

# Baptria



Vol. 38 2013, nro 3

Suomen Perhostutkijain Seura ry  
Lepidopterologiska Sällskapet i Finland rf





Suomessa pikkuapollaa (*Parnassius mnemosyne*) on tutkittu useaan otteeseen ja perhosen esiintyminen sekä biologia tunnetaan poikkeuksellisen hyvin. Kartoitusten tuloksia sisämaan jokilaaksojen esiintymillä esitellään tämän lehden sivuilla 70–83.

Kuva: Annika Harlio

## Baptria 3/2013

Vol. 38

### Julkaisija — Utgivare

Suomen Perhostutkijain Seura ry  
Lepidopterologiska Sällskapet i Finland rf  
Jäsenlehdessä ilmestyy neljä numeroa vuodessa. Lehti postitetaan Suomen Perhostutkijain Seura ry:n jäsenille. Osoitteenmuutokset seuran toimistoon.

### Ilmoitukset — Annonser

1/1 sivu – sida 250 euroa  
1/2 sivu – sida 150 euroa  
1/4 sivu – sida 80 euroa

### Baptrian toimitus

#### Päätoimittaja

Panu Välimäki  
Simeonintie 3, 90410 Oulu,  
puh. 040 716 8516,  
e-mail: panu.valimaki@oulu.fi

#### Toimittajat:

Lauri Kaila, (tieteellinen tarkastus)  
e-mail: lauri.kaila@helsinki.fi  
Jari-Pekka Kaitila  
puh. 050 586 8531,  
e-mail: jari.kaitila@perhostutkijainseura.fi  
Jaakko Kullberg  
puh. 050 328 8886,  
e-mail: jaakko.kullberg@helsinki.fi  
Timo Lehto (taitto)  
puh. 050 338 3725,  
e-mail: timo.t.lehto@welho.com  
Timo Leponiemi  
puh. 0400 939939,  
e-mail: timo.leponiemi@yle.fi  
Tommi Mutanen  
e-mail: tomijasalla@gmail.com  
Magnus Östman, (ruotsinnokset)  
tel. (09) 6122 2923, 040 768 5526,  
e-mail: magnus.ostman@naturochmiljo.fi

#### Paino — Tryckeri:

Kirjapaino Uusimaa, Porvoo  
Ulkoasu ja taitto: Timo Lehto

ISSN 0355-4791

66 Baptria 3/2013



## Suomen Perhostutkijain Seura ry

Lepidopterologiska Sällskapet i Finland rf

### TOIMISTO

Suomen Perhostutkijain Seura ry:n toimisto avoinna tiistaisin klo 15.30–20.00

HUOM. Talvikaudella helmikuun loppuun asti vain parittomien viikkojen tiistaisin.

• Osoite/Address: Suomen Perhostutkijain Seura ry, Lämmittäjänkatu 2 A, FI-00810 Helsinki

• e-mail: toimisto@perhostutkijainseura.fi, internet: <http://www.perhostutkijainseura.fi>

Pankkiyhteys — Bankförbindelse: Sampo Pankki, IBAN: FI0680001900268583, BIC-koodi DABAFIHH

### HALLITUS — STYRELSE

#### Puheenjohtaja — Ordförande

Reima Leinonen, Rauhalantie 14 D 12,  
87830 Nakertaja. Puh. 040 529 6896,  
e-mail: reima.leinonen@kajaani.net

#### Varapuheenjohtaja

Kimmo Silvonen, Pronssitie 28, 02750 Espoo.  
Puh. 040-709 0987, e-mail: silvonen@kolumbus.fi

#### Muut hallituksen jäsenet: (1.7.2013 alkaen)

Maria Heikkilä, Otsolahdentie 7 A 7, 02110 Espoo  
Puh. 040 502 2504, e-mail: maria.heikkila@helsinki.fi

Juha Lemström, Takilatie 148 A, 00850 Helsinki  
Puh. 040 550 0847, e-mail: juha.lemstrom@senaatti.fi

Jaakko Kullberg, Luonnontieteellinen Keskusmuseo,  
Hyönteisosasto 00014 Helsinki. Puh. 050 328 8886,  
e-mail: jaakko.kullberg@helsinki.fi

Ari Uusimäki, Jorvaksenpuisto 3 B 10, 02420 Jorvas  
Puh. 050 380 7199, e-mail: auusimaki2@hotmail.com

Markus Lindberg, Ukonkivenpolku 1 G, 01610 Vantaa.  
Puh. 040 701 9891, e-mail: markus.lindberg@abo.fi

#### Sihteerit — Sekreterare

Markus Lindberg, Ukonkivenpolku 1 G, 01610 Vantaa.  
Puh. 040 701 9891, e-mail: markus.lindberg@abo.fi

### Taloudenhoitaja

Lassi Jalonen, Isonmastontie 2 as 1, 00980 Helsinki.  
Puh. 040 557 3000, e-mail: lassi.jalonen@kolumbus.fi

### TOIMINNANJOHTAJA — VERKSAMHETSLEDARE

Jari Kaitila, Kannuskuja 8 D 37, 01200 Vantaa,  
puh. 050 586 8531,

e-mail: jari.kaitila@perhostutkijainseura.fi

### TOIMIKUNNAT — UTSKOTT

**Eettinen toimikunta:** Vesa Lepistö (pj),  
Jyrki Lehto, Markus Lindberg, Karl-Erik Lundsten  
**Suojelutoimikunta:** Erkki Laasonen (pj),  
Petri Hirvonen, Jari Kaitila, Hannu Koski (siht.),  
Jaakko Kullberg, Reima Leinonen, Kari Nupponen,  
Juha Pöyry, Tatu Sallinen, Panu Välimäki

#### Havainto- ja tiedonantotoimikunta:

Olavi Blomster, Lassi Jalonen, Jari Kaitila,  
Jaakko Kullberg, Pertti Pakkanen,  
Hannu Saarenmaa, Panu Välimäki

**Taloustoimikunta:** Lassi Jalonen (pj),  
Bo-Göran Kumlander, Risto Martikainen,  
Esko Tuomisto

### TARVIKEVÄLITYS (Hyönteistarvike TIBIALE Oy) Internet: [www.tibiale.fi](http://www.tibiale.fi)

– Avoinna Suomen Perhostutkijain Seura ry:n toimiston aukioloaikana tiistaisin klo 15.30–20.00. HUOM. Talvikaudella helmikuun loppuun asti vain parittomien viikkojen tiistaisin. OSOITE: Lämmittäjänkatu 2 A, FI-00810 Helsinki • TILAUKSET: [tilaus@tibiale.fi](mailto:tilaus@tibiale.fi) tai puh. Markus P. Rantala 050 561 6760 (ma–to klo 16–19).



## OHJELMAA: loppuvuosi 2013 – alkuvuosi 2014

### Keskiviikko 13.11.2013 klo 18.30 KERHOILTA, Helsinki, Tieteiden talo, sali 104

- Kesän 2013 havainnot – keskustelua kauden havainnoista (kehrääjät, kiitäjät, päiväperhostet ja mittarit)

### Keskiviikko 27.11.2013 klo 18.30, KERHOILTA, Helsinki, Tieteiden talo, sali 104

- Kesän 2013 havainnot – keskustelua kauden havainnoista (yökköset ja mikrot)

### Tiistai 3.12.2013 klo 16.00 alkaen, KERHOILTA, Helsinki, SPS:n toimisto

- *Oligia-*, *Amphipoea-*, ja *Acronicta tridens* -ryhmän lajien tunnistaminen.

Tuo mukanasasi yksilöitä tunnistettavaksi.

- Tilaisuuteen ennakoilmoittautuminen ([jari.kaitila@perhostutkijainseura.fi](mailto:jari.kaitila@perhostutkijainseura.fi), p. 0505868531)

### Keskiviikko 11.12.2013 klo 18.30, VUOSIKOKOUS, Helsinki, Tieteiden talo, sali 505

- Marko Nieminen: Täpläverkkoperhosen viimeisimmät tutkimustulokset
- Vuosikokousasiat (ks. erillinen kutsu viereisellä sivulla)

### Lauantai 8.2.2014 klo 12.30, KUUKAUSIKOKOUS, Helsinki, Tieteiden talo, sali 505

– Ohjelma avoin.

### KEVÄÄN 2014 VIIKONLOPPUTAPAHTUMAA VIETÄMME

### 12.–13. HUHTIKUUTA HÄMEEENLINNASSA – MERKKA KALENTERIIN.

Ohjelmasta ja ilmoittautumisesta tiedotetaan tammikuussa nettisivuilla ja jäsenkirjeessä.

Tarkemmat ohjelmat kokouksista, mahdolliset muutokset sekä tästä vielä puuttuvat kerhoillat näet nettisivuiltamme: [www.perhostutkijainseura.fi](http://www.perhostutkijainseura.fi)

## Populismia!

**P**erhosharrastajien ukkoutumisen syitä on voitava pohtia rehellisesti. Jokaisen elinvoimaisen kansanliikkeen edellytys on tiedostaa ja torpata umpioitumisen vaarat. Voisi olla esimerkiksi aika miettiä, miten ja missä muodossa kerromme perhosista nuorille.

Tutkimusten ja tiedon kasvaessa tulee huomioida, että perhoset näyttäytyisivät valovoimaisina myös maallikoille. Harrastuksemme viehättäviä kohteitahan on Suomessa nyt enemmän ja monipuolisemmin kuin koskaan aiemmin. Peruspulliaiset ovat lähtökohtaisesti ulalla, kun hehkutamme trabealiksista ja dominuloista. Noloksi tilanne kääntyy, kun kysyttäessä näiden lajien suomenkielisiä nimiä vastaaminen voikin olla yllättävän hankalaa! Keskenämme voimme ufojen dialogia käydäkin, mutta jonkinlainen kosketus tavallisen perunansyöjän arkeen olisi hyvä säilyttää. Slangiamme semmoisenaan ei ymmärrä promillekaan valtaväestöstä.

Näen perhosharrastuksen metsästysvietin muotona, jossa tunnepitoiset väijyntä- ja saalistuskokemukset luonnossa ovat liikkeelle paneva voima. Genitaalipreparaatit eivät kiinnosta teinejä. Heitä innostaa sadan metrin kilpajuoksu tammikehrääjän kanssa. Heidän sydämensä sykkii syreeninkukan heilunnasta horsmakiitäjän pörrätessä siinä. Tosiasia on, etteivät korkeimmin koulutetut eksperttikään aikanaan nuorina kloppeina syttyneet tieteellisistä tiiliskivistä tuhansine alaviitteineen. Varsinkaan nuorelle harrastajalle akateeminen huippututkimus ei ole arkitodellisuutta. Tiedon kaivon syvetessä on tärkeää, että myös ammennuslaitteet toimisivat. Olisi hienoa, jos jaksaisimme kertoa yhä uudelleen harrastuksemme perusasioita innostuneesti emmekä arkailisi lehtihaastattelujakaan.

Jokaisessa koulussa on poikia ja tyttöjä, jotka odottavat harrastuskärpäsen puraisua. Kuinka saisimme aikaan lepidopterologisen herätysliikkeen 2000-luvun nuorissa? Virolahdella 4.–7. heinäkuuta pidetyn nuorisoleirin runsas ja innokas osanotto lupasi jo hyvää. Leirillä näki heti, että jännittävien keruukokemusten kertominen ja käytännön vinkit maastossa ovat tärkeämpiä kuin kuormittaa nuoria aivoja aikuisillekin vaikeilla käsitteillä. Toinen mietinnän arvoinen seikka on pääsevätkö kokoelmamme oikeuksiinsa, jos ne kyhjättävät vuosikymmenet



Tuomo A. Komulainen väijymässä suon perhosia.



”

**Keskenämme voimme ufojen dialogia käydäkin, mutta..”**

lukkokaapissa saaden ihailijoikseen vain kollegamme ja ajoittain valitettavasti tuholaiset? Voisimmeko esitellä harrastuksemme hedelmiä nuorille ja ottaa heitä mukaan jahtireissuille? Voisiko roskiin meneviä vanhoja kokoelmia tarjota esimerkiksi kirjastoille näyttelyä varten?

Mitä laajempi innostus, sitä vakaammalla pohjalla myös syvällisempi perhostutkimus on. Niin se vain on, että ritari-perhosen perässä kirmaavien rasavillien keskuudessa varttuvat uudet huippuasiantuntijamme.

Tuomo A. Komulainen  
FM, TM



### KOKOUSKUTSU

**SPS:N SÄÄNTÖMÄÄRÄINEN SYYSKOKOUS**  
11.12.2013 klo 18.30  
Helsinki, Kruununhaka, Tieteiden talo, sali 505

**Käsiteltävät sääntömääräiset syyskokousasiat:**

- toimintakertomus
- tilinpäätös

– tervetuloa!



## Nuoret viihtyivät Virolahdella

**V**iisitoista poikaa ja tyttöä kokoontui SPS:n nuorisoleirille Virolahden Harjun oppimiskeskukseen 4.–7. heinäkuuta 2013. Monella oli vanhempansa mukana. Tunnelma oli heti huipussaan, kun isonokkosperhosia pyöri syöteillä. Valotusreissulla kävimme lähimetsiköissä joka yö, ja lamppujen äärellä valvoimme aamukolmeenkin asti. Heinänsorsut ja härkähäät saatiin purkkiin, ritarimittari ja kuusikarvajalka tunnistettiin. Arvokkain havainto oli valorysään eksynyt kirjokaapuyökkönen (*Cucullia fraudatrix*), joka on viime vuosikymme-

nä tavattu Harjusta tietävästi vain kerran, mutta muualta Virolahdella huomattavasti useammin ja viime vuosina lähes vuosittain.

### Käytännön keräilyä

Leirin tarkoituksena oli tukea nuorten perhosharrastusta ja antaa heille käytännön vinkkejä. Ohjaajina toimivat allekirjoittaneen lisäksi Lassi Jalonen, Jari Kaitila, Matias Mustonen, Hannu Määttänen ja Robert Perttilä. Hyviä kysymyksiä sateli.

– Mitä atlaskehräjän toukka syö?

– Oletko löytänyt maailmalle uusia lajeja?

– Voiko Suomesta saada purjeperhosia?

Varsinaisia oppitunteja emme katsoneet tarpeelliseksi järjestää. Keskityimme käytännön havainnointiin ja annoimme vinkkiä tilanteen ollessa päällä. Leirillä korostuikin hiljaisen tiedon merkitys. Kaikkea ei voi kirjoja lukemalla oppia.

### Uusia kavereita ja perhoslajeja

Ville Hauta-Luoma oli tullut leirille poikansa Santerin kanssa Pohjanmaalta.

– *Seinäjoelta asti ajoimme tänne, mutta oli sen arvoista!* Hauta-Luoma kiitteli. Hänen havaintojensa mukaan nuorten aika ei tullut missään vaiheessa pitkäksi.

– *Ovat viihtyneet täällä niin hyvin, että harmittaa lähteä pois.*

Kauempaa saapuneet saivat Virolahdelta uusia perhoslajeja, sellaisiakin joita ei ole mahdollista saada heidän kotiseudultaan. Lassi Jalonen totesi, että porukka nivoutui hyvin yhteen.

– *Nuoret olivat innoissaan saadessaan olla samanhenkisten harrastajien kanssa.*

Leirillä oli mukana myös muista hyönteisistä, kuten kovakuoriaisista ja luteista, sekä hämähäkeistä kiinnostuneita. Myös näistä tarjottiin oppia erityisesti Matiaksen ja Hannun toimesta.



▲ Ohjaaja Lassi Jalonen jakaa yöpyödyksiin tullutta materiaalia leiriläisille.

Kuva: HANNU MÄÄTTÄNEN

Tuomo A. Komulainen

▼ Virolahden tapahtuman arvokkain perhoshavainto oli ehdottomasti kirjo-kaapuyökkönen (*Cucullia fraudatrix*).

Kaapuyökkösten tapaan, hankalasti aikuisina havaittavia perhosia voi etsiä myös toukkina. Kirjokaapuyökkösen toukat elävät myöhäiskesällä pujolla. Toukkien hyvä suojaväriytyminen lisää etsimistehtävän vaikeusastetta!

Kuva: TIMO LEHTO



◀ Innokkailla leiriläisillä riitti hyviä kysymyksiä ohjaajille. Kuva: HANNU MÄÄTTÄNEN

▼ Ohjaaja Jari Kaitila katsoo, kun Sameli Pippola ripustaa syöttirysää.”

Kuva: KIRSI HELIN



**”Mitähän mielenkiintoista seuraavaksi näkyy?”**

**VINKKI: Myös vuonna 2014 on tarkoitus järjestää Perhostutkijain Seuran nuorisoleiri. Paikka ja aika tarkentuvat myöhemmin.**



## ”Voiko purjeperhosen saada Suomesta?”

**Nuorena harrastajana muistan pohtineeni samanlaista kysymystä pääkalloittäjän kohdalla. Olin tietoinen, että lajia oli saatu Suomesta etenkin menneinä vuosikymmeninä, mutta silti en ollut ollenkaan varma oikeasta vastauksesta. Muistan jopa kuulleen aikalaiskuvauksen isäni vanhan tädin syntymäpäivillä, miten pääkalloittäjiä oli pyydystetty onnistuneesti syöteillä Porin vanhalta hautausmaalta. Syötin reseptiä en tietenkään ymmärtänyt pistää muistiin ja nyt asianosaiset eivät ole enää näistä mystisistä jutuista kertomassaakaan. Joka tapauksessa nuorisoleirillä esitetty kysymys purjeperhostesta osoittautui odottamattoman ajan-kohtaiseksi vain muutamia viikkoja myöhemmin.**

Purjeperhonen elää toukkana monilla ruusukasveihin kuuluvilla puilla ja penssilla. Vaikka lajin ravintokasveja esiintyy Suomessa, ilmastotekijät poissulkevat lajin esiintymisen maassamme yksiselitteisesti. Laji on kuitenkin etelämpänä sangen runsaslukuinen ja laajalle levinnyt. Useimmille ”etelänlomalaisille” tämä näyttävä vaaleankeltainen liitelijä on tullut tutuksi hedelmätarhoissa tai näiden läheisillä kukkaistutuksilla. Purjeperhosen vakituinen esiintyminen kattaa alueet Pohjois-Afrikasta Keski-Eurooppaan ja Aasian lauhkeiden osien kautta Länsi-Kiinaan. Kuten pääkalloittäjä, purjeperhonen on toki tavattu maassamme. Ennen vuotta 2013 tehtyjä ja täysin kiistatonta havaintoja ei tosin ole kuin yksi 1980-luvun puolivälistä. Silloin tällöin on esitetty muitakin luotettavan oloisia havaintoja, mutta nämä ovat puutteellisen dokumentoinnin tai odottamattoman havaintoajankohdan seurauksena todettu sittenkin liian epävarmoiksi tai vaihtoehtoisesti yksilöiden on oletettu kulkeutuneen maahamme ihmisen avustuksella ns. importteina.

Vuoden 2013 elokuun alkupuolella aktiivinen luontoharrastaja Ismo Hyvärinen ilmoitti havainneensa purjeperhosen Korppoon Utössä. Kuvaus kohtaamisesta lähietäisyydeltä oli niin yksityiskohtainen, että epäilykselle ei jäänyt sijaa – todellakin purjeperhonen Suomessa! Reilu viikko tästä eteenpäin raumalainen pitkälinjan perhosharrastaja ilmoitti nähneensä purjeperhosen kotipihallaan.

”Istuskelin aamupäivällä kotipihallani ja naapurin aidan yli lennähti suuri vaalea perhonen. Olen nähnyt purjeperhosia runsaasti välimeren alueella ja tunsin lajin epäroimattä jo sille ominaisesta ritariperhostesta poikkeavasta liitelevästä lentotavasta. Perhonen lensi pihan poikki ja hiljensi vauhtiaan yrittäen istahtaa viereeni 3–4 metrin päähän pihlajan-oksalle, mutta jatkoi kuitenkin heti matkaansa. Haavia ei tietenkään ollut käden ulottuvilla, siksi yllättävä ja odottamaton tapahtuma oli.



*Omalta kannaltani tämä ei heikentänyt kohtaamisen arvoa, sillä oli hienoa edes nähdä purjeperhonen Suomessa.”*

Pari päivää myöhemmin Kari Heinonen havaitsi vielä yhden purjeperhosen Porin Tahkoluodossa. Aivan varmasti nämä havainnot saivat perhosharrastajien kiinnostuksen heräämään ja lajia tarkkailtiin entistä aktiivisemmin ja pyyntitarkoituksesakin, mutta lisäyksilöitä ei tietääkseni enää löytynyt eikä yhtään purjeperhosta talletettu. Ainoa tietooni tullut haaviin saakka erehtynyt yksilö Pohjoismaissa havaittiin elokuun alkupuolella Tukholmassa. Oululaislähtöinen, erityisesti hyönteisten evoluutiota tutkiva Sami M. Kivelä oli juuri muuttanut Tukholmaan jatkaakseen tutkimusuransa sikäläisen yliopiston eläintieteenlaitoksella.

”Muuton jälkeisinä päivinä pyydystelin lanttuperhosia tutkimustarkoituksiin yliopiston kampusalueella. Eräänä päivänä kiinnitin huomiota huomattavasti lanttuperhosia suurempaan vaaleaan perhoseen muutamien kymmenen metrin päästä itsestäni. Perhonen lensi varsin rauhallisesti ja ensivaikutelma otuksesta oli varsin kaaliperhosmainen. Juuri sillä hetkellä aurinko oli pilvessä, mikä saattoi vaikuttaa asiaan. Perhonen laskeutui kukkaan ja päätin mennä katsomaan, mikä perhonen oli kyseessä. Sain pyydystettyä sen haaviin ja yllätyin huomattavasti, että kyseessä oli purjeperhonen. Hieman yllätyin myös siitä, että perhonen ei lähtenyt lentoon, kun lähestyin sitä haavimisetäisyydelle, ja siksi sain sen helposti kiinni. Haavista vapauttamisen jälkeen se kyllä sitten lähti vikkelaasti liikkeelle. Ensimmäinen ajatukseni oli, että yksilö olisi karannut yliopiston kasvatustiloista, joissa muistin nähneeni jonkin vanhan kokeen jäljiltä lentohäkin pohjalla kuolleita purjeperhosia.”

Kaikki todennäköisyydet sivat suomalaisen purjeperhosen pyydystämistä vastaan. Lajia on tavattu todistettavasti edellisen 30 vuoden aikana kahtena vuotena yhteensä neljä yksilöä satunnaisissa paikoissa satunnaisesti aikan. Esimerkit Suomesta osoittavat, että sattumalta oikeassa paikassa oikeaan aikaan oleminen ei riitä, vaan myös pyyntivälineistö pitäisi olla käsillä, kuten Tukholman tapauksessa riippumatta yksilön alkuperästä. Tämäkään ei vielä takaa perhosharrastajan kannalta toivottua lopputulosta, sillä purjeperhonen on äärimmäisen hyvä lentäjä ja siksi etenkin hyvällä säällä vaikeasti haavittava. Alkuperäiseen kysymykseen on silti vastattava – Kyllä, purjeperhosen voi saada Suomesta.

Panu Välimäki

# Pikkuapollon esiintyminen sisämaan jokilaaksoissa

Mikko Kuussaari, Miska Luoto,  
Risto K. Heikkinen, Joonas Lehtomäki,  
Marianne Mayer, Jere Salminen  
& Tea von Bonsdorff



▲ Pikkuapollokoiraan takaruumis on valkoisen villakarvan peittämä. Koiraat liikkuvat paljon naaraita vilkkaammin. ▼ Rekijoen haaroittuneella latva-alueella laidunnetut niityt muodostavat pitkiä yhtenäisiä niittykäytäviä ja ihanteellisen elinympäristön pikkuapollolle.



## Kirjoittajien osoitteet – Authors' addresses:

Mikko Kuussaari ja Risto K. Heikkinen, Suomen ympäristökeskus, Luontoympäristökeskus, Ekosysteemimuutosyksikkö, PL 140, 00251 Helsinki, mikko.kuussaari@ymparisto.fi  
Miska Luoto, Geotieteiden ja maantieteen laitos, PL 64, 00014 Helsingin yliopisto  
Joonas Lehtomäki, Biotieteiden laitos, PL 65, 00014 Helsingin yliopisto  
Marianne Mayer, Kimaratie 10 A 4, 01680 Vantaa  
Jere Salminen, Kellaritie 6, 07930 Pernaja  
Tea von Bonsdorff, Luonnontieteellinen keskuksen museo, PL 7, 00014 Helsingin yliopisto

## Johdanto

Pikkuapollo (*Parnassius mnemosyne*) on suuressa osassa Eurooppaa taantunut (van Swaay & Warren 1999). Se kuuluu EU:n habitattidirektiivin liitteen IVa tiukkaa suojelua vaativiin lajeihin (Neuvoston direktiivi 92/43/ETY, Ilmonen ym. 2001) ja laji on rauhoitettu monissa Euroopan maissa. Suomessa pikkuapollo rauhoitettiin vuonna 1976, ensimmäisenä perhoslajina yhdessä isoapollon (*P. apollo*) kanssa (Mikkola & Häkkinen 1977). Pikkuapollon ekologiaa ja eri alueiden kantojen geneettistä erilaistumista on tutkittu Norjassa (Aagaard & Hanssen 1989, Aagaard ym. 1997), Ranskassa (Descimon & Napolitano 1993, Napolitano & Descimon 1994), Unkarissa (Megléczy ym. 1997a,

1997b, 1999) ja Tšekissä (Konvicka & Kuras 1999, Vlasanek & Konvicka 2009, Vlasanek ym. 2009) sekä Fennoskandiassa (Väisänen ym. 1991, Bergström 2005).

Suomessa pikkuapollon on tutkittu useaan otteeseen, ja sen esiintyminen ja biologia tunnetaan päiväperhosista poikkeuksellisen hyvin. Väisänen & Somerma (1985) selvittivät pikkuapollon liikkumista ja populaatiokokoa Lemlandin Flakassa Ahvenanmaalla jo vuonna 1984. Raportissaan he listasivat 15 pikkuapollon tunnettua populaatiota sekä lisäksi 25 lajin vanhaa esiintymisaluetta, joilta ei ollut uusia havaintoja vuoden 1970 jälkeen. Suomen suurperhosatlasen (Huldén ym. 2000) mukaan pikkuapollon on havaittu Suomesta noin sadasta 10×10 km<sup>2</sup> yh-

tenäiskoordinaattiruudusta, mutta näistä vain kolmanneksestä oli tuoreita havaintoja vuosilta 1988–1997.

Atlaksen ilmestymisen jälkeen pikkuapollon on löydetty myös joistakin uusista ruuduista. Uudet havaintoruudut liittyvät lajin esiintymisen tarkempiin kartoituksiin, joita on tehty viimeisten 15 vuoden aikana kaikilla pikkuapollon tärkeimmillä esiintymisalueilla. Tärkeimmät nykyiset tunnetut esiintymät sijaitsevat Ahvenanmaalla (Väisänen & Somerma 1985), Saaristomerellä (Karhu 2002), Eurajoella (Välimäki ym. 2000, Välimäki & Itämies 2003) sekä Halikonjoen varrella Halikossa (Luoto ym. 2002, Heikkinen ym. 2007, Ovaskainen ym. 2008) ja Rekijoen varrella Somerolla (Somerma & Väisänen 1994, Luoto ym. 2001, Salmi-



## Occurrence of the Clouded Apollo along the inland river valleys in SW Finland

We studied the occurrence of the Clouded Apollo (*Parnassius mnemosyne*) along the river valleys of the inland rivers Rekijoki, Uskelanjoki and Halikonjoki 1998–2002. We provide an overview of our previously published papers investigating the role of environmental variables for the pattern of the butterfly's occurrence and on the usefulness of satellite images in predicting the species' occurrences. In addition, we report unpublished results on individual movement patterns based on a large-scale mark-recapture study, population dynamics in Rekijoki based on annual transect monitoring and on female behavior studied by following mated females individually.

The results showed that there are two inland metapopulations, one along the upper parts of the river Rekijoki and another along the river Halikonjoki. Both metapopulations occupied an area of ca. 15 km<sup>2</sup>, but the metapopulation in Rekijoki was larger (ca. 10 000 butterflies) and more viable than the one in Halikonjoki (ca. 1 000 butterflies). In 1999, a total of 1 599 butterflies were marked with 1 241 recaptures within a 6 km<sup>2</sup> study area in Rekijoki. The butterflies moved regularly between habitat patches using the grassland corridors along the upper branches of the river (emigration rate typically exceeding 40% in separate grassland patches), but avoided crossing cultivated fields.

Mean observed movement distances were 267 m for males and 237 m for females. The longest recorded overall movement of a single butterfly was 4.1 km. The Clouded Apollos tended to stay in areas with high butterfly density (>100 butterflies/ha) and when moving, preferred to immigrate to areas with high butterfly density. There was much individual variation in behaviour among mated females (n = 60). Some individuals concentrated on feeding on flowers with only short movement distances, whereas others flew longer distances and concentrated less on feeding. A distinct series of female behavior typically preceded the observations of oviposition (n = 11): (i) the female started to fly slowly with frequent turning back and forth when moving from open grassland to deciduous forest edge, (ii) quickly landing on a plant at the forest edge, and (iii) then moving down to the ground, (iv) where it walked restlessly with its abdomen curled until it found a place for oviposition (often a piece of dead wood or a withered plant). All observed ovipositions took place within 5 m distance to forest edge and *Alnus incana* trees which are typically associated with especially dense growth of the larval host plant *Corydalis solida*.



## Förekomst av mnemosynefjäril längs ådalar i inlandet i sydvästra Finland

Vi studerade förekomster av mnemosynefjäril (*Parnassius mnemosyne*) i dalarna längs åarna Rekijoki, Uskelanjoki och Halikonjoki åren 1992–2002. Vi ger här en översikt av våra tidigare publicerade artiklar om hur miljöfaktorer påverkar fjärilens förekomstmönster. Vi visar också hur användbara satellitbilder är för att förutspå artens förekomst. Vi rapporterar dessutom tidigare opublicerade resultat om individernas rörelsemönster baserat på en storskalig studie där individer märktes och fångades på nytt. I artikeln redogörs också för artens populationsdynamik i Rekijoki ådal utgående från årligen utförda linjetaxeringar. Honornas beteende studerades genom att följa parade honor individuellt.

Resultaten visar att det finns två metapopulationer i inlandet, den ena längs Rekijokis övre lopp och den andra längs Halikonjoki. Båda metapopulationerna upptog en yta på ca 15 km<sup>2</sup>, men metapopulationen vid Rekijoki var större (ca 10 000 fjärilar) och livskraftigare än den vid Halikonjoki (ca 1 000 fjärilar). År 1999 märktes totalt 1 599 fjärilar och 1 241 återfångster gjordes inom det 6 km<sup>2</sup> stora undersökningsområdet vid Rekijoki. Fjärilarna rörde sig regelbundet mellan habitatytorna genom att utnyttja de gräsbevuxna korridorerna längs de övre grenarna av ån (emigrationen översteg typiskt 40 % på separata gräsbevuxna ytor), men de undvek att flyga över odlade åkrar.

Hanarna rörde sig i medeltal 267 m och honorna 237 m. Den längsta noterade sträckan en enskild fjäril flög var 4,1 km. Mnemosynefjärilarna tenderade att stanna på områden med hög fjärilstäthet (>100 fjärilar/ha) och då de flög iväg föredrog de att immigrera till områden med hög fjärilstäthet. Den individuella variationen i beteende bland parade honor (n= 60) var stor. En del individer koncentrerade sig på att inta föda i blommor och rörde sig endast korta sträckor, medan andra flög längre sträckor och koncentrerade sig i mindre grad på födoing. Ett distinkt beteendemönster hos honorna föregick observationerna av äggläggning (n= 11): (i) honan började flyga sakta med talrika kast fram och tillbaka medan den förflyttade sig från öppen gräsbevuxen mark till kanten av lövskog, (ii) den landade snabbt på en växt i skogskanten och (iii) sjönk ned till marken (iv) där den gick omkring rastlös med krökt bakkropp tills den fann en plats för äggläggningen (ofta en bit död ved eller en vissnad växt). Alla observationer av äggläggning ägde rum inom 5 meter från en skogskant med *Alnus incana*, som är typiska växtplatser för täta bestånd av larvens värdväxt *Corydalis solida*.

nen ym. 2001, Heikkinen ym. 2005, 2007, Ovaskainen ym. 2008). Uudenmaan rannikkoalueita on laajalti vanhoja havaintoja, joista viimeisimmät ovat 1940-luvulta (Clayhills 1957, Mikkola 1979, Väisänen & Somerma 1985, Huldén ym. 2000). Pikkuapollon näyttää siten hävinneen Uudeltamaalta yli 50 vuotta sitten. Vuonna 2000 Porvooseen tehdyn siirtoistutuksen seurauksena Uudellemaalle on viime vuosina syntynyt uudelleen elinvoimainen lisääntyvä kanta.

Pikkuapollon elinpaikkoja ovat tuoreet, lehtimetsien reunustamat runsaskukkaiset niityt, joilla tyypillisesti kasvaa runsaasti toukan ravintokasvia, pystykiurunkannusta (*Corydalis solida*). Muualla Euroopassa toukka elää toisinaan myös muilla kiurunkannuslajeilla

(esim. *C. cava*; Mecléczy ym. 1997a, Konvicka & Kuras 1999), mutta Suomesta varmoja toukahavaintoja on vain pystykiurunkannukselta. Kiurunkannuksen esiintymisen asettaa siis rajat pikkuapollon esiintymiselle. Suomessa pikkuapollon elinympäristövaatimuksia on tutkittu lähinnä perhosten systemaattisten kartoitusten sekä merkintä-jälleenpyyntitutkimusten avulla (Väisänen & Somerma 1985, Somerma & Väisänen 1994, Välimäki ym. 2000, Luoto ym. 2001, 2002, Välimäki & Itämies 2003). Eurajoella on selvitetty myös toukkien ekologiaa ja elinympäristövaatimuksia (Välimäki & Itämies 2005).

Eurajoella vuonna 2000 tehty intensiivinen merkintä-jälleenpyyntitutkimus tuotti arvokasta tietoa pikkuapollon liik-

kumisesta tilanteesta, jossa lajille sopivat niityt esiintyvät kymmeninä toisistaan erillisinä laikkuina (Välimäki & Itämies 2003). Tutkitussa metapopulaatiossa merkittiin yhteensä 564 pikkuapollon 43 eri niitylaikulla. Tulokset osoittivat, että tyypillisesti melko suuri määrä perhosia liikkuu paikallispopulaatioiden välillä silloin, kun ne sijaitsevat alle puolen kilometrin päässä toisistaan. Yli kilometrin pituisia siirtoja havaittiin vain muutamia. Sopivilta niitylaikulta tapahtuvan emigraation havaittiin vähenevän perhostiheyden kasvaessa. Eniten immigraatiota (perhosyksilöiden saapumista) havaittiin pinta-alaltaan suurilla niityillä, joilla ennestään oli runsas pikkuapollonkanta.

## Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimme pikkuapollon sisämaaeisiin-tyimiä Somerolla ja Halikossa vuosina 1998–2002. Pikkuapollo valittiin tutki-muskohteeksi esimerkkinä niittyjen taan-tuneista perhoslajeista. Tavoitteena oli selvittää ympäristön paikallisen ja alueel-lisen laadun sekä elinympäristön hoidon merkitystä lajille, joka on kärsinyt luon-nonniittyjen laidunnuksen loppumisesta ja niittyjen umpeenkasvusta.

Tutkimukset aloitettiin Somerolla Re-kijoen latvaosien alueella, missä sijait-see Suomen laajin jäljellä oleva tuoreiden niittyjen keskittymä (Kontula ym. 2000, Lehtomaa 2000). Alueella tiedettiin olleen elinvoimainen pikkuapollonpopulaatio 1960-luvun alusta alkaen (Valtonen 1960, Valtonen & Kuusinen 1961). Rekijoen runsaasti haaroittuneella latva-alueella on laaja niittyverkosto, jossa avoimet niityt muodostavat jopa yli kilometrin pituisia toisiinsa yhteydessä olevia niittykäytäviä. 1990-luvulla karjan laidunnus aloitettiin uudelleen vuosien tauon jälkeen useilla alueen jokivarsiniittyillä, mutta toisaal-ta monet niityt olivat edelleen ilman hoi-toa 2000-luvun alussa (Ikonen ym. 2001, Ikonen 2002, Luoto ym. 2003). Tutkimusta laajen-nettiin myöhemmin Halikonjoen alueel-le, jossa maisemarakenne eroaa oleelli-

sesti Rekijoen maisemasta. Halikonjoella pääosa jokivarsiniityistä on jo pitkään ol-lut ilman hoitoa ja niityt sijaitsevat usei-na toisistaan metsän eristäminä laikkuina (Lehtomaa & Karhunen 2002).

Tässä artikkelissa esitämme yhteen-vedon tutkimuksistamme. Myöhempien vuosien tutkimustuloksia on otettu mu-kaan vain osittain. Osa tuloksista on ai-emmin julkaistu tieteellisinä artikkeleina (Luoto ym. 2001, 2002, Heikkinen ym. 2005, 2007, Ovaskainen ym. 2008) ja osa on aiemmin jul-kaisemattomia.

Tutkimuksilla pyrittiin vastaamaan erityisesti seuraaviin kysymyksiin:

1. Minkälainen pikkuapollon esiintymis-kuva on sisämaan jokivarsilla ja miltä se näyttää eri mittakaavatasoilla?
2. Miten eri ympäristötekijät vaikuttavat pikkuapollon esiintymiseen ja runsau-teen?
3. Miten lajin esiintymistä voidaan selit-tää ja ennustaa satelliittikuvatietojen pohjalta?
4. Minkälainen on lajin populaatoraken-ne jokilaaksoissa ja missä määrin pik-kuapollot liikkuvat eri niittyjen välil-lä?
5. Mihin pikkuapollonaarat munivat ja miten naaraiden ajankäyttö jakautuu käyttäytymisen eri osa-alueisiin?

## Aineisto ja menetelmät

### Pikkuapollon ja kiurunkannuksen esiintymisen kartoitukset

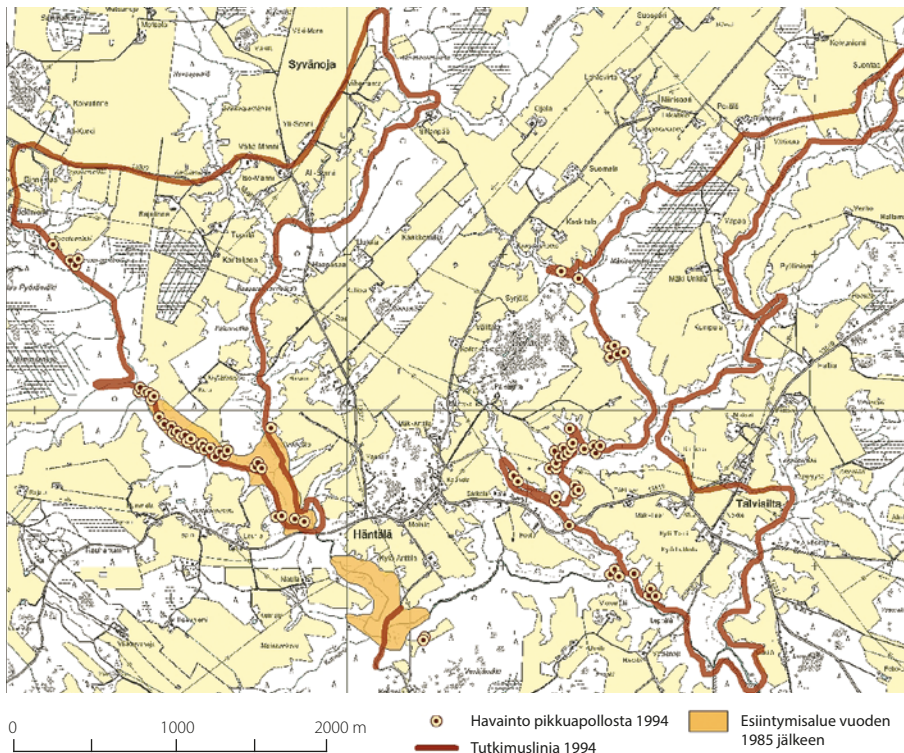
Pikkuapollon esiintymisen kartoitus Someron Häntälässä alkoi esitutkimuksella vuonna 1998. Pohjatietona käytettiin Somerman & Väisäsen (1994) esittämiä kartoja sekä julkaisematonta Petri Rannikon vuonna 1994 tekemää selvitystä pikkuapollon esiintymi-sestä Häntälässä (Rannikko 1994; kuva 1). Alueelle perustettiin noin kolmen kilometrin pituinen päiväperhosten laskentalinja, jolta perhosia on sen jälkeen laskettu vuosittain.

Vuonna 1999 toteutettiin intensiivinen merkintä-jälleenpyynti esitutkimusalue-ta laajemmalla alueella (Luoto ym. 2001). Samaan aikaan aloitettiin karjan laidunnuk-sen vaikutuksia päiväaktiivisiin perhosiin selvittävä tutkimus, jossa perhosia laskettiin vakiolinjoilta 18:lla eri tavoin laidunnetulla niityllä eri puolilla Rekijokilaaksoa (Pöyry ym. 2004, 2005, 2006). Vuoden 1999 tutkimusis-sa selvisi, että pikkuapolloa esiintyi Rekijoki-laaksossa huomattavasti aiemmin tiedettyä laajemmalla alueella (Salminen ym. 2001). Uusien tietojen pohjalta vuonna 2000 toteu-tettiin koko pikkuapollon Rekijoen esiinty-misalueen kattanut systemaattinen kiurun-kannuksen ja pikkuapollon esiintymisen ja runsauden kartoitus (Luoto ym. 2002).

**Häntälän seudun esiintymä.** Keväällä 2000 kiurunkannuksen esiintymistä kartoitettiin Rekijokilaaksossa 40 km<sup>2</sup> kokoisella alueella. Maastokartoituksen teki TB tarkastamal-la maastossa kaikki 50x50 m<sup>2</sup> ruudut, joissa matalalentoilmakuvan perusteella oli avointa niittymäistä elinympäristöä. Jokaisesta ruudusta kartoitettiin erikseen kiurunkannuk-sen runsaus ruudun avoimella niittyalueella sekä metsäalueella. Niityn ja metsän osuudet ruudun pinta-alasta sekä kiurunkannuk-sen kukinnan vaihe merkittiin muistiin. Koko kartoitusalue tarkastettiin kiurunkannuksen kukinta-aikana.

TB ja MK kartoittivat aikuisia pikkuapolloja kaikilta niityä sisältäneiltä tutkimusruuduilta 5.–30.6. 2000 (Luoto ym. 2002). Jokaisen tutkimusruudun niittymäinen alue käveltiin rauhallisesti läpi ja laskettiin havaittujen pikkuapollon määrä. Kartoitusta tehtiin vain pikkuapollon ollessa aktiivisia, auringon paistaessa klo 10–17 välisenä aikana. Koko kartoitusalue tarkastettiin ennen kuin perhosten määrät alkoivat vähentyä parhaan lentokauden jälkeen heinäkuun ensimmäisel-lä viikolla.

**Reki-, Uskelan- ja Halikonjoki.** Vuonna 2000 toteutettiin kiurunkannuksen ja pikkuapol-lon esiintymisen kartoitus myös Rekijoen yläjuoksun niittyeskittymää laajemmalla alueella. Tavoitteena oli mahdollisten uusien esiintymien löytäminen ja kokonaiskuvan muodostaminen Lounais-Suomen sisämaan jokivarsien pikkuapollon esiintymistä ja lajille sopivista niittyalueista. Taustalla oli edellisenä kesänä halikolaiselta Antti Nymanilta saatu



**KUVA 1.** Pikkuapollon esiintyminen Häntälässä ja lähialueilla vuoden 1985 jälkeen perustuen Somerman & Väisäsen (1994) tutkimukseen sekä Petri Rannikon vuonna 1994 tekemään selvitykseen. Kuvassa on esitetty P. Rannikon 18. (läntinen reitti) ja 21. (itäinen reitti) kesäkuuta vuonna 1994 kävelemällä inventoimat alueet ja havaitut pikkuapollonyksilöt (yht. 79 pikkuapollon). Kaksi reittien ulkopuolelle merkittyä yksilöä havaittiin 15.7. 1994 lehtohopeatäpläkartoituksen yhteydessä.



tieto, jonka mukaan Halikonjoen varrella oli jo pitkään elänyt useita toisistaan erillisiä pikkuapollokantoja.

Kartoitusalueena olivat Reki-, Uskelan- ja Halikonjokien varret yhteensä 2 500 km<sup>2</sup> kokoisella alueella. Alueelta oli käytössä kolme vuonna 1999 kevään ja kesän eri aikoina otettua Landsat-satelliittikuvaa. Niistä tehtiin elinympäristötulkinta kustakin 25×25 m<sup>2</sup> kokoisesta ruudusta (Toivonen & Luoto 2003). Maastokartoituksessa tarkastettiin koko alueelta kaikki satelliittikuvatulkinnan perusteella vähintään hehtaarin kokoiset niitylaikut. Näiltä yhteensä 150 niityltä kartoitettiin ensin kiurunkannuksen esiintyminen ja runsaus keväällä 2000. ML ja Vesa Hyyryläinen kartoittivat pikkuapollon esiintymisen ja runsauden kaikilta kiurunkannuksen esiintymisniityiltä kesäkuussa perhosen parhaaseen lentoaikaan.

**Halikonjoen esiintymä.** ML kartoitti Halikonjoen pikkuapolloesiintymän rakenteen ja laajuuden tarkemmin 20.–30.6. 2001 (Luoto ym. 2002). Yhteensä 20 km<sup>2</sup> kokoinen tutkimusalue jaettiin 50×50 m<sup>2</sup> ruutuihin ja pikkuapollon esiintyminen sekä runsaus käytiin arvioimassa niittyä sisältäneiltä ruuduilta samalla tavalla kuin Häntälän seudulla vuotta aikaisemmin. Keväällä 2002 Niina Ryyänen kartoitti kiurunkannuksen esiintymisen Halikonjoen varrella samalla tavoin kuin se tehtiin kaksi vuotta aikaisemmin Reki-jokilaaksossa.

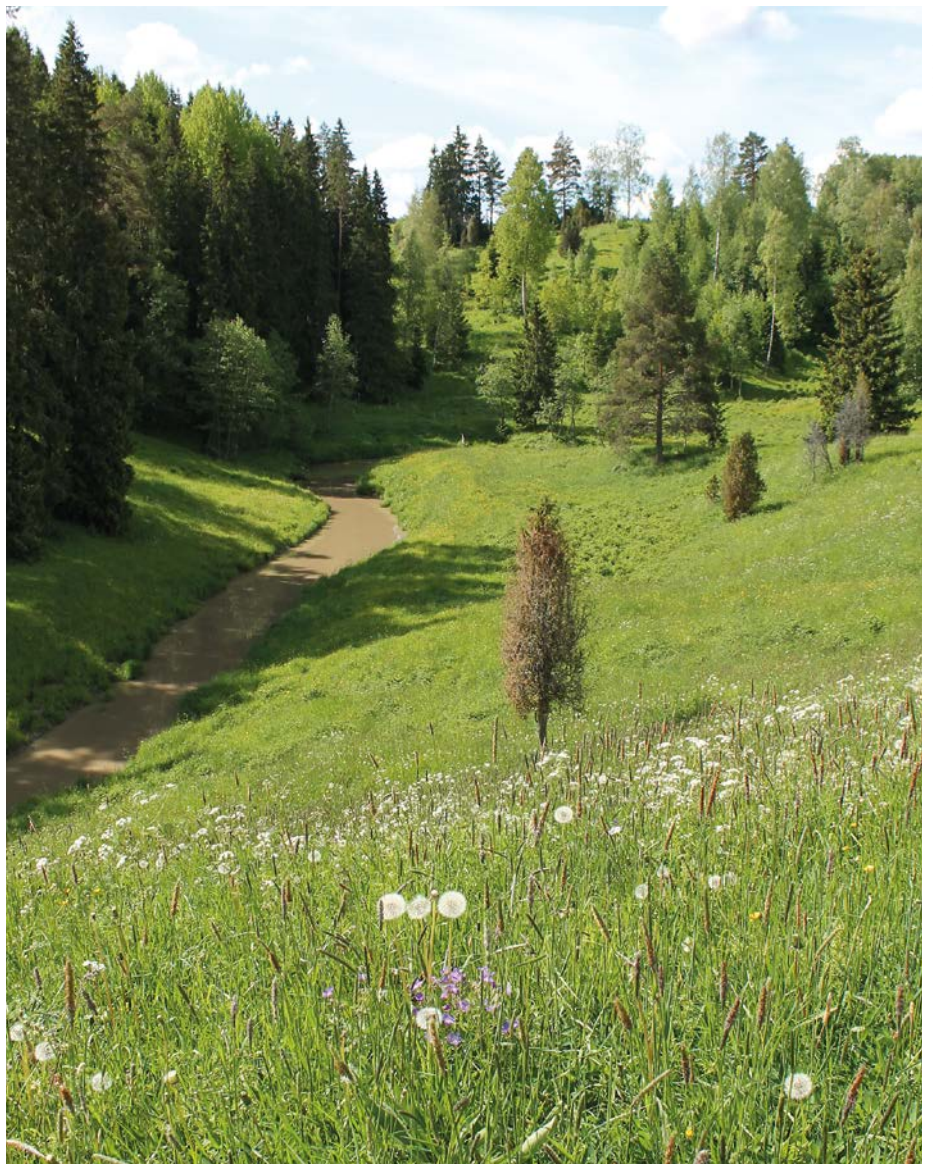
### Pikkuapollon esiintymistä ja runsautta selittävät ympäristömuuttajat

Vuonna 1999 kerätyn merkintä-jälleenpyynti-aineiston (merkintätutkimuksesta tarkemmin alla) avulla tutkittiin, miten eri ympäristötekijät vaikuttavat pikkuapollon esiintymiseen ja runsauteen Someron Häntälässä (Luoto ym. 2001, Heikkinen ym. 2005). Tässä selostetaan tutkimuksen lähestymistapa ja tulokset vain lyhyesti.

Merkintä-jälleenpyynnin kiinniotto- ja (n = 2 846) tarkasteltiin 6 km<sup>2</sup> kokoisella alueella, joka jaettiin 50×50 m<sup>2</sup> kokosiin ruutuihin. Yhteensä 2 408 tutkistusta ruudusta 349 ruudulla (14,5 %) havaittiin pikkuapollon esiintymistä (havaittu/ei havaittu) ja runsautta (kiinniottoja ruudulla käyntikertaa kohti) 50×50 m<sup>2</sup> ruuduissa selitettiin 24 ympäristömuuttujalla, jotka mesikasvien runsautta lukuun ottamatta mitattiin tai arvioitiin kaikista 2 408 ruudusta. Mesikasvien runsaus arvioitiin ainoastaan niittyä sisältäneistä ruuduista (n = 567).

Ympäristömuuttajat jaettiin seitsemään ekologiseen muuttujaryhmään (ks. tarkemmin Luoto ym. 2001):

- 1) pikkuapollon ja sen toukan ravinto (mesikasvien ja kiurunkannuksen ja runsaus)
- 2) elinympäristötyyppien pinta-ala (niityn, viljellyn pellon, tien tai rakennetun alueen, joen, hakkuuaukean tai taimikon, sekä havu-, seka- ja lehtimetsän pinta-ala)
- 3) niittyjen hoito (laidunnettu / ei laidunnettu)
- 4) elinympäristölaikkujen rakenne (Shannonin



Jyrkät etelärinteet ovat lämpimiä elinympäristöjä, joissa metsälaikut ja jokilaakson rinteet suojaavat perhosia tuulelta.

- monimuotoisuus -indeksi, laikkujen keskikoko sekä kaksi laikkujen muotoa kuvaavaa muuttujaa; mitattuna samanaikaisesti 50×50 m<sup>2</sup> ruudulle ja sitä ympäröivälle 50 m levyiselle bufferivyöhykkeelle)
- 5) topografia (ruudun minimi-, maksimi- ja keskikorkeus meren pinnasta ja tämän vaihtelun suuruus sekä rinteiden maksimi- ja keskikaltevuus ruudun sisällä)
- 6) ilmastotekijät (aurion säteilyn määrä, tuulisuus)
- 7) niittyjen kytkeytyneisyys (niittyjen määrä ruudun ulkopuolella painottaen lähimpänä sijaitsevia niittyjä)

Perhosen esiintymisen ja runsauden mallinuksen apumuuttujina käytettiin lisäksi merkintätehokkuutta sekä perhosmäärien alueellisen autokorrelaation mitta. Merkintätehokkuus oli suurempi päivittäin tutkitulla ydinalueella kuin muilla seitsemällä tutkimuksen osa-alueella. Autokorrelaation mitassa huomioitiin pikkuapollon esiintyminen ja runsaus naapuriruuduissa. Tutkimuksen tulosten tulkintaan saatiin hyödyllinen lisänäkökulma, kun Luodon ym. (2001) aineisto

analysoitiin uudelleen käyttäen erityisiä varianssin ositusmenetelmiä (Heikkinen ym. 2005).

### Satelliittikuvatietojen käyttökelpoisuus pikkuapollon esiintymisen mallintamisessa

Häntälän seudun ja Halikonjoen pikkuapolloesiintymien kartoitustietoja hyödynnettiin osatutkimuksessa, jossa tutkittiin satelliittikuvatietojen käyttökelpoisuutta pikkuapollon esiintymisen selittämisessä ja ennustamisessa (Luoto ym. 2002). Tässä selostetaan tutkimuksen lähestymistapa ja tulokset vain lyhyesti. Osatutkimuksessa selvitettiin, miten satelliittikuviin perustuvaan elinympäristötietoon, ympäristön topografiatietoihin sekä GIS-menetelmiin perustuen voidaan 1) selittää pikkuapollon esiintymistä yhdellä maise- ma-alueella ja 2) ennustaa lajin esiintymistä kahdella erillisellä maisemarakenteeltaan erilaisella alueella.

Pikkuapollon esiintymistä selittävän tilastollisen mallin rakentamiseksi Häntälän seudun esiintymä jaettiin kahteen yhtä

suureen osaan, läntiseen ja itäiseen, joista molemmat olivat laajuudeltaan 31,5 km<sup>2</sup> (Luoto ym. 2002). Läntistä osa-aluetta käytettiin tilastollisen mallin rakennusalueena ja itäinen osa toimi rakennetun mallin maise-  
marakenteeltaan samankaltaisena testaus-  
alueena. Seuraavassa vaiheessa pikkuapollon Halikon esiintymistietoja käytettiin Rekijoen länsipuoliskon esiintymisaineistolla raken-  
netun mallin testausalueena. Tässä tapauk-  
sessa tilastollinen malli siis siirrettiin maise-  
marakenteeltaan erilaiselle testausalueelle,  
sillä Halikonjoella niittyjen esiintymiskuva on  
pirstoutuneempi kuin Rekijoen latva-alueil-  
la. Pikkuapollon esiintymistä tarkasteltiin  
kullakin kolmesta tutkimusalueesta 0,25 km<sup>2</sup>  
ruuduissa. Jokaisella tutkimusalueella sijaitsi  
siten 126 kappaletta 500×500 m<sup>2</sup> mallinnus-  
ruutuja.

Mallin rakentamisessa käytettiin viidenlai-  
sia ympäristömuuttujia, joita kaikkia mitattiin  
kustakin tutkimusruudusta (ks. tarkemmin  
Luoto ym. 2002):

- 1) eri elinympäristötyyppien pinta-ala (viljellyn pellon, tien tai rakennetun alueen, veden, havu- ja lehtimetsän, niityn sekä erikseen tasaisen ja kaltevan niittyalueen pinta-ala)
- 2) elinympäristölaikkujen rakenne (Shannonin monimuotoisuus -indeksi, ruudun suurimman niittyaikun koko)
- 3) niittyjen kytkeytyneisyys (niittyjen määrä ruudun ulkopuolella painottaen lähimpänä sijaitsevia niittyjä)
- 4) topografia (maaston korkeusvaihtelu sekä niittyjen keskikaltevuus ruudun sisällä)
- 5) alueellinen autokorrelaatio pikkuapollon esiintymisessä (pikkuapollon esiintyminen naapuriruuduissa)

## Merkintä-jälleenpyynti

Vuonna 1999 Someron Häntälässä tehdystä merkintä-jälleenpyyntitutkimuksesta selvitet-

tiin pikkuapollon populaatiokokoa, liikkumista ja populaatorakennetta. Populaatoraken-  
teella tarkoitetaan eri niittyjen välillä havait-  
tavaa perhosten tiheyden vaihtelua sekä sitä,  
miten perhoset pysyttelevät synnyinniityl-  
lään ja liikkuvat eri niittyjen välillä.

Rekijoen tutkimusalueella perhosten liik-  
kumiselle eri niittyjen välillä näytti olevan  
poikkeuksellisen otolliset olosuhteet, sillä  
Rekijoen runsaasti haaroittuneella latva-  
alueella niityt muodostavat jokivarsille laajoja  
toisiinsa kytkeytyneitä niittyalueita. Tilanne  
eroaa useista aiemmin tehdyistä niittyper-  
hosten laaja-alaisista merkintä-jälleenpyynti-  
titöistä, joissa tutkitut niityt ovat tyyppisesti  
sijainneet selvästi toisistaan erillisinä laikkuina  
(esim. Wahlberg ym. 2002). Erytisen kiin-  
nostavan vertailukohdan tarjoaa Välimäen ja  
Itämiehen (2003) Eurajoella tekemä pikkua-  
pollon merkintä-jälleenpyyntitutkimus, jossa  
perhosia merkittiin 43 toisistaan selvästi erilli-  
sellä niittyalaikalla noin 12 km<sup>2</sup> alueella.

Tutkimusalueena oli 6 km<sup>2</sup> alue Häntälän  
pikkuapolloesiintymän keski- ja itäosassa  
(Luoto ym. 2001). Tutkimusalue jaettiin  
kahdeksaan osa-alueeseen, lähes päivittäin  
(yhteensä 19 päivänä) tutkittuun ydinalue-  
eseen ja 5–8 kertaa lentokauden aikana tutkit-  
tuihin muihin osa-alueisiin. Pikkuapolloja  
merkittiin yhteensä 23 päivänä niiden koko  
lentokauden ajan, ensimmäisten perhosten  
kuoriutumisen jälkeen 6.6. aina heinäkuun alkuun  
asti. Kahtena viimeisenä merkintäpäivänä  
30.6.–1.7. perhosten esiintyminen painottui  
yhdellä osa-alueella sijainneille, mikroil-  
mastoltaan muita osa-alueita viileämmille  
pohjoisrinteille. Muilla osa-alueilla lennossa  
oli enää harvoja kuluneita yksilöitä. Parhaan  
lentokauden aikaan merkintään osallistui  
3–6 henkilöä päivittäin ja koko lentokauden  
aikaan yhteensä seitsemän henkilöä (MK, TB,  
ML, JS, Juha Pöyry, Heikki Tuominen ja Kari  
Haapala).

Kiinnitetuista perhosista kirjattiin muistiin  
päivämäärä, kellonaika, osa-alue, havainnoit-

sija, perhosen merkintänumero ja merkintä-  
numeron väri (punainen, sininen, vihreä vai  
musta), sukupuoli, naaraiden parittelusta-  
tus parittelutulpan perusteella, kuntoluok-  
ka (asteikolla 1–4), käyttäytyminen havainto-  
hetkellä (lennossa, istumassa kasvillisuudes-  
sa, ruokailemassa kukalla, parittelemassa),  
kukilla havaituista yksilöistä mesikasvilaji sekä  
säätelijöistä aurinkoisuus (aurinko paistoi/ei  
paistanut) ja tuulisuus (asteikolla 0–5). Lisäksi  
jokaisen perhosen kiinniottopaikka merkit-  
tiin maastossa ilmakehuvasuurenokselle noin  
10×10 m<sup>2</sup> tarkkuudella.

Merkintä-jälleenpyyntiaineiston tallennus-  
vaiheessa kunkin perhosen kiinnioton sijainti  
tallennettiin 50×50 m<sup>2</sup> ruudun tarkkuudella  
perhosen esiintymisen ja runsauden mallin-  
nustarkasteluja varten (Luoto ym. 2001).  
Populaatorakenteen tarkastelemista varten  
tutkimusalueen niityt jaoteltiin suurempiin  
niittyalaikkuihin, minkä jälkeen 50 metrin tutki-  
musruutujen perhoshavainnot koodattiin niit-  
tyalaikuille.

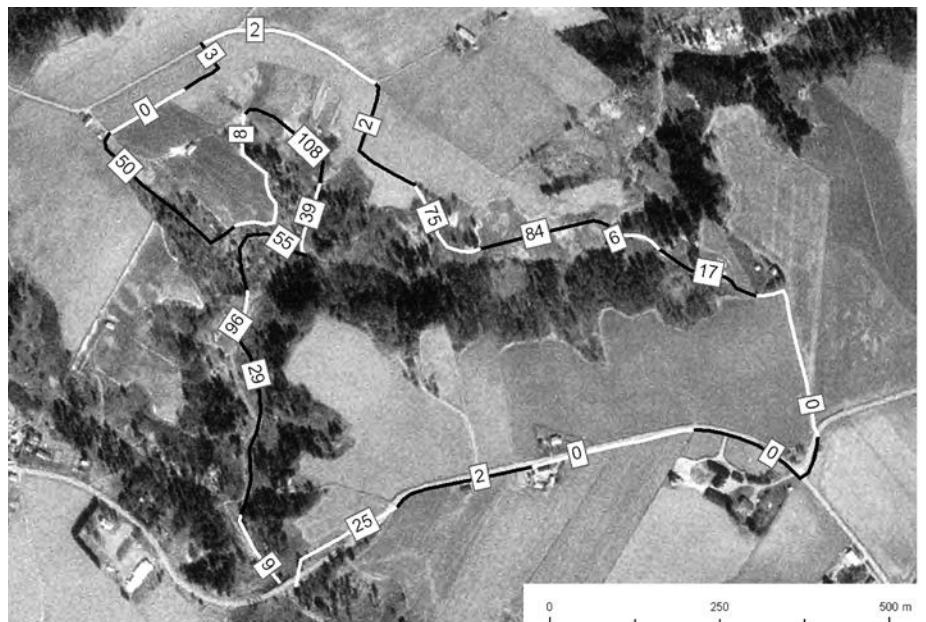
## Häntälän populaation seuranta

Häntälän pikkuapollon kantaa on seurattu  
vakioitua linjalaskentamenetelmää käyttäen  
vuodesta 1998, jolloin Jari Aalto ja JS perus-  
tivat päiväperhosten laskentalinjan pikku-  
apollon esitutkimukseen liittyen. Vuodesta  
2000 alkaen linjan laskennasta on vastannut  
häntäläläinen perhosharrastaja Reijo Myyrä.  
Laskentalinja kuuluu SYKEN koordinoimaan  
maatalousympäristön päiväperhosseuran-  
taan, jonka tuloksista on raportoitu vuosittain  
vuodesta 1999.

Yhteensä 3,2 km pituinen laskentalin-  
ja sijaitsee Häntälän seudun pikkuapol-  
loesiintymän ydinalueen itäpuoliskossa.  
Se jakautuu 21 laskentalohkoon, joista 13  
sijaitsee Häntälän koulun itäpuolella pohjois-  
seen suuntautuvassa notkossa (kuva 2).  
Kahdeksan laskentalohkoa sijaitsee notkoa  
ympäröivien peltojen pientareilla. Laskenta-



Merkitty paritellut naaras. Takaruumiin alla erottuu koiraan parittelussa erittämä tulevia paritteluja estävä parittelutulppa (sphragis).



**KUVA 2.** Häntälän perhoslaskentalinja ja kullakin 21 laskentalohkolta vuosina 1998–2004 havaittujen pikkuapollojen lukumäärä.

linja tuottaa tietoa pikkuapollon vuosittaisista kannanvaihteluista, kantojen alueellisesta synkroniasta sekä mahdollisten ympäristömuutosten, kuten niittyjen hoitoon liittyvien muutosten vaikutuksesta pikkuapollon runsauteen. Seuranta-aineistoa pikkuapollon kannankehityksestä on kertynyt laajemmalta alueelta Rekijoen varrella myös muiden SYKEN niittyjen hoitotutkimusten yhteydessä.

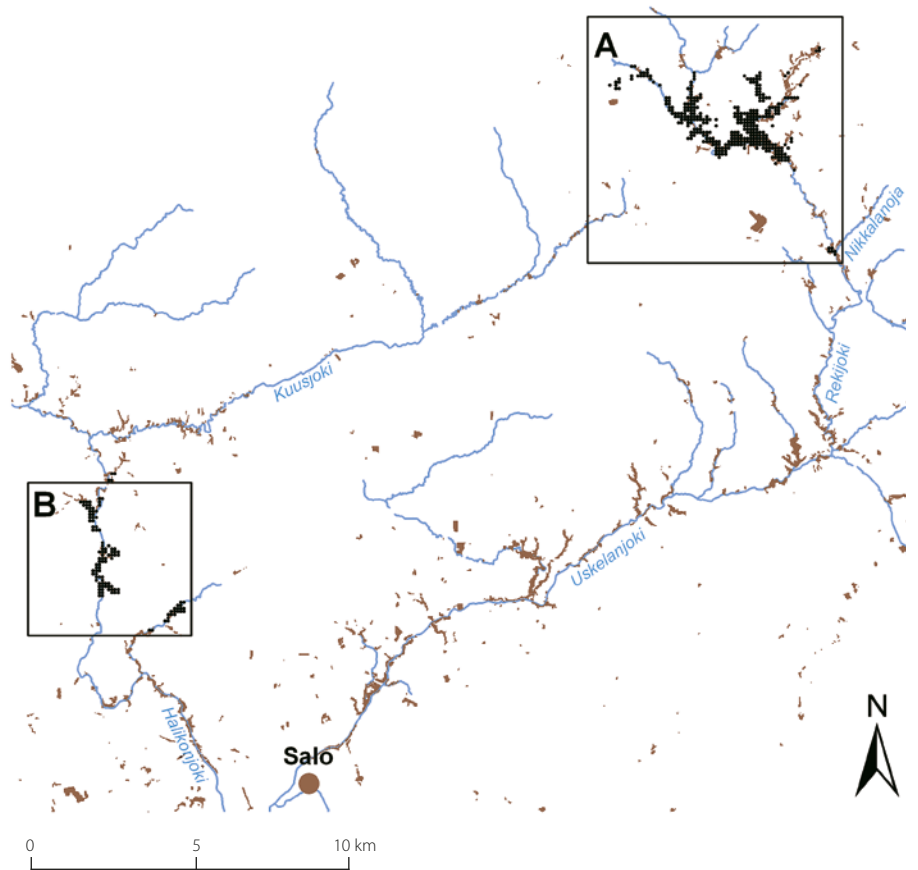
## Naaraiden käyttäytymisen seuranta

MK keräsi tietoa naaraiden käyttäytymisestä seuraamalla paritelleita naaraita yksilöllisesti yhdellä laidunniityllä kahdeksana päivänä Somerolla 9. –27.6. 2000. Tiedot seurattujen yksilöiden käyttäytymisestä tallennettiin sekuntikellon ja sanelukoneen avulla. Käyttäytymistiedot kerättiin Wahlbergin (1995) täpläverkkohermostutkimuksessa käytämällä menetelmällä. Käyttäytymistietoa kerättiin yhteensä 60 naaraasta, joista 8 muni vähintään yhden munan seurantajakson aikana. Yhden naaraan seuranta-aika vaihteli 2 ja 60 minuutin välillä (keskiarvo 17,8 min, mediaani 15 min). Yleensä seuranta lopetettiin joko naaraan munintaan tai jos, 15 minuutin seurantajakso tuli täyteen. Samaa naaraa seurattiin toisinaan pitempäänkin, mikäli naaraan käyttäytyminen viittasi munintapaikan etsimiseen, mutta se ei mininut 15 ensimmäisen minuutin aikana. Kaikkiaan 26 naaraan kohdalla seuranta keskeytyi esimerkiksi perhosen lennettyä metsän yläpuolelle ja kadottua näkyvistä.

Yhteensä 12 seurattua yksilöstä kirjattiin muistiin tiedot sen käyttäytymisen jakautumisesta eri osa-alueisiin: lepoon/paistateluun, ruokailuun, lentämiseen ja munintapaikan etsimiseen kävelemällä. Jokaisen lentojakson kesto (s) ja pituus (m) arvioitiin reaaliajassa seuraamalla naarasta ja tallentamalla tiedot sanelukoneelle. Seurannan päättyessä mitattiin seurannan alku- ja loppupisteiden välinen etäisyys. Jokaisen perhosen liikkuma reitti piirrettiin ilmakuvakopiolla heti seurannan päätyttyä.

Jokaisesta lentojaksosta kirjattiin muistiin laskeutumispaiikka (mesikukka, muu kasvi vai paljas maa) ja kukkien osalta kasvilaji. Mesikasveilla ruokailuun käytetyt ajat laskettiin erikseen eri kasvilajeille. Lentojaksoista kirjattiin muistiin myös koiraiden ahdistelut ja niiden kestot sekä tapaukset, joissa lentoreitti kohtasi kahden elinympäristön välisen reunan (niitty-metsä tai niitty-pelto). Näistä tapauksista kirjattiin muistiin, kääntykö perhonen takaisin niitylle vai jatkoiko se matkaa metsän sisään, metsän ylitse tai pellolle. Koiraiden häirintätiedot kirjattiin myös kukilla ja kasveilla oleskelleista naaraista.

Jokaisesta muninnasta kirjattiin muistiin munien määrä, munan tai munien sijainti suhteessa niityn ja metsän reunaan, mille alustalle munat oli sijoitettu, toukan ravintokasvin runsaus keväällä, vallitsevan kasvilisuiden korkeus sekä runsaimpien kasvilajien peittävyudet 25 cm säteellä munintapaikasta. Lisäksi mitattiin munintapaikan etäisyys lähimpään harmaaleppään ja arvioitiin munintapaikan varjoisuus (yläpuolinen latvuspeittävyys %).



**KUVA 3.** Pikkuapollon (mustat pisteet) ja niittyjen (ruskeat alueet) esiintyminen Reki-, Uskelan- ja Halikonjokien valuma-alueilla vuosina 2000–2002. (A) Rekijoen pikkuapolloesiintymä Someron Häntälän, Talvisillan, Syvänojan ja Kerkolan kylien alueella sekä Kiikalassa sijaitsevan Nikkalanon pienialainen erillisesiintymä alueen kaakkoisnurkassa. (B) Halikonjoen pikkuapolloesiintymä. Niittyjen esiintyminen perustuu Corine Land Cover -maanpeiteaineistoon ja 25×25 m<sup>2</sup> resoluutioon.

## Tulokset

### Pikkuapollon esiintyminen sisämaan jokivarsilla

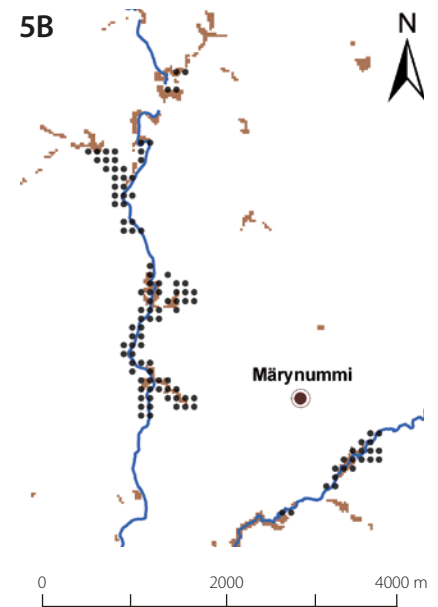
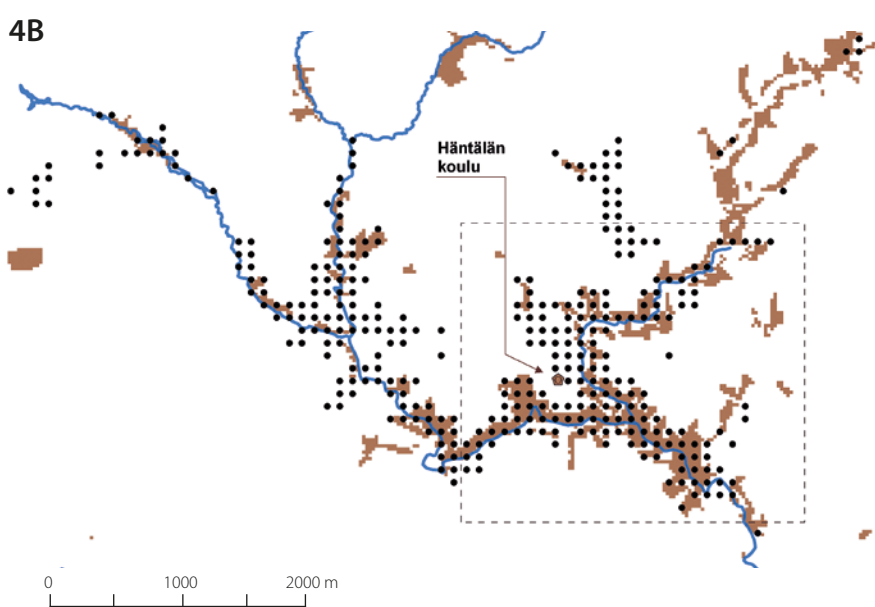
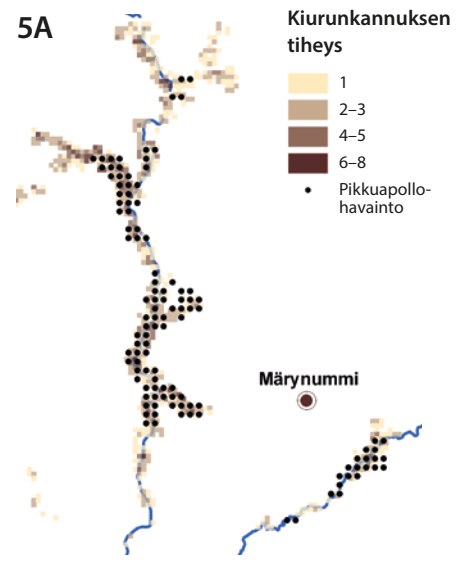
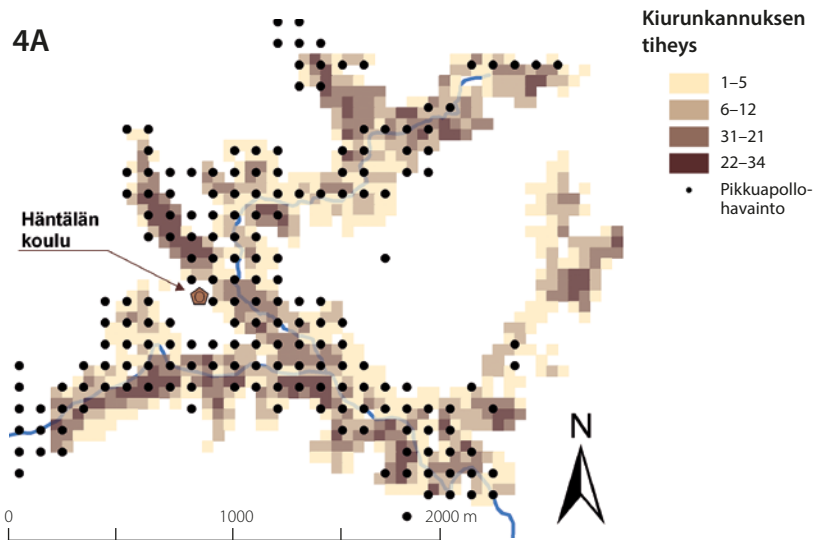
Vuosien 2000–2001 kartoituksissa pikkuapollon havaittiin Rekijoella 15 km<sup>2</sup> ja Halikonjoella 15 km<sup>2</sup> alueella (kuva 3). Pikkuapollon esiintymisalueet olivat savipohjaisia jokien ranta-alueita. Tyypillisillä perhosen esiintymispaikoilla joki oli uurtanut maisemaan syvän laakson, jonka rinteillä avoimet niityt ja lehtipuuvaltaiset metsiköt vuorottelivat muodostan tuulen suojaisia ja mikroilmastoltaan lämpimiä niitylaikkuja. Niittyjen reunoilla valtalajeina kasvoi usein harmaaleppää (*Alnus incana*) ja haapaa (*Populus tremula*). Rekijoella kiurunkannusta havaittiin 792 50×50 m<sup>2</sup> ja pikkuapollon 347 100×100 m<sup>2</sup> ruudussa (kuva 4). Halikonjoella kiurunkannusta havaittiin 687 50×50 m<sup>2</sup> ja pikkuapollon 115 100×100 m<sup>2</sup> ruudussa (kuva 5). Rekijoen latva-alueen ja Halikonjoen pikkuapolloesiintymien välisillä Reki-, Uskelan- ja Halikonjoen varsilla oli jonkin verran kiurunkannus-

ta kasvavia, vähintään hehtaarin kokoisia niittyjä, mutta useimmilta niityiltä kiurunkannus puuttui kokonaan. Etäisyydet pikkuapollon nykyisistä esiintymistä parhaisiin kiurunkannusniittyjen verkostoihin olivat 3–10 km (kuva 3).

Häntälän esiintymästä 3 km etelään Nikkalanonjolla todettiin erillinen pieni pikkuapolloesiintymä vuonna 2002 (kuva 3; J. Paukkunen, suull. tieto). Nikkalanon niittyjen ja Häntälän esiintymän välillä on melko pitkä metsän ja peltojen muodostama leviämisen este. Erityisesti heti Häntälän esiintymän eteläpuolella oleva noin kilometrin levyinen metsäalue lienee tehokas este pikkuapollon leviämiseksi jokivartta pitkin etelään. Reki- ja Halikonjokien esiintymien välinen etäisyys on linnuntietä 20 km, mutta perhosen leviämistä ohjaavia jokivarsia pitkin lähes 45 km.

### Esiintymistä ja runsautta selittävät ympäristötekijät

Useat ympäristötekijät selittivät pikkuapollon esiintymistä ja runsautta 50×50 m<sup>2</sup> ruuduissa (taulukko 1). Parhaiten pik-



**KUVA 4. (A)** Kiurunkannuksen runsaus 50×50 m<sup>2</sup> ruuduissa ja pikkuapollon esiintyminen 100×100 m<sup>2</sup> ruuduissa vuoden 1999 tutkimusalueella. **(B)** Niittyjen (ruskeat alueet) ja pikkuapollon esiintyminen 100×100 m<sup>2</sup> ruuduissa (mustat pisteet) vuoden 2000 laajemmalla tutkimusalueella (edellisen vuoden tutkimusalue rajattu kartalle katkoviivalla).

**KUVA 5. (A)** Pikkuapollon ja kiurunkannuksen sekä **(B)** pikkuapollon ja niittyjen (ruskeat alueet) esiintyminen Halikonjoella vuosina 2001–2002 tutkituissa 100×100 m<sup>2</sup> ruuduissa.



MIKKO KUUSAAARI

Ympäristömuuttuja	Pikkuapollon	
	esiintyminen	runsaus
Pikkuapollon esiintyminen lähiympäristössä	++	++
Tutkimuskäyntien lukumäärä	+	+
Kiurunkannuksen runsaus	+	+
Niityn pinta-ala tutkimusruudussa	++	++
Niittyjen kytkeytyneisyys	++	
Auringon säteilyn määrä	+	+
Lehtimetsän määrä		+
Tuulisuus		-
Rinteen kaltevuus		-
Elinympäristölaikkujen keskikoko		+

**TAULUKKO 1.** Pikkuapollon esiintymiseen ja runsauteen vaikuttavat tekijät Häntälässä Luodon ym. (2001) ja Heikkisen ym. (2005) tulosten pohjalta. ++ = erityisen voimakas vaikutus.

◀ Pikkuapollon elinpaikoilla sen toukan ravintokasvi kiurunkannus (*Corydalis solida*) esiintyy tyypillisesti hyvin runsaana muodostaen keväällä laajoja yhtenäisiä kasvustoja. Toukkia näkee harvoin, koska ne piilottelevat suuren osan ajastaan maassa kuivan kasvillisuuden kätköissä.



Osa Rekijoen pikkuapolloniityistä on edelleen laidunnuksen ulkopuolella. Tutkimuksen yllättävä tulos oli se, ettei pikkuapollon runsaudessa ollut eroa laidunnettujen ja laiduntamattomien niittyjen välillä.

Ympäristömuuttuja	Pikkuapollon esiintyminen 0,25 km <sup>2</sup> ruudussa
Niittyjen kytkeytyneisyys	++
Lehtimetsän pinta-ala	+
Rinniäityjen pinta-ala	+
Tutkimusruudun korkeusvaihtelu	+

**TAULUKKO 2.** Pääosin satelliittikuvatietoihin perustuva pikkuapollon esiintymistodennäköisyyttä 0,25 km<sup>2</sup>:n ruuduissa Rekijoen selittävä tilastollinen malli (Luoto ym. 2002). ++ = erityisen voimakas vaikutus.

kuapollon esiintymistä ja runsautta selittivät sopivan niityn määrä tutkimusruudussa ja sen ympäristössä (niittyjen kytkeytyneisyys) sekä pikkuapollon määrä tutkimusruudun ympäristössä. Niittyjen kytkeytyneisyys vaikutti suuresti perhosen esiintymistodennäköisyyteen, mutta ei juurikaan perhosen runsauteen tutkimusruuduissa. Perhosen runsauden osalta elinympäristön laatumuuttujilla (kiurunkannuksen ja mesikukkien määrä) oli sopivan elinympäristön määrää suurempi merkitys (Heikkinen ym. 2005).

Muita pikkuapollon esiintymiseen ja runsauteen positiivisesti vaikuttavia ympäristötekijöitä olivat auringon säteilyn ja lehtimetsän määrä sekä elinympäristölaikkujen keskikoko. Tutkimusruudun tuulisuudella oli negatiivinen vaikutus sekä pikkuapollon esiintymistodennäköisyyteen että runsauteen (Luoto ym. 2001). Karjan laidunnuksella ei ollut vaikutusta lajin esiintymiseen. Laidunnetuista ja laiduntamattomista kiurunkannusniityistä sisältäneistä ruuduista yhtä moni oli pikkuapollon asuttamia. Niittyjen sekä ruutukohtaisten perhoskantojen kytkeytyneisyyden selitysvoima pikkuapollon esiintymistä tarkasteltaessa kasvoi entisestään, kun tarkasteltiin Rekijoen koko 15 km<sup>2</sup> pikkuapolloesiintymää (Luoto ym. 2002, Heikkinen ym. 2005, 2007)

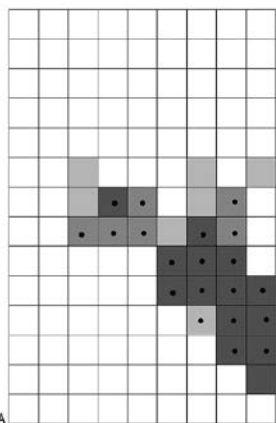
eikä vain Luodon ym. (2001) 6 km<sup>2</sup> tutkimusalueetta.

### Esiintymisen selittäminen ja ennustaminen satelliittikuva-tietojen perusteella

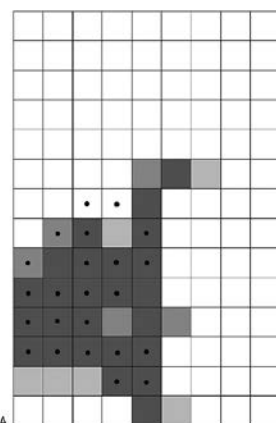
Neljä pääosin satelliittikuviin perustuvaa ympäristömuuttujaa selitti 98,4 % pikkuapollon esiintymisen vaihtelusta Rekijoen esiintymän läntisellä puoliskolla (taulukko 2). Suurin selitysvoima oli niittyjen kytkeytyneisyydellä, mutta myös lehtimetsän määrä, rinneniittyjen pinta-ala ja tutkimusruudun korkeusvaihtelu kasvattivat pikkuapollon esiintymistodennäköisyyttä 0,25 km<sup>2</sup> tutkimusruuduissa tilastollisen mallin rakennusalueella.

Rekijoen esiintymän läntisen puoliskon pikkuapollon esiintymistietoihin perustuva tilastollinen malli ennusti lajin esiintymisen itäisellä puoliskolla oikein 92 % tutkimusruuduista, kun mallin pohjana käytettiin satelliittikuviin perustuvia tietoja malliin sisältyneistä ympäristömuuttujista itäisen puoliskon tutkimusruuduilla (kuva 6). Kauempana sijaitsevalta Halikonjoen ennustealueella mallin ennusteen toimivuus oli selvästi heikompi kuin Rekijoen, sillä se ennusti perhosen esiintymisen oikein vain 67 %:lla tutkimusruuduista.

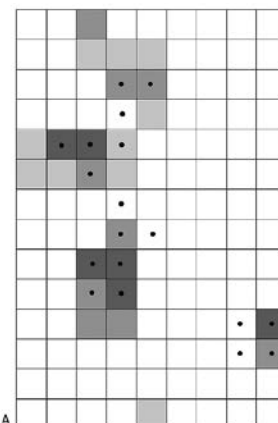
Mallin rakentamiseen käytetty alue Rekijoen



Mallin testialue Rekijoen



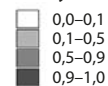
Mallin testialue Halikonjoella



**KUVA 6.** Satelliittikuvien maanpeitetietoihin perustuneen pikkuapollon esiintymisen mallinnuksen ennusteet kahdelle ennustealueelle (500x500 m<sup>2</sup> ruuduissa) ja ennusteiden vastaavuus suhteessa lajin todelliseen esiintymiseen (Luoto ym. 2002).

#### Kartta A:

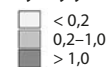
Mallin ennustama pikkuapollon esiintymistodennäköisyys (p):



• Pikkuapollo havaittu ruudussa

#### Kartta B:

Niittyjen kytkeytyneisyys (Si):



#### Kartta C:

Lehtimetsän pinta-ala (ha):



#### Kartta D:

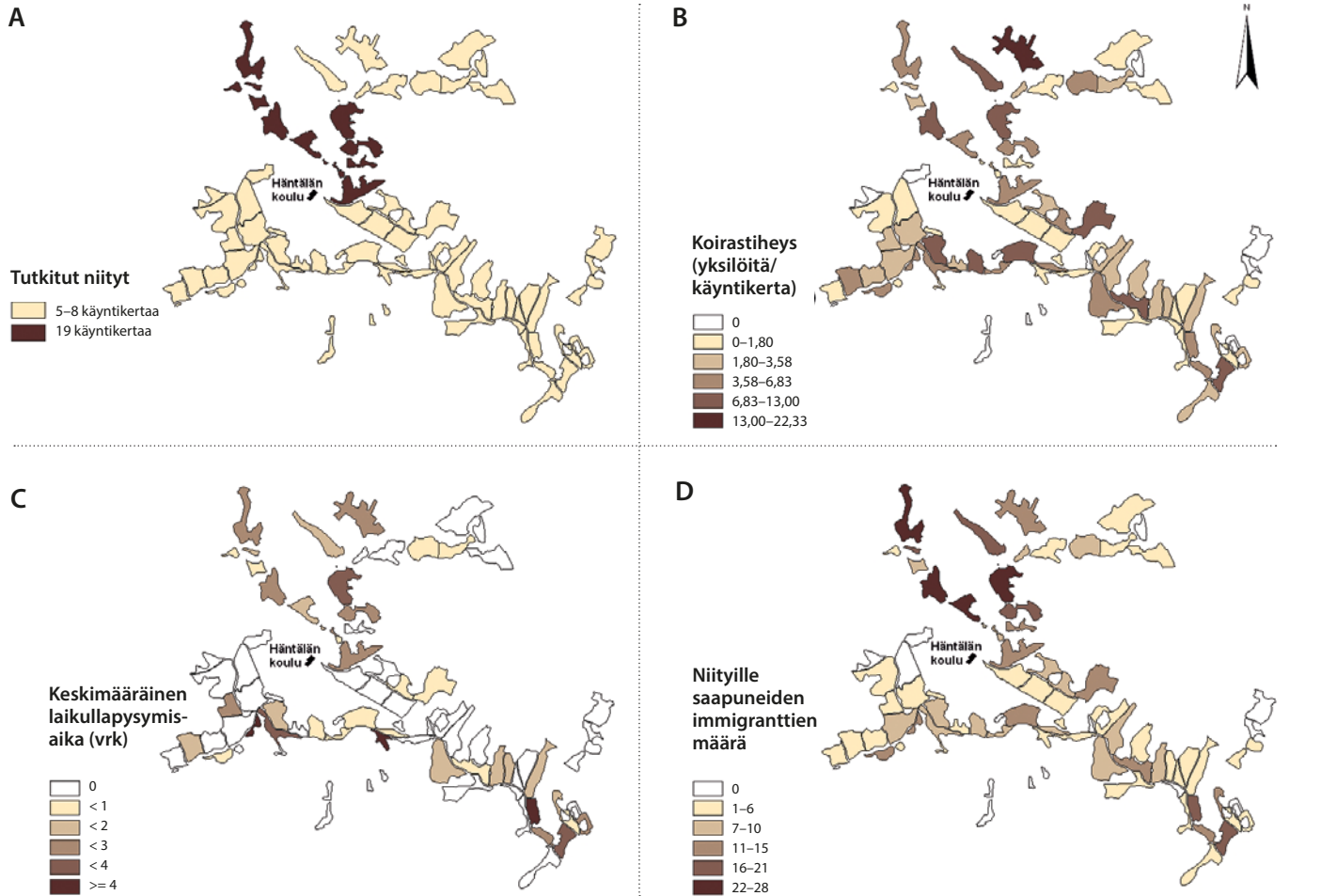
Rinniäityjen pinta-ala (ha):



#### Kartta E:

Ruudun korkeusvaihtelu (m):





**KUVA 7.** Pikkuapollon populaatorakenne Someron Hätäälässä vuoden 1999 merkintä-jälleenpyyntitutkimuksen perusteella.

(A) Tutkimusalueen 87 niittyä. Muita tehokkaammin tutkitut ydinalueen niityt on esitetty ruskealla värillä.

(B) Pikkuapollokoiraiden tiheyden vaihtelu (kiinniottoja niitylaikulla/käyntikerta).

(C) Koiraiden keskimäärin niityllä pysymä aika (vrk).

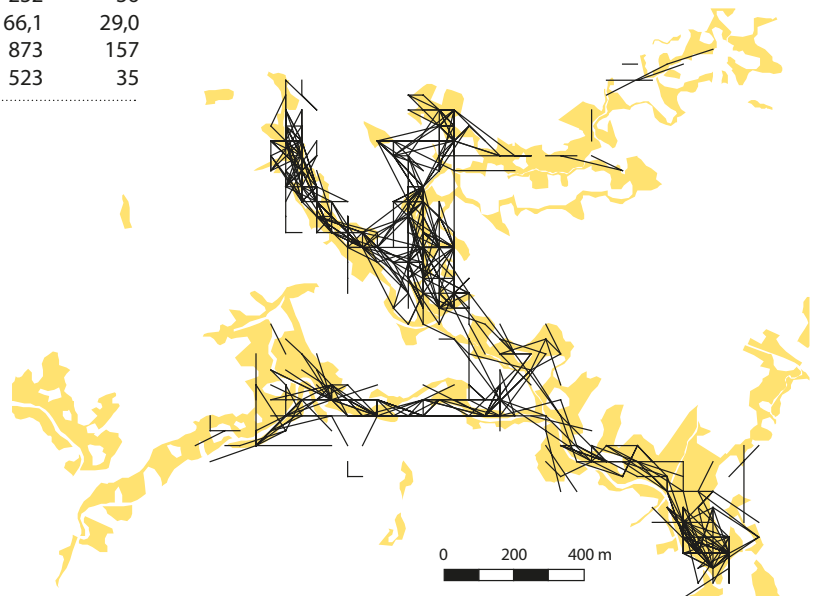
(D) Niitylle saapuneiden koirasimmigranttien eli muilla niitylaikuilla merkittyjen koirasyksilöiden määrä.

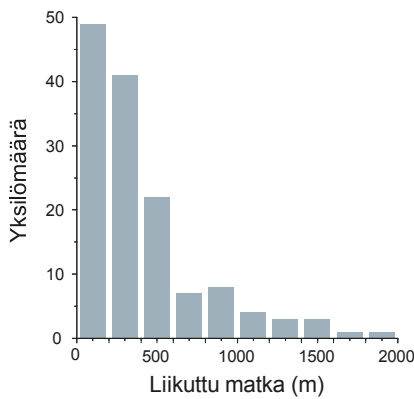
0 500 1000 m

	Koko aineisto		Ydinalue	
	Koiraat	Naaraat	Koiraat	Naaraat
<b>Merkintäaineisto</b>				
Merkittyjä yksilöitä	1186	413	351	124
Merkittyjen 1-kuntoluokkaisten osuus (%)	69,0	76,5	82,1	87,1
Jälleenpyydettyjä yksilöitä	590	76	232	36
Jälleenpyyntiprosentti	49,7	18,4	66,1	29,0
Kiinniottoja	2350	494	873	157
Jälleenpyyntejä	1161	80	523	35
<b>Liikutut matkat (m)</b>				
Jälleenpyyntien väliset matkat				
keskiarvo	182	207		
maksimi	1861	1423		
Ääripisteiden etäisyys				
keskiarvo	262	237		
maksimi	1910	1423		
Kaikkien kiinniottopisteiden välinen matka				
keskiarvo	352	250		
maksimi	4113	1423		

**▲ TAULUKKO 3.** Yhteenveto vuoden 1999 merkintä-jälleenpyyntiaineistosta ja havaituista perhosten liikkumista matkoista.

**▼ KUVA 8.** Pikkuapollon havaitut liikkeet (mustat viivat) vuoden 1999 merkintä-jälleenpyynnin niityillä (keltaiset alueet). Jokivarsilla sijaitsevat niityt muodostavat ekologisen käytävien verkoston, jota pitkin perhostet liikkuvat niityltä toiselle.





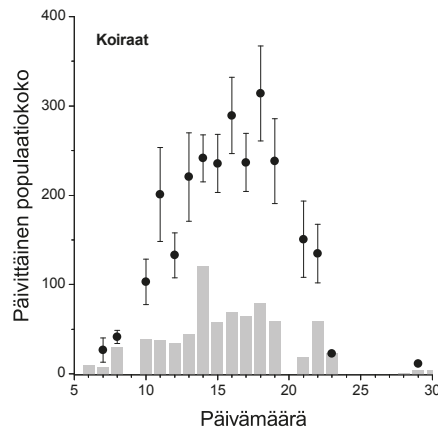
**KUVA 9.** Pikkuapollon havaittujen liikkeiden pituusjakauma vuoden 1999 merkintäjälleenpyynnissä (vain vähintään 7 päivää merkinnän jälkeen havaitut yksilöt).

### Häntälän populaatorakenne ja perhosten liikkuminen

Kuuden neliökilometrin kokoisella alueella tehdyssä merkintäjälleenpyyntitutkimuksessa merkittiin yhteensä 1 599 pikkuapollon (1 186 koirasta ja 413 naarasta) ja näistä saatiin yhteensä 1 241 jälleenpyyntiä (taulukko 3). Koiraista 49,7 % saatiin kiinni merkintäpäivän jälkeisinä päivinä vähintään kerran (ydinalueella 66,1 %, muilla niityillä 42,9 % yksilöistä), mutta naaraista vain 18,4 % (ydinalueella 29,0 %, muilla niityillä 13,8 % yksilöistä). Suuremman jälleenpyyntitodennäköisyyden takia tiedot koiraiden liikkumisesta ovat luotettavampia kuin naaraiden vastaavat.

Pikkuapollon populaatorakenteen hahmottamiseksi tutkimusalueen niityt jaettiin yhteensä 87 laikuksi (pinta-ala: 0,06–2,0 ha), joissa kaikissa kasvoi kiurunkanusta (kuva 7a; Mayer 2005). Tutkittujen niittyjen kokonaispinta-ala oli 62 ha. Muita niittyjä tehokkaammin tutkitun ydinalueen niityt (8,4 ha) on esitetty kuvassa 7a muita tummemmalla värillä. Pikkuapolloja havaittiin yhteensä 73 laikussa, enimmillään 146 eri yksilöä yhdellä niityllä lentokauden aikana. Suuria tiheyksiä (10–20 kiinniottoa hehtaarilla käyntikertaa kohti) havaittiin monilla niityillä tutkimusalueen eri osissa, mm. eteläosan etelään aukeavilla lehtimetsien suojaamilla rinneniityillä ja useilla ydinalueen niityillä (kuva 7b). Parhailla pienialaisilla (0,1–0,2 ha) niityillä laskennallinen pikkuapollotiheys oli yli 200 yksilöä hehtaarilla koko lentokauden aikana. Suurilla, luokkaa hehtaarinkokoisilla niityillä havaittiin parhaimmillaan noin 100 yksilöä hehtaarilla koko lentokauden aikana.

Pikkuapollot liikkuvivat vilkkaasti jokivarsien niittykäytäviä pitkin niityltä



**KUVA 10.** Pikkuapollon päivittäisen populaatiokoon kehitys vuoden 1999 merkintäjälleenpyynnin ydinalueella. Päivittäiset populaatiokoot ja niiden keskihajonnat on arvioitu Jolly-Seber-menetelmällä POPAN5-ohjelmistossa (Arnason & Schwarz 1999). Harmaat pylväät kertovat eri päivinä kiinnisaatujen eri yksilöiden määrään.

toiselle, mutta välttivät metsien ja peltojen ylittämistä (kuva 8). Suurin osa yksilöistä liikkui merkintäjälleenpyyntitulosien perusteella joen varressa alle 500 m pituisella alueella (kuva 9). Koiraila kaukaisimpien pyyntipisteiden väliset etäisyydet olivat keskimäärin 267 m ja naarailla 237 m (taulukko 3). Yksittäisten yksilöiden havaittiin liikkuneen lähes tutkimusalueen laidasta laitaan. Pisin yhden yksilön kaikkien merkintäpisteiden perusteella havaittu liikuttu matka oli 4,1 km.

Pikkuapollon emigraatio yksittäisiltä niityiltä oli tyypillisesti melko suurta, keskimäärin >40 % jälleenpyydytyistä yksilöistä tavattiin elämänsä aikana merkintäniittyys ulkopuolelta. Perhosten keskimääräinen yhdellä niityllä pysymä aika oli tyypillisesti lyhyt, vain noin 1 vuorokausi, mutta pysymisajoina oli suurta vaihtelua eri niittyjen välillä (niittykohtainen keskiarvo 0–6 vrk; kuva 7c). Myös eri niityille saapuneiden yksilöiden määrissä oli huomattavaa vaihtelua tutkittujen niittyjen välillä (kuva 7d). Selkeimmin perhosten liikkumiseen vaikuttanut ympäristömuuttuja oli niityn pikkuapollotiheys (Mayer 2005). Niityllä pysyvä aika kasvoi perhostiheyden kasvaessa. Myös immigraatio oli suurinta niityille, joilla pikkuapollotiheys oli suuri. Muista ympäristömuuttujista vain auringon säteilyn määrällä oli tilastollisesti merkitsevä vaikutus pikkuapollon liikkumiseen, kun perhostiheys oli otettu huomioon. Perhosyksilöt viipyivät vähiten aikaa kaikkein paisteisimmilla rinteillä. Tämä liittyy niittyjen kasvillisuuden kuivumiseen lentokauden loppua kohti. Kesällä 1999 sää pysyi aurinkoisena ja sateettomana koko pikkuapollon lentokauden ajan ja tutkimusniityt kärsivät kuivuudesta kesäkuun loppua.

### Häntälän populaation koko ja kannanvaihtelu

Lennon huippuviikolla tehtyjen seurantojen perusteella päivittäiset koiraiden populaatiokokoarviot vaihtelivat vuoden 1999 merkinnän ydinalueella 221 ja 314 yksilön välillä (viikon keskiarvo 253 yksilöä; kuva 10). Heikommasta jälleenpyyntitodennäköisyydestä johtuen naaraiden populaatiokokoarviot jäivät huomattavasti koiraita epävarmemmiksi (kuva 10). Naaraiden pienemmistä havaintomääristä huolimatta on todennäköistä, että sukupuolten lukusuhte oli maastossa normaali 50:50 tai lähellä sitä.

Aiemmissa päiväperhosten merkintäjälleenpyyntitutkimuksissa on havaittu, että lennon huippupäivänä lennossa saattaa olla 25–45 % populaation koko lentokauden yksilöistä (esim. Warren 1987). Vuonna 1999 Somerolla pikkuapollon lentokausi oli suhteellisen lyhyt, koska aurinkoinen ja lämmin sää jatkui lähes yhtäjaksoisesti koko lentokauden ajan. Tämän takia lennon huipun aikaan oli todennäköisesti lennossa normaalivuotta suurempi osa pikkuapolloista, mutta tuskin kuitenkaan yli puolet koko lentokauden yksilöistä. Karkean *minimiarvion* laskemiseksi ydinalueen koirasapollon koko kesän populaatiokoolle kerroimme koiraiden huippupäivän populaatiokoon kahdella. Koiraiden ja naaraiden yhteismäärän arvioimiseksi kerroimme koiraspopulaation arvioidun koon vielä kahdella olettaen, että naaraita oli yhtä paljon kuin koiraita. Näin ydinalueen koko lentokauden populaatiokoon arvioksi kesällä 1999 saatiin 1 012 yksilöä.

Ydinalueen ulkopuolisten tutkittujen niittyjen pinta-ala oli 6,4 kertaa ydinalueen niittyjä suurempi, mutta pikkuapollon kiinniottojen käyntikertojen mää-

rään ja niitynpinta-alaan suhteutetut määrät olivat ydinalueella keskimäärin muita alueita suurempia. Käyntikertojen määrään suhteutettu kiinniottojen yhteismäärä ydinalueen ulkopuolisilla niityillä oli noin 4 kertaa suurempi kuin ydinalueella. Tältä pohjalta voidaan ydinalueen ulkopuolisilla tutkimusalueen niityillä arvioida eläneen karkeasti neljä kertaa enemmän pikkuapolloja kuin ydinalueella eli noin 4 000 yksilöä kesällä 1999. Näin laskettuna 6 km<sup>2</sup>:n kokoisien tutkimusalueen 62 hehtaarin niittyalueilla eli vuonna 1999 arviolta vähintään noin 5 000 pikkuapollon populaatio. Keskimääräinen tiheys oli vähintään noin 80 yksilöä hehtaarilla niittyä.

Vuoden 2000 laajan kartoituksen perusteella pikkuapolloa esiintyi koko Rekiokilaaksossa yhteensä noin 347 hehtaarin kokoisessa ruudussa. Näistä 54 % (188 ruutua) sijaitsi vuoden 1999 merkintäalueella ja 46 % (159 ruutua) merkintäalueen ulkopuolella. Olettaen, että yksilötiheys oli merkintäalueen ulkopuolella samaa suuruusluokkaa kuin merkintäalueella, voidaan arvioida koko Rekiokilaakson pikkuapollon populaation olleen vuosina 1999–2000 noin 9000–10000 yksilöä.

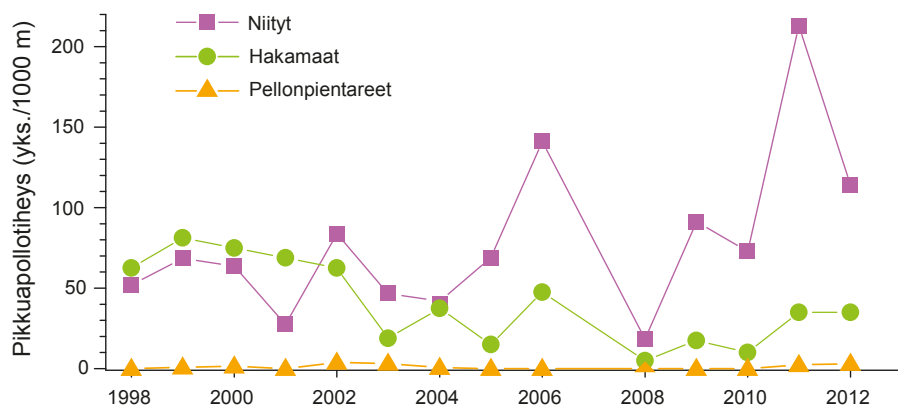
Vuosien 1998–2012 linjalaskentatulojen mukaan pikkuapollon kanta Häntälän notkoissa oli seurannan alkuvuosina varsin vakaa, mutta viimeisten kuuden

vuoden aikana kannan koko on vaihdellut aiempaa enemmän (kuva 11). Pikkuaapollon vuosittainen tiheys on vaihdellut niitylaskentalohkoilla välillä 18–213 ja hakamailla välillä 5–81 yksilöä/1000 m laskentalinjaa, kun otetaan huomioon jokaisen vuoden kolme parasta pikkuapollon laskentapäivää. Parhaalla yksittäisellä niitylaskentalohkolla 12 vuoden keskimääräinen tiheys oli 168 yksilöä/1000 m ja parhaana vuonna 2011 jopa 647 yksilöä/1000 m laskentalinjaa. Jokivarren notkoja ympäröivillä pellonpientareilla havaittiin vain yksittäisiä yksilöitä, vaikka laskentalinjan kokonaispituudesta 42 % kulkee pellonpientareilla (kuva 2). Kuutena vuonna kahdestatoista pikkuaapollon ei havaittu piennarlaskentalohkoilla lainkaan. Parhaana lentoaikanaan pikkuaapollon on tyypillisesti laskentalinjan niityjen runsain päiväperhoslaji, mutta jokivarsinotkoja ympäröiville peltoaukeille ne ekaavat vain harvoin.

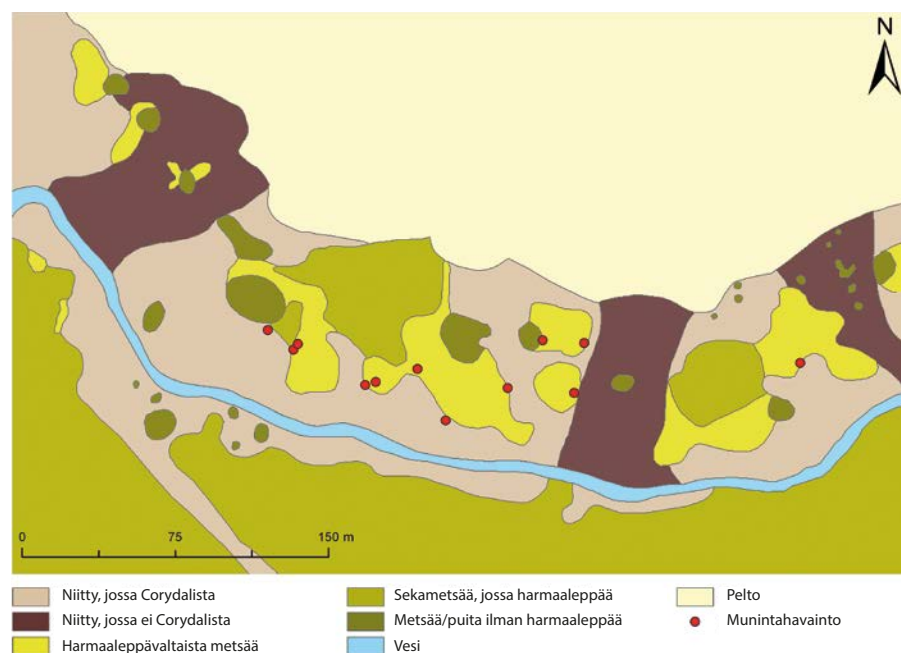
### Naaraiden käyttäytyminen

Naarasperhosten välillä oli selviä yksilöllisiä eroja käyttäytymisessä. Osa yksilöistä keskittyi ruokailemaan mesikukilla ja liikkui vain lyhyitä matkoja mesikukalta toiselle. Osa yksilöistä lensi pitempiä matkoja ja käyttäytyminen painottui vähemmän ruokailemaan. Munintahavainnot edelsi tyypillinen käyttäytymissarja: perhosen lento muuttui levottomasti edestakaisin kääntyileväksi, kun se saapui avoimelta niityltä lehtimetsän reunaan. Pian tämän jälkeen se laskeutui lähellä metsän reunaa kasville (usein nokkoselle) ja tämän jälkeen käveli kasvin vartta pitkin alas maan pinnalle. Maan pinnalla perhonen käveli takaruumis käyristyneenä, kunnes löysi sopivan munintapaikan, esimerkiksi puunpalasen tai kuihtuneen kasvin. Kaikista laidunniityillä seuratuista 60 naaraasta 12 havaittiin etsivän munintapaikkaa laskeutumalla kasvin vartta pitkin maan pinnalle. Näistä 9 naaraan havaittiin munivan yhden tai useampia munia seurantajakson aikana (yhteensä 15 munaa).

Kaikki 11 havaittua munintaa tapahtuivat korkeintaan viiden metrin etäisyydellä harmaaleppää kasvavan lehtimetsikön reunasta (keskietäisyys 1,0 m harmaalepikon reunasta metsikön sisään-päin, keskiahajonta 3,1 m; kuva 12). Munintapaikoilla puiden latvuspeittävyys oli keskimäärin 31 % (keskihajonta 29, vaihteluväli 0–85 %) ja etäisyys lähimpään harmaaleppään oli keskimäärin 2,4 m (keskihajonta 1,6 ja vaihteluväli 1–5,5 m). Harmaalepikot ovat alueita, joilla kiurunkannuksen runsaus on tyypillisesti kaik-



▲ **KUVA 11.** Pikkuapollon kannanvaihtelu Häntälän laskentalinjalla 1998–2012 (yht. 1 716 yksilöä). Vuosittaiset perhostiheydet (yksilöitä/1000 m laskentalinjaa) on esitetty erikseen niity-, hakamaa- ja piennarlaskentalohkoilla ja ne perustuvat vuosittain kolmeen parhaimpaan pikkuapollon laskentapäivään. Perhoslaskennoista on vastannut vuodesta 2000 alkaen Reijo Myyrä. Linjan kulkua muutettiin hieman vuosina 2002 ja 2005, ja vuonna 2005 hakamaalla kulkevan linjan pituus yli kaksinkertaistui.



▲ **KUVA 12.** Kartta pikkuapollonaaraiden munintahavainnoista käyttäytymistutkimuksessa 2001.





kein suurin. Seurantaniityllä kiurunkannusta kasvoi runsaana myös avoimella niityllä.

Neljässä tapauksessa naaras muni vain yhden munan ja viidessä tapauksessa 2–3 munaa viereen tai melko lähelle toisiaan. Munintapaikkojen kasvillisuus oli usein korkeampaa kuin avoimella niityllä (munintapaikalla keskimäärin 28 cm, keskihajonta 16 cm). Munintapaikkojen vallitsevia kasveja olivat nokkonen (*Urtica dioica*) ja koiranputki (*Anthriscus sylvestris*). Kiurunkannusta ei ollut havaittavissa muninnan aikaan yhdelläkään munintapaikalla, koska sen maanpäälliset osat lakastuvat jo toukokuun loppupuoliskon aikana.

Tarkemman käyttäytymisseurannan naaraat (n = 12; kuva 13) käyttivät keskimäärin 39,7 % ajasta ruokailuun mesikukilla. Eniten aikaa kului lepoon ja paistatteluun (46,7 %). Lentämiseen (6,8 %) ja munintapaikan etsimiseen kävelemällä (3,1 %) ja munintaan (3,7 %) kului aikaa vähemmän. Keskimäärin naaraat lensivät 140 m (keskihajonta = 123 m) matkan seurantajakson aikana. Seurannan alku- ja loppupisteiden välinen etäisyys seurannan jälkeen oli keskimäärin vain 40 m (keskihajonta = 41 m). Vaikka seurannan alku- ja loppupisteiden välinen etäisyys korreloi merkitsevästi seurantajakson aikana lennetyn kokonaismatkan kanssa ( $r_s = 0,76$ ,  $P < 0,001$ ,  $n = 47$ ), korrelaatio ei ole läheskään täydellinen (kuva 14). Osa varsin pitkiäkin matkoja lentäneistä naaraista oli seurannan lopussa päätenyt lähelle lähtöpistettä.

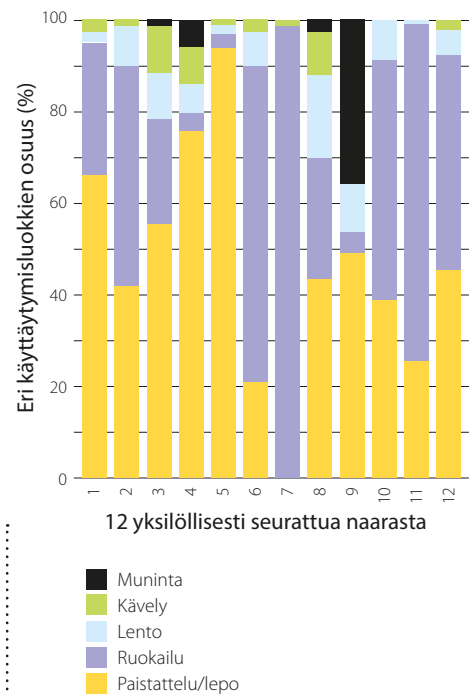
Perhosten laskeutumisista (n = 1 292) 73 % tapahtui mesikukille ja 27 % kasville tai maahan. Suosituimmat kukat

olivat aho- ja niittyleinikki (*Ranunculus polyanthemos* ja *R. acris*; 74,5 % havainnoista), metsä- ja puna-apila (*Trifolium medium* ja *T. pratense*; 8,6 %), ketorvokki (*Viola tricolor*; 7,7 %) sekä voikukka (*Taraxacum officinale*; 1,5 %) ja metsäkurjenpolvi (*Geranium sylvaticum*; 0,9 %). Kukkakäyntien määrä näytti olevan melko suorassa suhteessa kukkivien mesikasvilajien runsauteen. Pikkuapollon eniten käyttämät leinikit olivat tutkimusniityllä myös ylivoimaisesti runsaimpia mesikasveja. Ruokailun kesto eri mesikasvilajeilla vaihteli ilmeisesti niiden tarjoaman ravinnon määrän mukaan. Esimerkiksi metsä- ja puna-apilalla ruokailu kesti huomattavasti pitempään kuin aho- ja niittyleinikillä.

Kohdatessaan metsän tai viljellyn pellon reunan naaraat yleensä kääntyivät takaisin niitylle. Yhteensä 48 (59 %) kaikista 82 tapauksesta, joissa seurattu naaras kohtasi metsän reunan, se kääntyi takaisin niitylle. 32 % naaraista lensi metsän sisään ja 10 % metsän yläpuolelle. Pellon reunan kohtaamisista (n = 5) 40 % johdatti kääntymiseen takaisin niitylle ja 60 %:ssa tapauksista perhonen lensi vähintään 10 m matkan pellon päällä (jonka jälkeen se saattoi palata lähtöniitylle).

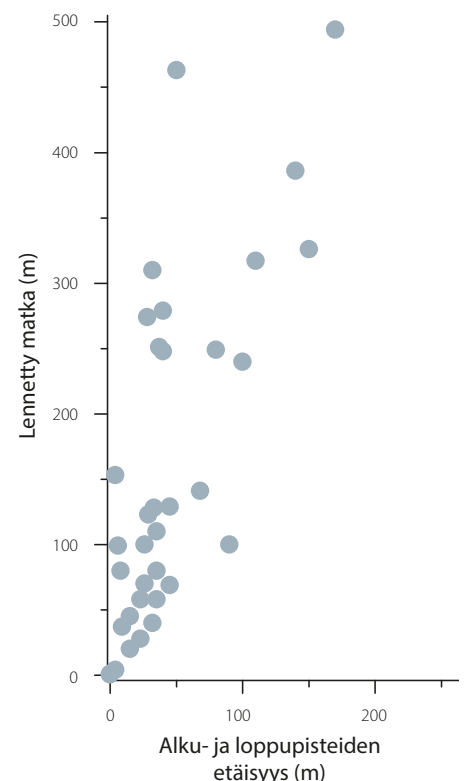
Naaraiden käyttäytymisen seuranta tehtiin laidunniityllä, jolla pikkuapollotiheys oli poikkeuksellisen suuri, mikä tarkoitti käytännössä, että myös naaraita aktiivisesti etsiviä koiraita oli runsaasti. Silti kukilla ruokailevat naaraat joutuivat melko harvoin koiraiden ahdistelemiksi. Riski kasvoi, kun naaras lähti lentoon. 47 % koiraiden häirinnöistä (n = 49) kohdistui lentäviin naaraisiin, vaikka naaraat lensivät vain 7 % seuranta-ajasta. Tämän

◀ Merkityistä naaraista aika harvat saatiin uudelleen kiinni (merkinnän ydinalueella 29 %), kun taas koirailta jälleenpyyntiprosentti oli selvästi korkeampi (66 %).



▲ KUVA 13. Yksilöllisesti seurattujen pikkuapollonaaraiden ajankäytön jakautuminen käyttäytymisen osa-alueisiin.

▼ KUVA 14. Pikkuapollonaaraiden seurantajakson alku- ja loppupisteiden väliset etäisyydet suhteessa seurantajakson aikana yhteensä lennetyn matkan pituuteen (n = 48).



perusteella naaraiden käyttäytymisen painottuminen paistatteluun, lepoon ja ruokailuun toimi myös koiraiden häirinnän välttämistästrategiana. Kaikki seuratut naaraat olivat paritelleet ennen käyttäytymisen seuranta. Siksi ne todennäköisesti pyrkivät minimoimaan kohtaamisia koiraiden kanssa.

### Tulosten tarkastelu

Pikkuapollo valittiin tutkittavaksi lajiksi esimerkiksi monista niittyjen taantuneista hyönteislajeista. Suomen suurperhosatlasen (Huldén ym. 2000) mukaan pikkuapollo oli 1990-luvulle tultaessa hävinnyt 59–68 % vanhoista elinalueistaan, kun lajin esiintymistä tarkastellaan 10×10 km<sup>2</sup> esiintymisruuduissa. Useat päiväperhoslajit ovat taantuneet Suomessa vähintään yhtä voimakkaasti (Huldén ym. 2000, Kuussaari ym. 2007). Niiden joukossa on erityisen monia kuivien niittyjen lajeja, esimerkiksi valkotäpläpaksupää (*Hesperia comma*), tummakirjosiipi (*Pyrgus alveus*), täpläverkkoperhonen (*Melitaea cinxia*) ja rinnehopeatäplä (*Argynnis niobe*). Tämä on ymmärrettävää, koska kuivien niittyjen eli ketojen määrä on vähentynyt tuoreita niittyjä voimakkaammin ja eliölaajiston kannalta selkeästi elinvoimaisia ketoverkostoja löytyy Suomesta enää vain Ahvenanmaalta. Tuoreiden niittyjen päiväperhoslajeista pikkuapolloakin voimakkaammin ovat taantuneet luhtakultasiipi (*Lycaena helle*), tummaverkkoperhonen (*Melitaea diamina*) ja keltaverkkoperhonen (*Euphydryas aurinia*) (Huldén ym. 2000, Kuussaari ym. 2007). Nämä kaikki ovat lajeja, jotka ovat kärsineet erityisesti karjan laidunnuksen loppumisen jälkeisestä luonnonniittyjen umpeenkasvusta (Rassi ym. 2001).

### Tutkittujen pikkuapollo-esiintymien elinvoimaisuus

Tutkimustulosten perusteella Rekijoki-laakson pikkuapolloesiintymä on elinvoimainen. Vuoden 1999 merkintä-jälleenpyyntitutkimuksen ja vuoden 2000 esiintymisen kartoituksen perusteella koko Rekijoen esiintymän populaatiokoko oli vuosituuhannen vaihteessa suuruusluokaltaan noin 10 000 yksilöä. Elinvoimaiseen esiintymään viittaavat myös alueen niittyjen suuri pinta-ala ja hyvä kytkeytyneisyys, toukan ravintokasvin hyvin runsas ja laaja-alainen esiintyminen sekä niittyjen hyvä hoitotilanne. Raivauksella avoimena pidettävien ja karjan laiduntamien niittyjen osuus alueella on kasvanut huomattavasti viimeisten 20 vuoden aikana (Ikonen ym. 2001, Ikonen 2002, Luoto ym. 2003). Tänä ajanjaksona on kunnostettu laidunkäyttöön suuri pinta-ala umpeenkasvaneita ja metsittyneitä entisiä niittyjä. Samaa aikaan niittyverkoston kytkeytyneisyys on kasvanut siten, että nykyisin jokivarren niittykäytävien ja -laikkujen niityt muodostavat jopa useiden kilometrien pituisia ekologisia käytäviä niittyjen eliöstölle (Luoto ym. 2003).

Linjalaskentaseurannan tulokset osoittavat, että Rekijoki-laakson esiintymän ydinalueen pikkuapollokanta Häntälän kylän alueella on ollut hyönteislajiksi suhteellisen vakaa, vaikkakin viimeisten kuuden vuoden aikana kannan koko on vaihdellut aiempaa enemmän. Vuosien 1998–2012 seurantajaksoilla pikkupollo on aina ollut yksi Häntälän laskentalinjan runsaimmista päiväperhoslajeista. Seurantajakson heikoimpana vuonna 2008 sitä havaittiin linjalla 31 yksilöä ja parhaana vuonna 2011 peräti 344 yksilöä. Seurantatulosten perusteella Häntälän pikkuapollon populaatio oli vuonna 2011 noin kolme kertaa suurempi kuin vuonna 1999, jolloin intensiivinen merkintä-jälleenpyyntitutkimus tehtiin. Jos laskentalinjan havaintomäärät heijastavat koko Häntälän seudun pikkuapollokannan suuruutta, niin seuranta-aineiston perusteella voidaan karkeasti arvioida koko seudun kannankoon vaihdelleen viimeisten 15 vuoden aikana 3 000 ja 30 000 yksilön välillä.

Siirryttäessä Häntälän kylän notkoista esiintymän laitaosia kohti pikkupollon paikallispopulaatioiden kytkeytyneisyys heikkenee ja esiintymä muuttuu rakenteeltaan laikuttaisemmaksi ja enemmän metapopulaation kaltaiseksi kuin keski-osissaan. Esimerkiksi Kerkolan niityillä elävä pikkupollokanta sijaitsee yli kilometrin päässä sen kaakkoispuolella sijaitsevasta lähimmästä pikkupollon asutta-

masta niitystä. Laajan esiintymän laitaosien paikalliskantojen koosta ei ole seurattatietoja. On mahdollista, että esiintymän laidoilla on tapahtunut viime aikoina suurempia muutoksia kuin esiintymän keskiosissa.

Aiempien tietojen valossa näyttää todennäköiseltä, että pikkupollo on laajentanut esiintymisaluettaan Rekijoen viimeisten 15–20 vuoden aikana (vrt. Somerma & Väisänen 1994). Vuosien 1999–2000 kartoituksissa löytyi suuria pikkupollon tiheyksiä huomattavasti aiempaa laajemmalla alueella. Alueella toteutettu laajamittainen laidunniittyjen ennallistaminen tarjoaa potentiaalisen luontevan selityksen mahdollisesti tapahtuneelle esiintymän laajentumiselle. Tämän lisäksi ilmaston lämpeneminen on hyvinkin voinut edistää lajin runsastumista ja levittäytymistä, sillä pikkupollo levittäytynyt viime aikoina myös Virossa (Meier ym. 2005). Tarkkaa tietoa Häntälän seudun esiintymän laajentumisesta ei kuitenkaan ole, koska aiemmat tutkimukset ovat raportoineet tietoja lähinnä alueista, joilla pikkupolloa havaittiin. Sen sijaan kartoitetuista alueista, joilla pikkupolloa ei havaittu, on niukasti aiempia tietoja. Esiintymän laajentuminen on mahdollista jatkossakin, sillä esimerkiksi Talvisillan, Hingistönkulman ja Syvänojan jokilaaksoissa kiurunkannusta esiintyy huomattavasti pohjoisempaan kuin mihin pikkupollon esiintyminen ulottui vuonna 2000.

Halikonjoen pikkupolloesiintymä on selvästi pienempi ja sirpaleisempi, ja näin ollen uhanalaisempi kuin Rekijoen esiintymä (kuva 3; Heikkinen ym. 2007). Pääosin Halikonjoen pääuoman rannalla sijaitsevat paikallispopulaatiot ovat metsäalueiden toisistaan erottamia. Halikonjoella vanhojen niittyalueiden hylkäämistä seurannut umpeenkasvu oli vuoteen 2000 mennessä edennyt selvästi pidemmälle kuin Rekijoen missään vaiheessa. Vuonna 2001 enää yksi pikkupollon asuttamista niityistä oli yhä karjan laidunnuksen piirissä. Vuosien 2001–2002 kartoitusten aikoihin pieniä osia pikkupollon Halikon esiintymän eteläisimmästä kärjestä jäi uuden Turun moottoritien alle. Silti vuosina 2002–2003 tehtyjen merkintä-jälleenpyyntitutkimusten perusteella Halikonjoella eli selvästi yli 1 000 pikkupollon kanta (Ovaskainen ym. 2008, I. Ikonen & M. Kuussaari, julkaisematon aineisto).

Viime vuosina Halikonjoellakin on saatu niittyjen ennallistamishankkeita käyntiin (Ikonen ym. 2006). Näiden yhteydessä myös karjan laidunnus on saatu palautettua erälle pikkupollonniityille (Ikonen ym. 2006). Ennallistamisen ansios-



MIKKO KUUSSAARI

Useimmilla Rekijoen niityillä karjan laidunnus aloitetaan vasta kesäkuun loppupuoliskolla. Tämä näyttäisi olevan pikkupollon kannalta ihanteellinen hoitotapa, kunhan laidunpaine ei ole liian kova.

ta pikkuapollolle sopivan elinympäristön määrä on kasvanut ja pikkuapollon populaatioiden väliset yhteydet ovat parantuneet (Ikonen ym. 2006). Aktiivisten hoitotoimien ansiosta Halikonjoen pikkuapollon esiintymän tulevaisuus näyttää nyt selvästi valoisammalta kuin vielä vuosittuhannan vaihteessa.

## Niittyjen raivauksen ja hoidon merkitys

Tutkimustuloksissa oli yllättävää, ettei pikkuapollon tiheyksissä ollut eroa Rekijokilaakson laidunnettujen ja laiduntamattomien niittyjen välillä. Tulos lii-

tynee siihen, että Rekijoen varsilla karja tuodaan niityille yleensä vähitellen kesäkuun aikana, jolloin pikkuapollon toukat ja kotelot ehtivät kehittyä ja perhoset kuoriutua pääosin ennen kuin karjan tallaus ja laidunnus suuremmin vaikuttavat kasvillisuuteen.

Tulokset Reki- ja Halikonjoelta osoittavat, että pikkuapollo voi esiintyä runsaana jo pitkään hylättyinä olleilla ja kasvilajistoltaan pahoin köyhtyneilläkin niityillä. Pikkuapollolle näyttää riittävän suurehko niittyalue, jossa kasvaa runsaasti toukan vaatimaa kiurunkannusta ja kesäkuussa kukkivia mesikasveja. Tulosten perusteella pikkuapollo hyötyy

umpeenkasvaneiden niittyjen raivauksesta etenkin olemassa olevien pikkuapollonkantojen läheisyydessä. Laidunnus vaikuttaa pikkuapollon myönteisesti estämällä niittyjen umpeenkasvua. Aikaisin kesällä alkavalla voimakkaalla laidunnuksella lienee kuitenkin haitallinen vaikutus pikkuapollon runsauteen.

## Kiitokset

Lämpimät kiitokset kaikille pikkuapollon tutkimukseen osallistuneille sekä tutkijasta rahoittaneille ympäristöministeriölle, Metsähallitukselle ja Suomen Akatemialle."

## Lähteet

Aagaard, K. & Hanssen, O. 1989: Population studies of *Parnassius mnemosyne* (Lepidoptera) in Sundalen, Norway. — teoksessa Paulicek-van Beek, T., Ova, A. H. & van der Made, J. (toim.): Future of butterflies in Europe: strategies for survival. Agricultural University, Wageningen. s. 160–166.

Aagaard, K., Hindar, K., Hanssen, O., Balstad, T. & Fjellstad, W. 1997: Population structure and genetic diversity of Norwegian populations of *Parnassius mnemosyne* and *Parnassius apollo* (Lepidoptera). — NINA Oppdragsmelding 462: 1–20.

Arason, A.N. & Schwarz, C.J. 1999: Using POPAN-5 to analyse banding data. — Bird Study 46(suppl.):S157–168.

Bergström, A. 2005: Oviposition site preferences of the threatened butterfly *Parnassius mnemosyne* – implications for conservation. — Journal of Insect Conservation 9: 21–27.

Clayhills, T.H. 1957: Provensen Nyländias Macrolepidoptera med särskild hänsyn till arternas förekomst i provinsens 29 socknar. — Fauna Fennica 3: 1–83.

Descimon, H. & Napolitano, M. 1993: Enzyme polymorphism, wing pattern variability, and geographical isolation in an endangered butterfly species. — Biological Conservation 66: 117–123.

Heikkinen, R.K., Luoto, M., Kuussaari, M. & Pöyry, J. 2005: New insights into butterfly-environment relationships using partitioning methods. — Proceedings of the Royal Society Series B 272: 2203–2210.

Heikkinen, R.K., Luoto, M., Kuussaari, M. & Toivonen, T. 2007: Modelling the spatial distribution of a threatened butterfly: impacts of scale and statistical technique. — Landscape and Urban Planning 79: 347–357.

Huldén, L., Albrecht, A., Itämes, J., Malinen, P. & Wettenhovi, J. 2000: Suomen suurperhosatlas (Atlas of Finnish Macrolepidoptera). — Suomen Perhostutkijain Seura and Luonnontieteellinen keskusmuseo. Viestipaino, Tampere.

Karhu, K. 2002: Saaristomeren pikkuapollon esiintymien kartointi. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen moniste 9/2002.

Kontula, T., Lehtomaa, L. & Pykälä, J. 2000: Someron Rekijokilaakson maankäytön historia, kasvillisuus ja kasvisto. — Suomen ympäristö 306: 1–91.

Konvicka, M. & Kuras, T. 1999: Population structure, behaviour and selection of oviposition sites of an endangered butterfly, *Parnassius mnemosyne*, in Litovelske Pomoravi, Czech Republic. — Journal of Insect Conservation 3: 211–223.

Kuussaari, M., Heliölä, J., Pöyry, J. & Saarinen, K. 2007: Contrasting trends of butterflies preferring semi-natural grasslands, field margins and forest edges in northern Europe. — Journal of Insect Conservation 11: 351–366.

Lehtomaa, L. 2000: Varsinais-Suomen perinnemaisemat. — Alueelliset ympäristöjulkaisut 160: 1–429.

Lehtomaa, L. & Karhunen, A. 2002: Luonnon monimuotoisuuden yleissuunnitelma, Halikonjokilaakso. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen moniste 7/2002.

Luoto, M., Kuussaari, M., Rita, H., Salminen, J. & von Bonsdorff, T. 2001: Determinants of distribution and abundance in the clouded apollo butterfly: a landscape ecological approach. — Ecography 24: 601–617.

Luoto, M., Kuussaari, M. & Toivonen, T. 2002: Modelling butterfly distribution based on remote sensing data. — Journal of Biogeography 29: 1027–1037.

Luoto, M., Rekolainen, S., Aakkula, J. & Pykälä, J. 2003: Loss of plant species richness and habitat connectivity of grasslands associated with agricultural change in Finland. — Ambio 32: 447–452.

Ikonen, I. 2002: An assessment of the favourable conservation status of the Rekijoki river valley habitats. — Finnish Environment 594: 1–123.

Ikonen, I., Hagelberg, E., Lammi, A., Lundström, E., Seppälä, O. & Särnäntö, P. 2006: Halikonjoen luonnonhoidon yleissuunnitelma. — Suomen ympäristö 36/2006: 1–68.

Ikonen, I., Kauppi, J., Lammi, A., Lehtomaa, L. & Seppälä, H. 2001: Rekijokilaakson luonnonhoidon suunnitelmat. — Alueelliset ympäristöjulkaisut 231: 1–175.

Ilmonen, J., Ryttylä, T. & Alanen, A. (toim.) 2001: Luontodirektiivin kasvit ja selkärangattomat eläimet. Suomen Natura 2000 -ehdotuksen luonnontieteellinen arviointi. — Suomen ympäristö 510: 1–177.

Mayer, M. 2005: Pikkuapollon (*Parnassius mnemosyne*) palauttamisen Uudellemaalle ja kannan elinvoimaisuuden arviointi, Pro gradu -tutkielma. — Bio- ja ympäristötieteiden laitos, Helsingin yliopisto.

Megléc, E., Neve, G., Pecsénye, K. & Varga, Z. 1999: Genetic variations in space and time of *Parnassius mnemosyne* (L.) (Lepidoptera) populations in north-east Hungary: implications for conservation. — Biological Conservation 89: 251–259.

Megléc, E., Pecsénye, K., Peregovits, L. & Varga, Z. 1997a: Allozyme variation in *Parnassius mnemosyne* (L.) (Lepidoptera) populations in North-East Hungary: variation within a subspecies group. — Genetica 101: 59–66.

Megléc, E., Pecsénye, K., Peregovits, L. & Varga, Z. 1997b: Effects of population size and habitat fragmentation on the genetic variability of *Parnassius mnemosyne* populations in NE Hungary. — Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 43: 183–190.

Meier, K., Kuusemets, V., Luig, J. & Mander, U. 2005: Riparian buffer zones as elements of ecological networks: Case study on *Parnassius mnemosyne* distribution in Estonia. — Ecological Engineering 24: 531–537.

Mikkola, K. 1979: Vanishing and declining species of Finnish Lepidoptera. — Notulae Entomologicae 59: 1–9.

Mikkola, K. & Häkkinen S.-L. 1977: Minne ovat apolloperhoset hävinneet? — Suomen Luonto 1/1977.

Napolitano, M. & Descimon, H. 1994: Genetic structure of French populations of the mountain butterfly *Parnassius mnemosyne* L. (Lepidoptera: Papilionidae). — Biological Journal of the Linnean Society 53: 325–341.

Pöyry, J., Lindgren, S., Salminen, J. & Kuussaari, M. 2004: Restoration of butterfly and moth communities in semi-natural grasslands by cattle grazing. — Ecological Applications 14: 1656–1670.

Pöyry, J., Lindgren, S., Salminen, J. & Kuussaari, M. 2005: Responses of butterfly and moth species to restored cattle grazing in semi-natural grasslands. — Biological Conservation 122: 465–478.

Pöyry, J., Luoto, M., Paukkunen, J., Pykälä, J., Raatikainen, K. & Kuussaari, M. 2006: Different responses of plants and herbivore insects to a gradient of vegetation height: an indicator of

the vertebrate grazing intensity and successional age. — Oikos 115: 401–412.

Rannikko, P. 1994: Pikkuapollon (*Parnassius mnemosyne*) linjalaskenta Someron Häntälän kylän jokilaaksoissa vuonna 1994. — Julkaisemat raportti.

Salminen, J., Kuussaari, M., Luoto, M. & von Bonsdorff, T. 2001: Havaintoja pikkuapollosta (*Parnassius mnemosyne*) Somerolta ja Halikosta. — Baptria 26: 88–89.

Somerma, P. & Väisänen, R. 1994: Pikkuapollon (*Parnassius mnemosyne*) sisämaan esiintymä Someron Häntälässä. — Baptria 19: 53–59.

Toivonen, T. & Luoto, M. 2003: Landsat TM images in mapping of semi-natural grasslands and analysing of habitat pattern in an agricultural landscape in south-west Finland. — Fennia 181: 49–67.

Valtonen, T. 1960: Pikkuapollosta Somerolla ja muualla Hämeessä. — Luonnon Tutkija 64: 60–61.

Valtonen, T. & Kuusinen, J. 1961: The Macrolepidoptera of Somero (EH). — Annales Entomologici Fennici 27: 169–197.

van Swaay, C.A.M., Warren, M.S. 1999: Red data book of European butterflies (Rhopalocera). Nature and Environment 99. — Council of Europe Publishing, Strasbourg.

Vlasanek, P., Hauck, D. & Konvicka, M. 2009: Adult sex ratio in the *Parnassius mnemosyne* butterfly: effects of survival, migration, and weather. — Israel Journal of Ecology & Evolution 55: 233–252.

Vlasanek, P. & Konvicka, M. 2009: Sphragis in *Parnassius mnemosyne* (Lepidoptera: Papilionidae): male-derived insemination plugs loose efficiency with progress of female flight. — Biologia 64: 1206–1211.

Väisänen, R., Heliöväara, K. & Somerma, P. 1991: Morphological variation of *Parnassius mnemosyne* (Linnaeus) in eastern Fennoscandia (Lepidoptera, Papilionidae). — Entomologica Scandinavica 22: 353–363.

Väisänen, R. & Somerma, P. 1985: The status of *Parnassius mnemosyne* (Lepidoptera, Papilionidae) in Finland. — Notulae Entomologicae 65: 109–118.

Välimäki, P. & Itämes, J. 2003: Migration of the clouded Apollo butterfly *Parnassius mnemosyne* in a network of suitable habitats: effects of patch characteristics. — Ecography 26: 679–691.

Välimäki, P. & Itämes, J. 2005: Effects of canopy coverage on the immature stages of the Clouded apollo butterfly (*Parnassius mnemosyne* L.) with observations on larval behaviour. — Entomologica Fennica 16: 117–123.

Välimäki, P., Itämes, J. & Helminen, O. 2000: Pikkuapollon (*Parnassius mnemosyne*) esiintymisen Rauman ympäristössä vuonna 1999. — Baptria 25: 61–69.

Wahlberg, N. 1995: Täpläverkperhosien (*Melitaea cinxia*) lisääntymisbiologia. — Baptria 20: 181–187.

Wahlberg, N., Klemetti, T., Selonen, V. & Hanski, I. 2002: Metapopulation structure and movements in five species of checkerspot butterflies. — Oecologia 130: 33–43.

Warren, M.S. 1987: The ecology and conservation of the heath fritillary, *Melitaea athalia*. II. Adult population structure and mobility. — Journal of Applied Ecology 24: 483–498.

# Suomelle uusi perhoslaji *Earias vernana* (Fabricius, 1775) (Nolidae) Hankoniemen Tvärminnestä kesällä 2011

Kauko Helomaa

Kirjoittajan osoite — Author's address:

Kauko Helomaa, Gresantie 2, FI-02700 Kauniainen, erebia.helomaa@luukku.com

**P**erhostutkimusryhmä Kauko Helomaa, Kai Saloranta ja Kari Vaalamo löysi Tvärminnen valorysästä erikoisen näköisen *Earias chlorana* muistuttavan siistikuntoisen koirasperhosen 21.08.–03.09. 2011 väliseltä ajalta. Perhosen etusiipien väritys oli kuitenkin tuttuun lajiin verrattuna hailakaman vihreä ja etusiivissä oli kaksi kaarevaa poikkijuovaa. Takasiipien valkoisuus oli suunnilleen samaa luokkaa kuin *Earias chloranalla*, ehkä kuitenkin aavistuksen hailakampi ja hopeanharmaan sävyttämä. Alan kirjallisuutta tutkimalla heräsi epäily, että kyseessä olisi maalille uusi laji, venhokkasiini (Nolidae) kuuluva *Earias vernana*. Pari asiantuntijalausuntoa vahvisti määrityksen oikeaksi.

*Earias vernana* on melko helposti tunnistettava laji, jos yksilö ei ole kovin kullunut (Koch 1984, Skou 1991, Fibiger ym. 2009). Siipiväliltään lajin yksilöt vaihtelevat 18–23 millimetriin. Tuntosarvet ovat molemmilla sukupuolilla siimamaiset, ja pää valkoinen. Etusiipi terävöityy kohtalaisesti kohti kärkeä. Keskiruumiin ja etusiipien väri on valkoisenvihertävä ja siipien kärjet raikkaan vihreät. Etusiivissä on kaksi selvästi erottuvaa pohjaväriä tummempaa poikkijuovaa, joiden voimakkuus kuitenkin vaihtelee hyväkuntoisillakin yksilöillä. Siipiripset ovat vihreänvalkoiset. Takasiivet ovat kärjen vihertävyyttä lukuun ottamatta puhtaanvalkoiset, mikä erottaa sen Suomessakin

tavallisena esiintyvistä tummatakasiipisestä tammikäriäisestä (*Tortrix viridana*). Etusiipien alapinnat ovat vihertävän valkoiset ja takasiipien puhtaan valkoiset. Lajin takaruumis on alta ruskehtavanvalkoinen.

Laji on yöaktiivinen ja tulee kohtalaisesti sekä valolle että syötille. Päivisin aikuiset saattavat lepäillä ravintopuunsa rungoilla.

## Biologia

Jäljempänä esitetyt seikat lajin biologiasta on kerätty yhdistelmällä julkaistuja kirjallisuustietoja (Koch 1984, Ebert 1997, Ahola & Silvonen 2005, Fibiger ym. 2009).

**MUNA.** *Earias vernanan* munat ovat tummanruskeita, kuulamaisia ja säännöllisesti säteittäisesti kohoreunaisia. Naaras munii munat yksittäin hopeapoppelin (*Populus alba*) kärkilehtien valkonukkaiselle alapuolelle vuoroin aivan lehden keskisuonen lähelle, vuoroin lehden tyvipuolelle, monesti myös lehtisuonten lähelle. Muna-aika kestää yleensä alle viikon.

**TOUKKA.** Toukka elää saksalaisen kirjallisuuden mukaan yksinomaan hopeapoppelilla, joskin epävarmana tietona mainitaan myös haapa (*Populus tremula*) ja raita (*Salix caprea*). Etenkin esiintymisalueen pohjoisosissa vaihtoehtoiset ravintokasvit vaikuttavat hyvin epäto-

dennäköisiltä, sillä lajia tavataan leimallisesti vain kaupunkialueiden hopeapoppeli-istutusten liepeillä. Ensimmäisessä kasvuvaiheessa *E. vernana* ja *E. chlorana* -toukat on vaikea erottaa toisistaan morfologisesti. Hyvinä erona toimii *E. vernana* -toukan väriltään ruskeanlila selänpuoleinen katkoviiva, joka *E. chlorana* -toukalla on yhtenäinen. Syödessään lehtien alapuolella olevaa nukkaa toukka muodostaa pitkulaisia villamaisia hahutuvia, joita se käyttää kotelokehdon valmistuksessa. Toukka on täysikasvuiseena valkoisenharmaa, kyttyräselkäinen ja vanteranoloinen. Toukan keskijaokkeiden käsnät ovat korkeat ja jaokkeissa on mustat pisteet. Toukka elää yhteenkehrtäytyjen kärkiversojen välissä etenkin vankemmissa puissa 2–5 m korkeudella. Toukka kehittyi täysikasvuiseksi olosuhteista riippuen 3–6 viikossa. Kehityksessä voidaan erottaa kolme kasvuvaihetta, jolloin toukan ravinnonkäyttö ja kasvissa näkyvät ulkoiset merkit muuttuvat. Toisessa vaiheessa toukka alkaa kehrätä asustamia lehtiä rullalle. Kolmannessa vaiheessa toukka on täysin piilossa kehrämisesti yhteen vedettyjen kärkilehtien sisällä ja pistelee siellä ”poskeensa” lehtien sisäpintoja. Hopeapoppelivesaikoissa toukkien olemassaolon saattaakin havaita siitä, että toukkien yhteenkehräämät oksien kärkilehdet / -versot erottuvat selvästi normaaleista kärkilehdistä poikkeavina ”nippuina”.

PERTTI PAKKANEN



*Earias vernana*

*Earias chlorana*

*Tortrix viridana*

## TÄRKEIMPIÄ SIIPITUNTOMERKKEJÄ

- **Poppelivenhokas (*Earias vernana*)**  
Etusiivet pohjaväriiltään hailakan vihertävät, ulko-osistaan voimakkaamman vihreät, poikkijuovat erottuvat vaihtelevasti.
- **Kääriäisvenhokas (*Earias chlorana*)**  
Voimakkaan vihreät etusiivet lähes tasaväriset, etureuna selvästi vaalea.
- **Tammikäriäinen (*Tortrix viridana*, Tortricidae, Tortricinae)**, siivet muodoltaan tasaleveät, etusiipien etureuna vain kapealti vaalea, takasiivet kokonaan tummat.



### ***Earias vernana* (Fabricius, 1787) (Nolidae) new to Finland**

*Earias vernana* was found new to Finland. One male was caught with a light trap in N Hanko Tvärminne (664:328) 21.08.–03.09.2011. The location is ca. 200 km north of the known northernmost finding of the species, which was recorded from south-western Estonia (Pärnumaa, Kablist) in 2002. In northern Europe, the species is resident in Latvia, Lithuania and southern Sweden. At more southern latitudes it is widely distributed in central and southern Europe. If an assumption that larvae of the species feed exclusively on *Populus alba* holds true, establishment of local populations in Finland is unlikely except in some urban areas with planted *P. alba* stands like in Sweden and the Baltic countries.



### ***Earias vernana* (Fabricius, 1787) (Nolidae) ny för Finland**

*Earias vernana* är påträffad som ny för Finland. En hane fångades med ljusfälla på lokalen N Hangö Tvärminne (664:328) 21.08.–03.09.2011. Platsen ligger ca 200 km norr om artens hittills nordligaste fyndplatser i sydvästra Estland (Pärnumaa, Kablist, år 2002). I norra Europa har arten fasta förekomster i Lettland, Litauen och södra Sverige. Den är vida spridd i centrala och södra Europa. Om antagandet att larven endast lever på *Populus alba* är sant, är artens etablering i södra Finland osannolik. Undantag kan vara urbana områden med planterade *P. alba*, såsom i Sverige och Baltikum.

**KOTELO.** Täysikasvuinen toukka aloittaa kotelokehdon kehräämisen lehdelle, lehtiruodille tai nuorelle oksalle. Kotelokehto on vähemmän veneenmuotoinen (lähinnä munan- / ellipsinmuotoinen) kuin muilla venhokkailla. Kotelokehdon etuosassa sijaitsevat tavanomaiset kohtisuorassa olevat kuoriutumisuurteet. Toukka koteloituu yksi tai kaksi päivää kotelokehdon valmistumisen jälkeen. Kotelo on väriltään punaruskea ja siinä on näkyvissä violetit / vaaleansiniset raidalliset siipikuviot.

**FENOLOGIA.** Kirjallisuudessa ei ole yhteneväistä linjaa siitä, onko *E. vernana* yksi- vai kaksisukupolvinen. Aikaisemmin lajia pidettiin yksipolvisena, mutta myöhemmin lajin on todettu esiintyvän etelämpänä (Keski-Eurooppa) säännöllisesti kahtena erillisenä sukupolveina. Täällä toukkavaihe ajoittuu kevätsukupolvella (I gen.) elokuulta lokakuulle (kesäsukupolven jälkeläisiä) ja kotelossa talvehtineet aikuiset lentävät huhtikuun lopusta kesäkuun puoleen väliin. Kesäsukupolven (II gen.) toukka-aika on kesä–heinäkuu (kevätsukupolven jälkeläisiä) ja lentoaika heinäkuun puolesta välistä elokuun loppuun. Pohjoisessa laji lentäneen samanaikaisesti kuin *E. chlora* eli varsinaisesti vasta kesäkuun alusta heinäkuun loppupuolelle ja uudelleen vähälukuisempaan elokuun puolivälin tienoilta syyskuun alkuun. Suomessa elo- / syyskuun taitteessa havaittu yksilö edusti epäilemättä kesäsukupolvea..

### **Levinneisyys ja elinympäristöt**

Pohjois-Euroopassa *Earias vernana* esiintyy säännöllisesti Tanskassa, Etelä-Ruotsissa (Skou 1991) sekä pienellä alueella Liettuassa (Ivinskis 2004) ja Latviassa (Savenkov & Šulcs 2010). Lisäksi laji on tavattu poh-

joisissa kerran Lounais-Virossa (Jürivete & Öunap 2008). Eteläisimmillä leveysasteilla laji tunnetaan laajalta alueelta läntisestä Euroopasta Etelä-Venäjälle Mustanmeren ja Kaspianmeren väliselle alueelle, mutta puuttuu kuitenkin Iso-Britanniasta ja Belgiasta (Fibiger & Skule 2011).

Hopeapoppelin luontaisen esiintymisalueen ulkopuolella Pohjois-Euroopassa *Earias vernana* suosii lämpimiä paikkoja ja esiintyy lähinnä kaupunkiympäristöissä. Etelämpänä elinympäristöiksi soveltuvat kaikenlaiset hopeapoppeleita kasvavat ympäristöt, joita tyypillisesti on mm. jokien varsilla ja lämpimillä kukkuloilla. Laji ei siis liene kovin tarkka elinympäristönsä muista piirteistä, mutta yhteistä esiintymispaikoille on hopeapoppelin esiintyminen ja levinneisyyden pohjoisosissa myös niiden lämpimyyden. Toisaalta, jos laji eläisi jollakin esitetyistä vaihtoehdoista ravintokasveista, potentiaalisten elinympäristöjen kirjo laajenisi entisestään, mutta sidos hopeapoppeliin vaikuttaa turhan selvältä.

### **Pohdinta**

*Earias vernanan* lähimmät vakituiset esiintymispaikat ovat Latviassa (Savenkov & Šulcs 2010) ja sikäli lajin löytymisen Suomesta ei välttämättä ole yllättävää. Käytännössä *E. vernana* esiintyy Viron eteläpuolisessa Baltiassa monin paikoin, missä ravintokasvia on vähänkään enemmän. Laji on lisäksi havaittu kerran lähimpään Viron Pärnumaalla vuonna 2002 (Jürivete & Öunap 2008). On mahdollista, että laji olisi runsastunut Baltiassa, mikä olisi edesauttanut lajin löytymistä Suomesta. Hangossa tavatun yksilön alkuperä saattaisi olla myös Etelä-Ruotsin vakituisella esiintymisalueella. Säähavainnot tukevat Baltiassa (tai sen eteläpuolista Keski-Eurooppaa) yksilön lähtöalueena, sillä 28.08.2011 vallitsi voimakas etelä-

nen Baltian kautta Suomeen yltänyt ilmavirtaus, mutta Etelä-Ruotsi kuului tällöin laajan matalapaineen piiriin (<http://www.wetterzentrale.de/>). Lähivuodet näyttävät, jääkö Tvärminnestä saatu yksilö ainoaksi harhailijaksi vai runsastuuko laji lähialueilla siinä määrin, että useampia yksilöitä saadaan myös Suomesta. Hopeapoppeli ei esiinny Suomessa luontaisesti (ks. <http://www.luomus.fi/kasviatlas/>), mutta kaupunkiympäristöissä sitä tapaa istutettuna. Periaatteessa esimerkiksi pääkaupunkiseudulla (Espoonlahti ja Tikkurila) hopeapoppeli esiintyy samankaltaisesti kuin Latvian ja Ruotsin *E. vernana* -paikoilla ja sikäli ainakin tilapäisten kotimaisten populaatioiden syntyminen olisi mahdollista.

### **Lähteet**

- Ahola, M. & Silvonen, K. 2005: Larvae of Northern European Noctuidae. Vol 1. — KuvaSeppälä Yhtiöt Oy, Tampere, 657 s.
- Ebert, G. [Hrsg.] 1997: Die Schmetterlinge Baden-Württemberg. Band 5: Nachfalter III. — Ulmer, Stuttgart, 575 s.
- Fibiger, M., Ronkay, L., Steiner, A. & Zilli, A. 2009: Noctuidae Europaea. Vol. 11. — Entomological Press, Sorø, 504 s.
- Fibiger, M. & Skule, B. 2011: Fauna Europaea: Nolidae. — In: Karsholt, O. & Nieuwenkerken, E.J. van (toim.). Fauna Europaea: Lepidoptera, Moths. Fauna Europaea version 2.4, <http://www.faunaeur.org>
- Ivinskis, P. 2004: Lepidoptera of Lithuania: Annotated Catalogue. — Institute of Ecology of Vilnius University Publishers, Vilnius, 379 s.
- Jürivete, U. & Öunap, E. 2008: Estonian Lepidoptera. — Eesti Lepidopteroloogide Selts, Tallinn.
- Koch, M. 1984: Wir bestimmen Schmetterlinge. — Neumann Verlag, Leipzig, 792 s.
- Savenkov, N. & Šulcs, I. 2010: Latvian Lepidoptera Catalogue. 176 s.
- Skou, P. 1991: Nordens Ugler, Danmarks Dyreliv Bind 5 — Apollo Books, Stenstrup, 566 s.

# Mitä kuuluu 1970-luvun suurperhosharvinaisuuksille tänään?

Erkki M. Laasonen & Leena Laasonen

## Kirjoittajien osoite – Authors' address:

Erkki M. Laasonen & Leena Laasonen,  
Vyökätkä 9 B 13, FI-00160 Helsinki,  
laasonen@kolumbus.fi

## Johdanto

**P**erhostutkimuksen konkarit ovat monesti iltapuhteilla turinoidessaan ihmetelleet perhosfaunan tavatonta muutosta vuosikymmenien aikana. Eri-tyisesti sitä, kuinka ennen niin harvinaiset lajit ovat toinen toisensa jälkeen muuttuneet yleisiksi – etelärannikolla suorastaan erityisen yleisiksi. Ei ihme, että moneltakin taholta on noussut ajatus tarkentaa tuota ”mutua” vanhaan havaintoaineistoon tukeutuvalla tutkimuksella. Tämä artikkeli on kehitelmä aihetta käsittelevästä esitelmästä, jonka pidimme Suomen Perhostutkijain Seuran (=SPS) järjestämän Hyönteisviikonlopun yhteydessä Helsingin Vuosaaressa 20.04.2013. Artikkelin on osin esitelmää laajempi ja

yksityiskohtaisempi, koska mukana ovat myös ne osiot, jotka tuolloin ankaran ajanpuutteen vuoksi jäivät käsittelemättä.

## Havainnointimenetelmät ja perhosaineistot

Työryhmä Antti Aalto, Eero ”Hasse” Karvonen, Jaakko Karvonen, Sakari Kerppola, Erkki M. Laasonen, Leena Laasonen ja Jorma Lilja tutki perhosia 1970-luvulla laajalti Etelä-Suomessa. Ryhmä otti nimekseen ”Syndikaatti”, koska tuona aikana halukkaat tiedonantajat SPS:n kokouksissa kerättiin etukäteen lomakkeelle eikä lomakkeen ”tiedonantaja” -sarakeeseen tuollainen nimiryöppy olisi mitenkään mahtunut. Syndikaatin tuloksista on aiemmin julkaistu kaksi erillistä artikkelia koskien maalle uusia ja harvinaisia perhosia (Karvonen ym. 1979) sekä Helsingin Isosaaren lajistoa (Laasonen & Laasonen 1991).

1970-luvulla Syndikaatti kehitti perhosten etäpyynnin konseptin: koko kesäkauden jatkuvan perhostutkimuksen

automaattisin rysin satojen kilometrien päässä kotipaikkakunnalta. Syksyllä 1967 olimme Jari Kaitilan isän Pekan vieraana Virolahden kirkon koululla – Ilkka Jalas, Kalevi Kiianlinna ja muutama Syndikaatin jäsen. Viikonlopun aikana saimme neljään valorysään yhdeksän *Blepharita amicaa* (jaloruskoyökkönen) ja neljä *Macdunnoughia confusaa* (pisarametalliyökkönen). Innostuimme näistä vallan hirveästi ja päätimme jättää rysät sinne isä-Kaitilan katkottavaksi, kun kellokatkaisijaa ei ollut. Viikon välein kukin Syndikaatin jäsen kävi vuorollaan koke-massa rysät Virolahdella. Talven mittaan katkaisijaongelmakin ratkesi, nykymit-tapuun mukaan varsin kömpelöllä lait-teella. Tästä oli helppo jatkaa seuraavana vuonna läpi pyyntikauden.

Pyydyspaikkojamme olivat *Ka* Virolahdella Hämeenkylä [6714:8542 (ETRS-TM35FIN)], Hurppu [< 1 km valtakunnan rajalta (6706:8540)], Pappila kirkolla (6709:8537) ja Ala-Pihlaja (6708:8533), *N* Helsingissä Uutela [maatila, jossa Miina Äkkijyrkkä sittemmin piti suomen-



## The present status of Macrolepidoptera regarded as rarities in the 1970's

In the 1970's, a group of lepidopterologists [The Syndicate (Antti Aalto, Eero ”Hasse” Karvonen, Jaakko Karvonen, Sakari Kerppola, Erkki M. Laasonen, Leena Laasonen and Jorma Lilja)] established a concept of remote observation of moths by automatic light traps along the whole southern coast of Finland from *Ka* Virolahti to Åland Islands in the west. By reflecting this historical data to recent observations recorded in the Finnish Entomological Database (<http://hyonteiset.luomus.fi/insects/main/EntDatabase.html>), we tried to assess what has happened to Macrolepidopteran species that were considered rare in the 1970's. Majority (73 %) of the rarities of the 1970's are presently much more common or even trivial compared to their status at that time. During the preceding 40 years, rarities in the 1970's have been replaced by newcomers. As a consequence, 81 % of the present-day rarities were not acknowledged in the 1970's at all. The IUCN evaluation of threatened species focuses primarily on trends during the preceding decade, and thus tend to neglect long-term changes in the environment or population viability. Accordingly, some species are currently Red-Listed in Finland although they are apparently much more common nowadays than in the 1970's. Opposite of the above trends, many species still common in 1970's has seemingly become present-day rarities. Yet, we

stress that scarcity of old data on those species precludes detailed analysis so that firm conclusions are hardly reachable.



## Macrolepidoptera som var rariteter under 70-talet och hur deras status ser ut i dag.

Samarbetsgruppen Syndikatet – Antti Aalto, Eero ”Hasse” Karvonen, Jaakko Karvonen, Sakari Kerppola, Erkki M. Laasonen, Leena Laasonen and Jorma Lilja – utvecklade på 1970-talet ett system där man genom att utnyttja automatiska ljusfällor kunde operera på ett område som sträckte sig hundratals kilometer längs södra Finlands kust ända från Virolahti i öster till Åland i väster. 73% av de storfjärilar som vi då ansåg vara rariteter, är i dag tydligt allmän-nare eller t.o.m. mycket allmänna. Under loppet av 40 år har dessa arter ersatts av ett hundratal nya migranter, d.v.s. 81% av de mest sällsynta arterna är idag något helt annat än på 1970-talet. Utvärderingen av hotade arter – Rödlisterade arter i Finland 2010 – fokuserar på förändringarna under de senaste 10+ åren. Möjligheten att utvärdera längre tidsrymder, t.ex. 40 år, är begränsad. Många på 1970-talet vanliga arter har blivit sällsynta, men när vi saknar detaljerade uppgifter om dessa kan vi tyvärr inte ta helt tillfredsstäl-lande ställning till förändringen.

**KUVA 1.** Syndikaatin 1970-luvulla maalle uutena ilmoittamat suurperhoset:

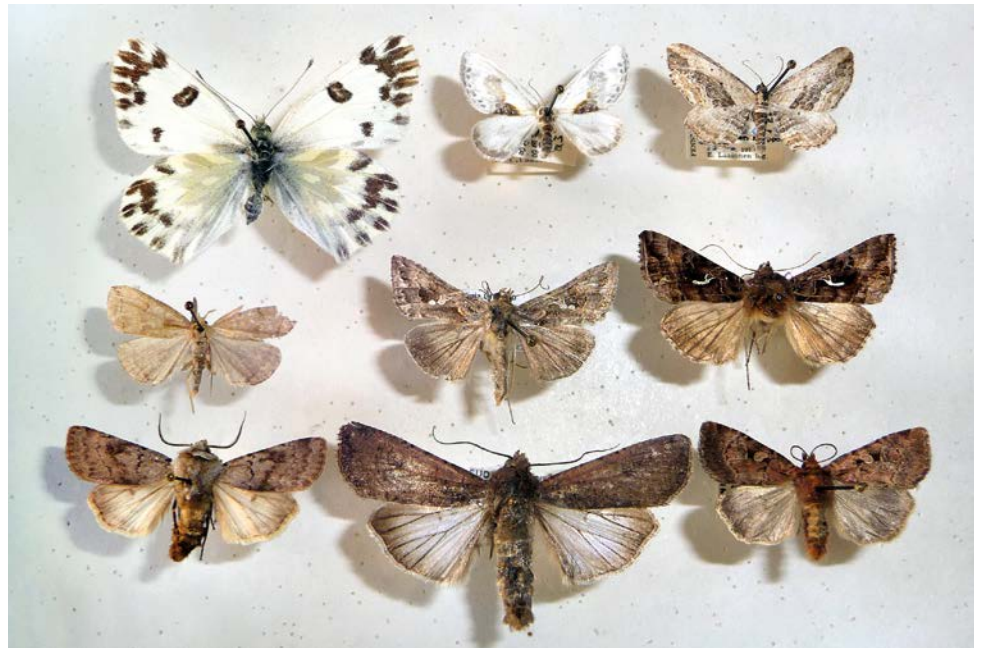
Yläriivi vasemmalta *P. chloridice*\*, *C. glaucatus* ja *H. vitalbata*\*;

Keskiriivi *H. tarsicrinalis*\* , *T. ni* ja *A. mandarina*\*;

Alarivi *A. cinerea*, *P. saucia* ja *X. collina*\*.

**FIGURE 1.** Species reported as new to Finland by the Syndicate in the 1970's.

\*) Syndikaatin 1970-luvulla tallentama yksilö. / Individual captured by the Syndicate in the 1970's.  
(Photo Leena Laasonen)



karjaansa (6675:8399)] sekä suljetut sotilassaaret Isosaari (6664:8392) ja Santahamina (6668:8390). Helsingin länsipuolella havaintopaikkamme olivat Hankoniemellä Tvärminneby (6639:8287), Täcktom (6640:8279), Bromarf [Furuvik (6638:8276)] sekä Ahvenanmaalla Föglön Overö (6680:8140), Lemlannin Apalholm (6671:8118), Maarianhaminan Ytternäs (6680:8108) ja Eckerön Storby (6699:8088).

Tähän artikkeliin koottu 1970-luvun havaintoaineisto käsittää yksinomaan valo- ja haavipyynnin tuloksia suurperhosten osalta. Muistiinpanomme pikkuperhosista olivat aikoinaan niin vähäiset, ettei mikroja tästä syystä voinut nyt kunnolla tutkia. Käytimme syöttirysiäkin, mutta niillä emme vielä 1970-luvulla näytä erityisempää saaneen. 1970-luvun ydinvuotena käytimme vuotta 1971, mutta poimimme omia havaintojamme ja muutakin tietoa ajalta 1965–1974 täydentämään harvinaisuuksien havaintoaineistoa etelärannikolta. Syndikaatin kukin jäsen kirjasi kesän mittaan kokemiskäyntinsä jälkeen jokaisen merkittävän, neulatun yksilön ja ilmoitti ne heti toisille. Perhoset jaettiin marraskuussa mahdollisimman tasan ja tästä jaosta tehtiin luettelo helpottamaan (tai vaikeuttamaan?) tulevien vuosien jakoa. Julkaisut ja omat vuotuiset muistiinpanomme muodostivat rungon, kun keräsimme listan 1970-luvulla harvinaisimpina pitämistämme 41 suurperhoslajista, joista meillä itsellämme oli havaintoja. Jaoimme nämä 41 lajia vielä kolmeen ryhmään: (1) Syndikaatin ilmoittamat maalle uudet lajit, (2) lajit joista tuolloin oli havaittu 2–7 yksilöä ja (3) lajit joista oli havaittu 10–40 yksi-

lää. 2010-luvun vertailuvuodet ovat vuodet 2008–2012, mutta tutkimuspaikkamme ovat nyt toisia ja siksi myös menetelmämme. Tämän seurauksena jouduimme turvautumaan lajien nykytilan selvittämisessä muihin lähteisiin, joista tärkein oli Luonnontieteelliseen Keskusmuseon palvelimella sijaitseva Hyönteistietokanta (<http://hyonteiset.luomus.fi/insects/main/EntDatabase.html>). Tästä ns. Virtalan tietokannasta (myöhemmin lyhennys V2013) etsimme kaikki 09.05.2013 mennessä ilmoitetut havainnot tarkasteltavista lajeista. Muutamista lajeista etsimme myös uusimmat havainnot Virtalasta vuosilta 2008–2012 (V2008–12) sekä Helsingin Hyönteisvaihtoyhdistyksen ”Pistearvot” [luettelot vuosilta 1971 (PA1971) ja 2012 (PA2012)] (Anonyymi 1971, 2012). Kaikkien näiden lähteiden ja omien nykyhavaintojemme mukaan arvioimme tarkasteltavien 1970-luvulla harvinaisina pitämiemme suurperhosten (41 lajia) harvinaisuuden 2010-luvulla seuraavalla asteikolla: hyvin harvinaiset (HH), harvinaiset (H), selvästi yleistyneet (SY) ja vielä hyvin yleiset lajit (HY). Kirjasimme myös kukin lajin mahdollisen uhanalaisuuden asteikolla erittäin uhanalainen (EN), vaarantunut (VU) ja silmälläpidettävä (NT) (Kaitila ym. 2010). Emme edes pyrkineet erottelemaan mahdollisia vaellushavaintoja kotimaista kantaa koskevista havainnoista.

Tutkimme myös lajeja, jotka 1970-luvulla olivat yleisiä, mutta joita emme tänään juuri näe. Niistä ei ole yksilökohtaisia muistiinpanoja ja siksi arvio osoittautui selvästi edellistä osiota vaikeammaksi.

## Tulokset

### Pikkuperhoset tarkastelun ulkopuolella

Pikkuperhosmuistiinpanojemme harvinaisuuden seurauksena emme pysty näitä tarkemmin analysoimaan ja lajien nykyharvinaisuuden arviointi jää näin lukijan vastuulle. Sen verran voidaan todeta, että Syndikaatti talletti 1970-luvulla ensi kerran Suomesta seuraavat pikkuperhoset: *Mompha divisella* (pihatupsukoi), *Coleophora clypeiferella* (täpläpussikoi), *Cochylimorpha alternana* (kaunokkikätkökääriäinen), *Aethes francillana* (porkkanakätkökääriäinen), *Dichrorampha cinerascens* (paahdekenttäkääriäinen), *Sciota lucipetella* (kaakonkoisa) ja *Ancylois cinnamomeana* (kanelikoisa) (Karvonen 1979).

### Monet suurperhoset runsastuneet

Syndikaatilta löytyi havaintoja noin puolesta (41 lajia) 1970-luvulla Etelä-Suomesta ilmoitetuista harvinaisista suurperhosesta (yht. 89 lajia). Näistä yhdeksän ilmoitimme tuolloin maalle uutena (Taulukko 1, Kuva 1). Näistä lajeista ainakin *Cilix glaucatus* (valkosiipi), *Agrotis cinerea* (tuhkakatkoyökkönen) ja *Pieris chloridice* (arosiinappiperhonen) ovat epäilemättä säilyneet hyvin harvinaisina (= HH), sillä niitä 40 vuoden aikana satojen jäsenten työn tuloksena on havaittu enintään neljä yksilöä lajia kohti. *Horisma vitalbatan* (luuviirumittari) ja *Trichoplusia nin* (tupsumetalliyökkönen) kohdalla uurastus on tuottanut enemmän havaintoja, mutta sil-

LAJI / SPECIES	Yksilöt (PA1971)	Yksilöt (V2013)	Pisteet (PA1971)	Pisteet (PA2012)	Arviomme v. 2013
<i>Cilix glaucatus</i> , valkosiipi	1	4	100	100	HH
<i>Agrotis cinerea</i> , tuhkakatko-yökkönen	1	5	100	100	HH
<i>Pieris chloridice</i> , arosinappiperhonen	13	15	100	100	HH
<i>Horisme vitalbata</i> , luuviirumittari	1	24	100	100	H
<i>Trichoplusia ni</i> , tupsumetalliyökkönen	4	24	90	90	H
<i>Peridroma saucia</i> , helmiäisyökkönen	1	131	100	80	SY
<i>Autographa mandarina</i> , tummavaskiyökkönen	10	2156	90	20	HY
<i>Herminia tarsicrinalis</i> , etelänkärsäyökkönen	3	2229	80	20	HY
<i>Xestia collina</i> , juomuruuniyökkönen	12	2336	80	20	HY

**TAULUKKO 1.** Syndikaatin 1970-luvulla maalle uutena ilmoittamat suurperhoset. Taulukossa on lajinimien jälkeen sarake yksilöhavainnoista vuonna 1971 pistearvoluettelon mukaan (PA1971) ja vuonna 2013 Virtalan tietokannan mukaan (V2013). Tukena ovat myös sarakkeet pistearvoista vuonna 1971 ja vuonna 2012 (PA1971 ja PA2012). Nykytilan arviointi on esitetty seuraavalla asteikolla: HH = edelleen erittäin harvinainen laji, H = edelleen harvinainen laji, SY = selvästi yleistynyt laji ja HY = nykyisin hyvin yleinen laji.

**TABLE 1.** Macrolepidopteran species reported as new to Finland in the 1970's by the Syndicate. The two columns Yksilöt (PA1971) and Yksilöt (V2013) report the number of individuals observed until 1971 and 2012, respectively. The next two columns stand for the scored rarity of the species in respective years (1971 / 2012) on a scale 1 (abundant) – 100 (extremely rare). The right column includes our assessment of species' status in 2013 (HH = a very rare species, H = a rare species, SY = a species, which has become clearly more common, and HY = a very common species).

LAJI / SPECIES	Yksilöt (PA1971)	Yksilöt (V2013)	Pisteet (PA1971)	Pisteet (PA2012)	Arviomme v. 2013	Uhanalaisuus
<i>Eublemma minutatum</i> , harmokääpiöyökkönen	7	29	80	90	H	
<i>Epirrhoe tartuensis</i> , isoraanumittari	3	35	90	90	H	EN
<i>Cucullia fraudatrix</i> , kirjokaapuyökkönen	6	88	80	80	H	NT
<i>Ipimorpha contusa</i> , poppelikärröyökkönen	2	129	80	80	SY	VU
<i>Euxoa adumbrata</i> , arohietayökkönen	2	217	80	50	SY	VU
<i>Emmelia trabealis</i> , kierto-yökkönen	5	232	80	70	SY	
<i>Heliothis armigera</i> , hukkaavaellusyökkönen	2	238	90	70	SY	
<i>Sedina buettneri</i> , pikkukalvakkayökkönen	2	261	80	60	SY	
<i>Lamprotes c-aureum</i> , kultayökkönen	7	337	80	60	SY	NT
<i>Archanara geminipuncta</i> , pilkkuruokoyökkönen	3	407	90	50	SY	NT
<i>Paradarisa consonaria</i> , laikkuharmomittari	7	1852	80	30	HY	
<i>Deltote bankiana</i> , oliivikiiltoyökkönen	2	2143	80	25	HY	
<i>Noctua comes</i> , pilkutonmorsiusyökkönen	6	6498	80	30	HY	NT

**TAULUKKO 2.** Syndikaatin tallettamat hyvin harvinaiset lajit, joita vuoteen 1971 mennessä oli ilmoitettu 2–7 yksilöä. Uhanalaisuusluokat: EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut ja NT = silmälläpidettävä (muut sarakeotsikot ja lyhenteet kuten Taulukossa 1).

**TABLE 2.** Very rare moths (only 2–7 individuals observed until 1971) caught by the Syndicate. The current Red List status as follows: EN = endangered, VU = vulnerable, NT = nearly threatened (see Table 1 for other column headings and abbreviations).

ti pidämme näitäkin lajeja edelleen harvinaisina (= H). *Peridroma saucia* (helmiäisyökkönen) vaellushavainnoita on jo yli sata ja jos uskaltaisi ennustaa: kohta paljon enemmän. Siksi annamme lajille arvion selvästi yleistynyt (= SY). Selvimmin vuosikymmenten aikaiset muutokset näkyvät taulukon kolmen alimman lajin kohdalla. Yökköslajit *Autographa mandarina* (tummavaskiyökkönen), *Herminia tarsicrinalis* (etelänkärsäyökkönen) ja *Xestia collina* (juomuruuniyökkönen) ovat runsastuneet todella reippaasti ja ovat Etelä-Suomessa nykyaikana hyvin

yleisiä (= HY).

Seuraavan harvinaisuusluokan 13 lajista oli vuoteen 1971 mennessä ilmoitettu 2–7 yksilöä (Taulukko 2). Näistä lajeista kolmea pidämme edelleen harvinaisina: *Eublemma minutatum* (harmokääpiöyökkönen), *Epirrhoe tartuensis* (isoraanumittari) ja tietysti varauksin *Cucullia fraudatrix* (kirjokaapuyökkönen). Muut tämän ryhmän lajit ovat joko selvästi yleistyneet (7 lajia) tai muuttuneet hyvin yleiseksi (3 lajia). Kolmea viimeksi tarkoitettua lajia *Paradarisa consonaria* (laikkuharmomittari), *Deltote bankiana*

(oliivikiiltoyökkönen) ja *Noctua comes* (pilkutonmorsiusyökkönen) on nykyharastajan lähes mahdoton mieltää harvinaisuuksiksi. Kuitenkin tämä lajijoukko kokonaisuudessaan sisältää kolme nykyisin uhanalaiseksi ja neljä silmälläpidettäväksi luokiteltua lajia.

Kolmannen harvinaisuusluokan 19 lajista oli vuoteen 1971 mennessä ilmoitettu havaitun 9–40 yksilöä (Taulukko 3). Kolmea lajia lukuun ottamatta [*Chortodes brevilinea* (ruskohämy-yökkönen), *Luperina zollikoferi* (kaakonpeittoyökkönen) ja *Scopula ornata* (valkolehtimitta-



LAJI / SPECIES	Yksilöt (V2013)	Pisteet (PA2012)	Arviomme v. 2013	Uhanalaisuus
<i>Chortodes brevilinea</i> , ruskohämy-yökkönen	34	90	H	VU
<i>Luperina zollikoferi</i> , kaakonpeittoyökkönen	82	90	H	
<i>Scopula ornata</i> , valkolehtimittari	82	80	H	
<i>Nycteola asiatica</i> , poppelilaahusyökkönen	262	60	SY	
<i>Mythimna turca</i> , jättiolkiyökkönen	421	50	SY	
<i>Gastropacha quercifolia</i> , pihlajanorsu	447	40	SY	
<i>Callimorpha dominula</i> , kiiltosiilikäs	452	50	SY	NT
<i>Mythimna pudorina</i> , ruso-olkiyökkönen	453	40	SY	VU
<i>Apamea anceps</i> , nummijuuriyökkönen	468	50	SY	EN
<i>Lemonia dumi</i> , maitiaiskehrääjä	542	35	SY	NT
<i>Eupithecia millefoliata</i> , ahdepikkumittari	661	40	SY	NT
<i>Eulithis pyropata</i> , tulimittari	690	30	SY	NT
<i>Hydraecia ultima</i> , hierakkayökkönen	709	50	SY	
<i>Ourapteryx sambucaria</i> , ritarimittari	757	30	SY	
<i>Cupido argiades</i> , kannussinisiipi	1493	50	SY	VU
<i>Hemithea aestivaria</i> , lehvämittari	2542	30	HY	NT
<i>Autographa excelsa</i> , idänpronssiyökkönen	3561	25	HY	
<i>Pelosia muscerda</i> , pistesiipi	5457	20	HY	
<i>Catocala fulminea</i> , keltaritariyökkönen	6943	25	HY	

**TAULUKKO 3.** Syndikaatin tallettamit harvinaiset lajit, joita vuoteen 1971 mennessä oli ilmoitettu 9–40 yksilöä (sarakeotsikot ja lyhenteet kuten Taulukoissa 1 ja 2). | **TABLE 3.** Rare moths (9–40 individuals observed until 1971) caught by the Syndicate (see Tables 1 and 2 for column headings and abbreviations).



**KUVA 2.** Esimerkkejä 1970-luvulla hyvin harvinaisina pitämistämme lajeista: *E. trabealis*, *E. tartuensis*, *D. bankiana* ja *E. adumbrata*. | **FIGURE 2.** Examples of Macrolepidopteran species considered as very rare in the 1970's. (Photo Leena Laasonen)



**KUVA 3.** Esimerkkejä lajeista, jotka ovat taantuneet 1970-luvun jälkeen: *S. simulans*, *C. tridens*, *S. ravidia* ja *O. polygona*. | **FIGURE 3.** Examples of species that have declined from the 1970's. (Photo Leena Laasonen)

ri)] tämä ryhmä sisältää vain lajeja, jotka ovat voimakkaasti yleistyneet 1970-luvun tilanteeseen verrattuna. Viimeistään tämän lajijoukon kohdalla on syytä lisätä, ettei ole suinkaan varmaa, että kaikki viime vuosikymmenenä havaitut yksilöt olisi edes kirjattu tietokantaan.

Arviomme lajien harvinaisuuden kehityksestä 1970-luvulta 2010-luvulla sai edellä esitettyjen taulukoiden tausta-aineistoihin perustuen seuraavat raja-arvot:

HH = 4–15 havaintoa, H = 24–88 havaintoa, SY = 129–1493 havaintoa ja HY = 1852–6943 (havainnot V2013 mukaan). Yhteenvedosta 1970-luvun suurperhosharvinaisuuksista tänään (Taulukko 4) käy ilmi kaksi asiaa. Mitä useampia havaintoja lajista oli vuoteen 1971 mennessä kertynyt, sitä varmemmin laji on joko selvästi yleistynyt tai tullut hyvin yleiseksi myöhemmin vuosikymmeninä. Toiseksi, puolet 1970-luvun harvinaisista lajeis-

ta on epäilyksettä yleistynyt ja neljännes nykyisellään hyvin yleisiä. Siten 73 % tarkastelemistamme lajeista on tänään kaikkea muuta kuin harvinaisia. Vertailuksi poimimme vuoden 2012 pisteluetelosta (PA2012) kaikkiaan 122 harvinaisinta Etelä-Suomen lajia ja vertasimme niitä vuoden 1971 listan (PA1971) vastaaviin lajeihin. Havaitsimme, että 101 lajia (83 %) on tänään jotain aivan muuta kuin vuonna 1971. Vuosikymmenien aika-

ASEMA 1970-LUVULLA / STATUS IN THE 1970'S	Lajimäärä / Total number of species	HH	H	SY	HY
<b>Maalle uudet lajit</b> Species reported as new to Finland in 1970's	9	3	2	1	3
<b>Hyvin harvinaiset lajit (2–7 yksilöä v. 1971 mennessä)</b> Very rare species (2–7 individuals until 1971)	13	0	3	7	3
<b>Harvinaiset lajit (9–40 yksilöä v. 1971 mennessä)</b> Rare species (9–40 individuals until 1971)	19	0	3	12	4
<b>Osuus / Percentage</b>		7 %	20 %	49 %	24 %

**TAULUKKO 4.** Syndikaatin 1970-luvulla tallettamat harvinaisuudet ja niiden jakautuminen nykytilan mukaisiin yleisyysluokkiin (ks. Taulukko 1). | **TABLE 4.** All rare species caught by the Syndicate in the 1970's divided into abundance classes based on their current status (see Table 1 for abbreviations).

LAJI / SPECIES	Yksilöt (V2013)	Arviomme v. 2013	Uhanalaisuus
<i>Chortodes brevilinea</i> , ruskohämy-yökkönen	34	H	VU
<i>Epirrhoe tartuensis</i> , isoraanumittari	35	H	EN
<i>Cucullia fraudatrix</i> , kirjokaapuyökkönen	88	H	NT
<i>Ipimorpha contusa</i> , poppelikääröyökkönen	129	SY	VU
<i>Euxoa adumbrata</i> , arohietayökkönen	217	SY	VU
<i>Lamprotes c-aureum</i> , kultayökkönen	337	SY	NT
<i>Archanara geminipuncta</i> , pilkkuruokoyökkönen	407	SY	NT
<i>Callimorpha dominula</i> , kiiltosiilikäs	452	SY	NT
<i>Mythimna pudorina</i> , ruso-olkiyökkönen	453	SY	VU
<i>Apamea anceps</i> , nummijuuriyökkönen	468	SY	EN
<i>Lemonia dumi</i> , maitiaiskehrääjä	542	SY	NT
<i>Eupithecia millefoliata</i> , ahdepikkumittari	661	SY	NT
<i>Eulithis pyropata</i> , tulimittari	690	SY	NT
<i>Cupido argiades</i> , kannussinisiipi	1493	SY	VU
<i>Hemithea aestivaria</i> , lehvämittari	2542	HY	NT
<i>Noctua comes</i> , pilkkutonmorsiusyökkönen	6498	HY	NT

**TAULUKKO 5.** 1970-luvun harvinaisten lajien nykytilanteen arviointi suhteessa niiden nykyiseen uhanalaisuuteen (ks. lyhenteet kuten Taulukossa 2). | **TABLE 5.** The current status of species considered as rarities in the 1970's in relation to their current Red List status (see Table 2 for column headings and abbreviations).

na Suomeen on työntynyt valtava määrä uusia, harvinaisia vaeltajia. Lisänä vielä muutama laji, joka on tällä välin asettunut tänne pysyvästi.

Kaikista aiemmista taulukoista poimimme vielä lajit, joilla on nykyisin jokin uhanalaismerkintä ja vertasimme sitä lajin 40-vuotiskehitykseen (Taulukko 5). Periaatteessa kotimainen laji voi olla harvinaisen, mutta silti voida ihan hyvin, ilman että sen tarvitsee olla uhanalainen. Siksi taulukon alku näyttää mielenkiintoiselta: kaikki harvinaisena pysyneet kolme kotimaista lajia ovat saaneet uhanalaismerkinnän. ”Kaikki” siksi, että muut HH- tai H-lajeista ovat vaeltajia, joita uhanalaistarkastelu ei koske. Listan keskivaiheilla SY-lajeissa luontevin selitys lienee, että uhanalaistarkastelu, joka

on tuottanut EN-, VU- ja NT-merkintöjä, ei kovin hyvin ota huomioon pitkäaikaismuutoksia, vaan keskittyy vain edeltävään vuosikymmeneen. Tämän seurauksena pitkäaikainen positiivinenkin trendi voi näyttäytyä uhanalaistarkastelussa taantumisenä. Kahta hännänhuipun HY-lajia *Hemithea aestivaria* (levhämittari) ja *Noctua comes* on paras olla selittelemättä. Ensin tullaan lujaa alas hyppyrimäkeä (= runsastutaan tosissaan) ja sitten hyppyrin nokalla on pikku nyppylä, jonka vuoksi laji saa NT merkinnän.

#### Muutamia lajeja harvinaistuneita

Jotkin lajit näyttävät mielestämme yleisrendistä poiketen harvinaistuneen (Tauluk-

ko 6). Valitettavasti vain ”mutu” kriteerillä, kun ei noista yleisistä lajeista aikoinaan tullut muistiinpanoja tehtyä. Valtaosa taulukon lajeista näyttää monella muuttujalla harvinaistumista: vähäisiä havaintomääriä vuosien 2008–2012 aikana, pistearvojen nousuja vuodesta 1971 vuoteen 2012 ja vielä eriasteisia uhanalaisluokkia. Esimerkiksi *Actebia fennica* (suomenmaayökkönen) oli 1970-luvulla selvästi kotimainen, mutta viime aikoina havaitut neljä yksilöä mahdollisesti vain satunnaisia vaeltajia tai merkkejä erittäin harvalukuisen kotimaisen kannan huippuvuosista. Taantuneiksi katsottamme lajeista *Stanfussiana simulansis-ta* (vajayökkönen) *Opigena polygonaan* (kirjomaayökkönen) ovat sellaisia, joita olemme itsekkin havainneet 0–1 yksi-

LAJI / SPECIES	Yksilöt (V2008–12)	Pisteet (PA1971)	Pisteet (PA2012)	Uhanalaisuus
<i>Actebia fennica</i> , suomenmaayökkönen	4	35	60	EN
<i>Standfussiana simulans</i> , vajayökkönen	24	25	50	NT
<i>Amphipoea crinanensis</i> , tummasekoyökkönen	34	20	40	VU
<i>Calamia tridens</i> , viheryökkönen	35	10	40	EN
<i>Opigena polygona</i> , kirjomaayökkönen	37	12	30	VU
<i>Spaelotis ravida</i> , lattamaayökkönen	38	20	35	EN
<i>Catarhoe rubidata</i> , punavaippamittari	95	30	30	
<i>Pabulatrix pabulatricula</i> , kirjojuuriyökkönen	478	6	30	NT
<i>Xestia ashworthii</i> , sinerväruuniyökkönen	595	15	15	VU

**TAULUKKO 6.** 1970-luvun yleiset lajit, joita emme 2010-luvulla ole havainneet (lyhenteet kuten Taulukoissa 1 ja 2). | **TABLE 6.** Some examples of species still common in the 1970's, but that have probably declined afterwards (see Tables 1 and 2 for column headings and abbreviations).

löä vuosittain eikä niiden kotimaisuudesta ole edelleenkaan epävarmuutta, mutta kovin harvalukuisilta ne nykyään vaikuttavat. *Catarhoe rubidata* (punavaippamittari), *Pabulatrix pabulatricula* (kirjojuuriyökkönen) ja *Xestia ashworthii* (sinerväruuniyökkönen) ovat mahdollisesti luettu mukaan taantuneiden lajien joukkoon turhaan. Itse emme ole niitä nähneet, mutta muut kyllä lajeja raportoivat etelärannikolta ja Karjalasta.

### Rauhoitettujen lajien arviointi tuskallista

1970-luvulla perhoset eivät olleet rauhoitettuja ja nykyään rauhoitettujen lajien pistearvot vaihtelivat *Euphydryas maturnan* (kirjoerkkoperhonen) 12 pisteestä *Boloria thore thoren* (purohopeatäplä) 50 pisteeseen. Miltei kaikkien lajien pistearvot olivat 12 pisteen ja 30 pisteen välillä. Yksilöiden saavutettavuutta kuvaavat vaihtopistearvot olivat siis varsin kohtuullisia eikä lajeja pidetty ollenkaan harvinaisina. Tänäpäin tilanne on varmaan ihan toinen. Hankalinta on, ettemme tiedä miten huolestuttava tai helpotettava kunkin lajin tilanne oikeasti on. Ne ovat rauhoitettuja, niitä ei seurata, eikä havaintoja kerry kuin kohdennettujen yksittäisselvitysten kautta. Tällöinkään havainnot harvoin ovat julkisia eivätkä siten saatavissa.

Perhostensuojelutoimikunta ja ympäristöviranomaiset ovat varmasti rauhoitettujen lajien seurantaan liittyvät ongelmat tahoillansa tiedostaneet. Nyt vain on keksittävä ratkaisu, jolla seuranta saataisiin käyntiin. Epäilemättä ratkaisu, joka perustuu molemminpuoliseen luottamukseen, rehelliseen havainnointityöhön ja hyvin huolelliseen raportointiin olisi löydettävissä. Lisäksi joidenkin lajien rauhoituksen perusteita tulisi miettiä uu-

delleen. Esimerkiksi *Boloria thore thore* ja *Chlorocystis v-ata* (lehtovähämittäri) ovat lajeja, joiden rauhoituksen purkuun SPS:n Perhostensuojelutoimikunta on esittänyt painavia perusteita (Kaitila ym. 2010), mutta aika näyttää miten asia etenee.

### Pohdintaa

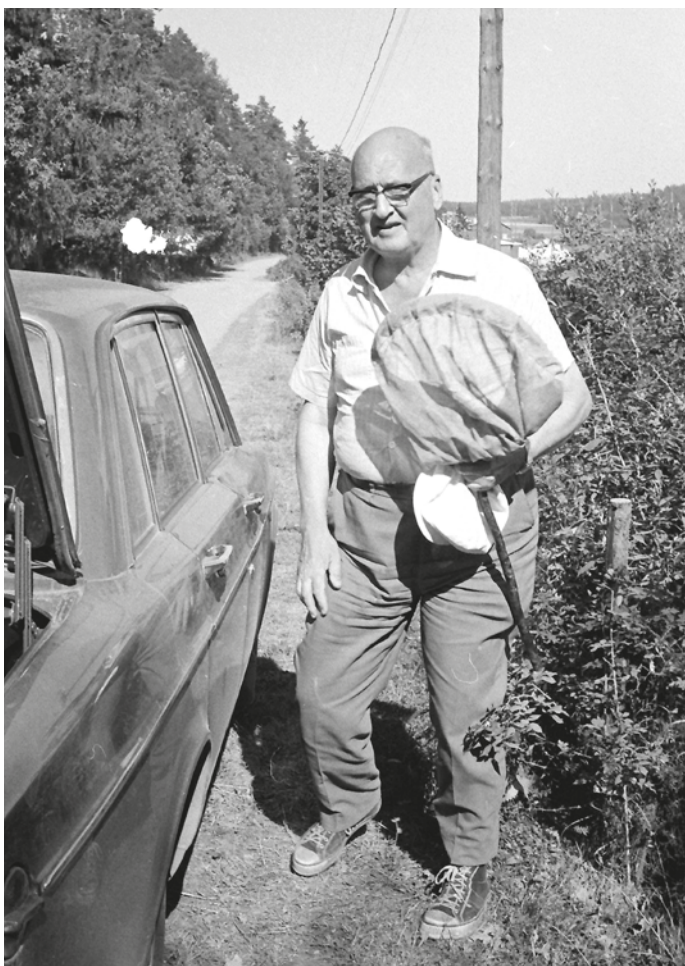
1970-luvulta poimimme vain 41 harvinaisinta lajia, koska suuremmasta määrästä lajeja ei enää ollut mahdollista saada täsmällisiä havaittuja yksilömääriä. Alun perin Matti Virtalan kehittämän hyönteistietokannan ansiosta tilanne on paljon parempi 2000-luvulla. Esikuvien puutteessa teimme tutkimuksessamme rajauksia, jotka ovat mielestämme hyvinkin jatkokehittelyn arvoisia. Nykyharvinaisuuden asteikon rajat HH/H alle 20 havaintoa tänään, H/SY alle 100 havaintoa ja SY/HY alle 1500 havaintoja ovat kaikki pitkän pohdinnan tulosta, pohdinnan johon vaikuttivat nuo muut tietolähteet: Virtala, pistearvot ja uhanalaisuusmerkintä. Silti ne jäivät subjektiivisiksi ja joku muu olisi ne ehkä asettanut toisin. Yksittäinen laji lähellä rajapintaa aiheutti aina eniten päänsärkyä. Esimerkiksi jo edellä mainittu *Cucullia fraudatrix* on epäilemättä aivan viime vuosina runsastunut, mutta ei aivan vielä ylittänyt asettamaamme ”selvästi yleistyneen” -kynnystä. Lisävaivaa syntyi myös siitä, että käyttämämme tietolähteet eivät suinkaan aina olleet yksituumaisia. Haluamme kuitenkin korostaa, että ilman muistiinpanojen vahvistusta joistain nykyisin hyvin yleisistä Etelä-Suomen lajeista olisi mahdotonta uskoa missä arvossa niitä 70-luvulla pidimme eikä yksittäisten lajien mahdolliset virhearviot muuta suurta kuvaa monien suurharvinaisuuksien yleistymisestä. Toisaalta noin puolet 1970-luvun harvi-

naisuuksista jää tämän käsittelyn ulkopuolelle, koska näistä meillä ei ole omia muistiinpanoja – emme mekään sentään kaikkea saaneet.

### Perhosharrastus on aina tarjonnut onnistumisia ja haasteita

Syndikaatin jäsenten oppi-isän ja tukijan V.J. ”Vili” Karvosen (Kuva 4) avulla opin perhostietoutta varsinkin pikuperhosista todella tehokkaasti. Kunnianosoituksena Vilille kerrottakoon tässä muisteluna *P. chloridicen* ”synty”. Heinäkuussa 1970 (30.07.) olimme koko päivän seuloneet Helsingin ruderaattirantoja valtaisan *Pieris daplidice* (sinappiperhonen) -vaelluksen keskellä. Parhaat yksilöt tulivat talteen, mutta yksilöiden laskenta tyrehtyi innon puutteeseen jossain 500 ja 1000 yksilön välillä. Karvoset – Isä-Vili, Jaakko ja Hasse – läksivät ansaitusti saunaan Siikajärvelle. Löylyssä Vili kertoi levittäneensä jo joukon perhosia, mm. yhden liidunvalkoisen ja kontrastisen yksilön. Mutta oliko se lainkaan *daplidice*? Vaatteet päälle (suihku kuulemma unohdettiin) ja vauhdilla takaisin Helsinkiin, jossa lajimääritys *P. chloridice* onnistui vaivatta. Hasse soitti meille yöllä, jolloin saatoin vahvistaa, että coll. Laasosessakin oli kaksi yksilöä talletettuna Katajanojan kärjestä. Sitten jauhettiin pitkin rantoja useita seuraavia päiviä, minkä työt ja opinnot myöten antoivat – ilman yhtäkään *P. chloridicea*. Vielä syksyllä kerättiin *Sisymbrium altissimumilta* (unkarin pernaruohto) toukkia, joista vaivatta tuli suoraan aikuisia, mutta nekin vain *P. daplidicea*.

Kaikki ei aina onnistunut ilman hankaluuksia 1970-luvullakaan. Virolahden Hurpussa saimme aikaan noottikriisin, kun neuvostorajavartijat väittivät yhteis-



## Lähteet

Anonyymi 1971: Suomen suurperhosten vaihtopisteartvot. — Helsingin Hyönteisvaihtoyhdistys, 26 s.

Anonyymi 2012: Suomen perhosten pisteartvot. — Helsingin Hyönteisvaihtoyhdistys, 54 s.

Kaitila, J.-P., Nupponen, K., Kullberg, J. & Laasonen, E. 2010: Perhoset, Lepidoptera. — *Julkaisussa* Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. — Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki, s. 430–470.

Kaitila, J.-P., Välimäki, P., Aro, H., Järkkä, J., Pakkanen, P. & Rantanen, M. 2010: Onko purohopeatäplän (*Boloria thore*) perinteinen alalajijako etelän- (ssp. *thore*) ja pohjanpurohopeatäplään (ssp. *borealis*) perusteltua Suomessa? — *Baptria* 35: 24–31.

Karvonen, J., Laasonen, E.M., Aalto, A., Kerppola, S. & Karvonen, E.V. 1979: Lepidoptera species new to Finland, caught with continuous light trapping. — *Notulae Entomologicae* 59(!): 153–158.

Laasonen, E.M. & Laasonen, L. 1991: Helsingin Isosaaren perhoset. — *Baptria* 16: 23–34.

◀ **KUVA 4.** Oppi-isämme ja tukijamme tri V.J. "Vili" Karvonen opetti meille perhostietoutta ennen kaikkea pikkuperhosista todella tehokkaasti. | **FIGURE 4.** Sharing his wide-ranging knowledge especially of Microlepidoptera upraised the late Dr. V.J. Karvonen our mentor and a person of utmost importance to Finnish lepidopterology. (Photo Pekka Pankakoski)

▼ **KUVA 5.** Käytössämme olleita autoja 1970-luvulta. Perhe Laasolla oli Morris Mini, tosin paljon vanhempaa ikäluokkaa kuin kuvassa ja Lada (Photos Kati Laasonen); Karvosilla Plymouth Valiant ja Volvo (Photos Pekka Pankakoski). | **FIGURE 5.** Cars (Morris Mini, Lada, Plymouth Valiant, Volvo) we used in the 1970's.

neuvotteluissa suomalaisten kanssa, että heidän öisiä toimiaan vakoillaan täältä valonheittäjien avulla. Suomen rajavartijat puolestaan osoittivat kiitettävää ryhtiä, kun he päättivät leikkiä edes sen verran itsenäistä ja suvereenia Suomea, että antoivat valojemme palaa. Mutta jos naapurit keksivät valittaa ylempään instanssiin, niin sitten meille kuulemma tulee lähtö. No, lähtö tuli mutta ihan muista syistä. Sähkölinja sinne niemeen pariin taloon ja rajavartiostoon oli tosi kurja. Kun kellokatkaisija sytytti neljä 160 watin sekavalorysää, niin maidonjäähdytysjärjestelmä navetassa kaatui ja mikä pahinta, televisiokin meni ihan viiruille. Eihän siinä muu auttanut kuin lopettaa. Tuon ajan kellokatkaisijat olivat kenkä-

laatikkoa suurempia, mekaanisia rohoja. Avastamattamme panimme katkaisijan Hangon Täcktomissa maatilkan sisäin. Katkaisijaan ilmeisesti kehitettiin staattista sähköä ja kolmessa viikossa se keräsi kuivunutta kanankakkapölyä ja untuvanhitusia niin, että käynti kerta kaikkiaan tukehtui. Siinä sitten putsattiin kymmenen hammersattaan joka ikinen hammas ja aikaa meni ainakin neljä tuntia. Arvasitte aivan oikein: putsattiin hammasharjalla! Kanalan ulkoseinällä katkaisija kyllä toimi.

Valtatiet 1970-luvulla olivat mitä olivat. Virolahdelle mentiin Porvoon, Loviisan ja Haminan keskustain lävitse ja Hankoniemelle Nummenkylän ja Lohjan keskustan kautta. Onneksi nopeusrajoituk-

sia pääteillä ei ollut, joten ajoittain mentiin tosi kovaa (Kuva 5). Alkuasukkaiden viihtyvyyteen saattoi joskus kuitenkin tulla säröjä. Varsinkin silloin, kun ajoimme Porvoon keskustan läpi klo 3 yöllä Ladalla katkinaisin pakoputkin.

## Kiitokset

Kiitokset ennen kaikkea Syndikaatin jäsenille, joiden työhön tämä artikkeli nojaa. Kiitokset myös Suomen Perhostukijain Seuran toiminnanjohtajalle Jari Kaittilalle ja Hyönteisviikonlopun suunnitteluryhmälle kutsusta tulla esitelmöimään Hyönteisviikonloppuun 20.–21.04. 2013. Kiitämme dipl.ins. Pekka Pankakoskea vanhojen kuvien lainaamisesta.



Pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*)  
JEROEN VAN DER KOOIJ  
Matarakiitäjä (*Hyles gallii*)  
TIMO LEHTO



# Kaikuluotausta karkuun sydän syrjällään, korvat kyljillään — juttua perhosten kuuloelimistä



*Kirjoittajan osoite – Author's address:*

Maria Heikkilä, Otsolahdentie 7 A 7, 02210  
Espoo, maria.heikkila@helsinki.fi

**Y**össä odottaa vaara, joka on kuultava ennen kuin on liian myöhäistä. Se on lepakko, joka saalistaa hämärässä perhosia kaikuluotausmenetelmällä. Lepakoista tällä tavoin saalistavat vain pienlepakot (Microchiroptera). Ne päästävät korkeataajuisia äänipulsseja, jotka heijastuessaan esteistä ja palatessaan lepakon luokse, auttavat tätä suunnistamaan hä-

märässä ympäristössä ja arvioimaan lentävien saalishyönteisten sijaintia, kokoa ja muotoa. Ihmiskorvalle lepakon ääntely on liian korkeaa, mutta perhosten lisäksi useiden muiden hyönteisten tiedetään kykenevän kuulemaan sitä (Conner & Corcoran 2012).

Fossiiliaineiston perusteella perhosten on päätelty olevan noin 200 miljoonaa vuotta vanha hyönteisryhmä. Lepakot ilmestyivät vasta myöhemmin; vanhimmat fossiilit ovat noin 50–60 miljoonan vuoden takaa. Tällöin perhoset joutuivat kohtaamaan uuden pedon, joka aseena oli näkökyvyn sijasta ääni (Grimaldi & Engel 2004). Todennäköisesti perhosten kuuloelimet

ovatkin kehittyneet juuri paineesta pystyvä pakenemaan saalistavaa petoa. Kuuloelimiä on etupäässä yöaktiivisilla perhosilla, ja ne ovat nimenomaan herkkiä korkeille taajuuksille (yli 20 kHz). Tutkimuksissa on huomattu perhosten kykenevän kuulemaan lepakon päästämää ääntä jopa 100 metrin päähän. Havaittuaan äänen ne saattavat tehdä huimiakin väistöliikkeitä tai pudottautua maahan (Miller & Surlykke 2001).

Valtaosa perhosista ja niiden toukista reagoi äänialtoihin esimerkiksi tunkarvojen tai -sarvien värähtäessä, mutta osalla aikuisvaiheen perhosista on myös varsinaisia kuuloelimiä joko siivissä,



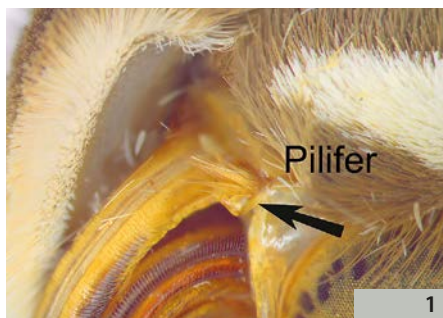
## Auditory organs of Lepidoptera

When the first bats evolved at least about 50–60 million years ago, moths faced a new predator, which used ultrasound instead of vision to hunt. It is presumed that it is precisely to evade the attacks of bats that hearing organs evolved several times independently in Lepidoptera. Hearing organs are especially common in macrolepidoptera and can be found on the thorax (e.g. in Noctuoidea), the abdomen (e.g. Geometroidea, Pyraloidea, Dudgeonidae in Cossioidea, Drepanidae and Axiidae and possibly also harmaclonine Tineidae), the base of the wings (e.g. Papilionoidea, Thyridoidea), or on the head (certain hawkmoths). An evolutionary arms race between Lepidoptera and bats seems evident; moths developing survival methods, including better hearing and avoidance strategies, and bats trying to overcome these means by varying the frequency and intensity of their ultrasonic hunting calls. In some Lepidoptera, hearing organs have evolved a secondary adaptation and play a role in courtship communication.



## Hörselorgan hos fjärilar

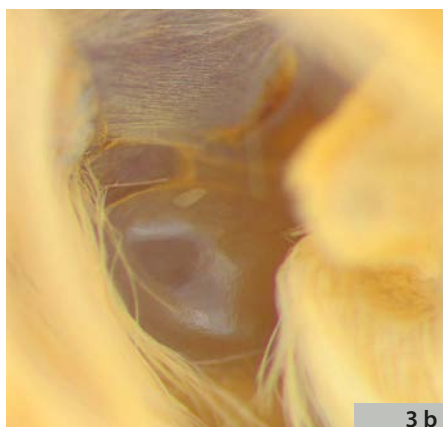
Då de första fladdermössen utvecklades för åtminstone ca 50–60 miljoner år sedan mötte fjärilarna en ny predator som använde ultraljud istället för synen vid jakt. Man har antagit att det är specifikt för att undkomma attacker från fladdermöss som hörselorgan hos fjärilar utvecklats flera gånger oberoende av varandra under evolutionens gång. Hörselorgan är speciellt vanliga hos Macrolepidoptera och finns på thorax (t.ex. hos Noctuoidea), på abdomen (t.ex. Geometroidea, Pyraloidea, Dudgeonidae inom Cossioidea, Drepanidae och Axiidae och möjligen också Harmacloninae inom Tineidae), vid vingbasen (t.ex. Papilionoidea, Thyridoidea) eller på huvudet (vissa svärmare). En kapprustning verkar ha ägt rum mellan fjärilar och fladdermöss; nattfjärilar har utvecklat överlevnadsmetoder, såsom bättre hörsel och flyktstrategier, medan fladdermössen har försökt kringgå försvarsmetoderna genom att variera frekvens och intensitet hos de ultraljud de använder vid jakt. Hos vissa fjärilar har hörselorganen genomgått ytterligare en anpassning så att de används vid kommunikationen i parningspelet.



**KUVA 1.** Lähikuva matarakittäjän (*Hyles gallii*) kuuloelimenä toimivasta piliferistä ja muuntuneesta huulirihmasta. Ääniaallot aiheuttavat pullistuneen ja imukärsän puoleiselta pinnalta kaljun huulirihman värinää, joka välittyy piliferin aistinsoluihin. Toinen huulirihmoista on poistettu näkyvyyden parantamiseksi.

**KUVA 2.** Täpläperhosilla (Nymphalidae) on etusiiven vatsapuolella rakenne (Vogelin elin), joka toimii kuuloelimenä. Rakenne ei ole näin selvä useimmilla täpläperhosilla, mutta tällä *Morpho achilles*-yksilöllä se erottuu hyvin.

**KUVA 3 a & b.** Yökkösmäisillä perhosilla kuuloelimet ovat keskiruumiissa. Kuvassa rahayökkönen *Polychrysis moneta*.



keski- tai takaruumiissa. Tällaisissa kuuloelimissä on tympanaalikalvo, joka on yleensä läpinäkyvä ja joustava ohut tärykalvomainen elin ilman täyttämän ontelon päällä. Kalvon värähtely välittyy kuuloelimen aistinsoluihin ja niiden kautta hyönteisen aivoihin, jossa kuuloaistimus muodostuu (Minet & Surlykke 2003). Näiden lisäksi perhosilla saattaa olla muualla ruumiissaan hieman toisenlaisia ääneen reagoivia rakenteita. Esimerkiksi eräillä kiitäjillä (mm. *Hyles* ja *Acherontia*-suvut) erilaistuneet huulirihmat yhdessä imukärsän molemmiin puoliin sijaitsevien piliferien kanssa pystyvät aistimaan ääntä (kuva 1.) (Göpfert ym. 2002). Täpläperhosilla (Nymphalidae) puolestaan on kahta alaheimoa lukuun ottamatta etusiiven (joskus myös takasiiven) tyvellä rakenne, joka sisältää äänelle herkkiä aistinsoluja (kuva 2.) (Ribarič & Gogala 1996; Minet & Surlykke 2003).

Mitä suurempi hyönteinen, sitä paremmin kaikuluotaussignaalit siihen osuvat. Kuuloelimiä onkin erityisesti niin sanotuilla suurperhosilla, vaikka lepakoille kelpaavat pienemmätkin saaliit (syöhän yksi lepako jopa 2700 hyttystä yössä). Lepakon ravintona makroperhoset ovat tietenkin aivan omassa luokassaan ja sellaisen satuttua tutkaan on lepakon ilman muuta tartuttava tilaisuuteen. Tämä herkullisuus aiheuttaaakin yöaktiivisille makroille erityisiä paineita ja siksi kuuloelimet ovat niille elintärkeitä (Rydell & Young 2002).

Kuuloelinten sijainnista perhosen ruumissa sekä niiden rakenteesta on pystytty päättämään, että ne eivät polveudu samasta kantamuodosta vaan kuuloelimiä on kehittynyt itsenäisesti useaan kertaan perhosten evoluutiohistorian aikana. Perhosten sukupuoli on vielä osin selvittämättä ja on vaikea sanoa kuinka moneen kertaan tällainen itsenäinen kehittyminen on tapahtunut (Kristensen 2012). Joka tapauksessa ääntä havaitsevia rakenteita on perhosille muodostunut ilmeisesti useampaan kertaan kuin millekään muulle hyönteisryhmälle (Surlykke ym. 2003).

Tunnetuimmat esimerkit varsinaiset kuuloelimet omaavista perhosista lienevät yöökkösmäiset (Noctuoidea) ja mittarimaiset (Geometroidea) perhoset. Yökkösmäisillä perhosilla kuuloelimet sijaitsevat keskiruumiissa (kuva 3.), kun taas mittarimaisilla ne ovat takaruumiin tyvellä (kuva 4.). Yleensä perhosten kuuloelimet ovat molemmilla sukupuolilla samanlaiset, mutta mittarimaisien perhosten yläheimon kuuluvan Uraniidae-heimon perhosilla koiraiden ja naaraiden kuuloelinten sijainti ja rakenne poikkeavat toisistaan (Minet & Surlykke 2003).

Koisamaisilla perhosilla (Pyraloidea) kuuloelimet ovat myös takaruumiin tyvellä. Kuuloelimiä tämän ryhmän perhosilla on kahta tyyppiä, jonka perusteella ne jaetaan kahteen eri heimoon (Pyralidae ja Crambidae). Takaruumiissa olevia kuuloelimiä on löydetty niin ikään sirppisiiviltä (Drepanidae) sekä samaan yläheimoon kuuluvan Cimeliidae-heimon perhosilta. Lisäksi Harmacloninae-alaheimon aitokoilta (Tineidae) sekä puuntuhojajamaisiin perhosiin (Cossoidea) sijoitetulla Dudgeonidae-heimon perhosilta on takaruumissa rakenteita, joilla on mahdollisesti rooli kuuloaistimuksen muodostumisessa (Minet & Surlykke 2003).

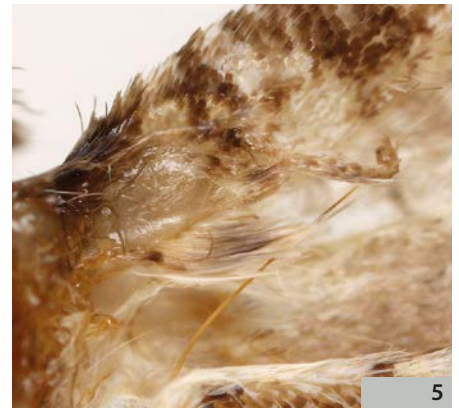
Etusiiven alapuolella sijaitsevia kuuloelimiä on puolestaan neotrooppisilla alueilla elävien päiväperhosten ja paksupäiden sukulaisilla, yöaktiivisilla Hedyliidea-heimon perhosilla (Yack ym. 2007) sekä ainakin osalla Thyrididae-heimon perhosista (johon kuuluu myös mm. jo Karjalan kannakselta tavattava Keski- ja Etelä-Euroopan laji *Thyris fenestrella*). Nämä kuuloelimet voi nähdä etusiiven alapuolella siipisuonen tyven pullistumana (kuva 5.), mutta tarkemmalta rakenteeltaan hedyliidien ja thyridiiden kuuloelimet kuitenkin poikkeavat toisistaan (Minet & Surlykke 2003).

Perhosten ja lepakoiden välillä on evoluution kulussa tapahtunut kilpavarustelua, perhosten pyrkiessä välttelemään saalistajia ja lepakoiden yrittäessä parantaa taktiikkaansa saaliin kiinnisaamiseksi. Eräät perhoslajit pystyvät hämäämään lepakkoa päästämällä itse häiritsevää ääntä, minkä tuloksena lepakon hyökkäys menee perhosen eduksi ratkaisevasti harhaan. Siilikkäät (Arctiinae: Erebiidae) esimerkiksi tekevät ääntä keskiruumiista löytyvillä elimillä, kiitäjät (Sphingidae) taas striduloimalla eli hankaamalla mm. genitaalien sivulämssiä. Päästämällä itse ääntä perhoset voivat myös varoittaa lepakkoa omasta myrkyllisyydestään tai vain aiheuttaa hetkellistä hämmennystä, jonka aikana ehtii paeta (Miller & Surlykke 2001; Rydell & Young 2002).

Kuurojen perhosten mahdollisuuksia paeta lepakoiden saalistusta parantaa, jos välttelee lentämistä tai lentää matalalla tiheän kasvillisuuden seassa. Lentokyvottomänä tuskin myöskään osuu lepakon reitille. Jos täytyy lentää, kannatta se tehdä sellaiseen aikaan päivästä, jolloin lepakot eivät ole aktiivisimmillaan tai vasta sitten kun ne talvehtivat. Samaten eläminen alueilla, joilla lepakota ei esiinny, kuten arktisilla alueilla tai kaukaisilla saarilla, on melko varma keino. Perhoselle on myös eduksi, jos se on myrkyllinen,

**KUVA 4.** Koivumittarilla (*Biston betularius*), kuten muillakin mittareilla, on kuuloelin takaruumiin tyvellä. Kuvan yksilö on käsitelty kaliumhydroksidiliuoksessa ja suomet harjattu pois. Takaruumiin kitiinikuoren läpi erottuu täryntelo.

**KUVA 5.** Kuuloelin siivessä. Kuvassa *Macrosoma semiermis* (Hedyliidae) -koiraan siipi alapuolelta kuvattuna. Kuuloelin on havaittavissa siipisuonen pullistumana aivan etu- ja takasiipeä toisissaan kiinnipitävien sukamaisen frenulumin ja koukkumaisen retinaculumin vieressä.



pahanmakuinen tai lento on kiemurtelevaa ja epäsäännöllistä (Rydell & Young 2002; Conner & Corcoran 2012). Sellaistakin on esitetty, että kiitäjien jalkojen erittäin terävät ja kunnioitettavan kokoiset kannukset toimisivat keinona pistellä ahdistelevaa saalistajaa. Joidenkin perhosten mukkea karvapeite puolestaan huonontaisi äänen heijastumista siitä takaisin lepakon korviin.

Lepakoillekin on evoluution kulussa kehittynyt keinoja vastaiskuun. Jotkut lepakot pyrkivät päästämään kaikuluotauksääniä taajuuksilla, joita perhoset eivät kuule (Conner & Corcoran 2012). Hyökkäyksen loppuvaiheessa hyönteisiä saalistavat lepakot lyhentävät äänipulssiensa pituutta lisäten kuitenkin niiden määrää lajistusta riippuen jopa sadasta kahteen sataan pulssiin sekunnissa. Tämän loppusurinan mahdollistavat lepakon uskomattoman nopeat kurkunpään lihakset ja peto saa nopeasti päivitettyä tietoa saaliin sijainnista. Osa lepakoista pystyy vielä surinan lopuksi laajentamaan kaikuluotauksen kattavaa aluetta (äänikeilaa) äänipulssien päätaajuutta madaltamalla. Tämän arvelaan kehittyneen nimenomaan keinoksi pystyä paremmin seuraamaan kuuloelimiä varustettujen hyönteisten väistörytiksiä (Ratcliffe ym. 2013).

Perhosissa on niin lajien kuin ylempien ryhmien välillä eroja siinä, kuinka voimakasta ja minkä taajuista ääntä ne kuulevat. Myös mitä monimuotoisempi on alueen lepakkolajisto, sitä laajempaa skaalaa alueen perhoset kuulevat. Trooppisten alueiden perhoslajit ovatkin yleensä kuuloaistiltaan herkempiä ja laajempialaisia kuin lauhkeiden alueiden toverinsa (Minet & Surlykke 2003). Sellaisilla alueilla, joilla lepakkoja ei luonnostaan esiinny, on perhosten kuuloelinten kyky reagoida ultraääneen heikentynyt. Näin on myös eräillä päiväaktiivisilla (esimerkiksi koivuntytöperhosella *Archiearis parthenias*) sekä lentokyvyttömällä perhosilla (esimerkiksi huhtimittari *Agriopis marginaria*), joilta löytyy kuuloelimet. Täydellinen kuu-

loelinten surkastuminen tai katoaminen on kuitenkin ilmeisesti harvinaista, vaikka kuuloaisti ei olisikaan enää kovin hyvä (Rydell & Young 2002).

Varmuutta siitä, mihin päiväperhoset kuuloelimiään tarvitsevat ei ole, mutta ainakin osan vielä auringonlaskun aikaan lentävistä päiväperhosista, erityisesti heinäperhoset (Satyrinae), on huomattu kuulevan lepakoiden ultraääntä ja reagoivan siihen väistöliikkein (Rydell ym. 2003). Kuulolle on kuitenkin kehittynyt muitakin funktioita kuin saalistajan välttely, esimerkiksi vastakkaisen sukupuolen houkuttelukutsun kuuleminen. Muun muassa eräät villakaskoiraat (Lymantriinae: Erebiidae) päästävät ultraääntä, jonka naaras kuulee. Kyky kuulla ja päästää ”lemmenkutsuja” on myös joillain siilikäillä (Arctiinae: Erebiidae), yökkösillä (Noctuidae), koisilla (Pyrilidae), kiitäjillä (Sphingidae) sekä mittareilla (Geometridae), ja lienee kehittynyt kyvystä erottaa lepakoiden kaikuluotauksignaalit (Conner 1999).

Lopuksi kerrottakoon, että perhosten kuuloelimiä löisi punkkeja, jotka voivat tuhota koko kuuloelimen. Nämä punkit eivät kuitenkaan koskaan iske molempiin korviin, ja näin säästävät perhosen kyvyn paeta saalistajiaan, mikä tietenkin on toisessa korvassa loisivalle punkillekin kovin edullista (Minet & Surlykke 2003).



Ps. Luonnontieteellisellä keskusmuseolla lepakoiden salaista maailmaa esittelevä näyttely jatkuu 29.12.2013 saakka.

Lisätietoa pääsylippujen hinnoista ja aukioloajoista: [www.luomus.fi/museo](http://www.luomus.fi/museo)



## Lähteet:

Conner, W.E. 1999: 'Un chant d'appel amoureux': acoustic communication in moths. — *Journal of Experimental Biology* 202: 1711–1723.

Conner, W.E. & Corcoran, A.J. 2012: Sound strategies: the 65-million-year-old battle between bats and insects. — *Annual Review of Entomology* 57: 21–39.

Grimaldi, D. & Engel, M.S. 2004: The Amphimesenoptera: The Caddis-flies and Lepidoptera. — *Teoksessa*: Grimaldi, D. & Engel, M.S. (toim.), *Evolution of the Insects*: 548–606. Cambridge University Press, Cambridge.

Göpfert, M.C., Surlykke, A. & Wasserthal, L.T. 2002: Tympanal and atympanal “mouth-ears” in hawkmoths (Sphingidae). — *Proceedings of the Royal Society B — Biological Sciences* 269: 89–95.

Kristensen, N.P. 2012: Molecular phylogenies, morphological homologies and the evolution of moth ‘ears’. — *Systematic Entomology* 37: 237–239.

Miller, L.A. & Surlykke, A. 2001: How some insects detect and avoid being eaten by bats: tactics and counter-tactics of prey and predator. — *BioScience* 51: 570–581.

Minet, J. & Surlykke, A. 2003: Auditory and sound producing organs. — *Teoksessa*: Kristensen, N.P. (toim.), *Lepidoptera, moths and butterflies. Volume 2: Morphology, Physiology, and Development*: 289–323. Walter de Gruyter GmbH & Co. KG, Berlin.

Ratcliffe, J.M., Elemans C.P.H., Jakobsen, L. & Surlykke, A. 2013: How the bat got its buzz. — *Biology Letters* 9: 2012–1031. <http://dx.doi.org/10.1098/rsbl.2012.1031>

Ribarič, D. & Gogala, M. 1996: Acoustic behaviour of some butterfly species of the genus *Erebia* (Lepidoptera: Satyridae). — *Acta Entomologica Slovenica* 4(1): 5–12.

Rydell, J. & Young, M.R. 2002: The Ecology and Evolution of Lepidopteran Defences against Bats. — *Teoksessa*: Emmet, A.M. & Langmaid, J.R. (toim.), *The Moths and Butterflies of Great Britain and Ireland. Volume 4 (Part I)*: 11–41. Harley Books, Colchester, Essex.

Rydell, J., Kaerma, S., Hedelin, H. & Skals, N. 2003: Evasive response to ultrasound by the crepuscular butterfly *Manataria maculata*. — *Naturwissenschaften* 90: 80–83.

Surlykke, A. Yack, J.E., Spence, A.J. & Hasenfuss, I. 2003: Hearing in hooktip moths (Drepanidae: Lepidoptera). — *The Journal of Experimental Biology* 206: 2653–2663.

Yack, J.E. Kalko, E.K.V. & Surlykke, A. 2007: Neuroethology of ultrasonic hearing in nocturnal butterflies (Hedyloidea). *Journal of Comparative Physiology A*. 193: 577–590.

