

## MITU KORDA LOENDADA LUHALINDE PESITSUSPERIOODIL?

Marju Erit

Silma looduskaitseala, Saare k., Pürksi 91201, Läänemaa;  
EPMÜ Zooloogia ja Botaanika Instituut, Riia 181a, Tartu; e-post: marju@silma.ee

**Kokkuvõte.** 2001.–2003. aastal loendati Alam-Pedja looduskaitsealal Suur-Emajõe luhtades haudelinde. Käesoleva töö eesmärgiks oli hinnata 1–4 varahommikuse kordvloenduse tõhusust 5-kordse loenduse suhtes, leidmaks minimaalset sobivat kordvloenduste arvu. Kogu haudelinnustiku ühekordse loenduse hinnanguliseks tõhususeks saadi keskmiselt 55%, kahel loendusel 80%, kolmekordsel 97%. Nelja loenduse puhul analüüsiti kahte eraldi juhtu, mil haudepaariks arvestati 1) kõik registreeritud territooriumid või 2) kahe või enama vaatlusega territooriumid. Esimesel juhul saadi hinnanguliseks tõhususeks keskmiselt 109%, teisel juhul 83%. Analüüsi põhjal selgus, et luhas on vajalik hommikuse aktiivsusega haudelinde loendada vähemalt kolm korda pesitsusperioodi jooksul. Ühe kindla liigi või lähedaste liikide arvukuse hindamisel võib piirduda ka kahe loendusega, kui need viiakse läbi liigi aktiivsuse kõrgajal.

### Sissejuhatus

Pesitsusperioodil märgistavad paljud linnud, eelkõige värvulised, oma territooriumi silmatorkavalt lauldes, mängides või võisteldes rivaalitsevate naabritega. Kui lindude asustustihedus on piisavalt madal, loendatav ala väike ning aega piisavalt, sobib selliste lindude loendamiseks territooriumide kaardistamise meetod (Bibby *et al.* 2000).

Territooriumide kaardistamine annab usaldusväärseid tulemusi siiski vaid sellisel juhul, kui on täidetud kindlad nõuded loendustingimuste, kasutatavate aluskaartide, lindude ülesmärkimise viisi, loenduste hulga ja ajastuse ning tulemuste tõlgendamise kohta (vt. täpsemalt Koskimies & Väisänen 1991, Gilbert *et al.* 1998, Bibby *et al.* 2000). Neist kõige töömahukam on piisava arvu vaatluskordade tagamine. Näiteks Suurbritannias (*Common Bird Census* ehk *CBC*; Gilbert *et al.* 1998) ja Rootsis (*Swedish Breeding Bird Census*; Svensson 1981) toimub haudelinnustiku riikliku seire käigus 10-kordne kaardistamine. Soomes on nõutav 10-kordne loendus metsades, 8-kordne avamaal ja 5-kordne soodes (Koskimies & Väisänen 1991). Konkreetse liigi või samal ajal pesitsevate lähedaste liikide loendamiseks on kasutatud ka kahte loendust, kui on teada liigi(rühma) aktiivsuse tippaeg pesitsusperioodil (Thorup 1998).

Korduvkaardistamise tulemusel jaotuvad vaadeldud isendite asukohad selgelt eristatavatesse vaatlusekobaratesse (klastritesse), mida tõlgendatakse kindla linnu territooriumina. Territooriumi määratlemiseks vajatav minimaalne vaatluste arv ühes kobaras sõltub läbiviidud loenduste arvust. CBC (Svensson 1978) ja Soome (Koskimies & Väisänen 1991) standardi järgi võib territooriumiks lugeda 8–10-kordsel loendusel vähemalt kolmest ning 5–7-kordsel loendusel kahest vaatlusest koosnevat klastrit.

Eestis on territooriumide kaardistamine üks levinumaid lindude loendamismeetodeid, kuid tänapäeval kasutatakse kogu linnukoosluse kaardistamiseks enamasti vaid 2–3 loenduskorda (nt. riiklikus rannaniitude seireprogrammis kaardistatakse haudelinde enamasti kaks korda; Kuresoo 2004). Samas pole teada territooriumide kaardistamise tõhusus nii väheste loenduskordade puhul. Tõenäoliselt väheneb loendustulemuste juhusliku varieeruvuse tõttu oluliselt tulemuste usaldusväärsus.

Loenduse tõhusust võib hinnata kolmel viisil (Svensson 1978):

1. hinnanguline tõhusus (*apparent visit efficiency*) – suhe üksiku loenduse ja kõikide loenduste põhjal hinnatud tulemuse vahel;
2. tegelik loenduse tõhusus (*true visit efficiency*) – suhe üksiku loenduse ja tegeliku territooriumide arvu vahel;
3. kaardistamise tõhusus (*census efficiency*) – suhe kõikide loenduste põhjal leitud tulemuse ja tegeliku territooriumide arvu vahel.

Kuna hinnanguline tõhusus kaldub olema suurem kui tegelik loenduse tõhusus, alahinnatakse territooriumide kaardistamisel populatsioonide suurust (Svensson 1978).

Vigu lindude populatsioonide hinnangul esineb kahte tüüpi: nihe ja varieeruvus. Loendustulemuste nihe territooriumide kaardistamisel on negatiivne tegeliku territooriumide arvu suhtes, kuna lindude märgatavused on tõenäosusega alla ühe (Thompson 2002). Samas pole kõik registreeritud territoriaalsed linnud tegelikud pesitsejad ja mõned uuringud on näidanud üksikute liikide puhul haudepaaride ülehindamist (Enemar *et al.* 1979). Loendustulemuste varieeruvus on tingitud loendajast, keskkonnatingimustest ja/või lindude füüsilistest ja käitumuslikest omadustest (Rosenstock *et al.* 2002). Varieeruvuse ulatust pole võimalik ette ennustada teostamata pilootuuringuid või võrdlemata tulemusi teiste sarnaste projektidega.

Tegelikku loenduse tõhusust on Eestis püütud hinnata 1957.–1960. aastal Matsalus, kus Penijõe rannakarjamaa 50-hektarilisel proovialal kaardistati võimalikult palju haudelindude pesi ja territoriaalseid paare ning saadud andmete põhjal hinnati ühekindse joontakseerimise tõhusust (Onno 1963). Leiti, et 200–300 meetri laiuse takseerimisriba puhul loendatakse ühe loenduse käigus sõltuvalt liigist umbes 10-50% haudepaare tegelikult takseerimisribal pesitsevatest. Kohatud isendite protsent kõikus väga tugevasti sõltuvalt loendusriba iseloomust, loendajast, ilmastikust jm.

Käesolevas töös püütakse hinnata luhtade haudelinnustiku territooriumide kaardistamise hinnangulist tõhusust (arvestamata nihke väärtust). Leitakse 1- kuni 4-kordse loenduse tõhusused 5-kordse loenduse suhtes ja minimaalne piisavalt tõhus korduvloenduste hulk.

### Materjal ja meetodika

Kaks seireala, pindalaga 25,5 ja 23,6 ha, paiknesid Suur-Emajõe luhas Kärevere lähistel Alam-Pedja looduskaitsealal (vt. Laurits *et al.* 2004, alad A ja B). Seirealad olid alates 2000. aastast taasmajandatavad lageluhad üksikute pilliroo- ja põõsatukkadega, kus taimkattes domineerisid saleda tarna ja lütkarna kooslused. Üht seireala niideti igal aastal, teist üle aasta, mistõttu viimases esines madalat pajupõõsastikku.

Lihtsustamaks lindude asukoha määramist, paigaldati aladele enne loenduste alustamist 100×100 m vahemaadega tokkide võrgustik. Haudelinde kaardistati pesitusperioodi jooksul 5(–6) korda varahommikul ja 1–2 korda öösel. Käesolevas töös analüüsitakse üksnes hommikusi loendusi, kuna öise aktiivsusega liikide (täpikhuik *Porzana porzana*, rukkirääk *Crex crex*) loenduste varieeruvuse hindamiseks polnud valim piisavalt suur. 5-kordne avamaastiku, kui keskmiselt efektiivsemalt loendatava maastiku (Bibby *et al.* 2000), loendus peaks teoreetiliste arvutuste (binominaalse teoreemi) põhjal andma IBCC (*International Bird Census Committee*) standardi piiresse jääva loendustõhususe (hõlmab 80-90% loendatavast populatsioonist; Svensson 1978) ning on seega hinnangulise tõhususe määramiseks piisav.

Loendused teostati 16. mai ja 29. juuni vahel 2001.–2003. a., kusjuures loendusesooni algus sõltus tulvavee alanemisest. Loendusi teostasid Monika Laurits ja Marju Erit Andres Kuresoo ja Leho Luigujõe juhendamisel. Loenda-

**Tabel 1.** Käesolevas analüüsis eristatud liigid ja liigigrupid ning nende arvukus seirealade ja aastate lõikes.

*Table 1.* Abundance of bird species or groups in the study plots in three years.

Liik või liigirühm <i>Taxon</i>	Haudepaaride arv / No. of breeding pairs					
	2001. a.		2002. a.		2003. a.	
	Ala 1 <i>Plot 1</i>	Ala 2 <i>Plot 2</i>	Ala 1 <i>Plot 1</i>	Ala 2 <i>Plot 2</i>	Ala 1 <i>Plot 1</i>	Ala 2 <i>Plot 2</i>
Kõrkja-roolind <i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	31	15	43	19	37	21
Muud värvulised <i>Other passerines</i>	23		26		26	
Tikutaja <i>Gallinago gallinago</i>	4	6	6		8	5,5
Pardid <i>Anas sp.</i>	4	6	6		7	6

jate taseme ühtlustamiseks teostati eelnevalt nõ. harjutusloendused kolmandal seirealal. Hommikused loendused toimusid kella 4.00–10.00 vahel (alustamise kellaaeg varieerus umbes kahe tunni piires ja sõltus hommikuse udu taandumisest, õhutemperatuurist jms.). Ühe seireala kaardistamiseks kulus hommikul 1–1,5 tundi (kõrge veeseisu korral rohkem).

Loenduste põhjal koostati haudelindude liigikaardid, kuhu kanti iga liigi kõik vaatlused. Haudepaariks loeti kõik sama liigi vaatlusekobarad, kuhu kuulus vähemalt kaks erinevat vaatlust. Partlaste puhul arvestati haudepaaride koguarvuks ühel loendusel maksimaalselt kohatud isendite arvu (v.a. mittepesitsevad salgad), sest kuigi pardid pole territoriaalsed linnud, antakse sageli kaardistamiste põhjal hinnang ka nende arvukusele. Paljude liikide arvukused seirealadel piirdusid vaid mõne paariga, mis pole andmetötluseks piisav hulk. Seetõttu eristati käesoleva analüüsi jaoks neli liiki või liigigruppi (tabel 1).

Enamasti tehti viis varahommikust korduvloendust. Kolmel juhul, kui loendati kuus korda, eemaldati analüüsist kõige väiksema tõhususega loendus (neist kaks loendust toimusid ilmselgelt liiga vara värvuliste jaoks). Seega põhineb haudepaaride hinnang kõikidel aastatel mõlemal seirealal 5-kordsel loendusel ja vähe kvaliteetsed loendused on analüüsist kõrvaldatud. Kokku analüüsiti kuut andmekogumit (kahelt seirealalt kolme aasta jooksul).

Hinnangulise tõhususe määramiseks moodustati igast andmekogumist kõik võimalikud 1-, 2-, 3- ja 4-kordsed üksikloenduste kombinatsioonid.

Liigikaartidelt leiti iga kombinatsiooni kohta vastavatel kuupäevadel kohatud haudepaaride arvukus, mis võrrelduna 5-kordse loenduse tulemustega esitati suhtarvuna protsentides. Kuue andmekogumi suhtarvude põhjal leiti 1-, 2-, 3- ja 4-kordse loenduse keskmised hinnangulised tõhusused.

Lisaks arvutati kolme 6-kordse loendusega ala kohta ka 5-kordse loenduse hinnanguline tõhusus ning kõrkja-roolinnu *Acrocephalus schoenobaenus* ja tikutaja *Gallinago gallinago* puhul 1- ja 2-kordse loenduse hinnanguline tõhusus parimal loendusajal. Parim loendusaeg leiti käesoleva töö loendusandmetele tuginedes (joonis 2). Nagu selgub jooniselt 2, oli loendusteks valitud aeg tervikuna sobiv, vaid kõige varasemad loendused viidi läbi lindude liiga madala aktiivsuse korral, kuid nende loenduste tulemused eemaldati andmetöötlustest.

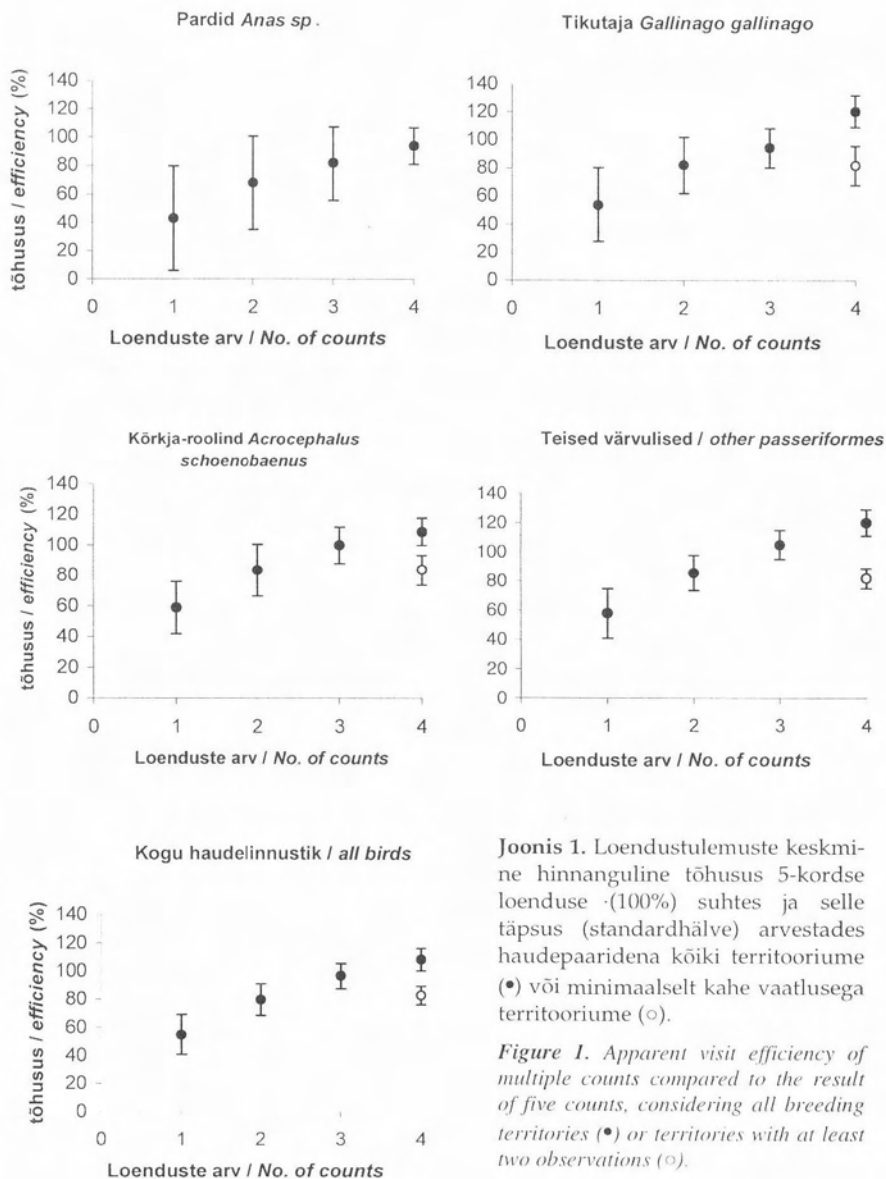
## Tulemused

### *Koenduste tõhusus kogu sesooni jooksul*

Korduvloenduste keskmisest hinnangulisest tõhususest võrrelduna 5-kordse loenduse tulemustega ja eri loenduste efektiivsuse varieeruvusest annab ülevaate joonis 1. Kogu haudelinnustiku ühekordse loendamise keskmine tõhusus oli  $55 \pm 14\%$  (siin ja edapidi: keskmine  $\pm$  standardhälve SD). Ühe loenduse käigus registreeriti keskmiselt  $59 \pm 16\%$  kõrkja-roolindudest,  $58 \pm 17\%$  teistest värvulistest,  $54 \pm 26\%$  tikutajatest ja  $43 \pm 37\%$  partidest. Loendus-  
tulemuste tõhusus kõikus tugevasti, varieeruvuse ulatus oli eriti suur mittevärvuliste puhul.

Kahekordse loenduse puhul kasvas loendustulemuste kvaliteet märgatavalt: kogu haudelinnustiku kahekordse loendamise keskmine tõhusus oli  $80 \pm 11\%$ . Keskmiselt registreeriti  $84 \pm 16\%$  kõrkja-roolindudest,  $86 \pm 12\%$  teistest värvulistest,  $82 \pm 20\%$  tikutajatest ja  $68 \pm 33\%$  partide haudepaaridest. Vähenes tulemuste juhuslik varieeruvus, aga tikutaja ja partide puhul oli varieeruvuse ulatus endiselt väga suur.

Kolmekordse loenduse keskmine tõhusus oli ligikaudu võrdne 5-kordse loenduse omaga (kogu haudelinnustiku puhul keskmiselt 97%) ja see varieerus suhteliselt vähe (SD 9%). Kolme loendusega kaardistati keskmiselt  $100 \pm 13\%$  kõrkja-roolindudest,  $105 \pm 10\%$  muudest värvulistest,  $94 \pm 11\%$  tikutajatest ja  $82 \pm 26\%$  partidest. Loendustulemuste varieeruvuse ulatus oli partide puhul endiselt suur.



Joonis 1. Loendustulemuste keskmine hinnanguline tõhusus 5-kordse loenduse (100%) suhtes ja selle täpsus (standardhälve) arvestades haudepaaridena kõiki territooriume (●) või minimaalselt kahe vaatlusega territooriume (○).

Figure 1. Apparent visit efficiency of multiple counts compared to the result of five counts, considering all breeding territories (●) or territories with at least two observations (○).

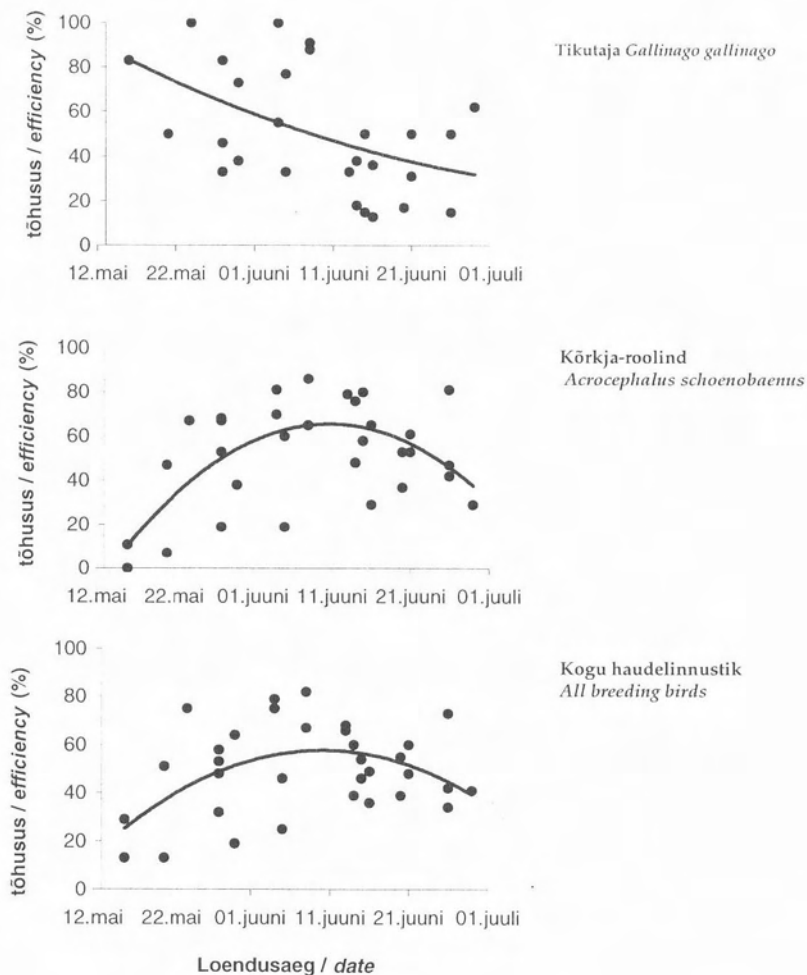
Neljakordse loenduse puhul analüüsiti eraldi kahte juhtu, mil haudepaariks arvestati 1) kõik registreeritud territooriumid või 2) vaid need territooriumid, kus pesitsusperioodi jooksul registreeritud vähemalt kaks vaatlust. Selgus, et kõikide territooriumide arvestamisel hinnatakse haudepaaride arvukust üle, vähemalt kahe vaatluse nõude kehtestamisel tekib aga kahekordse loendusega võrreldav alahinnang (kuigi 4-kordse loenduse tõhususe varieeruvus on väiksem). Esimesel juhul saadi haudelindude keskmiseks loendustulemuseks  $109 \pm 8\%$ , kusjuures kõrkja-roolinde registreeriti keskmiselt  $109 \pm 10\%$ , teisi värvulisi  $120 \pm 9\%$ , tikutajaid  $107 \pm 11\%$  ja parte  $94 \pm 13\%$ . Teisel juhul kaasati keskmiselt  $83 \pm 7\%$  haudelindude territooriumidest, sh.  $84 \pm 10\%$  kõrkja-roolindudest ning  $82\%$  teistest värvulistest ja tikutajatest (SD vastavalt 7 ja  $14\%$ ).

Kolme 6-kordse loenduse põhjal arvutati lisaks ka 5-kordse loenduse hinnanguline tõhusus. Selgus, et viie loenduse puhul registreeritakse keskmiselt  $90 \pm 4\%$  haudelindudest võrrelduna 6-kordse loendusega. Usaldusväärsete järelduste tegemiseks oli 6-kordsete loenduste valim siiski liiga väike. Siiski võib arvata, et selline 4-kordne loendus, kus paarideks arvestatakse kõik territooriumidele viitavad vaatlused, (enamasti) ei ülehinda haudelindude arvukust ning võib anda tõhusama tulemuse kui standardne 5-kordne loendus, mis kasutab vähemalt kahest vaatlusest moodustunud klastreid.

### *Tõhusus parimal loendusajal*

Tikutaja puhul langes loenduste efektiivsus pesitsusperioodi lõpu suunas, mistõttu sobivateks arvestati kuni 5. juunini teostatud loendusi (joonis 2). Sel ajal oli tikutaja ühekordse loenduse hinnanguline tõhusus  $64 \pm 25\%$  ehk  $10\%$  võrra suurem kui kõikide loenduste keskmine. Kahekordse loenduse hinnanguline tõhusus oli  $91 \pm 18\%$  ehk  $9\%$  võrra suurem. Ka tõhususe varieeruvus oli parima pesitsusperioodi vältel veidi väiksem kui kogu pesitsusperioodi jooksul.

Kõrkja-roolinnu parim loendusaeg jäi 5. ja 17. juuni vahele. Ühekordse loenduse hinnanguline tõhusus oli sel ajavahemikul  $66 \pm 17\%$  ehk  $7\%$  suurem kui kõikide loenduste keskmine, kahekordsel loendusel  $93 \pm 16\%$  ehk  $9\%$  võrra suurem. Loendustulemuste juhuslikus varieeruvuses ei olnud olulisi erinevusi võrreldes kogu sesooni vaatluste arvestamisega.



Joonis 2. Tikutaja, kõrkja-roolinnu ja kogu haudelinnustiku üksikloenduste hinnanguline tõhusus viiekordse loenduse suhtes sõltuvalt loendusajast.

Figure 2. Apparent visit efficiency (compared to the result of five counts) in the Common Snipe, Sedge Warbler and all breeding birds in relation to counting time.



## Arutelu

Käesolevas uuringus leiti, et luhalinnustiku absoluutloenduste minimaalseks mahuks võib pidada kolme hommikust loendust, mil registreeritakse peaaegu 100% territoriaalsetest haudelindudest võrreldes viiekordse loendusega ja tulemuste juhuslik varieeruvus on suhteliselt väike. Arvestades, et viie kordvloenduse põhjal siiski alahinnatakse populatsioonide arvukust, tuleb tõesema arvukushinnangu saamiseks loendada linde neli või enam korda, kusjuures nelja loenduse korral tuleks arvesse võtta kõik leitud vaatluskobarad sõltumata neis sisalduvate vaatluste hulgast. Kui eesmärgiks on saada ülevaade haudelindude populatsioonide suurusest ja arvukuse muutustest, annab piisavalt tõhusa tulemuse ka kolmekordne territooriumite kaardistamine. Nii välistatakse juhuslikust varieeruvusest tingitud ebakvaliteetsed loendustulemused ja võib arvata, et arvukushinnangud pole olulises negatiivses nihkes. Muidugi tuleb arvestada, et nihe on olemas võrrelduna sama meetodi enamakordsete loendustega, kuid samas ei mõjuta nihe kvaliteeti arvukuse muutumise hinnangutes.

Kogu eelnev arutelu puudutas hommikuse aktiivsusega liike, aga arvestamata ei saa jätta luhas öösel aktiivselt tegutsevaid linde. Mitu ööloendust tuleks minimaalselt läbi viia, on selle uuringu raames teostatud välitööde põhjal raske hinnata. Rukkiräägu arvukus oli pisut suurem kahest loendusest hilisemal. Täpikhuigul oli madala veeseisuga aastal tõhusam varasem loendus, kõrge veeseisu korral hilisem. Täpikhuigu aktiivsus oli kolme seireaasta põhjal kõrgem juuni esimesel poolel, rukkiräägul pigem juuni teisel poolel. Seega tuleb öölinde loendada vähemalt üks, pigem aga kaks korda pesitsusperioodi jooksul (Erit 2003).

Koos ööloendustega võib luhas pidada minimaalseks loenduste arvuks 4–5 (s.h. minimaalselt kolm varahommikust) loendust. Kui eesmärgiks on võimalikult täpse arvukushinnangu saamine, võiks avamaastikul loendada linde 6- või enamakordselt (koos ööloendustega). Teisalt – kui eesmärgiks on kindla liigi või lähedaste liikide arvukuse hindamine – võib piirduda ka kahe loendusega, kui need viiakse läbi aktiivsuse kõrgajal. Kogu kooslusest ülevaate saamiseks on aga kaks loendust ilmselgelt liiga vähe ja loendus-tulemuste varieeruvus liiga suur, eriti kui soovitakse saada usaldusväärseid arvukushinnanguid või hinnata aastevahelisi muutusi lindude arvukuses.

Kui arvukushinnanguid soovitakse anda ulatuslikemate alade kohta, pole territooriumide korduvkaardistamine kui väga töömahukas meetod otstarbekas ja tuleks kasutada teisi meetodeid, nt joontakseerimist, kus haudelindude arvukus leitakse paranduskoefitsientide abil (Ellermaa 2003), selle asemel, et vähendada loenduste hulka ja teostada 1–2 absoluutloendust.

Ehkki isegi Eestis on varem püütud jälgida üksikute liikide (nt ööbiku *Luscinia luscinia* ja kõrkja-roolinnu; Elts 2003) loendustulemuste muutust sessorni jooksul, pole teisi sarnaseid ulatuslikke uuringuid avamaastikelt autorile teada. Põhjalikult on korduvloenduste efektiivsust uuritud aga märgatavalt isendi- ja liigirohkemates ning halvema vaadeldavusega metsamaastikes ning leitud, et isegi 5-kordne loendus pole piisav (Koivula & Yrjölä 2003). Samas soovitab Sören E. Svensson oma kogemuste põhjal 5–8 korduvloendust sõltuvalt maastikutüübist ning eelistab pigem loenduseks kuluva aja kui loenduste arvu suurendamist (Svensson 1978).

**Tänuõnad.** Aitäh Monika Lauritsale abi eest välitöödel, Andres Kuresoole ja Leho Luigujõe, kes aitasid välitöid ette valmistada ja läbi viia, ning Asko Lõhmusele artikli käsikirja paranduste ja kommentaaride eest.

### How many counts are needed for efficient birds census on floodplain meadows?

Mapping of breeders' territories (see Koskimies & Väisänen 1991, Gilbert *et al.* 1998, Bibby *et al.* 2000) is often used for censusing birds. Usually, mapping is based only on 2–3 counts, but the efficiency of such a small number of counts is unknown. In 2001–2003, breeding birds were mapped on floodplain meadows of River Emajõgi in the Alam-Pedja Nature Reserve. Territorial birds and ducks were mapped on two study plots seven (or eight) times per season (including 1–2 night counts). The aim of the current study was to estimate the *apparent visit efficiency* (ratio between the results obtained from a single count and all counts; Svensson 1978) of 1–4 morning counts compared to counts performed five times, and to find a minimum number of counts for correct estimation of breeding territories. In 5-visit counts, breeding pair was defined as a cluster formed of at least two observations. In ducks *Anas sp.*, maximum number of individuals (excl. nonbreeding individuals in flocks) per count was considered as the number of breeding pairs.

Four species or species groups (table 1) were included to analysis. To estimate apparent visit efficiency, I used all possible combinations of counts from six datasets (two study plots, three years). The abundance, relative to 5-times-counts, was calculated using species maps. Average apparent visit efficiency for all breeding birds was 55% (SD 14%) for a single count, 80% (11%) for double counts and 97% (9%) for 3-visit counts (Figure 1). For 4-visit-counts, the efficiency was 109% (8%) if all registered territories were considered, and 83% (7%), if territory was defined by at least two observations. The efficiency of counts increased and their variance decreased significantly along with growing number of counts. Efficiency was smallest and most variable in non-passerines, especially in ducks. In three cases, I was able to analyse the efficiency of 5- compared with 6-visit counts, the efficiency was 90% (SD 4%). In the Common Snipe and Sedge Warbler, efficiency of single and double counts in their main breeding time was 7–10% higher than the average efficiency, but the variation did not differ significantly.

Consequently, birds of floodplain meadows should be mapped at least three times during a breeding season. Four counts per season gives more precise estimates if all observation clusters are defined as breeding territories, whatever the number of observations is. To estimate the numbers of particular species, two counts during the time of species' maximum activity may be sufficient. When one is interested in the numbers of *all* birds breeding on a floodplain, the census should include also night counts.

**Kirjandus.** Bibby, C.J., Burgess, N.D., Hill, D.A. & Mustoe, S.H. 2000. Bird Census Techniques. 2nd edition. Academic Press, London. — Ellermaa, M. 2003. Joontakseerimine – Soome variandi teooria ja meetodika. *Hirundo* 16: 35–49. — Elts, J. 2003. Ööbiku ja kõrkjaroollinnu loendustulemuste varieeruvusest. *Hirundo* 16: 50. — Enemar, A., Klaesson, P. & Sjöstrand, B. 1979. Accuracy and efficiency of mapping territorial willow warblers *Phylloscopus trochilus*: a case study. *Oikos* 33: 176–181. — Erit, M. 2003. Alam-Pedja luhtade haudelinnustik seirealadel aastatel 2001–2003. (Aruanne LKÜ Kotkas arhiivis). — Gilbert, G., Gibbons, D.W. & Evans, J. 1998. Bird Monitoring Methods, a manual of techniques for key UK species. RSPB, Great Britain. — Koivula, M. & Yrjölä, R. 2003. Laskentakerroksien määrän vertailu metsälinnuston kartoituslaskennassa. *Linnut-vuosikirja* 2003: 101–107. — Koskimies, P. & Väisänen, R.A. 1991. Monitoring Bird Populations. Zoological Museum, Finnish Museum of Natural History, Helsinki. — Kuresoo, A. 2004. Valitud elupaikade haude-linnustiku seire Eestis. Rannaniitude haudelinnustik 1999–2004. (Aruanne EOÜ arhiivis). — Laurits, M., Erit, M., Kuresoo, A. & Luigujõe, L. 2004. Kas luhalinnustiku kaardistamisel tuleb arvestada taimestiku koosseisu ja struktuuri. *Hirundo* 17: 97–107. — Onno, S. 1963. Matsalu Riikliku Looduskaitseala haudelinnustikust. *Ornitoloogiline kogumik* 3: 23–53. — Rosenstock, S.S., Anderson, D.R., Giesen, K.M., Leukering, T. & Carter, M.F. 2002. Landbird counting techniques: current practices and an alternative. *The*

Auk 119: 46–53. — **Svensson, S.E.** 1978. Census efficiency and number of visits to a study plot when estimating bird densities by the territory mapping method. *Journal of Applied Ecology* 16: 61–68. — **Svensson, S.E.** 1981. Do transect counts monitor abundance trends in the same way as territory mapping in study plots? *Studies in Avian Biology* 6: 209–214. — **Thompson, W.L.** 2002. Towards reliable bird surveys: accounting for individuals present but not detected. *Auk* 119: 18–25. — **Thorup, O.** 1998. Ynglefuglene på Tipperne 1928–1992. *Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift* 92 (1).

