

Harjusinisiiven kannankehitys ja nykytila Säkylänharjulla

Janne Heliölä¹, Erkki Kallio², Mikko Kuussaari¹, Marko Nieminen³ & Rauno Väisänen⁴

Harjusinisiiven naaraat ovat koiraita vaikeampia löytää. Tummasävyisinä ne maastoutuvat hyvin, ja viettävät myös vähemmän aikaa lennossa.



IRENA SAARJÄRVI

Harjusinisiipi esiintyy Suomessa vain Säkylänharjulla, missä laji on säilynyt ennen kaikkea Porin Prikaatin ja Metsähallituksen toimien ansiosta. Lajin kannankehitystä on seurattu vuodesta 1996 lähtien, mutta tuloksia ei ole tätä ennen julkaistu. Vuosina 1990 ja 2015 on lisäksi tehty kattava arvio alueen perhoskannan koosta.

Kirjoittajien osoite – Authors' address:

¹ Suomen ympäristökeskus, PL 140, 00251 Helsinki, etunimi.sukunimi@ymparisto.fi

² Ilolantie 6 as. 11, 32440 Alastaro, eki.kallio@suomi24.fi

³ Faunatica Oy, Lansantie 3 D, 02610 Espoo, marko.nieminen@faunatica.fi

⁴ Metsähallitus, PL 94, 01301 Vantaa, rauno.vaisanen@metsa.fi

Johdanto

Äärimmäisen uhanalainen harjusinisiipi (*Scolitantides vicrama*) on ehkä tunnetuin esimerkki avoimille, paisteisille harjurinteille erikoistuneista lajeistamme. Harjusinisiipeä esiintyy nykyään vain Säkylänharjulla, joka on maamme laajimpia paahdeympäristöjen kokonaisuksia. Alueella esiintyy muutakin huomionarvoista hyönteislajistoa, kuten ruusisiipisirkka (*Bryodemella tubercula-*

ta). Alueen monipuolista hyönteislajistoa ovat inventoineet 2000-luvulla muun muassa Nieminen ym. (2003), Nupponen ym. (2007) ja Salminen (2007).

Harjusinisiiven ekologia Suomessa tunnetaan varsin hyvin (Väisänen ym. 1994, Kuussaari ym. 1995; Marttila ym. 1991, 1997, 1999). Se viihtyy etenkin kuivilla, puoliavoimilla harjualueilla, joilla on monin paikoin paljasta hiekkapintaa sekä toukan ainoaa ravintokasvia kangasajuruohoa (*Thymus serpyllum*). Perhosen pääasiallista lentoaikaa on kesäkuu. Koiraat pysyttele-

vät paljolti valitsemallaan reviiirillä, kun taas naaraat ovat liikkuvampia. Pienestä koostaan huolimatta perhoset lentävät taitavasti usein hyvinkin tuulisilla harjunrinteillä (kirjoittajien omat havainnot). Heinäkuussa varttuvien toukkien talvehtimisasteesta ei ole varmuutta. Suojelusuunnittelun kannalta tietämyksessä on muitakin aukkoja, liittyen esimerkiksi naaraan munimispaikan valintaan, toukkien käyttäytymiseen ja niiden mahdollisen muurahaisuuteen luonteeseen.

Harjusinisiipi yritettiin siirtää Ruoko-



Development and current state of the Baton Blue population in Säkylänharju, SW Finland

The Baton Blue (*Scolitantides vicrama*) is a critically endangered species in Finland, occurring only in the open and dry esker areas of Säkylänharju. The butterfly population persists in a network of habitat patches located mostly within the Pori Brigade's rifle and grenade shooting ranges. Since 1990's the butterfly habitats have also been actively maintained, first by WWF Finland and later by Metsähallitus, the manager of state-owned forests. The Baton Blue population has been monitored annually since 1996. In 1990 and 2015 the size of the butterfly population has also been thoroughly estimated using the same mark-recapture method. Here we report the annual monitoring results for 1996–2015. We also present results from the mark-recapture study in 2015 and make a comparison to the similarly collected data set from year 1990.

The Baton Blue population in Säkylänharju was at its lowest in 1998–2000, with less than hundred observations annually. Since 2003 the butterfly numbers have grown considerably, reaching their highest level in 2013. However, the cold early summers of 2014 and 2015 lead to a considerable decline. The results strongly suggest that the population increase was due to the large-scale habitat restoration conducted mostly in 2003–2005.

A total of 409 butterflies were captured in the mark-recapture study of 2015 (294 in 1990). The total population size was estimated in four alternative ways, resulting with the averages of 908 individuals in 2015 and 691 in 1990. The results show that the butterfly has been able to colonize practically all of the previously restored or created suitable habitat patches in the esker area. In 2015 over half of the butterfly observations were done in the restored areas that were unsuitable for the butterfly in 1990. Observed butterfly movements were also much longer in 2015 than in 1990, suggesting that the restored habitats have considerably enhanced the connectedness of the butterfly population.



Utvecklingen och nuvarande status hos åsblåvingepopulationen på Säkylååsen, sydvästra Finland

Åsblåvingen (*Scolitantides vicrama*) är en akut hotad art i Finland. Den förekommer bara på Säkylååsens öppna och torra områden. Fjärilspopulationen lever i ett nätverk av habitattytor, av vilka de flesta finns på Björneborgs brigads skjutområde för gevär och granater. Sedan 1990-talet har habitattyterna aktivt skötts, först av WWF Finland och senare av Fortstyrelsen, som förvaltar de statssägda skogarna. Populationen av åsblåvinge har varit föremål för uppföljningsundersökningar sedan 1996. Åren 1990 och 2015 gjordes noggranna uppskattningar av populationsstorleken med hjälp av märknings- och återfångstmetodik. Vi rapporterar här resultaten från de årligen utförda undersökningarna 1996–2015. Vi presenterar också resultat från märknings- och återfångststudierna 2015 och gör jämförelser med data insamlat 1990 med samma metodik.

Åsblåvingepopulationen var som minst åren 1998–2000, då mindre än hundra observationer gjordes per år. Sedan 2003 har antalet fjärilar ökat avsevärt, för att nå sin högsta nivå 2013. Efter detta ledde de kalla försomrarna 2014 och 2015 till en märkbar minskning. Resultaten ger vid handen att populationens tillväxt berodde på den storskaliga habitatrestaureringen som utfördes främst under åren 2003–2005.

Sammanlagt 409 fjärilar fångades i samband med märknings- och återfångststudien 2015 (294 år 1990). Populationsstorleken uppskattades på fyra olika sätt, vilket resulterade i ett medeltal på 908 exemplar år 2015 och 691 år 1990. Resultaten visar att fjärilen har kunnat kolonisera praktiskt taget alla de tidigare restaurerade eller nyskapade, lämpliga habitattyterna på åsområdet. År 2015 observerades över hälften av fjärilarna på restaurerade ytor som var olämpliga för arten år 1990. De sträckor som fjärilarna rört sig var mycket längre år 2015 än 1990, vilket visar att de restaurerade ytorna avsevärt ökat förbindelserna inom olika delar av fjärilspopulationen.

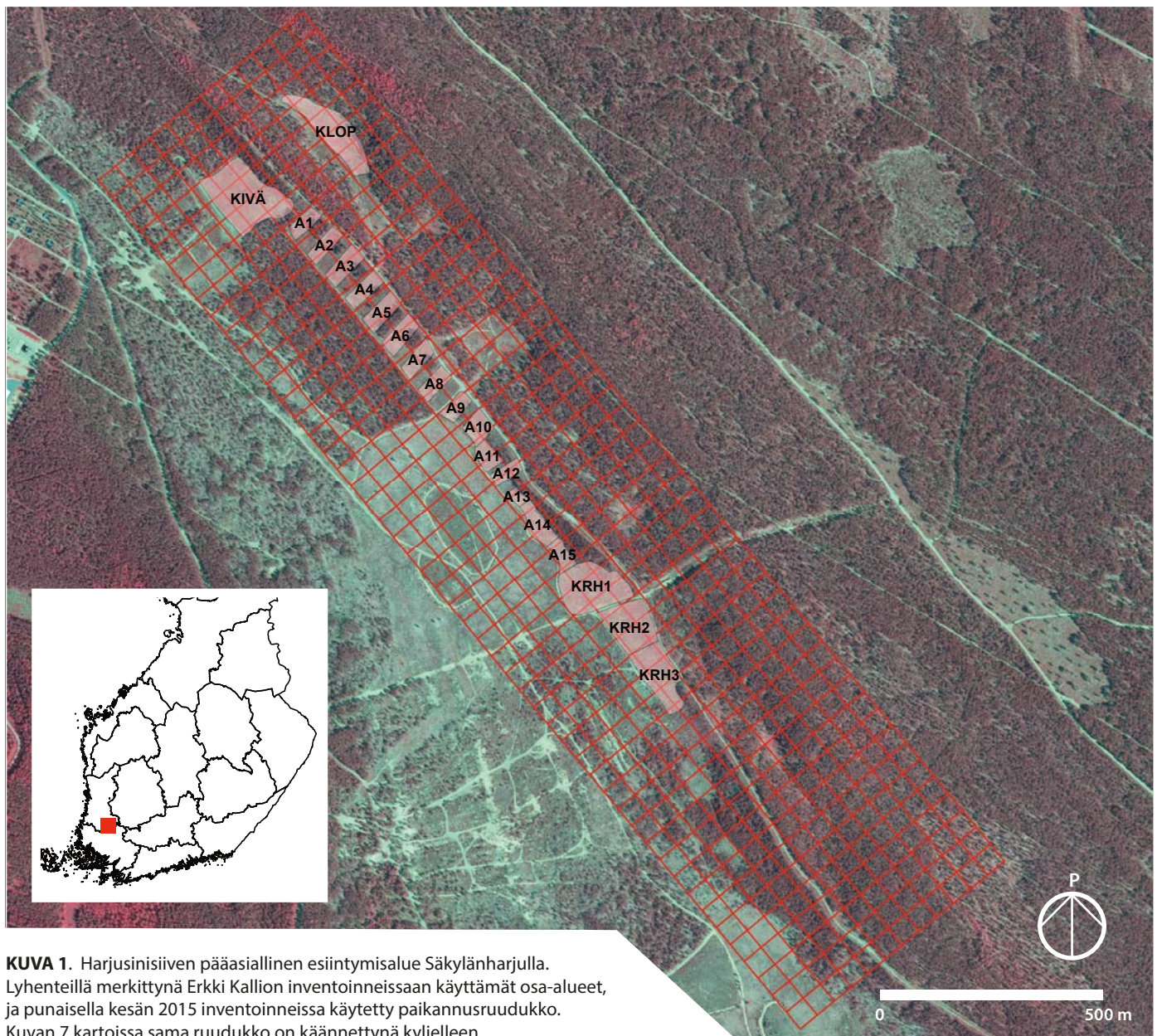
Säkylänharjun laelta avautuu avara näkymä. Etualalla kranaatinheitinammuntojen maalialuetta, joka on harjusinisiiven keskeisintä elinpiiriä.

lahdelle 1990-luvulla, mutta uusi populaatio hävisi parin vuoden jälkeen (Marttila ym. 1997, 1999). Syiksi tähän arveltiin sääoloiltaan epäsuotuisia kesiä sekä soveliaan elinympäristölaikun liian pientä kookoa.

Kuussaari ym. (1995) raportoivat katavasti Säkylänharjun aiemman maankäyttöhistorian sekä paahdeympäristöjen määrän kehityksen vuoteen 1990 asti. Alueen nykytilan kannalta ratkaisevaa oli se, että Porin Prikaati muutti Säkylän Huovinrinteeseen vuonna 1963. Lä-



JANNE HEIJOLA



KUVA 1. Harjusinisiiven pääasiallinen esiintymisalue Säkylnharjulla. Lyhenteillä merkittynä Erkki Kallion inventoinneissaan käyttämät osa-alueet, ja punaisella kesän 2015 inventoinneissa käytetty paikannusruudukko. Kuvan 7 kartoissa sama ruudukko on käännettyä kyljelleen.

heinen asumaton, edelleen monin paikoin avoin harjualue tarjosi varuskunnalle hyvän harjoitusmaaston. Harjun rinteille avattiin sekä kivääri- että kranaatinheitin- (KRH) ammuksia varten omat harjoitusalueensa, joista muodostui harjusinisiiven tärkeimpiä esiintymisalueita. Runsaan ajoneuvoliikenteen vuoksi alueelle kehittyi tiheä tieverkosto, joka sekun tarjosi perhosille soveliaista habitaattia ja leviämisyäilyä. Pääasiallisen esiintymisalueen lähistölle on myös syntynyt muutamia pienempiä erillispopulaatioita.

1990-luvun alussa harjusinisiipi ja Säkylnharjun muu paahdelajisto olivat hättää kärsimässä, sillä varuskunnan toiminta ei yksinään riittänyt pitämään avoimena kovinkaan laajoja alueita. Tuolloin Säkylnharjun suuret luontoarvot tulivat kuitenkin laajempaan tietoon, ja niitä ryhdyttiin myös aktiivisesti turvaamaan. Pioneerina toimi WWF:n perhostyöryh-

mä, joka teki alueelle sen ensimmäisen hoitosuunnitelman (ks. Kuussaari ym. 1995). 2000-luvulla alueen hallinta siirtyi Metsähallitukselle, joka jatkoi paahdeympäristöjen kunnostamista vuonna 2004 päivitetyn hoitosuunnitelman mukaan. Toimet ovat sisältäneet etelään viettävien rinteiden avaamista puustoa raivaamalla, sekä kangasajuruohon lisäämistä kivennäismaata eri tavoin paljastamalla. Osa raivatuista alueista on myös kulotettu.

Säkylnharjulla tehtyjen kunnostustoimien vaikuttavuutta ei ole systemaattisesti seurattu tai arvioitu. Sitä vastoin tietoa harjusinisiiven kannankehityksestä on kerätty säännöllisesti jo vuodesta 1996 lähtien. Tästä on vastannut Erkki Kallio, paikallinen luontoharrastaja jolla on takanaan pitkä työura Huovinrinteen varuskunnassa.

Tässä kirjoituksessa esitämme yhteenvetona Kallion vuosina 1996–2015 kerää-

mistä seurantatiedoista, sekä arvioimme niiden pohjalta aiempien kunnostustoimien vaikuttavuutta harjusinisiiven kannalta. Lisäksi raportoimme kesällä 2015 tehdyn merkintä-jälleenpöytätyön tulokset, ja vertailemme niitä vuoden 1990 vastaavan selvityksen (Väisänen ym. 1994, Kuussaari ym. 1995) tuloksiin. Esitämme myös näiden töiden pohjalta lasketut arviot alueen perhoskannasta vuosina 1990 ja 2015.

Aineistot ja menetelmät

Seurantatiedot vuosilta 1996–2015

Arviot harjusinisiiven kannankehityksestä perustuvat Erkki Kallion keräämiin havaintoaineistoihin vuosilta 1996–2015.

TAULUKKO 1. Yhteenvedo Erkki Kallion vuosina 1996–2015 keräämistä seuranta-aineistoista. Erillispopulaatioista on kirjattu havaintoja vuodesta 2003 alkaen.

Kallio on kirjannut systemaattisesti päivittäin havaitsemansa koiraiden ja naaraiden yksilömäärät kultakin esiintymän osa-alueelta erikseen. Inventoinneissa käytetty osa-aluejako ilmenee kuvasta 1. Havainnointipäiviä on kertynyt vuosittain keskimäärin 11 (taulukko 1). Vuosina 1999 ja 2004 havainnointia ei tehty lainkaan.

Havaittujen perhosten yhteismäärä ei kuvasta luotettavasti perhoskannan kokoa, sillä vuosien välillä on usein vaihtelua paitsi havaintopäivien määrässä, myös niiden ajoittumisessa perhosen lentokauden suhteen sekä havainnoinnin aikaisissa sääoloissa. Tämän satunnaisvaihtelun vähentämiseksi kultakin vuodelta poimittiin lisäksi kolmen parhaan ei-peräkkäisen havaintopäivän yksilömäärät ja summattiin ne yhteen. Näin saatiin vakioitua havainnointitehon ohella myös havainnointisää, joka on parhain päivinä aina vähintäänkin tyydyttävä.

1990-luvulta alkaen tehdyt kunnostustoimet

Tiedot aiempien kunnostustoimien ajankohdista ja aluerajauksista jäivät osin puutteellisiksi, sillä niitä ei ole kattavasti dokumentoitu. Pienaukkojen osalta oli kuitenkin mahdollista tarkastella raivausten vaikutusta harjusinisiiven runsauteen.

Säkylänharjun lounaaseen viettävällä rinteellä jonossa sijaitsevien pienaukkojen (A1–A15; kuva 1) perusraivaus tehtiin vuonna 1993. Pienaukkojen 1–9 osalta tuolloin avattiin kuitenkin vain rinteiden loivemmat alaosat. Niiden jyrkemmät, harjun laella kulkevaan tieuraan rajautuvat yläosat avohakattiin vasta vuonna 2003, jolloin tehtiin kunnostusraivaus myös rinteiden jo taimettumaan ehtineille alaosille. Vuonna 2003 tehtiin hakkuita myös pienaukoilla 10–15 sekä KRH-radoilla 1–3. Raivausten jälkeen pienaukot 2–5, 9 ja 10 kulotettiin kesällä 2005. Alueiden puustoisissa osissa poltto tehtiin vain pintakulotuksena. Sittenkin kulo-

Vuosi	Perhos-yksilöitä	Havainto-päiviä	Yksilöä/päivä	Erillispopulaatiot yksilöitä	esiintymiä
1996	381	12	32	-	-
1997	600	13	46	-	-
1998	70	18	4	-	-
2000	36	4	9	-	-
2001	128	22	6	-	-
2002	248	6	41	-	-
2003	190	14	14	6	4
2005	635	13	49	12	3
2006	498	11	45	1	1
2007	821	11	75	7	3
2008	482	8	60	35	5
2009	579	8	72	7	3
2010	807	9	90	46	7
2011	517	9	57	21	3
2012	467	10	47	66	4
2013	1351	10	135	137	5
2014	257	8	32	19	4
2015	313	8	39	11	3
Yhteensä	8380	194	-	368	8
Keskiarvo	466	11	47	31	4
Minimi	36	4	4	1	1
Maksimi	1351	22	135	137	7



Porin Prikaati toimittaa nykyisin Säkylänharjulla salaman tehtävää. Ammunnat sytyttävät lähes vuosittain maastopaloja, jotka luovat sopivaa kasvualustaa mm. kangasajuruoholle ja kissankäpälälle (kuvassa).

JANNE HELIÖLA



Viime vuosina harjusinisiipi on ollut runsaimmillaan ns. Klopın montussa, joka on alueen suurin suppa. 2000-luvulla tehdyt hoitotoimet ovat lisänneet siellä tuntuvasti toukan ravintokasvin kangasajuruohon määriä.



Harjusinisiipien yksilöllinen merkintä on tarkkaa hommaa. Todelliset vaikeudet alkavat, kun numerointi menee yli sadan. Kuvassa naaras numero 192.

tus ja/tai ammunnoista karanteet maastopalot ovat polttaneet puustoa myös pienaukoilla 11 ja 12. KRH-radoilla ammunnat ovat lisäksi monena kesänä sytyttäneet vaihtelevan laajuisia maastopaloja.

Alueen syvin suppa (ns. Klopın monttu; kuva 1) sekä sen kaakkoispuolella sijaitseva toinen suppa hakattiin avoimiksi vuonna 2003. Sittemmin Klopın montussa on poistettu taimikkoa ja kanervikkoa sekä rikottu maanpintaa vuosina 2007, 2011 ja 2012. Lisäksi ainakin kivääriradalla ja ns. Harjulintulaavun ympäristössä on järjestetty useana vuonna talkoimuotoista vesakon ja kanervikon kitkettä.

Vuosien 1990 ja 2015 merkintä-jälleenpyyntiaineistot

Perusteellinen selvitys harjusinisiipikannan koosta Säkyänharjulla on tehty nyt kahdesti, vuosina 1990 ja 2015. Kummatkin kannanarviot ovat perustuneet laajaan merkintä-jälleenpyyntitutkimukseen (mark-release-recapture, MRR; Krebs 1998). Aineistot kerättiin molempina vuosina samoja periaatteita noudattaen. Väisänen ym. (1994) ja Kuussaari ym. (1995)

ovat raportoineet kattavasti vuoden 1990 tulokset.

Vuoden 1990 kartoituksessa perhoset oli paikannettu koordinaatistossa, jonka x-akselin muodosti harjun laella kulkeva, lähes suora tieura (Kuussaari ym. 1995). Sama tieura otettiin vuoden 2015 kartoituksessa havaintojen paikannusta varten tuotetun, 50×50 metrin soluista koostuvan ruudukon lähtötasoksi (kuva 1). Vertailua varten vuoden 1990 havaintojen koordinaatit muunnettiin tähän samaan ruudukkoon, ja aineistot tallennettiin vuoden 2015 tietojen kanssa yhtenevään muotoon.

Kesän 2015 merkintä-jälleenpyyntitutkimuksessa kaikki maastossa havaitut harjusinisiipiyksilöt otettiin kiinni ja paikannettiin kuvan 1 ruudukkoa apuna käyttäen. Perhoseen merkittiin tussilla yksilöllinen tunnistenumero takasiiven alapinnalle, ja kirjattiin muistiin kellonaika, sukupuoli sekä arvio siipien kulu-neisuudesta. Lopuksi perhonen vapautettiin samalle paikalle. Uudelleenpyydytetyt yksilöt paikannettiin ja tiedot kirjattiin vastaavasti.

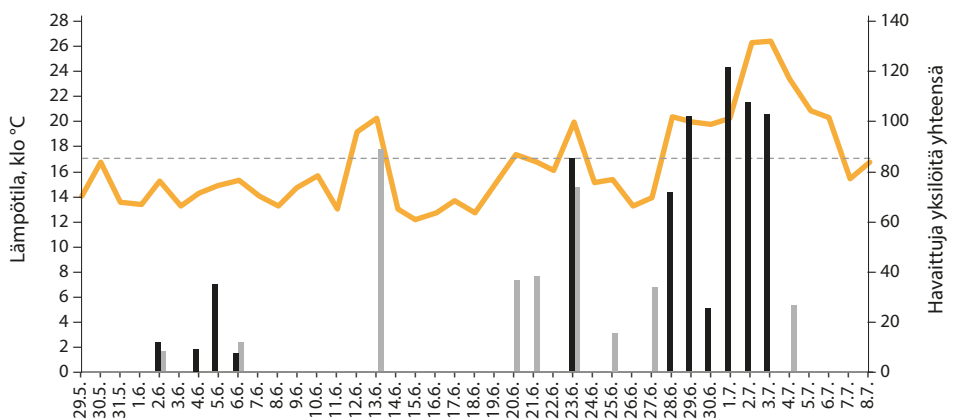
Perhosia merkitsemässä oli 2–3 henkilöä aina, kun sekä sääolot että varuskunnan harjoitustoiminta sen sallivat. Tavoitteena oli saada päivittäin havainnoitua koko perhosen pääasiallinen esiintymisalue, mutta vaihtelevien sääolojen vuoksi tähän ei aina pystytty.

Harjusinisiiven pääasiallista lentoaikaa on kesäkuu, joka oli vuonna 2015 sääoloiltaan poikkeuksellisen kolea (Huttila ym. 2015). Kylmä sääjakso jatkui lähes kuun loppuun asti, mikä haittasi suuresti sekä harjusinisiipeä että inventointien toteutusta. Lajin lento käynnistyi tavanomaista myöhemmin, joten merkinnät päästiin aloittamaan vasta 2.–6.6. Tuoloinkin oli hyvin koleaa ja tuulista, minkä vuoksi perhosia havaittiin niukasti (kuva 2).

Päiväperhosten linjalaskentoja ei yleensä suosittella tehtäväksi alle +17°C lämpötilassa (Heliölä ym. 2010). Kesäkuun 2015 alkupuoliskolla tätä lämpimämpiä päiviä oli Satakunnassa vain kaksi (kuva 2). Sää parani kunnolla vasta juhannuksen jälkeen. Inventointeja päästiin jatkamaan 23.6., jolloin sää oli mainio ja perhosekin jo runsaina liikkeellä. Parin sateisen päivän jälkeen alkanut keskikesän ainoa lämpöjakso riitti kuitenkin pelastamaan inventoinnit (kuva 2). Osoittautui, että harjusinisiiven lentokausi oli lykkääntynyt myöhemmäksi kuin kertaakaan aiempina seurantavuosina. Lämpöjakso ajoittui ihanteellisesti naaraiden kuoriutumisen



Alkukesä 2015 oli huomattavan kolea, minkä voinee päätellä myös kuvan vaatetuksesta. Päiväperhosia harvemmin merkitään pipo päässä.



KUVA 2. Harjusinisiiven päivittäiset yksilömäärät kesällä 2015 merkintä-jälleenpyynnissä (mustat pylväät) sekä Erkki Kallion seurannassa (harmaat pylväät). Käyrä kertoo lämpötilan Kokemäen mittausasemalla klo 15 (Lähde: www.ilmatieteenlaitos.fi). Katkoviivalla linjalaskentojen ohjeellinen minimilämpötila +17°C (ks. Heliölä ym. 2010).

kannalta, sillä niiden osuus havainnoista nousi seurannan viimeisinä päivinä odotettua suuremmaksi. Myös uusia, priimakuontoisia koiraita merkittiin aina 3.7. asti, jolloin työt oli pakko lopettaa.

Vuosien 1990 ja 2015 populaatiokokojen arviointi

Tulosten herkkyytarkastelua varten arvio harjusinisiipikannan koosta tuotettiin neljällä vaihtoehtoisella tavalla. Vertailun vuoksi analyysit toistettiin myös samoilla periaatteilla kerätylle vuoden 1990 merkintäaineistolle. Kaikissa analyyseissä käytettiin vain koiraista kerättyjä havainnoita, sillä niiden osalta aineisto on kattavampi ja laadullisesti parempi kuin naaraista. Tuloksena saadut arviot koiraiden lukumäärästä kerrottiin lopuksi kahdella

(oletuksena kuoriutuneiden perhosten sukupuolijakauma 1:1).

Arviot harjusinisiipikannan koosta tuotettiin seuraavilla periaatteilla:

1) MARK (White & Burnham 1999; MARK 2015) on merkintä-jälleenpyyntiaineistojen analysointiin kehitetty ohjelmistopaketti, jolla voidaan laskea monenlaisia populaatioekologisia parametrejä. Ohjelmiston sisältämän POPAN-moduulin avulla on mahdollista tuottaa laskennalliset arviot sekä päiväkohtaisista että kokonaispopulaation koosta. Ohjelma asettaa tietoaaineistolle tiettyjä edellytyksiä, jotka kaikki täytyvät vähintäänkin tyydyttävästi. Analyyseissä huomioitiin havainnot vain niiltä päiviltä, jolloin koko alue saatiin inventoitua. Otanta-alue oli myös vertailuvuosina ulkorajoiltaan sama, joskin raivatut uudet elinympäris-

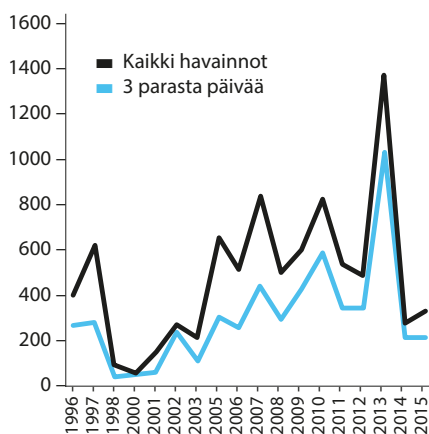
töt olivat kasvattaneet sen tehoisaa pintaalaa vuonna 2015. Tämä katsottiin kuitenkin populaation aidoksi kasvuksi, sillä lisäalueet olivat vuonna 1990 perhosen kannalta vielä täysin käyttökeltvottomia.

2) Kuussaari ym. (2015) kehittivät pikkuapollon populaatiokoon arvioimiseen yksinkertaisen laskentakaavan, joka on sovellettavissa muillekin perhoslajeille. Sen lähtökohtana on kesän aikana merkinnöissä havaittu koiraiden yhteisyksilömäärä. Tätä yksilömäärää korjataan kolmella kertoimella, jotka liittyvät havaintopäivien määrään, jälleenyppyydyneiden yksilöiden osuuteen sekä sukupuolija-kaumaan (oletuksena 1:1).

3) Thomas (1983) esitti nyrkkisääntönä, että lentokauden huipulla perhospopulaatiosta on liikkeellä keskimäärin noin kolmannes. Tällöin arvio perhospopulaation yhteiskoosta saadaan kertomalla parhaan lentopäivän populaatiokoko kolmella. Edellä mainittu MARK-ohjelma tuottaa merkintä-jälleenyppyyntiaineiston pohjalta myös arvion kunkin päivän populaatio-koosta. Näistä korkeinta käytettiin tässä laskentaperusteena.

4) Nowicki ym. (2005) tarkensivat empiirisillä havaintoaineistoilla edellä mainittua Thomasin ”1/3” -sääntöä. He havaitsivat, että sekä lajista että vuoden fenologiasta riippuen lentohuipun aikana liikkeellä oleva osuus kokonaispopulaatiosta vaihtelee välillä 0,1–0,5 (keskiarvon ollessa noin 0,3 eli lähellä nyrkkisääntöä). Kun lajin lento on vuoden fenologiasta johtuen poikkeuksellisen huipukas, kuten harjusiniivellä vuonna 2015 (ks. edellä), tämä osuus on keskimääräistä suurempi osuen siis vaihteluvälin ylälaidalle. Tämän vuoksi kannanarvio laskettiin edellä käytetyn 0,33:n sijasta myös realistisemmaksi katsotulla kertoimella 0,4. Tämä vähentää riskiä kannan yliarvioimisesta.

Yksilöiden yhteismäärä



KUVA 3. Harjusiniivien havaintomäärien kehitys 1996–2015. Erikseen havaintojen yhteismäärät sekä kolmen parhaan havaintopäivän summat.

Tulokset

Harjusiniivien kannankehitys vuosina 1996–2015

Vuosien 1996–2015 seurannoissa tehtiin yhteensä 8380 harjusiniivihavaintoa. Yhteenveto eri vuosien havaintojen ja havaintopäivien määristä on taulukossa 1. Havaintomäärien vaihtelua seurantajaksolla on lisäksi havainnollistettu kuvassa 3.

Säkylänharjun perhoskanta oli heikoimmillaan vuosina 1998–2001 (taulukko 1, kuva 3). Sittemmin havaintomäärät kääntyivät kasvuun ensin KRH-radoilla, ja vuodesta 2006 alkaen muillakin alueilla (kuvat 4a–c). Vuosina 2006–2012 havaintomäärät pysyttelivät vakiintuneella tasolla, joskin vuosien välinen vaihtelu oli voimakasta. Havaintomäärät nousivat

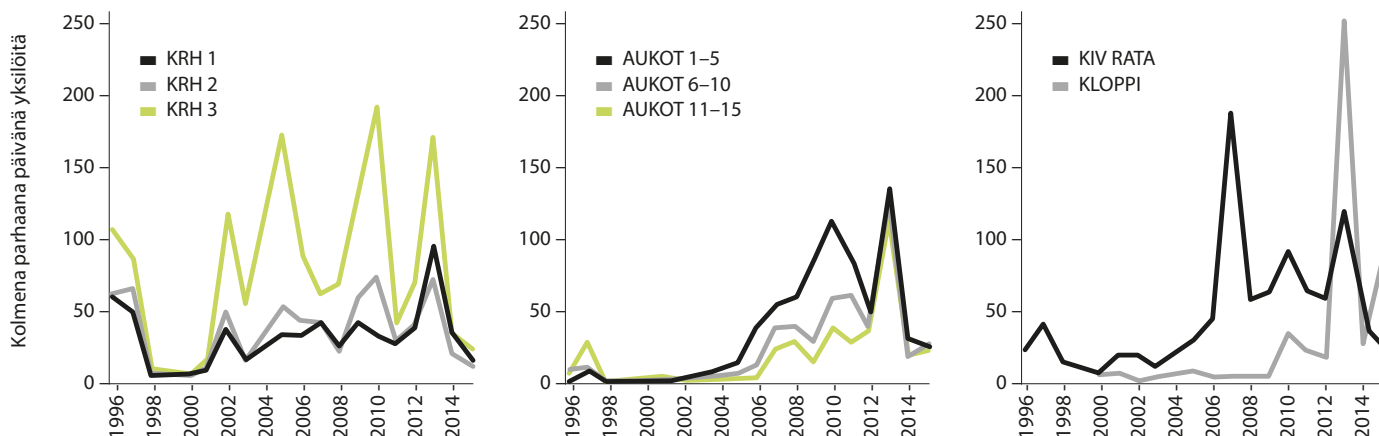


JANNE HEIJOLA

Kesän 2016 aikana selvitettiin myös harjusiniivien toukkien elintapoja. Tulokset tästä osatyöstä raportoidaan Baptriassa tuonnempana.

huippuunsa vuonna 2013 (kuva 3). Tämä johtui etupäässä Klopimontun, mutta myös pienaukkojen jyrkästi runsastuneesta perhoskannasta (kuvat 4b, 4c). Havaintomäärien jyrkkä lasku vuosina 2014 ja 2015 selittyy etupäässä sillä, että sääolot perhosen lentokaudella olivat molempina vuosina surkeita. Havainnointi ei myöskään osunut aivan lennon parhaille päville (kuva 2).

Havaintomäärät ovat vaihdelleet vuosittain huomattavasti riippumatta siitä, tarkastellaanko yhteismääriä vai kolmen parhaan päivän summia (kuva 3). Seurantajaksolla ei kuitenkaan ollut havaittavissa selvää trendiä. KRH-radat 1–3 muodostavat käytännössä yhtenäisen aluekokonaisuuden, ja niillä havaintomäärät ovatkin vaihdelleet samansuuntaisesti, pysytellen keskimäärin samalla tasolla (kuva 4a). Osa-alueiden välillä oli silti selviä eroavuuksia. Suurimmat muutokset ovat tapahtu-



KUVA 4. Harjusiniivien havaintomäärien kehitys Säkylänharjun eri osa-alueilla vuosina 1996–2015. Osa-alueet kuten kuvassa 1.

neet pienaukoilla, joilta tavattiin vuoteen 2005 asti hyvin niukasti perhosia. Havaintomäärät kääntyivät niillä selvään nousuun vuonna 2006 (kuva 4b).

2000-luvun edetessä uusien, raivattujen elinalueiden suhteellinen merkitys Säkölänharjun perhospopulaatiolle on vuosi vuodelta kasvanut (kuva 5). Viime vuosina jopa yli puolet havaituista perhosyksilöistä on tavattu joko pienaukoilta tai Klopoin montusta. Vuodesta 2013 alkaen Klopoin montulla on ollut erityisen suuri merkitys koko alueen perhoskannalle.

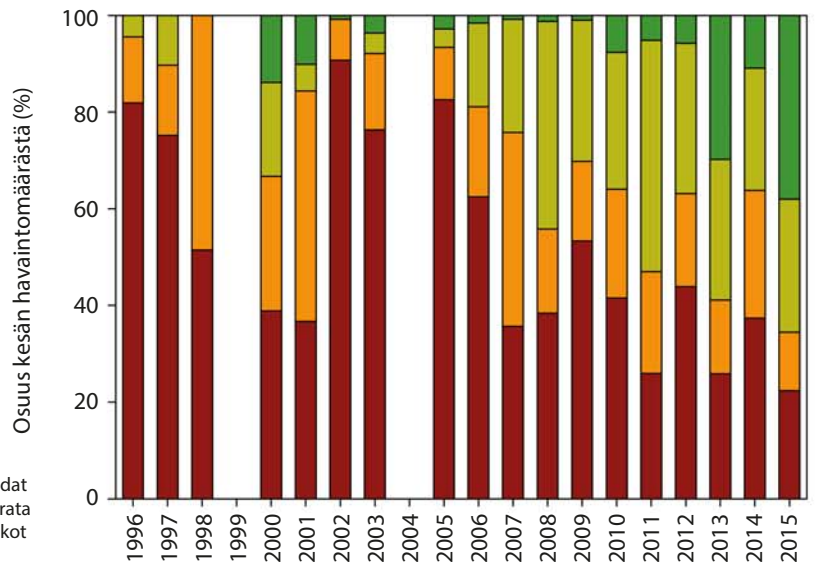
Vuodesta 2003 lähtien Kallio on seurannut myös pääasiallisen esiintymisalueen ulkopuolelta löytyneiden pienten erillispopulaatioiden tilaa (taulukko 1). Harjusinisiipeä on tavattu lähistöllä yhteensä kahdeksalta eri alueelta, jotka sijaitsevat 700–4000 metrin etäisyydellä pääesiintymästä. Esiintymistä ainakin kolme on ilmeisen vakiintuneita, eli perhosia on havaittu niillä vähintään kymmenenä vuotena. Erillispopulaatioiden havaintomäärät ovat vuosittain olleet keskimäärin 5 % (1–14 %) pääesiintymän yhteismäärästä.

Hoitotoimien vaikutukset harjusinisiiven esiintymiseen

Säkölänharjun rinteeseen raivattujen pienaukkojen välillä on ollut selviä eroja sekä havaituissa perhosmäärissä että niiden kehityksessä (kuva 4b). Vuoden 2003 kunnostusraivausten jälkeen harjusinisiipi runsastui ensin pienaukoilla 1–5, joilla havaintomäärät ovat muutenkin olleet pääsääntöisesti muita pienaukkoja korkeampia. Eniten perhosia on tavattu pienaukoilla 4 ja 5, joilta on myös suora yhteys Klopoin monttuun. Vastaavasti pienaukoilla 9–15 perhosia on tavattu vähemmän, ja havaintomäärät kääntyivät niillä nousuun vasta vuosina 2007 ja 2008.

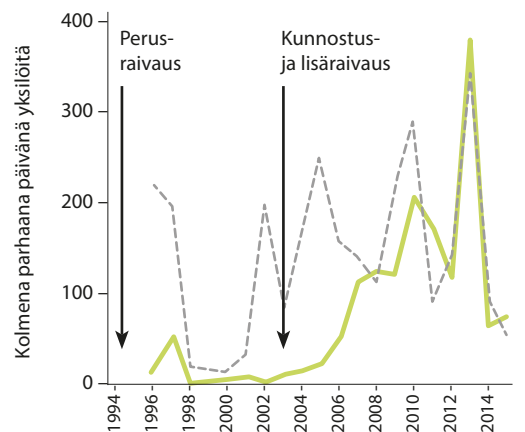
Kuvassa 6 on yhteenveto pienaukkojen perus- ja kunnostusraivausten vaikutuksesta harjusinisiiven runsauteen. Vuonna 1993 tehdyn perusraivauksen seurauksena harjusinisiipi runsastui alueilla vain hieman, häviten sitten lähes kokonaan vuosiksi 1998–2003. Vuosina 2003–2005 tehdyt kunnostus- ja lisäraivaukset saivat pienaukkojen perhoskannan ripeään nousuun, joka jatkui noin vuoteen 2010 asti. Vuonna 2013 pienaukkojen havaintomäärät nousivat parin heikomman vuoden jälkeen huippuunsa, pudotakseen taas vuosina 2014 ja 2015 heikkojen lentosäiden takia.

Kuvat 4b, 4c ja 6 osoittavat, että Säkölänharjulla tehdyt hoitotoimet ovat olleet harjusinisiivelle selvästi hyödyllisiä. Rai-



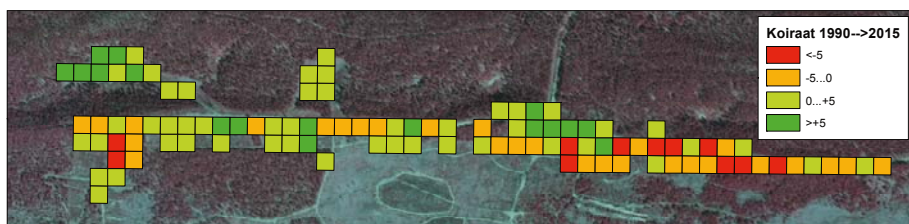
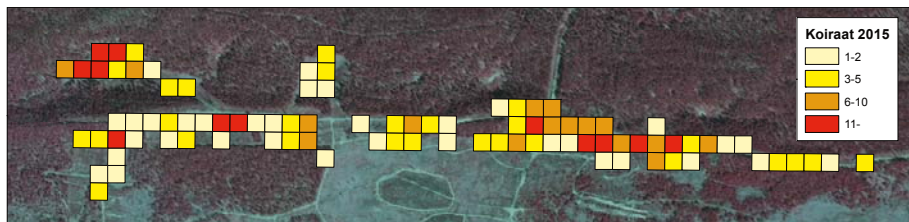
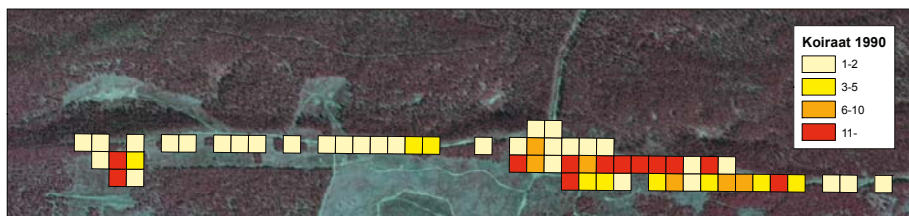
▲ **KUVA 5.** Säkölänharjun eri osaluokkien suhteelliset osuudet vuosittain havaituista kokonaisuusyksilömäärästä.

► **KUVA 6.** Pienaukoilla yhteensä havaitut perhosmäärät vuosittain 1996–2015 (vihreä käyrä) sekä tehtyjen perus- ja kunnostusraivausten ajankohdat. Vertailukohtana havaintomäärät KRH-radoilla (katkoviiva).

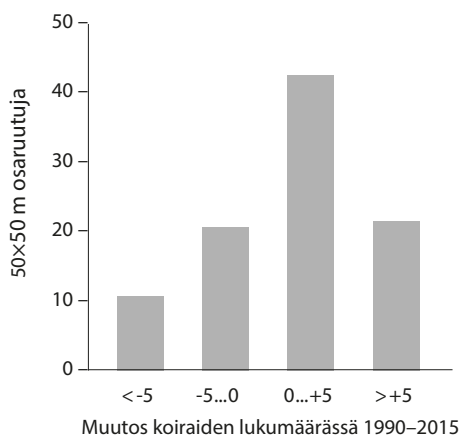


JANNENHEIJOLA

Säkölänharjulle raivatuilla pienaukoilla harjusinisiivet keskittyvät rinteiden yläosiin, joiden jyrkkyys aiheuttaa maan valuntaa ja ylläpitää siten kangasajuruohon tarjontaa.



▲ **KUVA 7.** Harjunisiipikoiraiden yksilömäärät 50×50 metrin osaruuduittain vuosina 1990 ja 2015, sekä yksilömäärän muutos vuodesta 1990 vuoteen 2015.



► **KUVA 8.** Harjunisiipikoiraiden lukumäärän muutokset 50×50 metrin osaruuduissa verrattaessa vuoden 1990 havaintoaineistoa vuoteen 2015.



JANNE HELJOLA

Harjunisiiven suurin uhka on avoimien harjurinteiden metsittyminen. Haapa on erityisen ongelmallinen puulaji, koska sen juurivesakkoa on liki mahdoton tukahduttaa.

vausten hyödyt ovat näkyneet selkeimmin Klopín montussa, jonka perhospopulaatio on moninkertaistunut vuonna 2012 tehtyjen hoitotoimien jälkeen (kuva 4c).

Vuosien 1990 ja 2015 merkintä-jälleenpyyntien tulokset

Kesällä 2015 merkintä-jälleenpyyntiä tehtiin harjunisiiven lentoaikana yhteensä yhdeksän täyden maastopäivän ajan: 2., 4., 5., 23., 28. ja 29.6. sekä 1.-3.7. Näinä päivinä harjunisiiven pääasiallinen esiintymisalue pystyttiin inventoimaan kokonaan. Parina muunakin päivänä sääolot sallivat havainnoinnin 1–2 tunnin ajan, mutta populaatiokoon arvioinnissa nämä tiedot jätettiin huomiotta. Havainnointiteho oli jokseenkin samaa luokkaa kuin vuonna 1990 (10 ja 9 maastopäivää; taulukko 2).

Kesän 2015 aikana merkittiin yhteensä 409 harjunisiipiyksilöä, eli noin kolmannesta enemmän kuin vuonna 1990 (taulukko 2). Naaraita havaittiin nyt huomattavasti enemmän, ja niistä saatiin myös enemmän jälleenpyyntejä. Jälleenpyyntien määrä nousi ylipäätään huomattavasti, samoin jälleenpyydettyjen yksilöiden osuus (43 % yksilöistä vuonna 1990, nyt 50 %).

Vertailu vuoden 1990 tuloksiin osoittaa, että harjunisiipeä esiintyy nykyisin huomattavasti laajemmalla alueella (kuva 7). Nykyinen perhoskanta on myös aiempaa tasaisemmin jakautunut alueen eri osiin. Vuonna 1990 perhosia oli runsaammin vain alueen pohjois- ja eteläpäässä (kiväärirata; KRH-radat). Näillä alueilla perhosia tavattiin nyt aiempaa vähemmän. Vastaavasti harjunisiipi on levittäytynyt menestyksellä sitä varten avoimeksi raivatuille pienaukoille sekä kahteen läheiseen suppään – käytännössä kaikille soveliaille alueille. Näistä toisessa (Suppa 2) laji havaittiin ensimmäistä kertaa vuoden 2015 inventoinnissa. Vuoteen 1990 verrattuna harjunisiipi on runsastunut selvässä enemmistössä 50×50 metrin otantaruuduista (kuva 8).

Sukupuolten väliset erot liikkuvuudessa olivat samansuuntaisia ja samaa suuruusluokkaa kuin vuonna 1990 (ks. Kuussaari ym. 1995). Koiraiden siirtymät matkat olivat keskimäärin noin kolmannesta lyhyempiä kuin naarailla. Huomatavaa on, että kesän 2015 huonoista lentosäistä huolimatta perhosten keskimääräiset siirtymät olivat nyt selvästi pidempiä kuin vuonna 1990 (taulukko 2, kuva 9). Tämä selittyy raivatuilla uusilla elinympäristölaikuilla, jotka ovat parantaneet laikkuverkoston yhdistyneisyyttä ja edistävät

siten perhosten liikkuvuutta. Tästä huolimatta vain 14 perhosyksilön havaittiin siirtyneen pienaukkojen ja KRH-ratojen välillä, ja näistäkin vain kaksi oli lähtöisin kivääriradalta asti. Populaation ääripäät ovat siis edelleen varsin eriytyneitä toisistaan.

Naaraista saatiin nyt selvästi enemmän havaintoja kuin vuonna 1990 (taulukko 2). Tulokset antoivat viitteitä, että naaraat suosivat jossain määrin erilaisia maastonkohtia kuin koiraat. Naaraita tavattiin suhteellisesti enemmän suojaisilla, puuston ympäröimillä alueilla, erityisesti harjun laella kulkevalla tieuralla. Tällaiset alueet saattavat olla suosittuja munimisasielueita.

Arviot perhospopulaation koosta vuosina 1990 ja 2015

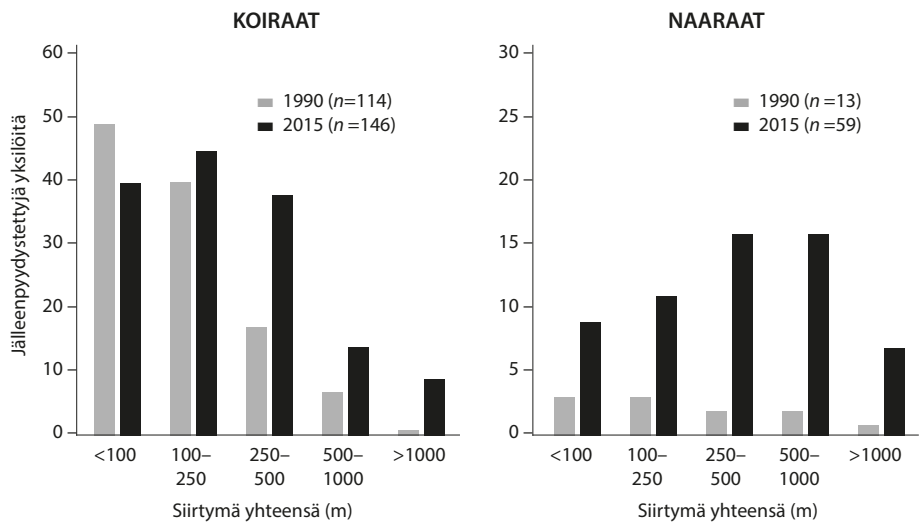
Neljän eri menetelmän tuottamat arviot vuosien 1990 ja 2015 perhoskannasta on esitetty taulukossa 3. Kuussaaren ym. (1995) arvio vuoden 1990 perhoskannaksi oli 862 yksilöä. Neljästä menetelmästä kolme tuotti nyt sitä alhaisemman arvion, ja niiden keskiarvo jäi noin 20 % alkupe-
räistä alhaisemmaksi. Kaikki arviot vuoden 2015 perhoskannaksi olivat tätä selvästi korkeampia siten, että niiden keskiarvo (908 yksilöä) oli 31 % korkeampi kuin vuoden 1990.

Tulosten tarkastelu

Vuodesta 1996 alkaen tehty säännöllinen seuranta antoi varsin hyvän kuvan harjusinisiiven kannankehityksestä Säskylänharjulla. Havainnointipäiviä on ollut keskimäärin yli kymmenen kesässä, mitä voi pitää erinomaisena määränä. Seurannan suurin vahvuus on ollut se, että havainnot on alusta alkaen kirjattu eritellysti yhteensä yli kahdeltakymmeneltä eri osaluodelta. Tämän ansiosta nyt oli mahdollista analysoida osapopulaatioiden välisiä eroja kannankehityksessä, ja arvioida siten tehtyjen hoitotoimien vaikuttavuutta.

Tulosten perusteella Säskylänharjun aiemmat kunnostustoimet ovat olleet harjusinisiiven kannalta oikeanlaisia ja tehokkaita. Toimivaksi havaittuja käytäntöjä olisikin nyt helppo jatkaa. Saaduista kokemuksista on myös yleisempää hyötyä muiden paahdekohteiden hoitosuunnittelussa. Pääpiirteissään tulokset tukevat esimerkiksi Salmisen (2007) esittämiä hoitosuosituksia.

Raivauksilla luotu avoimuus on säilynyt Säskylänharjulla parhaiten rinteiden jyrkimmillä osilla, kun taas loivemmat alarinteet ovat metsittyneet melko nope-



KUVA 9. Jälleenpyydettyjen harjusinisiipikoiraiden ja -naaraiden liikkumat yhteismatkat vuosien 1990 ja 2015 aineistoissa.

Vuosi	1990	2015
Täysiä havainnointipäiviä	10	9
Merkittyjä yksilöitä	294	409
• koiraita	211	264
• naaraita	83	145
Jälleenpyydettyjä yksilöitä	127	205
• koiraita	114	146
• naaraita	13	59
Jälleenpyyntejä yhteensä	231	379
Siirryt matkat keskimäärin, m		
• koiraat	180	307
• naaraat	400	459

TAULUKKO 2. Vertaileva yhteenvedo vuosien 1990 ja 2015 merkintä-jälleenpyyntiaineistoista.

Kannanarvion laskentatapa	Kannanarvio	
	1990	2015
MARK-ohjelma	528	834
Kuussaaren ym. (2015) laskentamalli	644	930
Thomasin (1983) 1/3 -nyrkkisääntö	873	1 024
Nowickin ym. (2005) tarkennuksella	720	845
Arvioiden keskiarvo	691	908

TAULUKKO 3. Eri menetelmillä tuotetut laskennalliset arviot harjusinisiipikannasta vuosina 1990 ja 2015 (sukupuolet yhteensä).

asti. Viimeksi mainituilla myös kanerva, jakälät ja kastikat leviävät ripeästi. Rinteille tehtyjen pienaukkojen ohella harjusinisiipi on hyötynyt etenkin harjun laella kulkevan tieuran reunoille raivatuista avoimista kaistoista. Varsinkin naaraat näyttävät suosivan näitä suojaisia, mutta siitä huolimatta paisteisia alueita.

Säskylänharjulla on vuosien varrella kokeiltu monin eri tavoin maanpinnan paljastamista kangasajuruohon lisäämiseksi. Maastoa on kulotettu, ja rinteille on tehty matalia aurasuria sekä pysty- että vaakasuuntaan; lisäksi rinteillä on tarkoituksella ajeltu sekä varuskunnan Masi-ajoneuvoilla että maastomönki-



Kukin kranaatti luo rinteeseen muutaman neliömetrin paljasta hiekkapintaa. Perässä saapuu nopeasti kangasajuruoho, ja pian myös harjusinisiipi.



Harjun laella kulkevan tien reunoja on avarrettu. Etenkin naaraat suosivat näitä paisteisia, mutta samalla suojaisia kanjoneita.

jöillä. Kaikki nämä näyttävät tuottaneen hyvää tulosta, etenkin rinteiden jyrkemmällä osilla joilla maa-aineksen valuminen ylläpitää paljaan maan määrää. Vastaavaa moottoriurheilijoiden tarjoamaa ”luonnonhoito-apua” voisi harkita muillakin paahdekohteilla, hyvin valvotusti toki liiallisen kulumisen estämiseksi.

Merkintä-jälleenpyynnin perusteella Säkylänharjun harjusinisiipikanta oli vuonna 2015 kooltaan 800–1100 yksilöä. Se on todennäköisemmin ali- kuin yliarvio, sillä vaikeiden sääolojen vuoksi havaintoaineisto jäi vajavaiseksi lentokauden alussa ja lopussa. Lajin esiintymisalue on myös 2000-luvulla selvästi laajentunut raivatuille uusille alueille. Tämän ansiosta Säkylänharjun perhoskanta oli vuonna 2015 noin 30 % suurempi kuin vertailuvuonna 1990. Samaan aikaan perhosmäärät olivat kuitenkin laskeneet osalla aiemmista esiintymisalueista, mikä viittaa niiden laadulliseen heikentymiseen.

Tehtyjen raivausten ansiosta harjusinisiiven nykyinen esiintymisalue on aiempaa yhtenäisempi, joten perhosilla on paremmat edellytykset siirtyä sen eri osien välillä. Tästä kertoo vahvasti se, että perhosten havaitut siirtymiset olivat nyt selvästi pitempiä kuin vuonna 1990. Enemmistö perhosen lisääntymisalueista on myös edelleen laadullisesti vähintään tyydyttävässä tilassa.

Säkylänharjun monella osa-alueella tarvitaan silti jo kunnostusraivauksia ja/tai maanpinnan rikkomista kangasajuruohon lisäämiseksi. Tämän ohella ainakin perhoseesiintymän pohjois- ja etelälaidoille on mahdollista raivata kokonaan uusiakin elinalueita. Alueen hoitoa tullaan lähivuosina jatkamaan Metsähallituksen koordinoimassa, EU-rahoitteisessa Paahde-LIFE –hankkeessa (2014–2020; Metsähallitus 2015). Hoitosuunnittelu on parhaillaan käynnissä, ja sen tueksi alueella on tehty monenlaisia lajistokartoituksia. Varsinainen toiminta käynnis-

tyy vuoden–parin kuluessa.

Tällä tietoa Porin Prikaatin harjoitustoiminta jatkuu alueella vähintään nykyisessä laajuudessaan, ehkä jopa entistä tiiviimpänä. Kranaattikuoppia ja satunnaisia maastopaloja on siis luvassa jatkosakin. Näin ollen harjusinisiiven lähitulevaisuus Säkylänharjulla näyttää varsin turvattu.

Kiitokset

Lämmin kiitos Porin Prikaatille ja kapteeni Jari Ruskille hyvästä yhteistyöstä kesän 2015 maastotöiden toteutuksessa. Päivö Somermalla oli merkittävä rooli vuoden 1990 aineistojen keräämisessä. Irena Saarijärvelle kiitokset avusta kesän 2015 perhosmerkinnöissä. Antti Below, Jukka Mattila ja Teemu Rintala (Metsähallitus) tukivat merkittävästi projektin ennakkovalmisteluja. Työ toteutettiin ympäristöministeriön myöntämällä PUTTE-hankerahoituksella.

Kirjallisuus

Heliölä, J., Kuussaari, M. & Niininen, I. 2010: Maatalousympäristön päiväperhosseuranta 1999–2008. — Suomen ympäristö 2/2010. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 65 s.

Huttila, A., Luhtala, S. & Karlsson, P. 2015: Ilmastokatsaus 6/2015. — Ilmatieteen laitos, Helsinki. 16 s.

Krebs, C. 1998: Ecological methodology. 2nd edition. — Addison-Wesley, Menlo Park. 620 s.

Kuussaari, M., Nieminen, M., Väisänen, R. & Somerma, P. 1995: Harjusinisiipi (*Pseudophilotes baton*) ja Säkylänharjun erikoinen hyönteislajisto. — *Baptria* 20: 1–22.

Kuussaari, M., Heikkinen, R.K., Heliölä, J., Luoto, M., Mayer, M., Rytteri, S. & von Bagh, P. 2013: Successful translocation of the threatened Clouded Apollo butterfly (*Parnassius mnemosyne*) and metapopulation establishment in southern Finland. — *Biological Conservation* 190: 51–59.

MARK 2015: Program MARK. — Verkkodokumentti, <http://www.phidot.org/software/mark/>. Viitattu 11.12.2015.

Marttila, O., Haahtela, T., Aarnio, H. & Ojalainen, P. 1991: Suomen päiväperhoset. — Kirjayhtymä, Helsinki. 370 s.

Marttila, O., Saarinen, K. & Jantunen, J. 1997: Habitat restoration and a successful reintroduction of the endangered Baton Blue butterfly (*Pseudophilotes baton schiffermuelleri*) in SE Finland. — *Annales Zoologici Fennici* 34:177–185.

Marttila, O., Jantunen, J. & Saarinen, K. 1999: Suojelu- ja tutkimuskohteet 1999. Etelä-Karjalan Allergia- ja Ympäristöinstiitutti, Joutseno. 28 s.

Metsähallitus 2015: Paahde-LIFE. — Verkkodokumentti, <http://www.metsa.fi/paahdelife>. Viitattu 11.12.2015.

Nieminen, M., Sundell, P. & Nupponen, K. 2003: Säkylänharjun uhanalaiset perhoset. Väiliraportti. — Faunatica Oy, Espoo. 37 s.

Nowicki, P., Richter, A., Glina, U., Holzuh, A., Toelke, U., Henle,

K., Woyciechowski, M. & Settele, J. 2005: Less input same output: simplified approach for population size assessment in Lepidoptera. — *Population Ecology* 47: 203–217.

Nupponen, K., Nieminen, M. & Sundell, P. 2007: Säkylänharjun uhanalaiset perhoset. Väiliraportti IV. — Faunatica Oy, Espoo. 64 s.

Salminen, J. 2007: Paahdeympäristöjen hyönteisseuranta. — Metsähallituksen luonnonosuusjulkaisuja, sarja A 172. Metsähallitus, 181 s.

Thomas, J. 1983: A quick method for estimating butterfly numbers during surveys. — *Biological Conservation* 27: 195–211.

Väisänen, R., Kuussaari, M., Nieminen, M. & Somerma, P. 1994. Biology and conservation of *Pseudophilotes baton* in Finland (Lepidoptera, Lycaenidae). — *Annales Zoologici Fennici* 31: 145–156.

White, G.C. & Burnham, K.P. 1999: Program MARK: Survival estimation from populations of marked animals. — *Bird Study* 46 Supplement, s.120–138.