



Etelä-Karjalan Allergia-
ja Ympäristöinstituutti

25 vuotta päiväperhosseuranta Etelä-Karjalassa

Joutsenon linjalaskennan tulokset ja olosuhteiden sekä ympäristön muutokset 1991–2015

Juha Jantunen, Kimmo Saarinen



25 vuotta päiväperhosseuranta Etelä-Karjalassa

Joutsenon linjalaskennan tulokset ja olosuhteiden sekä ympäristön muutokset 1991–2015

Juha Jantunen, Kimmo Saarinen

Etelä-Karjalan Allergia- ja Ympäristöinstituutti

Tiivistelmä

Lappeenrannassa Joutsenon Korvenkylässä sijaitsevaa 2,7 km pitkää päiväperhoslinjaa on kierretty säännöllisesti 25 vuoden ajan. Linja on laskettu sään salliessa kerran viikossa huhtitoukokuun vaihteesta syyskuun loppuun. Vuosina 1991–2015 laskentoja on tehty yhteensä 559, joissa on havaittu päiväperhosia 66 lajia ja 33 790 yksilöä. 2000-luvulla uusia lajeja on havaittu kymmenen, joista peltovirnaperhonen (*Leptidea juvernica*) ja karttaperhonen (*Araschnia levana*) nousivat jo viidenneksi ja kuudenneksi runsaimmiksi lajeiksi vuonna 2015.

Ensimmäisen (1991–2000) ja viimeisen kymmenen vuoden laskentajakson (2006–2015) välillä vuotuinen lajimäärä on noussut 5 % (40–42) ja yksilömäärä 33 % (1 116–1 489). Samaan aikaan lämpötila on noussut 0,9 astetta laskentojen aikana tehtyjen mittausten sekä laskentakuukausien keskilämpötilojen perusteella. Lämpötila osoittautui myös tärkeimmäksi yksittäisen laskennan perhosmäärään vaikuttavaksi tekijäksi. Aurinkoisuudella vastaavaa vaikutusta ei todettu, joskin kaikki laskennat on tehty suhteellisen aurinkoisessa säässä.

Linjan 11 laskentalohkoa ryhmiteltiin 1990-luvulla neljään elinympäristötyyppiin. Näistä selvimmän on muuttunut mäntymetsän lohkokoryhmä, jossa metsää on avohakattu ja alueelle on raivattu maa-ainesten varastointikenttä. Monet laskennan aikana vähentyneistä päiväperhoslajeista olivat tämän lohkokoryhmän lajeja, kuten pursuhopeatäplä (*Boloria euphrosyne*) ja metsäpapurikko (*Lasiommata petropolitana*). Yli puolet linjalla havaituista lajeista on kuitenkin runsastunut. Näiden joukossa on mm. heinikkoisten joutomaiden yleisiä lajeja, kuten idänniittysilmä (*Coenonympha glycerion*), tesmaperhonen (*Aphantopus hyperantus*) ja lauhahiipijä (*Thymelicus lineola*).

Laskentojen perusteella päiväperhosten lennon alku on aikaistunut keskimäärin kolmella päivällä. Alkukesän lajeilla lentokausi oli varhaistunut enemmän (0,8 viikkoa) kuin loppukesän lajeilla (0,1 viikko). Kuukauden keskilämpötilojen perusteella lämpötila oli noussut eniten toukokuussa (1,3 astetta). Toisen sukupolven yksilöitä ei kuitenkaan havaittu merkittävästi enemmän viimeisellä kymmenen vuoden jaksolla.

Lappeenranta, helmikuu 2016

ISSN : 1237–1807

ISBN : 978–952–5156–70–6

Etelä-Karjalan Allergia- ja Ympäristöinstituutti

Lääkäritie 15, 55330 Tiuruniemi

all.env@inst.inet.fi

www.ekay.net

Jantunen J, Saarinen K. (2016)

25 vuotta päiväperhosseuranta Etelä-Karjalassa –

Joutsenon linjalaskennan tulokset ja olosuhteiden sekä ympäristön muutokset 1991–2015

Etelä-Karjalan Allergia- ja Ympäristöinstituutti. Lappeenranta.

Sisällys

1 Johdanto	4
2 Menetelmät	5
Tutkimusympäristö ja sen muutokset	5
Perhosten linjalaskenta	7
Aineiston käsittely	8
3 Perhoset, sää ja laskentaolosuhteet	9
4 Uudet ja vuosittain havaitut lajit	13
5 Olosuhteiden vaikutus perhosten määriin	15
6 Ensimmäisen ja viimeisen kymmenen vuoden jaksojen vertailu	17
Muutokset yksilömäärissä ja havaintovuosissa	17
Lohkoryhmien lajit.....	20
Muutokset lentoajoissa.....	22
Toisen sukupolven havainnot.....	25
7 Pohdinta	27
Kirjallisuus.....	30
Liite 1. Laskentalinjan lohkoilta kirjatut ympäristömuutokset.....	31
Liite 2. Lappeenrannan Korvenkylän päiväperhoslinjan laji- ja yksilömäärät vuosina 1991–2015.....	33
Liite 3. Lappeenrannan Korvenkylän päiväperhoslinjan viikoittaiset laji- ja yksilömäärät (viikkosummat 1991–2015).	35

1 Johdanto

Lappeenrannan Korvenkylässä sijaitseva päiväperhoslinja on kierretty kerran viikossa vuodesta 1991 lähtien. Vuoden ensimmäiset kierrokset peltoaluetta kiertävällä 2,7 km pituisella linjalla on tehty huhti-toukokuun vaihteessa ja kesän viimeiset laskennat syyskuun lopussa. Jos sää on sallinut, vuodessa on tehty 23 laskentaa. 25 vuoden aikana linja on kierretty kaikkiaan 559 kertaa, josta kävelymatkaa on kertynyt 1 532 kilometriä.

Joutsenon laskentalinja on yksi Pohjoismaiden vanhimmista päiväperhosten seurantaan käytetyistä va-kiolinjoista (Marttila & Saarinen 1999). Pitkä laskentahistoria lisää kertyneen aineiston arvoa, sillä 25 vuoden aikana Suomen hyönteislajistossa on ehtinyt tapahtua paljon. Monet muutoksista ovat tapahtuneet vasta 2000-luvulla. Sen alkuvuosikymmenellä Suomesta havaittiin peräti viisi uutta päiväperhoslajia (Saarinen & Jantunen 2013), ensimmäisenä peltovirnaperhonen (*Leptidea juvernica*, 2000), sitten pikkuhäiveperhonen (*Apatura ilia*, 2000), kuusamaperhonen (*Limenitis camilla*, 2003) ja vuorisinappiperhonen (*Pieris callidice*, 2004) sekä viimeisimpänä tummakultasiipi (*Lycaena tityrus*, 2009). Hyvin tunnetussa ja vain 122 lajin ryhmässä uusien lajien osuus on hämmästyttävän suuri. 1990-luvulla muutoksesta ei ollut vielä ennusmerkkejä, sillä vuosikymmenen aikana ei havaittu yhtään uutta päiväperhoslajia.

Myös lajien elinalueissa Suomen rajojen sisällä on tapahtunut merkittäviä muutoksia. Aikaisemmin vain Pohjois-Karjalan erikoisuutena ollut karttaperhonen (*Araschnia levana*) sai jalansijan etelärannikolta vuonna 1999 ja on sen jälkeen laajentanut jatkuvasti elinaluettaan Etelä- ja Keski-Suomessa. Vuosina 2014 ja 2015 karttaperhonen oli valtakunnallisessa seurannassa jopa runsaampi kuin nokkosperhonen (*Nymphalis urticae*) (Päiväperhosseuranta 2015). Kaakkois-Suomen hiekkateiden varsilla haapaperhosten (*Limenitis populi*) joukossa lentelevät nyt yhtälailla häiveperhoset (*Apatura iris*) ja pikkuhäiveperhoset. Vuonna 2015 näiden kolmen lajin yksilömäärät ovat jotakuinkin samaa tasoa valtakunnallisessa seurannassa. Kun päiväperhoset vyöryvät koko rintaman leveydellä pohjoiseen, syitä ei ole vaikea yhdistää muuttuviin ilmasto-oloihin: kevät aikaistuvat, kesät lämpenevät, syksyt pitenevät ja talvet leudontuvat.

Kotimaisessa perhoslajistossa tapahtuvat muutokset näkyvät myös Korvenkylän peltojen pientareella. Esimerkiksi peltovirnaperhosen nopeaa runsastumista kuvattiin vuonna 2013 Suomen Perhostutkijain Seuran jäsenlehdessä Baptriassa (Saarinen & Jantunen 2013). Linjan tuloksista ensiesittely tehtiin jo kahden laskentavuoden jälkeen (Marttila & Klemetti 1993), lennon ajoittumista ja lajien jakaumaa maatalousympäristön eri osissa tarkasteltiin seitsemän vuoden aineistosta (Saarinen ym. 1998a ja b) ja viimeisin yhteenveto keskittyi linjalla havaittuihin muutoksiin lajistossa ja ympäristössä (Saarinen & Jantunen 2014). Tätä ennen kattavin analyysi valmistui vuonna 2007, kun vuosien 1991–2006 linja-aineistosta valmistui pro gradu -opinnäytetyö Joensuun yliopistoon (Pekkanen 2007).

Tämä raportti kokoaa linjan tuloksia 25 vuoden ajalta. Erityisesti verrataan ensimmäisen (1991–2000) ja viimeisen kymmenen vuoden jakson (2006–2015) välillä tapahtuneita muutoksia sekä lajistossa, yksilömäärissä että laskentalinjan ympäristöoloissa. Kaikkien laskentojen aikana on arvioitu aurinkoisuutta ja tuulisuutta sekä mitattu lämpötila. Näiden vaikutusta havaittuihin perhosmääriin selvitetään ensimmäistä kertaa tarkemmin ja lisäksi tutkitaan, ovatko perhosten lentoajat ja toisen sukupolven laji- ja yksilömäärät muuttuneet laskentakaudella.

2 Menetelmät

Tutkimusympäristö ja sen muutokset

Linja kulkee tavanomaisessa maatalousympäristössä, jossa vilja- ja kesantopeltoja reunustavat nuorehkot mänty- ja lehtimetsät. Laskennat aloitettiin vuonna 1991 ja vuonna 2000 linja liitettiin osaksi tuolloin käynnistyneen maatalousympäristön päiväperhosseurannan laskentaverkoston (Kuussaari et al. 2000).

Linjan kulku-ura on pääosin peltotietä, mutta paikoitellen reitti kulkee metsän- tai ojanreunaa pitkin. Ympäristökijöiden perusteella linja (2 750 m) on jaettu 11 lohkoon (kuva 1), jotka on ryhmitelty neljäksi elinympäristötyypiksi (Marttila & Klemetti 1993, Saarinen ym. 1998a ja b).



Kuva 1. Lappeenrannan Korvenkylän päiväperhosten laskentalinjan 11 lohkoa ja niiden pituudet. Ilmakuva: Maanmittauslaitoksen avoimet aineistot.

- 1) **Mäntymetsä** edustaa pellon ja mäntymetsän välisiä suojaisia pientareita (lohkot 1–4; 785 m). Metsän eteläpuolella sijaitsevat hiekkapohjaiset pientareet ovat muita lohkoja kuivempia ja paahteisempia. Lohkon 1 pientareella kasvaa mm. kangasajuruohoa (*Thymus serpyllum*) ja huopakeltanoa (*Pilosella officinarum*). Metsä on puolukkatyyppin kuivaa kangasmetsää, jossa keväällä kukkii kangasvuokkoja (*Pulsatilla vernalis*).
- 2) **Lehtimetsä** muodostuu pellon ja lehtimetsän välisistä tuulisemmista pientareista (lohkot 6–8, 11; 560 m), jotka ovat rehevän niittymäisiä. Metsä on lehtoa, jossa kasvaa mm. sinivuokkoa (*Hepatica nobilis*), imikkää (*Pulmonaria obscura*) ja näsiä (*Daphne mezereum*). Lohko 6 on kesäasuntona käytetyn talon

pihapiiriä ja lohko 11 sähkölinjan alla, jossa kukkivat mm. huopaohdakkeet (*Cirsium helenioides*) ja purtojuuret (*Succisa pratensis*). Lohkoilla 7–8 linja kulkee peltotietä, johon reunametsän takia aurinko on päässyt paistamaan vasta myöhemmin iltapäivällä.

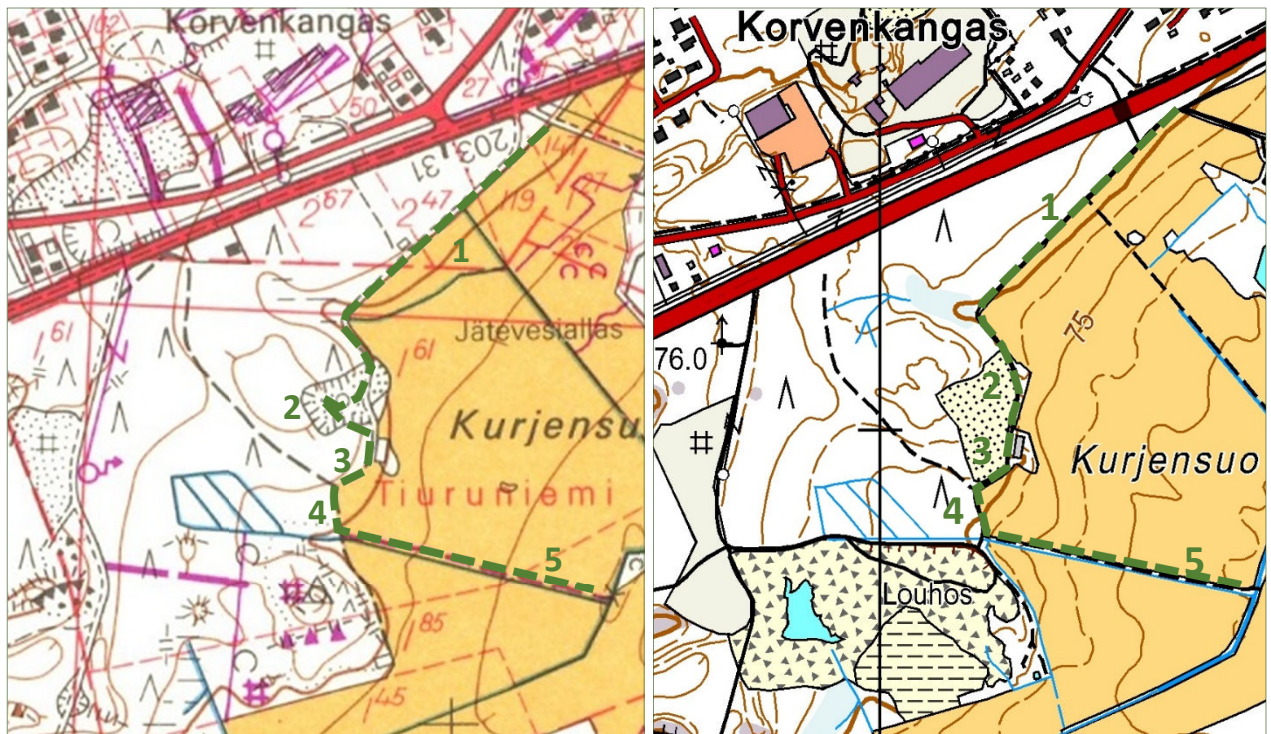
- 3) **Pelto** (lohko 5; 785 m) edustaa tavanomaisen ja luomuviljelyyn pellon välisiä pientareita, jossa ojanvarsien puut ja pensaat antavat jonkin verran suojaa tuulelta.
- 4) **Peltotie** (lohkot 9–10; 610 m) koostuu luomupeltojen keskelle sijoittuvasta avoimesta pientareesta (9) ja vesialtaan reunan varjoisammasta joutomaa-alueesta (10), jossa kasvillisuus on kauttaaltaan korkeaa valtalajeina mm. maitohorsma (*Epilobium angustifolium*), nokkonen (*Urtica dioica*) ja kosteammilla paikoilla mesiangervo (*Filipendula ulmaria*) sekä korpikaisla (*Scirpus sylvaticus*).

Peltolohkoilla viljeltyt kasvit on kirjattu muistiin vuodesta 1996 lähtien. Viljelykasvit ovat vaihdelleet vuosittain viljoista (ohra, kaura, ruis, vehnä) heinään, apilaan ja rypsiin, joinakin vuosina ainakin osa peltoalueesta on ollut viherkesantona. Mäntymetsän reunalla lohkoilla 1, 3 ja 4 viljeltiin pääosin ohraa vuosina 1996–2002, jonka jälkeen peltoalueet ovat olleet joko kesantoina tai niillä on viljelty ruista, kauraa, apilaa ja viime vuosina usein heinää. Lohkon 5 (pelto) pelloilla on viljelty vaihtelevasti kauraa, ohraa, ruista, rehuheinää, apilaa, härkäpapua ja rypsiä tai peltoja on kesannoitu. Lehtimetsän reunan lohkot 7 ja 8 rajoittuvat samaan peltoon kuin lohkot 5 ja 9. Lohkoilla 9 ja 10 (peltotie) on viljelty melko tasapuolisesti sekä heinää ja apilaa että viljakasveja (kaura, ohra, ruis ja vehnä) ja rypsiä. Vuosina 2007–2011 monilla pelloilla kasvoi joko ruokohelpeä tai ne olivat kesantona. Viime vuosina kasveja on viljelty taas vaihtelevammin.

Kun kyseessä on aktiivisesti viljelty peltoalue, monilla lohkoilla ympäristömuutokset ovat olleet vähäisiä (liite 1). Useimmat muutokset ovat johtuneet muutamien vuosien välein tehdystä pensaikon raivauksesta ojanvarsilta ja sähkölinjan alta. Suurimmat muutokset ovat kohdistuneet mäntymetsän lohkokoryhmään (lohkot 1–4). Ensimmäisen viiden vuoden aikana (1991–1995) linjan ympäristö pysyi ennallaan, mutta vuosina 1996–1998 mäntymetsää hakattiin kaikkien lohkojen alueelta. Hakkuualat taimettuivat nopeasti, mutta vuonna 2009 lohkon 1 alusta mäntysaareke hakattiin kokonaan valtatie 6:n levennyttyä nelikais- taiseksi. Lohkon 1 alku muuttui täysin vuonna 2011, jolloin levennetyn tien hiekkainen piennar ulottui linjalle saakka.

Linjan kulkureitti on säilynyt jotakuinkin ennallaan. Reittiä on jouduttu muuttamaan ainoastaan loholla 2, kun vuonna 2010 vanha soranottoalue tasattiin maa-ainesten varastointialueeksi (kuva 2). Korvaava reitti kulkee nyt suoraan peltotietä pitkin. Lohkoilla 3 ja 4 reitti on pysynyt samana, mutta ympäristö on muuttunut: varastokenttä ulottui lohkolle 3, jossa ketomaisen metsänreunan tilalle oli kasattu maavalli. Myös loholla 4 varastokentälle johtavaa tietä oli levennetty. 1990-luvulla laskentalinja kulki koko lohkokoryhmän matkan ajan varttuneen mäntymetsän reunassa. Hakkuiden ja varastointikentän perustamisen jälkeen varttunutta mäntymetsää on jäljellä vain kolmannes lohokosta 1, joka on 15 % koko lohkokoryhmän pituudesta. Louhos lähellä lohkojen 4 ja 5 vaihtumiskohtaa on laajentunut vuosien aikana huomattavasti, mutta ajoittaisia kivipölyhaittoja lukuun ottamatta se ei ole vaikuttanut perhoslinjan laskentaan.

Muissa lohkokoryhmissä muutokset ovat olleet paikallisempia ja vähäisempiä. Vuonna 1996 suurin osa pelloista siirtyi tavanomaisesta viljelystä luomuviljelyyn. Lohkoilta 4, 7, 8 ja 9 on raivattu ojanvarsia ja loholla 11 sähkölinjan pensaikka on poistettu muutaman vuoden välein. Kevättalvella 2005 lohkoja 7, 8 ja 11 reunustavassa lehtimetsässä tehtiin voimakas harvennus, jonka vaikutukset kohdistuivat erityisesti lohkon 8 loppupäähän. Elokuussa 2015 lohkojen 7 ja 8 olosuhteen muuttuivat huomattavasti, kun lehtimetsä kaadettiin kokonaan; viimeisimmän hakkuun vaikutukset eivät vielä vaikuta tähän tutkimukseen.



Kuva 2. Korvenkylän päiväperhoslinjan alkuosa (lohkot 1–5) vuoden 1992 kartalla ja uudella kartalla. Pohjakartat: Maanmittauslaitoksen avoimet aineistot.

Perhosten linjalaskenta

Perhosaineisto on kerätty linjalaskentamenetelmällä, jota on käytetty laajalti päiväperhosten seurannoissa ja tutkimuksissa (Pollard 1977). Linjalaskennassa rauhallisesti kävelevä henkilö laskee edessään neliönmuotoisen alueella (5 x 5 m) havaitsemansa perhoset. Tarvittaessa perhoset pyydystetään tunnistamista varten, jonka jälkeen ne vapautetaan.

Jokaisen laskennan aikana on mitattu lämpötila lohkon 1 mäntymetsässä. Tuulisuus ja aurinkoisuus on arvioitu lohkoittain: tuulisuus asteikolla 1 (tyyni) – 6 (voimakas tuuli) ja aurinkoisuus asteikolla 0 (täysin pilvessä), 25, 50, 75, 100 % (kirkas auringonpaiste). Pilvisyys (asteikko 0/8) laskennan alussa ja lopussa on kirjattu vuodesta 2002 alkaen, joten aikaisempien vertailutietojen puuttuessa lukuja ei esitetä raportissa. Laskenta on pyritty tekemään aina *viikon ensimmäisenä aurinkoisena päivänä* ja yli kymmenen asteen lämpötilassa. Pilvistyessä laskenta on keskeytetty väliaikaisesti, jos aurinkoisin sää oletetaan jatkuvan, tai lopetettu kokonaan (tuloksena hylätty laskenta), jolloin laskenta on uusittu kokonaan seuraavana aurinkoisena päivänä. Muutama laskenta on myös uusittu, kun lämpötila on noussut viikon aikana selvästi. Laskennat on tehty iltopäivisin (klo 13–16), jolloin aurinko paistaa tasapuolisesti kaikille lohkoille.

Laskenta on tehty kerran viikossa huhti-toukokuun vaihteesta (viikko 17) syyskuun loppuun (viikko 39). Vuosittaiset laskentojen määrät vaihtelevat 20 ja 23 välillä. Kahtena ensimmäisenä vuotena (1991–1992) laskentoja tehtiin vain 20 ja vuosina 1993–2003 laskentakertoja oli 21–23. Vuosina 1991–2003 laskenta jäi tekemättä 16 kertaa. Useimmin laskenta puuttuu ensimmäiseltä viikolta 17 (9 kertaa), koska joinakin vuosina laskennat aloitettiin vasta toukokuun puolella. Vuodesta 2004 alkaen laskenta on tehty kaikkina laskentakauden viikkoina.

Yhteen laskentaan kuluu keskimäärin aikaa 65 minuuttia. Perhosten runsauden ja sään (aurinko välillä pilvessä) mukaan vaihtelua on 40 minuutista 2 tuntiin ja 45 minuuttiin. Kaikkiaan 25 vuoden aikana on tehty 559 virallisesti hyväksyttyä laskentaa, joihin ovat osallistuneet Hannu Aarnio, Juha Jantunen, Teemu Klemetti, Olli Marttila, Mikko Myllynen, Anu Saarinen, Kimmo Saarinen, Mari Ruotsalainen, Sanna Saarnio, Tiia Sironen, Mirva Valanti, Anu Valtonen ja Tiina Vitikainen.

Aineiston käsittely

Jokaisen laskennan aikana mitatusta lämpötilasta on laskettu kesän lämpösumma, jolla tarkoitetaan yksinkertaisesti kaikkien mittausten yhteenlaskettua lämpötilaa. Jonkin laskennan puuttuessa viikoille on kirjattu kyseisen viikon keskiarvo koko laskenta-ajalta (1991–2015). Itse mitattujen lämpötilojen lisäksi tuloksia verrataan kuukauden keskilämpötiloihin (Ilmatieteenlaitos 2015).

Aurinkoisuuden, tuulisuuden ja lämpötilan vaikutusta laskennassa havaittuihin perhosmääriin tutkittiin vertaamalla pareittain uusintalaskentoja ja hylättyjä laskentoja vuosilta 2001–2015. Tällaisia samalla viikolla tehtyjä laskentapareja löytyi 33. Tiedot ovat lohkon tarkkuudella (66 laskentaa, yhteensä 726 lohkotietoa) ja aineistoa on verrattu aurinkoisuuden, tuulisuuden tai lämpötilan suhteen.

Olosuhteiden merkitystä arvioitiin yleisemmin koko 25 vuoden aineistosta vertaamalla kesän laskenta- viikkojen aurinkoisuutta, tuulisuutta ja lämpötilaa suhteessa niiden perhosmääriin. Koska perhoskesän aikataulu vaihtelee mm. kevään etenemisen ja säiden mukaan, kausia tasapainotettiin vuosien välillä kahdeksan runsaslukuisen lajin avulla: vihernopsasiipi (*Callophrys rubi*) ja lanttuperhonen (*Pieris napi*) ovat alkukesän perhosia ja piippopaksupää (*Ochlodes sylvanus*), idänniittysilmä (*Coenonympha glycerion*), hopeasinisiipi (*Polyommatus amandus*), angervohopeatäplä (*Brenthis ino*), tesmaperhonen (*Aphantopus hyperantus*) ja lauhahiipijä (*Thymelicus lineola*) keskikesän lajeja. Lajien lentokaudet saatiin joka vuosi mahdollisimman samaan vaiheeseen siirtämällä kesän laskentoja 1-2 viikkoa aikaisemmaksi tai myöhäisemmäksi. Lentokauden ajoituksen jälkeen mukana oli 17/23 laskentaviikon tiedot (17 x 25 v = 425 laskentaa). Koska aurinkoisuus ja tuulisuus ovat 11 lohkon keskiarvoja, joka ei kerro lohkojen välisestä vaihtelusta, tarkastelu on karkeampi kuin yksittäisten laskentaparien välinen vertailu.

Vertailtavina perhosmuuttujina ovat kunkin laskennan laji- ja yksilömäärät sekä näistä laskettu indeksi ($\text{yksilöt}_{\text{vuosi } x} / \text{yksilö}_{\text{MIN}} + (\text{lajit}_{\text{vuosi } x} / \text{lajit}_{\text{MIN}} * 4 - 3)$), jossa molemmat saavat arvoja väliltä 1,0–2,8. Tuloksia ajallisesti ja lohkokryhmien välillä verrataan toistettujen mittausten t-testin, Mann-Whitneyn U-testin ja Pearssonin korrelaatiokertoimen avulla.

Lohkokryhmien perhoslajistoa verrattiin DCA-ordinaatiolla, joka järjestää lohkot perhosten laskentatulosten avulla. Ordinaatiokuvassa lähekkäin sijoittuvien lohkojen perhoslajisto ja -määrät ovat samankaltaisia. Menetelmällä verrattiin ensimmäisen (1991–2000) ja viimeisen kymmenen vuoden (2006–2015) havaintotietoja. Muutoksia tutkittiin myös vertaamalla lajien esiintymisen painottumista lohkokryhmiin (Saarinen ym. 1998a). Jälkimmäisessä tarkastelussa peltotien ja pellon lohkokryhmät yhdistettiin ja vertailukelpoisuutta lisättiin suhteuttamalla havaitut yksilömäärät lohkokryhmien pituuksiin.

Päiväperhosten lennon alkamista tarkasteltiin lajeilla, joita oli havaittu ensimmäisen ja viimeisen kymmenen vuoden jaksolla vähintään neljänä vuotena. Viiden vuoden jaksoissa tarkasteltiin vähintään kol-

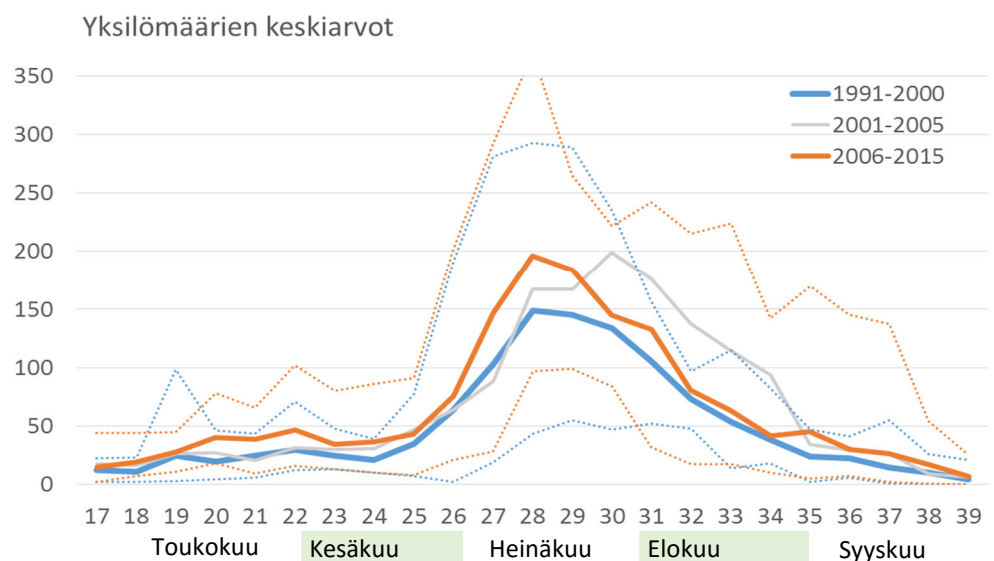
mena vuotena havaittuja lajeja. Lanttupeperhoselle ja pikkukultasiivelle (*Lycaena phlaeas*) pystyttiin määrittämään ensimmäisen ja toisen sukupolven alku. Vaeltajat jätettiin pois niiden satunnaisen esiintymisen takia. Lennon huippu (kesän suurin yksilömäärä) määritettiin lajeille, joilla viiden vuoden jaksoilla oli vähintään kolmena kesänä selvähuippuinen lentokausi. Vuosijaksoja verrattiin toistettujen mittauksen testillä.

Toisen sukupolven yksilöt määritettiin lajikohtaisesti lentoajan perusteella. Useimmat päiväperhoslajit lentävät vain yhtenä sukupolvena, jolloin yksilöt talvehtivat jossakin kehitysvaiheessa. Suotuisissa olosuhteissa osa alkukesällä lentävistä perhosista kehittyi aikuisiksi jo saman kesän aikana muodostaen ylimääräisen sukupolven, jota kutsutaan toiseksi sukupolveksi tai kesäpolveksi. Yleensä toisen sukupolven yksilöt erottuvat selvän, vähintään 2–3 viikon tauon perusteella varsinaisesta sukupolvesta. Jos havaintojakso oli yhtenäinen, toisen sukupolven katsottiin alkaneen kun yksilömäärä alkoi kasvaa edelliseen viikkoon verrattuna. Kaaliperhosen (*Pieris brassicae*) ja naurisperhosen (*Pieris rapae*) ensimmäiseksi sukupolveksi laskettiin alkukesän yksilöt ja toisen sukupolven yksilöiksi heinäkuun puolivälin (vk 28) jälkeen havaitut perhoset. Nokkosperhonen ja liuskaperhonen (*Nymphalis c-album*) jätettiin tarkastelusta pois, koska kesäsukupolven ja talvehtivien yksilöiden erottaminen linja-aineistosta oli epävarmaa. Myös ohdakeperhonen (*Vanessa cardui*) ja amiraali (*Vanessa atalanta*) jätettiin pois niiden hyvin vaihtelevan esiintymisen takia.

3 Perhoset, sää ja laskentaolosuhteet

Linjalla on havaittu 25 vuoden aikana kaikkiaan 66 päiväperhoslajia ja 33 790 yksilöä. Yhden kesän aikana on laskettu keskimäärin 41 lajia (vaihtelu 33–48) ja 1 352 yksilöä (788–2 171). Runsaimmin perhosia on lennossa heinäkuussa. Keskimäärin heinäkuun laskennan lajimäärä nousee 15 lajiin, kun toukokuussa jäädään viiteen ja syyskuussa kolmeen päiväperhoslajiin. Kesän suurimmat yksilömäärät on laskettu viikoilla 26–31 (kesäkuun loppu – elokuun alku) (kuva 3). Yhdessä laskennassa eniten lajeja (23) on havaittu viikolla 26 vuonna 2013 ja yksilöitä (369) viikolla 28 vuonna 2011.

Kuva 3. Päiväperhosten viikoittaiset yksilömäärät. Jakson 1991–2000 ja 2006–2015 suurimmat ja pienimmät arvot on merkitty katkoviivoilla.

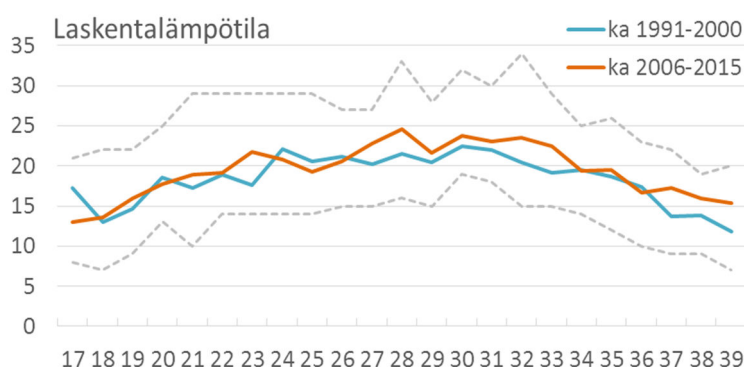


Kesän olosuhteet näkyvät perhosten määrissä. Kesä 1993 oli laskentaoloiltaan viilein, pilvisin ja samalla myös yksi heikoimmista perhosvuosista (taulukko 1). Laji- ja yksilömäärän yhdistävän indeksin pienin arvo oli kuitenkin vuonna 2014, jolloin kesäkuu oli harvinaisen viileä (Hutila 2014). Etelä-Suomessa satoi monin paikoin räntää kesäkuun lopussa, juuri parhaan perhoskesän alkaessa. Loppukesä oli keskimääräistä lämpimämpi ja heinäkuu vähäsateinen, mutta lajimäärä jäi silti pienimmäksi 25 vuoden jaksolla. Suurimmat indeksin arvot olivat vuosina 2009–2012, jolloin useimpina laskentakuukausina oli keskimääräistä lämpimämpää.

Ensimmäistä (1991–2000) ja viimeistä kymmenen vuoden jaksoa (2006–2015) verrattaessa lämpötila on noussut 0,9 astetta sekä kuukauden keskilämpötilan (13,5–14,4; Ilmatieteenlaitos 2015) että laskennan aikana tehtyjen mittausten mukaan (18,5–19,4). Suurin ero oli toukokuun ja syyskuun lämpötiloissa, jotka olivat 1,3 astetta korkeampia jälkimmäisellä jaksolla. Ainoastaan kesäkuun keskilämpötilat olivat hiukan pienempiä jälkimmäisellä jaksolla. Sademäärät olivat alkukesällä hieman 1990-lukua suurempia ja keskikesällä pienempiä.

Viiden vuoden jaksoista viileimmät olivat 1990-luvulla, jolloin laskentakuukausien (touko–syyskuu) keskiarvo jäi alle 14 asteen (13,4 ja 13,7 astetta). Jaksolla 1996–2000 yli 60 % (16) keskilämpötiloista oli alle vertailukauden (1981–2010) lukemien. Lämpimintä oli viimeisimmällä kaudella (2011–2015), jolloin keskiarvo oli 14,5 astetta ja vain neljännes (7) kuukausista oli alle keskiarvojen. Erityisesti syyskuun keskilämpötila oli suurempi kuin muilla jaksoilla.

Kymmenvuotisjaksojen vertailussa laskentalämpötilat olivat suuremmat viimeisellä kaudella, mutta ero ei aivan ollut tilastollisesti merkitsevä (Mann-Whitneyn U-testi: $p = 0.064$). Alkukesällä lämpötila vaihteli enemmän, mutta keski- ja loppukesällä 1990-luvulla oli lämpimämpää vain yhtenä viikkona (vk 36; kuva 4). 1990-luvulla mittari näytti yli 27 astetta noin joka viides vuosi ja 2000-luvulla lähes joka toinen vuosi. Vuodesta 2010 alkaen kuumissa olosuhteissa perhosia on laskettu jo 1,5 kertaa vuodessa, vaikka vuonna 2015 lämpimin laskenta jäi 26 asteeseen. Lämpösumma oli jälkimmäisellä kymmenvuotisjaksolla yhden hellepäivän verran suurempi. Tuulisuudessa ja aurinkoisuudessa oli vuosijaksojen välillä vain vähäisiä eroja.



Kuva 4. Keskimääräiset laskentalämpötilat jaksoilla 1991–2000 ja 2006–2015.

Kevään ja kesän keskilämpötilat olivat viimeisellä kymmenen vuoden jaksolla (2006–2015) suuremmat kuin 1990- tai 1980-luvulla (kuva 5). Suurin ero oli kuitenkin koko vuoden lämpötiloissa. Olosuhteiden parantuessa myös päiväperhosten lajimäärät ja varsinkin yksilömäärät olivat suurempia jälkimmäisellä

jaksolla: linjalta laskettiin silloin keskimäärin 42 lajia ja 1 490 yksilöä vuodessa, joka on kaksi lajia ja 370 yksilöä enemmän kuin 1990-luvulla (taulukko 1). Myös muut kuin säätekijät vaikuttavat tulokseen. Esimerkiksi yksilömäärän kannalta on olennaista, kuinka runsaita ovat runsaslukuisimmat 'valtalajit'.

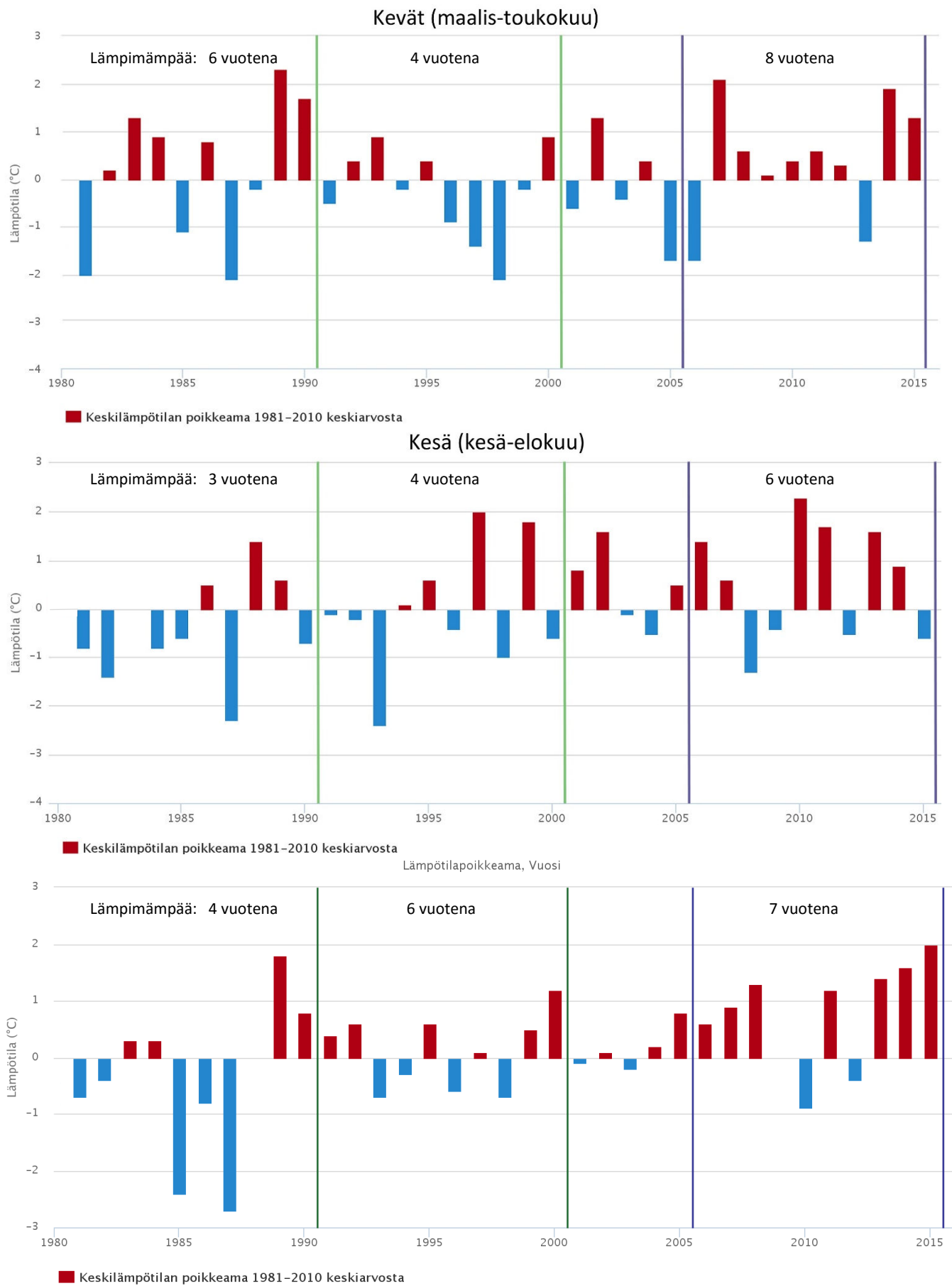
Taulukko 1. Vuosittaiset laskentatiedot ja indeksi, joka yhdistää perhosten laji- ja yksilömäärät. Pieniä indeksiarvoja saavat heikot perhoskesät (punaisella) ja suuria arvoja hyvät perhoskesät (vihreällä). Laskentaolosuhteista on ilmoitettu kesän keskimääräinen aurinkoisuusprosentti (0–100 %), tuulisuus (0–6) ja lämpötila. Kuukausien keskimääräiset lämpötilat ja sademäärät ovat Ilmatieteenlaitoksen Lappeenrannan mittauspisteestä (ilmatieteenlaitos 2015). Poikkeamat vertailukauden 1981–2010 keskiarvosta on merkitty värein. Punaisella on merkitty viileät kuukaudet ja vihreällä lämpimät. Vähäsaateiset kuukaudet ovat ruskealla ja saateiset sinisellä värillä

(mm)	Laskentatulokset ja olosuhteet							Kuukauden keskilämpötilat ^L					Sademäärät ^S				
	Lajit	Yksilöt	Indeksi	Aurinko		Tuuli	Lämpö-tila	Lämpö-summa	tou	kes	hei	elo	syys	tou	kes	hei	elo
				%	Tuuli												
1991	37	952	2.7	79	2.6	18.8	421	8.2	13.6	17.8	16.6	9.9	48	83	106	74	
1992	42	1 297	3.7	88	2.8	18.8	422	10.7	16.3	16.6	14.7	12.4	7	10	38	75	
1993	39	858	2.8	77	2.0	16.7	387	12.4	11.4	15.9	13.6	6.1	21	63	58	124	
1994	35	1 093	2.6	90	2.4	18.3	419	8.1	13.2	19.6	15.8	11.0	34	43	10	150	
1995	39	1 912	4.2	93	2.3	19.5	449	9.4	17.9	15.9	16.3	10.8	59	30	54	43	
1996	38	898	2.7	93	2.4	17.1	390	8.8	14.0	15.0	18.0	9.1	84	51	125	24	
1997	40	824	2.9	92	2.3	19.5	441	7.6	16.7	19.0	18.6	10.2	18	44	29	34	
1998	39	788	2.7	87	2.5	18.7	426	9.4	14.8	16.9	13.6	10.8	32	80	99	127	
1999	48	1 192	4.3	97	2.6	18.8	433	7.1	19.5	19.0	15.0	11.8	5	36	32	34	
2000	46	1 341	4.3	91	2.3	18.4	418	9.9	14.3	16.9	15.2	9.5	35	61	103	63	
2001	38	1 082	3.0	89	2.6	18.1	412	8.6	14.2	20.6	15.8	11.5	45	71	79	30	
2002	42	1 570	4.1	96	2.5	19.8	450	11.1	16.1	19.0	18	10.4	33	91	119	10	
2003	41	1 631	4.0	93	2.3	19.0	432	10.4	12.3	20.3	15.2	11.0	69	37	71	92	
2004	42	1 616	4.1	89	2.7	18.1	417	9.8	13.2	17.1	16.4	11.8	34	97	99	100	
2005	37	1 845	3.8	89	2.7	18.7	429	9.5	14.6	18.9	16.2	11.9	107	56	119	143	
2006	41	1 444	3.8	87	2.6	20.5	472	10.1	15.9	18.4	18.1	12.6	18	25	19	39	
2007	46	927	3.8	86	2.4	19.1	440	10.2	15.2	17.4	17.5	10.1	57	32	98	79	
2008	36	1 234	2.9	81	2.6	17.7	408	9.7	13.7	16.4	14.2	9.2	12	76	48	93	
2009	41	2 171	4.7	83	2.2	20.0	460	10.9	13.9	17.1	16.0	12.1	19	69	58	60	
2010	43	1 897	4.6	85	2.3	19.5	448	11.4	14.5	22.7	17.9	11.2	60	39	48	20	
2011	42	1 840	4.4	86	1.9	20.5	472	10.0	16.6	20.7	16.0	12.2	32	71	62	108	
2012	48	1 461	4.7	90	2.1	18.4	423	10.6	13.9	17.7	15	11.3	34	82	147	71	
2013	45	1 455	4.3	90	2.1	19.7	452	12.4	18.3	17.8	17	11.7	28	82	42	65	
2014	33	1 110	2.4	80	1.7	20.8	479	10.4	13.5	20.0	17.4	12.3	172	95	40	104	
2015	44	1 352	4.0	87	2.1	17.8	409	9.3	13.6	15.6	17.1	12.7	35	55	49	31	
ka 91–00	40	1 116	3.3	89	2.4	18.5	421	9.2	15.2	17.3	15.7	10.2	34	50	65	75	
ka 06–15	42	1 489*	4.0	85	2.2	19.4	446*	10.5*	14.9	18.4	16.6	11.5*	47	62	61	67	
ka 91–95	38	1 222	3.2	85	2.4	18.4	420	9.8	14.5	17.2	15.4	10.0	34	46	53	93	
ka 96–00	42	1 009	3.4	92	2.4	18.5	422	8.6	15.9	17.4	16.1	10.3	35	54	78	56	
ka 01–05	40	1 549	3.8	91	2.6	18.7	428	9.9	14.1	19.2	16.3	11.3	58	70	97	75	
ka 06–10	41	1 535	4.0	84	2.4	19.4	446	10.5	14.6	18.4	16.7	11.0	33	48	54	58	
ka 11–15	42	1 444	4.0	87	2.0	19.4	447	10.5	15.2	18.4	16.5	12.0	60	77	68	76	

^L Toukokuun – syyskuun keskilämpötilat Lappeenrannassa 1981–2010: 10.0, 14.7, 17.8, 15.7 ja 10.4 °C.

^S Toukokuun – elokuun sademäärien keskiarvot Lappeenrannassa 1981–2010: 37, 58, 68 ja 74 mm.

* Jaksojen 91–00 ja 06–15 vertailu: Mann-Whitneyn U-testi p < 0.05



Kuva 5. Kevään, kesän ja koko vuoden keskilämpötilojen poikkeamat ilmatieteenlaitoksen Lappeenrannan mittauspisteessä vuosina 1981–2015 (Ilmatieteenlaitos 2015).

4 Uudet ja vuosittain havaitut lajit

Linjalla havaituista 66 lajista virnasinisiipi (*Glaucopteryx alexis*; VU), isokultasiipi (*Lycaena dispar*; VU) ja keltaverkkoperhonen (*Euphydryas aurinia*; EN) ovat uhanalaisia lajeja (Rassi ym. 2010). Virnasinisiippiä on havaittu koko seurantajakson ajan muutaman vuoden välein yhteensä 11 yksilöä. Isokultasiippiä on nähty viitenä kesänä vuodesta 2005 alkaen ja keltaverkkoperhosia vuosina 2012 ja 2015. Isokultasiiven ohella EU:n luontodirektiivin lajeihin kuuluu kirjoverkkoperhonen (*Euphydryas maturna*), jota on havaittu keskimäärin kolme yksilöä vuodessa.

Linjalaskennoissa on todettu kaikki alueella elävät vakituiset lajit lukuun ottamatta kuusamaperhosta, jos laji luetaan jo sellaiseksi. Kolmen ensimmäisen laskentavuoden (1991–1993) jälkeen linjalla oli havaittu 48 lajia. Myöhemmin 1990-luvun aikana määrä kasvoi kahdeksalla lajilla, joista metsäpapurikko (*Lasiommata petropolitana*; ensimmäinen 1996; havaintovuosia 8) ja tummakirjosiipi (*Pyrgus alveus*; 1997; 4) ovat alueella harvinaisia lajeja. Keisarinviitasta (*Argynnis paphia*, 1996; 17) tuli linjan vakiolaji, joskin se on jäänyt taas havaitsematta viimeisinä vuosina. Satunnaisesti havaitulle suokeltaperhoselle (*Colias palaeno*, 1995; 5) tai kuusikkojen aukkoapaikoilla lentävälle täpläpapurikolle (*Pararge aegeria*; 1996; 2) peltoympäristössä kiertävällä linjalla ei ole tarjolla sopivia elinympäristöjä. Lähimmälle suolle on matkaa noin kaksi kilometriä, kuusikkoja löytyy lähempää. Vuonna 1999 lista täydentyi vielä vaaleakeltaperhosella (*Colias hyale*) ja kirsikkaperhosella (*Nymphalis polychloros*), jotka molemmat ovat harvinaisia vaeltajia. Vaaleakeltaperhonen on havaittu toistamiseen vuonna 2013, mutta kirsikkaperhonen on jäänyt toistaiseksi yhteen yksilöön.

Vuonna 2000 sinappiperhosen (*Pontia daplidice*) vaellus toi linjalle 56. lajin (taulukko 2). Seuraavan viiden vuoden aikana (2001–2005) uusia lajeja olivat helmihopeatäplä (*Issoria lathonia*), kannussinisiipi (*Cupido argiades*) ja isokultasiipi. Myös vuosina 2006–2010 lajimäärä kasvoi kolmella, kun tummahäränsilmä (*Maniola jurtina*), häiveperhonen ja pikkuhäiveperhonen vakiintuivat alueelle. Haapaperhosen tavoin häiveperhoset istuvat usein korkealla puiden lehdillä, jolloin havainnot näistä perhosista jäävät varsin satunnaisiksi. Viimeisen viiden vuoden aikana (2011–2015) uusia lajeja havaittiin neljä, joista samaan aikaan saapuneet peltovirnaperhonen ja karttaperhonen ovat runsastuneet hämmästyttävän nopeasti. Peltovirnaperhonen muistuttaa hyvin paljon virnaperhosta, mutta lentää nopeammin ja avoimilla pelloilla (Saarinen ym. 2013). Keltaverkkoperhosen lähimmät tunnetut esiintymät ovat vajaan kilometrin

Taulukko 2. Linjalla havaitut uudet päiväperhoslajit alkaen vuodesta 2000.

	2000	-01	-02	-03	-04	-05	-06	-07	-08	-09	-10	-11	-12	-13	-14	-15	yht.
Sinappiperhonen	4										2	3					9
Helmihopeatäplä		1											1				2
Kannussinisiipi						1	6						2				9
Isokultasiipi						3	1	1					1			1	7
Tummahäränsilmä										1		1		1	1	3	7
Pikkuhäiveperhonen											1				1	1	3
Häiveperhonen											1					5	6
Peltovirnaperhonen													26	57	51	86	220
Karttaperhonen													5	29	39	73	146
Keltaverkkoperhonen													1			2	3
Isonokkosperhonen															2	1	3
Linjan kokonaislajimäärä	56	57				59					60	62			65	66	

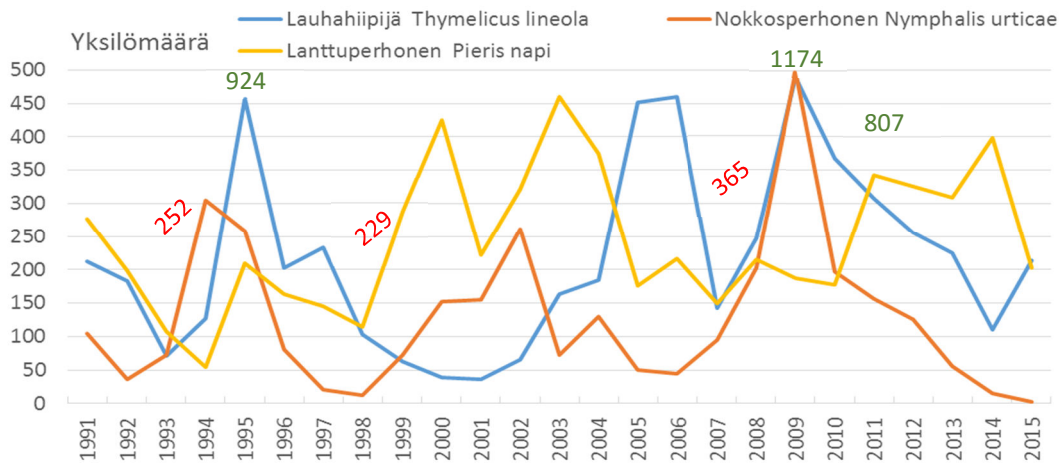
päässä, mutta toukan ravintokasvia kasvaa myös linjan varrella (Vitikainen & Jantunen 2014). Viimeisin uusi laji on isonokkoperhonen (*Nymphalis xanthomelas*), joita vaelsi voimakkaasti Suomeen jo kesällä 2012, mutta linjalta ensimmäinen perhonen löytyi pari vuotta myöhemmin.

Kaikkiaan 25 päiväperhoslajia on nähty linjalla joka vuosi (taulukko 3, liite 2). Näiden joukossa on samalla linjan 11 runsaslukuisinta lajia. Neljän runsaimman kärkenä ovat tesmaperhonen, lauhahiipijä, lanttuperhonen ja nokkosperhonen, joita on yli puolet kaikista linjan päiväperhosista (55 %, 18 677 / 33 790). Monella vuosittain havaitulla lajilla on meneillään heikko jakso, sillä vuonna 2015 vain lanttuperhosen (228), neitoperhosen (241) ja idänniittysilmän (41) yksilömäärä oli suurempi kuin 25 vuoden keskiarvo. Erityisen vähissä olivat nokkosperhoset, joita havaittiin vain kaksi yksilöä vuonna 2015.

Runsaimmat lajit vaikuttavat merkittävästi koko kesän perhostulokseen. Esimerkiksi lauhahiipijän, nokkos- ja tesmaperhosen parhaan ja heikoimman vuoden välillä on jopa 400–500 yksilön ero. Kun kaikilla kolmella lajilla osui heikko jakso vuoteen 1998, näitä laskettiin yhteensä vain 229 yksilöä (kuva 6). Vuonna 2009 kolmea lajia laskettiin lähes 1 200 yksilöä, enemmän kuin linjalla kaikkia lajeja yhteensä useimpina 1990-luvun vuosina! Vaihtelu on kuitenkin enimmäkseen satunnaista johtuen mm. erilaisista lentoajoista, talvehtimistavoista tai loisista. Tosin nokkosperhosen määrät ovat vaihdelleet melko säännöllisesti 8–9 vuoden välein, vaikka viime vuosina alamäki on jatkunut normaalia kauemmin. Myös lanttuperhosella ja neitoperhosella (*Nymphalis io*) vuosien välinen vaihtelu on lähes 400 yksilöä.

Taulukko 3. Kaikkina vuosina (1991–2015) laskennoissa havaitut lajit ja niiden yksilömäärät koko jaksolla, keskimäärin vuodessa (ka) sekä jakson pienimmät ja suurimmat yksilömäärät.

Runsau- järjestys			Yhteensä 1991–2015	Ka	Minimi		Maksimi	
1	Tesmaperhonen	<i>Aphantopus hyperantus</i>	6 058	242	54	(1994)	460	(2003)
2	Lauhahiipijä	<i>Thymelicus lineola</i>	5 408	216	36	(2001)	489	(2009)
3	Lanttuperhonen	<i>Pieris napi</i>	4 035	161	24	(1996)	374	(1994)
4	Nokkosperhonen	<i>Nymphalis urticae</i>	3 176	127	2	(2015)	498	(2009)
5	Neitoperhonen	<i>Nymphalis io</i>	2 601	104	1	(1994)	421	(2005)
6	Sitruunaperhonen	<i>Gonepteryx rhamni</i>	2 410	96	29	(2014)	279	(2005)
7	Angervohopeatäplä	<i>Brenthis ino</i>	1 521	61	23	(2015)	230	(1995)
8	Piippopaksupää	<i>Ochlodes sylvanus</i>	1 106	44	1	(1994)	141	(2006)
9	Hopeasinisiipi	<i>Polyommatus amandus</i>	712	28	3	(2001)	83	(1992)
10	Vihernopsasiipi	<i>Callophrys rubi</i>	693	28	6	(2003)	75	(1993)
11	Idänniittysilmä	<i>Coenonympha glycerion</i>	514	21	1	(-94,-97)	89	(2012)
13	Liuskaperhonen	<i>Nymphalis c-album</i>	457	18	3	(2014)	72	(2010)
14	Tummapapurikko	<i>Lasiommata maera</i>	326	13	2	(2008)	42	(2002)
20	Hohtosinisiipi	<i>Polyommatus icarus</i>	248	10	1	(1999)	81	(2010)
23	Orvokkihopeatäplä	<i>Argynnis aglaja</i>	200	8	1	(2011)	23	(2004)



Kuva 6. Kolmen runsaan lajin yksilömäärien vaihtelu sekä yksilömäärien summan perusteella kolme parasta ja heikointa vuotta (luvut vihreällä ja punaisella).

5 Olosuhteiden vaikutus perhosten määriin

Viikoittaisten laskentatulosten perusteella lämpötila oli merkittävin perhosten määriin vaikuttanut tekijä. Kun laskennat jaettiin lämpötilan suhteen keskimääräistä lämpimämpiin ja viileämpiin, perhosia havaittiin 20–30 % enemmän lämpimämmissä olosuhteissa (taulukko 4). Lajimäärissä ero oli yhtä suuri lukuun ottamatta keskikesää (+12 %).

Aurinkoisuus ei vaikuttanut perhosten määrään yhtä paljon kuin lämpötila. Linja pyritään laskemaan täysin aurinkoisessa säässä, mutta laskennan aikana olosuhteet voivat muuttua pilvisemmiksi. Täysin aurinkoisissa laskennoissa lajeja ja yksilöitä oli enemmän kuin ajoittain pilvisissä laskennoissa, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Tarkemmassa jaottelussa aurinkoisuuden vähentyessä 100 %:sta 80 %:in laji- ja yksilömäärät laskivat johdonmukaisesti, mutta alle 80 % aurinkoisuudessa määrät olivat yllättäen suurimmat (taulukko 4). Korkea lämpötila kompensoi auringonpaistetta, sillä monet pilvisimmistä laskennoista on tehty keskimääräistä lämpimimmissä olosuhteissa. Kun perhosia on havaittu ajankohtaan nähden runsaasti, laskentaa ei ole pilvisyydestä huolimatta katsottu tarpeelliseksi uusia.

Viikkoaineistossa tuulisuus vaikutti perhosten määriin vähiten. Keskikesällä lajimäärä ja loppukesällä yksilömäärä oli jopa suurempi tuulisemmalla säällä, vaikka tuulen voimistuminen haittaa sekä perhosten lentoa että niiden havainnointia.

Hylättyjen ja uusittujen laskentojen avulla pystyttiin vertaamaan olosuhteiden vaikutusta tarkemmin, koska laskennat oli tehty vain muutaman päivän sisällä. 33 uusintalaskennassa havaittiin sekä lajeja (10,3 vs. 7,6) että yksilöitä (71 vs. 57) selvästi enemmän kuin hylätyissä laskennoissa. Lämpötila ja aurinkoisuus osoittautuivat tässäkin vertailussa tärkeimmiksi perhosten määriin vaikuttaviksi tekijöiksi (taulukko 5). Laji- ja yksilömäärät olivat suurempia aurinkoisemmissa (56 % ja 22 %) ja lämpimämmissä (27 % ja 25 %) olosuhteissa. Tulokset kuvaavat enemmän tai vähemmän olosuhteiden yhteisvaikutusta. Aurinkoisuuden vaikutusta tutkittaessa aurinkoisuudessa oli luonnollisesti selvä ero (97 % vs. 44 %), mutta samalla oli myös lämpimämpää ja tuulisempaa. Tuulisuutta pystyttiin vertaamaan 25 lohkoparilla. Perhoslajeja (13

% ja yksilöitä (23 %) oli hieman enemmän heikkotuulisissa laskennoissa, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä.

Runsaimmista lajeista (yli 100 yksilöä) olosuhteiden huonontuminen näytti haittaavan erityisesti sitruunaperhosta (*Gonepteryx rhamni*; 175 vs. 81), lanttuperhosta (253 vs. 196), neitoperhosta (173 vs. 106) ja nokkosperhosta (306 vs. 224). Paremmassa säässä sitruunaperhosen yksilömäärä oli yli kaksinkertainen ja muillakin 30–60 % suurempi. Tesmaperhosen, lauhahiipijän ja piippopaksupään määriin laskentaolosuhteilla ei ollut yhtä suurta merkitystä, sillä yksilömäärä oli jopa suurempi hylätyissä laskennoissa. Tosin tesmaperhosia (+50 %) ja lauhahiipijöitä (+30 %) havaittiin selvästi runsaammin lämpimämmissä laskennoissa.

Vähälukuisilla lajeilla sattuma vaikuttaa tulokseen, mutta ainakin tummapapurikon (*Lasiommata maera*; 10 vs. 3 yksilöä), pikkukultasiiven (18 vs. 6) ja kaaliperhosen (7 vs. 1) havainnot painottuvat paremmissa olosuhteissa tehtyihin laskentoihin. Myös hopeatäplät näyttävät lopettavan lennon herkästi olosuhteiden huonontuessa. Vain yksi pursuhopeatäplä (*Boloria euphrosyne*) ja ketohopeatäplä (*Argynnis adippe*) sekä kolme orvokkihopeatäplää (*Argynnis aglaja*) havaittiin hylätyissä laskennoissa, joskin kokonaismäärät jäivät 9–12 yksilöön. Niittyhopeatäpliä (*Boloria selene*) havaittiin 30, joista 22 (73 %) oli havaittu paremmissa laskentaolosuhteissa. Karttaperhonen, ohdakeperhonen ja vihernopsasiipi eivät ole kovin herkkiä, sillä kahta ensimmäistä havaittiin enemmän huonommissa olosuhteissa. Myös kangassinisiipiä (*Plebeius argus*) oli enemmän hylätyissä laskennoissa, mutta ero syntyi viikolla 29 vuonna 2007, jolloin hylätyssä laskennassa havaittiin 13 perhosta ja paremmissa olosuhteissa vain kaksi.

Taulukko 4. Laskentaolosuhteiden vaikutus päiväperhosten laji- ja yksilömääriin viikkoaineistossa. Vuosien 1991–2015 viikoittaiset linjalaskentatulokset on jaettu ryhmiin aurinkoisuuden (0 % = aurinko pilvessä, 100 % = koko ajan aurinkoista), lämpötilojen ja tuulisuuden mukaan (ka = keskiarvo, >25 % = alakvartiili eli heikkotuulisimmat ja viileimmät laskennat, 25 % – 75 % = keskiarvot, >75 % = yläkvartiili eli suurimmat arvot).

	Lajimäärä			Yksilömäärä			Lajimäärä		Yksilöt		Lajit		Yksilöt
	Alku- kesä	Keski- kesä	Loppu- kesä	Alku- kesä	Keski- kesä	Loppu- kesä	Koko kesä	Koko kesä					
Aurinkoisuus (%)										100 %	9.1	72.6	
Aurinkoista, 95–100 %	6.3	14.1	6.5	28.9	145	41.3	95–100 %	9.1	73.3	90–100 %	8.9	72.3	
Välillä pilvessä, alle 95 %	6.0	14.1	5.7	25.9	140	38.9	alle 95 %	8.8	69.9	80–90 %	8.0	53.0	
Ero	5 %	0	14 %	12 %	4 %	6 %	t-testi p	0.133	0.395	alle 80 %	9.4	79.6	
Tuulisuus													
Heikko tuuli, alle ka	6.5	14.0	6.4	29.5	149	36.0	alle ka	9.1	73.5	<25 %	9.1	71.7	
Kova tuuli, yli ka	6.0	14.3	5.7	24.8	135	40.1	yli ka	8.8	68.3	25 %–75 %	9.2	74.7	
Ero	8 %	-2 %	12 %	20 %	10 %	-10 %	t-testi p	0.218	0.178	>75 %	8.6	66.9	
Lämpötila													
Lämmintä, yli ka	6.9	15.0	6.7	30.0	164	41.5	yli ka	9.7	80.6	>75 %	9.7	80.6	
Viileää, alle ka	5.7	13.4	5.2	25.1	124	33.4	alle ka	8.3	62.3	25 %–75 %	9.1	74.9	
Ero	21 %	12 %	29 %	20 %	32 %	24 %	t-testi p	0.000	0.005	<25 %	8.1	58.8	

Toistettujen mittausten t-testi

Taulukko 5. Olosuhteiden vaikutus perhosiin hylätyissä ja saman viikon aikana uusituissa laskennoissa. Linjalaskennoista on valittu lohkopareja, jotka ovat aurinkoisuuden, tuulisuuden tai lämpötilan suhteen erilaisia ja verrattu niiden laji- ja yksilömääriä. Viimeisillä riveillä on ryhmien kokonaislajimäärä ja yksilömäärien summat.

Laskennat	Aurinkoisuus	p	Tuulisuus	p	Lämpötila	p
vertailuparit (lohkot)	134	134	25	25	105	105
nollalaskennat (= ei perhosia)	21	39	4	3	18	33
Olosuhteet						
Lohkon aurinkoisuus %	97	44 ***	88	89	88	90
	122 %			1 %		2 %
Tuulisuus (0–6)	2.9	2.2 ***	1.8	3.7 ***	2.3	2.2
	30 %			102 %		4 %
Lämpötila lopetettaessa	19.5	18.0 ***	21.8	19.4 **	21.0	16.4 ***
	9 %		12 %		28 %	
Perhoset						
Lajeja lohkolla keskimäärin	2.5	1.6 ***	2.8	2.5	2.3	1.7 ***
	56 %		13 %		27 %	
Yksilöitä lohkolla keskimäärin	7.1	5.8 **	9.4	7.6	5.1	3.9 ***
	22 %		23 %		25 %	
Yhteensä						
Lajeja yhteensä	44	32	22	23	38	33
	38 %		5 %		15 %	
Yksilöitä yhteensä	957	783	234	191	552	412
	22 %		23 %		34 %	

Toistettujen mittausten t-testi: *** p<0.001, ** p<0.01

6 Ensimmäisen ja viimeisen kymmenen vuoden jaksojen vertailu

Muutokset yksilömäärissä ja havaintovuosissa

1990-luvun tasoon verrattuna hieman yli puolet havaituista päiväperhosista (35 lajia) oli runsaampia jaksolla 2006–2015. Uusien lajien lisäksi selvimmän runsastuneita olivat idänniittysilmä, kangassinisiipi ja neitoperhonen (taulukko 6). Neitoperhonen runsastui 2000-luvun alussa viidessä vuodessa alle 50 yksilöstä yli 400 yksilöön, joskin kannan romahdus oli vieläkin nopeampi (kuva 7). Kahdessa vuodessa määrä laski alle kymmenen yksilön, jonka jälkeen vaihtelu on ollut vähäisempää. Idänniittysilmän ja kangassinisiiven yksilömäärät nousivat vuonna 2000 (kuva 8). Edellä mainittujen lajien lisäksi jälkimmäisellä jaksolla runsastuivat myös mustatäplähiipijä (*Carterocephalus silvicola*), lauhahiipijä, niittyhopeatäplä ja pihlajaperhonen (*Aporia crataegi*).

Selvimmän vähentyneitä lajeja olivat kirjovertokoperhonen, rinnehopeatäplä (*Argynnis niobe*), pursuhopeatäplä, naurisperhonen ja keltaniittysilmä (*Coenonympha pamphilus*). Rinnehopeatäplä on todennäköisesti hävinnyt lähialueilta, koska viimeisin yksilö on havaittu vuonna 1995. Muita huolestuttavan vähälukuisia ovat tuominopsasiipi (*Satyrion pruni*), jonka viimeisin havainto on vuodelta 2006 ja metsäpapurikko, joka viimeisen 11 vuoden aikana on nähty vain kerran (2012). Vuosina 1996–2004 kuivien mänty-

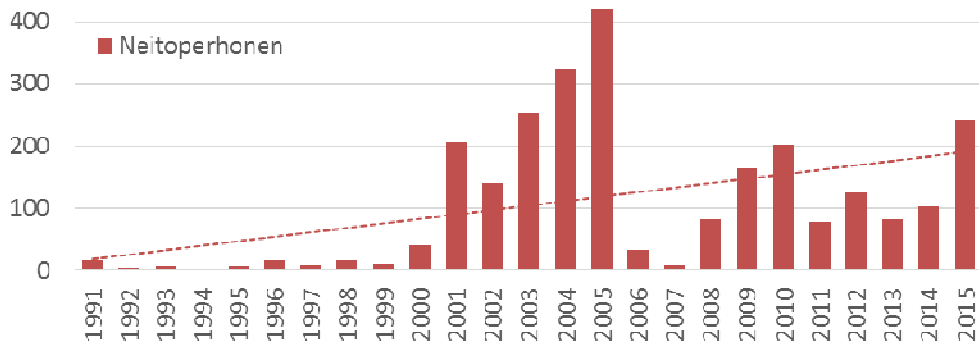
metsien reunalaji tuli mukaan laskentoihin lähes vuosittain. Mansikkakirjosiipiä (*Pyrgus malvae*) ei ole havaittu kolmeen vuoteen, mutta vastaavia taukoja on ollut myös aikaisemmin (1994–96, 2001–03). Vaeltajista naurisperhonen ja kaaliperhonen ovat vähentyneet. Vaeltajien määriin vaikuttavat myös kesän ilmavirtaukset ja lähtöalueiden yksilömäärät.

Taulukko 6. Selvimmin runsastuneet ja taantuneet päiväperhoset seurantajakson ensimmäisen (1991–2000) ja viimeisen kymmenen vuoden (2006–2015) vertailussa.

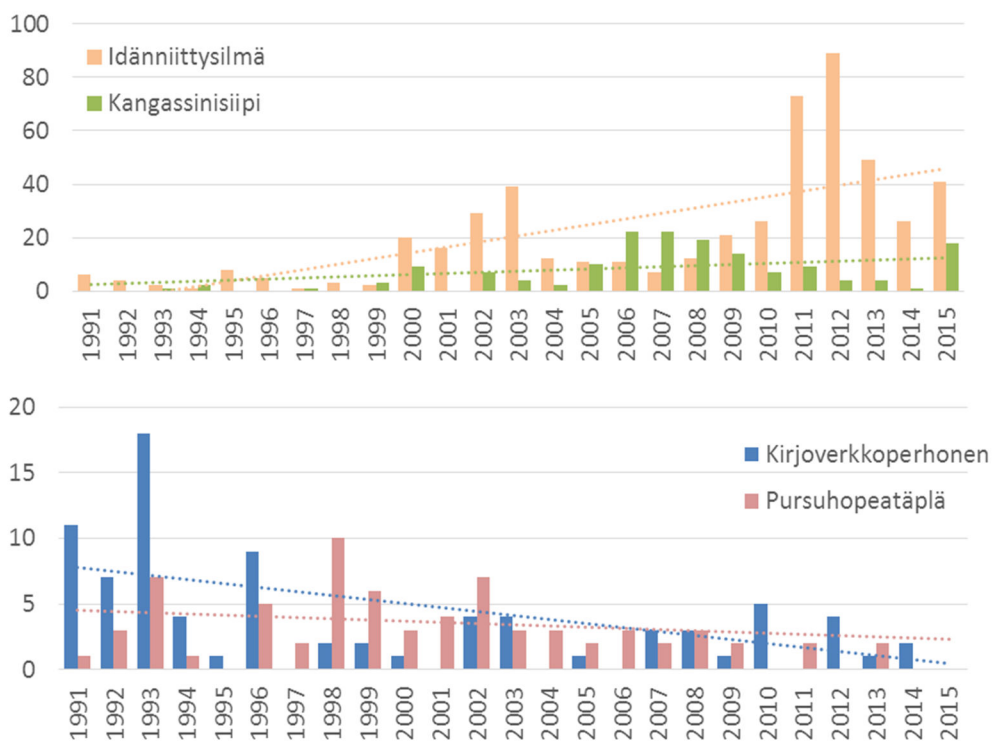
	Korre- laatio	Yksilömäärä			Havaintovuosia			Jaksojen ero (p)	
		91-00	01-05	06-15	91-00	01-05	06-15		
Idänniittysilmä	<i>Coenonympha glycerion</i>	0.680***	5.2	21.4	35.5	10	5	10	0.001
Peltovirnaperhonen	<i>Leptidea juvernica</i>	0.607**	0	0	55.0	0	0	4	
Tummahäränsilmä	<i>Maniola jurtina</i>	0.593**	0	0	1.4	0	0	5	
Karttaperhonen	<i>Araschnia levana</i>	0.549**	0	0	36.5	0	0	4	
Kangassinisiipi	<i>Plebeius argus</i>	0.545**	3.2	5.8	12.0	5	4	10	0.001
Häiveperhonen	<i>Apatura iris</i>	0.512*	0	0	1.0	0	0	3	
Neitoperhonen	<i>Nymphalis io</i>	0.462*	13.5	268.8	112.2	10	5	10	0.001
Isonokkosperhonen	<i>Nymphalis xanthomelas</i>	0.438*	0	0	1.5	0	0	2	
Keltaverkkoperhonen	<i>Euphydryas aurinia</i>	0.425*	0	0	1.5	0	0	2	
Pikkuhäiveperhonen	<i>Apatura ilia</i>	0.375	0	0	3.0	0	0	2	
Virnasinisiipi	<i>Glaucopsyche alexis</i>	0.374	1.0	0	1.3	3	0	6	
Mustatäplähiipijä	<i>Carterocephalus silvicola</i>	0.370	3.5	9.2	14.6	8	5	9	0.026
Tesmaperhonen	<i>Aphantopus hyperantus</i>	0.347	198.1	310.8	252.3	10	5	10	
Isokultasiipi	<i>Lycaena dispar</i>	0.284	0	3.0	1.0	0	1	4	
Hohtosinisiipi	<i>Polyommatus icarus</i>	0.281	4.3	7.6	16.7	10	5	10	
Pikkukultasiipi	<i>Lycaena phlaeas</i>	0.280	4.0	7.8	7.0	10	4	10	
Lauhahiipijä	<i>Thymelicus lineola</i>	0.274	168.9	180.0	281.9	10	5	10	0.019
Piippopaksupää	<i>Ochlodes sylvanus</i>	0.268	35.0	27.4	61.9	10	5	10	
Niittyhopeatäplä	<i>Boloria selene</i>	0.255	8.5	13.6	16.7	10	5	9	0.049
Tummakirjosiipi	<i>Pyrgus alveus</i>	0.249	1.0	1.0	1.5	1	1	2	
Pihlajaperhonen	<i>Aporia crataegi</i>	0.246	1.6	13.4	4.7	7	5	10	0.001
Suokeltaperhonen	<i>Colias palaeno</i>	0.226	1.0	0	2.0	2	0	3	
Keisarinviitta	<i>Argynnis paphia</i>	0.222	4.6	5.8	4.9	5	5	7	
Metsäpapurikko	<i>Lasiommata petropolitana</i>	-0.228	1.4	1.0	1.0	5	2	1	
Tuominopsasiipi	<i>Satyrrium pruni</i>	-0.242	1.0	0	1.0	3	0	1	
Mansikkakirjosiipi	<i>Pyrgus malvae</i>	-0.265	1.4	1.0	1.3	5	1	4	
Keltaniittysilmä	<i>Coenonympha pamphilus</i>	-0.266	1.8	4.5	1.7	9	4	3	0.019
Ketohopeatäplä	<i>Argynnis adippe</i>	-0.268	7.2	4.6	5.3	9	5	7	
Juolukkasinisiipi	<i>Albulina optilete</i>	-0.342	3.0	2.0	2.0	6	3	5	
Kaaliperhonen	<i>Pieris brassicae</i>	-0.347	6.6	5.3	1.4	7	3	5	
Ketokultasiipi	<i>Lycaena hippothoe</i>	-0.370	2.7	1.5	1.2	7	4	5	
Pursuhopeatäplä	<i>Boloria euphrosyne</i>	-0.408*	4.2	3.8	2.3	9	5	6	
Naurisperhonen	<i>Pieris rapae</i>	-0.436*	23.6	11.3	4.8	9	4	8	0.023
Rinnehopeatäplä	<i>Argynnis niobe</i>	-0.495*	1.0	0	0	3	0	0	
Kirjoverkkoperhonen	<i>Euphydryas maturna</i>	-0.516**	6.1	3.0	2.7	9	3	7	

Pearssonin korrelaatiokerroin ja tilastollinen merkitsevyys: *** p < 0.001, ** p < 0.01, * p < 0.05

Jaksojen ero (p) Mann-Whitney U-testi



Kuva 7. Neitoperhosen vuosittaiset yksilömäärät. Katkoviivalla on esitetty lineaarinen muutostrendi.

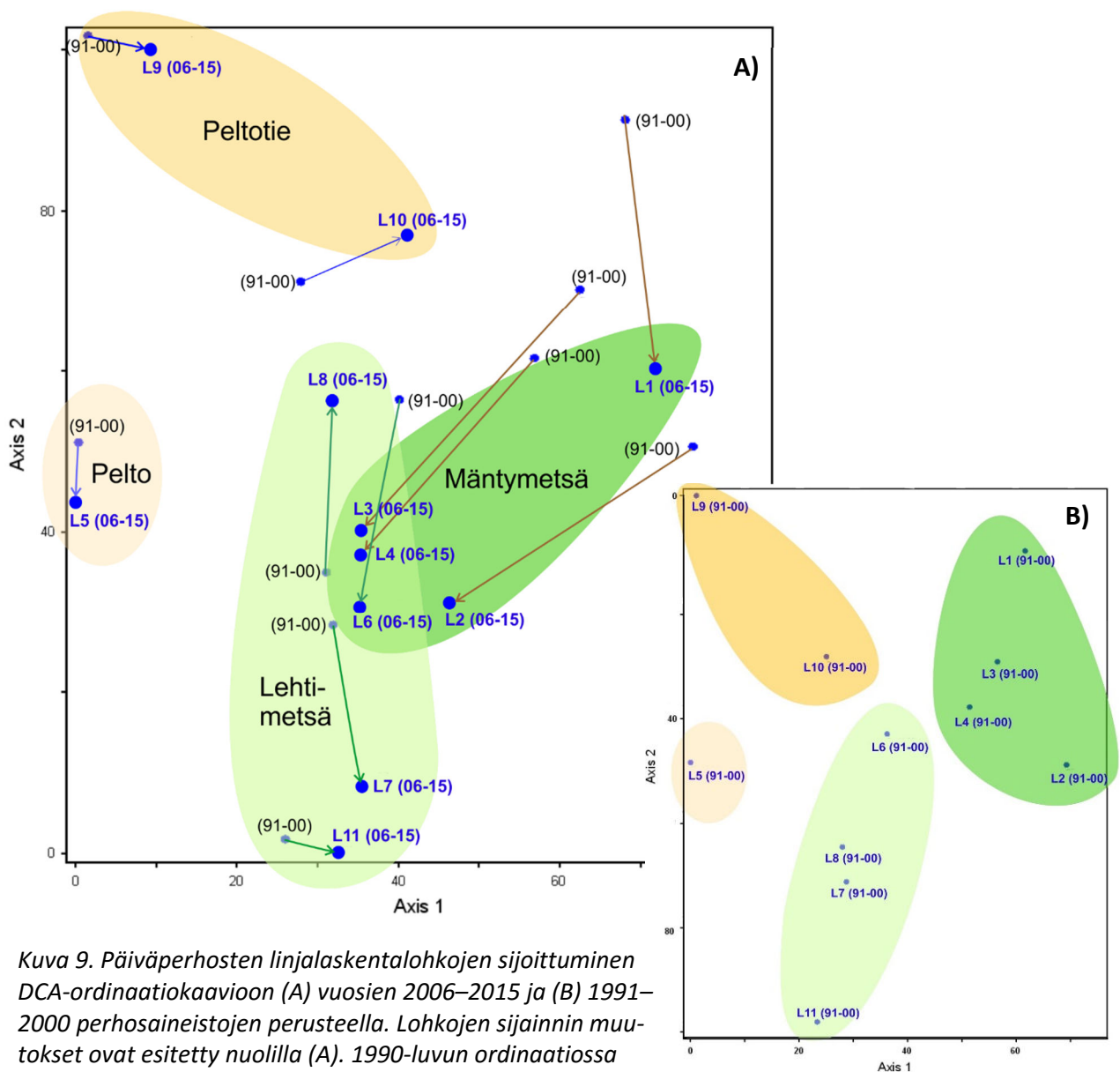


Kuva 8. Kahden runsastuneen ja kahden taantuneen lajin vuosittaiset yksilömäärät. Katkoviivoilla on esitetty lineaariset muutostrendit.

Lohkoryhmien lajit

1990-luvun aineistossa neljä lohkoryhmää erottui DCA-ordinaatiossa selvästi omiksi ryhmikseen (kuva 9). Jaksolla 2006–2015 mänty- ja lehtimetsän lohkoryhmissä on kuitenkin päällekkäisyyttä, toisin sanoen lohkoryhmien päiväperhoslajisto ja niiden yksilömäärät ovat lähempänä toisiaan jälkimmäisellä jaksolla.

Suurimmat 'siirtymät' ovat mäntymetsän lohkoryhmässä, jossa myös ympäristömuutokset ovat olleet silminnähtäviä. Valtatie 6 leventäminen heijastui lohkoryhmään vuodesta 2009 alkaen, jolloin lohko 1:n alkuosasta hakattiin metsäsaareke ja seuraavana vuotena lohkojen 2, 3 ja 4 alueelle perustettiin maainesten varastointikenttä. Muutosten seurauksena ympäristö muuttui metsänreunasta ennemminkin pellon tai sorakentän reunaksi. Ordinaatiokuvassa (kuva 9a) lohkot 2, 3 ja 4 ovat siirtyneet kohti pellon lohkoryhmää. Lehtimetsän lohkoryhmässä lohkot 7 ja 8 ovat siirtyneet kauemmaksi toisistaan. Lajiston koostumusta ovat voineet muuttaa lehtimetsässä vuonna 2005 tehdyt harvennukset, jotka näkyivät voimakkaimmin lohkon 8 loppuosassa.



Kuva 9. Päiväperhosten linjalaskentalohkojen sijoittuminen DCA-ordinaatiokaavioon (A) vuosien 2006–2015 ja (B) 1991–2000 perhosaineistojen perusteella. Lohkojen sijainnin muutokset ovat esitetty nuolilla (A). 1990-luvun ordinaatiossa akseli 2 on käännetty ympäri.

Seitsemän ensimmäisen vuoden tarkastelussa (Saarinen 1998a) kaikkiaan 16 lajia painottui mäntymetsän lohkokoryhmään, 12 lajia lehtimetsän ja kahdeksan lajia yhdistettyyn pellon ja peltotien lohkokoryhmään. Mukaan valittiin lajit, joita oli havaittu vähintään kymmenen yksilöä. Viimeisen kymmenen vuoden jaksolla muutoksia on tapahtunut vähiten mäntymetsän lohkokoryhmässä (taulukko 7), jossa 13 lajia (81 %) oli säilynyt edelleen. Ryhmän vahvimpiin indikaattoreihin kuuluvat juolukkasiniisi (*Albulina optilete*), pursuhopeatäplä ja pikkukultasiipi, joiden kaikkien prosenttiosuus on kasvanut. Ketohopeatäplä, lanttuperhosia ja hohtosiniisiä (*Polyommatus icarus*) on havaittu runsaasti myös peltoryhmässä, mikä ordinaatioissa on osaltaan vetänyt mäntymetsäryhmää pellon suuntaan. Selvimmin peltoryhmään on siirtynyt kaaliperhonen, johon se luontevammin kuuluukin. Paatsamasiniisi (*Celastrina argiolus*) kuvaa yhtä hyvin lehtimetsän reunaa ja peltoaluetta.

Vastaavassa tarkastelussa peltoalue on muuttunut eniten, sillä vain puolet kahdeksasta lajista oli pysynyt lohkokoryhmän indikaattorina. Ryhmän vahvimmat indikaattorit ovat lauhahiipijä, ohdakeperhonen ja nokkosperhonen sekä vähäisestä yksilömäärästään huolimatta kannusiniisi. Niittysiniisien (*Polyommatus semiargus*), naurisperhosen ja piippopaksupään esiintymisen painotus on siirtynyt lehtimetsän lohkokoryhmään, joskin erot ovat pieniä kaikkien kolmen lohkokoryhmän välillä.

Lehtimetsän ryhmässä 12 lajista yhdeksän (75 %) on pysynyt edelleen lehtimetsän reunalajina. Prosenttiosuuksien perusteella vahvimpia lehtimetsän indikaattoreita olivat ruskosiniisi (*Aricia eumedon*), lehtosiniisi (*Aricia artaxerxes*), keisarinviitta ja keltaverkkoperhonen, tosin viimeksi mainitusta lajista on vain kolme havaintoa. Painotus oli kasvanut ruskosiniisien ja keisarinviitan lisäksi vain ratamoverkkoperhosella (*Melitaea athalia*).

Alkuperäisen jaottelun jälkeen linjalta havaitut uudet lajit tasoittavat lohkokoryhmien eroja. Peltovirnaperhosia on laskettu eniten (62 %) mäntymetsän reunan kuivalla pellolla, mutta loppuosa lentää tasamäärin kahdessa muussa lohkokoryhmässä. Karttaperhosista noin 40 % on laskettu sekä peltoalueelta että lehtimetsän reunasta. Tummaränsilmä jakautuu lohkokoryhmiin 25 %–40 % osuuksilla, joskin havaintoja on vain seitsemästä yksilöstä.

Taulukko 7. Lajien esiintyminen kolmessa lohkoryhmässä (pelto ja peltotie yhdistetty). Laji on sijoitettu siihen ryhmään, jossa sitä esiintyi suhteellisesti eniten vuosijaksolla 1991–1997 tai 2006–2015. Ensimmäisen jakson lajit (vähintään 10 yksilöä) ovat Saarinen ym. (1998) mukaiset. Jälkimmäiseltä jaksolta on esitetty esiintyminen kaikissa lohkoryhmissä, joista suurin on korostettu vihreällä. Mukana on myös harvakuksia lajeja. Viimeisissä sarakkeissa ovat yksimäärien summat ensimmäiseltä ja viimeiseltä kymmenen vuoden jaksolta.

lohkoryhmä I (lohkot 1, 2, 3, 4)							lohkoryhmä II (lohkot 6, 7, 8)										
Mäntymetsän reuna							Lehtimetsän reuna										
laji	1991–1997				2006–15		yksilömäärä		laji	1991–1997				2006–15		yksilömäärä	
	I	I	II	III	91-00	06-15	91-00	06-15		II	I	II	III	91-00	06-15	n	n
	%	%	%	%	n	n		%	%	%	%	n	n				
Kirjoverkkoperhonen	94	83	7	10	55	30	Ruskosinisiipi	91	0	97	3	44	53				
Vihernopsasiipi	89	88	10	2	277	557	Keisarinviitta	89	2	93	5	23	35				
Pursuhopeatäplä	82	96	0	4	38	24	Virnaperhonen	80	17	78	4	48	71				
Loistokultasiipi	79	75	14	11	87	133	Neitoperhonen	72	17	46	36	135	1253				
Ketosinisiipi	77	85	3	12	23	65	Aurora	67	17	64	19	16	26				
Pikkukultasiipi	72	87	2	12	40	113	Niittyhopeatäplä	66	29	64	7	85	189				
Juolukkasinisiipi	70	100	0	0	18	18	Angervohopeatäplä	64	2	64	35	675	539				
Tummapapurikko	67	65	25	9	129	150	Orvokkihopeatäplä	61	32	34	34	75	75				
Paatsamasinisiipi	57	45	45	10	37	40	Tesmaperhonen	59	21	37	43	1981	2851				
Metsänokiperhonen	53	55	37	9	244	202	Liuskaperhonen	57	13	38	48	105	220				
Ketohopeatäplä	48	36	27	36	65	44	Ratamoverkkoperh.	56	39	59	2	29	35				
Lanttuperhonen	46	40	21	38	1783	1952	Hopeasinisiipi	54	24	44	31	337	305				
Sitruunaperhonen	44	58	17	25	885	1040	Mustatäplähiipijä		9	77	14	28	141				
Hohtosinisiipi	42	49	6	45	43	213	Pihlajaperhonen		26	65	8	11	58				
Suruvaippa	41	54	20	25	39	39	Lehtosinisiipi		0	93	7	31	19				
Kaaliperhonen	39	0	14	86	46	7	Haapaperhonen		22	60	18	8	11				
Peltovirnaperhonen		62	20	18	0	318	Keltaverkkoperhonen		0	100	0	0	3				
Kangassinisiipi		80	13	7	16	193											
Virnasinisiipi		51	35	14	3	11											
Suokeltaperhonen		90	0	10	2	10											
Mansikkakirjosiipi		61	28	11	7	7											
Isokultasiipi		64	0	36	0	6											
Tummakirjosiipi		78	0	22	1	5											
Metsäpaperikko		100	0	0	7	2											
Helmihopeatäplä		100	0	0	0	2											

lohkoryhmä III (lohkot 5,9,10)								
Peltoalue								
laji	1991–1997				2006–15		yksilömäärä	
	III	I	II	III	91-00	06-15	n	n
Idänniittysilmä	71	35	5	60	52	421		
Ketokultasiipi	62	64	0	36	19	8		
Nokkosperhonen	53	23	21	56	1115	1569		
Niittysinisiipi	53	27	40	34	129	144		
Lauhahiipijä	49	13	23	64	1689	3010		
Ohdakeperhonen	47	16	22	63	47	200		
Naurisperhonen	41	24	42	34	212	44		
Piippopaksupää	37	29	40	31	350	741		
Amiraali		30	18	52	29	37		
Kannussinisiipi		0	0	100	0	8		
Isonokkosperhonen			0	100	0	3		

Muutokset lentoajoissa

Sekä lennon alku että lennon huippu ovat aikaistuneet keskimäärin kolmella päivällä (laskennallisesti 0,4 viikkoa) verrattaessa ensimmäistä ja viimeistä kymmenen vuoden jaksoa (taulukko 8). Lennon alkamista pystyttiin tarkastelemaan 39 lajilla, joita on molempina kymmenvuotijaksoilla havaittu vähintään neljänä vuotena. Selvimmin ovat aikaistuneet neitoperhonen, niittyhopeatäplä, pihlajaperhonen, aurora (*Anthocharis cardamines*) ja piippopaksupää, joiden ensimmäiset havainnot linjalla tehdään nyt noin 1,3–1,6 viikkoa aikaisemmin kuin 1990-luvulla.

Taulukko 8. Keskimääräiset lennon aloitusviikot kymmenen ja viiden vuoden jaksoilla. Ylhäällä lajit, joiden lento on aikaistunut (ero <0) ja alhaalla myöhemmin aloittaneet lajit (ero >0). Viiden vuoden jaksoilla aloitusviikko on merkitty harmaalla, jos lajia ei ole havaittu vähintään kolmena vuotena. Viimeisessä sarakkeessa on yksilömäärien vuosikeskiarvo.

		91-00	06-15	ero	A	B	C	D	E	ero	ka
					91-95	96-00	01-05	06-10	11-15	A-E	yks/v
Neitoperhonen	<i>Nymphalis io</i>	32.8	31.2	-1.6	32.2	33.5	30.4	31.6	30.8	-1.4	104
Niittyhopeatäplä	<i>Boloria selene</i>	25.6	24.2	-1.4	25.4	25.8	25.0	24.2	24.3	-1.2	13
Pihlajaperhonen	<i>Aporia crataegi</i>	25.6	24.2	-1.4	25.5	25.7	24.8	24.2	24.2	-1.3	6
Aurora	<i>Anthocharis cardamines</i>	22.1	20.8	-1.3	21.8	22.7	21.0	21.5	20.5	-1.3	3
Piippopaksupää	<i>Ochlodes sylvanus</i>	25.4	24.1	-1.3	25.8	25.0	25.0	24.0	24.2	-1.6	44
Lanttuperhonen	<i>Pieris napi</i> (I)	20.4	19.2	-1.2	20.2	20.6	20.2	19.2	19.2	-1.0	161
Hohtosinisiipi	<i>Polyommatus icarus</i>	27.4	26.2	-1.2	27.2	27.6	26.5	26.2	26.3	-0.9	10
Mustatäplähiipijä	<i>Carterocephalus silvicola</i>	23.4	22.2	-1.2	23.3	23.4	23.2	22.2	22.3	-1.1	9
Idänniittysilmä	<i>Coenonympha glycerion</i>	26.3	25.4	-0.9	26.4	26.2	25.6	25.8	25.0	-1.4	21
Lehtosinisiipi	<i>Aricia artaxerxes</i>	27.4	26.8	-0.7	29.7	25.8	27.8	26.4	27.3	-2.3	3
Tesmaperhonen	<i>Aphantopus hyperantus</i>	26.6	26.0	-0.6	26.4	26.8	26.6	26.2	25.8	-0.6	242
Vihernopsasiipi	<i>Callophrys rubi</i>	19.5	18.9	-0.6	19.4	19.6	19.4	19.2	18.6	-0.8	28
Lanttuperhonen	<i>Pieris napi</i> (II)	28.6	28.0	-0.6	28.6	28.6	29.0	27.8	28.2	-0.4	161
Keisarinviitta	<i>Argynnis paphia</i>	30.0	29.4	-0.6	–	30.0	30.6	29.8	29.0		5
Pursuhopeatäplä	<i>Boloria euphrosyne</i>	23.5	23.0	-0.5	23.8	23.3	23.0	22.8	23.5		4
Tummapapurikko	<i>Lasiommata maera</i>	26.2	25.7	-0.5	25.8	26.6	25.8	26.0	25.4	-0.4	13
Virnaperhonen	<i>Leptidea sinapis</i>	21.8	21.3	-0.4	22.0	21.6	22.0	21.8	20.8	-1.3	6
Loistokultasiipi	<i>Lycaena virgaureae</i>	29.1	28.7	-0.4	29.4	28.8	28.2	28.8	28.6	-0.8	10
Pikkukultasiipi	<i>Lycaena phlaeas</i> (I)	23.6	23.1	-0.4	22.8	24.5	23.5	23.3	23.0	0.2	6
Lauhahiipijä	<i>Thymelicus lineola</i>	27.6	27.2	-0.4	27.4	27.8	27.6	27.2	27.2	-0.2	216
Hopeasinisiipi	<i>Polyommatus amandus</i>	26.2	25.8	-0.4	26.2	26.2	25.8	26.4	25.2	-1.0	28
Paatsamasinisiipi	<i>Celastrina argiolus</i>	20.0	19.8	-0.3	19.0	20.4	21.5	19.3	20.0		4
Suruvaippa	<i>Nymphalis antiopa</i>	33.5	33.3	-0.3	34.0	33.0	33.8	33.2	33.3	-0.7	4
Haapaperhonen	<i>Limenitis populi</i>	27.2	27.0	-0.2	25.0	28.7	29.0	26.7	27.3		1
Ruskosinisiipi	<i>Aricia eumedon</i>	25.2	25.0	-0.2	24.6	25.7	25.3	25.0	25.0	0.4	5
Ketosinisiipi	<i>Plebeius idas</i>	28.2	28.0	-0.2	27.3	30.0	29.7	28.0	28.0	0.8	5
Kirjoverkkoperhonen	<i>Euphydryas maturna</i>	25.0	24.9	-0.1	24.8	25.3	23.7	24.8	25.0	0.2	4
Ratamoverkkoperhonen	<i>Melitaea athalia</i>	25.3	25.1	-0.1	25.3	25.2	25.5	25.7	24.8	-0.6	4
Angervohopeatäplä	<i>Brenthis ino</i>	26.5	26.4	-0.1	26.2	26.8	26.8	26.2	26.6	0.4	61
Sitruunaperhonen	<i>Gonepteryx rhamni</i>	29.7	29.6	-0.1	30.2	29.2	29.8	29.2	30.0	-0.2	96
Liuskaperhonen	<i>Nymphalis c-album</i>	30.2	30.1	-0.1	30.4	30.0	30.4	29.8	30.4	0.0	18
Metsänokiperhonen	<i>Erebia ligea</i>	29.2	29.3	0.1	29.2	29.2	29.8	29.7	29.0	-0.2	22
Niittysinisiipi	<i>Polyommatus semiargus</i>	26.1	26.2	0.1	25.6	26.6	26.2	26.0	26.5	0.9	12
Kangassinisiipi	<i>Plebeius argus</i>	27.4	27.6	0.2	28.0	27.0	28.0	26.8	28.4		8
Ketohopeatäplä	<i>Argynnis adippe</i>	28.3	28.7	0.4	28.0	28.6	28.8	29.3	28.0	0.0	6
Pikkukultasiipi	<i>Lycaena phlaeas</i> (II)	30.9	31.4	0.6	31.0	30.8	30.0	31.3	31.6		6
Juolukkasinisiipi	<i>Albulina optilete</i>	27.0	28.0	1.0	27.0	27.0	28.3	28.5	27.7	0.7	2
Ketokultasiipi	<i>Lycaena hippothoe</i>	26.4	27.8	1.4	26.0	26.8	27.3	27.0	28.3	2.3	2
Orvokkihopeatäplä	<i>Argynnis aglaja</i>	27.1	28.5	1.4	27.2	27.0	27.2	27.8	29.2	2.0	8
Keskiarvot		26.5	26.1	-0.4	26.3	26.6	26.5	26.1	26.1	-0.4	
Toistettujen mittausten T-testi		p 0.003			E	DE	DE	BC	ABC		
(I) = ensimmäinen sukupolvi, (II) = toinen sukupolvi											

Yhteensä 16 lajilla varhaisin lennon aloitus osuu jaksolle 2006–2010 ja 14 lajilla viimeiselle (2011–2015) jaksolle. Kaikkien lajien keskimääräisten lentoaikojen perusteella jaksot 1996–2000 ja 2001–2005 olivat myöhäisimmät ja kaksi viimeisintä jaksoa 2006–2010 ja 2011–2015 puolestaan varhaisimmat. Kaksi viimeisintä jaksoa olivat myös keskilämpötilojen perusteella lämpimimmät kaudet.

Selvimmän aikaistuneet lajit lentävät pääosin alkukesällä. Viikoilla 19–23 (toukokuu–kesäkuun alku) lentonsa aloittaneet lajit havaittiin 0,8 viikkoa aikaisemmin jälkimmäisellä kymmenvuotisjaksolla. Viikoilla 24–26 (kesäkuun loppupuoli) aloittavat lajit havaittiin 0,5 viikkoa ja viikoilla 27–34 (heinä–elokuu) aloittavat lajit enää 0,1 viikkoa aikaisemmin. Kesäkuun keskilämpötila oli suurimmillaan 1990-luvun viisivuotisjaksolla, jolloin myös heinä–elokuun vaihteessa (vk 30–34) kuoriutuvien aikuistalvehtijoiden sitruunaperhosen, suruvaipan (*Nymphalis antiopa*) ja liuskaperhosen lentokausi oli varhaisin yhdessä jakson 2006–2010 kanssa. Neitoperhonen varhaisin lentokausi on viimeisellä jaksolla 2011–2015, mutta perhonen oli hyvin vähälukuinen 1990-luvulla (13 yks./vuosi, myöhemmin 160 yks./vuosi), joka vaikeuttaa vertailua. Runsaslukuiset aikuistalvehtijat sitruuna-, neito- ja nokkosperhonen ovat olleet ainoat päiväperhoslajit, joita on havaittu kesän jokaisen laskentaviikon aikana (liite 3).

Vain kahdeksalla lajilla (20 %) lento käynnistyi myöhemmin viimeisen kymmenen vuoden jaksolla. Näistä kuudella lajilla vuosittaiset yksilömäärät jäävät alle kymmenen. Harvinaisilla lajeilla linjalaskennassa havaitut yksilöt eivät välttämättä kuvaa hyvin lentokauden ajoittumista, koska yksilöitä havaitaan satunnaisesti lentokauden aikana. Todennäköisimmin havainto ajoittuu lentokauden huippuun, jolloin yksilömäärä on runsaimmillaan. Kaikki vähintään viikon myöhemmin aloittavat lajit ovat vähentyneet viime vuosina. Orvokihopeatäplä on viimeisellä viisivuotisjaksolla havaittu keskimäärin alla neljä yksilöä vuodessa, ketokultasiipiä (*Lycaena hippothoe*) kaksi ja juolukkasiniisiä vain yksi vuodessa.

Päiväperhosten lentoaikojen aikaistumista tukee myös lennon huipun aikaistuminen (taulukko 9). Niittysiniisiä ja angervohopeatäplää lukuun ottamatta kesän suurimmat yksilömäärät on saavutettu 0,4 viikkoa aikaisemmin viimeisellä kymmenen vuoden jaksolla. Ero vastaa lennon alkamisessa havaittua muutosta.

Taulukko 9. Keskimääräiset lennon huippuviikot kymmenen ja viiden vuoden jaksoilla. Yläosassa ovat lajit, joiden kesän suurin yksilömäärä on saavutettu myöhemmällä jaksolla aikaisemmin (ero <0). Viimeisessä sarakkeessa on yksilömäärien vuosikeskiarvo.

		91-00	06-15	ero	A	B	C	D	E	ero	ka
		91-95	96-00	01-05	06-10	11-15	A-E				
Piippopaksupää	<i>Ochlodes sylvanus</i>	26.9	25.3	-1.6	27.0	26.8	25.5	25.2	25.4	-1.6	44
Vihernopsasiipi	<i>Callophrys rubi</i>	21.0	20.4	-0.6	26.8	26.5	27.2	26.6	25.8	-1.1	28
Tummapapurikko	<i>Lasiommata maera</i>	26.7	26.2	-0.4	21.0	21.0	19.8	20.8	20.2	-0.8	13
Hopeasiniisi	<i>Polyommatus amandus</i>	28.3	27.9	-0.4	28.3	28.4	28.3	28.2	27.6	-0.6	28
Metsänokiperhonen	<i>Erebia ligea</i>	30.7	30.4	-0.3	30.2	29.8	29.6	29.6	30.0	-0.2	22
Lauhahiipijä	<i>Thymelicus lineola</i>	30.0	29.8	-0.2	28.0	28.8	28.8	28.4	28.0	0.0	216
Tesmaperhonen	<i>Aphantopus hyperantus</i>	28.4	28.2	-0.2	30.4	31.0	30.0	30.5	30.3	-0.1	242
Angervohopeatäplä	<i>Brenthis ino</i>	28.1	28.1	0.0	27.6	28.6	28.4	28.0	28.2	0.6	61
Niittysiniisi	<i>Polyommatus semiargus</i>	27.7	27.8	0.1	27.0	28.3	27.5	27.7	28.0	1.0	12
Keskiarvot		27.5	27.1	-0.4	27.4	27.7	27.2	27.2	27.1	-0.3	
Toistettujen mittausten T-testi		p 0.043			DE		E	B	BC		

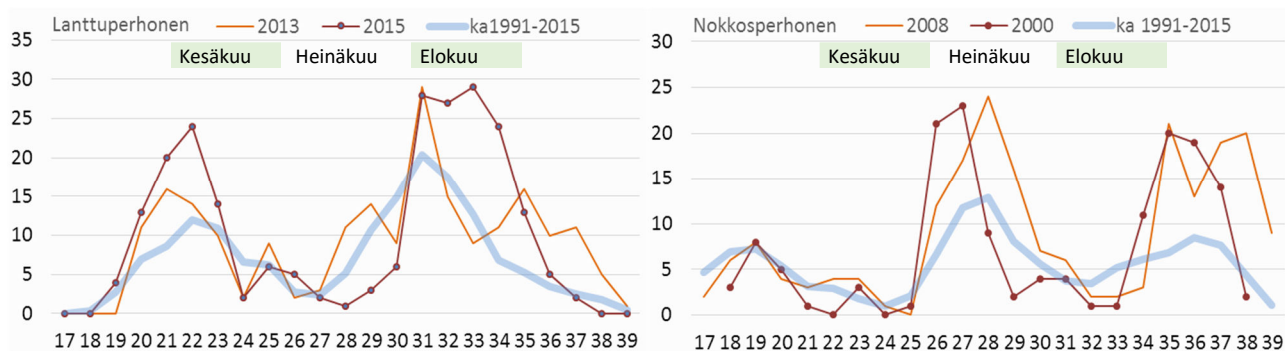
Toisen sukupolven havainnot

Linjalla on havaittu toisen sukupolven yksilöitä 17 päiväperhoslajilla. Havaintoja oli useammin viimeisen kymmenen vuoden (2006–2015) aikana (taulukko 10). Jaksolla 1991–2000 toisen sukupolven yksilöitä oli laskennoissa vuosittain keskimäärin 4,0 lajilla 144 yksilöä. Viimeisellä jaksolla lajeja oli 5,2 ja yksilöitä 140. Jos pelkästään jälkimmäisellä jaksolla tavatut peltovirnaperhonen ja karttaperhonen jätetään laskuista, luvut laskevat 4,4 lajiin ja 120 yksilöön. Kymmenvuotiskausien erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.

1990-luvun yksilömäärää nostavat varsinkin lanttu- ja naurisperhonen, joiden kokonaisyksilömäärät olivat myös suurempia ensimmäisellä kymmenvuotisjaksolla. Toisen sukupolven suhteellinen osuus (2. polvi / kaikki yksilöt) oli vain lanttuperhosella suurempi ensimmäisellä ja yhdeksällä muulla lajilla suurempi jälkimmäisellä kymmenvuotisjaksolla.

Lanttuperhosella on joinakin vuosina jopa kolme sukupolvea. Esimerkiksi vuonna 2013 yksilömäärät nousivat toukokuun lopussa, heinäkuussa ja elokuun lopussa (kuva 10). Tyypillisesti kausi on kuitenkin kaksihuippuinen, kuten vuonna 2015. Nokkosperhosen kausi on myös usein selvästi kolmihuippuinen, kuten vuosina 2000 ja 2008. Lajia ei otettu mukaan tarkasteluun, koska pitkäikäisten, syksystä seuraavan keeseen elävien yksilöiden joukosta on vaikea erottaa ei-talvehtivia kesäpolven yksilöitä.

Aikuisena talvehtivalla liuskaperhosella on myös ilmeisiä kesäpolven yksilöitä. Kolmen viikon jaksolla kesä-heinäkuun vaihteessa (vk 25–27) perhosia on havaittu kuutena vuotena. Nokkosperhosen tavoin kevään myöhäisten ja kesäpolven sekä loppukesän varhaisten perhosten erottaminen on vaikeaa. Esimerkiksi vuonna 2001 perhosia nähtiin toukokuun alusta elokuun loppuun ja havaintojen välillä oli suurimmillaan vain kahden viikon tauko. Vuonna 2004 liuskaperhosia havaittiin joka toinen viikko toukokuun puolivälistä heinäkuun puoliväliin (vk 20–26). Koska siipien kuluneisuudesta ei papereissa ole merkintää, jälkikäteen on vaikea sanoa, oliko heinäkuun perhonen kesäpolvea vai myöhäinen yksilö, sillä uuden polven yksilöitä alkoi näkyä säännöllisesti vasta elokuun puolivälissä (vk 32).



Kuva 10. Lanttu- ja nokkosperhosen viikoittaiset yksilömäärät keskimäärin (ka) ja kahtena esimerkivuotena.

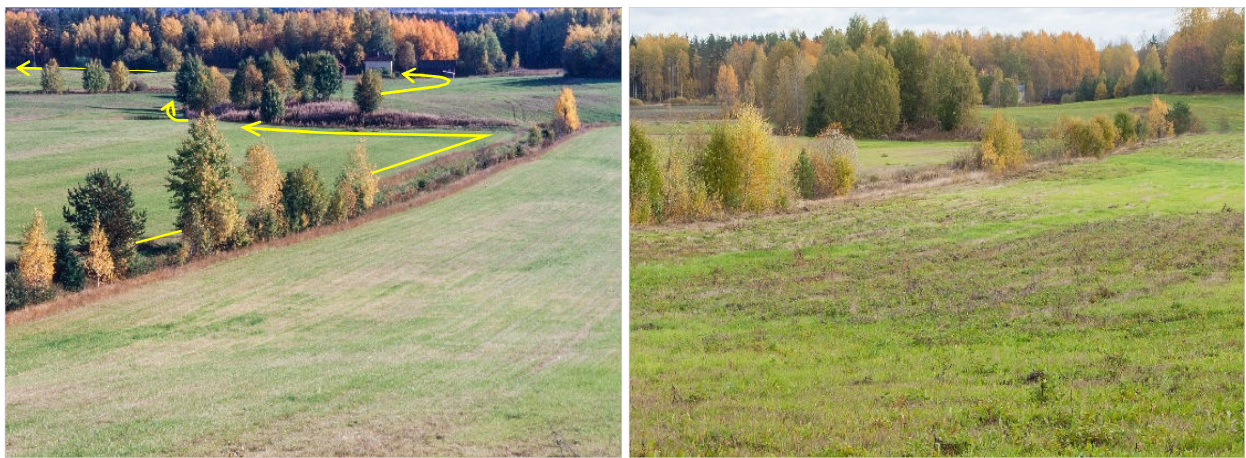
Taulukko 10. Toisen sukupolven esiintyminen vuosittain sekä ensimmäisen ja viimeisen kymmenen vuoden jakson vertailu.

	Ensimmäinen 10 vuoden jakso 1991–2000										Viimeinen 10 vuoden jakso 2006–2015										
	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	
Piippopaksupää									1					1				1			
Virnaperhonen																3	1	3			
Kaaliperhonen			3		1	7			1	1	1				1	2					
Naurisperhonen			110	7	10	2	23	9	5	17	14	1		2	3	2	3	5	4		
Lanttuperhonen	21	135	91	313	105	10	57	118	263	90	88	50	58	42	149	131	48	144	130	137	
Sinappiperhonen										4					2	3					
Vaaleakeltaperhonen									1									1			
Pikkukultasiipi	3	8		4	4	1	1	3	2	2	11	1		7	8	3	1	8	1	11	
Kannussinisiipi											6										
Paatsamasinisiipi																					
Niittysinisiipi	2			1								2									
Hopeasinisiipi																					
Hohtosinisiipi			1						1		11				77	14		5			
Helmihopeatäplä																		1			
Niittyhopeatäplä																					
Peltovirnaperhonen																		22	33	24	16
Karttaperhonen																		3	25	30	50
	26	257	98	329	118	34	67	127	286	97	130	54	58	52	242	156	79	225	189	214	
	3	5	2	5	4	3	3	4	7	4	5	4	1	4	7	6	7	9	5	4	

	2001	02	03	04	05	91–00			06–15		
						2.polvi	%	kaikki	2.polvi	%	kaikki
Piippopaksupää						1	0	350	2	0	619
Virnaperhonen						0		48	7	11	61
Kaaliperhonen					3	14	30	46	3	43	7
Naurisperhonen	5	29		2	8	183	86	212	34	89	38
Lanttuperhonen	83	61	86	79	79	1 203	67	1 783	977	61	1 606
Sinappiperhonen						4	100	4	5	100	5
Vaaleakeltaperhonen						1	100	1	1	100	1
Pikkukultasiipi	2	2			19	28	70	40	51	73	70
Kannussinisiipi					1	0		0	6	75	8
Paatsamasinisiipi			1			0		37	0		32
Niittysinisiipi					4	3	2	129	2	2	122
Hopeasinisiipi				1		0		337	0		261
Hohtosinisiipi	3	4	2		2	2	5	43	107	64	167
Helmihopeatäplä	1					0		0	1	100	1
Niittyhopeatäplä	1	2				0		85	0		150
Peltovirnaperhonen						0		0	95	43	220
Karttaperhonen						0		0	108	74	146
					yks.	1 439		3 115	1 399		3 148
					lajit	9		13	14		15

7 Pohdinta

Lappeenrannan Korvenkylän peltoaukeamaa kiertävä päiväperhosten laskentalinja on säilynyt hämmästyttävän samanlaisena jo 25 vuoden ajan (1991–2015). Vuosien 1992 ja 2013 valokuvissa useimmilla lohkoilla muutoksia on vähän (kuva 11; Saarinen & Jantunen 2014). Puu ovat toki kasvaneet, mutta umpeenkasvaneita alueita ei ole, sillä peltojen reunoilta (1–5, 7–9) ja sähkölinjalta (11) pensaikkoo poistetaan ajoittain. Lohkolla 6 pihakin on pysynyt avoimena, sillä taloa on asuttu kesäisin. Näkyvimpiä muutoksia ovat olleet laitametsien harvennukset, avohakkuut ja lohkojen 2–4 alueelle tehty maa-aineisten varastointikenttä, jonka takia lohkolla 2 reittiä jouduttiin muuttamaan vuonna 2010. Aikaisemmin mäntymetsän reunassa kulkevalla laskentalinjalla metsä on jäänyt kauemmaksi kentän taakse ja reitti on nyt enemmän pellon vaikutusalueella.



Kuva 11. Valokuvat vuosilta 1992 (vas.) ja 2013 lohkolta 5 taustalla näkyvien lohkojen 6 ja 7 suuntaan. Linjan reitti on merkitty nuolella. Suurin muutos on kuvan keskellä olevan haapametsäsaarekkeen puiden kasvu. Ojanvarsien pensaikkoo raivataan muutamien vuosien välein.

Pensaikon raivaus ja hakkuut vaikuttavat väliaikaisesti laskentaolosuhteisiin, kuten tuulisuuteen ja varjostukseen. 1990-luvun lopulla avohakattu mäntymetsän osa lohkolla 1 on jo nuorta tiheää metsää, joka odottaa harvennusta. Viljelykasvit ovat vaihdelleet vuosien ja peltolohkojen välillä, mutta niissä ei ole ollut perhosten kannalta merkittävää säännönmukaista trendiä. Lämpötila sen sijaan on noussut jatkuvasti sekä keskilämpötilojen että laskennan aikana tehtyjen mittauksen perusteella. Lämpötila oli tuulisuutta ja aurinkoisuutta merkittävämpi perhosten määrään vaikuttanut tekijä. Vaikka aurinkoisuus on olennaista perhosten aktiivisuuden ja havaitsemisen kannalta, se ei tarkastelussa muodostunut olennaiseksi muuttujaksi, koska kaikki laskennat on tehty suhteellisen aurinkoisissa olosuhteissa. Pilveilevä sää voi joskus jopa parantaa tulosta, sillä laskentavauhdin hidastuminen tarkoittaa myös perhosten havainnointiajan pitenemistä. Laskennan keskeytyessä ja pilvien väistymistä odotellessa perhosten voi nähdä laskeutuvan kulkureitille tai liikkuvan kukissa ja kun laskenta jatkuu, mukaan voi 'saada' enemmän perhosia kuin ilman pysähdystä.

Korvenkylän linjan päiväperhoslajistossa on tapahtunut isoja muutoksia 25 vuoden aikana. Laji- ja yksilömäärät ovat ehkä ennako-odotuksista poiketen kasvaneet, kokonaan uusia lajeja on levinnyt alueelle, lentokaudet ovat aikaistuneet ja toisen sukupolven havaintoja on hieman enemmän kuin 1990-luvulla.

Verrattaessa ensimmäistä (1991–2000) ja viimeistä kymmenen vuoden jaksoa (2006–2015) lajimäärä on kasvanut 5 % ja yksilömäärä jopa kolmanneksen (33 %). Lämpimämmät laskentaolosuhteet ovat osaltaan lisänneet perhosmääriä. Lajistoa ovat puolestaan monipuolistaneet lämpimien vuosien myötä alueelle levinneet uudet lajit, joita vuoden 2000 jälkeen on havaittu kaikkiaan kymmenen. Toistaiseksi harvalukuiset lajit eivät juuri vaikuta yksilömääriin, joskin peltovirna- ja karttaperhonen olivat nousseet jo linjan viidenneksi ja kuudenneksi runsaimmiksi lajeiksi yhteensä 159 yksilöllä vuonna 2015.

Vaikka perhosten lukumäärän kasvu on myönteinen tulos, lajikohtaisessa tarkastelussa on huolestuttavia piirteitä. Linjan vakiolajeista noin puolet on runsastunut ja puolet vähentynyt kahden vuosikymmenen välillä. Monet runsastuneista olivat jo entuudestaan runsaslukuisia. Joukkoon kuuluu vähään tyytyväisiä heinikkoisten joutomaiden lajeja, kuten idänniittysilmä, tesmaperhonen, lauhahiipijä ja uusista tulokkaista peltovirnaperhonen ja tummahäränsilmä. Harvinaistuneissa on puolestaan vaateliaampia paahtaisen mäntymetsän reunalajeja, kuten kirjojoverkkoperhonen, keltaniittysilmä, metsäpapurikko, rinne- ja pursuhopeatäplä. Mäntymetsän lajeihin on vaikuttanut lohkokoryhmän alueella tehdyt hakkuut ja varastokentän raivaaminen. Vähentymiseen voi olla syynä myös jokin laajempi ilmiö, kuten lähialueiden metsienhoidon tai viljelyn muutokset, elinympäristöjen umpeenkasvu tai ympäristön rehevöityminen mm. typpilaskeumasta, jota muodostuu mm. läheisen valtatie liikenteen pakokaasuista. Näiltä osin perhoslajiston muutokset osoittavat elinympäristön laadun heikentyneen. Ilahduttavaa on kuitenkin harvinaisten tummakirjosiiven, virnasinisiiven ja keltaverkkoperhosen havaintojen lisääntyminen, joskin perhosia on nähty vain muutamia yksilöitä.

Lohkokoryhmien perhosista viidenneksellä esiintymisen painotus oli siirtynyt toiseen lohkokoryhmään verrattaessa ensimmäisen seitsemän vuoden (1991–1997) ja viimeisen kymmenen vuoden jaksoja (2006–2015). Muutoksia oli nähtävissä enemmän kuin ensimmäisissä tutkimuksissa (Marttila & Klemetti 1993, Saarinen ym. 1998a). Viimeisen kymmenen vuoden jaksolla lajit kuvaavat hyvin lohkokoryhmänsä ympäristöä, osittain jopa paremmin kuin aikaisemmin. Peltoalueelle siirtyneet tesma- ja kaaliperhonen, mäntymetsän reunassa kangassinisiipi ja lehtimetsän reunassa lehtosinisiipi ja mustatäplähiipijä ovat nyt aikaisempaa 'sopivammassa' lohkokoryhmässä. Muutkin perhoset sijoittuvat pääosin niille tyypillisiin ympäristöihin, joskin peltolajien sijoittuminen ei aina ole odotetun mukaista, koska jokaisessa lohkokoryhmässä on enemmän tai vähemmän pellonreunaa. Peltoalueiden lanttu- ja naurisperhonen olivat runsaimpia metsänreunassa, tosin erot lohkokoryhmien välillä olivat pieniä. Liuskaperhosia puolestaan oli eniten pelloilla, vaikka se luetaan ennemmin metsänreunan lajiksi.

Perhosten lentoajat ovat aikaistuneet, mikä ei ole yllätys, kun samaan aikaan lämpötila on noussut erityisesti keväällä. Vuosina 2006–2015 toukokuun keskilämpötila oli 1,3 astetta ja huhtikuun 0,9 astetta suurempi kuin 1990-luvulla (Ilmatieteenlaitos 2015). Kevään nopeampi edistyminen on aikaistanut alkukesän lajien lentoa vajaalla viikolla. Keski- ja loppukesän lajit olivat myös aikaisemmin lennossa, mutta eivät yhtä paljon. Syyskuun lämpötilat olivat myös selvästi suuremmat viimeisen kymmenen vuoden jaksolla. Syyskuussa perhosia on kuitenkin vain vähän lennossa eikä lämpötilalla ole juurikaan merkitystä laskentatulokseen.

Kesän aikaistuessa ja jatkuessa pitempään toisen sukupolven yksilöitä ehtii kehittyä yhä useammin. Linjalla toisen sukupolven yksilöiden määrä on kuitenkin säilynyt jotakuinkin ennallaan. Jos jätetään pois säännöllisesti kaksisukupolviset lajit (lanttuperhonen, pikkukultasiipi), uudet tulokkaat (peltovirna- ja karttaperhonen), vaeltajat (mm. kaali- ja naurisperhonen) ja vahvan vaellustaipumuksen omaava helmihopeatäplä, jäljelle jää ainoastaan kolme lajia, joista toisen sukupolven havaintoja on ensimmäiseltä tai viimeiseltä kymmenen vuoden jaksolta. Piippopaksupäitä oli yhtenä vuotena yksi yksilö enemmän viime-

sellä jaksolla ja niittysinisiipiä vastaavasti ensimmäisellä jaksolla. Ainoastaan hohtosinisiipi oli selvästi runsaampi viimeisellä kaudella sekä havaintovuosien (2 vs. 4) että yksilömäärän (2 vs. 107) perusteella. Toisen sukupolven tai kesäpolven määräytymismekanismeja ei tunneta kunnolla. Siihen vaikuttavat muutkin tekijät kuin lämpötila, vuorokauden valorytmiikka tai kesän pituus. Esimerkiksi Suomessa ajoittain kahtena sukupolvena tavattavat lajit, kuten hopeasinisiipi ja niittyhopeatäplä eivät etelämpänä muodosta kesäpolvia koskaan, vaikka aikaa niiden kehittymiseen olisi (Jantunen ym. 2008).

Ilmaston lämpeneminen näkyy monella tavoin Korvenkylän peltoaukean päiväperhoslinjalla. Laskennoissa tulee vastaan lajeja, joita ei vielä 1990-luvulla osattu ennakoita. Linjalla ja sen lähiympäristössä tapahtuneiden ympäristömuutosten vaikutusta on vaikea arvioida lämpenemisen rinnalla. Mäntymetsän hakkuut ja raivattu maa-aineisten varastointikenttä on vaikuttanut lajistoon, mutta esimerkiksi metsäpapurikon väheneminen voi olla seurausta myös ilmaston lämpenemisestä. Päiväperhosten ilmastoatlaksen mukaan 65 vuoden kuluttua perhoselle suotuisat olosuhteet saattavat löytyä vasta Oulun pohjoispuolelta (Settele ym. 2008, Saarinen & Jantunen 2013).

Lehtimetsän hakkuu loppukesällä 2015 tulee näkymään lohkojen 7, 8 ja 11 perhosissa tulevana vuosina. Muutos voi hyvinkin olla alkuun myönteinen, sillä vaikka metsä avohakattiin, maata ei ainakaan toistaiseksi ole muokattu. Ennen pensaikon kasvua alue pysynee avoimena ja niittymäisenä, joka voi suosia avoimiin ympäristöihin mieltyneitä päiväperhosia.

Kirjallisuus

- Hutila A. 2014: Kesän 2014 sää. – Ilmatieteenlaitos. Ilmastokatsaus 8/2014: 4–5.
- Ilmatieteenlaitos 2015 Lämpötila- ja sadetilastoja vuodesta 1961. Saatavissa: <<http://ilmatieteenlaitos.fi/tilastoja-vuodesta-1961>>. Viitattu 10.12.2015.
- Jantunen J, Kaitila J, Zdravko K, Välimäki P. 2008: Ilman diapaussia kehittyvät sukupolvet yleistyneet päiväperhosillakin. – *Baptria* 33 (1): 36–37.
- Kuussaari M, Pöyry J. & Lundsten K-E. 2000: Maatalousympäristön päiväperhosseuranta: seurantamenetelmä ja ensimmäisen vuoden tulokset. – *Baptria* 25: 44–56.
- Marttila O. & Klemetti T. 1993: Päiväperhosten linja-arviointi Joutsenossa vuosina 1991 ja 1992. – *Baptria* 18: 43–50.
- Pekkanen L, Saarinen K. 2007: Kaakkoissuomalaisen maatalousympäristön päiväperhoskantojen kehitys vuosina 1991–2006. – *Etelä-Karjalan Allergia- ja Ympäristöinstituutti. Joutseno.* 32 s.
- Pollard E. 1977: A method for assessing changes in the abundance of butterflies. – *Biological Conservation* 12: 115–134.
- Päiväperhosseuranta 2015: Etelä-Karjalan Allergia- ja Ympäristöinstituutti ja Suomen Perhostutkijain Seura. Saatavissa: <<http://koivu.luomus.fi/nafi/>>.
- Rassi P, Hyvärinen E, Juslén A. & Mannerkoski I. (toim.) 2010: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö ja Suomen Ympäristökeskus, Helsinki. 685 s.
- Saarinen K. & Jantunen J. 2013: Päiväperhoset matkalla pohjoiseen. — Hyönteistarvike Tibiale Oy. 248 s.
- Saarinen K. & Jantunen J. 2014: 23 vuotta päiväperhoslinjalla – missä mennään?— *Baptria* 39: 52–63.
- Saarinen K, Jantunen J. & Lehtonen R. 2013: ”Uusi” peltovirnaperhonen (*Leptidea juvernica*) runsaana Kaakkois-Suomessa. — *Baptria* 38: 17–21.
- Saarinen K, Marttila O. & Jantunen J. 1998a: Päiväperhosten linja-arviointi ES: Joutsenossa 1991–1997. — *Baptria* 23: 150–156.
- Saarinen K, Marttila O. & Jantunen J. 1998b: Species richness and distribution of butterflies (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) in an agricultural environment in SE Finland. — *Entomologica Fennica* 9 (1): 9–18.
- Settele J, Kudrna O, Harpke A, Kühn I, van Swaay C, Verovnik R, Warren M, Wiemers M, Hanspach J, Hickler T, Kühn E, van Halder I, Veling K, Vliegenthart A, Wynhoff I. & Schweiger O. 2008: Climatic Risk Atlas of European Butterflies. *Biorisk* 1. — Pensoft Publishers. 710 s.
- Vitikainen T, Jantunen J. 2014: Keltaverkkoperhosen (*Euphydryas aurinia*) elinympäristöjen kartoitus Imatralla ja Lappeenrannassa 2014. – Etelä-Karjalan Allergia- ja Ympäristöinstituutti. Lappeenranta. 24 s.

Liite 1. Laskentalinjan lohkoilta kirjatut ympäristömuutokset

-
- 1991–1994: Lohkolta 3 poistettu lähes vuosittain harmaaleppien taimet varsinkin 1990-luvulla ja muutamien vuosien välein 2000-luvulla. Ei muita muutoksia.
- 1995: - Lohkon 11 voimalinjan alta kaadettiin syksyllä 2-3 metrin korkuinen lehtipuupensaikko, kaadettua pensaikkaa ei poistettu paikaltaan > avoimuus ja valoisuus lisääntyivät
- 1996: - Lohkoilla 2, 3 ja 4 voimakkaita avohakkuita toukokuussa.
- Lohkon 2 ylätasanteen jonkinasteisena suojana ollut metsä hakattu => tuuli pääsee paremmin ylätasanteelle. Lohkon alusta poistettu koivun taimia.
- Lohkon 3 ja 4 suojana ollut metsä hakattu => tuuli pääsee voimakkaammin vaikuttamaan lohkoille, mutta lohkolle 4 tulee nyt myös suoraa auringonvaloa varjostaneen puuston hävittyä.
- Lohkojen 4 ja 5 kulmauksen kivilouhimossa toiminta vilkastunut.
- Lohkon 10 alusta kaadettiin muutamia suuria raitoja heinäkuun alussa (ei juuri vaikutusta lohkolle)
- 1997: - Lohkojen 4 ja 5 kulmauksen takana olleessa kivilouhimossa erittäin vilkasta toimintaa => kivipölyä lohkoilla 2, 3, 4 sekä lohkon 5 alkupäässä, kasvillisuutta peittää ajoittain silmin havaittava pöly.
- 1998: - Lohkon 1 puolivälistä eteenpäin reunustanut valoisa mäntymetsä avohakattiin kesäkuussa => tuuli pääsee lohkolle pääsee hyvin vapaasti (aiemmin vain pellon puolelta)
- Lohkon 2 alusta poistettu koivun taimia.
- Lohkojen 4 ja 5 kulmauksen kivilouhimossa toiminta laantuu
- 1999: - Lohkolla 2 toistuvia maansiirtotöitä kesän aikana, ei kuitenkaan loppupäässä, mutta ylätasanteella (oikea reuna) hakattiin pensaikkaa voimakkaasti. Lohkon alusta poistettu koivun taimia.
- 2000: - Lohkoa 9 reunustanut pajupensaikkovyö poistetaan täysin heinäkuun alkuun mennessä => tuuli pääsee puhaltamaan lohkolle nyt täysin vapaasti
- Lohkon 2 alkupäähän ajettu runsaasti täyttömaata heinäkuun lopussa => kaikki kasvillisuus jää kasojen alle
-
- 2001: - Ei muutoksia
- 2002: - Lohkon 4 reunalta kaadettu keväällä pensaikkaa, jäljelle vain muutamia pieniä koivuja => puolivarjossa olleelle lohkolle aikaisempaa enemmän auringonvaloa
- Lohkoja 7 ja 8 reunustava pellonlaitapensaikko kaadettiin keväällä (muutokset lohkolle kuitenkin vähäisiä); raivaus ulottui Lohkon 11 sähkölinjan alkupäähän
- 2003: - Lohkon 1 loppupään kaarteessa kaadettu keväällä nuorta lehtipuutaimikkoa
- 2004: - Lohkon 1 loppupään kaarteeseen pellonreunasta kaadettu kaikki isohkot lehtipuut toukokuussa
- Lohkon 2 vanha hiekkamonttu kokonaan täytetty ja tasattu täyttömaalla kevään aikana
- Lohkon 5 alkupuolen ojanreunasta kaadettu kaikki pensaat ja puut kesäkuun aikana; aurinkoisuus ja tuulisuus lisääntyneet merkittävästi! Samalla peltotie muuttumassa korkeaa kasvilliseksi vähän käytön takia (lähipeltoja kesannoidaan).
- Lohkon 9 ojanreunasta raivattu kaikki pensaat heinäkuun alussa
- Lohkon 11 kaikki pensaat kaadettu keväällä
- 2005: - Lohkoja 7, 11 ja 8 reunustavaa lehtipuumetsää harvennettu voimakkaasti keväällä; muutokset suurimpia lohkon 8 loppupäässä, sen sijaan 7 ja 11 ympäristöolot muuttuneet vain vähän
-
- 2006: - Ei muutoksia
- 2007: - Lohkon 2 hiekkamonttua täytetty ja tasattu kevään ja uudestaan kesän aikana (kasvillisuus lähes tyystin kadonnut); lisäksi maata ajettu ylätasanteen reunalle ja sieltä alas
- Lohkon 7 alkupuolen aitan kulmalta kaadettu pajupensaikkaa muutaman aarin alalta

- Lohkon 11 kaikki pensaikat kaadettiin syyskuussa
 - 2008: - Lohkojen 7 ja 8 tielle ajettu hiekkaa, ei muutoksia pientareilla
 - 2009: - Lohkon 1 alkupäästä hakattu loppukesästä pieni mäntymetsäsaareke kokonaan = merkittävä muutos olosuhteissa!
 - Lohkojen 7, 8 ja 9 ojanreunan pajupensaikko poistettu keväällä lähes kokonaisuudessaan
 - Lohkon 10 pensaikkaa raivattu voimakkaasti syyskuun alussa = elinympäristö avartunut merkittävästi
 - 2010: - Lohko 2 on käytännössä tuhottu ajamalla irtomaata vanhalle soranottoalueelle; **linjan uusi reitti** pitkin peltotietä, josta vain pieni loppuosa on yhdenmukainen aikaisemman reitin kanssa
 - Lohkon 3 reunametsä avohakattu + laajoja maansiirtoja tieuran vieressä; olosuhteet muuttuneet tyystin
 - Lohkon 4 vanha tieura uudistettu leveämmäksi tieksi, reunoilla isot ojat ja reunametsä harvennettu voimakkaasti; olosuhteet muuttuneet tyystin
 - Lohkon 5 linjan poikkisuuntaiset pelto-ajat kaivettu uusiksi ja levennetty
 - Lohkon 10 läpi on vedetty putkilinja, jonka päältä metsä ja pensaikko avohakattu suurelta osin; ympäristö muuttunut merkittävästi
 - 2011: - Lohko 1 valtatie-levennyksen yhteydessä noin 60 m alkupäästä muuttunut melkein paljaaksi hiekkamaaksi
 - 2012: - Lohkon 7 pajukkoa on harvennettu, muutokset vähäisiä
 - Lohkon 9 pajukko on poistettu kokonaan ojanreunasta, lato romahtanut ja poltettu seuraavana talvena
 - 2013: - Lohkon 5 muutamia isoja puita kaadettu sieltä täältä alkupään ojanvarresta (=muutokset vähäisiä)
 - 2014: - Lohkon 1 puut ja pensaikko hakattu kokonaan pellonkulmasta alkukevästä
 - Lohkon 9 ojanvarren pensaikko poistettu alusta loppuun
 - 2015: - Lohkolla 5 laskentalinjan eteläpuolen (ojan toisella puolella) pitkään kesannoitua ja jo pensoittunutta peltoa kynnetyt. Osa ojan pensaista ja puista vääntynyt laskentalinjalle.
 - Lohkojen 7 ja 8 tiepohja uusittu kokonaan, rengasurien välistä kasvillisuus lanattu pois ja päälle paksu hiekkakerros; linjaa reunustava lehtimetsä hakattu kokonaan elokuun lopussa = iso muutos! (huom! voidaan laskea nyt aikaisemmin, aurinko paitaa linjalle jo aamupäivällä).
 - Lohko 10 alkaa olla suurelta osin läpitunkematonta pusikkoa (reittiä kuljettu vaihtelevasti ”mistä pääsee”).
 - Lohkon 11 sähkölinjan pensaikko kaadettu ennen laskentoja talvella; sähkölinjan molemmilta puolilta hävinnyt lehtimetsä elokuussa (lohkot 7 ja 8) ja samalla loppupää jyrätty metsätyökoneilla.
-

Liite 2. Lappeenrannan Korvenkylän päiväperhoslinjan laji- ja yksilömäärät vuosina 1991–2015.

	Vuosi	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	Yht.
Mansikkakirjosiipi	<i>Pyrgus malvae</i>	3	1	1				1		1				1			2	1		1		1					13
Tummakirjosiipi	<i>Pyrgus alveus</i>							1						1									2	1			5
Mustatäplähiipijä	<i>Carterocephalus silvicola</i>	1	1	1			1	1	7	6	10	20	16	4	2	4	4	15	7	33	40	19	8	3		2	205
Lauhahiipijä	<i>Thymelicus lineola</i>	212	183	71	127	457	202	233	103	62	39	36	65	163	184	452	460	142	247	489	368	308	256	225	110	214	5408
Piippopaksupää	<i>Ochlodes sylvanus</i>	31	63	6	1	23	49	34	28	64	51	13	58	15	21	30	141	76	23	26	106	91	64	60	12	20	1106
Ritari	<i>Papilio machaon</i>			1				1	1										1	1	1						6
Virnaperhonen	<i>Leptidea sinapis</i>		1	10	3	4	2	3	4	7	14	6	22	5	1	2	1	4	5	6	14	16	5	5		5	145
Peltovirnaperhonen	<i>Leptidea juvernica</i>																						26	57	51	86	220
Pihlajaperhonen	<i>Aporia crataegi</i>	1	4		1	1	2			1	1	4	24	13	20	6	3	5	2	8	5	6	6	5	5	2	125
Kaaliperhonen	<i>Pieris brassicae</i>		8	1	2	21			5	7	2	5	1		10		1	1		2	2					1	69
Naurisperhonen	<i>Pieris rapae</i>		110	12	10	21	24	9	6	18	2	5	29		2	9	14	2		2	3	2	6	5	4		295
Lanttuperhonen	<i>Pieris napi</i>	36	152	223	374	215	24	72	205	318	164	123	113	135	148	127	121	122	94	65	260	193	111	208	204	228	4035
Sinappiperhonen	<i>Pontia daplidice</i>										4											2	3				9
Aurora	<i>Anthocharis cardamines</i>	2	3	3	2		2		3	1		1	7	2	1			2				3	4	4	3	7	50
Suokeltaperhonen	<i>Colias palaeno</i>					1					1											4	1	1			8
Vaaleakeltaperhonen	<i>Colias hyale</i>									1															1		2
Sitruunaperhonen	<i>Gonepteryx rhamni</i>	109	174	55	44	144	79	54	80	41	105	96	126	119	128	279	68	69	103	144	51	81	107	76	29	49	2410
Ruostenopsasiipi	<i>Thecla betulae</i>	1		3						1			1	4				1	1						2	1	15
Tuominopsasiipi	<i>Satyrium pruni</i>	1								1	1						1										4
Vihernopsasiipi	<i>Callophrys rubi</i>	16	12	75	24	50	55	10	10	13	12	18	9	6	20	21	8	13	20	35	71	63	32	53	34	13	693
Pikkukultasiipi	<i>Lycaena phlaeas</i>	4	10	1	5	5	1	2	4	3	5	6	3		2	20	12	6	1	7	12	3	4	11	2	12	141
Isokultasiipi	<i>Lycaena dispar</i>															3	1	1					1			1	7
Loistokultasiipi	<i>Lycaena virgaureae</i>	11	18	1	4	11	4		6	14	18	8	9	11	22	24	17	3	5	23	5	16	7	4	3	6	250
Ketokultasiipi	<i>Lycaena hippothoe</i>	2	4			5		3	1	1	3		2	2	1	1				1	1		1	2		1	31
Kannussinisiipi	<i>Cupido argiades</i>														1	6										2	9
Paatsamasinisiipi	<i>Celastrina argiolus</i>			2	1		18	2	5	8	1			6	2		1	1	1		4	2	1	15	2	5	77
Virnasinisiipi	<i>Glaucoopsyche alexis</i>		1			1					1						1	1		1			2		2	1	11
Kangassinisiipi	<i>Plebeius argus</i>			1	2			1		3	9		7	4	2	10	22	22	19	14	7	9	4	4	1	18	159
Ketosinisiipi	<i>Plebeius idas</i>		4	1	1	13		1		3				4	3	6	16	2	7	5	5	2	2	2			77
Lehtosinisiipi	<i>Aricia artaxerxes</i>	1	2			1		2	5	11	9	1	2	1	2	2	4	3	2	2	4	2		1		1	58
Ruskosinisiipi	<i>Aricia eumedon</i>	3	5	5	4	9	3	2	1	3	9		7	5	7	3	7	4		2	11	19	6	3		1	119
Juolukkasinisiipi	<i>Albulina optilete</i>	3	6	4		1		2		2		3	2		1				1			3	2	3		1	34
Niittysinisiipi	<i>Polyommatus semiargus</i>	5	34	7	5	14	3	20	17	3	21	2	14	20	3	6	4	33	17	8	4	42	1	1		12	296
Hopeasinisiipi	<i>Polyommatus amandus</i>	18	83	31	7	67	9	42	25	27	28	3	32	33	31	15	48	21	17	10	30	75	16	11	14	19	712
Hohtosinisiipi	<i>Polyommatus icarus</i>	3	8	3	4	2	8	6	6	1	2	3	14	13	4	4	17	2	2	13	81	37	2	5	3	5	248

Vuosi		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	
Häiveperhonen	<i>Apatura iris</i>																			1				1	1	3	
Pikkuhäiveperhonen	<i>Apatura ilia</i>																				1					5	6
Haapaperhonen	<i>Limenitis populi</i>		2			3		1		1	1	1		1	1				2		1	1	2	1	2		20
Kirsikkaperhonen	<i>Nymphalis polychloros</i>										1																1
Isonokkosperhonen	<i>Nymphalis xanthomelas</i>																								2	1	3
Suruvaippa	<i>Nymphalis antiopa</i>	1	12	4	1	1	2	4	5	4	5	3	2	6	2		1	2	7	2	2	8	6	1	1		82
Neitoperhonen	<i>Nymphalis io</i>	17	6	7	1	8	16	10	16	12	42	205	141	253	324	421	33	9	83	165	202	79	125	82	103	241	2601
Amiraali	<i>Vanessa atalanta</i>	1	1		2	2	1		14	3	5	2	2	2			1	2	1	17	6	2	1	1		1	67
Ohdakeperhonen	<i>Vanessa cardui</i>	1				10	22		10		4	1	10	27	2	2	3	11		144	14			6	5	1	273
Nokkosperhonen	<i>Nymphalis urticae</i>	104	36	73	305	258	81	21	12	73	152	155	262	72	130	50	44	95	203	498	197	157	126	55	15	2	3176
Liuskaperhonen	<i>Nymphalis c-album</i>	5	16	19	4	9	17	7	8	11	9	33	34	21	42	18	7	6	35	42	72	10	12	12	3	5	457
Karttaperhonen	<i>Araschnia levana</i>																						5	29	39	73	146
Keisarinviitta	<i>Argynnis paphia</i>						6	4	6	3	4	5	6	8	3	7	4	1	3	10		2	5	9			86
Orvokkihopeatäplä	<i>Argynnis aglaja</i>	6	4	7	5	14	5	4	3	12	15	8	15	14	23	3	7	6	16	11	4	1	2	4	3	8	200
Rinnehopeatäplä	<i>Argynnis niobe</i>		1	1		1																					3
Ketohopeatäplä	<i>Argynnis adippe</i>		4	5	16	14	2	3	1	5	15	3	8	3	4	5	6	1	6	14		5	3	2			125
Helmihopeatäplä	<i>Issoria lathonia</i>											1											1				2
Angervohopeatäplä	<i>Brenthis ino</i>	30	54	36	57	230	29	52	35	82	70	35	87	84	59	48	89	45	43	81	57	94	33	44	24	23	1521
Niittyhopeatäplä	<i>Boloria selene</i>	3	13	6	6	13	10	11	2	5	16	5	16	18	10	19	25	17	25	17	24	14	13	14	1		303
Pursuhopeatäplä	<i>Boloria euphrosyne</i>	1	3	7	1		5	2	10	6	3	4	7	3	3	2	3	2	3	2		2		2			71
Ratamoverkkoperhonen	<i>Melitaea athalia</i>	3	3			5	2	2	1	2	11	1	14	9	2		1	2	2			6	5	2		8	81
Kirjoverkkoperhonen	<i>Euphydryas maturna</i>	11	7	18	4	1	9		2	2	1		4	4		1		3	3	1	5		4	1	2		83
Keltaverkkoperhonen	<i>Euphydryas aurinia</i>																						1			2	3
Metsänokiperhonen	<i>Erebia ligea</i>	9	9	35	6	44	20	46	17	44	14	13		19	1	37	1	7		53		29	5	39		20	468
Tummahäränsilmä	<i>Maniola jurtina</i>																			1		1		1	1	3	7
Tesmaperhonen	<i>Aphantopus hyperantus</i>	277	199	108	54	209	164	145	114	286	425	222	321	460	375	176	217	149	215	187	178	342	326	309	398	202	6058
Keltaniittysilmä	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1	2	3	1		1	1	1	2	4	7	4	5	2				1			3				1	39
Idänniittysilmä	<i>Coenonympha glycerion</i>	6	4	2	1	8	5	1	3	2	20	16	29	39	12	11	11	7	12	21	26	73	89	49	26	41	514
Täpläpapurikko	<i>Pararge aegeria</i>						1						2														3
Tummapapurikko	<i>Lasiommata maera</i>	13	34	9	8	16	13	6	6	13	11	9	42	17	12	10	13	5	2	7	9	14	17	31	6	3	326
Metsäpapurikko	<i>Lasiommata petropolitana</i>						1	2	1	2	1		1		1								1				10
Vuosi		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	
Yksilöitä		952	1297	858	1093	1912	898	824	788	1192	1341	1082	1570	1631	1616	1845	1444	927	1234	2171	1897	1840	1461	1455	1110	1352	
Lajeja		37	42	39	35	39	38	40	39	48	46	38	42	41	42	37	41	46	36	41	43	42	48	45	33	44	

Liite 3. Lappeenrannan Korvenkylän päiväperhoslinjan viikoittaiset laji- ja yksilömäärät (viikkosummat 1991–2015).

Linjaviikot		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Mansikkakirjosiipi	<i>Pyrgus malvae</i>	0	0	1	2	2	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tummakirjosiipi	<i>Pyrgus alveus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Mustatäplähiipijä	<i>Carterocephalus silvicola</i>	0	0	0	0	3	26	57	58	45	9	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lauhahiipijä	<i>Thymelicus lineola</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	216	744	1162	1255	1072	551	256	98	16	2	0	0	0
Piippopaksupää	<i>Ochlodes sylvanus</i>	0	0	0	0	0	0	4	134	228	295	246	149	33	10	3	1	0	1	1	1	0	0	0
Ritari	<i>Papilio machaon</i>	0	0	0	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Virnaperhonen	<i>Leptidea sinapis</i>	0	0	0	7	21	26	24	25	20	12	2	3	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Peltovirnaperhonen	<i>Leptidea juvernica</i>	0	1	2	3	33	41	23	9	11	3	0	5	16	11	31	15	7	6	1	0	2	0	0
Pihlajaperhonen	<i>Aporia crataegi</i>	0	0	0	0	0	0	3	27	30	35	24	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kaaliperhonen	<i>Pieris brassicae</i>	0	0	0	1	0	7	5	6	10	7	4	0	7	1	4	2	3	0	1	6	3	2	0
Naurisperhonen	<i>Pieris rapae</i>	0	0	0	2	1	7	4	4	1	3	16	12	19	41	24	37	15	9	11	12	36	20	21
Lanttuperhonen	<i>Pieris napi</i>	0	9	68	174	216	301	272	164	156	69	60	130	267	373	510	438	318	170	133	86	62	46	13
Sinappiperhonen	<i>Pontia daplidice</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Aurora	<i>Anthocharis cardamines</i>	0	0	1	7	9	15	8	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suokeltaperhonen	<i>Colias palaeno</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vaaleakeltaperhonen	<i>Colias hyale</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Sitruunaperhonen	<i>Gonepteryx rhamni</i>	46	75	127	98	56	66	41	20	10	3	4	33	73	223	235	311	343	203	177	111	59	62	34
Ruostenopsasiipi	<i>Thecla betulae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	4	3	1	0	2	1	0
Tuominopsasiipi	<i>Satyrrium pruni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vihernopsasiipi	<i>Callophrys rubi</i>	0	28	120	128	125	137	88	49	14	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pikkukultasiipi	<i>Lycaena phlaeas</i>	0	0	0	0	3	5	14	7	5	3	1	0	6	10	24	20	20	10	7	0	3	2	1
Isokultasiipi	<i>Lycaena dispar</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Loistokultasiipi	<i>Lycaena virgaureae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	18	38	52	63	28	20	13	8	1	0	0	0
Ketokultasiipi	<i>Lycaena hippothoe</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10	10	3	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Kannussinisiipi	<i>Cupido argiades</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	1	1	0	0	0	0	0
Paatsamasinisiipi	<i>Celastrina argiolus</i>	0	2	6	13	16	16	12	9	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Virnasinisiipi	<i>Glaucopsyche alexis</i>	0	0	0	0	0	1	4	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kangassinisiipi	<i>Plebeius argus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	21	47	35	16	10	6	9	2	1	0	0	0	0
Ketosinisiipi	<i>Plebeius idas</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	11	16	20	15	7	4	1	0	1	0	0	0	0
Lehtosinisiipi	<i>Aricia artaxerxes</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	4	10	12	9	10	8	3	1	0	0	0	0	0	0	0
Ruskosinisiipi	<i>Aricia eumedon</i>	0	0	0	0	0	1	7	21	34	26	23	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Juolukkasinisiipi	<i>Albulina optilete</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	6	16	5	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Niittysinisiipi	<i>Polyommatus semiargus</i>	0	0	0	0	0	0	0	6	26	38	62	67	52	23	13	6	3	0	0	0	0	0	0
Hopeasinisiipi	<i>Polyommatus amandus</i>	0	0	0	0	0	0	0	4	26	81	147	195	130	77	39	12	0	0	1	0	0	0	0
Hohtosinisiipi	<i>Polyommatus icarus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	10	15	20	25	28	14	9	23	37	27	23	10	6	1	0

Linjaviikot		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Häiveperhonen	<i>Apatura iris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Pikkuhäiveperhonen	<i>Apatura ilia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0
Haapaperhonen	<i>Limenitis populi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	6	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Kirsikkaperhonen	<i>Nymphalis polychloros</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Isonokkosperhonen	<i>Nymphalis xanthomelas</i>	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suruvaippa	<i>Nymphalis antiopa</i>	3	2	7	3	3	3	3	1	0	0	0	0	0	2	3	5	14	4	5	8	7	5	4
Neitoperhonen	<i>Nymphalis io</i>	56	58	115	129	111	107	64	42	15	15	9	3	8	59	211	328	346	358	226	153	111	49	28
Amiraali	<i>Vanessa atalanta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	4	2	5	8	5	13	9	6	10
Ohdakeperhonen	<i>Vanessa cardui</i>	0	0	0	0	1	2	5	6	11	20	13	11	7	7	14	35	38	38	27	21	11	3	3
Nokkosperhonen	<i>Nymphalis urticae</i>	118	174	182	134	77	72	45	25	52	167	294	323	203	139	93	85	131	153	171	211	191	109	27
Liuskaperhonen	<i>Nymphalis c-album</i>	10	10	26	21	15	16	7	6	2	3	2	3	19	53	60	48	49	37	25	23	15	7	0
Karttaperhonen	<i>Araschnia levana</i>	0	0	0	4	12	19	2	1	0	0	0	2	5	12	15	25	31	15	3	0	0	0	0
Keisarinviitta	<i>Argynnis paphia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	9	16	6	12	7	9	12	9	3	0	0
Orvokkihopeatäplä	<i>Argynnis aglaja</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	11	45	40	32	26	23	12	3	1	0	0	0	0
Rinnehopeatäplä	<i>Argynnis niobe</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Ketohopeatäplä	<i>Argynnis adippe</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	13	10	25	22	18	22	8	2	0	0	0	0	0
Helmihopeatäplä	<i>Issoria lathonia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Angervohopeatäplä	<i>Brenthis ino</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	40	161	291	375	288	208	118	31	7	0	1	0	0	0	0
Niittyhopeatäplä	<i>Boloria selene</i>	0	0	0	0	0	0	7	12	60	69	61	56	19	13	3	0	0	0	2	1	0	0	0
Pursuhopeatäplä	<i>Boloria euphrosyne</i>	0	0	0	1	2	5	17	32	6	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ratamoverkkoperhonen	<i>Melitaea athalia</i>	0	0	0	0	0	1	5	10	14	19	15	8	4	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0
Kirjoverkkoperhonen	<i>Euphydryas maturna</i>	0	0	0	0	0	2	6	14	15	19	22	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Keltaverkkoperhonen	<i>Euphydryas aurinia</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metsänokiperhonen	<i>Erebia ligea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	23	91	103	117	72	37	10	3	0	0	0	0
Tummahäränsilmä	<i>Maniola jurtina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Tesmaperhonen	<i>Aphantopus hyperantus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	9	341	1036	1751	1418	936	486	73	6	2	0	0	0	0	0
Keltaniittysilmä	<i>Coenonympha pamphilus</i>	0	0	0	0	0	0	0	4	7	15	5	5	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Idänniittysilmä	<i>Coenonympha glycerion</i>	0	0	0	0	0	0	0	10	64	106	162	105	44	18	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Täpläpapuriikko	<i>Pararge aegeria</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tummapapuriikko	<i>Lasiommata maera</i>	0	0	0	0	0	0	0	6	61	70	79	64	29	10	7	0	0	0	0	0	0	0	0
Metsäpapuriikko	<i>Lasiommata petropolitana</i>	0	0	0	0	0	3	2	1	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Yksilöitä	233	359	655	729	707	886	733	731	1009	1705	2944	4286	4129	3782	3255	2224	1732	1184	863	668	521	314	141
	Lajeja	5	9	11	17	19	27	28	36	42	44	46	42	43	46	44	33	31	26	26	16	16	14	9