Manual. JNCC, Peterborough.

Newman, S. 2011. Investigating the role of bats in emerging zoonoses: balancing ecology, conservation and public health interest. – Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede.

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. – Suomen ympäristö 1/2017: 1–278.

Nokireki, T., Huovilainen, A., Lilley, T., Kyheröinen, E-M., Ek-Kommonen, C., Sihvonen, L. & Jakava-Viljanen, M. 2013. Bat rabies surveillance in Finland. – BMC Vet Res 9, 174 (2013). <https://doi.org/10.1186/1746-6148-9-174>

Nokireki, T., Sironen, T., Smura, T., Karkamo, V., Sihvonen, L. & Gadd, T. 2017. Second case of European bat lyssavirus type 2 detected in a Daubenton's bat in Finland. – Acta Vet. Scan. 59:62. <https://doi.org/10.1186/s13028-017-0331-y>

Nokireki, T., Tammiranta, N., Kokkonen, U-M., Kantala, T. & Gadd, T. 2018. Tentative novel lyssavirus in a bat in Finland. – Transbound. Emerg. Dis. 2018 (65): 593–596. <https://doi.org/10.1111/tbed.12833>

Roche, N., Catto, C., Langton, S., Aughney, T. & Russ, J. 2005. Development of a Car-Based Bat Monitoring Protocol for the Republic of Ireland. Verkkojulkaisu. <https://www.npws.ie/sites/default/files/publications/pdf/IWM19.pdf>

Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M-J., Karabandža, B., Kovač, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B. & Minderman, J. 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects - Revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 s. https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/pubseries_no6_english.pdf

Rydell, J. 1986. Foraging and diet of the northern bat (*Eptesicus nilssoni*) in Sweden. – Holarctic Ecology 9:272–276.

Rydell, J. 1989a. Site fidelity in the northern bat (*Eptesicus nilssoni*) during pregnancy and lactation. – Journal of Mammalogy 70:614–617.

Rydell, J. 1989b. Feeding activity of the northern bat *Eptesicus nilssoni* during pregnancy and lactation. – Oecologia 80:562–565.

Rydell, J. 1991. Seasonal use of illuminated areas by foraging northern bats *Eptesicus nilssoni*. – Ecography 14:203–207.

Rydell, J. 1993. Variation in foraging activity of an aerial insectivorous bat during reproduction. – Journal of Mammalogy 74:503–509.

Rydell, J., Bach, L., Bach, P., Guia Diaz, L., Furmankiewicz, J. Hagner-Wahlsten, N., Kyheröinen, E-M., Lilley, T., Masing, M., Meyer, M. M., Petersons, G., Šuba, J., Vasko, V.,

- Vintulis, V. & Hedenström, A. 2014. Phenology of migratory bat activity across the Baltic Sea and the south-eastern North Sea. – *Acta Chiropterologica* 16: 139–147
- Siivonen, Y. & Wermundsen, T. 2008a. Characteristics of winter roosts of bat species in southern Finland. – *Mammalia* 72: 50–56.
- Siivonen, Y. & Wermundsen, T. 2008b. Distribution and foraging habitats of bats in northern Finland: *Myotis daubentonii* occurs north of the Arctic Circle. – *Vespertilio* 12: 41–48.
- Suominen, K.M., Kotila, M., Blomberg, A.S., Pihlström, H., Ilyukha, V. & Lilley, T.M. 2022. Northern Bat *Eptesicus nilssonii* (Keyserling and Blasius, 1839). In: Hackländer, K., Zachos, F.E. (eds) *Handbook of the Mammals of Europe. Handbook of the Mammals of Europe*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-65038-8_45-1
- SLTY 2017. Talvehtimipaikkojen kartoitusohjeet. Suomen lepakotieteellinen yhdistys ry. Verkkojulkaisu. https://lepakko.fi/lepakot/Aineistot/Talvehtimipaikkaohjeet_2017.pdf
- Tidenberg, E.-M., Liukko, U.-M. & Stjernberg, T. 2019. Atlas of Finnish bats. – *Annales Zoologici Fennici*, 56(1–6): 207–250. <https://doi.org/10.5735/086.056.0117>
- Vasko, V, Blomberg, AS, Vesterinen, EJ, et al. 2020. Within-season changes in habitat use of forest-dwelling boreal bats. – *Ecol. Evol.* 10: 4164–4174.
- Vesterinen, E.J., Lilley, T., Laine, V.N. & Wahlberg, N. 2013. Next Generation Sequencing of Fecal DNA Reveals the Dietary Diversity of the Widespread Insectivorous Predator Daubenton's Bat (*Myotis daubentonii*) in Southwestern Finland. – *PLoS ONE* 8(11): e82168. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0082168>
- Vesterinen, E.J., Puisto, A.I.E., Blomberg, A.S. & Lilley, T.M. 2018. Table for five, please: Dietary partitioning in boreal bats. – *Ecology and Evolution* 8(22): 10914–10937. <https://doi.org/10.1002/ece3.4559>
- Vesterinen, E.J., Ruokolainen, L., Wahlberg, N., Peña, C., Roslin, T., Laine, V.N., Vasko, V., Sääksjärvi, I.E., Norrdahl, K. & Lilley, T.M. 2016. What you need is what you eat? Prey selection by the bat *Myotis daubentonii*. *Molecular Ecology* 25(7): 1581–1594. <https://doi.org/10.1111/mec.13564>
- Vihervaara, P., Virtanen, T. & Välimaa, I. 2008. Lepakot ja metsätalous — isoviiksisiipppojen radioseurantatutkimus UPM-Kymmene Oy:n Janakkalan Harvialan metsätiloilla 2008. – Biologitoimisto Vihervaara Oy, Kuopio.
- Viitanen, P. 1967. Hibernation and seasonal movements of the viper, *Vipera berus* (L.), in southern Finland. – *Annales Zoologici Fennici* 4:472–546.
- Wermundsen, T. & Siivonen, Y. 2008. Foraging habitats of bats in southern Finland. – *Acta Theriol. (Warsz.)* 53: 229–240.
- Wermundsen, T. & Siivonen, Y. 2010. Seasonal variation in use of winter roosts by five bat species in south-east Finland. – *Central European Journal of Biology* 5: 262–273.
- Ympäristöministeriö 2012. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012. Ympäristöministeriö. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10138/41522>