





Turun Ruissalossa on muun rengastustoiminnan ohella osallistuttu SSP-pyynteihin yli 20 vuoden ajan. Ringing at a constant effort site in Turku. INA TIRRI.

Sisämaan seurantapyynti (SSP): varpuslintujen kannanvaihtelu ja poikastuotto Suomessa ja Ruotsissa 1987–2019

Markus Piha & Thomas Wenninger

■ *Vakioverkkoaineistojen perusteella pitkäaikaiset kannanmuutokset ovat monilla lajeilla samankaltaisia Suomessa ja Ruotsissa, mutta niissä on myös mielenkiintoisia eroja. Poikastuoton vuosien välinen vaihtelu on useimmilla lajeilla synkronista maiden välillä.*

Sisämaan seurantapyynti (SSP) on vakioituihin verkkopyynteihin perustuva varpuslintujen seurantaohjelma, joka tuottaa tietoa lintujen vuosittaisista kannanmuutoksista sekä poikastuotosta ja elossa-säilyvyydestä. Tässä artikkelissa tarkastellaan runsaimpien SSP-lajien pitkäaikaisia kannanmuutoksia sekä poikastuoton vuosittaisista vaihtelua. Ensi kertaa päästään myös vertailemaan tuloksia Ruotsin vakioverkkoprojektin tuloksiin.

Suomen ja Ruotsin aineistojen kuvaus

Suomen SSP-projekti käynnistettiin vuonna 1986, ja nykyisen muotonsa hanke sai heti vuonna 1987. Ruotsissa projekti alkoi vuonna 1996, mutta aineisto on toistaiseksi käytettävissä vuodesta 2004 alkaen. Vakioverkko-pyynti on molemmissa maissa toteutettu pitkälti brittiläisen esikuvansa Constant Effort Sites Schemen (Baillie ym. 1986) mukaisesti. SSP perustuu verkkopyynteihin, joita suoritetaan vakioiduilla verkkopaikoil-

la samoina aikoina ja samoin rutiinein vuodesta toiseen. Pyyntejä pyritään tekemään 12 kertaa toukokuun alun ja elokuun loppun välisenä aikana eli kerran noin kymmenen päivän välein. Jotta vuosien välinen vertailukelpoisuus säilyisi, pyyntipaikka on aineistossa määritelty samasta sijainnista huolimatta aina uudeksi ”paikaksi”, mikäli verkkopaikat, pyyntiprotokolla tai pyyntimäristö ovat muuttuneet oleellisesti.

Tämän artikkelin aineistoksi kelpuutettiin kaikki ne pyyntipaikat, joilla vertailukelpoisia pyyntikertoja oli vuoden aikana vähintään kuusi. Jotta sekä vanhat että nuoret (pyyntivuonna kuoriutuneet) lintuyksilöt olisivat aineistossa edustettuina, piti näiden kuuden kerran jakautua siten, että vähintään kolme pyyntikalenterin ensimmäisestä seitsemästä ja kolme viidestä viimeisestä kerrasta oli suoritettu.

Aktiivisia pyyntipaikkoja on ollut viimeisen kymmenen vuoden aikana Suomessa keskimäärin 36 vuodessa, Ruotsissa 19 vuodessa. Molemmissa maissa painopiste on eteläinen, minkä vuoksi koko Ruotsin aineisto kuvaa eteläisempää aluetta kuin Suomen aineisto (kuva 1). Suomessa on vuosina 1986–2017 ollut mukana kaikkiaan 181 kriteerit vähintään yhtenä vuonna täyttävää pyyntipaikkaa, Ruotsissa 59 pyyntipaikkaa. Molemmissa maissa pyyntipaikan keskimääräinen toiminta-aika on ollut noin kuusi vuotta. Suurin osa pyyntipaikoista sijaitsee ruovikoissa sekä kosteissa tai kuivissa pensaikkoympäristöissä.

Suomen SSP:hen on osallistunut yhteensä 171 rengastajaa; vuonna 2019 oli 64 aktiivirengastajaa. Ahkerimmat SSP-rengastajat ovat olleet mukana seurannan alkuvuosista lähtien, ja eniten pyyntiaamuja ovat urakoineet Raimo Hyvönen (400), Hannu Ekblom (386), Jorma V. A. Halonen (330), Jorma Kettunen (327), Asko Eriksson (324) ja Rolf Karlson (323).

Suomen SSP-aineistoon on vuosina 1986–2017 kertynyt yhteensä 312 638 linnun pyyntitapahtumaa, jotka ovat kattaneet yhteensä 268 307 yksilöä ja 140 lajia. Ruotsissa pyyntitapahtumia kertyi vuosina 2004–2019 yhteensä 95 458 (80 380 yksilöä, 106 lajia). Molempien maiden runsaimmat lajit on esitetty taulukossa 1.

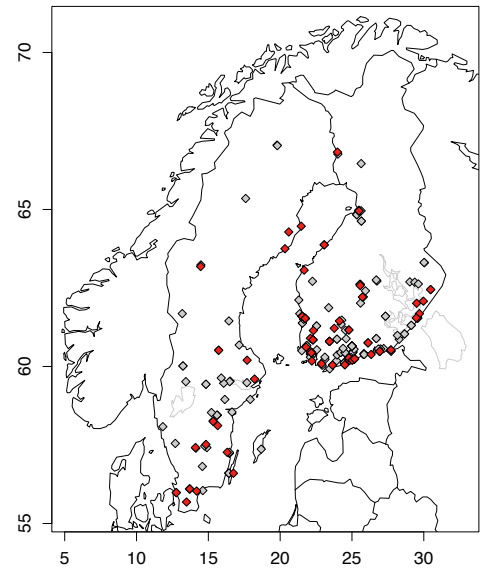
Aineiston käsittely ja tilastotieteelliset menetelmät

Kannanvaihtelu- ja poikastuottoindeksien laskemisen aineistoksi valittiin kaikki ne pyyntipaikat, joilla vertailukelpoisia pyyntikertoja oli vuoden aikana vähintään kuusi (ks. edellä). Suomen vuoden 1986 aineistoa ei sen vertailukelpoisten paikkojen vähyyden vuoksi otettu analysoitavaan aineistoon mukaan.

Koska luonnonolosuhteiden tai rengastajien henkilökohtaisten esteiden vuoksi pyyntikertoja jää toisinaan väliin, on puuttuvien pyyntikertojen aiheuttamaa virhetta korjattu korjauskertoimien avulla (ks. Peach ym. 1996).

Lajikohtaiset aikuispopulaation käyräviivaiset kannanmuutosindeksit laskettiin käytämällä yleistettyä additiivista mallia (gam; R-ohjelmiston paketti mgcv; Wood 2017), jossa vuosi analysoitiin jatkuvana epäparametrisena käyräviivaisena muuttujana (”Penalized Spline Smoothing”; esim. Ruppert ym. 2003): $\ln(\mu_{ij}) = \text{paikka}_i + s(\text{vuosi}_j) + \text{offset}$ (korjaustermi), jossa μ_{ij} on odotettu saalis määrä paikassa i vuonna j . Suomen ja Ruotsin aineistot analysoitiin erikseen. Indeksien kaikkien vuosien keskiarvon määriteltiin olevan 1. Käyräviivaisten epäparametristen analyysien käytöstä kannanmuutosten tutkimisessa kertovat mm. Fewster ym. (2000).

Lajikohtaiset poikastuottoindeksit laskettiin Robinsonin ym. (2007) esittämän binomimallin mukaisesti: $\text{logit}(p_{ij}) = \text{paikka}_i + \text{vuosi}_j + \text{offset}(\text{korjaustermi})$, jossa p_{ij} on



Kuva 1. Pyyntipaikkojen sijainnit 1986–2019. Aktiiviset paikat 2019 on merkitty punaisiin symboleihin.

Fig. 1. Locations of the Finnish and Swedish CES sites 1986–2019. Sites that were active in 2019 are represented with red diamonds.

Taulukko 1. Ruotsin ja Suomen vakioverkkopyyntien 30 runsainta lajia pyydystettyjen eriyksilöiden määrän mukaisesti laskettuna Suomessa 1986–2019 ja Ruotsissa 2004–2019.

Table 1. 30 most abundant species in the Finnish (1986–2019) and Swedish (2004–2019) CES presented as numbers of individuals captured.

| Laji Species | Suomi Finland | Ruotsi Sweden (rank) |
|---|---------------|----------------------|
| 1. Pajulintu <i>Phylloscopus trochilus</i> | 45 587 | 12 219 (1.) |
| 2. Ruokokerttunen <i>Acrocephalus schoenobaenus</i> | 31 087 | 3 578 (8.) |
| 3. Punarinta <i>Erithacus rubecula</i> | 21 963 | 6 416 (3.) |
| 4. Talitiainen <i>Parus major</i> | 15 816 | 5 593 (4.) |
| 5. Sinitiaainen <i>Cyanistes caeruleus</i> | 12 557 | 4 698 (5.) |
| 6. Pajusirkku <i>Emberiza schoeniclus</i> | 12 556 | 3 851 (7.) |
| 7. Lehtokerttu <i>Sylvia borin</i> | 12 346 | 3 084 (9.) |
| 8. Pensaskerttu <i>Sylvia communis</i> | 11 037 | 2 378 (11.) |
| 9. Peippo <i>Fringilla coelebs</i> | 9 857 | 2 665 (10.) |
| 10. Kirjosieppo <i>Ficedula hypoleuca</i> | 8 479 | 1 112 (17.) |
| 11. Hernekerttu <i>Sylvia curruca</i> | 6 720 | 1 121 (16.) |
| 12. Vihervarpunen <i>Carduelis spinus</i> | 6 370 | 883 (22.) |
| 13. Viherpeippo <i>Carduelis chloris</i> | 6 214 | 1 497 (13.) |
| 14. Punakylkirastas <i>Turdus iliacus</i> | 6 005 | 647 (26.) |
| 15. Rytikerttunen <i>Acrocephalus scirpaceus</i> | 5 599 | 7 041 (2.) |
| 16. Mustapääkerttu <i>Sylvia atricapilla</i> | 5 229 | 4 253 (6.) |
| 17. Punavarpunen <i>Carpodacus erythrinus</i> | 4 421 | 145 (46.) |
| 18. Räkätirastas <i>Turdus pilaris</i> | 4 275 | 566 (28.) |
| 19. Mustarastas <i>Turdus merula</i> | 3 963 | 2 013 (12.) |
| 20. Rautiainen <i>Prunella modularis</i> | 3 629 | 1 085 (18.) |
| 21. Satakieli <i>Luscinia luscinia</i> | 3 136 | 1 080 (19.) |
| 22. Laulurastas <i>Turdus philomelos</i> | 2 998 | 1 045 (20.) |
| 23. Keltasirkku <i>Emberiza citrinella</i> | 2 469 | 905 (21.) |
| 24. Urpiaainen <i>Carduelis flammea</i> | 2 135 | 318 (37.) |
| 25. Västäräkki <i>Motacilla alba</i> | 2 033 | 600 (27.) |
| 26. Pikkulepinkäinen <i>Lanius collurio</i> | 1 675 | 401 (33.) |
| 27. Luhtakerttunen <i>Acrocephalus palustris</i> | 1 480 | 1 340 (15.) |
| 28. Tiltalti <i>Phylloscopus collybita</i> | 1 474 | 1 413 (14.) |
| 29. Harmaasieppo <i>Muscicapa striata</i> | 1 464 | 307 (38.) |
| 30. Viitakerttunen <i>Acrocephalus dumetorum</i> | 1 462 | 6 (81.) |
| 44. Peukaloainen <i>Troglodytes troglodytes</i> | 290 | 849 (23.) |
| — Viitaiainen <i>Parus palustris</i> | 0 | 797 (24.) |
| 39. Pikkuvarpunen <i>Passer montanus</i> | 489 | 672 (25.) |
| 47. Pyrstötiainen <i>Aegithalos caudatus</i> | 316 | 533 (29.) |
| 45. Pensastasku <i>Saxicola rubetra</i> | 342 | 486 (30.) |



Punarinta on kuulunut lintumaailman voittajiin, ja kannan nousukiito on jatkunut koko SSP:n historian ajan. The Nordic populations of the European Robin Erithacus rubecula have shown a long-term increase. ARI SEPPÄ

todennäköisyys sille, että pyydystetty lintu on nuori (pyyntivuonna kuoriutunut). Vuosiefekteistä laskettiin takaisinmuunnos, joka kuvaa poikastuottoa kunakin vuonna suhteessa vuoteen 2004 (indeksi-arvo = 1). Poikastuottoindeksit laskettiin Rob Robinsonin luomalla R-ohjelmiston paketilla cesr (Robinson 2014). Kaikissa malleissa korjaustermillä tarkoitetaan puuttuvien pyyntikertojen vaikutusta korjaavaa termiä (Peach ym. 1996, Robinson ym. 2007), ja se sisällytettiin malleihin nk. offset-muuttujana.

Tuloksissa esitetään 26 yleisen lajin kannankehitys- ja poikastuottoindeksit sekä muutaman muun mielenkiintoisen lajin indeksit (taulukko 1). Lisäksi esitetään 18 lajin (vihervarpunen ja punavarpunen poistettu 20 runsaimman lajin joukosta Ruotsin

pienen aineiston vuoksi) yhdistetty poikastuotto vuosina 1987–2019. Nämä 18 lajia kattavat 82 % koko aineiston yksilömäärästä ja antavat siten hyvän yleiskuvan SSP-linnuston poikastuotosta. Indeksit ovat lajikohtaisten indeksien geometrisiä keskiarvoja.

Suomen ja Ruotsin lajistot

Ruotsin ja Suomen pyyntimäärien runsaus-suhteiden vertailusta (taulukko 1) ilmenee, että lajistot ovat varsin samankaltaisia, mutta myös monet hyvin tunnetut erot Suomen ja Ruotsin linnustossa tulevat esiin. Esimerkiksi viitaiainen ei pesi Suomessa, kun taas viitakerttunen on Ruotsissa yhä hyvin harvinainen ja punavarpunenkin vähälukuinen. Rytikerttunen on Ruotsissa ruokokerttusta runsaampi. Mustapääkerttunen, luhtakerttunen ja peukalo-

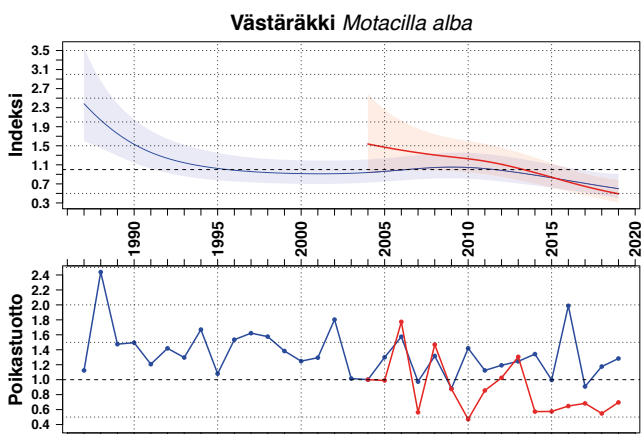
sen suuremmat suhteelliset runsaudet Ruotsissa heijastelevat pyyntipaikkojen eteläisempää sijaintia. Tiltaltin osalta eroa selittänee se, että eteläisempi *collybita*-alalaji on Ruotsin eteläosissa runsastunut valtavasti (Wirdheim & Green 2020), mutta on vasta viime vuosina alkanut saada jalansijaa Suomessa.

Lajikatsaukset

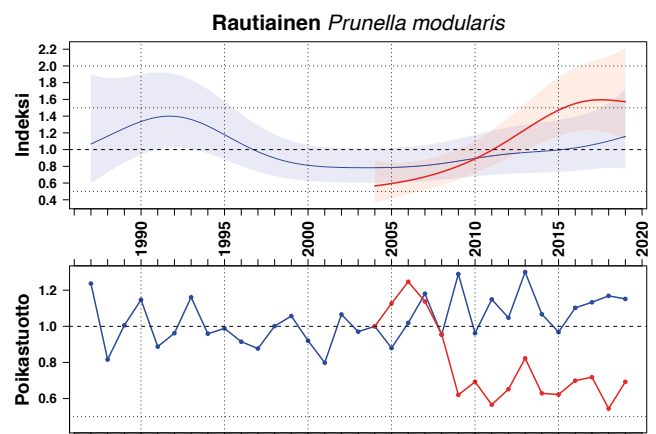
26:ssa lajikatsauksessa esitellään kunkin lajin pitkäaikainen kannankehitys sekä vuosittainen poikastuotto (kuva 2). Kuvaajien tulointa on selvitetty kuvatekstistä. Lajikohtaisissa teksteissä viitataan kannankehitysten osalta Suomen maalinuston kannanvaihteluihin (Väisänen ym. 2018) ja Ruotsin kannanvaihteluihin (Wirdheim & Green 2020). Näitä viittauksia ei erikseen mainita.

Kuva 2. Lajikatsauksissa esitellään kunkin lajin yleisessä kuvaajassa pitkäaikainen kannankehitys virhemarginaaleineen (± 1 SE) sekä vuosittainen poikastuotto soveltuvin osin (aineistoa riittävästi). Suomen aineisto (1987–2019) on kuvattu sinisellä ja Ruotsin aineisto (2004–2019) punaisella. Kannankehitysindeksien keskiarvo (kaikki vuodet) on 1, ja esimerkiksi indeksin arvo 0,5 tarkoittaa, että kanta on ollut 50 % verrattuna hetkeen, jolloin indeksi on ollut 1, ja arvo 2, että kanta on kaksinkertainen verrattuna hetkeen, jolloin indeksi on ollut 1. Poikastuottoindeksien viitevuosi on 2004, jolloin indeksi saa arvon 1 ja johon muut arvot ovat suhteellisia.

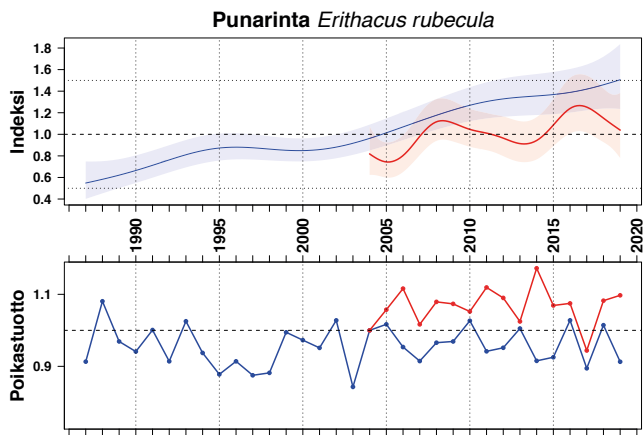
Fig. 2. The species species-specific diagrams. The upper figure is the smoothed population index (blue = Finland, red = Sweden). Both smoothers average to 1, so annual levels of abundance between the two countries are not directly comparable, but the trends are. The lower figure gives the annual productivity indices for Finland (blue) and Sweden (red) with reference year 2004 for both countries.



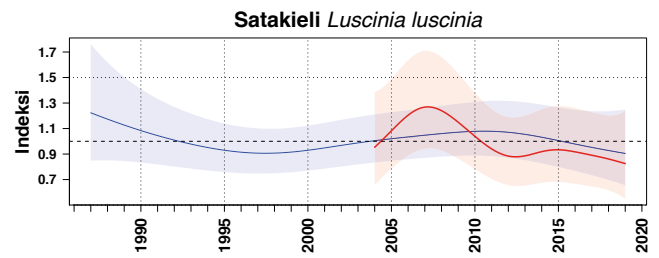
Västäräkin kannat ovat laskeneet Suomessa ja Ruotsissa pitkällä aikavälillä. Tuorein taantuma on tapahtunut 2000-luvulla. Poikastuoton vuosittaiset vaihtelut vaikuttavat suurilta, mikä voi johtua pienestä aineistosta.



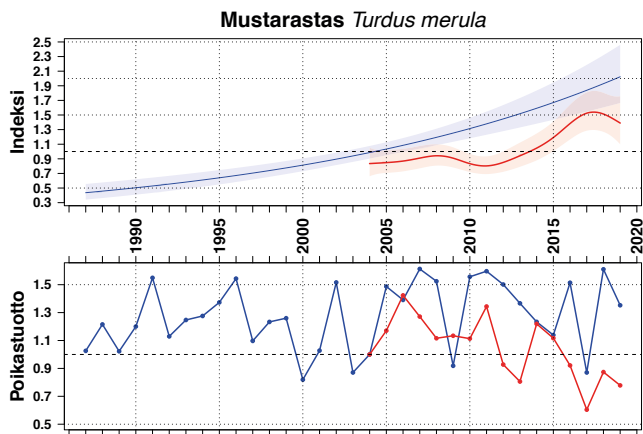
Rautiainen on runsastunut 2000-luvun alkuvuosien jälkeen. Runsaustuminen on ollut voimakkaampaa Ruotsissa kuin Suomessa. Suomessa poikastuotto näyttää hienoisesti kasvaneen 2000-luvulla. Ruotsin poikastuotto oli ilmeisesti huippulukemissa 2000-luvun alkupuolella.



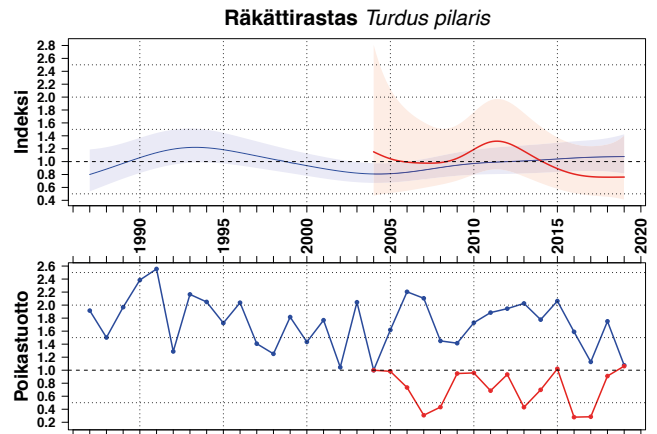
Punarinnan runsaus on kasvanut moninkertaiseksi Suomessa 30 vuodessa. Ruotsissa kannankehitys on saman suuntainen. Poikastuotossa näkyy vuoden 2017 surkea tulos molemmissa maissa.



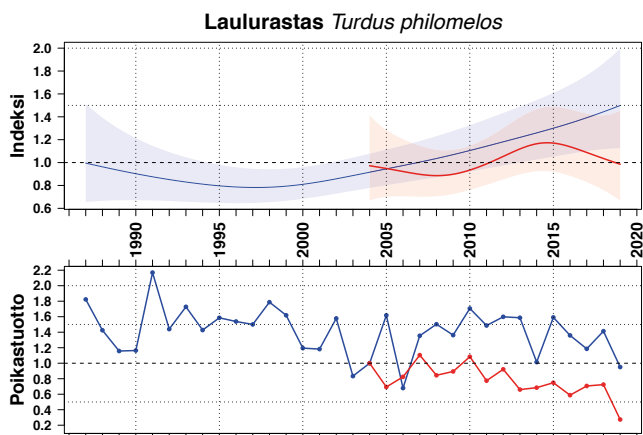
Satakielen kanta on pysynyt Suomessa pitkällä aikavälillä melko vakaana mutta mahdollisesti lähtenyt laskuun 2010-luvulla. Ruotsissa satakieli on taantunut sekä vakioverkko- että laskenta-aineistojen perusteella. SSP-aineisto ei valitettavasti aivan riitä poikastuoton analysointiin.



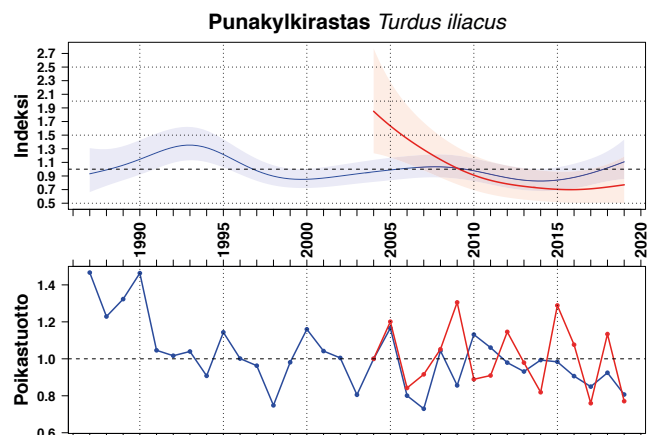
Mustarastaan kanta on kasvanut Suomessa nelinkertaiseksi reilussa 30 vuodessa myös maalintulaskentojen mukaan. Myös Ruotsin kanta on vakioverkkopyynteissä kasvanut voimakkaasti, vaikka maalintulaskentojen mukaan vuosina 1999–2018 kasvu ei ollut. Mustarastaan poikastuotossa näkyy viime vuosina monille lajeille ominainen heikko poikastuotto 2017 ja vahvat vuodet 2016 ja 2018. Ruotsissa poikastuotossa näyttää olevan laskeva trendi vuodesta 2006 alkaen.



Räkättirastaan runsaus on pysynyt 2000-luvulla melko vakaana myös linjalaskentojen perusteella, mutta Ruotsissa kanta on laskenta-aineistojen perusteella pienentynyt, mikä on aineiston pienuudesta huolimatta nähtävissä vakioverkkoaineistostakin. Mielenkiintoisesti Suomen ja Ruotsin poikastuotoissa ei näytä olevan paljonkaan yhteistä.

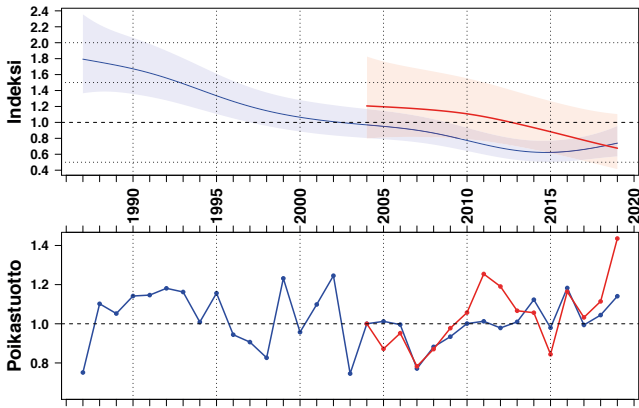


Laulurastas on runsastunut Suomessa 2000-luvulla, mitä ennen kanta pysyi maalintulaskentojen mukaan tasaisena. Ruotsissa ei vakioopyynti-aineistossa näy selvää suuntausta, mutta laskentojen perusteella kanta kasvoi 20 viime vuoden aikana, mutta on pienentynyt viimeisen 10 vuoden aikana. Molempien maiden poikastuotossa erottuu kesä 2019 heikkona vuotena. Ruotsin poikastuotossa vaikuttaa olevan laskeva suuntaus.



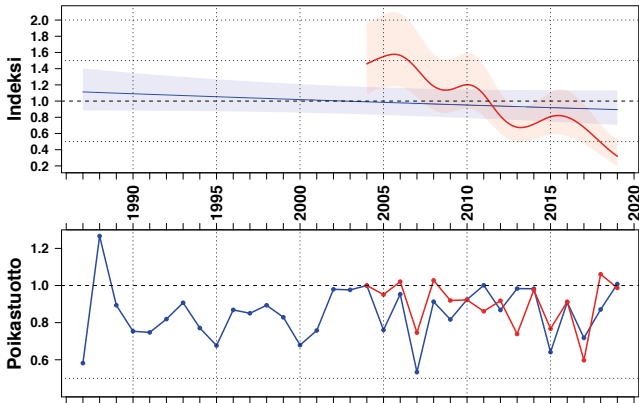
Punakylkirastas on myös laskentojen mukaan vähentynyt Ruotsissa viime vuosikymmeninä. Suomen kannankehitys vaikuttaa melko vakaalta. Poikastuotto on vaihdellut vuosien välillä jonkin verran. Vuonna 2019 poikastuotto oli molemmissa maissa heikkoa.

Ruokokerttunen *Acrocephalus schoenobaenus*



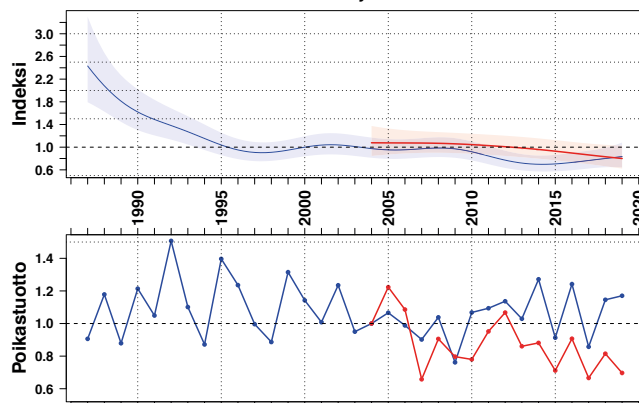
Ruokokerttusen kanta pieneni reilussa 30 vuodessa Suomessa kolmanneksen myös maalintulaskentojen mukaan. Hienoinen kasvu 2015–2019 herättää rahtusen toivoa kannankehityksen kääntymisestä. Ruotsissa maalintulaskennoissa ei ole merkittävää suuntausta, mutta vakioverkkoinen perusteella kanta olisi peräti puoliintunut 15 vuodessa. Suomen ja Ruotsin poikastuotot ovat jopa hämmästyttävän samankaltaiset. Vuosi 2019 oli pesintöiden kannalta erittäin hyvä vuosi.

Rytikerttunen *Acrocephalus scirpaceus*



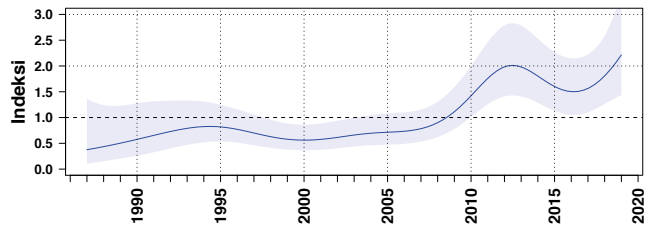
Rytikerttusen kanta on ollut Suomessa melko vakaa tai aavistuksen pienentynyt pitkällä aikavälillä. Ruotsissa kanta on sekä vakiopyynti-aineiston että laskentojen mukaan pienentynyt. Poikastuotto on vaihdellut vuodesta toiseen Suomessa ja Ruotsissa hyvin samankaltaisesti, ja molemmissa maissa näkyvät poikastuoton pohjavuodet 2007, 2015 ja 2017. Vuosi 2019 poikastuotto oli aikajakson huippulukemissa.

Pensaskerttu *Sylvia communis*



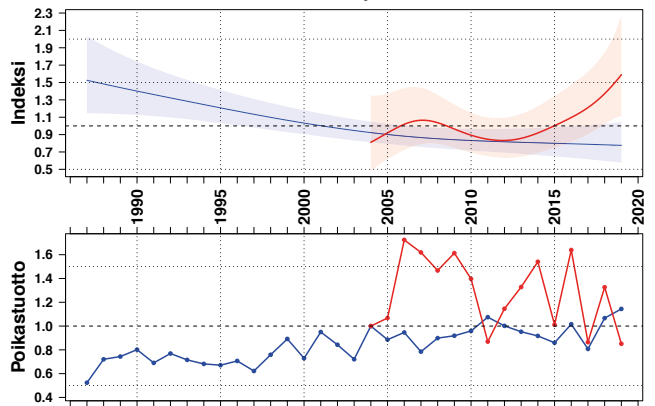
Pensaskertun Suomen kanta oli maalintulaskentojen perusteella huipussaan 1980-luvun loppupuolella. SSP- ja laskenta-aineistojen mukaan kanta suorastaan romahti 1990-luvun puoliväliin mennessä, minkä jälkeen toipui jonkin verran. 2000-luvun alun tasoon verrattuna kanta oli pienimmillään 2010-luvun puolivälissä, jonka jälkeen se on lähtenyt pieneneseen kasvuun. Ruotsin kanta on mahdollisesti hieman pienentynyt 2000-luvulla, mitä kuitenkin laskenta-aineistosta ei ilmene. Poikastuotto on vaihdellut Suomessa ja Ruotsissa yhteneväisesti.

Viitakerttunen *Acrocephalus dumetorum*



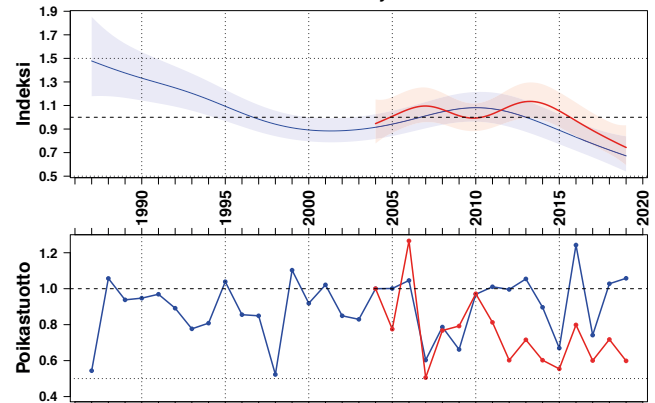
Viitakerttusen runsaus kasvoi lähes viisinkertaiseksi 30 vuodessa, kuten maalintulaskennoissa. Ruotsissa viitakerttunen on harvinainen pesimälintu, pesiviä pareja on noin 150.

Hernekerttu *Sylvia curruca*



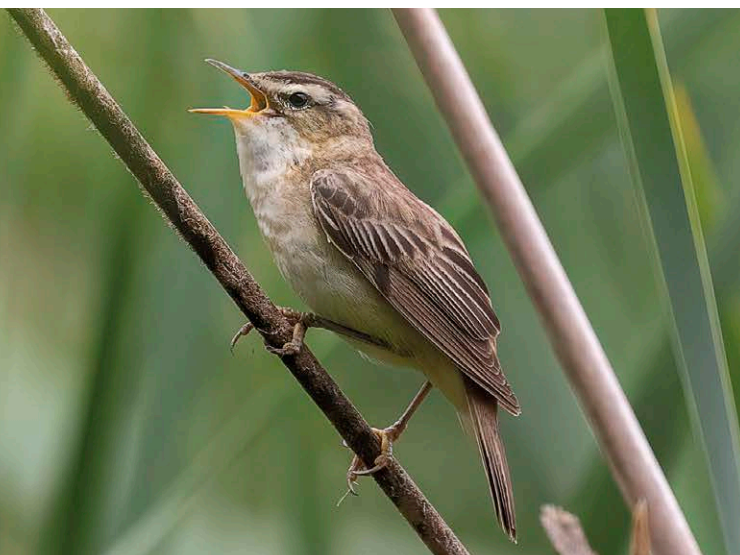
Hernekerttu on huomattavasti vähentynyt Suomen SSP-pyynteisissä, mutta vastaavaa ei ole havaittu maalintulaskennoissa. Ruotsin lintulaskentojen mukaan hernekerttu on vähentynyt, kun taas vakioverkkopyynteisissä kanta vaikuttaa runsastuneen. Eroja kannankehityksissä on vaikea selittää, mutta kenties erot maantieteellisessä otannassa selittävät osan eroista. Poikastuotto on pitkällä aikavälillä kasvanut Suomessa, mikä voi kertoa esimerkiksi vähentyneestä resurssikilpailusta, pesäpredaation vähentymisestä tai muiden pesintäolosuhteiden muutoksista.

Lehtokerttu *Sylvia borin*

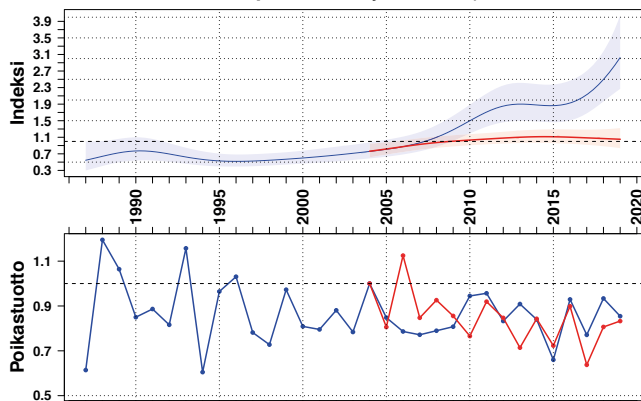


Lehtokerttu väheni Suomessa 1980-luvun loppupuolelta 2000-luvun alkuun ja runsastui sitten kymmenisen vuotta. 2010-luvulla kannankehitys on ollut laskusuuntainen. Ruotsissa tasainen kannankehitys näyttää kääntyneen laskuun 2010-luvun puolivälissä. Suomen ja Ruotsin poikastuotot ovat hyvin yhdenmukaiset ja niistä erottuvat mm. surkeat pesintävuodet 2007 ja 2015 sekä huippuvuodet 2006 ja 2016.

Ruokokertusen kannat ovat vakioverkkopyyntiaineistojen mukaan pienentyneet huomattavasti sekä Suomessa että Ruotsissa. The Sedge Warbler *Acrocephalus schoenobaenus* populations show moderate to strong declines in the Finnish and Swedish CES data.
ARI SEPPÄ

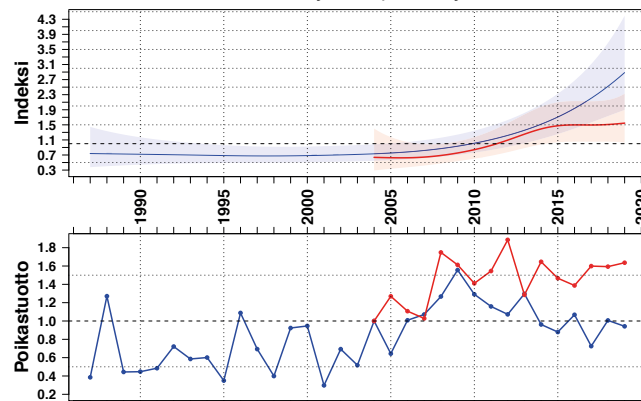


Mustapääkerttu *Sylvia atricapilla*



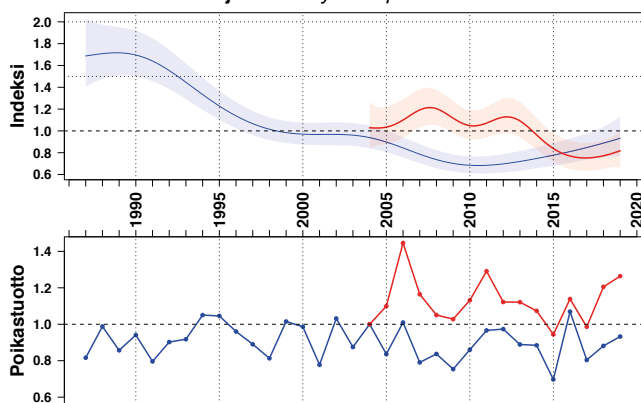
Mustapääkertun kanta runsastui Suomessa kuusinkertaiseksi alle 30 vuodessa, ja nousu näyttää yhä jatkuvan. Ruotsissa kanta on pitkällä aikavälillä kasvanut, mutta kasvu on laskentatulostenkin perusteella lakannut 2010-luvulle tultaessa ja kanta on jopa kääntynyt laskuun. Ero on hyvin mielenkiintoinen, sillä rengaslöytöjen perusteella Suomen ja Ruotsin mustapääkerttujen muuttosuunta on samankaltainen, ja poikastuotto näyttää myös olevan varsin yhdenmukaista maiden välillä.

Tiltalti *Phylloscopus collybita*



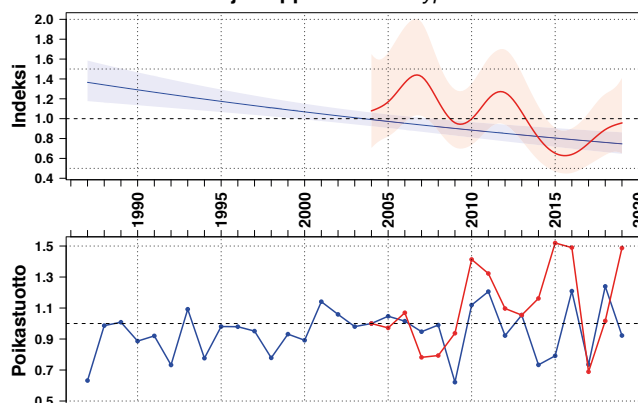
Tiltalit ovat runsastuneet voimakkaasti sekä Suomessa että Ruotsissa, minkä myös maiden laskenta-aineistot osoittavat. Ruotsissa eteläisempi *collybita*-alalaji on laskenta-aineistojen perusteella runsastunut yli 10-kertaiseksi 20 vuoden aikana ja myös pohjoisempi *abietinus* on runsastunut, mutta ei yhtä voimakkaasti. Suomessa *collybita* on vielä harvinainen, mutta ilmeisesti saamassa jalansijaa. Poikastuotto näyttää kasvaneen 2000-luvulla molemmissa maissa.

Pajulintu *Phylloscopus trochilus*



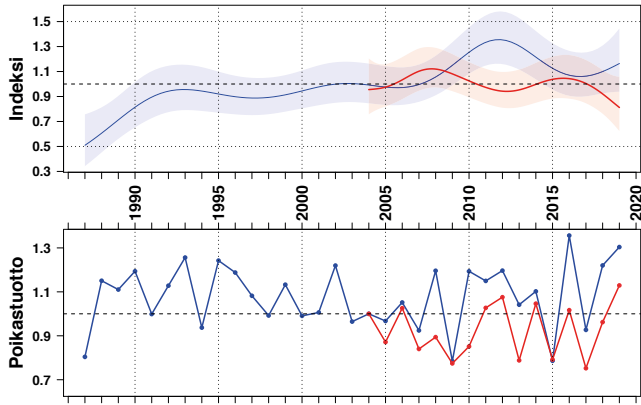
Pajulinna huolestuttava taantuminen näyttää Suomessa kääntyneen kasvuksi vuoden 2010 aikoihin olleen pohjan jälkeen. Kanta on silti yli 40 % pienempi kuin 1980-luvun lopussa. Ruotsin aineistossa sekoittuu kaksi alalajia: pohjoisempi *acredula*, josta Suomen kanta koostuu, sekä eteläisempi *trochilus*. Ruotsin laskenta-aineistojen perusteella *trochilus* on pitkällä aikavälillä runsastunut ja *acredula* taantunut. Poikastuotto on ollut yhdenmukaista Suomessa ja Ruotsissa, ja nähtävissä ovat mm. huippuvuodet 2006, 2011 ja 2016 ja pohjavuodet 2009, 2015 ja 2017.

Kirjosieppo *Ficedula hypoleuca*



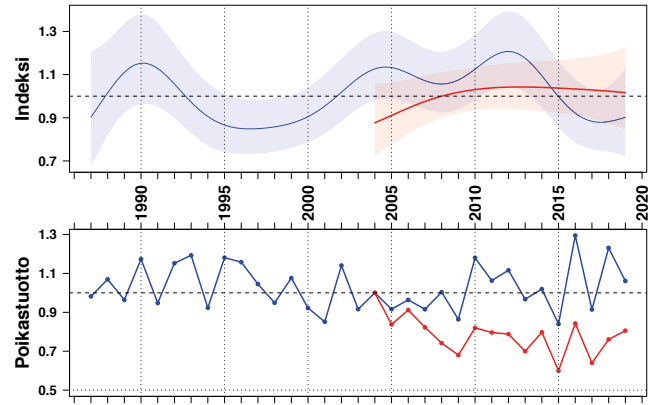
Kirjosiepon runsaus ei Suomen eikä Ruotsin maalintulaskentojen mukaan ole pitkällä aikavälillä muuttunut, mutta etenkin Suomessa kanta näyttää SSP-alueilla pienentyneen. SSP-pyyntibiotoopit eivät ole kirjosiepon pääelinympäristöjä. Ruotsissa kannan on kuitenkin todettu taantuneen viimeisen kymmenen vuoden aikana. Poikastuotto on pääosin samankaltaista Suomessa ja Ruotsissa, mutta myös joitakin eroja on nähtävissä esim. 2014, 2015 ja 2019.

Sinitiaainen *Cyanistes caeruleus*



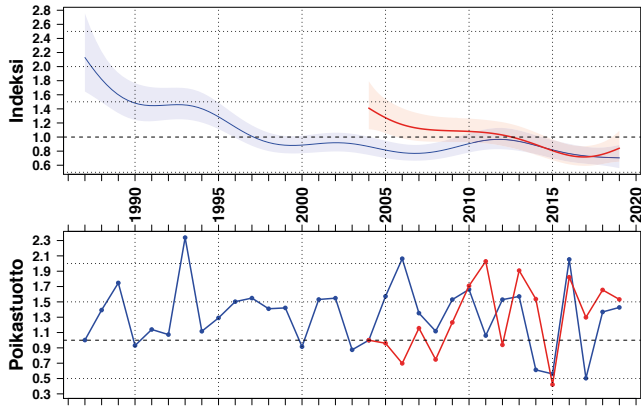
Sinitiaisen kannan kasvu tasaantui Suomessa 1990-luvun puolivälissä, mutta kannan koko on vaihdellut voimakkaasti myös 2010-luvulla. Ruotsissa kanta on ollut viimeisen 10 vuoden aikana vakaa myös laskentojen perusteella. Sinitiaisen poikastuoton vaihtelu on ollut hyvin samankaltaista Suomessa ja Ruotsissa. Pohjavuodet 2009 ja 2015 sekä huippuvuodet 2016 ja 2019 ovat yhteisiä molemmissa maissa.

Talitiaainen *Parus major*



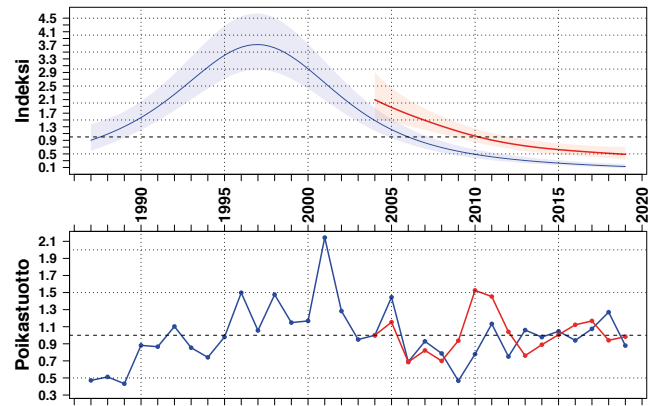
Talitiaisen kanta kasvoi Suomessa 1990-luvun puolivälisestä parin vuosikymmenen ajan mutta on sittemmin vähentynyt 1990-luvun lopun tasolle. Maalintulaskentojen 1970-luvulta alkavien tietojen mukaan kanta on kasvanut pitkällä aikavälillä kaksinkertaiseksi. Ruotsissa kanta on niin ikään kasvanut. Poikastuoton vaihtelu on samanlaista Ruotsissa ja Suomessa sekä silmiinpistävän samanlaista sinitiaisen kanssa.

Peippo *Fringilla coelebs*



Peippo on vähentynyt huomattavasti seurantapyyntipaikoilla sekä Ruotsissa että Suomessa. Suomen maalintulaskentojen mukaan kanta on niin ikään vähentynyt, mutta ei lainkaan niin jyrkästi, ja Ruotsin laskenta-aineistoissa ei ole havaittu laskevaa suuntausta. Ero laskentoihin on erikoinen, mutta kertoo mahdollisesti siitä, että vakioverkko-pyyntipaikat sijaitsevat peipolle marginaalisissa biotoopeissa, joissa peippo kuitenkin on selvästi vähentynyt. Poikastuotto on viime vuosina ollut samankaltaista Suomessa ja Ruotsissa. Huippuvuosi 2016 ja pohjavuodet 2015 ja 2017 ovat selvästi erotettavissa.

Viherpeippo *Carduelis chloris*



Viherpeippo runsastui tunnetusti Suomessa voimakkaasti 1990-luvun loppuun asti. Maalintulaskennoissa havaittiin kannan romahdus vuonna 2008 ja romahduksen syyksi on esitetty alkueläinpidemiaa. On kuitenkin hyvin mielenkiintoista, että SSP-biotoopeissa kanta alkoi pienentyä jo kymmenen vuotta aikaisemmin. Myös Ruotsin kanta on ollut laskussa jo vuodesta 2004 alkaen. Poikastuoton vuosittainen vaihtelu on ollut Suomessa ja Ruotsissa melko samanaikaista.

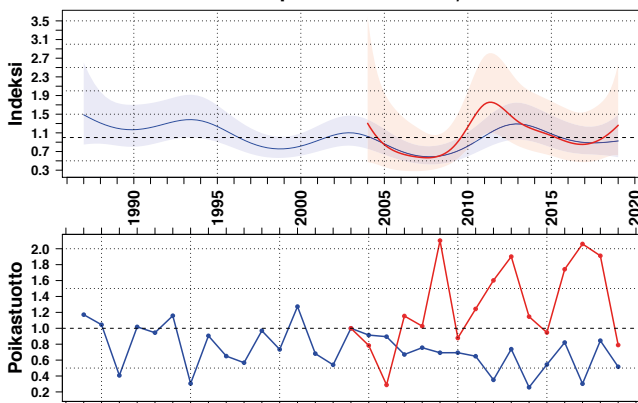


*Punavarpusen kanta pieneni Suomessa huomattavasti 1990-luvun alun jälkeen. Common Rosefinch *Carpodacus erythrurus* has declined strongly since 1990s. JARI KOSTET*



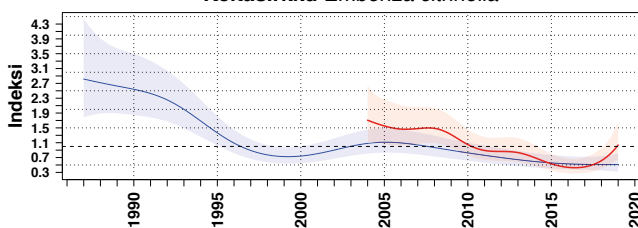
Pajusirkun kanta on alkanut toipua viime vuosina Suomessa, mutta ei Ruotsissa. The Reed Bunting *Emberiza schoeniclus* population is probably recovering in Finland, but not in Sweden. RAMI LINDROOS

Vihervarpunen *Carduelis spinus*



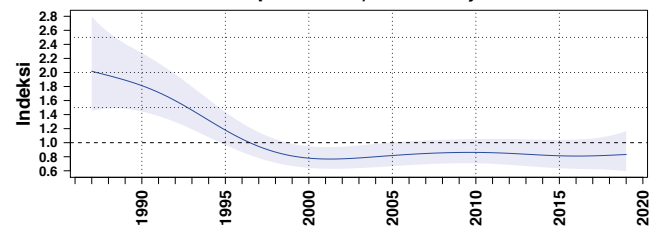
Vihervarpusen runsaus on aaltoillut sekä Suomessa että Ruotsissa noin kymmenen vuoden välein, millä saattaa olla yhteys puiden, kuten kuusen ja koivun, siemensatoihin, jotka ovat sekä lajien että alueiden välillä monesti synkronisia ja joita määrää etenkin kevään ja kesän lämpötila (Gallego Zamorano 2018). Siemensadon merkitys välittyy kannanmuutoksiin talvisen elossäilyvyyden kautta. Poikastuotto on vaihdellut molemmissa maissa epäsäännöllisesti.

Keltasirkku *Emberiza citrinella*



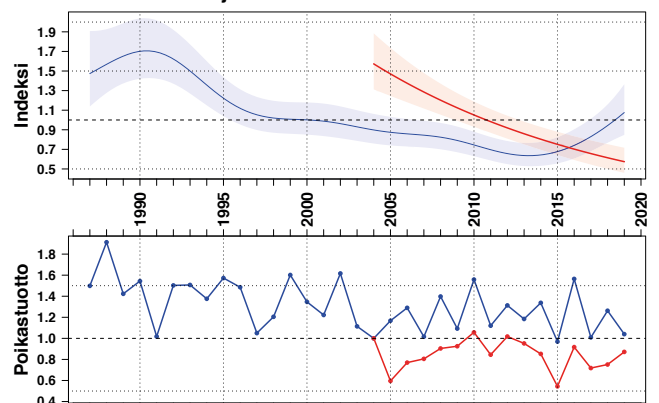
Keltasirkku on vähentynyt sekä Suomessa että Ruotsissa SSP-pyyntibiotoopeissa, jotka lienevät merkitykseltään marginaalisia keltasirkun kokonaiskannalle. Keltasirkku on taantunut myös maalintulaskentojen perusteella sekä Suomessa että Ruotsissa, mutta ei yhtä jyrkästi.

Punavarpunen *Carpodacus erythrinus*



Punavarpusen määrä romahti 1980-luvun lopusta alkaen 60 % vain kymmenessä vuodessa, minkä jälkeen kanta on pysynyt tasaisena. Maalintulaskennoissa kanta on pienentynyt tasaisesti 2010-luvulle asti. Ruotsin verkkopyyntiaineisto ei riitä kannanmuutoksen laskemiseen, mutta maalintulaskentojen mukaan kanta on vähentynyt pitkällä aikavälillä mutta ei enää viimeisen kymmenen vuoden aikana.

Pajusirkku *Emberiza schoeniclus*

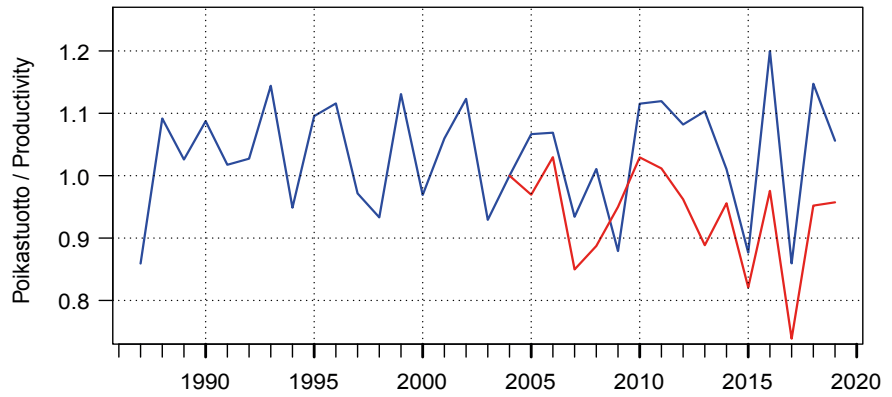


Pajusirkun runsaus puoliintui Suomessa 1990-luvun alusta 2010-luvun puoliväliin mennessä, mutta on sen jälkeen lähtenyt ilahduttavasti kasvamaan. Ruotsissa kannanlasku on ollut jyrkkää sekä verkkopyynti- että laskenta-aineistojen mukaan. Poikastuotossa on maiden välillä jonkin verran yhtäläisyyksiä, esim. hyvät poikastuottovuodet 2010 ja 2016 sekä huonot vuodet 2011 ja 2015.

Yhteenveto

Suurin osa pyyntipaikoista sijaitsee ruovi-koissa sekä kosteissa tai kuivissa pensaikkoympäristöissä. Siten aineisto kuvaa parhaiten näiden elinympäristöjen linnuston muutoksia. Marginaalisesti näitä biotooppeja käyttävien lajien osalta tulokset eivät välttämättä vastaa koko suuralueen tilannetta. Suomen ja Ruotsin linnustomuutokset ovat suurelta osin hyvin samanlaisia, mutta myös joitakin mielenkiintoisia eroja havaittiin. Näiden erojen syitä olisi syytä tutkia tarkemmin lajikohtaisten tutkimusten avulla.

Poikastuoton vuosien väliset vaihtelut ovat Suomessa ja Ruotsissa useilla lajeilla hyvin samanlaisia, minkä osoittaa 18 runsaan lajin yhteinen poikastuotto (kuva 3). Suomen ja Ruotsin kuvaajien absoluuttiset arvot eivät ole suoraan toisiinsa verrattavissa, mutta vuosien väliset suhteelliset erot ovat. Poikastuottojen silminnähtävä samankaltaisuus etenkin vuosina 2014–2019 kertoo siitä, että samat, mitä ilmeisimmin sään suurilmiöt vaikuttavat poikastuottoon molemmilla alueilla. Kesän 2017 kylmyys ja sateisuus aiheutti kaikkien aikojen kehoimman poikastuoton, kun taas vuodet 2016 ja 2018 olivat erinomaisia poikastuottovuosia. Vuonna 2019 poikastuotto oli jonkin verran keskimääräistä parempaa. Alkukesän–loppukevään lämmön on osoitettu parantavan pesimätulosta (Meller ym. 2018).



Kuva 3. 18 yleisen lajin poikastuotto vuosina 1987–2019. Kunkin vuoden arvo on 18 lajin vuosittaisten indeksiarvojen geometrinen keskiarvo. Poikastuoton vertailuvuosi on 2004, jolloin indeksi saa arvon 1. Suomen poikastuotto sinisellä, Ruotsin punaisella.

Fig. 3. Productivity indices of 18 common species (20 most abundant Finnish CES species excl. Siskin *Spinus spinus* and Rosefinch *Carpodacus erythrinus*) in 1987–2019 expressed as geometric means of species' annual indices. The reference year is 2004, when the index has a value of 1. Finnish productivity index = blue, Swedish = red.

Seurantapyynti tuottaa ainutlaatuisia aineistoa

Sisämaan seurantapyyntin avulla saadaan hyvin laajasti tuloksia lintujen elinkierrosta: kannanmuutoksista, poikastuotosta ja elossa-säilyvyydestä. Tällaisia tuloksia tarvitaan jatkuvasti ja päivitettyinä, jotta voidaan ymmärtää, mistä mahdolliset kannanmuutokset johtuvat. Nyt ensi kertaa Suomen ja Ruotsin poikastuottoja vertailemalla osoitimme, että samat suurilmiöt näyttävät vaikuttavan poikastuottojen synkronoitumiseen maiden välillä. SSP-aineisto on 34 vuoden keston

ansioista Pohjois-Euroopan olosuhteissa ainutlaatuinen ekologinen aikasarja, johon tuoreimpia tuloksia voi suhteuttaa. SSP:n aktiiviseen toteuttajajoukkoon toivotaan aina lisää tekijöitä! Rengastajia kannustetaan perustamaan uusia paikkoja joko yksin tai porukalla. Vaatimuksena itsenäiseen SSP-rengastamiseen on riittävä rengastuskokemus sekä läpäisty lintuasema- tai seurantapyyntitunti. Mukaan pääsee myös avustajana, mistä voi alkaa hieno matka kohti itsenäisen rengastajan uraa. Lisätietoa SSP:stä voi kysellä Rengastustoimistosta.



Mustapääkertun kanta on Suomessa yhä voimakkaassa kasvussa, mutta Ruotsissa kasvu tyrehtyi kymmenen vuotta sitten. Blackcap *Sylvia atricapilla* is still strongly increasing in Finland, but not anymore in Sweden since the last decade. INA TIRRI

Kiitokset

Suurin kiitos kuuluu kaikille rengastajille ja heidän avustajilleen, jotka ovat keränneet tämän hienon aineiston.

Kirjallisuus

- Baillie, S. R., Green, R. E., Boddy, M. & Buckland, S. T. 1986: An evaluation of the Constant Effort Site Scheme. – BTO Research Report No. 21 BTO Thetford, Norfolk, UK.
- Fewster, R. M., Buckland, S. T., Siriwardena, G. M., Baillie, S. R. & Wilson, J. D. 2000: Analysis of population trends for farmland birds using generalized additive models. – *Ecology* 81: 1970–1984.
- Gallego Zamorano, J., Hokkanen, T. & Lehikoinen A. 2018: Climate-driven synchrony in seed production of masting deciduous and conifer tree species. – *Journal of Plant Ecology* 11: 180–188.
- Meller, K., Piha, M., Vähätalo, A. & Lehikoinen, A. 2018: A positive relationship between spring temperature and productivity in 20 songbird species in the boreal zone. – *Oecologia* 186: 883–893.
- Peach, W. J., Buckland, S. T. & Baillie, S. R. 1996: The use of constant effort mist-netting to measure between-year changes in abundance and productivity of common passerines. – *Bird Study* 43: 142–156.
- Robinson, R. A., Freeman, S. N., Balmer, D. E. & Grantham, M. J. 2007: Cetti's warbler *Cettia cetti*: analysis of an expanding population. – *Bird Study* 54: 230–235.
- Robinson, R. A. 2014: *cesr* – Demographic analysis of European Constant Effort Site data. R-package.
- Ruppert, D., Wand, M. & Carroll, R. 2003: *Semi-parametric Regression*. – Cambridge University Press.
- Väisänen, R. A., Lehikoinen, A. & Sirkä, P. 2018: Suomen pesivän maalinuston kannanvaihtelut 1975–2017. – *Linnut-vuosikirja* 2017: 16–31.
- Wirdheim, A., & Green, M. 2020: Sveriges fåglar 2019. – *BirdLife Sverige – Sveriges Ornitologiska Förening*, Halmstad.
- Wood, S. N. 2017: *Generalized Additive Models: An Introduction with R* (2nd edition). – Chapman and Hall/CRC Press.

Summary: Constant Effort Sites (CES) in Finland in Sweden: Passerine population changes and productivity 1987–2017

■ The Constant Effort Sites scheme (CES) is a monitoring programme that is based on standardized mist-netting and provides data on population changes, productivity and survival of birds.

The protocol was introduced in United Kingdom (Baillie *et al.* 1986) with the objective of 12 visits between May and August annually. This protocol was adapted for the Finnish (1986-) and Swedish (1996-) CES programmes. The Swedish CES data for the years before 2004 are not, however, yet in the standard to be used in this study. There were 181 valid sites in Finland (1986–2019) and 59 in Sweden (2004–2019). Annually, an average of 36 and 19 sites were active during the last decade in Finland and Sweden (Fig. 1).

Altogether 312,638 captures were made from 268,307 individual birds in Finland 1986–2019, and 95,458 captures from 80,380 individuals in Sweden 2004–2019. The most abundant species and numbers of captured individu-



Pääosa pohjoismaisista seurantapyyntipaikoista sijaitsee pensaikoissa ja ruovikoissa. The majority of Nordic constant effort sites are located in reed beds or scrubs. INA TIRRI

als are presented in Table 1. Not all the data are valid for the analyses and hence we omitted the year 1986 due to the small number of sites. For each site, only those years, where at least six annual visits were made, are included.

The statistical methods and the protocol of the scheme can be found in detail in Baillie *et al.* 1986 and Peach *et al.* 1996. The smoothed population indices (see Fewster *et al.* 2000) were calculated based on generalized additive modelling with penalized spline smoothing on the year term (Ruppert *et al.* 2003) using package mgcv in R. Calculation of productivity is explained in detail in Robinson *et al.* 2007. Productivity indices were calculated using R-package cesr developed by Rob Robinson (2014). Missing visits were handled by including the correction term as an offset (Peach *et al.* 1996).

The species composition is rather similar between both countries, but there are some interesting differences in the relative abundances as well (Table 1). For example, the relative abundance of Sedge Warblers *Acrocephalus schoenobaenus* and Reed Warblers *Acrocephalus scirpaceus* are in contrast between the countries. Swedish sites are on average more southerly than the Finnish sites.

In the 26 species-specific diagrams (Fig. 2), the upper figure is the smoothed population index (blue = Finland, red = Sweden). Both smoothers average to 1, so annual levels of abundance between the two countries are not directly comparable, but the trends are. The lower figure gives the annual productivity indices for Finland (blue) and Sweden (red) with reference year 2004 for both countries.

In summary, the population trends are generally similar between both countries (e.g. Blackbird *Turdus merula*, Sedge Warbler, Common Whitethroat *Sylvia communis*, Garden Warbler *Sylvia borin*, Greenfinch *Carduelis chloris*, Siskin *Carduelis spinus*, Yellowhammer *Emberiza citrinella*) and also generally similar

with regard to trends derived from breeding bird survey data (Väisänen *et al.* 2018, Wirdheim & Green 2020). Some interesting trend differences between the countries are evident, but the reasons for these differences are not easily explained (e.g. Reed Warbler, Lesser Whitethroat *Sylvia curruca*, Blackcap *Sylvia atricapilla*, Reed Bunting *Emberiza schoeniclus*).

Productivity seems to be in surprisingly close synchrony between many species – and between Finland and Sweden especially during the most recent years. For example, Reed and Sedge Warblers and Great Tits *Parus major* and Blue Tits *Cyanistes caeruleus*, i.e. species with different breeding and migration ecology show similar patterns. The similarity in the fluctuation of annual productivity between countries is summarized in the common productivity index (geometric mean) of 18 common species (Fig. 3). Cold spring and summer effectively ruined the chick production in 2017, but 2016 and 2018 were excellent years for reproduction, more contrastingly so in Finland. Spring temperature has been shown to act as a key factor determining the productivity of boreal passerine populations (Meller *et al.* 2018).

It is important to remember that the results of population trends and productivity are – in principle – applicable only for the populations with habitats typical for CES (i.e. wet and dry scrubs and reed beds).

We are grateful to all volunteer ringers who have collected this extremely valuable data set.

Viittaamishoje To be cited

Piha, M. & Wenninger, T. 2020: Sisämaan seurantapyynti (SSP): varpuslintujen kannanvaihtelu ja poikastuotto Suomessa ja Ruotsissa 1987–2019. – *Linnut-vuosikirja* 2019: 22–31.

Piha, M. & Wenninger, T. 2020: *Constant Effort Sites (CES) in Finland in Sweden: Passerine population changes and productivity 1987–2017*. – *Linnut-vuosikirja* 2019: 22–31 (in Finnish with English summary).