

TABLE 1. Recent changes in six populations of Starlings in N Finland.

Population	1st year examined	Peak year	Pairs in peak year	1977	Pairs in 1978	1979
Oulu						
Hietasaari	1963	1964	8	—	—	—
Hupisaaret	1963	1963	17	3	2	2
Loppula	1963	1963	8	—	—	—
Taskila	1969	1970	21	1	—	—
Liminka						
Virkkula	1967	1970	21	9	3	—
Utajärvi						
Juorkuna	1968	1969	9	1	3	2

In summer 1979 some of the Starlings which arrived at Oulu did not breed. In May—June we observed two singing males in Hupisaaret and one in Taskila near boxes to which a small amount of nest material had been carried, but where no eggs appeared later. A flock of about 10 local non-breeding birds was also noted in Hupisaaret from early May to the beginning of June. These birds were possibly one-year-old non-breeding individuals (Berthold 1964: Vogelwarte 22:236—275), or older birds unable to breed for some unknown reason.

Winter 1978—79 was very hard in central Europe and the mortality of Finnish Starlings in their wintering areas was perhaps higher than usually. This may be partly responsible for the extremely low numbers in summer 1979, but of course it does not explain the overall decrease of Starling populations during the 1970s.

### Selostus: Pohjois-Suomen kottaraiskannat lähes olemattomat vuosina 1978—79

Oulun ja lähiympäristön kottaraispopulaatioissa 1970-luvun alkupuolella todettu selvä pesivän kannan pieneneminen jatkui myös 1978—79, kuten ilmenee taulukosta 1. V. 1978 vain kolmella alueella (Hupisaaret, Virkkula ja Juorkuna) kuudesta pesi kottaraisia, ja seuraavana vuonna lajin kannalta paras alue Virkkula jäi ilman pesiviä lintuja.

Kesällä 1979 Oulun seudulla todettiin pesimättömiä kottaraisia: 10 yksilön parvi Hupisaarilla touko—kesäkuussa, sekä kaksi reviiriä hallussaan pitänyttä koirasta Hupisaarilla ja yksi Taskilassa.

Ilmeisenä syynä kesän 1979 alhaisiin tiheyksiin oli — kottaraisten yleiseen vähenemiseen vaikuttavien tekijöiden lisäksi — talven 1978—79 poikkeuksellinen ankaruus lajin talvehtimisaalueella, mikä on saattanut lisätä lintujen talvikuolleisuutta.

## Kertalaskennan tuloksista suolinnuston tutkimuksessa

JARI KOUKI & OLLI JÄRVINEN

Linnuston laskentamenetelmistä ovat yhteen laskentakertaan perustuvat nopeimpia. Tulosten tulkintaa kuitenkin hankaloittaa, että tarkempaan — mutta ei harhattomaan — kartoitusmenetelmään on tehty vain harvoja vertailuja. Puute korostuu tutkittaessa suolinnustoa, jonka laskennasta metodista tietoa on tavattoman niukasti (ks. lähinnä Dyrce & Tomialojé 1974, Järvinen 1974, Korpimäki 1975, Svensson 1978).

Tämä kirjoitus perustuu JK:n laatimaan Hyvinkään Petkelsuon (Grid 27°E 672:37) pesi-

mälinnustoa käsittelevään Luonto-Liiton kultamerkkityöhön (Kouki 1979). JK laski suolta 100 hehtaarin alueen 22.5.—13.6.1979 kansainvälisen standardin (Lintumies 4/1970) mukaan kuudesti. Yhteen laskentaan kului keskimäärin 8 tuntia (yleensä kaksi aamua klo 3.30—7.30). Verrattuna Svenssonin (1978) suosittamaan ”vähintään 10—20 minuuttia 10 hehtaaria kohden” aikaa käytettiin siis runsaasti. Koska kartoitusmenetelmä soveltuu parhaiten vapuslintujen laskentaan, seuraavat tulokset perustuivat yksinomaan niihin (myös varislinnut on jä-

TAULUKKO 1. Kertalaskentojen tulokset Petkelsuolla 1979 prosentteina kartoitusmenetelmän avulla saaduista arvioista (suluissa indeksi nimen jälkeen).

TABLE 1. Results of single-visit censuses on Petkelsuo in 1979, compared with mapping results (in parentheses after the Finnish name of the index). The results given are the number of pairs ( $N$ ), number of species ( $S$ ), Shannon's diversity ( $H'$ ) and evenness ( $J'$ ). The coefficients of variation (C.V.) and the ranges are also given.

Indeksi Index	Havaittu $\pm$ S.D. Observed $\pm$ S.D.	Vaiht.kerroin C.V.	Vaiht.väli Range
Parimäärä ( $N=78$ )	63 $\pm$ 11 %	18 %	44—78 %
Lajimäärä ( $S=11$ )	80 $\pm$ 11 %	13 %	64—91 %
Diversiteetti ( $H'=1.45$ )	105 $\pm$ 12 %	12 %	87—119 %
Tasaisuus ( $J'=0.61$ )	115 $\pm$ 8 %	8 %	107—128 %

tetty pois). — Linnuston kuvaamiseen käytetyt indeksit on määritelty alan kirjallisuudessa (esim. Järvinen ym. 1978). Odotetun vaihtelukertoimen laskennasta ja testauksesta ks. Järvinen & Lokki (1978).

Varpuslintujen tiheydeksi osoittautui kartoituksen perusteella 78 paria/km<sup>2</sup>; lajeja oli 11. Erikoista oli keltavästäräkin ylivalta: 45/78 = 58 %. Niittykirvisiä oli tutkimusalueella 13 ja metsäkirisviä 7 paria.

Tulokset on koottu taulukkoon 1, jossa vertailupohjana on kartoitusmenetelmän antama tulos. Yhden laskennan keskitulos oli 63 % pareista. Yksinkertaistavien oletusten avulla voidaan päätellä, kuinka paljon eri laskentojen voi odottaa poikkeavan toisistaan pelkän sattuman kautta. Lajien välistä, usein varsin huomattavakin havaittavuuserot aiheuttavat vain vähän virhettä, vaikka eri lajeille käytettäisiinkin samaa tehokkuusarviota teoreettista vaihtelukerrointa laskettaessa (Järvinen & Lokki 1978:89). Jos vielä oletetaan kaikkien laskentojenkin havaitsemistehokkuus vakioksi, odotetuksi vaihtelukertoimeksi voidaan laskea 8.7 %. Havaittu arvo oli kuitenkin merkitsevästi suurempi, 18 %, mikä osoittaa laskentojen poikkeavan toisistaan. Tähän liittyy myös tehokkuusarvojen kovin laaja vaihteluväli (44—78 %). Huonoin ja paras laskentakerta eivät sääsuhteiltaan olleet silminpestävään poikkeavia eivätkä ne olleet tutkimusjakson ääripäissä. Huippulaji keltavästäräkki oli keskimääräistä hiukan oikeakkaampi: laskentatehokkuus 64 %, mutta vaihteluväli 40—80 %. Keltavästäräkin ja muiden varpuslintujen laskentatulokset vaihtelivat samansuuntaisesti, joskaan korrelaatiokerroin ( $r=0.53$ ) ei ole ilmeisesti pienen aineiston takia merkitsevä.

Petkelsuon keskitehokkuutta 63 % voi verrata muilta soilta esitettyihin tietoihin. Hildén (1967) ilmoittaa keskimääräisen laskentakerran tulokseksi ”jopa alle puolet” pareista Karigasniemen lähistöltä, mutta täsmällisiä numerotie-

toja ei ole käytettävissä. Svensson (1978) laski Ruotsissa usealta aukealta suolta kootusta aineistosta runsaimpien lajien havainnointitehokkuudeksi 60—90 %; varpuslintuarvot (kiuru 65 %, niittykirvinen ei ilmeisesti kiurua korkeampi, pensastasku 62.5 %) sopivat täsmälleen Petkelsuon keskiarvoon.

Yksittäislaskentojen lajimäärä oli keskimäärin 80 % oikeasta, mutta tulos on sikäli harhaanjohtava, että kaikki kertalaskennoissa todetut lajit eivät pesi alueella (tästä virhelähteestä ks. myös Järvinen 1977, Järvinen ym. 1978). Svensson (1971) totesi Skoonessa 90 % yhden neliökilometrin alueiden pesimälajeista 6 tunnin retkeilyjen tuloksena, ja yhdellä laskentakerralla havaittujen lajien osuus oli korkeampi (84—100 %) myös Järvisen & Lokin (1978) todenmukaisiin tehokkuusarvioihin perustuneissa simuloinneissa. Erot aiheuttaa selvästikin Petkelsuon tutkimusalueen poikkeuksellisen jyrkkä runsausjakauma: runsaimman lajin osuus ylittää 58 % iin, mutta peräti 5/11 varpuslintulajeista pesi suhteellisen usein havaitsematta jääneinä yhden parin populaatioina. Runsaammista pesimälajeista keskimääräisessä laskennassa todettiin 94 %.

Diversiteetti (Shannonin indeksi) säilyi vakaana eri laskennoissa. Yksittäislaskentojen tuloksia verrattiin keskenään ja kartoitusmenetelmän tuloksia verrattiin yksittäislaskentoihin, mutta 21  $t$ -testissä todettiin suuntaa-antava ( $P < 0.10$ ) ero vain kahdesti, mikä on täysin odotettua sattumanakin kautta. Jos tuloksista poistettiin suolla pesimättömät lajit, keskidiversiteetti (1.52) väheni jonkin verran kartoitusdiversiteetin alle (1.40) ja vaihtelukerroin pieneni 2 %-yksikköä. Tilastollisesti merkitseviä nämä muutokset eivät ole.

Linnuston runsausjakauman tasaisuus (indeksi  $J'$ ) oli diversiteetin tapaan varsin vakaa. Tasaisuusarvot ylittivät 100 %:n rajan, koska indeksiin vaikuttaa havaitun lajiston epätäydelli-

syys (esim. Järvinen & Lokki 1978). Tämä se liittyy myös indeksiin negatiivisen korrelaation laskennan tehokkuuden kanssa.

Yhden kerran laskentojen tehokkuuden vaikutuksesta eri indeksien arvoihin on tehty teoreettisia simulointeja — kirjoituspöytäornitologiaa sanan täsmällisessä mielessä (Järvinen & Sammalisto 1973, Järvinen & Lokki 1978)! Simuloinnit tekee mahdolliseksi joukko yksinkertaisuuksia, mm. havaintojen on oletettu jatkautuvan toisistaan riippumatta ja havainnointitehokkuus on oletettu laskennasta toiseen vakioiksi. Vaikka oletukset eivät pidäkään täsmälleen paikkaansa todellisuudessa, Petkelsuon havainnot tukevat simulaatiotuloksia hyvin. Tilastollisesti vakaimpia ja yhden kerran laskentatuloksissakin arvoiltaan jokseenkin todellisia vastaavia ovat diversiteetti (vrt. Järvinen ym. 1978) ja tasaisuus, varauksin myös lajimäärä. Eniten vaihteli laskennoissa paritiheys. Vastavuus teoreettisiin tuloksiin on sitäkin merkittävämpi, kun Petkelsuon varpuslintuyhteisön lajien runsausjakauma on poikkeuksellisen jyrkkä. On kuitenkin tärkeä havaita, että laskentakerrojen tulokset heilahtelevat enemmän kuin satuman vaikutus edellyttäisi, käytettiinpä mitä esitettyä indeksiä tahansa (ks. Järvinen & Lokki 1978). Tämä liittyy mm. säätilan ja fenologisen ajankohdan (ks. Slagsvold 1977) suureen merkitykseen yhden kerran laskennoissa.

#### Summary: Single-visit censuses of peatland birds

A study area of 100 ha was mapped on Petkelsuo (S Finland), a partly wooded peat bog. The mapping results (based on 6 visits made between 22 May and 13 June 1979) indicated the low passerine density of 78 pairs/km<sup>2</sup>. The species-abundance distribution was unusually extreme, for the dominant *Motacilla flava* composed 58 % of the community, while 5 of the 11 small passerine species were represented by only one pair each.

The results are summarized in Table 1. Compared with the values in theoretical simulations (Järvinen & Lokki 1978), the coefficients of variation are high because of variation in efficiency between the different censuses. On the other hand, the results support the conclusions drawn from the simulations that certain indices (diversity, evenness) are statistically more stable than, for example, the number of pairs observed, and that correct estimates of, for in-

stance, diversity can be obtained from single-visit censuses. The proportion of the total species observed on a visit averaged only 80 %. This is mainly due to the high frequency of one-pair populations in the study area (more abundant populations were detected with a probability of 94 %).

#### Kirjallisuus

- DYRCZ, A. & L. TOMIALOJÓ 1974: Application of the mapping method in the marshland habitats. — Acta Ornithol. 14:348—353.
- HILDÉN, O. 1967: Lapin pesimälinnusto tutkimuskohteena (Summary: Investigations on the breeding birds of Lapland). — Luonnon Tutkija 71:152—162.
- JÄRVINEN, O. 1974: Suolinnuston laskenta. — 4 s., Luonto-Liitto ry., Forssa.
- JÄRVINEN, O. 1977: Erään Suomenselän suoalueen pesimäkautisista lintuvieraista. — Suomenselän Linnut 12:118—119.
- JÄRVINEN, O. & J. LOKKI 1978: Indices of community structure in bird censuses based on a single visit: effect of variation in species efficiency. — Ornis Scandinavica 9:87—93.
- JÄRVINEN, O. & L. SAMMALISTO 1973: Indices of community structure in incomplete bird censuses when all species are equally detectable. — Ornis Scandinavica 4:127—143.
- JÄRVINEN, O., R. A. VÄISÄNEN & W. WALANKIEWICZ 1978: Efficiency of the line transect method in Central European forests. — Ardea 66:103—111.
- KORPIMÄKI, E. 1975: Suolinnuston kvantitatiivisista tutkimusmenetelmistä ja tulosten tarkastelusta. — Suomenselän Linnut 10: 46—51.
- KOUKI, J. 1979: Hyvinkään Petkelsuon pesimälinnusto 1979. — Käsikirjoitus, Luonto-Liitto ry:n kultamerkkityö, 36 s.
- SLAGSVOLD, T. 1977: Bird song activity in relation to breeding cycle, spring weather, and environmental phenology. — Ornis Scandinavica 8:197—222.
- SVENSSON, S. 1971: Effektivitet och arbetsinsats vid inventering av kvadratkilometerutrot i Skåne. — Vår Fågelvärld 30:15—18.
- SVENSSON, S. 1978: Förenklad revirarteringsmetod för inventering av fåglar på myrar och mossar. — Vår Fågelvärld 37:9—18.