

KAS KULLIPESA SUURUSE JÄRGI SAAB MÄÄRATA ASUSTAVAT LIIKI JA PESA VANUST?

Asko Lõhmus

Eesti Ornitoloogiaühing, pk. 227, 50002 Tartu;
Tartu Ülikooli Zooloogia ja Hüdrobioloogia Instituut,
Vanemuise 46, 51014 Tartu; e-post: Asko.Lohmus@eoy.ee

Kokkuvõte. Loode-Tartumaal kogutud andmete alusel uuriti, kas pesa suuruse järgi on võimalik metsades pesitsevate kulliliste pesi liigini määrata ja otsustada pesa kasutuskestuse üle. Kuigi pesade keskmised mõõtmed erinesid liigiti oluliselt, oli liikidevaheline kattumine ulatuslik ja mõõtmete järgi pesaomaniku määramisel oli eksimise võimalus väga kõrge. Artiklis tuuakse välja mõõtmete kombinatsioone, mil liigi õige määramine on siiski suhteliselt tõenäoline. Hiireviul (*Buteo buteo*) suurenesid aastate jooksul oluliselt nii pesa läbimõõt, paksus kui ka pesaplatvormi läbimõõt, ent väike-konnakotkal (*Aquila pomarina*) kasvas üksnes pesa paksus. Herilaseviul (*Pernis apivorus*) pesa suurus kasutuse kestust ei näidanud. Arvestades pesade määramise keerukust ning liikidevahelist pesade „ristkasutust“ soovitatakse võimalusel kõigi suuremate kullipesade ja pesapuude säästmist metsaraietel.

Sissejuhatus

Eesti metsades pesitsevad haukalised ehitavad silmatorkavaid, suuri ja mitmeid aastaid püsivaid „risupesi“ puudele ning (v. a. raudkull *Accipiter nisus*) kasutavad neid pesi korduvalt. Seetõttu võib niisuguste pesade leidmine anda tähtsat teavet nii röövlindude seirajale (pesa näitab territoriaalse paari või isendi olemasolu) kui ka linnukaitsjale ja metsade majandajale (pesa leidmine võib tähendada vajadust seda metsaosas või vähemalt pesapuud raietest säästa).

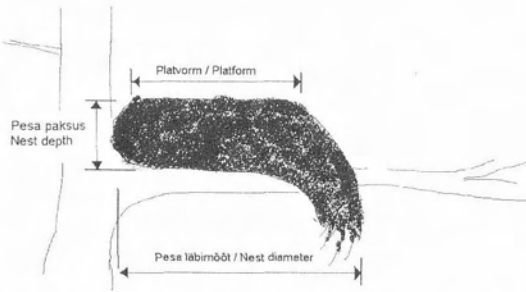
Niisuguste otsustuste tegemine eeldab siiski, et leid on liigini määratav ning kasulik on teada pesa kasutamise kestust (vanust). Näiteks liigikaitseliselt on tähtis, kas pesa asustab väike-konnakotkas (*Aquila pomarina*), kanakull (*Accipiter gentilis*) või hoopis hiireviu (*Buteo buteo*), kellest esimese pesa ümber on vastavalt seadusele 100 m kaitsetsoon (Väli 2002), teine on Eestis tähelepanu all kui järsult taanduv liik (Eesti Ornitoloogiaühing 2001), kolmas on aga meie tavalisim ja üha sagedev kulliline (EOÜ röövlinnuprojekti

andmed). Pesaomaniku määramine on lihtne, kui pesas on kurn, pojad või piisavalt tegutsemisjälgi (omanike sulgi, saagijäänuseid vms.), ent palju keerulisem, kui pesa on pesitsemiseks üksnes valmis seatud (nõ. kaunistatud; Lõhmus 1997a) või leitud väljaspool pesitsusaega. Pesa vanuse põhjal võib röövlinnuvaatleja järeldada, et pesitsusterritoorium on ka varem olnud asustatud, mis võimaldab tagantjärele korrigeerida arvukushinnanguid. Looduskaitsejale näitab püsikasutuses olnud pesa aga elupaiga suhteliselt head kvaliteeti (Kostrzewa 1996) ja/või teiste sobivate pesakohtade nappust ümbruskonnas, ning annab lootust, et pesa kaitse alla võtmisel linnud seda ka edaspidi korduvalt asustavad (Petty 1998).

Käesolevas artiklis võtan kokku oma kümmeaasta jooksul kogutud andmed kullipesade mõõtmete kohta Loode-Tartumaal. Eesmärgiks on selgitada, kas pesa suuruse mõõtmine, mis on jõukohane igapäevale, kes pesani ronida jõuab, võimaldab otsustada pesa omaniku või pesa püsikasutuse üle. Käsitlemist leiavad Eesti viis tavalisemat metsades pesitsevat haukalist – herilaseviu (*Pernis apivorus*), kanakull, raudkull, hiireviu ja väike-konnakotkas – ning viimasele lähedane suur-konnakotkas (*Aquila clanga*). Sellega täidab artikkel ka ühe lünga Eesti kulliliste loodusloo selgitamisel, sest nende pesade mõõtmised seni peaaegu avaldatud ei ole, kui välja arvata mõned üldistavad laused kaljukotka (*Aquila chrysaetos*) ja madukotka (*Circaetus gallicus*) kohta (Lelov 1988; Lõhmus 1994).

Materjal ja meetodika

Haukaliste asustatud pesi mõõdeti Loode-Tartumaal 900 km² suurusel vaatlusalal, mille maastikku ning röövlindude arvukust ja bioloogiat on täpsemalt kirjeldatud mujal (nt. Lõhmus 1997b, 2001). Valdav osa andmetest pärineb aastatest 1991–2001. Iga pesa kohta võeti viis põhimõõtu (joonis 1). Nii pesa läbimõõt kui ka pesaplatvormi läbimõõt mõõdeti algselt pikkuse (suurim läbimõõt) ja laiusena (eelmisega ristuv suunas võetud läbimõõt), millest hiljem arvatati keskmine. Raudkull ehitab reeglina igal aastal uue pesa, ehkki ühel ühel juhul olen leidnud liigi aastase vahega taas vanal alusel pesitsemas. Ülejäänud liikide pesad jagati leidmisel kolme vanusegrupp: 1) vastehitatud pesad, mis leiti kas ehitamise ajal või samal aastal – suhteliselt hõredad ja kohevad ehitused, millesse oli enamasti läbivalt põimitud rohelist okski; 2) teise kasutusaasta pesad, milles selgelt eristus üks varasem ja värske sama-aastane kiht; 3) vanemad või teadmata vanusega pesad. Pesade mõõt-



Joonis 1. Kullilise pesa kolm põhimõõtu.

Figure 1. Three basic measurements of hawk nest.

mete seost nende vanusega on käesolevas töös käsitletud vaid vastehitatud või teise aasta pesana leitud pesade alusel, kusjuures paljudel juhtudel on algset vanusemäärangut võimaldanud kontrollida samade pesitsusterritooriumide püsiv jälgimine. Tüüpilisel juhul otsiti uus pesa üles siis, kui varasem pesa jäi asustamata, ning sageli õnnestus see leida kohe esimesel aastal. Sellise kriitilise suhtumise tõttu saab pesade suuruse muutumist arvestatava valimi alusel jälgida vaid hiireviul, herilaseviul ja väike-konnakotkal.

Teadaoleva vanusega pesi kontrolliti ka järgnevatel asustusaastatel, mõõtes pesa üks kord pesitsussesooni jooksul. Andmestik ei ole siiski niivõrd süstemaatiline, et iga pesa kohta oleks katkematu rida mõõtmeid ehitamisele järgnenud aastatest ning seetõttu on liigi piires analüüsitud lihtsalt 1., 2. jne. asustusaasta pesade keskmist suurust ja selle varieeruvust.

Andmeanalüüs tehti programmiga STATISTICA 6.0. Keskmiste mõõtmete erinevusi liikide või kasutuskestuste vahel uuriti dispersioonanalüüsil, liikide klassifitseerimiseks pesa mõõtmete järgi kasutati diskriminantanalüüsi.

Tulemused

Asustava liigi määramine

Kuigi liikidevahelised erinevused keskmistes pesa mõõtmetes olid statistiliselt väga olulised (dispersioonanalüüs, kõigi mõõtmete osas $p < 0,0001$), oli kattumine siiski ulatuslik (tabel 1). Arvutuslik katse liike eristada (diskriminantanalüüs) ebaõnnestus, sest valemäärangute osakaal oli saadud mudelites väga kõrge (tabel 2). Äärmusliku näitena ei õnnestunud õigesti klassifitseerida mitte ühtegi herilaseviu pesa (41 pesast omistas mudel 40

Tabel 1. Haukaliste asustatud pesade mõõtmed Loode-Tartumaal. Keskmisele on lisatud $\pm 95\%$ usalduspiirid. Eraldi on välja toodud samal aastal ehitatud pesad.

Table 1. Dimensions of raptor nests in NW Tartumaa (mean \pm 95% confidence intervals for the mean). Newly built nests are listed also separately.

Liik ¹ Species	Pesa läbimõõt Nest diameter		Pesa paksus Nest depth		Platvormi läbimõõt Diameter of nest platform	
	keskmine average	min-max (n)	keskmine average	min-max (n)	keskmine average	min-max (n)
Kõik pesad / All nests						
PERAPI	73 \pm 4	48–100 (40)	25 \pm 4	11–65 (38)	60 \pm 5	47–93 (26)
ACCGEN	88 \pm 5	55–110 (29)	49 \pm 9	20–105 (28)	67 \pm 3	58–78 (15)
ACCNIS	46 \pm 3	35–65 (32)	10 \pm 1	6–17 (31)	36 \pm 3	28–43 (18)
BUTBUT	76 \pm 2	35–126 (222)	36 \pm 2	5–100 (218)	61 \pm 2	40–86 (134)
AQUPOM	86 \pm 4	50–123 (50)	43 \pm 5	8–70 (50)	71 \pm 4	40–98 (37)
AQUCLA	108 \pm 15	100–128 (5)	47 \pm 33	25–85 (5)	86 \pm 5	83–90 (4)
Vastehitatud pesad / New nests						
PERAPI	73 \pm 7	56–94 (13)	22 \pm 5	14–40 (13)	63 \pm 14	47–93 (7)
ACCGEN	88 \pm 17	75–100 (4)	28 \pm 10	20–35 (4)		65 (1)
BUTBUT	63 \pm 4	38–95 (38)	24 \pm 4	5–55 (37)	53 \pm 5	40–65 (12)
AQUPOM	81 \pm 15	50–105 (9)	27 \pm 10	10–50 (9)	69 \pm 20	40–83 (5)
AQUCLA		103 (1)		30 (1)		85 (1)

hiireviule). Ka enamikku range kaitse all oleva väike-konnakotka ja tähelepanu vajava kanakulli pesadest pidas arvuti hiireviule kuuluvateks. Seetõttu lähenesin andmestikule empiirilisel, eristades mõõtmete järgi pesade tüüpe, mis suure tõenäosusega olid omased (või mitteomased) teatud liigile.

Kokkuvõttes võimaldasid alltoodud kriteeriumid tõenäosuslikult klassifitseerida ligi poole kõigist kullipesadest.

Kõige selgemini eristus mõõtmetelt raudkull. Lihtne reegel – pesa kuni 15 cm paks ja alla 50 cm läbimõõduga – hõlmas 22 raudkullipesa 31-st, kusjuures nii väikesed olid kõigist ülejäänutest vaid kaks hiireviu pesa. Lisaks sellele

¹ Siin ja edaspidi on liike tähistatud lühenditega: PERAPI – herilaseviu, ACCGEN – kanakull, ACCNIS – raudkull, BUTBUT – hiireviu, AQUPOM – väike-konnakotkas, AQUCLA – suur-konnakotkas.

Tabel 2. Pesa asustava haukalise määramise edukus pesa mõõtmete järgi. Tabel näitab, kuidas õnnestus liikide eristamine diskriminantanalüüsil kolme põhimõõdu (pesa läbimõõt, paksus, pesaplatvormi läbimõõt) alusel.²

Table 2. Identification success of raptor nests by their three basic measurements (cross-tabulation of discrimination analysis results).

Tegelik liik <i>Observed species</i>	Mudeli järgi ennustatud liik (pesade arv) <i>Species predicted by the model (no. of nests)</i>						Õigete määrangute % <i>% of correct classifications</i>
	PER API	ACC GEN	ACC NIS	BUT BUT	AQU POM	AQU CLA	
PERAPI	0	0	0	40	0	1	0
ACCGEN	0	2	0	26	1	0	7
ACCNIS	0	0	24	8	0	0	75
BUTBUT	0	1	1	214	8	1	95
AQUPOM	0	0	0	43	7	1	14
AQUCLA	0	0	0	1	2	2	40
Kokku <i>Total</i>	0	3	25	332	18	5	65

olid raudkulli pesad tavaliselt veel teistegi tunnuste järgi eristatavad. Enamik neist asus uurimisalal kuusikutes või kuuse-segametsades väheldaste kuuskede võra alumistel okstel vastu tüve, ning pesade põhikarkass koosnes lehtpuu (tavaliselt kase) raagudest, lohk oli aga vooderdatud peente kuuse- ja lehtpuuokstega. Siiski leiti 1994. aastal Palupõhja rabamännikust männilt raudkulli pesa läbimõõduga 80x50 ja paksusega 10 cm, kusjuures pesa koosnes valdavalt männiraagudest. Veel kahe pesa keskmine läbimõõt ulatus 60 cm-ni. Kuigi mujal on leitud, et poegadega raudkullipesad on suhteliselt suuremad (Newton 1986), olid minu andmestikus nii suurima läbimõõdu kui ka suurima paksusega pesa mõlemad edutud.

Teiste liikide omavahelise eristamise kohta võiks välja tuua järgmist:

1) lai platvorm on iseloomulik konnakotkastele. Kaheteistkümnest vähemalt 85 cm pesaplatvormiga pesast kuulus kuus väike- ja kolm suur-konnakotkale. Vaid kahel juhul oli tegu hiireviu ja ühel juhul herilaseviu pesaga. Nendest pesadest üheksa asus kuuskedel, mille rõhtsad oksad nähtavasti

² Negatiivse tulemuse tõttu ei ole modelleerimise detaile siinkohal esitatud. Need on soovi korral kättesaadavad autorilt.

võimaldavad kergesti laia pesa rajada. Kolm kaskedel paiknenud suure platvormiga pesa olid kõik konnakotkaste omad;

2) herilaseviu pesad on väga harva üle 40 cm paksud. Tõenäoliselt hilise saabumise ja lühikese pesaehitusperioodi tõttu on selle liigi pesad üsna ebakindlad ning sageli lagunevad talvega. Samas on herilaseviud väga paigatruud ja ehitavad vana pesa ikka ja jälle üles (sageli aasta või rohkemgi vahele jättes), mille tulemusena pesad ei kasva kunagi kuigi tusedaks. Üle 40 cm paksuste pesade (n=121) seas oli vaid kaks herilaseviu pesa, millest kõige paksem (65 cm; sanglepal) oli tõenäoliselt hiireviu ehitatud ning need kaks kullilist pesitsesid seal vaheldumisi. Suuruselt järgmise (60 cm, kasel) ehitatud liik oli teadmata;

3) plaaditaolised pesad kuuskedel on sageli herilaseviu omad. Seotuna eelnevaga võib tüüpilist herilaseviu pesa kujutleda õhukese, ent küllalt laia ehitisena. Jättes välja tuuleluudadele ehitatud pesad, mis võivad kõigil liikidel jääda üsna õhukeseks, ilmnes, et kuni 20 cm paksudest ja üle 55 cm läbimõõduga pesadest (n=63) seitsmeteist (27%) olid herilaseviu omad (kõigi ülejäänud pesade seas oli neid 7%), samas kui kanakulli pesi oli vaid kolm ja väike-konnakotka omi kuus. Plaaditaolised pesad asusid peaaegu eranditult kuuskedel (vaid kolm männil ja kaks kasel);

4) väikesed kuhikjad pesad on enamasti hiireviu omad. Kuigi hiireviu pesade läbimõõt kasvab pesa asustuskordade jooksul (vt. tagapool), jäävad selle liigi paljud vanad pesad siiski läbimõõdult väheldasteks. Andmetest selgubki, et 13 pesast, mille keskmine läbimõõt oli alla 70 cm, ent paksus moodustas vähemalt kaks kolmandikku läbimõõdust, olid 12 hiireviu pesad ning vaid üks pesa kuulus väike-konnakotkale.

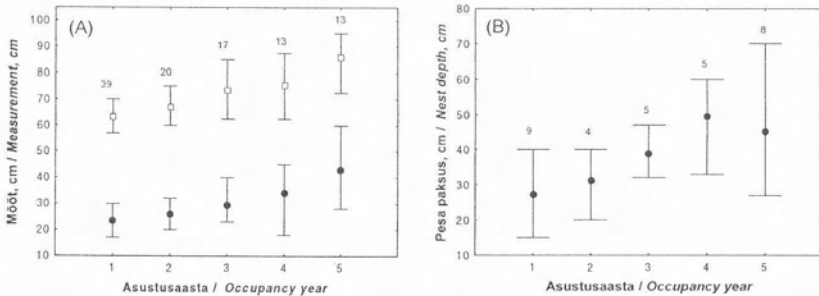
Pesa asustamise kestuse määramine

Pesa asustamisaasta ja pesa mõõtmete vahelised seosed (kontrollituna Spearmani astakorrelatsiooni abil) erinesid kolme uuritud liigi vahel. *Herilaseviul* ei muutunud oluliselt ükski nendest mõõtmetest, mille tõenäoline põhjus on juba eespool mainitud pesade lagunemine talve jooksul. Järelikult ei võimalda selle liigi pesade suurus määrata nende kasutuse kestust.

Hiireviul suurenesid aastate jooksul oluliselt nii pesa läbimõõt, paksus kui ka (vähemal määral) pesaplatvormi läbimõõt. Kõige tugevam oli seos pesa läbimõöduga, kuid pesa vanuse otsest määramist selle järgi raskendas siiski suur varieeruvus (joonis 2A). Seepärast arvestasin ka pesa paksust ja sidusin need kaks tunnust vanusega lineaarregressiooni abil. Tulemuseks oli oluline seos ($R^2=0,40$; $p<0,0001$):

$$\text{Asustusaasta} = 0,0372 * \text{paksus} + 0,0578 * \text{läbimõõt} - 2,56 \quad (1),$$

kus mõõtmed on sentimeetrites. Võrreldes seose (1) põhjal kõigile teadaoleva vanusega hiireviupesadele arvatud vanuseid nende tegeliku vanusega, ilmnes, et vaid esimese aasta pesaks hindamine oli üldjuhul õige. Kõige sagedasem viga oli see, et arvutuslikult 2. aasta pesadeks hinnatud pesad olid tegelikult vastehitatud. Kokkuvõttes sai seose põhjal üsna usaldusväärset hinnata pesa vanust ühe aasta täpsusega, nt. 2. aasta pesadeks hinnatud olid 90% juhtudest 1.–3. kasutusaasta omad.



Joonis 2. Pesa keskmise läbimõõdu (□) ja paksuse (●) suuremine asustusaastate jooksul hiireviu (A) ja väike-kornakotka pesadel (B). Vurrud näitavad „tüüpilist“ miinimumi ja maksimumi (hiireviul on välja jäetud 28, kornakotkal 3 keskmisest kõige enam hälbinud vaatlust); numbrid valimite suurusi. Viies „asustusaasta“ sisaldab kõiki vähemalt viiendat aastat kasutatud pesi.

Figure 2. Mean nest diameter (□) and depth (●) in relation to occupancy year in the Common Buzzard (A) and Lesser Spotted Eagle (B). Whiskers are non-outlier range (28 outliers omitted from graph A, three from graph B); numbers are sample sizes. The 5th 'occupancy year' includes all for 5 or more yr occupied nests.

Samalaadne analüüs tehti *väike-konnakotka* puhul, kellel kasvas aastate jooksul üksnes pesa paksus (joonis 2B), mille põhjal saadi oluline seos ($R^2=0,31$; $p=0,001$):

$$\text{Asustusaasta} = 0,081 * \text{paksus} + 0,25 \quad (2).$$

Seose (2) usaldusväärsus oli üldjoontes sarnane hiireviu omale ja mõned eksimused olid päris suured. Ühel juhul kasutas konnakotkas vana hiireviu pesa tuuleluual, mida enne seda oli neljal aastal asustanud hiireviu. Pesa paksus oli kõigest 15 cm ning mudel ennustas selle esimese aasta pesaks (viienda asemel). Nähtavasti (vt. ka ülalpool) lisavad linnud valmis alusele (tuuleluuale, tehispesale) üldse suhteliselt vähem pesamaterjali. Teine konnakotka pesa lagunes vahepeal sedavõrd, et veel seitsmendal kasutusaastal oli selle paksuseks kõigest 27 cm, sarnaselt tüüpilisele teise aasta pesale. Kolmandal juhul ehitas kotkas juba esimesel kasutusaastal väga suure pesa (paksus 50 cm, läbimõõt 95x90 cm), mida mudel pakkus neljanda aasta pesaks.

Üldised järeldused

Käesolev, ligi 400 kullipesa mõõtmisel põhinev töö näitas, et pesade suurus ei seostu kuigi selgelt asustava liigi või pesade kasutuskordade arvuga. Lisaks liigile ja vanusele võivad pesade mõõtmed sõltuda alusest, millele pesa on rajatud (nt. Gilmer & Stewart 1983), ning ilmselt ka linnuisendist. Ehkki teatud juhtudel, mida töös määratleda püüti, on pesade mõõtmed informatiivsed, tuleb nende tõlgendamisel olla ettevaatlik.

Põgus võrdlus mujal avaldatud andmetega näitas, et kullipesade liigi- ja vanusemääranguid ei hõlbusta ka mujal maailmas kogutud andmed, sest Kesk- ja Lääne-Euroopas on samade liikide pesad kesktlbi suuremad kui Eestis. Näiteks raudkulli pesade mõõtmed olid Taanis keskmiselt 59x50x16 cm (Hald-Mortensen 1974), Suurbritannias kanakulli vastehitatud pesadel 118x88x39 cm ja vanematel pesadel 121x89x62 cm (Anon. 1989). Erinevuse võimalik põhjus on pikem pesitsusessoon ning vastavalt pikem pesaehituse aeg lõunapoolsematel aladel.

Tabel 3. Eri liiki röövlindude pesitsemise sagedus samades pesades Loode-Tartumaal 1991.–2001. a., sõltuvalt pesa asustusaastate arvust.

Table 3. Use of raptor nests by different species in relation to the total number of occupancy years (data from NW Tartumaa, 1991–2001).

Asustus- aastate arv <i>No. of occu- pation years</i>	Asustavad liigid (pesade arv) <i>Occupying species (No. of nests)</i>				Kokku pesi <i>Total no. of nests</i>
	Üks <i>haukiline A raptor</i>		Kaks <i>haukalist ja händkakk Two raptors and Ural Owl</i>		
	Üks <i>haukiline A raptor</i>	Üks haukiline ja händkakk <i>A raptor and Ural Owl</i>	Kaks <i>haukalist Two raptors</i>	Kaks haukalist ja händkakk <i>Two raptors and Ural Owl</i>	
2	50	7	5	–	62
3	28	4	4	–	36
4	18	5	7	–	30
5	11	3	5	–	19
6	3	1	1	1	6
7	3	2	–	–	5
8	1	2	2	–	5
Kokku / <i>Total</i>	114	24	24	1	163
%	70,0	14,7	14,7	0,6	100

Looduskaitsele olulisim on tõdemus, et väljaspool pesitsusaega leitud kullipesade määramine, kui neis ei ole just kindlalt määratavaid sulgi või muid tegevusjärgi, võib sageli käia üle jõu ka spetsialistile, rääkimata metsaomanikust või -majandajast. Eeskätt valmistab suuri raskusi range kaitse all oleva väike-konnakotka pesade äratundmine. Seetõttu tuleks tundmatuid suuri risupesid võimalusel alati raietest säästa, kuni on selgunud nende kuuluvus.

Lisaks asjaolule, et pesi ei ole kuigi kerge liigini määrata, tuleb arvestada ka seda, et enamik käsitletud liikidest võib asuda pesitsema teise liigi rajatud pessa. See võib olla ka põhjuseks, miks nii liigi kui ka pesa vanuse määramine ekslikke tulemusi annab (vt. näiteid eespool). Loode-Tartumaa andmetel kasutas vähemalt kahel aastal röövlindude poolt asustatud keskmise suurusega kullipesadest keskmiselt iga seitsmendat kaks kulliliseliki, lisaks veel pesad, kus pesitses üks liik kullilisi ja händkakk (tabel 3). Vähemalt viiel aastal asustatud pesadest oli aga „ristkasutuses“

juba rohkem kui veerand. Seejuures jaotusid Loode-Tartumaal täheldatud 25 juhtu järgmiselt: 10 hiireviu ja väike-konnakotka, 7 hiireviu ja kanakulli, 4 hiire- ja herilaseviu, 2 hiireviu ja suur-konnakotka ning 2 kanakulli ja väike-konnakotka „ühispesa“. Niisiis oli enamikul juhtudel hiireviu asendajaks I kategooria kaitsealune või tähelepanu vajav liik ning asjaolu, et mõnda huvipakkuvat pesa asustab uuritava aastal hiireviu, ei välista selle pesa tähtsust ka mõnele haruldasemale liigile. Samas vahetas herilaseviu pesi üksnes hiireviuga ja sedagi harva.

Kokkuvõttes näib, et raietel tuleks võimalusel säilitada kõiki keskmise suurusega või suuri kullipesi ja pesapuid, nagu seda on soovitatud näiteks Soomes ja Suurbritannias (Korhonen 1993, Petty 1998) ning veidi ebamäärasemalt sõnastatud ka Eesti kaitsemetsade majandamisjuhistes (Kuuba 2001).

Tänuavaldused. Täna kõiki, kes viimasel aastakümnel aitasid Loode-Tartumaal kulliliste pesi otsida, ning Urmas Sellist ja Ülo Väli asjalike märkuste eest artikli käsikirjale.

Is it possible to determine the occupying species and nest age from the dimensions of raptor nests?

Determining the occupying species and age of the nests of forest-dwelling raptors is important both in the conservation of threatened raptor species and raptor monitoring. This paper explores whether the relevant determination criteria could be simply derived from nest measurements, which can be easily taken by anyone able to climb the nests. The data were collected between 1991 and 2001 in a 900-km² study area near Tartu, east-central Estonia. Three basic measurements (average diameter of nest and nest platform as well as nest depth; Fig. 1) were taken from more than 400 nests, representing six raptor species (*Accipiter gentilis*, *A. nisus*, *Aquila clanga*, *A. pomarina*, *Buteo buteo*, and *Pernis apivorus*). Although the average measurements differed significantly between the species (see Table 1 for the data of all nests and first-year nests), the ranges overlapped extensively. A discriminant analysis model failed to distinguish reliably between the species (Table 2), and I used an empirical approach to define the

combinations of measurements, for which species determination was likely to be correct. In *B. buteo*, all three measurements increased with nest age (Fig. 2A), while in *A. pomarina* only nest depth increased (Fig. 2B). For these two species, linear regression models had a sufficient precision in estimating the nest age with an accuracy of ± 1 yr up to 5 yr age (older nests were not further separated). In *P. apivorus*, nest dimensions did not change significantly with age. In general, nest dimensions were not a reliable criterion for conservation and monitoring purposes. Moreover, all the five larger species under consideration may switch to breed in a nest built by another species (at least two species nested in 15% of nests used for more than 2 yr; Table 3). Therefore, during forestry operations, large raptor nests and their immediate surroundings should be protected whenever possible.

Kirjandus. Anonymous 1989. Goshawk breeding habitat in lowland Britain. Brit. Birds 82: 56–67. — Eesti Ornitoloogiaühing 2001. Linnuliigid, kelle kaitse Eestis vajab korraldamist. Hirundo Suppl. 4: 2–4. — Gilmer, D. S. & Stewart, R. E. 1983. Ferruginous hawk populations and habitat use in North Dakota. J. Wildl. Manage. 47: 146–157. — Hald-Mortensen, P. 1974. Spurvehøgens *Accipiter nisus* rede og redeplacering – og sammenligninger med Duehøgen *A. gentilis*. Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 68: 91–115. — Korhonen, K.-M. (toim.) 1993. Metsätalouden ympäristöopas. Metsähallitus. — Kostrzewa, A. 1996. A comparative study of nest-site occupancy and breeding performance as indicators for nesting-habitat quality in three European raptor species. Ethol. Ecol. Evol. 8: 1–18. — Kuuba, R. (toim.) 2001. Kaitsemetsade majandamisjuhised. Projekti „Eesti metsakaitsealade võrgustik“ kaitsemetsade majandamisjuhiste töögrupp. Triip Grupp, Tartu. — Lelov, E. 1988. Kaljukotka pesitsusökoloogiast Edela-Eestis. Hirundo 2/1988: 4–7. — Lõhmus, A. 1994. Madukotkas Eestis – ühe kummituse elukommetest. Eesti Loodus 4/1994: 113–115. — Lõhmus, A. 1997a: Kuidas uurida röövlindude sigimisedukust? Hirundo 1/1997: 33–39. — Lõhmus, A. 1997b. Röövlindude arvukuse muutustest Loode-Tartumaal. Hirundo 1/1997: 4–16. — Lõhmus, A. 2001. Toitumisbiotoobi valikust Loode-Tartumaa röövlindudel. Hirundo 14: 27–42. — Newton, I. 1986. The Sparrowhawk. Poyser, Calton. — Petty, S. 1998. Ecology and conservation of raptors in forests. Forestry Commission Bulletin 118. London. — Väli, Ü. 2002. Väikekonnakotkas. Kaitsekorralduskava. (Käsikiri Keskkonnaministeeriumis)