

Turun ammattikorkeakoulun

Raportteja

74

EMMA KOSONEN

# Lepakkojen salatut elämät

Pohjanleppäköyhdyshäskunnan  
radiotelemetriatutkimus



EMMA KOSONEN

# Lepakkojen salatut elämät

Pohjanlepakkoyhdyksunnan  
radiotelemetriatutkimus



Turun ammattikorkeakoulun raportteja 74

Turun ammattikorkeakoulu  
Turku 2008

Kannen suunnittelu: Erkki Tuomi

ISBN 978-952-216-059-1 (painettu)  
ISSN 1457-7925 (painettu)

ISBN 978-952-216-060-7 (elektroninen)  
ISSN 1459-7764 (elektroninen)  
<http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522160607.pdf>

Painopaikka: Tampereen yliopistopaino – Juvenes Print Oy, 2008  
Myynti: <http://julkaisumyynti.turkuamk.fi>

## SISÄLTÖ

ESIPUHE	5
I HANKKEEN TAUSTA	6
1.1 Lepakkotalo ja sen aikaisempi seuranta	6
1.2 Pohjanlepakoiden ekologiaa	7
1.3 Lepakoiden suojelullinen asema	9
2 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET	10
3 TUTKIMUSMENETELMÄT JA HANKKEEN TOTEUTUS	11
3.1 Radioseuranta	11
3.2 Muut tutkimusmenetelmät	15
4 TULOKSET JA POHDINTA	16
4.1 Pohjanlepakoiden liikkumisen ja vuorokausiaktiivisuuden vaihtelu kesän kuluessa	16
4.2 Lepakkotalon merkitys pohjanleppakoyhdyskunnalle	19
4.3 Pöntöt pohjanlepakoiden päiväpiiloina	21
4.4 Rakentamisen lepakoille aiheuttamien haittojen vähentämisen keinot	22
KIRJALLISUUS	25
Liite 1. Kesän 2007 radioseuranta lepakko lepakolta	27
Liite 2. Kartat	38



## ESIPUHE

Kaarinan lepakkotalo muodostaa mielenkiintoisen tapauksen, jossa EU:n vahvasti suojelama pohjanlepakko säännöllisesti lisääntyy vanhan talon vinttikerroksessa. Alue on kaavoitettu kerrostaloasumiseen, mutta lepakkotalon purkua ei voi toteuttaa ennen kuin lepakot on saatu muuttamaan pois talosta. Aluetta rakentava rakennusyhtiö on yhteistyössä lepakkotutkijoiden kanssa valmis rakentamaan lepakoille oman pikku yksion uuteen, viereiseen kerrostaloon. Ongelmana vain on, ovatko itse lepakot valmiita muuttoon.

Pohjanlepakon elintavat ovat varsin huonosti tunnettuja, ja tähän perustiedon puutteeseen tämä tutkimus antaa omalta osaltaan uutta valaistusta. Lepakoita on pystytty merkitsemään uudenaikaisin radiolähettimin ja tutkimusryhmä on päässyt viettämään lukuisia kiehtovia öitä lepakkoystäviensä seurassa. Lepakoista saatu uusi käyttäytymistieto luo hyvän pohjan jatkotutkimuksille, joissa teemana olisi luonnon monimuotoisuuden, kaavoituksen ja rakentamisen yhdistäminen kestäväen kehityksen mukaisesti.

Lepakoiden seurantahankkeen vastuuhenkilönä on vuoteen 2006 asti toiminut Markku Lappalainen. Tekninen asiantuntija on koko ajan ollut Elias Aarnio. Työhön ovat osallistuneet myös Janne Kiviluoto (tietotekniikka), Ari Karhilahti (rakennetyöt), Emma Kosonen (aputyövoima ja materiaalin läpikäynti v. 2005) sekä Thomas Lilley (materiaalin läpikäynti v. 2004). Vuonna 2006 hankkeen maastotöistä sekä raportoinnista vastasivat Emma Kosonen ja Thomas Lilley.

Vuonna 2007 tutkimuksesta vastasi LuK Emma Kosonen ja toisena tutkijana toimi FM Thomas Lilley. Biologian opiskelijat Pia Winberg ja Pipsa Lappalainen toimivat pääasiallisina avustajina. Turun ammattikorkeakoulun Nature IT-hanke huolehti Elias Aarnion tukemana lepakkotalon videoseurannasta toukokuusta elokuuhun. Lämpö- ja kosteusmittauksista vastasi Rauli Lautkankare Turun ammattikorkeakoulun rakennustekniikan koulutusohjelmasta. Hanke sai runsaasti julkisuutta eri tiedotusvälineissä. Hankkeen rahoituksesta vuonna 2007 vastasivat Turun ammattikorkeakoulu, Kaarinan kaupunki sekä Lounais-Suomen ympäristökeskus.

Lämpimät kiitokset koko tutkimustyöryhmälle vuosia kestäneestä lepakkotutkimuksesta!

Juha Kääriä  
tutkimus- ja kehityspäällikkö  
tekniikan, ympäristön ja talouden tulosalue  
Turun ammattikorkeakoulu

# HANKKEEN TAUSTA

## 1.1 Lepakkotalo ja sen aikaisempi seuranta

Varsinais-Suomessa Kaarinassa, Paraistentie 53:ssa sijaitsee puolitoistakerroksinen, puurakenteinen rintamamiestalo, jonka puruvintillä on ollut pohjanlepakoiden lisääntymisyhdyskunta ilmeisesti ainakin 20 vuoden ajan. Lepakkotalo sijaitsee Kaarinan keskustassa alueella, joka on vahvistetussa keskustan eteläosan asemakaavassa osoitettu kerrostalorakentamiseen. Talo toimi vuoden 2007 elokuuhun asti Kaarinan kaupungin sosiaalitoimen perhetalona. Tämän jälkeen toiminta on siirtynyt muualle ja talo on jäänyt kylmilleen.

Lepakkotalossa on pohjanlepakoiden lisääntymisyhdyskunta, jonne kantavina olevat naaraat saapuvat touko–kesäkuun vaihteessa ja synnyttävät poikasensa juhannuksen tienoilla. Heinä–elokuun vaihteessa lepakot jättävät yhdyskunnan poikasten vartuttua lentokykyisiksi. Talosta laskettiin kesinä 2004 ja 2005 noin 15 aikuista yksilöä ja kesällä 2006 aikuisia pohjanlepakoita tavattiin enimmillään 21. Joka vuosi siellä myös syntyy ja varttuu lukuisia poikasiasia. Varsinais-Suomessa tiedossa olevien pohjanlepakkoyhdyskuntien joukossa Kaarinan lepakkotalon yhdyskunta on keskimääräistä suurempi.

Yhdyskuntaa on seurattu valvontakameran avulla kesäkuusta 2004 lähtien (Lappalainen & Aarnio 2004). Valvontakameraseurannan avulla on saatu runsaasti uutta tietoa pohjanlepakon lisääntymisyhdyskunnan elämästä. Tämän lisäksi lepakoita on havainnoitu talon pihapiirissä sekä visuaalisesti että lepakkodetektorien avulla.

Lepakkotalon lepakoita on rengastettu vuodesta 2005 alkaen. Yhteensä on merkitty 40 eläintä: 23 aikuista ja 17 lentopoikasta. Kaikki aikuiset ovat naaraita, rengastetuista poikasista naaraita on kymmenen ja koiraita seitsemän. Rengastettuja naaraita on tähän mennessä saatu rengastusta seuraavina vuosina uudelleen kiinni kahdeksan. Tämä osoittaa, että ainakin osa naaraista tulee lepakkotaloon vuodesta toiseen. Kesällä 2005 rengastettu naaras numero 233, ”Beata”, tavattiin kesällä 2007 jo kolmatta kertaa. Kesällä 2005 lentopoikasena rengastettu koiras numero 609 löydettiin talvehtimasta Mattelmäen rälssitilan kellarista noin kilometrin päästä lepakkotalosta seuraavan vuoden huhtikuussa. Lisäksi 5.8.2006 Tuulikinkadulla sijaitsevan rivitalon pihalta löytyi kuolleena lepakkotalossa yhdeksän päivää aiemmin rengastettu nuori pohjanlepakkokoiras. Lepakkotalosta ei ole mahdollista pyytää kaikkia lepakkoyksilöitä ja häiriön minimoimiseksi pyynti on keskeytetty heti, kun radioseurantaan tarvittava määrä yksilöitä on saatu kiinni. Lepakkotalon, muiden yhdyskunnan käyttämien päiväpiilojen sekä Mattelmäen rälssitilan kellarin sijainnit käyvät ilmi liitteen 2. kartasta 1.

Kesällä 2006 lepakkotalon lepakoiden liikkeitä seurattiin ensimmäistä kertaa radiolähetimin. Kyseessä oli myös ensimmäinen kerta, kun radioseurantaa käytettiin Suomessa pohjanlepakkotutkimuksen apuvälineenä. Radiolähetintä kantoi kahdeksan pohjanlepakkonaarasta. Tutkimuksen avulla selvitettiin muun muassa lepakoiden vuorokausirytmisiä ja saalistusretkien suuntaa. Lisäksi selvisi, minne ainakin osa lepakkotalon yhdyskunnasta siirtyy, kun poikaset ovat tulleet lentokykyisiksi. (Kosonen & Lilley 2006)

## 1.2 Pohjanlepakoiden ekologiaa

Lepakot ovat kokoonsa nähden pitkäikäisiä eläimiä, monet lajit elävät kymmeniä vuosia. Ne lisääntyvät hitaasti, useat lajit synnyttävät vain yhden poikasen vuodessa. Lepakot käyttävät vuodesta toiseen samoja suojapaikkoja ja saalistusalueita, ellei niissä tapahdu merkittäviä muutoksia (Schober & Grimmberger 1997). Suomessa lepakot käyttävät ravintonaan hyönteisiä, joita ne pyydystävät yöllä kaikuluotauksen avulla (Lappalainen 2002).

Pohjanlepakko *Eptesicus nilsonii* (Keyserling & Blasius, 1839) on nykytiedon perusteella Suomen yleisin ja laajimmalle levinnyt lepakkolaji, jota tavataan 69. leveyspiirille asti (Kaikusalo 1993). Se on yksi harvoista lepakkolajeista, joka on sopeutunut hemiboreaalisten havumetsien alhaisiin hyönteistiheyksiin (de Jong 1994). Tavallisesti pohjanlepakko viihtyy metsäisessä kulttuurimaisemassa, mutta sitä tavataan yleisesti myös kaupunkien keskustoissa. Pohjanlepakko on nopea lentäjä joka saalistaa tavallisesti aukiolla, kuten tielinjoilla, hakkuuaukioilla tai pihhoilla. (Lappalainen 2002) Sen on havaittu karttavan laajoja puuttomia aukeita, kuten teollisuusalueita (Rydell 1992).



KUVA 1. Pohjanlepakko © Markku Lappalainen



Suomi on muun Fennoskandian ohella pohjanlepakon levinneisyyden ydinaluetta, minkä vuoksi Suomellakin on lajin säilymisestä erityinen vastuu. Pohjanlepakkoa tavataan myös Keski- ja Itä-Euroopassa (Schober & Grimmberger 1997). Ruotsissa pohjanlepakko on todennäköisesti runsastunut viime vuosikymmenten kuluessa (Ahlén 1998). Toisaalta esimerkiksi Saksassa laji on uhanalainen ja Itävallassa vaarantunut (Schober & Grimmberger 1997). Pohjanlepakko on varsin sopeutuvainen, se kykenee muun muassa käyttämään hyväkseen katulamppujen houkuttelemia hyönteisten parvia loppukevällä ja alkusyksyllä, aikana jolloin hyönteisiä on liikkeellä niukasti (Rydell 1991, 1992). Pohjanlepakon tunnettu ikäennätys on 14,5 vuotta (Schober & Grimmberger 1997).

Jens Rydell on tutkinut pohjanlepakoiden lisääntymis- ja saalistusekologiaa kotimaassaan Ruotsissa 1980- ja 1990-luvuilla. Rydellin viisi kesäkautta kestäneessä tutkimuksessa Etelä-Ruotsissa (57. leveyspiirillä) lepakot olivat paikkauskollisia. Yksilöiden vaihtumista naapuriyhdyskuntien välillä ei juuri havaittu. Vain yksi merkitsemätön (ilmeisesti muualta tullut) aikuinen saatiin kiinni yhdyskunnasta ensimmäisen, vuoden 1982, pyydystyksen jälkeen. Kaksi muuta lisääntymisyhdyskuntaa 800 ja 1100 metrin päässä tutkitusta yhdyskunnasta tarkastettiin joka vuosi, mutta niistä ei löytynyt merkittäviä naaraita. (Rydell 1989c)

Rydell (1989c) havaitsi, että ensimmäiset lepakot saapuivat tarkkailun kohteina oleviin lisääntymisyhdyskuntiin touko–kesäkuun vaihteessa (18.5.–8.6.). Poikaset syntyivät kesä–heinäkuun vaihteessa (29.6.–11.7.) ja ensimmäiset poikaset ilmaantuivat yhdyskunnan ulkopuolelle 15–17 päivää myöhemmin (15.–26.7.). Lepakot lähtivät alueelta heinäkuun lopussa tai elokuun alussa.

Ruotsissa pohjanlepakoiden päiväpiilot sijaitsevat yleensä lämmitetyissä taloissa (Rydell 1986, 1989b). Esimerkiksi edellä mainitussa tutkimuksessa lepakot käyttivät päiväpiilonaan neljää lämmitettyä rakennusta, mutteivät yhtäkään alueen lukuisista kylmillään olevista rakennuksista. Ne vaihtoivat päiväpiiloa 1–4 kertaa kesän aikana, yhteensä 14 kertaa viitenä kesänä. Kaksi kertaa Rydell oli häirinnyt niitä pyydystyksellä, muiden vaihtojen syitä ei tiedetä. Pääpiilo, jota käytettiin 71 % tutkimuksen ajasta, oli vanhan puutalon katossa lähellä savupiippua. (Rydell 1989c)

Rydellin tutkimuksissa lepakot ruokailivat joka ilta lentoon lähdön jälkeen lähellä päiväpiiloa, mutta levittäytyivät sitten kohti avointa peltomaata. Yleensä lepakot pysyttelivät muutamia minuutteja yhdellä alueella, minkä jälkeen ne siirtyivät seuraavalle. Rydellin (1989c) tutkimuksessa ruokailevista lepakoista tehtiin noin 700 havaintoa 25 enemmän tai vähemmän erillisellä ruokailupaikalla, joista 80 % sijaitti 400 metrin päässä päiväpiilosta ja loputkin alle 1200 metrin etäisyydellä siitä.

Keski-Ruotsissa, 59. leveyspiirillä, Johnny de Jong tutki pohjanlepakoiden lisääntymisyhdyskuntaa kesinä 1989 ja 1990. Niin kauan kuin hyönteisiä oli runsaasti, lepakot saalistivat lähellä päiväpiiloon. Usein kaikki yksilöt saalistivat alle 200 metrin päässä päiväpiilosta. Imetyksen aikana naaraan täytyy pysytellä päiväpiilon lähistöllä, sillä vastasyntyneet poikaset tarvitsevat säännöllisesti ruokaa ja lämpöä. De Jongin tutkimukses-

sa kuitenkin havaittiin, että jälkimmäisenä tutkimuskesänä naaraat joutuivat tekemään pitkiä (4–5 kilometriä) saalistusmatkoja poikasten ollessa vielä lentokyvyttömiä. Kyseinen kesä oli kylmä, sateinen ja tuulinen, joten hyönteisiä oli heikosti saatavilla. (de Jong 1994)

Tutkimuksessaan Ruotsin Ulricehamnissa Rydell havaitsi, että lepakot ruokailivat joka ilta, jos lämpötila oli yli 10 °C, mutta eivät koskaan, jos lämpötila oli alle 6 °C. Jos lämpötila oli 6–10 °C, ruokailuaktiivisuus riippui tuulen voimakkuudesta. Kovalla sateella alle 10 °C:n lämpötilassa saalistamaan ei lähdetty, mutta heikko sade ja sumu eivät vaikuttaneet saalistusaktiivisuuteen. Lepakot ruokailivat iltoina, joina hyönteisten määrä kuutiometrillä oli 0,1 tai korkeampi. Tämä kynnyksiarvo ylittyi joka ilta lämpötilan ollessa 10 °C, mutta vain satunnaisesti kylmempinä iltoina. (Rydell 1989a)

Kaikki Euroopan lepakkolajit ovat vaihtelevissa määrin vaaranalaisia. Eräät lajit ovat jo hävinneet joistakin maista. Syitä tähän ovat sopivien päiväpiilojen väheneminen, ruokailualueiden häviäminen, tuholaiistorjunta-aineiden käyttö maataloudessa ja rakennusten suojana, sekä ihmisten tietämättömyyden synnyttämät ennakkoluulot lepakoita kohtaan. (Eurobats 2008) Iso-Britanniassa eräs suurimmista uhista lepakkokantojen säilymiselle on sopivien päiväpiilojen kato (Entwistle et al. 1997). Päiväpiilot tarjoavat lepakoille suojaa sääoloilta ja saalistukselta ja niihin keskittyy suurin osa lepakoiden sosiaalisesta kanssakäymisestä. Lauhkealla ilmastovyöhykkeellä suojapaikkojen puute saattaa olla lepakoiden selviytymisen kannalta kriittinen tekijä (Humphrey 1975), joten on selvää, että turvallinen ja riittävän lämmin päiväpiilo on Suomen leveysasteilla eläville lepakoille suoranaisten elinehto.

### **1.3 Lepakoiden suojellinen asema**

Kaikki meillä luonnonvaraisesti tavattavat lepakkolajit ovat olleet suojeltuja vuodesta 1923 (Luonnonsuojelulaki 71/1923). Nykyisin kaikki maassamme tavattavat lepakkolajit ovat luonnonsuojelulain 38 §:n (Luonnonsuojelulaki 1096/1996) mukaan rauhoitettuja. Lepakot kuuluvat myös EU:n luontodirektiivin (92/43/EEC) liitteessä IV (a) lueteltuihin lajeihin. Luonnonsuojelulain 49 §:n (Luonnonsuojelulaki 1096/1996) mukaan esimerkiksi lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Vuonna 1991 tehtiin Lontoossa Euroopan lepakoiden suojelusta EUROBATS-sopimus, johon myös Suomi liittyi. Sopimus astui voimaan 20.10.1999 (Valtiosopimus 943/1999). Sopimuksessa sitoudutaan lisäämään lepakoiden tutkimusta ja suojelua, sekä parantamaan erityisesti tietoja puutteellisesti tunnetuista lajeista (Osara 2000). Lepakoiden suojelun suurin ongelma Suomessa on tällä hetkellä se, että niistä tiedetään liian vähän, jotta pystyttäisiin esittämään perusteltuja arvioita eri lajien kannanrunsauksista ja suotuisasta suojelutasosta.

## 2 | TUTKIMUKSEN TAVOITTEET

Tässä tutkimuksessa on etsitty vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

1. Miten pohjanlepakoiden liikkuminen ja vuorokausiaktiivisuus vaihtelee kesän kuluessa? Millaisissa paikoissa lepakot saalistavat?
2. Onko lepakkotalon lähistöllä Kaarinassa lepakoiden lisääntymisyhdyskunnalle sopivia, vaihtoehtoisia päiväpiiloja?
3. Kelpuuttavatko pohjanlepakot pönttöjä asunnoikseen, ja millä ehdoilla?
4. Miten rakentamisen aiheuttamia haittoja lepakoille voidaan vähentää?

Tutkimus toimi pilottiprojektina laajemmalle hankkeelle, joka tähtää lepakoiden entistä parempaan huomioimiseen maankäytön suunnittelussa ja rakentamisessa. Tavoitteena on tulevaisuudessa kehitellä talojen peruskorjaukseen ja uudisrakentamiseen käytännön ratkaisuja, jotka mahdollistavat lepakoiden ja ihmisten rauhanomaisen rinnakkaiselon.

Radioseuranta on käytetty Suomessa lepakkotutkimuksen menetelmänä vasta vuodesta 2006. Tämä tutkimus vahvisti kesällä 2006 syntynyttä käsitystä, jonka mukaan radioseuranta soveltuu hyvin pohjanlepakoiden tutkimiseen Suomen oloissa.

Hankkeen saama runsas julkisuus auttoi levittämään positiivista kuvaa lepakoista eri tiedotusvälineissä.

# 3 | TUTKIMUSMENETELMÄT JA HANKKEEN TOTEUTUS

## 3.1 Radioseuranta

### Menetelmät

Tutkimus perustui pääosin radioseurantaan. Lepakot pyydystettiin ja kiinni saaduista lepakoista valittiin tutkimukseen sopivat yksilöt. Lepakon on oltava riittävän painava, siis hyväkuntoinen, jotta se voi kantaa radiolähetintä ilman kohtuutonta haittaa. Seurantaan valittiin vain aikuisia pohjanlepakkonaaraita. Kiinni saadut rengastamattomat lepakot rengastettiin myöhempää tunnistusta varten.



**KUVA 2.** Pohjanlepakko on saanut renkaan käsivarteensa. © Markku Lappalainen

Lepakoiden selästä leikattiin karvat noin 0,25 cm<sup>2</sup>:n kokoiselta alueelta, johon liimattiin kirurgisella liimalla (Torbot Bonding Cement) noin puoli grammaa painava radiolähetin (Holohil Systems Ltd, malli LB-2). Tämän jälkeen lepakot vapautettiin ja niiden liikkeitä seurattiin vastaanottimen (Biotrack Sika radio tracking receiver) ja antennin (Biotrack Yagi antenna) avulla joka yö kunnes aineistoa oli saatu tarpeeksi, lähetin lakasi toimimasta tai lepakko onnistui irrottamaan sen.



**KUVA 3.** Lepakon selän karvapeitettä lyhennetään lähettimen liimaamista varten. © Markku Lappalainen



**KUVA 4.** Pohjanlepakon selkään on kiinnitetty radiolähetin. © Markku Lappalainen





**KUVA 5.** Radioseurantaan tarvittavat vastaanotin ja antenni sekä ultraäänien kuuntelun mahdollista-va lepakkodekteri. © Emma Kosonen

### Toteutus

Seurannat tehtiin kahtena ajanjaksona, ensimmäinen kesäkuun 2007 alkupuolella ja toinen heinäkuun 2007 puolenvälin jälkeen. Lähetintä kantoi kaikkiaan kahdeksan eri pohjanlepakkonaarasta. Näistä seitsemästä saatiin vertailukelpoista tutkimusaineistoa. Tutkijat liikkuivat kumpikin ”oman” lepakkonsa perässä avustajan kanssa. Lepakoita seurattiin jalan tai autolla ja tavoitteena oli saada näköyhteys lentävään lepakkoon. Auton katolle oli kiinnitetty antenni siltä varalta, että lepakko katoaisi täysin. Tällöin lepakkoa etsittiin kiertelemällä autolla paikoilla, jotka tiedetään lepakoiden käyttämiksi saalistusalueiksi. Toinen tutkija ajoi autoa, toinen kuunteli kuulokkeilla signaalia. Tähän keinoon ei kesällä 2007 jouduttu juurikaan turvautumaan.

Maastotyöt aloitettiin toukokuun 2007 alussa. Maastoon tutustuttiin päivällä, ja yöai-kaan lentäviä lepakoita haeskeltiin lepakkodekterien avulla. Vuonna 2006 saatu koke-

mus auttoi tämän vuoden maastotöiden suunnittelussa. Lepakkotalon valvontakameran kuvissa lepakkoja havaittiin ensimmäisen kerran 22.5.2007, samana päivänä kuin vuonna 2006. Heti seuraavana iltana talosta lähti ruokailulennolle ainakin 12 lepakkoysilöä, eli lepakoiden pääjoukko saapui tänä vuonna noin puolitoista viikkoa aikaisemmin kuin vuosi sitten, mikä saattaa johtua toukokuun lopun lämpimistä sääistä.

Ensimmäinen pyydystys toteutettiin 3.6.2007. Kiinni otettiin kolme lepakkoa, joista yksi rengastettiin ja kahdelle vuonna 2006 rengastetulle kiinnitettiin radiolähetin. Edellisenä kesänä aloitettua lähetintä kantavien lepakoiden nimeämistä jatkettiin kommunikaation helpottamiseksi. Uudelleen pyydystetyt lepakot olivat jo kesällä 2005 rengastettu Beata, numero 233 sekä 2006 merkitty Hilma, 249. Molemmat naaraat kantoivat lähetintä jo vuonna 2006.

Koska Beatan ja Hilman seuranta sujui erittäin hyvin ja viitenä yönä saatiin kerätyksi laadukasta aineistoa, voitiin toinen pyydystys toteuttaa vielä ennen lepakoiden 15.6. alkavaa rauhoitusaikaa. Jälleen otettiin kiinni kolme lepakkoa, jotka kaikki saivat lähettimen. Näistä yksi, numero 230, Kaisa, oli rengastettu vuonna 2005. Kaksi muuta rengastettiin nyt. Numero 536 nimettiin Immeksi ja 641 Justiinaksi. Impeä seurattiin kuusi yötä, Justiinaa viisi ja Kaisaa kolme yötä.

Lepakoita ei saa pyydystää eikä häiritä 15.6.–15.7. välisenä aikana, jolloin naaraat ovat joko viimeisillään kantavina, tai imettävät pieniä poikasiaan. Seuraavat lepakot pyydystettiin 16.7., sillä videokuvien mukaan poikaset olivat jo melko suuria. Tällä kolmannella pyydystyskerralla otettiin kiinni kuusi lepakkoa, joista kolme aikuista naarasta saivat lähettimen kantaakseen. Kolme muuta olivat lentopoikasia, kaksi naarasta ja koiras. Radioseurattaviksi otetut naaraat olivat kaikki imettäneet kesän aikana. Ne nimettiin Liisiksi (numero 537), Maijaksi (643) ja Naimaksi (644). Liisiä seurattiin kuusi yötä ja Naimaa viisi. Maijan liikkeistä ei saatu vertailukelpoista aineistoa, sillä kun sitä oli tarkoitus ryhtyä seuraamaan, sen lähetin oli pudonnut. Kolmannen pyydystyskerran jälkeen lepakoita ei voitu enää pyydystää lepakotalolta, sillä yhdyskunta jätti talon. Lepakot muuttivat Tuulikinkadulla sijaitsevan rivitalon kattorakenteisiin noin 490 metrin päähän lepakotalosta. Radioseuranta päättyi 23.7. Tuulikinkadulta lähti 24.7. lentoon noin 20 pohjanlepakkoa ja onkin syytä olettaa, että suurin osa lepakotalon yhdyskunnasta oli siirtynyt sinne. Kaikkien lähettimien signaalit kuuluivat talosta. Tämän jälkeen huono sää pakotti siirtämään pyydystystä Tuulikinkadulla. Pyydystysyritys toteutettiin 28.7., jolloin talosta lähti lentoon enää 1–3 lepakkoa. Yritys valitettavasti epäonnistui ja kontakti lepakotalon pohjanlepakoihin oli näin vuodelta 2007 menetetty.

Kesän suurin määrä aikuisia naaraita laskettiin 19.6.2007, jolloin lepakotalosta lähti lentoon 21 lepakkoa kello 23:34–00:19.

Lepakoiden radioseuranta oli mielenkiintoista ja haasteellista. Kesällä 2006 radioseurannasta saatu kokemus auttoi ennakoimaan lepakoiden liikkeitä, ja seurannan voidaan katsoa onnistuneen erittäin hyvin. Kaarinan mäkinen maasto, tiheä asutus, sekä erityisesti Kuusistonsalmi muodostivat kuitenkin omat ongelmansa nopeasti lentävien pohjanle-

pakoiden kannoilla pysymiselle. Lähettimien kesto oli hyvä, pienestä koosta huolimatta jopa 21 päivää. Valitettavasti lepakot onnistuivat usein irrottamaan lähettimet liian nopeasti, vaikka liima olikin varsin pitävää. Eri lepakkoyksilöiden liikkeistä seurannan aikana kerrotaan yksityiskohtaisemmin liitteessä 1. Liitteessä 2. ovat kartat, jotka on laadittu lepakoiden paikannusten perusteella.

### **3.2 Muut tutkimusmenetelmät**

Pohjanlepakkoyhdyskuntaa seurattiin talon ullakolle sijoitetulla valvontakameralla. Seuranta tapahtui tietokoneelle kuvallista materiaalia tallentavan, infrapunavalolla toimivan kameran avulla. Lisäksi lepakoiden havainnoinnin apuvälineenä käytettiin ultraääni-ilmaisimia eli lepakodetektoreita (Pettersson D 240X), jotka muuttavat lepakoiden päättämät ultraäänit ihmiskorvin kuultaville taajuuksille.

Lepakkotalon ullakolla mitattiin myös tilan lämpötilaa ja kosteutta, sekä niiden muutoksia kesän kuluessa. Kuusi lämpö- ja kosteusmittaria (Evolution N2003/2013) mittasi ja tallensi lämpötilan ja kosteusprosentin kuusi kertaa vuorokaudessa neljän tunnin välein kello 12:00, 16:00, 20:00, 00:00, 4:00 ja 8:00.



# 4 TULOKSET JA POHDINTA

## 4.1 Pohjanlepakoiden liikkumisen ja vuorokausiaktiivisuuden vaihtelu kesän kuluessa

Ensimmäinen tutkimuskysymys oli, miten pohjanlepakoiden liikkuminen ja vuorokausiaktiivisuus vaihtelevat kesän kuluessa. Lisäksi selvitettiin, millaisissa paikoissa lepakot saalistavat. Tämä tutkimus vahvisti kesällä 2006 saatua käsitystä keskustan puustoisten mäkien sekä Kuusistonsalmen merkityksestä tärkeinä ruokailualueina.

Lepakkotalon lepakot ruokailivat jo alkukesällä huomattavan kaukana talosta toisin kuin esimerkiksi Rydellin tutkimuksissa Ruotsissa, joista kerrotaan tämän raportin luvussa 1.2. Esimerkiksi usean lepakkoyksilön suosima Munkkenniemen alue sijaitsee noin 2,4 kilometrin päässä lepakkotalosta. Rydellin tutkimusalueet sijaitsivat hieman etelämpänä, minkä vuoksi sopivaa ravintoa on kenties ollut paremmin saatavilla, eikä lepakoiden ole tarvinnut tehdä niin pitkiä saalistuslentoja.

On vaikea sanoa, oliko hyönteisravintoa saatavilla poikkeuksellisen niukasti ja lensivätkö lepakot sen vuoksi kauemmaksi ruokailemaan. Heinäkuussa hyönteisravintoa näytti olevan runsaasti tarjolla, mutta lepakoiden saalistusmatkat olivat silti hyvin pitkiä sekä vuonna 2006 että 2007. Tässä tutkimuksessa havaittiin, että lepakot suosivat erityisesti keskusta-alueen ja sen reunamien puustoisia, rakentamattomia mäkiä sekä Kuusistonsalmen rantoja. (Katso liite 2., kartat 13. ja 14.)

### Ruokailualueet

Lepakkotalon pohjanlepakot ruokailivat usein alkuyöstä Kaarinan keskustassa. Varsinkin rakentamattomat metsälaikut Hovirinnanmäessä, Veitenmäessä ja uimahallin vieressä olivat niiden suosiossa. Kiinnostava yksityiskohta on Beatan 45 minuuttia kestänyt ruokailu asfaltin ja betonin verhoamalla Oskarinaukiolla 7.6. Se myös puolusti ruokailualueitaan ja ajoi toisen paikalle tulleen lepakon pois. Yleensä lepakot kuitenkin suosivat kasvillisuuden peittämiä alueita.

Keskusta-alueen mäet ovat lähellä, ja niiltä löytyy ilmeisesti sopivaa hyönteisravintoa tyydyttämään lepakoiden suurinta nälkää ennen siirtymistä pääruokailualueille, joilla ruokailtiin ajallisesti pitempiä jaksoja. Keskusta on tärkeä ruokailupaikkana ensisijaisesti sen vuoksi, että se on lähellä taloa. Keskustan ruokailualueilta saa nopeasti ravintoa, mutta sieltä pääsee myös vikkellästään takaisin taloon lepäämään, turvaan tai ruokkimaan jälkeläistä. Kaupunkien keskustan mikroilmasto on ympäröivää maaseutua jopa useita asteita lämpimämpi (Roth et al. 1989), siellä on niukasti petoja ja kilpailu muiden le-

pakkolajien kanssa on lähes olematonta. Loppukesällä ja syksyllä katuvalot houkuttelevat runsaasti hyönteisiä, mitä pohjanlepakot osaavat käyttää hyödykseen ainoana yleisemmistä lepakkolajeistamme.

Radioseuratut lepakot Kaisaa lukuun ottamatta ruokailivat jokaisena iltana keskustassa vietetyn alkuyön jälkeen Kuusistonsalmen pohjois- tai etelärannalla, useimmiten Rauhalinnansaaren ja Kuusiston puolen Haukkakallion väliin sijoittuvalla alueella. Tyypillistä oli, että usein eri yksilöt palasivat ilta toisensa jälkeen jotakuinkin samaan paikkaa salmen rannalle. Kuusistonsalmelta löytynee Kaarinan keskustaa enemmän laadukasta ravintoa, sillä lepakot ruokailevat siellä suurimman osan lentoajastaan.

Myös salmi on melko lähellä lepakkotaloa, pohjanlepakot lentävät talolta Kuusiston pohjoisrannalle muutamassa minuutissa. Rannan ruovikosta nousee paljon pohjanlepakoiden suosimaa ravintoa, kuten surviaissääskiä, hyttysiä, vesiperhosia ja pieniä korentoja. Vesi tasaa lämpötilaeroja. Kylmempinä öinä, jolloin muualla on lepakolle vain vähän saalistettavaa, veden päällä lentää ja sieltä nousee usein runsaasti hyönteisiä. Kuusistonsalmen rannoillakaan ei havaittu yhtä vesisiippaa (*Myotis daubentonii*) lukuun ottamatta muita lepakkolajeja kuin pohjanlepakoita, joten lajienvälinen kilpailu ravinnosta on sielläkin vähäistä.

Alku- ja loppukesän saalistuspaikoissa ei havaittu erityistä vaihtelua. Toisaalta vuoden 2007 loppukesällä onnistuttiin seuraamaan vain kahta lepakkoyksilöä, joten saadun aineiston perusteella ei voida tehdä kovinkaan pitkälle meneviä johtopäätöksiä. Kahtena radioseurantakesänä kauimpana käyneet ja pisimpiä matkoja lentäneet lepakkoyksilöt Liisi (vuonna 2007) ja Freija (vuonna 2006) olivat seurannassa loppukesällä. Siitä, tekivätkö nämä naaraat pitkiä saalistusretkiä myös alkukesällä, ei voida sanoa mitään. Ruotsissa de Jongin (1994) tekemässä radioseurantatutkimuksessa saatiin kuitenkin viitteitä, että pohjanlepakkonaaraat pysyttelevät alkukesästä lähempänä yhdyskuntaa ja tekevät loppukesällä pidempiä saalistusretkiä.

## **Lentoajat**

Aika, jonka lepakot viettivät ulkona päiväpiilosta, vaihteli alkukesän öinä nollassa 198 minuuttiin. Beata ja Hilma lentelivät minuuteissa laskettuna lähes yhtä paljon, Beatan viiden yön keskiarvo oli 169 ja Hilman 190 minuuttia. Impeä seurattiin sään suhteen epävakaisempana jaksone, ja se vietti kuudesta seurantayöstä kaksi kokonaan sisällä ja ruokaili kolmantenakin yönä vain 74 minuuttia. Samaan aikaan radiolähetintä kantanut Justiina oli ulkona 138 minuuttia Immen pysytellessä sisällä. Jälkimmäisenä yönä Justiinakaan ei käynyt ulkona.

Loppukesällä Liisi, jota seurattiin kuusi yötä, oli lennossa lyhimmillään 133 ja pisimmillään 249 minuuttia. Naima taas vietti ulkona 82:sta 196:een minuuttia viitenä seurantayönä. Naima piti lyhyet kymmenen ja 16 minuutin tauot kahtena yönä. Liisi taas jätti tauon pitämättä vain yhtenä yönä ja sen tauot kestivät 26:sta 122 minuuttiin. Poikkeuk-

sen teki seurantayö, jolloin se lähti liikkeelle kello 23:04, palasi takaisin kello 00:27, lepäsi 16 minuuttia ja lähti uudelleen liikkeelle kello 00:43. Liisi palasi takaisin kello 1:50 levätäkseen vain 22 minuuttia ja lähti vielä kerran ulos kello 2:12. Tällä kertaa se saalisteli kello 3:30 asti ja palasi takaisin reippaanlaisessa sateessa. Pelkästään Liisin siirtymät eri paikkojen välillä suorinta mahdollista tietä olivat tuon yön aikana noin 14 kilometriä. Todellisuudessa matka lienee paljon pitempi. On vaikea arvioida, mistä lepakoiden väliset erot johtuvat. Saattaa olla, että niiden poikasten kehitys oli eri vaiheessa, minkä vuoksi ne vaativat erilaista huolenpitoa. Myös emojen kunnossa saattoi olla eroja, vaikka esimerkiksi niiden painoissa ei ollut kiinniottohetkellä merkittäviä eroavaisuuksia.

Lepakoiden havaittiin lepäilevän usein puissa. Edellisenä kesänä vastaavaa ei juurikaan havaittu, mutta asiaan saattoi vaikuttaa uusi ja laadukkaampi vastaanotin, jonka signaali vaihteli selvemmin sen mukaan, oliko lepakko paikoillaan vai lensikö se. Epäselväksi jäi, löysivätkö lepakot puista jotakin syötävää, menivätkö ne puuhun syömään isokokoista saalista vai käyttivätkö ne niitä vain lepäämiseen. Keski-Ruotsissa de Jong havaitsi tutkimuksissaan, että lepakot käyttivät usein puita yölepopaikkoina. Sama puu toimi lepopaikkana joka yö; se sijaitsi alle sadan metrin päässä päiväpiilosta. Tämä saattaa olla lepakoiden keino välttää saalistajien ohjaamista yhdyskunnan läheisyyteen. Käyttätymisellä voi olla myös sosiaalinen tarkoitus. (de Jong 1994) Yleensä lepakko oli yksin puussa, mutta toisinaan se saattoi siirtyä paikalle tulleen toisen lepakon tieltä puuhun. Pisin havaittu puussa lepäily kesti lähes tunnin, mutta yleensä niissä oltiin vain muutamia minuutteja. Signaalin tasaisuus kertoi, että lepakot lepäsivät puissa tai muissa sopivissa paikoissa myös salmen rannoilla ruokaillessaan. Aina lepakkojen mahdollista lepäilyä puissa ei kuitenkaan pystytty havaitsemaan.

Kaarinassa lepakoiden havaittiin pitävän lyhytaikaisia ruokailureviireitä, joita ne puolustivat lajikumppanin ilmaantuessa paikalle. Lähes aina kahden pohjanlepakon kohdassa syntyi takaa-ajoa ja detektorista kuului sosiaalisia ääniä. Toisinaan reviirolla ensin ollut lepakko sai pitää omansa, mutta välillä tunkeilijan onnistui häätää ruokailemassa ollut lajikumppani pois. Lepakot saattoivat ruokailla myös useamman yksilön voimin, jos ravintoa oli kylliksi tarjolla. Rydell on kuvannut artikkeleissaan vastaavalla tavalla pohjanlepakoiden ruokailureviirin puolustusta ja siihen liittyvää muuta käyttäytymistä (Rydell 1986).

Alkukesällä teimme kiinnostavan havainnon: radioseuratut lepakot pyörivät lepakkotalon viereisellä niityllä kasvavien koivujen latvoissa, istahtivat välillä latvaan muutamaksi sekunniksi ja heittäytyivät taas siivilleen. Paikalla oli kahdesta kolmeen lepakkoa ja sama asia havaittiin kaksi kertaa sekä Beataa että Kaisaa seurattaessa. Ilmeisesti latvuksissa oli runsaasti jotakin lepakkoita kiinnostavaa hyönteisravintoa.

Tutkimuksen tavoitteena oli löytää kesäisten ruokailualueiden lisäksi lepakoiden syyskesäiset saalistus- ja parveilupaikat sekä talvehtimispaikat. Valitettavasti tätä kunnianhimoista tavoitetta ei saavutettu. 28.7.2007 toteutettu pyydystysyritys Tuulikinkadulla epäonnistui, sillä suurin osa lepakkoista oli siirtynyt muualle, eikä muutamaa jäljelle jäänyttä saatu kiinni. Tuulikinkadun talo on haasteellinen pyydystyspaikka, sillä lepakot

voivat halutessaan kulkea katon molemmilta puolilta monesta eri aukosta liikkeelle lähtiessään, eikä selkeää pääväylää ole. Kaikki kolme viimeksi radioseurattua lepakkonaa-rasta olivat lisäksi onnistuneet irrottamaan lähettimensä talon ullakolle.

### **Lämpötilan vaikutus saalistusaktiivisuuteen**

Vaikka lämpötiloja ja ilmankosteutta mitattiin myös radioseurannan yhteydessä, on tässä raportissa käytetty Piikkiön Yltöisistä Ilmatieteen laitoksen sääasemalta saatuja säätietoja. Sääasemalla mitatut parametrit ovat keskenään vertailukelpoisempia kuin pienillä ja edullisilla lämpö- ja kosteusmittareilla saadut. Mitatut parametrit ovat lämpötila, ilman suhteellinen kosteusprosentti, tuulensuunta, sekä tuulen nopeus metreinä sekunnissa.

Alkukesän ensimmäisen seurantajakson aikaan 4.6.–8.6.2007 päivälämpötilat kohosivat päivittäin yli 21 asteen ja kolmena päivänä mitattiin hellelukemia. Yölämpötilat putosivat kolmena yönä alle kymmenen, mutta eivät kuitenkaan alle kuuden lämpöasteen.

Toinen seurantajakso 11.–19.6.2007 oli viileämpi. Lämpötilat pysyttelivät päivisin 10 ja 20 asteen välillä. Yölämpötila laski monena yönä kymmenen asteen alapuolella ja kahtena yönä mitattiin alle kuuden asteen lämpötiloja. Tämä vaikutti lepakoiden saalistusaktiivisuuteen niin, että kyseisinä öinä vain osa lepakoista lähti ulos ja nekin usein ainoastaan lyhyeksi ajaksi.

Kolmas seurantajakso 17.–23.7.2007 oli viileähkö ja epävakainen. Sadekuuroja tuli lähes päivittäin. Sää ei tuntunut tällöin juurikaan vaikuttavan lepakoiden aktiivisuuteen. Toisaalta osa lepakoista oli tuolloin siirtynyt jo pois lepakkotalosta, mikä vaikeutti lepakkoliikenteen tarkkailua. Radioseurantajakso oli myös alkukesää lyhyempi.

Talon sisältä mitattuja lämpötiloja ei ole vielä analysoitu tarkemmin, mutta niistä tehdään erillinen raportti. Videokuva osoittaa, että lepakoita on runsaammin näkyvillä, jos ulkolämpötila on korkea. Tämä viittaa siihen, että viileämmällä säällä ullakonkin ollessa viileämpi lepakot hakeutuvat näkymättömiin peltikaton alle ruodelautojen väliin, jossa jo vähäinen auringonpaiste lämmittää. Kun lämpötila rakennuksen ulkopuolella nousee, tulee katon alla liian kuuma, ja lepakot hakeutuvat alas savupiipun kylkeen, jota kamera kuvaa.

## **4.2 Lepakkotalon merkitys pohjanlepakkoyhdyskunnalle**

Tässä tutkimuksessa selvitettiin myös, onko lepakkotalon lähistöllä lepakoiden lisääntymisyhdyskunnalle sopivia, vaihtoehtoisia päiväpiiloja. Radiolähetinseurannassa olleista pohjanlepakoista vain Beata käytti seurannan aikana lepakkotalon lisäksi toista päiväpiiloa, tätäkin vain yhden päivän. Se lähti talosta radiolähettimen kiinnityksestä aiheutuneen häiriön vuoksi, mutta palasi jo seuraavana aamuyönä, kun se vuotta aiemmin us-

kaltautui takaisin vasta kuudentena päivänä pyydystyksestä. Pakopaikka oli molemmilla kerroilla sama, Kuusistossa yli neljän kilometrin päässä lepakkotalosta sijaitseva omakotitalo. Tällainen käyttäytyminen on tavallista alkukesällä, aikana jolloin yhdyskunta ei ole vielä vakiintunut eikä lepakoilla ole poikasia. Beatan hetkellinen siirtyminen tutkijan aiheuttaman häiriön vuoksi oli odotettavaa, vastaavaa on havaittu pohjanlepakoilla ainakin Ruotsissa (esimerkiksi Rydell 1989c). Myöhemmin kesällä lepakot eivät enää häiriintyneet pyydystyksistä niin paljon, että ne olisivat siirtyneet lepakkotalosta muualle.

Kolmannen pyydystyskerran aikaan poikaset olivat kehittyneet lentokykyisiksi ja pian sen jälkeen yhdyskunta jätti lepakkotalon. Näin on tapahtunut myös aiempina vuosina samaan aikaan kesästä. Osa lepakoista oli saattanut lähteä jo ennen viimeistä pyydystystä. Liisi löytyi pyydystystä seuraavana päivänä 17.7.2007 Tuulikinkatu 2:sta. Rivitalo, jonka kattorakenteita ilmeisesti suurin osa yhdyskunnan lepakoista käyttää päiväpiilonaan lepakkotalosta lähdettyään, sijaitsee 490 metrin päässä lepakkotalosta. Naima ja Maija olivat tällöin vielä lepakkotalossa, mutta samana yönä myös Naima käväisi Tuulikinkadulla, vaikka palasikin vielä lepakkotaloon, kuten Maijakin. Seuraavana aamu-yönä 18.7. Naimakin siirtyi Tuulikinkadulle. 19.7. Maijakin ilmaantui Tuulikinkadulle ja näin kaikki kolme olivat muuttaneet uuteen päiväpiiloon. Yhdyskunnan siirtymisen näytti tapahtuvan vaiheittain ja on mahdollista, että radioseurattujen lepakkoemojen poikasten kehitys oli hieman eri vaiheessa, mikä vaikutti siirtymisen ajoittumiseen. Luultavasti suurin osa lepakkotalon yhdyskunnasta muuttaa poikasten vartuttua Tuulikinkadulle, sillä siellä havaittiin runsaasti lepakkoliikennettä, kun taas lepakkotalon piha hiljeni samoihin aikoihin. Yhdyskunnan hajaantuminen heti poikasten vartuttua riittävän lentokykyisiksi on tavallista monilla lepakkolajeilla. Syitä siihen on etsitty mm. saalistuksen välttelemisestä, häirinnästä, ulkoloisten lisääntymisen välttämisestä, mikroilmaston muutoksista, sekä siirtymisestä lähemmäksi parempia saalistuspaikkoja. (Lewis 1995) Kaarinan tapauksessa mikään näistä ei yksinään selitä yhdyskunnan hajautumista.

Tämä tutkimus vahvisti edelleen käsitystä lepakkotalosta yhdyskunnan tärkeimpänä päiväpiilona touko–kesäkuun vaihteesta heinäkuun lopulle. Se on merkittävä lepakoiden lisääntymismenestyksen kannalta, sillä naaraat oleskelevat talossa ennen synnytystä sekä synnyttävät ja imettävät siellä poikasiaan. Lepakkotalossa poikaset myös varttuvat lentokykyisiksi ja palaavat sinne ensimmäisiltä lennoiltaan. Alkukesällä, ennen yhdyskunnan vakiintumista sen jäsenet voivat vaihtaa hetkellisesti päiväpiiloa, kuten Kaarinassa kävikin, mutta sekä vuonna 2006 että vuonna 2007 muualla oleilleet lepakot tulivat takaisin synnyttääkseen lepakkotalossa. Poikasten tultua lentokykyisiksi yhdyskunta jätti lepakkotalon ja siirtyi uuteen päiväpiiloon. Osa saattoi siirtyä myös muualle, kuten edellisvuonna havaittiin käyneen. Tällöin ainakin yksi lepakko, Freija, siirtyi talosta Hovirinnanmäen toiselle puolelle Voudinkatu 6 C:hen kerrostalon kattorakenteisiin. Talo sijaitsee 210 metrin päässä lepakkotalosta. Freija kävi myös Tuulikinkadulla, joten paikka saattoi olla sille entuudestaan tuttu. Voidaan olettaa, että samat yksilöt käyttävät samoja loppukesän piiloja joka vuosi.

Kaarinan lepakkotalon yhdyskunta on suurin tunnettu pohjanlepakoiden lisääntymisyhdyskunta Turun seudulla. Kaarinan keskustan alueella ei tavattu muita lepakkolajeja yhtä nuorta viiksisippakoirasta (*Myotis mystacinus*) lukuun ottamatta. Eläin löytyi roikkumassa Kaarinan terveystakesuksen seinästä 6.8.2007. Yksittäisiä pohjanlepakoita tavattiin saalistelemasta pieniltä puustoisilta mäiltä keskusta-alueelta. Kahden radioseurantakesän kuluessa ja uusien lepakkoyksilöiden kantaessa lähetintä huomattiin, että nämä saarekkeet olivat usein lepakkotalon asukkien käytössä. Syntyi vaikutelma, että keskusta-alueen pohjanlepakot olivat suurelta osin lähtöisin juuri lepakkotalon yhdyskunnasta. Jos lepakkotalo puretaan tai yhdyskunta joutuu muista syistä siirtymään muualle, saattaa pohjanlepakko hävitä Kaarinan keskusta-alueella lisääntyvästä eläimistöä ainakin väliaikaisesti.

Tällä hetkellä talo seisoo kylmillään. Tämä voi muuttaa vintin pienilmastoa niin ratkaisevasti, että lepakot hakeutuvat muualle. Uusien talojen varjostus voi aikanaan entisestään heikentää kylmilleen jääneen talon olosuhteita lepakoiden kannalta. On toki mahdollista, että talo kylmilleen jätettynäkin on jonkin aikaa lepakoiden käytössä. On tulkinnanvaraista, voidaanko talon lämmittämättä jättämistä pitää lain tarkoittamana lisääntymis- ja levähdyspaikan heikentämisenä. Sitä, minne lepakot siirtyvät, jos ne jättävät lepakkotalon, ei voida ennustaa.

### 4.3 Pöntöt pohjanlepakoiden päiväpiiloina

Kolmanneksi tässä tutkimuksessa selvitettiin, kelpuuttavatko pohjanlepakot pönttöjä asunnoikseen, ja millä ehdoilla. Lepakonpöntöt olisivat yksinkertainen ratkaisu lepakoiden uusiksi päiväpiiloiksi. Lepakkotalon pihaan on ripustettu sahanpurusementtisekoitteesta tehtyjä sekä lautarakenteisia lepakonpönttöjä. Pohjanlepakoiden on todettu toisinaan hyväksyvän puiset lepakonpöntöt, joihin ne voivat ryömiä suojaistaa kulkuväylää pitkin (Gerell 1985). Talon pihassa roikkuvat lautapöntöt ovat juuri tätä mallia. Lepakkotalon pohjanlepakoiden ei kuitenkaan havaittu käyttävän päiväpiiloinaan tai muina lepopaikkoinaan näitä, tai muitakaan pönttöjä. Talon pihan pöntöistä ei myöskään löytynyt merkkejä lepakoiden vierailuista. Lepakoiden on toisinaan todettu hyväksyvän pöntöt käyttöönsä vasta niiden oltua puussa säiden armoilla useita vuosia.

Norjassa tehtiin vuosina 2005 ja 2006 kokeilu, jossa lepakoille tarjottiin suurikokoisia, 60 senttimetriä korkeita ja 40 senttimetriä leveitä pönttöjä. Tämän kokeilun ansiosta tutkijat saivat noin neljäkymmenen pohjanlepakkonaaraan muodostaman yhdyskunnan siirtymään rakennuksesta talon seinään ripustettuun pönttöön. Vain kymmenen naarasta jäi taloon. Lepakoiden siirtämiseen ei käytetty mitään pakkokeinoja ja niillä oli edelleen mahdollisuus mennä rakennukseen. Tämä todistaa, että lepakot pitivät pönttöä rakennuksen ullakkoa parempana päiväpiilona. (Michaelsen et al. 2006) Kaarinan vesitorniin kiinnitettiin syksyllä 2007 norjalaismallia mukaileva pönttö, jonka toivotaan houkuttelevan pohjanlepakoita. Se, kelpaako pönttö lepakoille, jää nähtäväksi.

#### 4.4 Rakentamisen lepakoille aiheuttamien haittojen vähentämisen keinot

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli myös pohtia, miten rakentamisen aiheuttamia haittoja lepakoille voidaan vähentää. Monissa Euroopan maissa, kuten esimerkiksi Iso-Britanniassa lepakot otetaan yleisesti huomioon maankäyttöä suunniteltaessa. Paikallis-hallinnon kaavoitusviranomaiset voivat evätä hakemuksia, jos niillä arvioidaan olevan rauhoitetuille lajeille haitallisia vaikutuksia, tai jos ympäristövaikutusten arvioiminen rauhoitetun lajin kannalta katsotaan puutteelliseksi. Suunnitteluvaiheessa voidaan myös sopia erilaisista lievennystoimenpiteistä, jotta kyseessä oleville eläimille tai muille eliöille tuotetaan niin vähän haittaa kuin mahdollista. Nämä toimenpiteet ovat usein ehtona luvan saamiselle. Hakijan on todistettava, ettei ole muuta tyydyttävää vaihtoehtoa ja ettei toimenpide vaikuta lajin suotuisaan suojelutasoon.

Vuonna 2004 Iso-Britanniassa julkaistiin Bat mitigation guidelines -opas, jonka tarkoituksena on antaa ohjeita rakentajille, jotta lepakoiden kärsimät haitat purkutöiden ja uudisrakentamisen yhteydessä voidaan minimoida (Mitchell-Jones 2004). Joissakin tapauksissa tämän työn toteuttaminen voi kestää pitkään. Oleellisia asioita ovat työn ajoittaminen oikein lepakoiden vuodenvaihteen kriittisten vaiheiden kannalta, sekä päiväpiilojen tai horrostuspaikkojen säästäminen. Jos tämä ei onnistu, lepakoille on tarjottava uusia suojapaikkoja. Tällaisia keinotekoisia piiloja voivat olla puihin ripustettavien pönttöjen lisäksi yksinomaan lepakoille tarkoitettut rakennukset, sekä uudisrakennusten seiniin tai kattorakenteisiin upotettavat suojapaikat. Työn onnistuminen edellyttää, että lepakkoasiantuntijat valvovat lepakoita koskevien töiden etenemistä ja tarkkailevat lepakoiden sopeutumista muutoksiin rakennustöiden aikana ja niiden jälkeen. Kaarinassa tällaisia lepakko-yhdyskunnalle aiheuttavia haittoja minimoimaan pyrkiviä toimia voivat esimerkiksi olla lepakoille tarkoitettujen tilojen rakentaminen uudisrakennuksiin, muiden päiväpiilojen tarjoaminen sopivilta alueilta, sekä töiden oikea ajoitus.

Lepakkotalon viereen rakennettaviin kerrostaloihin tai niiden lisärakennuksiin on mahdollista rakentaa lepakoille uudet, lämmitetyt tilat, jos lepakkotalo puretaan. Toistaiseksi on olemassa hyvin vähän tutkimukseen perustuvaa tietoa siitä, miten auliisti pohjanlepakot ottavat käyttöön niille tarjottuja vaihtoehtoisia piilopaikkoja, eikä tiedetä varmasti, millaisia tilojen tulee olla, jotta ne miellyttäisivät juuri tätä lajia. Lepakoiden houkuttelemiseksi on olemassa eräitä keinoja, joita voidaan kokeilla myös Kaarinassa. Koska suuri osa lepakkotalon yksilöistä on rengastettuja, voidaan lepakkotalon lepakot tunnistaa, jos ne siirtyvät niille rakennettaviin tiloihin. On suotavaa, että tilat rakennetaan niin, että tutkijoilla on mahdollisuus päästä niihin käsiksi ja muun muassa asentaa niihin valvontakameralaitteisto. Näin tilat ovat myös huollettavissa ja siivottavissa, mutta silti eristetty ihmisten asunnoista.

Jollei uudisrakennuksen yhteydessä oleva tila kelpaa lepakoille, niille voidaan tarjota myös muutamia vaihtoehtoisia päiväpiiloja Kaarinan kaupungin omistamissa kiinteistöissä. Lepakkotalon vinttiä jäljittelevä tila voidaan rakentaa esimerkiksi kerrostalon ul-

lakolle tai muihin rakenteisiin. Lepakot ovat kuitenkin erittäin varovaisia uusien asioiden suhteen. Tämän vuoksi saattaa kulua pitkä aika, ennen kuin ne hyväksyvät uudet tilat päiväpiilokseen.

Kun tonteille aletaan rakentaa kerrostaloja, rakentaminen tulee tehdä vaiheittain niin, että ensimmäisessä vaiheessa kerrostalot rakennetaan lepakkotalon viereisille tonteille. Näiden yhteyteen, joko itse taloihin tai lisärakennuksiin, rakennetaan lepakoille sopiva tila. Eniten melua ja tärinää aiheuttavat työvaiheet tulee ajoittaa siten, ettei niitä toteuteta lepakoiden lisääntymisen kannalta kriittiseen aikaan toukokuusta elokuuhun, varoajan olisi minimissäänkin kestettävä kesäkuun alkupuolelta heinäkuun loppupuolelle. Lepakoita pyritään houkuttelemaan uusiin tiloihin tarjoamalla niille lepakkotaloa mielisempi vaihtoehto. Jos lepakot hyväksyvät sen, voidaan lepakkotalo purkaa ja kerrostalo rakentaa sen tontille.

Kaarinan lepakkotalon pohjanlepakkoyhdyskunnan elämää on seurattu ja dokumentoitu jo usean vuoden ajan. Kesällä 2006 aloitettu radioseurantahanke oli ensimmäinen laatuaan ja sen avulla on nyt saatu Suomen oloissa uutta tietoa pohjanlepakoiden ruokailukäyttäytymisestä sekä vuorokausirytmistä kesän eri aikoina. Lepakkotalon pohjanlepakkoyhdyskunnan seuranta on syytä jatkaa erityisesti nyt, kun viereen ryhdytään rakentamaan kerrostaloja. Ulos lentävät lepakot on laskettava säännöllisesti kesän aikana ja yhdyskunnan valvontakameraseuranta on jatkettava. Kaarinan lepakkotalo -tapauksen avulla on mahdollista saada tietoa, jota voidaan hyödyntää muuallakin arvioitaessa maankäyttöratkaisujen vaikutuksia lepakoihin. Tiedon avulla voidaan luoda ohjeistusta vastaavien tapauksien varalle. Videoseurannan ja detektoreilla tapahtuvan kuuntelun on syytä jatkua rakennustöiden rinnalla. Myös lepakoiden rengastusta ja uudelleenpyyntiä tarvitaan tulevana kesinä selvittämään, ovatko samat yksilöt pysyneet talossa rakentamisen aiheuttamasta häiriöstä huolimatta.





**KUVA 6.** Radioseuranta Kuusiston kesäyössä © Emma Kosonen

## KIRJALLISUUS

Ahlén, I. (toim.) 1998: Agreement on the conservation of bats in Europe. National report from Sweden 1998. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm.

Entwistle, A. C., Racey, P. A. & Speakman J. R. 1997: Roost selection by the brown long-eared bat *Plecotus auritus*. *Journal of Applied Ecology* 34: 399–208.

Gerell, R. 1985: Tests of Boxes for Bats. *Nyctalus* 2: 181–185.

Humphrey, S. R. 1975: Nursery roosts and community diversity of nearctic bats. *J. Mamm.* 56:321–346.

de Jong, J. 1994: Habitat use, home-range and activity pattern of the northern bat (*Eptesicus nilssonii*) in a hemiboreal coniferous forest. *Mammalia* 58(4): 535–548.

Kaikusalo, A. (toim.) 1993: Nisäkäsätlas. Nisäkäsposti 33.

Kosonen, E. & Lilley, T. 2006: Kaarinan lepakkotalon pohjanlepakkoyhdyskunnan radiotelemetriatutkimus kesällä 2006. Julkaisematon raportti.

Lappalainen, M. 2002: Lepakot – salaperäiset nahkasiivet. Tammi, Helsinki. 207 s.

Lappalainen, M. & Aarnio, E. 2004: Lepakkoyhdyskunta Kaarinassa, kesä 2004 – Raportti valvontakamerasurannasta. Julkaisematon raportti.

Lewis, S. 1995: Roost fidelity of bats: a review. *J. Mamm.* 76(2): 481–496.

Luonnonsuojelulaki 71/1923.

Luonnonsuojelulaki 1096/1996.

Luontodirektiivi 1992: Neuvoston direktiivi 92/43/EEC; luonnonvaraisten elinympäristöjen ja luonnonvaraisten eläinten ja kasvien suojelusta; EYVL 1992 L 206.

Michaelsen, T.C., Grimstad, K.J., Olsen, O. & Soot, K.M. 2006: Erfaringer med store flaggermuskasser. *Fauna* 59(4): 104–109.

Osara, M. (toim.) 2000: Agreement of the conservation of bats in Europe Report on implementation of the agreement in Finland. Ympäristöministeriö, Helsinki.

Roth, M., Oke, T. R. & Emery, W. J. 1989: Satellite-derived urban heat islands from three coastal cities and the utilization of such data in urban climatology. *International Journal of Remote Sensing*. 10(11): 1699–1720.

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

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

Rydell, J. 1989b: Food habits of northern (*Eptesicus nilssoni*) and brown long-eared (*Plecotus auritus*) bats in Sweden. *Holarctic Ecology* 12: 16–20.

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

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

Rydell, J. 1992: Exploitation of insects around streetlamps by bats in Sweden. *Functional Ecology* 6: 744–750.

Schober, W. & Grimmberger, E. 1997: *The bats of Europe and North America*. T.F.H. Publications, USA. 240 s.

Valtiosopimus 943/1999: Suomen säädöskokoelman sopimussarja 104/1999. Asetus Euroopan lepakoiden suojelusta tehdyn sopimuksen voimaansaattamisesta.

### **Internet-lähteet**

Eurobats-kotisivu: [www.eurobats.org/](http://www.eurobats.org/) 10.1.2008

Mitchell-Jones A. J. 2004: Bat mitigation guidelines. English Nature.  
[www.english-nature.org.uk/pubs/publication/PDF/Batmitigationguide2.pdf](http://www.english-nature.org.uk/pubs/publication/PDF/Batmitigationguide2.pdf)

## KESÄN 2007 RADIOSEURANTA LEPAKKO LEPAKOLTA

### Ensimmäinen radioseurantajakso

Ensimmäinen pyydystys toteutettiin 3.6.2007. Tekstissä mainittujen paikkojen sijainnit käyvät ilmi liitteen 2. kartasta 2.

### Beata

Paikannuksia 4.6.–8.6. (Katso liite 2., kartta 3.) Beata ja Hilma olivat ainoat lepakot, jotka kantoivat radiolähetintä myös vuonna 2006. Beata on rengastettu 13.6.2005 ja Hilma 27.7.2006.

Beata löytyi heti pyydystystä seuraavana päivänä 4.6. Haukkakalliontien omakotitalosta Kuusistosta. Se vietti siellä yhden päivän ja palasi aamuyöllä kello 2:54 lepakkotaloon saalisteltuaan Kuusistonsalmella Haukkakallion edustan ja Munkkenniemen välillä.

5.6. Beata lähti ulos talosta viimeisten joukossa. Se suuntasi Hovirinnanmäelle ja löytyi pian saalistamasta Piiankujan kerrostalon itäpuolelta. Kello 00:32 Beata siirtyi talon länsipuolelle ja suuntasi kello 00:40 lepakkotalolle, jonka pihapiirissä se viihtyi puolisen tuntia. Kello 1:24 Beata kuultiin detektorista Rauhalinnan jalostussikalan pihapiirissä, josta se lähti Kuusistonsalmea itään kello 1:45. Ruskolevänkadun parkkipaikalta kello 2:05 signaali kuului toiselta puolen salmea Munkkenniemen ja Haukkakallion puolivälistä. Lepakko liikkui edes takaisin rantaviivalla ja myös lepäsi lyhyitä aikoja. Kello 2:30 sen havaittiin lähtevän salmea pitkin länteen ja kello 2:40 se löytyi lepakkotalosta.

6.6. Beata lähti jälleen lentoon liki viimeisenä. Se löytyi taas Piiankujalta, mutta ei pysynyt siellä kuin hetken, vaan lensi takaisin Hovirinnanmäen lakea kohti ja löytyi puolilta öin lepakkotalon pihapiiristä. Beata ja kaksi muuta pohjanlepakkoa viihtyivät talon viereisen niityn koivujen latvuksissa, joissa vuoroin lepäsivät ja pyrähтелиivät lentoon paltaten taas takaisin latvaan. Lepakot ilmeisesti saalistivat puiden latvuksessa parveilleita hyönteisiä. Seuraavaksi Beata siirtyi Paraistentien toiselle puolelle Veitenmäen kupeeseen, jossa se lepäsi pitkään ilmeisesti Multurinkatu 9:n pihapuussa. Lähes tunnin lepäilyn jälkeen Beata heittäytyi siivilleen ja lähti kello 1:02 kohti Kuusistonsalmea. Tämän jälkeen se katosi hetkeksi. Beata kuultiin vielä kello 1:32 Hovipellon venesatamassa sen lentäessä salmea länteen, sekä Takatieltä heikosti lounaan suunnalta kello 1:40, jonka jälkeen signaali tavoitettiin vasta 2:16, jolloin se kuultiin taas Hovipellon satamasta.

Beata lähestyi venesatamaa salmea pitkin lännestä ja ohitti tarkkailijat luoteen puolelta noin kello 2:20. Kello 2:28 se oli palannut lepakkotaloon. Luultavasti se oli ruokaillut Kuusiston rannalla Kuuslahden alueella. Muina seurantaöinä Beata ei lähtenyt Kuusistonsalmea länttä kohti.

7.6. Beata antoi taas muiden mennä edeltä ja lähti itse kello 23:41. Reilun puolen tunnin ajan se lenteli paikasta toiseen lepakkotalon ja paloaseman väliä ja kävi ilmeisesti myös Veitenmäen puolella. Kello 00:18 se kuitenkin nähtiin paloaseman pihalla, josta se siirtyi Pyhän Katariinantie 6:n taakse rinteeseen puuhun lepäämään. Beata lähti puusta kello 00:48, jolloin pihalle ilmaantui myös toinen pohjanlepakko. Beata yritti puolustaa ruokailureviiriään sitä vastaan, mutta hävisi ja siirtyi saalistelemaan Oskarinaukiolle kaupunginviraston viereen. Tässä se saalisti kello 1:00–1:45, minä aikana se muun muassa ajoi toisen pohjanlepakon pois. Kello 1:48 Beata meni lepakkotaloon, eikä enää lähtenyt sinä yönä lentoon.

8.6. Beata lähti liikkeelle kello 23:37 ja löytyi Pyhän Katariinantie 6:n pihasta. Paikalle ilmaantui kuitenkin räkättirastas, jota Beata näytti väistävän ja hetken puussa levättyään se lähti Hovirinnanmäen laen suuntaan. Kello 00:00 se nähtiin taas Piiankujalla, jossa se saalistelikin melko pitkään ja ajoi toisen pohjanlepakon pois. Lepakoiden kohdassa detektorista kuului matalia sosiaalisia ääniä. Beata käväisi myös lentelemässä aukiolla talon toisella puolella, mutta palasi pian takaisin. Kello 00:49 se lensi lepäämään talon pihalla kasvavaan suureen kuuseen noin neljän metrin korkeuteen, josta se lähti liikkeelle muutaman minuutin siinä lepäiltyään. Kello 1:00 Beata lähti lepakkotalon suuntaan. Se lepäili ilmeisesti jossakin talon pihapiirissä, josta jatkoi kello 1:20 Kuusistonsalmen suuntaan. 1:37–2:12 se lenteli ja myös lepäsi Kuusiston rannalla Haukkakallion luona ja myös hieman sen itäpuolella. Kello 2:12 Beata lähti salmea länteen ja kello 2:21 se tavattiin lentelemästä lepakkotalon pihalta, minkä jälkeen se sujahtikin sisälle taloon. (Katso liite 2., kartta 4.)

Beatan keskimääräinen ulkonaoloaika seurantaöinä oli 169 minuuttia.

**TAULUKKO 1.** Beatan lentoönlähtö- ja kotiinpaluuajat radioseurantajakson aikana.

	4.6.	5.6.	6.6.	7.6.	8.6.
ulos	23:40	23:41	23:28	23:41	23:37
sisään	2:54	2:40	2:28	1:48	2:23
lentoaika min	194	179	180	127	166

## Hilma

Paikannuksia 4.6.–8.6. (Katso liite 2., kartta 5.)

Pyydytystä seuraavana päivänä 4.6. Hilma lähti lentoon kello 23:38. Se siirtyi Hovirinnanmäelle ja sieltä Emännänkatu 7:n pihamaalle, jossa se saalisteli kello 00:20 asti, kunnes toinen pohjanlepakko ajoi sen pois. Tätä ennen Hilma oli häätänyt toisen tunkeilijan tiehensä. Tämän jälkeen Hilma lensi rannan suuntaan, ja löytyi Kärjestä yksityiseltä pihalta, jossa se viihtyi kello 1:07 asti. Tämän jälkeen lepakkoa ei saatu kunnolla paikannetuksi, mutta kello 1:40 sen havaittiin saalistavan Munkkenniemen tuntumassa, josta se lähti kohti länttä kello 2:40. Kello 2:52 se löytyi lepakkotalosta.

5.6. Hilma löytyi ruokailemasta pian lentoon lähdön jälkeen Emännänkatu 11 B:n sisäpihalla. Se lenteli myös Emännänkatu 7:n pihalla. Paikalla kävi toinenkin pohjanlepakko. Kello 23:55 Hilma lähti uimahallin suuntaan ja havaittiin pian squash-hallin mäellä, jossa se ruokaili mäen luoteispuolella kello 00:23:een asti. Myös toinen pohjanlepakko vieraili paikalla. Kello 00:23–00:57 Hilma lepäsi mäellä kasvavassa puussa, mutta lähti sitten liikkeelle ja signaali kuului seuraavaksi Rauhalinnanmäeltä jalostussikalan lounaispuolelta. Täältä se siirtyi kohti itää ja löytyi seuraavaksi Munkkenniemestä ruokailemasta, missä se viihtyikin kello 2:35 asti. Kello 2:40 se oli palannut taloon.

6.6. Hilma lenteli alkuyön Hovirinnanmäen etelän-kaakon puoleisella laidalla. Paikalla oli muitakin pohjanlepakoita. Noin puolen tunnin kuluttua lentoonlähdestä Hilma löytyi jälleen squash-hallin mäeltä uimahallin takaa, missä se saalisteli puolisen tuntia. Kello 00:27 se meni samaan puuhun kuin edellisenä yönä ja lepäsi siinä kello 00:56:een asti. Metsikössä lensi jälleen muitakin pohjanlepakkoja. Kello 00:56 Hilma lähti liikkeelle kohti Kuusistonsalmen ruokailualueita ja kello 1:10–2:40 Hilman havaittiin lentelevän Kuusistonsalmella Munkkenniemen länsipuolella, jonne se siirtyi Rauhalinnanmäen kautta. Kello 2:40 se lähti kotiin päin ja löytyi lepakkotalosta kello 2:48.

7.6. Hilma suuntasi lentoon lähdettyään lähes suoraan squash-hallin mäelle, jossa se pysyi kello 23:49–1:04 välisen ajan välillä puussa leväten. Kello 1:04 se suuntasi tuttuun tapaan Rauhalinnanmäen kautta Munkkenniemen länsipuolelle Kuusistonsalmelle. Kello 2:42 se lähti siirtymään kohti länttä ja löytyi pian tämän jälkeen lepakkotalosta.

8.6. Hilma lähti liikkeelle kello 23:44 ja löytyi pian Emännänkadulta, josta se muutamien minuuttien saalisteltuaan siirtyi vakiopaikalleen squash-hallin mäelle uimahallin taakse. Tuttuun tapansa Hilma lepäsi hetken puussa ennen siirtymistään salmelle, mikä tapahtui kello 1:05. 1:16–2:38 se saalisteli taas Munkkenniemen tuntumassa, tällä kertaa niemen itäpuolella. Kello 2:44 Hilma oli palannut lepakkotaloon.

Hilman lentoreitti squash-hallin mäeltä Munkkenniemeen saatiin selville. Hilma lensi ensin itään Veitenmäelle, sieltä Saaristotien toiselle puolelle Rauhalinnanmäelle, ylitti salmen Rauhalinnansaaren kohdalta ja jatkoi itään Kuusiston rantaa seuraten. Luultavasti monet muutkin lepakkoyksilöt käyttävät tätä samaa reittiä.

Hilman keskimääräinen ulkonaoloaika seurantaöinä oli 190 minuuttia.

**TAULUKKO 2.** Hilman lentoönlähtö- ja kotiinpaluuajat radioseurantajakson aikana.

	4.6.	5.6.	6.6.	7.6.	8.6.
ulos	23:38	23:31	23:30	23:39	23:44
sisään	2:52	2:40	2:48	2:47	2:44
lentoaika min	194	189	198	188	180

## Toinen radioseurantajakso

Toinen pyydystys toteutettiin 10.6.2007. Impi ja Justiina saatiin ensimmäistä kertaa kiinni radiolähettimien kiinnittämisen yhteydessä ja ne rengastettiin, Kaisa oli rengastettu 13.6.2005.

### Impi

Paikannuksia 11.6.–15.6., 17.6. (Katso liite 2., kartta 6.)

Immen ensimmäinen radioseurantayö meni lepakkoa etsiskellessä. Se lähti lentoon kello 23:37 ja lenteli ainakin ensin Hovirinnanmäellä. Lepakko nähtiin Ylikylän koulun pihalla, jossa se lenteli puolen yön jälkeen, mutta katosi taas. Se kuului eri kohdilta Kuusiston salmea, mutta saatiin lopulta kello 1:14 paikannetuksi Rauhalinnan jalostussikalan laiturilta käsin Kuusiston puolelle Kylläisten rannasta hieman itään Isokyläntien tuntumaan. Signaalin vaihtelusta päätellen se vuoroin lensi, vuoroin lepäsi. Kello 2:25 Impi siirtyi salmen yli lännen puolelta laituria ja kello 2:35 se löytyikin lepakkotalosta.

12.6. Impi lähti liikkeelle neljäntenä kello 23:43. Lepakkoa osattiin nyt hakea oikeasta suunnasta ja se löytyikin 23:56 lentelemästä Ylikylän koulun kentän yltä. Tämän jälkeen se lenteli levottomasti Veitenmäen koillisreunalla ja siirtyi sitten salmen suuntaan. Kello 00:35 signaalin havaittiin kuuluvan jotakuinkin samasta paikasta kuin edellisena päivänä. Impi ruokaili Kuusiston puolella Isokyläntien kohdalla vain kello 1:13 asti ja siirtyi sitten Saaristotien sillan puolelta talolle, jonne meni sisään jo kello 1:25, eikä enää tämän jälkeen lähtenyt liikkeelle. 13.6. kello 1:00 mitattiin Piikkiön Yltöisten sääasemalla + 4,4 asteen lämpötila. Kylmä yö ja sen vuoksi heikosti liikkuvat hyönteiset vaikuttivat todennäköisesti siihen, että lepakko säästi mieluummin voimiaan.

13.6. Impi ei poistunut talosta. Kello 23:54:ään mennessä talon 21 lepakosta oli ulos lähtenyt kahdeksan, mutta tässä vaiheessa ensimmäinen jo palasi. Kello 21:00 Yltöisissä mitattiin +6 °C. Lämpötila näytti kuitenkin yötä myöten nousevan, 14.6. kello 1:00 se oli kohonnut 9,2 asteeseen. Justiina lähtikin lentoon kello 00:52. Tähän mennessä neljä lepakkoa kahdeksasta ulos lähteneestä oli palannut taloon. Muut ulos lähteneet palasivat vasta kello kahden jälkeen.

14.6. Impi ei tänäänkään lähtenyt ulos. Lämpötila oli kello 21 vielä +8,2 °C, mutta laski kello yhteen mennessä 6,3 asteeseen. Kuusi lepakkoa uskaltautui ulos. Kello 2:15 alkoi sataa, jolloin seuranta lopetettiin. Ulos jäi ilmeisesti yksi lepakko, mutta suurin osa palasi pian ulos lähdettyään.

15.–16.6. yö oli Yltöisten sääaseman mittaustulosten perusteella kesäkuun kylmin. Lämpötila putosi kello 21:en 5 asteesta kello yhden 1,7 asteeseen. Ensimmäinen lepakko lähti lentoon kello 23:26 ja Immen lähtiessä liikkeelle kello 00:06 ulos oli lähtenyt 11 ja takaisin palannut viisi lepakkoa. Impi lensi ilmeisen suoraan salmelle tuttuun paikkaan ja ruokaili siellä tunnin ajan. Kello 1:20 se oli palannut taloon.

17.6. Impi suuntasi lentoon lähdettyään Veitenmäen pohjoispuolelle Kiertokoulunkujan varteen. Se kävi muun muassa päiväkodin pihassa ja lepäsi myös puussa. Kello 00:10 se löytyi Ylikylän koulun pihalta, josta se siirtyi lepäämään suureen kuuseen Veitenmäen tien varteen. Kierreltyään hetken koulujen pihalla Impi lähti 00:41 salmen suuntaan. Se löytyi 00:55 Isokyläntie 53:n tienoilta, jossa se saalisteli ja lepäili aina noin kello 2:15 asti. Paikalla lenteli vähintään kolme pohjanlepakkoa. Kello 2:17 Impi ilmaantui lepakotalon pihaan ja meni pian sisään. (Katso liite 2., kartta 7.)

Immen keskimääräinen ulkonaoloaika niinä seurantaöinä, joina se kävi ulkona, oli 129 minuuttia.

**TAULUKKO 3.** Immen lentoonlähtö- ja kotiinpaluuajat radioseurantajakson aikana.

	11.6.	12.6.	13.6.	14.6.	15.6.	17.6.
ulos	23:37	23:43	.	.	0:06	23:36
sisään	2:35	1:25	.	.	1:20	2:18
lentoaika min	178	102	0	0	74	162

## Justiina

Paikannuksia 11.6.–15.6. (Katso liite 2., kartta 8.)

11.6. Justiina lähti liikkeelle vasta kello 00:00. Sen paikannus tuotti alkuun ongelmia. Justiina lähti Kuusistonsalmelle päin, mutta suuntasikin länteen. Lopulta kello 00:56 se löytyi Koriston rantatie 26:n pihasta. Justiinan havaittiin lähtevän idän suuntaan kello 1:52 ja kello 2:06 se olikin palannut lepakotaloon.

12.6. Justiina lähti lentoon kello 23:47 ja siirtyi Emännänkatu 15:n pihamaalle. Tästä se siirtyi Tuuliviirinkadulle ja sieltä edelleen rantaan. Kello 00:14 Justiina havaittiin Parkinmäen rannassa ja kello 00:30–00:44 se lepäsi ilmeisesti puussa. Tämän jälkeen lepakkoa oli vaikea paikallistaa tarkasti, sillä sen suosimalla alueella liikkuminen on hankalaa



runsaan asutuksen vuoksi. Kello 1:14 Justiina kuitenkin löytyi taas Koriston rantatie 26:n pihamaalta rannan puolelta. Kello 2:17 se lähti kotiin päin ja löytyi lepakkotalosta kello 2:25.

Todennäköisesti kylmän illan vuoksi Justiina lähti seuraavana yönä liikkeelle vasta 14.6. kello 00:52. Se lensi ilmeisen suoraan Koriston rantatie 26:n pihaan rannan puolelle. Takaisin lepakkotaloon Justiina palasi vasta kello 3:10.

14.6. Justiina ei lähtenyt ulos koko yönä.

15.6. Justiina lähti lepakkotalolta suoraan Parkinmäelle, jossa se kuultiin myös detektorista kello 23:50. Lepakosta saatiin hetkeä myöhemmin myös näköhavainto. Kello 00:27 Justiina lähti jatkamaan matkaa, mutta löytyi jo kello 00:34 tutusta paikasta Koriston rantatie 26:sta, missä se kuultiin jälleen detektorista. Kello 1:48 Justiinan huomattiin suuntaavan lepakkotalolle, jossa toinen radioseurantaryhmä havaitsi sen jo kello 1:49.

Justiinan keskimääräinen ulkonaoloaika niinä seurantaöinä, joina se kävi ulkona, oli noin 138 minuuttia.

**TAULUKKO 4.** Justiinan lento- ja kotiinpaluuajat radioseurantajakson aikana.

	11.6.	12.6.	13.6.	14.6.	15.6.
ulos	0:00	23:47	0:52	.	23:40
sisään	2:06	2:25	3:10	.	1:49
lentoaika min	126	158	138	0	129

## Kaisa

Paikannuksia 17.6.–19.6. (Katso liite 2., kartta 9.)

17.6. Kaisa lähti talolta kello 23:26. Se siirtyi Veitenmäen pohjoispuolelle, missä se havaittiin kello 23:33 lentelemässä päiväkodin yllä. Paikalla oli kolme muutakin pohjanlepakkoa, myös Impi. Kaisa myös lepäsi, mahdollisesti päiväkodin pihassa kasvavassa koivussa. Kaisa viihtyi paikalla aina kello 00:24 asti, minkä jälkeen se yllättäen palasi lepakkotaloon ja jäi sinne loppuyöksi.

18.6. Kaisa lähti taas talolta melkein suoraan päiväkodin pihalle, mistä se kuitenkin lähti jo kello 00:05 ja siirtyi lepakkotalon pihalle. Pihalla se näytti pyydystelevän hyönteisiä koivujen latvoista toisen pohjanlepakon kanssa. Jo kello 00:45 Kaisa meni takaisin sisään.

19.6. Kaisa löytyi pian liikkeelle lähtönsä jälkeen taas Kiertokoulunkujan päiväkodin pihasta, jonka pihakoivusta sen nähtiin lähtevän lentoon. Paikalla oli toinenkin pohjanlepakko. Kaisa lähti kuitenkin tänäkin yönä jo heti puolen yön jälkeen lepakkotaloa kohti. Se lenteli lepakkotalon pihalla puolisen tuntia leväten välillä koivuissa ja meni sisään jälleen vain noin tunnin ulkona oltuaan.

Kaisan keskimääräinen ulkonaoloaika seurantaöinä oli noin 61 minuuttia.

**TAULUKKO 5.** Kaisan lentoonlähtö- ja kotiinpaluuajat radioseurantajakson aikana.

	17.6.	18.6.	19.6.
ulos	23:26	23:43	23:36
sisään	0:29	0:45	0:35
lentoaika min	63	62	59

### **Kolmas radioseurantajakso**

Kolmas pyydystys toteutettiin 16.7.2007. Liisi, Maija ja Naima tavattiin kaikki ensimmäistä kertaa radiolähettimien kiinnityksen yhteydessä. Kaikki kolme naarasta olivat synnyttäneet poikasen kuluneena kesänä.

#### **Liisi**

Paikannuksia 17.7.–21.7., 23.7. (Katso liite 2., kartta 10.)

Liisi liikkui radioseuratuista lepakoista laajimmalla alueella, mikä teki sen seuraamisesta melko haasteellista. Pyydystystä seuraavana iltana 17.7. Liisin havaittiin siirtyneen Tuulikinkadun rivitaloon, jossa oli myös useita muita pohjanlepakoita. Se lähti lentoon kello 23:41 ja siirtyi nopeasti ilmeisesti squash-hallin mäen kautta Veitenmäen pohjoispuolitse ja edelleen pohjoiseen yli 110-tien. Kello 00:10–00:15 signaali kuului läheltä Mallimestarinkadulla, myös detektorista kuului kaksi pohjanlepakkoa. Pian signaali kuitenkin heikkeni ja lepakko lähti eteläkaakkoon. Tämän jälkeen Liisiä ei saatu kunnolla paikannetuksi, mutta sen havaittiin siirtyneen Kuusistonsalmelle yli kahden kilometrin päähän edellisestä havaintopaikasta. Kello 00:53 se saalisteli salmella Ruskolevänkadun kohdalla, mutta siirtyi pian hieman lännemmäs paikkaan, jonne oli vaikea päästä runsaan asutuksen vuoksi. Kello 1:55 Liisi lähti salmea länteen ja kello 2:01 se olikin palannut Tuulikinkadulle. Parinkymmenen minuutin kuluttua se kuitenkin lähti taas liikkeelle ja palasi Kuusistonsalmelle Munkkenniemen rannalle. Kello 3:11 Liisin havaittiin siirtyvän keskustaa kohden ja se tulikin Tuulikinkadulle kello 3:23.

18.7. Liisi lähti tihkusateessa kello 23:05 squash-hallin mäen suuntaan ja jatkoi Veitenmäkeen. Koulujen luona sen havaittiin lentelevän Aapiskujan etelänpuoleisen mäen eteläpuolella ja minkä jälkeen se loittoni kaakkoon kello 23:20. Kello 23:34 Liisin sig-

naali kuului Rauhalinnanmäeltä. Lepakko ilmeisesti eteni saalistellen kiertäen mäkeä sen lounaispuolelta aina kello 00:04 asti, jolloin se lähti Kuusistonsalmea itään. Kello 00:15 Liisi lenteli lähellä Voivalan uimarantaa ja siirtyi taas hieman länteen pysytellen salmen pohjoisrannalla. Kello 00:53–1:18 se saalisteli Rauhalinnan edustalla. Kello 1:18 Liisin havaittiin siirtyvän kohti keskustaa, jossa se pyöri edestakaisin Hovirinnanmäen ja squash-hallin mäen välillä. Kello 2:09 Liisi kuultiin detektorilla, kun se lähti lentoon squash-hallin mäen puusta. Kello 2:30 se meni hetkeksi lepäämään Tuulikinkadun taloon, mutta lähti taas kello 2:56 kohti itää. Liisi lenteli ilmeisesti koko ajan Rauhalinnanmäen länsi- ja lounaislaidalla ja palasi Tuulikinkadulle kello 3:40. Radioseuratuista lepakoista myös Naima oli tullut Tuulikinkadulle, mutta Maija oli edelleen lepakkotalossa, jonne havaittiin toisenkin lepakon sujahtavan kello 3:50.

19.7. Liisi lähti ensimmäisenä liikkeelle ja siirtyi nopeasti Aapiskujan etelänpuoleiselle mäelle, jossa sen nähtiin lentelevän. Tämän jälkeen se ylitti Saaristotien ja siirtyi Rauhalinnanmäelle, josta se edelleen matkasi Kuusistonsalmelle. Kello 1:05 Liisi palasi Tuulikinkadulle, mutta lähti uudelleen liikkeelle kello 3:07 ja löytyi pian ruokailemasta Rauhalinnanmäen länsilaidalta. Kello 3:26 se lähti kohti länttä ja löytyi kello 3:30 Tuulikinkadulta. Myös Maijan havaittiin yön aikana siirtyneen lepakkotalosta Tuulikinkadun rivitaloon.

20.7. Liisi lähti taas ensimmäisenä lentoon kello 23:14 ja siirtyi Aapiskujan etelänpuoleiselle mäelle. Sieltä se lähti kohti pohjoista ja kävi 110-tien pohjoispuolella, mutta tarkkaa tietoa sen liikkeistä ei ole. 23:54 Liisi havaittiin Kuusistonsalmella ja Ruskoleväkadulta kello 00:11 se saatiin paikannettua Kuusiston pohjoisrannalle Munkkenniemestä hieman itään, jossa se sekä lenteli että lepäsi kello 1:33 asti. Kello 1:43 Liisi palasi Tuulikinkadulle ja lähti taas uudelleen matkaan kello 2:48. Pian se löytyikin salmelta Munkkenniemen suunnasta, ja heikon signaalin perusteella sen voidaan epäillä lenneleen niemen kärjen takana olevalla suojaisalla lahdella. Kello 3:17 Liisi lähti jälleen kohti kotia, minne se ehti kello 3:24.

21.7. Liisi lähti toisena lepakkona ulos kello 23:19 ja siirtyi Veitenmäen pohjoislaidan kautta nopeasti kohti pohjoista. Vihdoin lähes puolen tunnin etsinnän jälkeen Liisi löytyi saalistamasta Formaalintie 6:ssa sijaitsevan pienen autokorjaamon pihasta kello 23:46. Paikalle ilmaantui toinenkin pohjanlepakko, jonka Liisi ajoi pois, mutta lähti pian itsekin eteenpäin ja lensi lepäämään pieneen metsikköön parisataa metriä edellisestä paikasta kaakkoon. Kello 00:07 se lähti taas liikkeelle suuntanaan Kuusistonsalmi. Se löytyi saalistamasta Kuusiston rannalta Munkkenniemestä itään, missä se viihtyikin puolisoitoista tuntia aina kello 1:57:een asti. Tuulikinkadulle se palasi kello 2:07, eikä enää lähtenyt sinä yönä liikkeelle.

23.7. viimeisenä radioseurantayönä Liisi lähti liikkeelle jo yhdentoista aikaan. Se suuntasi kohti pohjoista ja löytyi pian kello 23:12 Formaalintie 6:n pihasta. Hetkeä myöhemmin se ylitti Leipurinkadun ja siirtyi sen toisella puolella olevaan pihaan, jossa saalisteli ja lepäili puissa lähes tunnin ajan. Paikalla oli myös toinen pohjanlepakko. Kello 00:06 Liisi lähti kohti etelää ja löytyi kello 00:27 Tuulikinkadulta, jonne se oli luultavasti len-

tänyt suoraan. Kello 00:43 se lähti taas menemään, tällä kertaa Kuusistonsalmen suuntaan. Liisi löytyi taas tutulta paikalta Munkkenniemen itäpuolelta, jossa se lenteli rantaa edestakaisin samalla ruokaillen. Kello 1:38 se suuntasi taas keskustaa kohden ja löytyi Tuulikinkadulta kello 1:50. Yön lentelyt eivät kuitenkaan riittäneet vielä Liisille, ja niinpä se lähtikin tihkusateesta huolimatta kello 2:12 lentoon jo kolmannen kerran samana yönä. Se lensi Veitenmäen kautta Rauhalinnanmäen länsipuolelle, mutta vain ohitti sen ja jatkoi salmea Munkkenniemeen, jossa se ruokaili nelisenkymmentä minuuttia kovassa tuulessa ja tihkusateessa. Kello 3:30 Liisi palasi Tuulikinkadulle kohtalaisessa sateessa, kiirettä pitämättä. Pelkästään sen siirtymät eri paikkojen välillä suorinta mahdollista tietä olivat yön aikana noin 14 kilometriä. (Katso liite 2., kartta 11.)

Liisin keskimääräinen ulkonaoloaika seurantaöinä oli 192 minuuttia.

**TAULUKKO 6.** Liisin lentoonlähtö- ja kotiinpaluuajat radioseurantajakson aikana.

	17.7.	18.7.	19.7.	20.7.	21.7.	23.7.
ulos	23:41	23:05	23:15	23:14	23:19	23:04
sisään	2:01	2:30	1:05	1:43	.	0:27
ulos	2:33	2:56	3:07	2:48	.	0:43
sisään	.	.	.	.	.	1:50
ulos	.	.	.	.	.	2:12
sisään	3:23	3:40	3:30	3:24	2:07	3:30
lentoaika min	190	249	133	185	168	228
tauon pituus	32	26	122	65	.	16
2. tauon pituus	.	.	.	.	.	22

## Naima

Paikannuksia 17.7.–21.7. (Katso liite 2., kartta 12.)

17.7. pyydystystä seuraavana iltana Naima oli edelleen lepakkotalossa ja lähti sieltä lentoon kello 23:39. Se siirtyi ruokailemaan Kartanontien pohjoispuolella ja Emännänkadun itäpuolella sijaitsevan parkkipaikan ylle. Kello 00:22 Naima lepäsi squash-hallinmäellä ja palasi sitten ruokailemaan parkkipaikalle. Kello 1:30 se löytyi lepäämästä Tuulikinkadun rivitalosta, josta se lähti kello 1:40 kohti Munkkenniemeä. Sen havaittiin ruokailevan niemen länsipuolella aina kello 2:15 asti, jolloin se lähti kohti keskustaa. Kello 2:45 Naima lenteli Tuulikinkadun talon luona, mutta palasi kuitenkin lepakkotaloon kello 3:05.

18.7. Naima lähti liikkeelle kello 23:31 ja siirtyi Hovirinnanmäen eteläreunalle Emännänkatu 15:n taakse. Kello 23:59–00:15 se kävi Tuulikinkadun rivitalossa ja lähti sieltä salmelle. Kello 00:26–2:26 Naima ruokaili Munkkenniemen länsipuolella ja tuli kello 2:37 Tuulikinkadun rivitaloon, minkä jälkeen sen ei enää havaittu menevän lepakkotaloon.

19.7. Naima lähti Tuulikinkadulta suoraan Kuusistonsalmelle. Se löytyi kello 00:05 jälleen ruokailemasta Munkkenniemen länsipuolelta, josta se lähti kotiinpäin jo runsaan tunnin kuluttua. Kello 1:19 se oli palannut Tuulikinkadulle, eikä enää lähtenyt liikkeelle.

20.7. sama kuvio toistui. Naima lähti Tuulikinkadulta kello 23:28 ja kello 23:46 se ruokaili Munkkenniemen länsipuolella tutussa paikassa. Kello 1:22 se palasi Tuulikinkadulle.

21.7. Naima lähti Tuulikinkadulta kello 23:52 ja puoliltaöin se havaittiin Rauhalinnan rannassa matkalla kohti Munkkenniemeä. Kello 1:00 se suuntasi taas keskustaan, mutta ei kuitenkaan tullut suoraan kotiin. Kello 1:32 sen havaittiin olevan paikallaan noin 300–400 metriä itä-kaakkoon Tuulikinkadulta, mutta jo 1:38 se palasi Tuulikinkadulle.

Naiman keskimääräinen ulkonaoloaika seurantaöinä oli 134 minuuttia.

**TAULUKKO 7.** Naiman lento- ja kotiinpaluuajat radioseurantajakson aikana.

	17.7.	18.7.	19.7.	20.7.	21.7.
ulos	23:39	23:31	23:57	23:28	23:52
sisään	1:30	23:59	.	.	.
ulos	1:40	0:15	.	.	.
sisään	3:05	2:37	1:19	1:22	1:38
lentoaika min	196	170	82	114	106
tauon pituus	10	16	.	.	.

## Maija

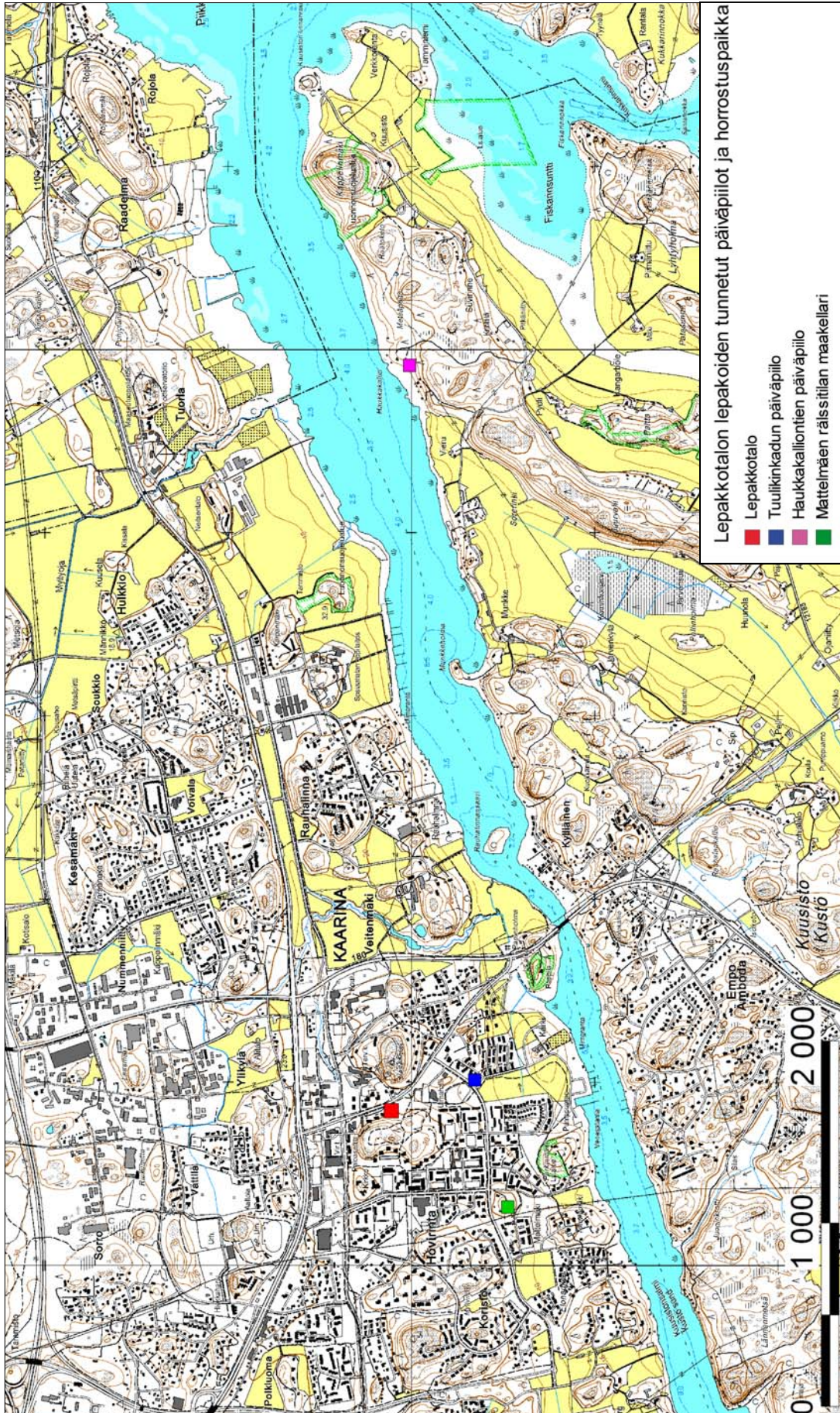
Maijaa oli tarkoitus radioseurata, kun Liisistä ja Naimasta oli saatu riittävästi aineistoa. Valitettavasti Maija oli saanut lähettimensä irrotetuksi 23.7. mennessä, jolloin sen perään olisi voitu lähteä.

Maijasta tiedetään kuitenkin sen verran, että se siirtyi lepakkotalolta Tuulikinkadulle vasta aamuyöllä 20.7., minkä jälkeen se vietti siellä ainakin päivät. Maija kävi hajaha-

vaintojen perusteella ruokailemassa Kuusistonsalmella, kuten muutkin lepakkotalon lepakot. 20.7. aamuyöllä sen myös havaittiin lähteneen vielä kello kolmen aikoihin lentämään, mutta se palasi kuitenkin takaisin Tuulikinkadulle. 21.7. Maijasta on hajahavainto Kuusistonsalmelta Munkkenniemen länsipuolelta kello 0:57 ja se oli salmella vielä 1:43. Myös 22.7. aamuyöllä se ruokaili salmella.

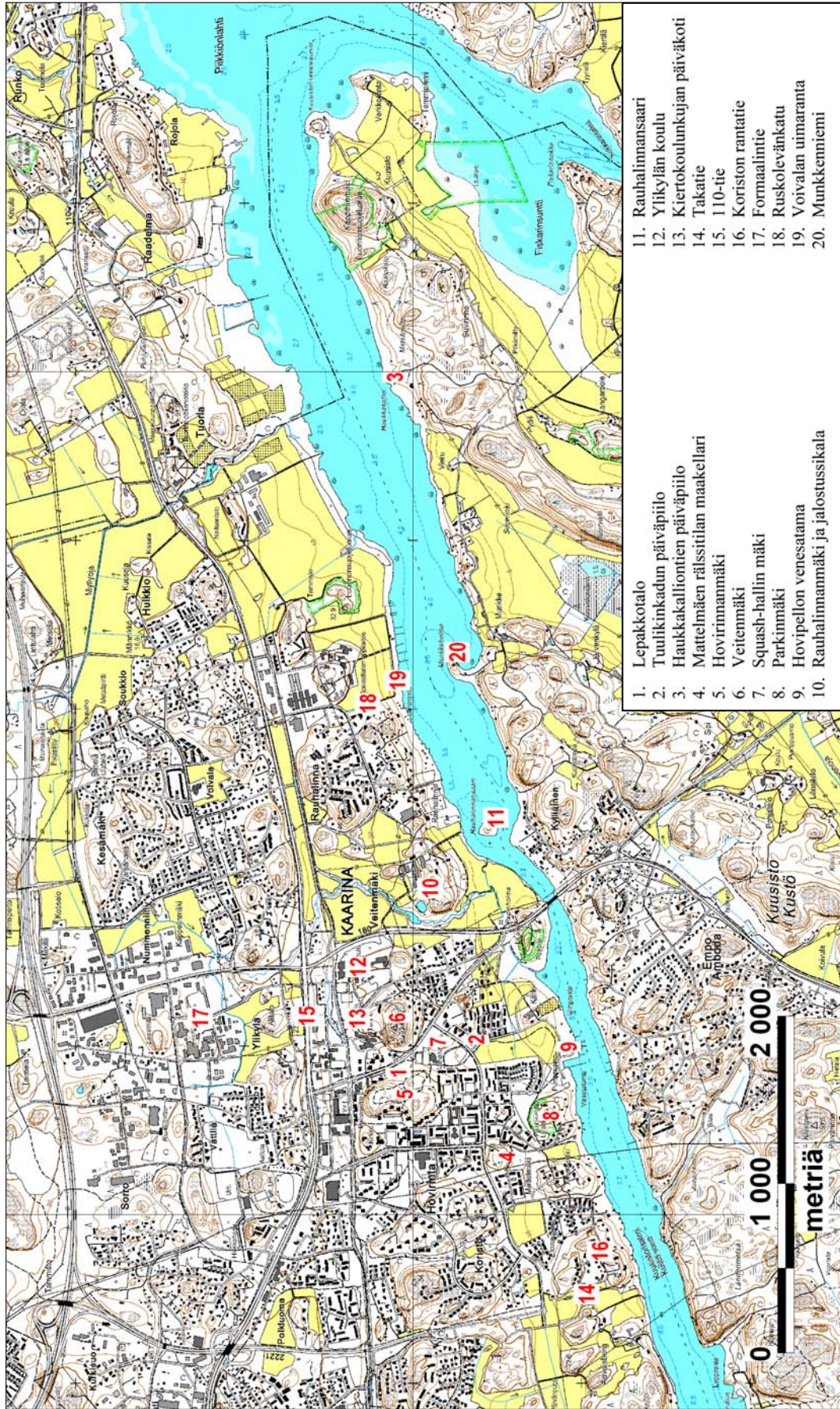
Liitteen 2. kartoista 13. ja 14. käyvät ilmi kaikkien radioseurattujen lepakoiden paikannukset kesältä 2007. Kartta 14. havainnollistaa erityisesti keskusta-alueen usein päällekkäisiä paikannuksia. Lepakot on merkitty karttaan kukin omalla värillään.





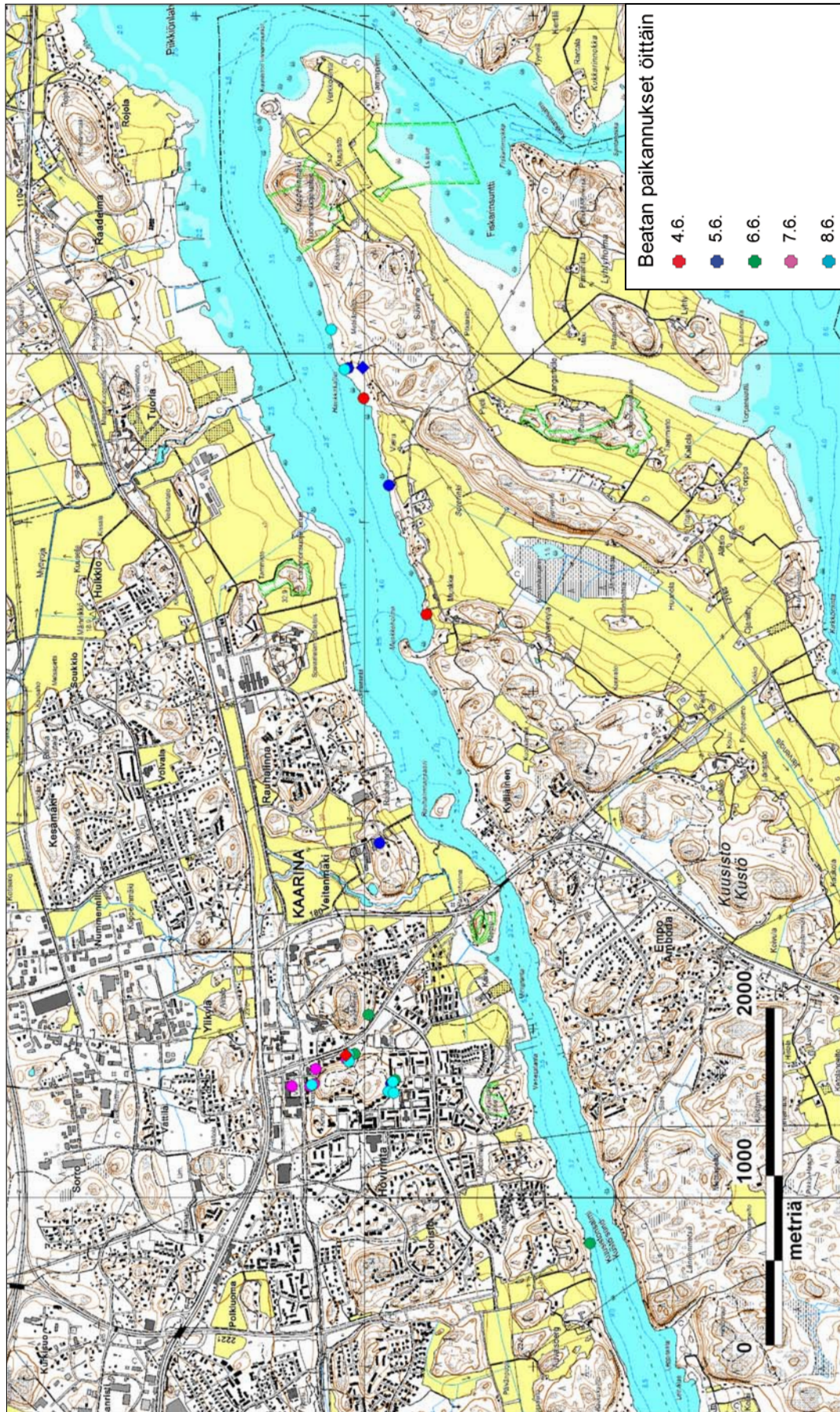
**KARTTA I.** Lepakkotalon lepakoiden käyttämät tiedossa olevat päiväpilot sekä Mattelmäen räissitien. © Maanmittauslaitos lupa nro VASU/111/2008





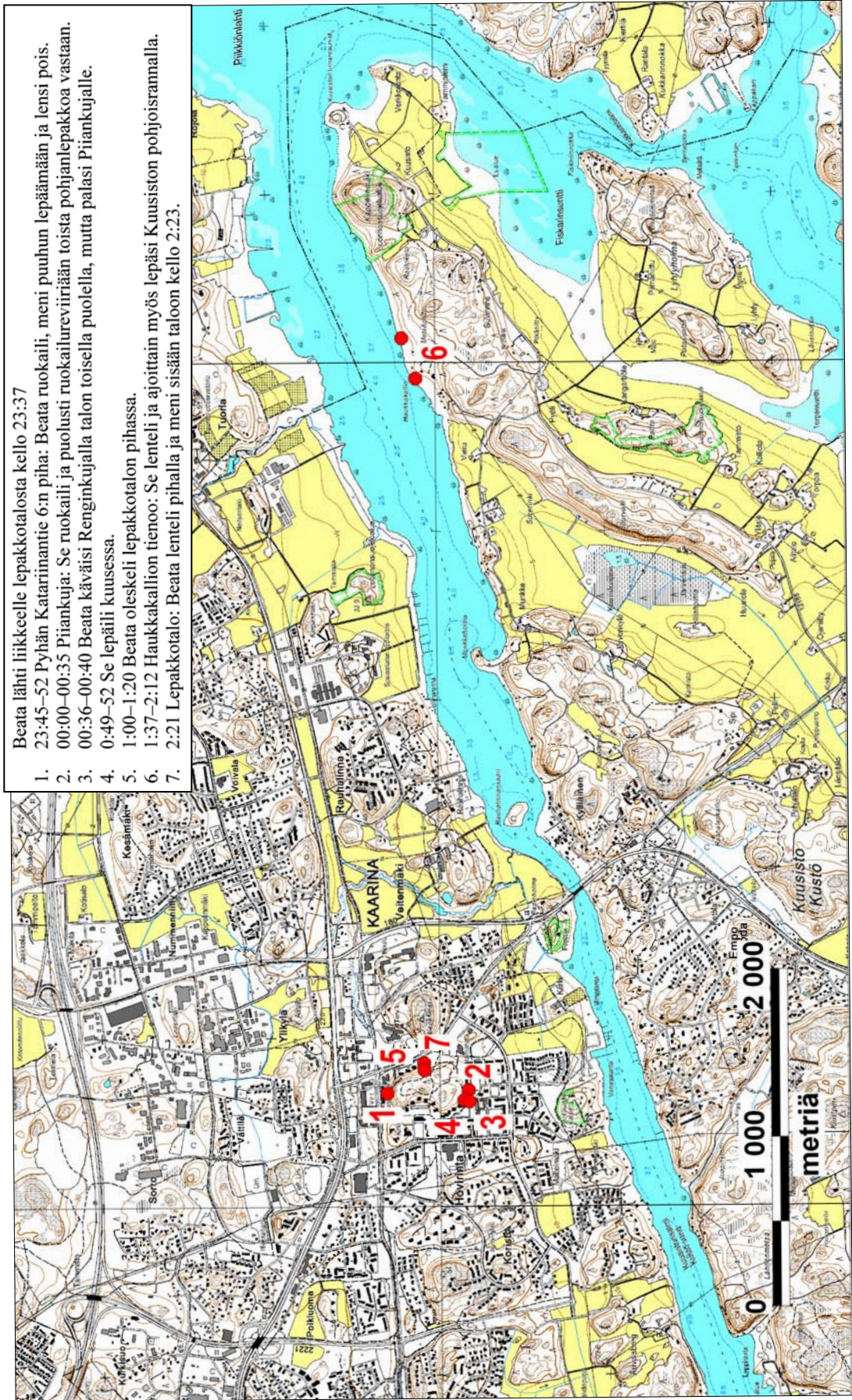
**KARTTA 2.** Raportissa mainittujen paikkojen sijainteja. © Maanmittauslaitos lupa nro VASU/111/2008





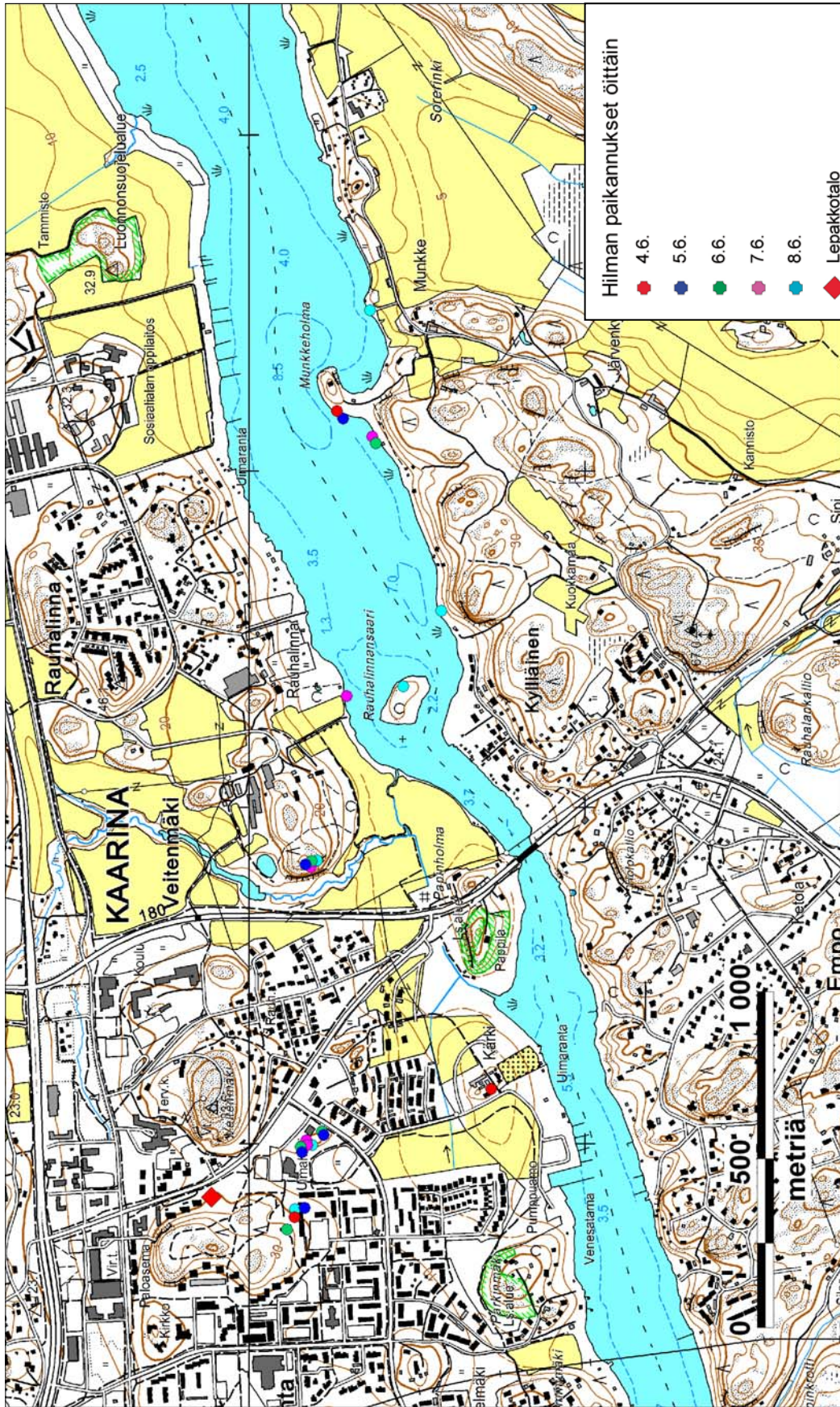
**KARTTA 3.** Beatan paikannukset yö yöitä. © Maanmittauslaitos lupa nro VASU/111/2008





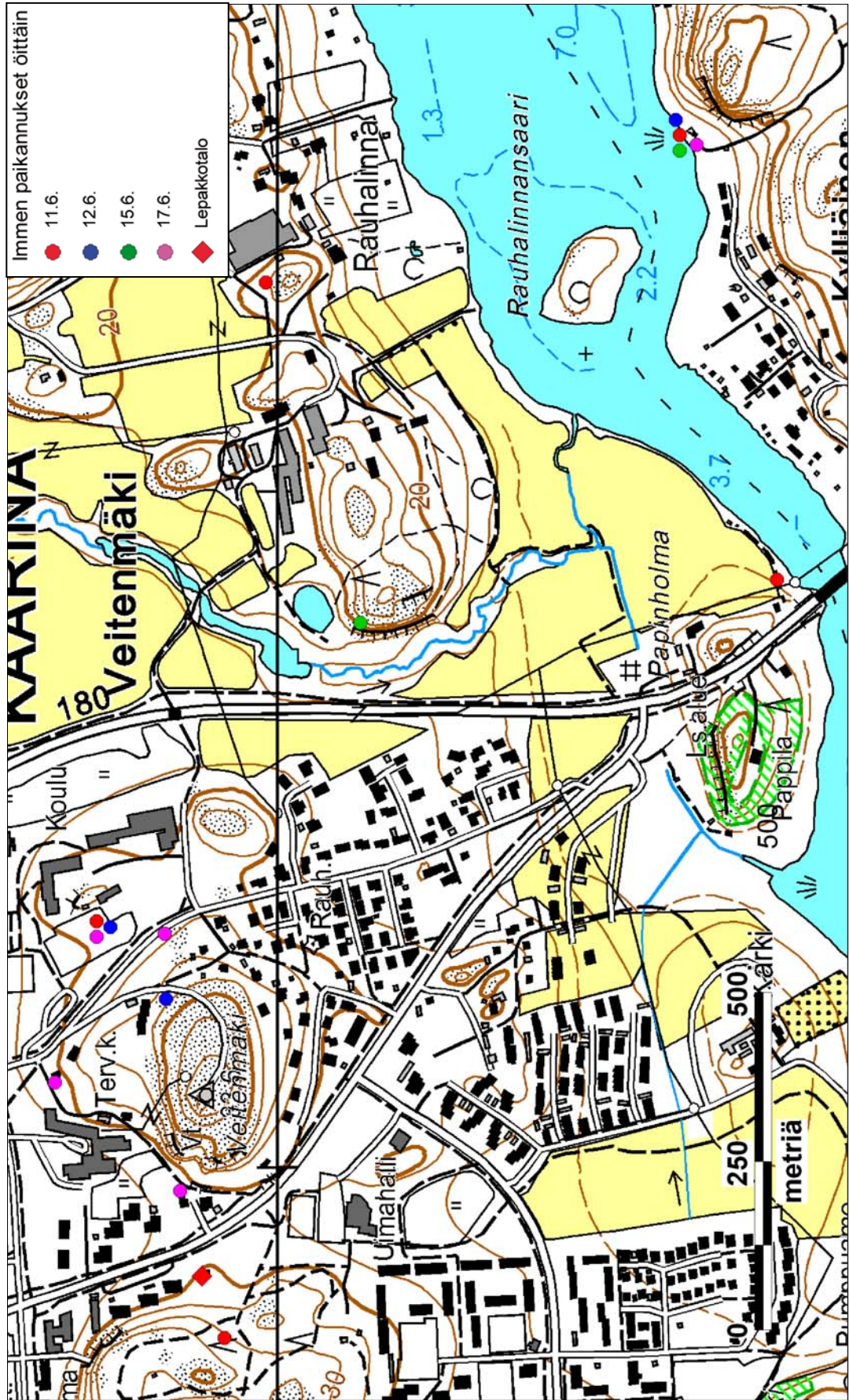
**KARTTA 4.** Beatan liikkeet 8.6.2007. © Maanmittauslaitos lupa nro VASU/111/2008





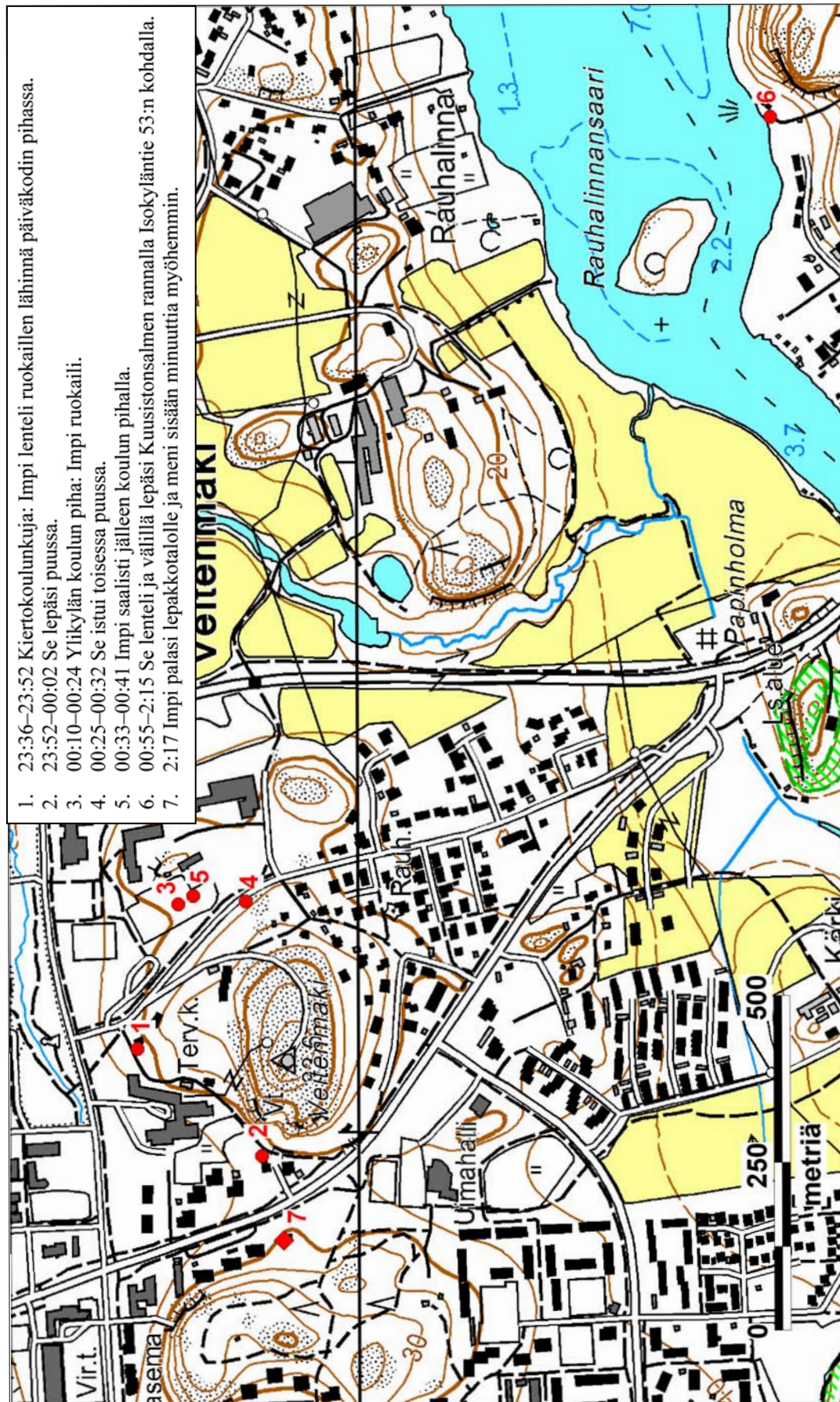
**KARTTA 5.** Hilman paikannukset yö yöltä. © Maanmittauslaitos lupa nro VASU/111/2008





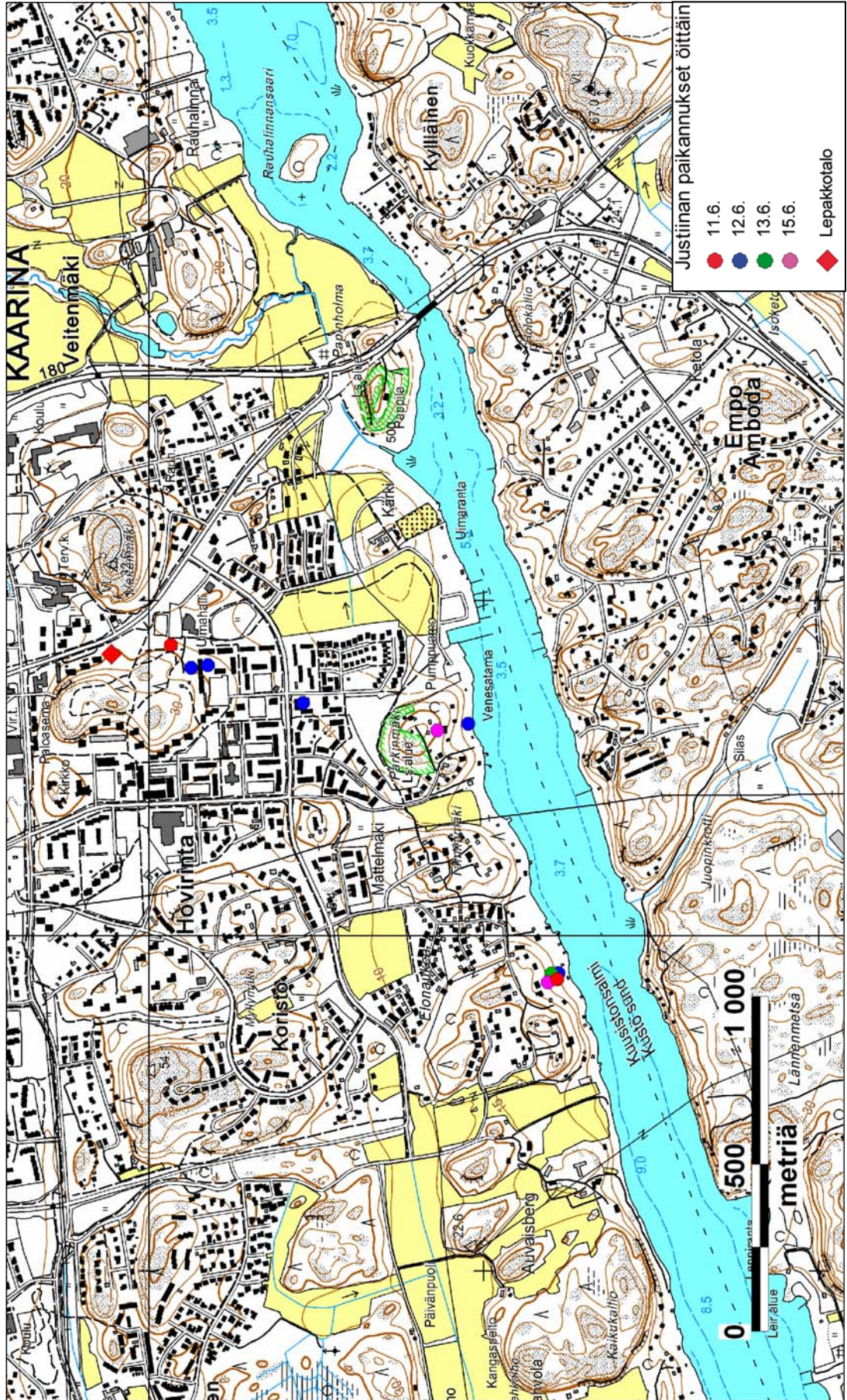
**KARTTA 6.** Immen paikannukset yö yöltä. © Maanmittauslaitos lupa nro VASU/111/2008





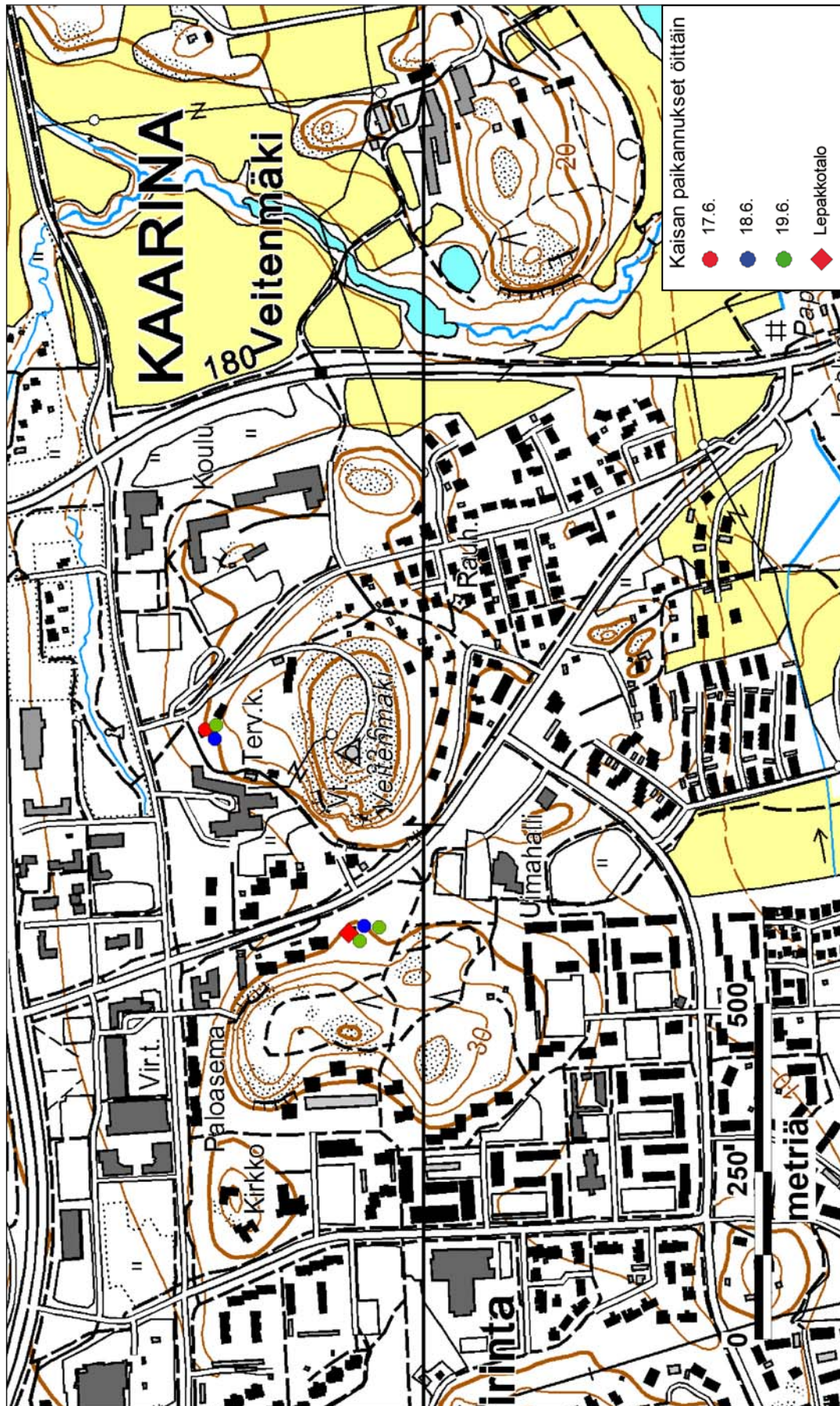
**KARTTA 7.** Immen liikkeet 17.6.2007. © Maanmittauslaitos lupa nro VASU/111/2008





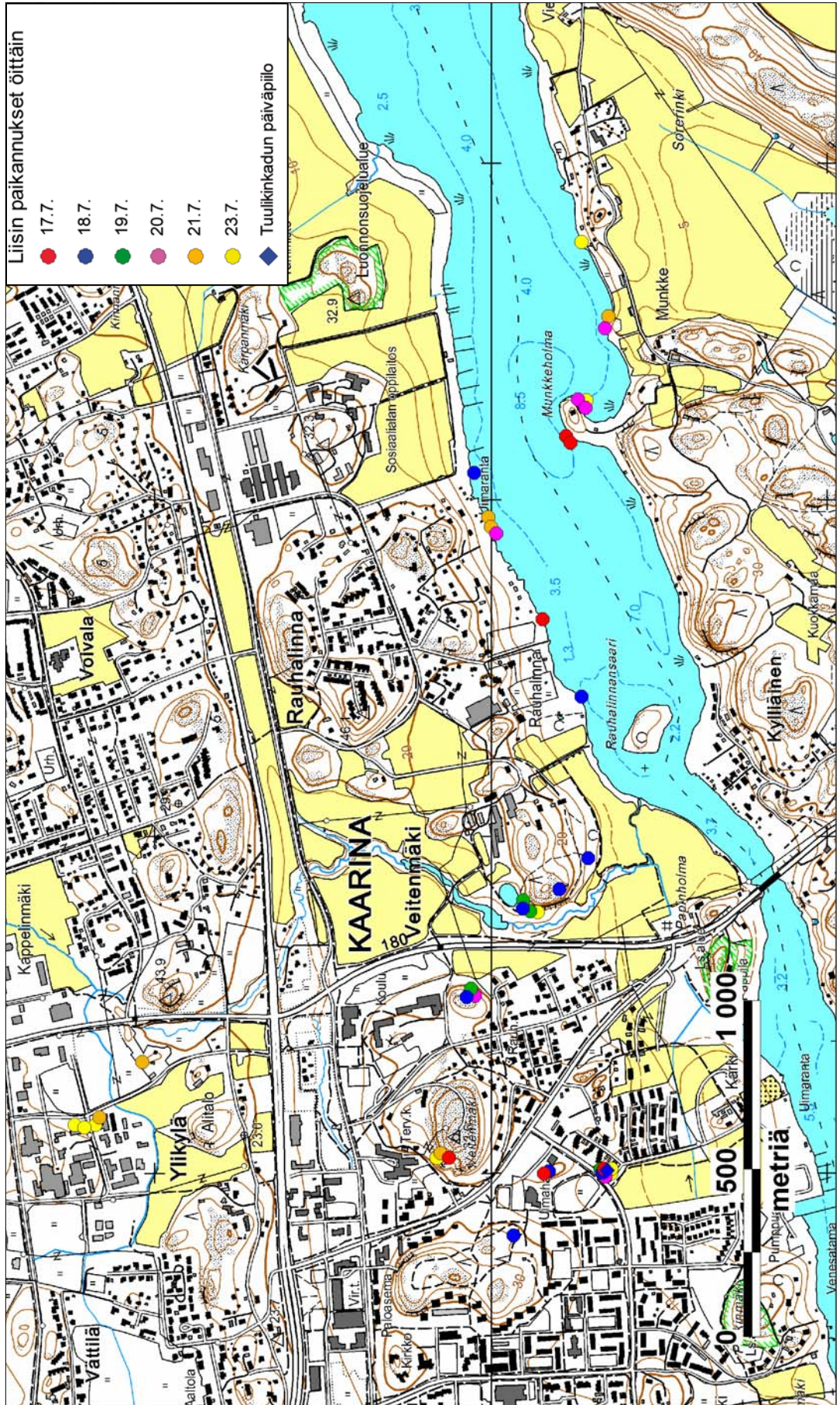
**KARTTA 8.** Justinaan paikkannukset yö yöltä. © Maanmittauslaitos lupa nro VASU/111/2008





**KARTTA 9.** Kaisan paikannukset yö yöltä. © Maanmittauslaitos lupa nro VASU/111/2008





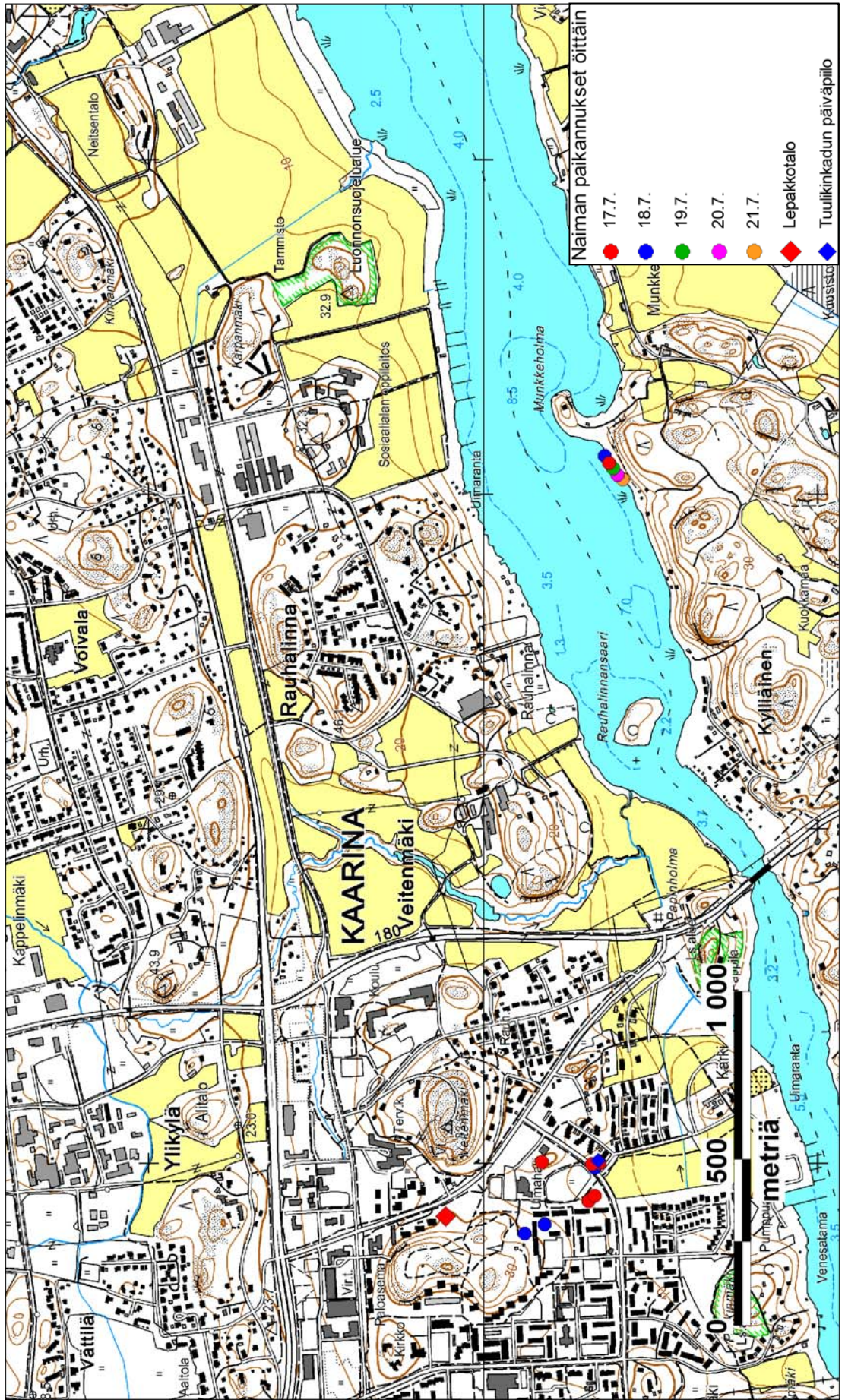
**KARTTA 10.** Liisin paikkannukset yö yöltä. © Maanmittauslaitos lupa nro VASU/111/2008





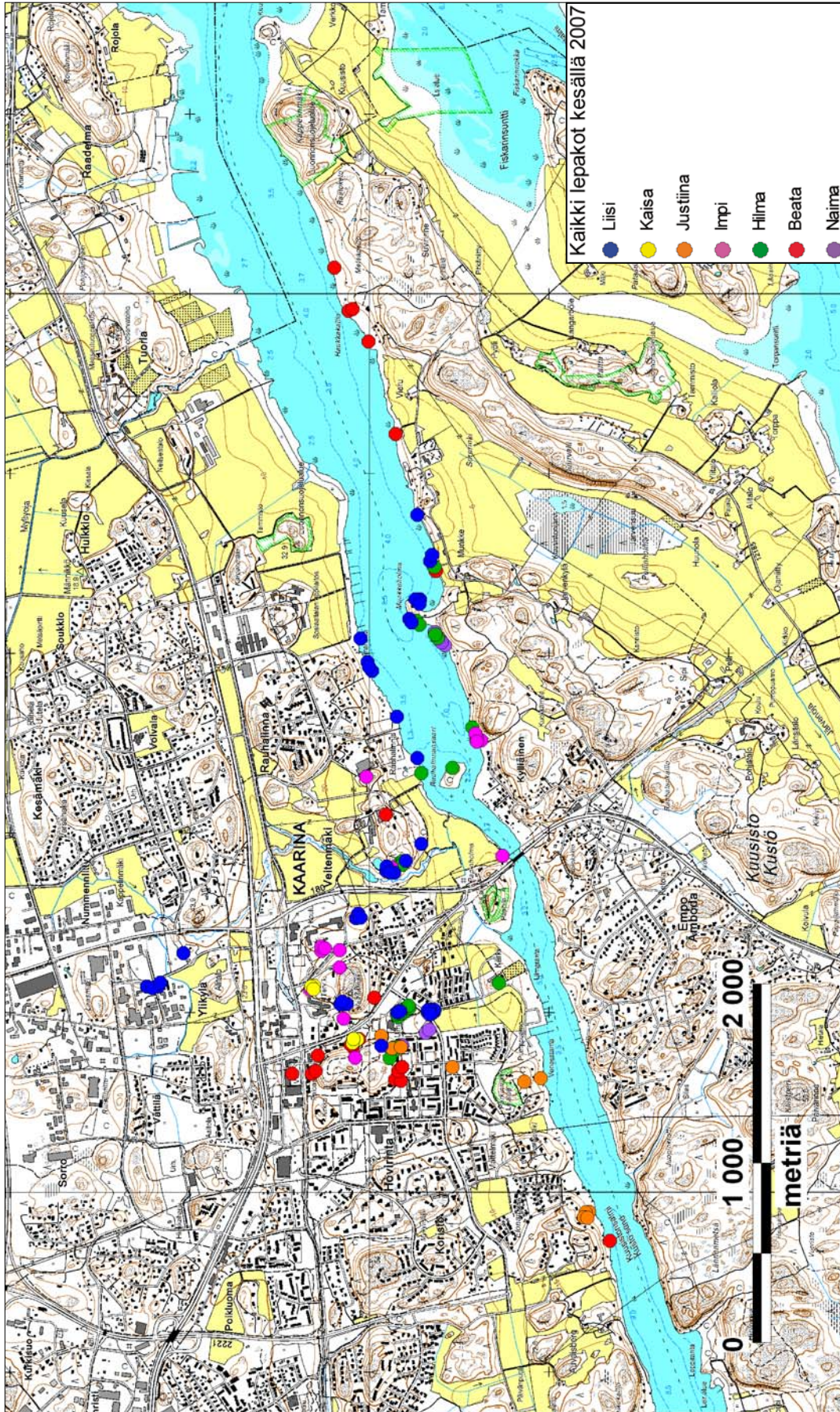
**KARTTA II.** Liisin liikkeet 23.7.2007. © Maanmittauslaitos lupa nro VASU/111/2008





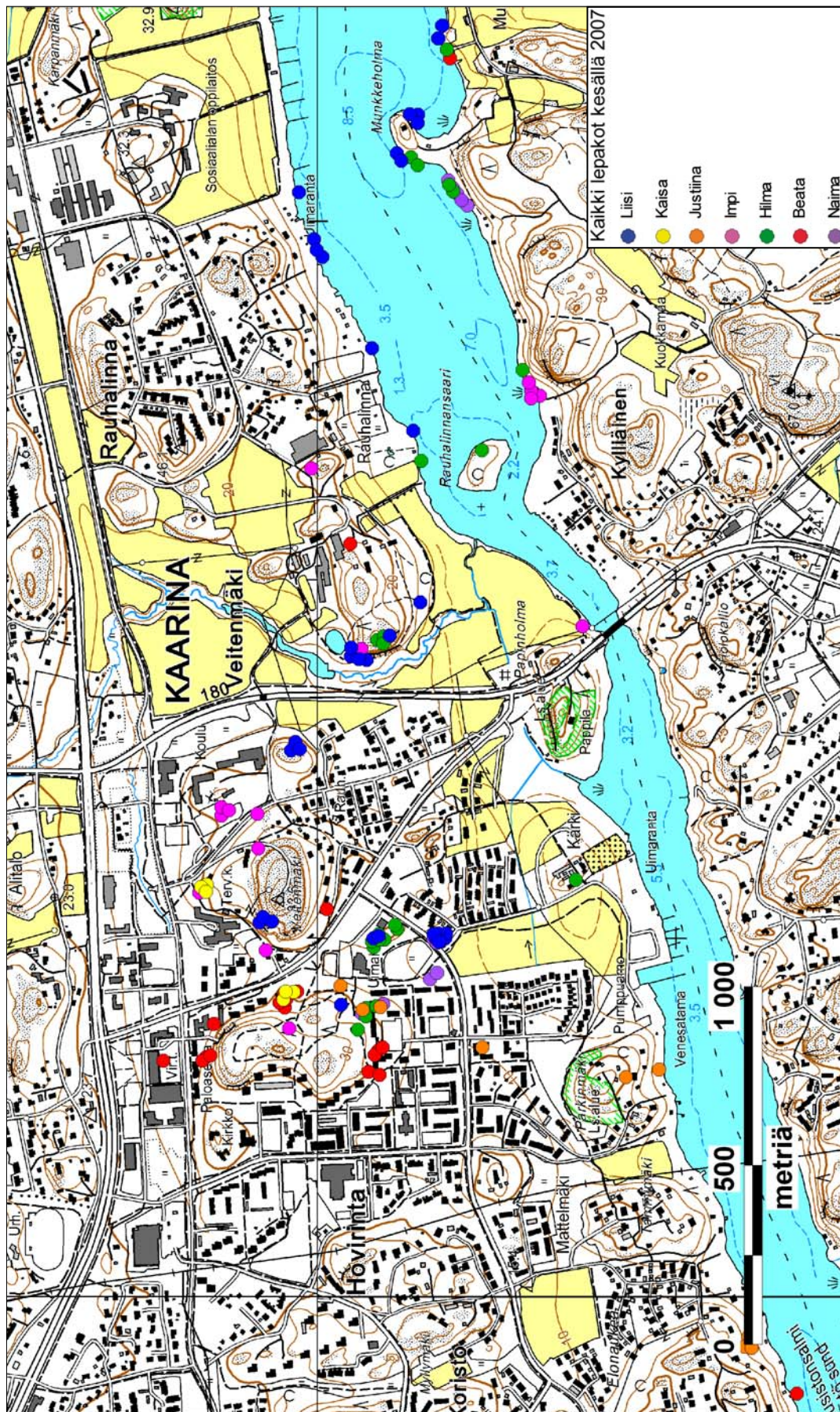
**KARTTA 12.** Naiman paikannukset yö yöltä. © Maanmittauslaitos lupa nro VASU/1111/2008





**KARTTA 13.** Kaikkien radioseurattujen lepakoiden sijainnit kesällä 2007. © Maanmittauslaitos lupa nro VASU/111/2008





**KARTTA 14.** Kaikkien radioseurattujen lepakoiden sijainnit kesällä 2007. © Maanmittauslaitos lupa nro VASU/111/2008