

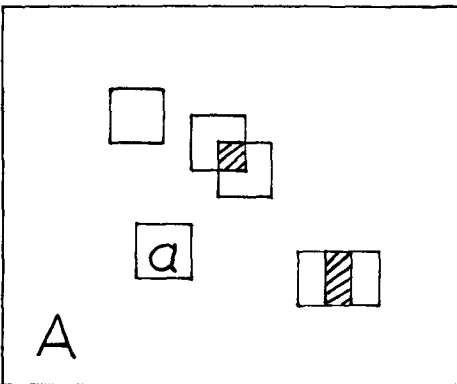
Lintuharrastusaktiivisuus ja havaintomäärät

KALEVI HYYTIÄ

Yleisesti ottaen on toistaiseksi kiinnitetty varsin vähän huomiota havaintomäärien kasvamiseen vaikuttaviin tekijöihin. Tämä pätee yleensä kaikkeen biologiseen havainnointiin. Aihe liittyy kuitenkin varsin oleellisesti esim. lintuhavaintoihin ja niiden perusteella tehtyihin johtopäätöksiin. Seuraavassa esitän lyhyesti ideaalisen mallin sekä realisoin tilannetta sikäli kuin mahdollista.

Lintuharrastajien lukumäärän kasvusta aiheutunut havaintojen nousu

Olettakaamme aluksi yksinkertaisuuden vuoksi, että on kysymys täysin samankaltaisista havainnoitsijoista tai ainakin suhde erilaisten havainnoitsijoiden kohdalla pysyy vakiona, mikä merkitsee että:



KUVA 1. Ideaalinen malli tutkittujen havaintoalueiden suhteesta tutkittavaan alueeseen. A = tutkittava alue, a = yhden henkilön keskimääräinen havaintoalue (kuvassa $N = 6$, vrt. kaava (1)). (An ideal model showing the relation between individually investigated areas and the whole area investigated. A = whole area, a = area investigated by a person.)

(a) retkeily on samantyyppistä vuodesta toiseen,

(b) retket suuntautuvat samoille tueille (henkilökohtaisesti) paikoille samoihin vuoden- ja vuorokaudenaikoihin,

(c) ei tapahdu mitään (tai tapahtuu aina samassa suhteessa) havaintotietojen ilmoittamista havainnoitsijoiden kesken,

(d) uudet havainnoitsijat syntyvät itsestään täysin sattumanvaraisesti paikkoihin,

(e) ei ole mitään tietoja aikaisemmista havaintopaikoista,

(f) ei ole mitään yleistä havaintojen keräilytoimintaa.

Näiden oletusten pohjalta saamme tilastomatematiikan avulla ideaaliselle mallille aproksimaation (vrt. kuva 1)

$$(1) \quad p = 1 - \left(\frac{A-a}{A} \right)^N,$$

jossa

p = havainnoitsijoiden havaintoalueiden suhde koko alueeseen,

A = tutkittavan alueen pinta-ala (esim. Suomi)

a = yhden havainnoitsijan havaintoalue (pinta-ala),

N = havainnoitsijoiden lukumäärä.

Näin ollen havaittujen lintujen määrä saadaan seuraavasta lausekkeesta

$$S = k \cdot b \cdot p \cdot A,$$

missä k on kerroin, joka ilmoittaa suhteen havaitut linnut/kaikki linnut (= vakio olettamuksemme perusteella). Kerroin b on lintutiheys (yks./pinta-ala). Molemmat kertoimet voidaan yhdistää, jolloin kerroin $b' = k \cdot b$ ilmoittaa redusoidun lintutiheyden. Edelläolevassa ole-

tetaan lisäksi, että todellinen lintutiheys on koko alueella vakio tai lintuharrastelijoiden lisäys eri alueilla pysyy suhteessa samana.

Sovellutus 1: Ajatelkaamme, että esim. Helsingissä on vuonna 1960 100 lintuharrastajaa = N_1 ja vuonna 1970 500 lintuharrastajaa = N_2 . Lisäksi oletamme, että kokonaisretkeilyalueen pinta-ala on $2000 \text{ km}^2 = 100 \text{ km} \cdot 20 \text{ km} = A$ ja yhden havainnoitsijan retkeilyalue on $20 \text{ km}^2 = 4 \text{ km} \cdot 5 \text{ km} = a$. Tällöin

$$p_1 = 1 - \left(\frac{2000 - 20}{2000} \right)^{100} = 0.63$$

$$p_2 = 1 - \left(\frac{2000 - 20}{2000} \right)^{500} = 0.99$$

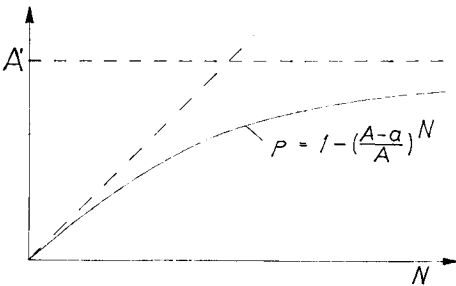
Jos siis alueen lintukanta pysyisi ko ajankohdana vakiona, havaittaisiin siitä vuonna 1960 63 % ($\cdot k$) ja vuonna 1970 99 % ($\cdot k$). Tällöin harrastajamäärän noustessa 5-kertaiseksi nousee havaittujen lintujen määrä vain 50 %.

Sovellutus 2: Olkaamme jossakin syrjäseudulla, missä lintuharrastajia on paljon vähemmän. Edellisen sovellutuksen merkinnöin oletamme seuraavaa:

$$\begin{aligned} A &= 10\,000 \text{ km}^2 & a &= 100 \text{ km}^2 \\ N_1 &= 5 & N_2 &= 25 \\ \Rightarrow p_1 &= 0,05 & p_2 &= 0,22 \end{aligned}$$

Tässä tapauksessa 5-kertaista havainnoitsijamäärää vastasi 4.4-kertainen havaintojen lisäys.

Jos siis edelläolevissa esimerkeissä lasketut lintumäärien lisäykset osoittautuvat havaintojen kanssa yhtäpitäviksi, voidaan olettaa kannan pysyneen vakiona. Samoin saadaan johtopäätökset kannan mahdolliselle kasvulle tai pienemiselle.



KUVA 2. Havainnoitsijamäärän (N) kasvun vaikutus havaintoalueen (A') ja samalla havaintojen määrän kasvuun. (Effect of increasing number of observers (N) upon the size of area covered (A'), i.e., upon the number of observations.)

Koko edelläkäsitelty aihe voidaan muokavasti esittää graafisesti summafunktion apunakäyttäen (vrt. kuva 2). Siitä nähdään välittömästi havainnoitsijamäärän kasvun aiheuttama havaintojen lisäys erilaisissa tapauksissa. Käytännössä on siis tarkkaan arvioitava, missä kohden käyrää kulloinkin liikutaan (vrt. ERIKSSON 1969a, 1969b). Lisäksi on tarkkaan tutkittava ja selvitettävä havainnoitsijoiden keskimääräinen havaintoalue.

Käytännössä tapahtuva havainnointi

Edelläolevassa mallissa esitettiin jo joukko ehtoja, joiden tuli olla voimassa yhtälöä muodostettaessa. Näinhän ei todellisuudessa kuitenkaan ole asianlaita. Seuraavassa tarkastelen käytännössä esille tulevia seikkoja.

Retkeilyn erilaisuuden vaikutus. — Jokainen retkeilijähän on oma itsensä ja omaa näin ollen oman persoonallisen taipumuksen retkeilyyn ja havaintojen muistiin panoon. Onhan luonnostaan selvää, että jokaisen henkilön oman havainnoinnin huomioon ottaminen tutkimusta suoritettaessa on ylivoimainen tai mahdoton tehtävä. Kuitenkin suuressa joukossa erilaisten havainnoitsijoiden suhde pysyy lähes samana (poikkeukset jäljempänä), joten tästä ei aiheudu sannottavampaa virhettä suuntaan eikä toiseen.

Retkialueet ja retkeilyaika. — Vain äärettömän harvoissa tapauksissa henkilö retkeilee jatkuvasti vuodesta toiseen samoilla alueilla samoihin vuodenaikoihin. Tästä aiheutuu suunnattomasti virhettä havaintojen määrässä sekä positiiviseen että negatiiviseen suuntaan (ajatelkaamme innokkaan yölaulajahavainnoitsijan vaikka sairastuvan kesäkuun alussa jonakin vuonna). Taa-sen suuren havainnoitsijajoukon ollessa kysymyksessä ei voida havaita tällä seikalla olevan suurempaa vaikutusta (poikkeukset myöh.).

Havainnoitsijoiden kanssakäyminen.

— Tietoliikenteen kehittymisestä (puhetaito, luku- ja kirjoitustaito, radio, puhelin ja televisio) on ollut tieteelle (biologiselle tutkimukselle) suurta hyötyä, mutta sillä on ollut myös haittavaikutuksia. Ajatelkaamme havaintojen ilmoittamista muodossa tai toisessa. Kommunikaation välittömänä seurauksena ainakin harrastelijatasolla on toisten henkilöiden havaintojen jälkihavainnointi. Tämä merkitsee, että syntyy tietyt vakiohavaintoalueet, jonne havainnoitsijat kerääntyvät tai suuntaavat retkensä useimmiten. Nämä alueet suosivat tietyntyyppistä linnustoa ja ovat ehdottomasti parhaimmat koko alueella. Tällöin havainnoitsijamäärän kasvulla on vain näennäinen vaikutus havaintomäärien kasvuun (poikkeuksena muuttohavainnot). Kun otetaan tämä kommunikaation vaikutus huomioon, saadaan lauseke (1) muotoon

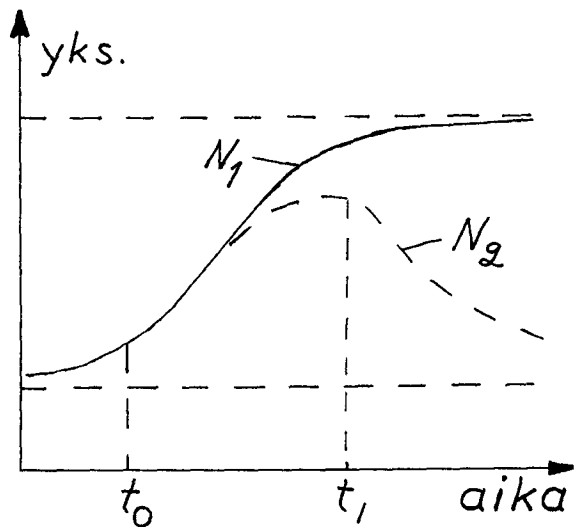
$$(2) \quad p = 1 - \left(\frac{A-a}{A} \right)^{f(N)},$$

jossa eksponentti N on korvattu $f(N)$:llä. $f(N)$:n tarkempi selvittely jääköön tässä suorittamatta (vaikeahko ongelma). Eräänlaisena aproksimaationa voitaneen ajatella $f(N) = \sqrt{N}$

Uudet havainnoitsijat. — Kaavan (1) johdossa oletettiin, että havainnoitsijoiden "syntyminen" on sattumanvaraista. Näinhän ei ilmeisesti ole asianlaita. Havainnoitsijoiden syntymiseen vaikuttavista tekijöistä lienee tällä hetkellä oppikoulu tärkein. Pätevän biologian opettajan aikana tietylle alueelle syntyy runsas harrastajajoukko, mikä katoaa opettajan myötä. Tästä aiheutuu vaikeasti arvioitava vaikutus, mikä ei kuitenkaan liene kovin ratkaiseva.

Havaintojen keräilytoiminta. — Usein vaikuttavat yleiset kiinnostuskohteet ratkaisevasti retkeilyn luonteeseen harrastelijatasolla. Ajatelkaamme esim. yölaulajia ja pöllöjä. Viime vuosina on ruvettu kaikkialla Suomessa seuraamaan näiden öisten lajien liikehaintia ja esiin-

tymistä. Innostus on vienyt hyvin useat lintumiehet ulos öiseen aikaan ja näin on löytynyt yllättävän runsaasti kyseisiä lajeja. Mikäli kiinnostus säilyy pitempään korkeana, saavutetaan piakkoin kyllästymistaso (vrt. kuva 3), sikäli kuin kanta pysyy vakiona. Näin ollen tutkimusta suoritettaessa olisi varattava kyllin pitkä aika (esim. 10 v.) havaintojen keräilytoimintaan, jolloin voidaan nähdä ko. kyllästymistaso. Mikäli havaintomäärät kasvavat vuodesta toiseen, voidaan olettaa kannan kasvaneen ottaen kuitenkin kaava (1) huomioon. — Pelkän innostuksen lisäksi vaikuttaa havaintojen vuositteiseen kasvuun ratkaisevasti se, että entiset havaintopaikat ovat tiedossa ja ne kierretään nopeasti, jolloin jää runsaasti aikaa uusien alueiden etsimiselle.



KUVA 3. Harrastajien mielenkiinnon vaikutus havaintojen määrään. t_0 = hetki jolloin yleinen mielenkiinto herää, N_1 = havaintomäärien kasvua osoittava käyrä, kun mielenkiinto säilyy pitkään, N_2 = havaintojen määrää osoittava käyrä, kun mielenkiinto katoaa ko. asiaan hetkellä t_1 . (Effect of the interest of observers upon the number of observations. t_0 = the moment when interest is aroused, N_1 = number of observations, if interest lasts for a long time, N_2 = number of observations, if interest ceases at the moment t_1 .)

Tiedusteluihin vastaaminen. — Lienee yleisesti tunnettua, että vetoamukset havaintojen lähettämisestä saavat niukalti vastakaikua (riippuu kyselyn tarkoituksemukaisuudesta). Suuressa aineistossa suhde pysynee vakiona, jolloin ei aiheudu sanottavampaa virhettä. Suurena virhelähteenä sensijaan ovat tehokkaat keskukset (yhdistykset), jotka alueeltaan keräävät tarkat tiedot ja antavat näin ollen liian suuren arvon.

Päätely

Havainnointitaso on hyvin liikkuvainen suure ja se tuo mukanaan suunnattomia vaihteluita havaintomääriin eri lailla eri tapauksissa. Yleisenä tosiseikkana voidaan pitää, että havainnoitsijamäärän kasvu ei ole lineaarisessa riippuvuussuhteessa havaintomäärien kanssa, kuten esim. ERIKSSON (op.c.) olettaa. Havainnoitsijamäärän noustessa yli 10 paikkakuntaa kohden, alkaa havaintomäärän nousun suhteellisen lisäys pienentyä voimakkaasti kannan pysyessä vakiona. Vasta sen jälkeen, kun edelläolevat tekijät on arvioitu, voidaan regressioanalyysiä käyttäen pyrkiä selvittämään mahdollisia lintukannan vaihteluita.

Kiitos

Kiitän FK Pertti Saurolaa käsikirjoituksen lukemisesta ja arvokkaista huomautuksista kirjoituksen suhteen.

Summary: Ornithological activity and the number of observations.

The author deals with the effect of ornithological activity and the number of observers on the number of observations. At first it is established that in an ideal case the number of observations depends on the number of observers according to formula No. 1 (Figs. 1 and 2).

In the second part of the paper the author critically examines facts which are revealed in practice and their effect upon the ideal case. It is established that the manner of observation, which may differ from individual to individual, has scarcely any effect in a large group of observers. Instead, the intercourse of observers diminishes the number of observations in relation to formula No. 1. Formula No. 2, which is not analysed in detail, illustrates this. In addition, general interest and the collection of observations increase the number of observations (Fig. 3).

Summing up, it is established that in no case is it possible to regard the number of observations as a linear function of the number of observers.

Kirjallisuutta

- ERIKSSON, K. 1969a. On the occurrence of the Grasshopper Warbler (*Locustella naevia*) and River Warbler (*L. fluviatilis*) in Finland related to bird watching activity. *Ornis Fenn.* 46:113—125.
- 1969b. On the occurrence and ecology of Blyth's Reed Warbler (*Acrocephalus dumetorum*) and Marsh Warbler (*A. palustris*) in Finland. *Ibid.* 46:157—170.

Tekijän osoite: Kannaksenk. 20, Lahti.