

KALJUKOTKA PESITSUSPUISTUTE NING PESAPUUDE OMADUSED EESTIS

Gunnar Sein¹ ja Asko Lõhmus²

¹ Riiklik Looduskaitsekeskus, Vana-Järve, Tali 86107, Pärnumaa.

e-post: gunnar.sein@mail.ee

² Tartu Ülikooli zooloogia ja hüdrobioloogia instituut, Vanemuise 46,
Tartu 51014

Kokkuvõte. Eesti kaljukotkaste pesapaiganõudlust tuntakse seni ainult üldjoontes. Käesolevas töös kirjeldatakse 1995.–2004. a. asustatud pesade põhjal kaljukotka pesapuid ja nende lähiümbruse puistut (21 pesa) ning paiknemist maastikul (30 pesa). Lisaks võrreldakse pesapuid puistu teiste puudega ning vaadeldakse seoseid kaljukotka pesitsusedukuse ja pesa asukoha vahel. Keskmiselt esines pesitsuspuistus mäнди 49 %, kuuske 29 %, kaske 14%, haaba 7%, sangleppa 1% ning halli leppa 1%. Pesapuudeks olid peamiselt männid, harvem kuused ning haavad. Pesapuu keskmine vanus oli 142 aastat ning tüve läbimõõt 48 cm. Kotkad eelistasid pesa rajada pesitsuspuistust keskmiselt 35 aastat vanemale ja 19 cm (mäндide puhul 16 cm) jämedamale puule, mis on seletatav vana puu võrastiku sobivusega pesa ehitamiseks. Keskmine pesapuu kõrgus ei erinenud oluliselt pesitsuspuistu kõrgusest. Lähim metsaserv paiknes keskmiselt 56 m, tee 1800 m ja maja 2800 m kaugusel asustatud kaljukotka pesast, lähim teine asustatud kaljukotkapesa vastavalt 10 km ning merikotka pesa 1,8 km kaugusel. Ühelgi maastikuobjekti kaugusel ega ka lähima kaljukotkapesa kaugusel ei täheldatud seost pesitsusedukusega, kuid selle tulemuse usaldatavust vähendab asjaolu, et pesitsusedukus arvutati väheste andmete alusel kahe aasta keskmisena.

Sissejuhatus

Kaljukotkas (*Aquila chrysaetos*) on suur haukaline, kelle kuue alamliigi areaalid jäävad peamiselt 20 ja 70 põhjalaiuskraadi vahele nii Euraasias kui ka Põhja-Ameerikas. Eestis on see liik peaaegu aasta-

ringselt seotud rabamaastikega: ta rajab oma pesa tavaliselt üksildasele rabasaarele (Randla 1976) ning ka saaki eelistab jahtida soodes, eriti lagesoodes (Lõhmus 2001). Kui lindude pesitsusrahu ei häirita, kasutavad kotkad sama pesapaika aastakümneid. Eestis pesitseb 45–50 paari kaljukotkaid (Elts *et al.* 2003), punase raamatu järgi kuulub ta haruldaste, kergesti ohustatavate liikide hulka (Lilleleht 1998) ning looduskaitseaduse (Riigi Teataja I 2004, 38, 258) järgi I (rangeimasse) kaitsekategooriasse.

Haruldaste liikide kaitse eeldab enamasti ka nende elupaikade kaitset, mille tõhusus sõltub sellest, kui hästi nende liikide elupaigandõudeid tuntakse. Kaljukotka puhul on seni kirjeldatud eelkõige kaljudel pesitsevate asurkondade elupaiku (nt. Haller 1996; Marzluff *et al.* 1997; McGrady *et al.* 1997). Euroopa kaljukotkastest kasutab puid pesa ehitamiseks ainult 10% (Watson 1997), kelle hulka kuuluvad ka meil ning meie naaberriikides pesitsevad populatsioonid. Seni on nende elupaiku kirjeldatud ainult Põhja-Rootsis (Tjernberg 1983) ning Šotimaal (Watson & Dennis 1992).

Eestis on kaljukotka kohta avaldatud vaid üksikuid teadustöid, millest enamik piirduvad elupaiga kirjeldamisel loodusmaastiku tähtsuse rõhutamisega. Maastiku tasemel on leidnud märkimist pesasoode pindala (Randla & Tammur 1996) ning metsa ja soo osatähtsus 5 km raadiuses ümber pesapuu (Sein 2004). Väiksemas mastaabis on avaldatud 1930. aastatel leitud nelja pesapaiga täpsemad kirjeldused (Lepiksaar & Mikkelsaar 1935; Sits 1935; Lipping 1937; Zastrov 1946) ja loetletud on pesapuu liike (Randla 1976a), kuid ainult Pärnumaa kohta on tehtud mõnede pesakohatunnuste (pesa asukoht maastikul ja pesapuul) kokkuvõte (Lelov 1988). Seega arvulist informatsiooni, mis võimaldaks näiteks looduskaitselikes planeerimises eristada kaljukotkale sobivaid elupaiku, Eesti asurkonna kohta polegi.

Käesolevas töös 1) kirjeldatakse Eesti kaljukotkaste pesapaiku – pesapuid, nende lähiümbruse puistut ja paiknemist maastikul; 2) võrreldakse pesapuid puistus keskmiselt saadaolevate teiste puudega; 3) vaadeldakse, kas ja kuidas on kaljukotka pesitsusedukus seotud pesa asukohaga maastikul.

Materjal ja meetodika

Kaljukotka pesapaiku kirjeldati aastatel 2000–2002 kõikidel teadaolevatel (36) kaljukotka pesitsusterritooriumidel Eestis, kust oli selle ajani täpselt teada vähemalt üks asustatud pesa. Asustatuks loeti pesa, mida üksik vanalind või paar kas ehtasid või korrastasid. Arvestades välitööde suurt mahtu, kirjeldati pesakoha puistut, pesapuud ja pesa ainult sellistes pesapaikades (21), kus need kolm mastaapi olid üheaegselt kirjeldatavad (nt. hoolimata pesapuistu olemasolust ei pruukinud pesa või pesapuu enam eksisteerida). Kui pesitsusterritooriumilt oli läbi aegade teada mitu asustatud pesa, käsitleti töös ainult ühte, eelistatult viimasena asustatud. Kõige vanem töös käsitletav pesapaik oli viimati asustatud 1994. aastal.

Iga pesa juures kirjeldati pesitsuspuistut ümber pesapuu 30 m raadiuses, pesapuud ja pesa ennast. Kaugused lähimatest olulistest maastikuobjektidest (asustatud majast, teest, metsaservast, lähimast asustatud kaljukotka ja merikotka pesast) moodustavad omaette uuritava tunnusterühma, mida seostati ka pesitsusedukusega.

Pesitsuspuistu puuliikide osatähtsus (e. koosseis) ja võrastiku liituvus hinnati visuaalselt 10% täpsusega. Puistu keskmine vanus ja kõrgus arvatati kolmelt mudelpuult (visuaalselt kõige tüüpilisem puu antud pesapaigas) vastavalt juurdekasvupuuriga mõõdetud vanuste või kõrgusemõõtjaga "Suunto" mõõdetud kõrguste keskmisena. Keskmine läbimõõt arvatati kõikide pesitsuspuistu puude diameetrite keskmisena, mõõdetuna klupiga 1,3 m kõrguselt. Nii pesitsuspuistu koosseisu kui ka pesapuu liigi juures ei eristatud määramisel soo- ja arukaske. Pesitsuspuistu majandatust (eelkõige raieid viimase 15 aasta jooksul) mõõdeti skaalas: puudub, nõrk, tugev. Ka pesapuu vanus määrati juurdekasvupuuri, kõrgus kõrgusemõõtjat (sama ka pesa kõrguse mõõtmisel maapinnast) ning läbimõõt kluppi kasutades. Pesapuud jaotati seisundi järgi elusateks, osaliselt kuivanuteks ja kuivanuteks.

Kaugused pesast mõõdeti digitaalselt Eesti Põhikaardilt, kasutades ainult looduslikke pesi. Metsaservana ei arvestatud metsa ja puissoo piiri ega metsasihte. Et kaljukotkad on pesapaikade valikul seotud eelkõige soode paiknemisega (Sein 2005), siis tuleb liigisisene konkurents

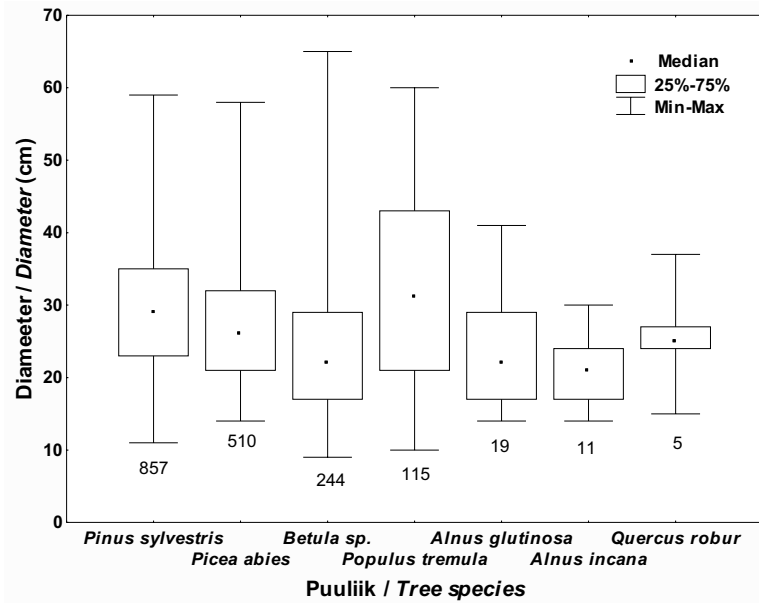
arvesse suurtes ühtsetes soomaastikes, mida asustavad mitmed paarid. Seepärast mõõdeti lähima kalju- ning merikotka pesa kaugused uuritavast kaljukotka pesast ainult samades soostikes paiknevate pesade vahel, vaadeldes seejuures nii tehis- kui ka looduslikke pesi.

Kaljukotka sigivust on Eestis juba aastakümneid määratud standardse meetoodika alusel (nt. Randla & Tammur 1996) ning on selgunud, et selle liigi sigivuses on igal kolmandal aastal madalseis (Sein 2005). Seostamiseks pesa asukoha mõju pesitsusedukusega, kasutati töös pesi, mis ajavahemikul 1995–2004 olid teadaolevalt asustatud kaks aastat järjest, kusjuures üks neist oli madalseisuaasta (1995, 1998, 2001 või 2004) ja teine „hea” aasta. Aastapaari valikul liiguti 2004. aastast mineviku suunas. Lähimad teised kalju- ning merikotkapesad, millega uuritavat pesa võrreldi, pidid olema samadel aastatel asustatud. Maastikutunnuseid võrreldi kahe grupi pesade vahel, millest ühtedes oli vähemalt ühel aastal kahest edukalt pesitsetud, teistes mitte. Edukaks pesaks loeti pesa, kus lennuvõimestus vähemalt üks poeg, ning edutuks pesa, milles pesitsemist ei alustatud, oli rüüstatud kurn või hukkunud noorlinnud.

Kirjeldavate hajuvusstatistikutena eelistati kasutada alumist (25%) ja ülemist (75%) kvartiili, mis ei sõltu niivõrd tunnuse jaotustest ning mida saab kasutada rakenduslike soovitude andmisel (Lõhmus 2006). Pesapuu tunnuste võrdlemiseks pesitsuspuistu omadega kasutati paarilist *t*-testi. Maastiku-objektide ning lähima kaljukotkapesa kauguse seost pesitsusedukusega uuriti normaaljaotuse korral *t*-testi ning muudel juhtudel Mann-Whitney U-testi abil.

Tulemused

Pesitsuspuistu, pesapuu ja lähimate maastikuobjektide kauguste statistilised näitajad on esitatud tabelis 1. Pesitsuspuistus esines mändi keskmiselt 49 %, kuuske 29 %, kaske 14%, haaba 7%, sangleppa 1% ning halli leppa 1% Veel oli puuliikidest esindatud tamm. Keskmiselt kõige jämedamad olid pesitsuspuistu haavad (mediaan 32 cm), järgnesid mänd, kuusk, kask jt puuliigid (joonis 1). 21 pesitsuspuistust olid 85 % majandamata, 10 % nõrgalt ja 5 % tugevalt majandatud.



Joonis 1. Kaljukotka pesitsuspuistu puuliikide diameetrid. Numbrid vurrude all näitavad mõõdetud puude arvu.

Figure 1. Diameter variation of trees in Golden Eagle nest stands. The numbers indicate sample sizes.

Uuritud 21 pesapuu hulgas oli 15 mändi (71 %), 4 kuuske (19 %) ja 2 haaba (10 %). Kaheksateist (85 %) pesapuud olid elus, kaks (10%) täielikult ja üks (5%) osaliselt kuivanud. Pesapuu keskmine vanus ja diameeter erinesid oluliselt ümbritseva puistu keskmisest. Pesapuu oli keskmiselt $34,7 \pm 3,0$ (95% usalduspiirid) aastat vanem kui pesitsuspuistu (paariline t -test: $t_{20} = -11,5$; $p < 0,001$). Pesapuu läbimõõt oli keskmiselt $18,5 \pm 2,1$ cm suurem puistu keskmisest puude läbimõõdust ($t_{20} = 8,9$; $p < 0,001$). Samuti olid kaljukotkaste poolt pesapuuks kasutatavad mändid (keskmine läbimõõt 46,7 cm; kvartiilid 36–51 cm) ümbritseva puistu mändidest (30,6 cm; 26–35 cm) keskmiselt $16,1 \pm 2,2$ cm jämedamad ($t_{14} = 6,3$; $p < 0,001$). Pesapuu keskmine kõrgus ei erinenud oluliselt pesapuistu keskmisest kõrgusest ($t_{20} = 1,8$; $p = 0,09$).

Tabel 1. Kaljukotka pesapuistut ja pesapuud iseloomustavad parameetrid ning lähimate maastikuobjektide ja kotkapesade keskmised kaugused pesast.

Table 1. Tree, forest-stand and location characteristics of the Golden Eagle nests in Estonia.

Tunnus / Variable	Keskmine ¹ (kvartiilid) Mean (quartiles)	Min	Max
Pesa / Nest (n = 21)			
Kõrgus, m / Height (m)	14 (12-16)	7	20
Pesapuu / Nest-tree (n = 21)			
Vanus, a / Age (yr)	142 (130-155)	100	180
Diameeter, cm / Diameter (cm)	48 (41-51)	32	68
Kõrgus, m / Height (m)	20 (17-23)	12	26
Pesitsupuistu / Nest-stand (n = 21)			
Vanus, a / Age (yr)	107 (100-115)	80	140
Liituvus, % / Canopy closure (%)	48 (30-60)	10	80
Diameeter, cm / Diameter (cm)	28 (21-34)	9	65
Kõrgus, m / Height (m)	21 (19-24)	13	28
Maastikuobjektide kaugus / Distance of landmarks (n = 30)²			
Maja, km / House (km)	2,8 (2-4)	0,7	4,8
Tee, km / Road (km)	1,8 (1-2)	0,3	3,5
Metsaserv, m / Forest edge (m)	56 (24-62)	3	421
Kaljukotka pesa, km / Golden Eagle nest (km)	10,0 (8-12)	5,4	15,1
Merikotka pesa, km / White-tailed Eagle nest (km)	1,8 (1-3)	1,2	2,9

¹ maastikuobjektide kauguste puhul mediaan / median for distances of landmarks

² kaljukotka pesa kauguse puhul n = 28, merikotka pesa kauguse puhul n = 3 / the distance to eagle nests: n = 28 (Golden Eagle) and n = 3 (White-tailed Eagle)

Pesad asusid tüüpiliselt metsaserva lähedal (tabel 1). Liigisisest konkurentsi näitas see, et merikotka pesi võis asustatud kaljukotka-pesale leida tunduvalt lähemalt kui liigikaaslaste omi. Pesa asukoha seoseid sigimisedukusega ei leitud (tabel 2).

Tabel 2. Edutute ning edukate kaljukotkapesade kaugused lähimast maastikuobjektidest ning teisest asustatud kaljukotkapesadest. Mõlemas grupis on 15 pesa, v.a lähima asustatud kaljukotka pesa kauguse puhul (kummaski 13 pesa).

Table 2. Paired comparison of location characteristics between successful (at least one fledged young in two years) and unsuccessful nest-sites of the Golden Eagle. Sample sizes are 15 nests for each group, except for the distance to nearest occupied Golden Eagle nests (13 nests in each group).

Lähim objekt <i>Nearest object</i>	Pesade keskmine (kvartiilid) <i>Nest-site means (quartiles)</i>		Erinevuse olulisus <i>Significance of the difference</i>
	Edutud <i>Successful</i>	Edukad <i>Unsuccessful</i>	
	Maja (km) <i>House (km)</i>	2,9 (2,0–4,0)	2,6 (1,9–3,6)
Tee (km) <i>Road (km)</i>	1,9 (1,4–2,2)	1,8 (0,9–2,8)	$t_{28} = 0,4; p = 0,66$
Metsaserv (m) <i>Forest edge (m)</i>	29 (24–61)	48 (18–73)	$Z = -0,68; p = 0,49$
Kaljukotka pesa (km) <i>Golden Eagle nest (km)</i>	9,6 (7,6–11,0)	10,3 (8,0–12,9)	$t_{26} = -0,7; p = 0,47$

Arutelu

Pesitsuspuistu, pesapuu ning pesa

Sarnaselt Põhja-Rootsis (Tjernberg 1983) tehtud analoogselt uuringule olid kaljukotka pesi ümbritsevad metsad Eestiski männi enamusega ning pesa rajati peaaegu eranditult männile. Männi tugevat eelistust täheldati ka Šotimaal, kus 18 asustatud pesast ainult üks paiknes lehisel ning kaks asustamata pesa tammedel (Watson & Dennis 1992), ja Lätis (Bergmanis 1993).

Samuti nagu Põhja-Rootsis (Tjernberg 1983) ja Põhja-Ameerikas (Menkens & Anderson 1987) eelistasid kaljukotkad pesitseda ka Eestis pesitsuspuistute vanimatel ning jämedamatel puudel. Siiski olid Põhja-Rootsi pesitsuspuistud ning pesapuud Eesti omadest keskmiselt veelgi vanemad ja jämedamad. Kui kõik Eestis mõõdetud pesapuud olid nooremad kui 200 aastat, siis Rootsis ainult 7% (tervete pesapuude keskmine vanus oli seal 311 ja kõdunenud südamikuga puudel 370 aastat; 86% pesitsuspuistutest olid vanemad kui 150 aastat, 5% isegi 400–500 a vanad, Tjernberg 1983). Pesapuu keskmine rinnaläbimõõt oli Põhja-Rootsis 53 cm ja 44% puudest olid jämedamad kui 55 cm (selliseid puid oli antud metsaregioonis ainult 0,004%). Erinevuste põhjusteks on tõenäoliselt Põhja-Rootsi uurimisala järsud mäenõlvad (kuni 90°), kus mets on saanud aastasadu raiumata kasvada (tasasel maal asus 170 pesast ainult 12), ning halvemad kasvutingimused, mille tõttu puud on kujunenud piisavalt võimsateks aeglasemalt. Sellele viitab asjaolu, et suhteliselt nooremate ja peenematena olid Eesti pesamännid ja pesitsuspuistud Põhja-Rootsi omadest pisut kõrgemad. Samuti asusid Eesti kaljukotkapesad maapinnast keskmiselt 2 m võrra kõrgemal kui Põhja-Rootsi pesad (12 m).

Pesitsuspuistust vanemate ning jämedamate puude eelistamine pesapuudena peegeldab eelkõige vajadust sobiliku võrastruktuuriga puude järele, mis suudaksid kanda raskeid ning kohati aastakümneid ühes puuvõras asuvaid kotkapesi. Eestis on sellele kaljukotka puhul viidanud ka Hanso (1977) ja Lelov (1994), kusjuures kuue keskmise suurusega kullilise puhul on näidatud, et pesapuu suurus on tähtsam

kui selle vanus (Lõhmus 2006). On huvitav, et 1930. aastatel Eestist leitud kolme pesapuu rinnasläbimõõdud olid 35, 40 ja 45 cm (Lepiksaar & Mikkelsaar 1935; Sits 1935; Lipping 1937), s.o isegi keskeltläbi pisut väiksemad kui tänapäevaste pesapuude omad. M. Tjernberg (1983) põhjendab ka männi eelistamist just tema tugeva ning laia võraga. Männioksa diameetri iga sentimeeter suudab täiendavalt kanda 12,8 kg (Kulves 1973) ja enamik Põhja-Rootsis mõõdetud pesaokstest jäid vahemikku 15–20 cm (Tjernberg 1983), seega suudaksid need kanda ca 250 kg pesi. Eesti kõige suurem kaljukotkapesa on üle 3 m kõrge (Sein 2004) ja kaalub tõenäoliselt mitusada kilogrammi. Sama kõrgeid või kõrgemaidki pesi on teada ka mujalt (nt. Gordon 1955).

Pesa asukoht maastikul

Kaljukotka pesad paiknesid metsaserva lähedal ning pea kõikidel uuritud pesadelt avanes lai ning avatud vaade ümbritsevale soolale. Sama on täheldatud ka Lätis (Bergmanis 1993), kus pesad paiknesid samuti raba äärealadel või vahetult selle servas. Ka Põhja-Ameerikas eelistavad kaljukotkad pesitseda hariliku ebatsuuga (*Pseudotsuga menziesii*) metsades raiesmike servas (Bruce *et al.* 1982). Arvestades kaljukotka suurust ning tiibade umbes kahemeetrist siruulatust vajab ta pesalt ära- ning pealelennuks ruumi, mida sügaval metsa sees ilmselt piisavalt ei ole. Avatud vaade ümbritsevale tagab nii potentsiaalsete häirijate varajase märkamise kui võimaldab pesal „silma peal hoida“ ka näiteks eemal saagijahil olles. Samas, kaljukotkast väiksem väikekonnakotkas (*Aquila pomarina*) rajab Eestis oma pesa metsaservast keskmiselt 89 m kaugusele (Väli 2003), suur-konnakotkas (*A. clanga*) 109 m (Lõhmus & Väli 2005) ning sinne vahest suurim inimpelgur – must-toonekurg (*Ciconia nigra*) – koguni 270 m kaugusele (Lõhmus *et al.* 2005).

Lähim sõidetav tee paiknes asustatud kaljukotkapesast keskmiselt 1,8 km ning maja 2,8 km kaugusel. Analoogete mõõtmiste tulemused Eestis teistel liikidel olid väiksemad: hiireviul (*Buteo buteo*) tee 1,1 ja maja 0,8 km (Lõhmus 1998); must-toonekurel tee 0,6 ja maja 1,2 km (Lõhmus *et al.* 2005); suur-konnakotkal tee 0,6 ja maja 0,7 km (Lõhmus & Väli 2005) ning väike-konnakotkal tee 0,5 ja maja 0,7 km (Väli 2003).

Rootsis, kus metsateede võrk on tihe, leiti, et metsateedele lähemal kui 1 km paiknes 65% puudel ning 51% kaljudel asuvatest kaljukotkapesadest ning lähemal kui 200 m 12 % puudel ja 5 % kaljudel asuvatest pesadest (Tjernberg 1983). Norras tõestati samas, et kaljukotkad väldivad pesa ehitamist teedele lähemal kui 500 m; seda põhjendati eelkõige häirimisega (Bergo 1984).

Maastikuobjektide kauguse ning pesitsusedukuse vahel seost ei täheldatud. Nende tulemuste usaldatavust kahandab asjaolu, et pesitsusedukus määratleti andmete nappusest johtuvalt ainult kahe aasta põhjal. Samas ei suudetud ka Šotimaal (Watson & Dennis 1992) ja Rootsis pikemat perioodi ning palju suuremat hulka pesi arvestades tõestada lähima tee negatiivset efekti pesitsusedukusele. Küll aga oli Šotimaal pesitsusedukus madalam inimesele kergemini ligipääsetavates pesades (Watson & Dennis 1992) ning Kesk-Euroopa Alpides liigikaaslaste suurema tiheduse korral (Haller 1996). Eestis viimast ei täheldatud, kuid tähelepanu väärib minimaalne pesadevaheline kaugus (5,4 km) kui potentsiaalne piirang Eesti sobivate pesitsusalade maksimaalsel täitumisel. Lähim asustatud kaljukotkapesa paiknes uuritavast keskmiselt 10 km kaugusel, olles üldiselt sarnane nii Rootsis (10–17 km; Tjernberg 1985), Šotimaal (5–10 km; Watson 1997) kui ka Eestis varem (9 km; Lelov 1997) leitule.

Soovitused kaljukotka pesapaikade kaitseks.

Nagu teistelegi suurtele kullilistele (Lõhmus 2006), on ka kaljukotkale oluline jätta järgmistesse metsapõlvkondadesse suuri säilikpuid. Kaljukotkale pesitsemiseks meelepärastel soosaartel Eestis metsa enamasti (lagedaks) ei raiuta, seetõttu tuleks niisuguste puude säilitamisele pöörata tähelepanu eeskätt sooservade metsade (kuni 500 m soo servast) raiumisel. Praeguste pesapuude alumise kvartiili järgi peaksid need puud olema vähemalt 41 cm rinnasläbimõõduga. Peamiseks säilikpuuliigiks sobiks mänd, millel esineb kuuskede ja haabadega võrreldes ka vähem tormikahjustusi. Kaitsealuste soode serva-aladel paiknevad vanametsatükid (100 või enam aastat vanad)

oleks aga otstarbekas majandustegevusest hoopis välja jätta, liites need kaitsealaga kui kaljukotka potentsiaalsed pesitsuspuistud.

Varem on soovitatud raietel arvestada ka kaljukotka inim-pelglikkusega, vältides pesitsusaegseid metsatöid 700–1000 m ulatuses asustatud pesadest (Kontkanen *et al.* 2004). Käesoleva töö põhjal ei tohiks asustatud pesast lähemale kui 1 km rajada ka uusi metsateid.

Täname Ülo Väli ja Lauri Saksa käsikirja kommenteerimise ja parandamise eest.

Nest-stand and nest-tree characteristics of the Golden Eagle in Estonia

Nest-site use by the Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*) has not been studied in Estonia in detail before. This paper, based on nest-sites occupied in 1995–2004, (1) describes the eagle's nest trees, their surrounding forest stands and location on the landscape; (2) compares nest trees with average trees available around; and (3) explores the potential relationships between the location and nesting success of the eagle. The average tree composition of 21 nest stands comprised 49% Scots pine, 29% Norway spruce, 14% birch, 7% aspen, 1% black alder and 1% grey alder. Fifteen nests (71%) were built on pine, four on spruce and two on aspen. The average age of nest-trees was 142 (quartile range 130–155) years and the average diameter was 48 (41–51) cm. Amongst the available trees in the nest-stand, Golden Eagles selected nest-trees that were on average 35 years older and 19 cm thicker (16 cm in case of pines), which can be explained with the better nest-building opportunities in such trees. There was no such difference in tree heights. The closest forest edge was situated on average 56 m, road 1.8 km, and house 2.8 km from the nest; distances to the nearest occupied nest of another Golden Eagle and of the White-tailed Eagle (*Haliaeetus albicilla*) were 10 km and 2.8 km, respectively. No significant relationships were found between nest location on the landscape and breeding success there, but the analysis lacked power due to small samples and short time-frame (breeding success could be only established as the average for two years in each nest).

Kirjandus: **Bergmanis, U. 1993.** Anzahl, Verbreitung und einige Angaben zur Brutbiologie des Steinadlers (*Aquila chrysaetos*) in Lettland. Baltic Birds VI: 138–140. - **Bergo, G. 1984.** Habitat and nest-site features of Golden Eagle *Aquila chrysaetos* (L.) in Hordland, West-Norway. Fauna Norvegica Series C, Cinclus 7: 109–113. - **Bruce, A. M., Anderson, R. J. & Allen, G. T. 1982.** Observations of Golden Eagles nesting in western Washington. Raptor Research 16: 132–134. - **Elts, J., Kuresoo, A., Leibak, E., Leito, A., Lilleleht, V., Luigujõe, L., Lõhmus, A., Mägi, E. & Ots, M. 2003.** Eesti lindude staatus, pesitsusaegne ja talvine arvukus 1998.–2002. a. Hirundo 16: 58–83. - **Gordon, S. 1955.** The Golden Eagle: King of Birds. London: Collins. - **Haller, H. 1996.** Der Steinadler in Graubünden. Langfristige Untersuchungen zur Populationsökologie von *Aquila chrysaetos* im Zentrum der Alpen. Ornitologische Beobachtungen, Beiheft 9. - **Hanso, E. 1977.** Kurbmäng kaljukotka peres. Eesti Loodus 6: 398. - **Kontkanen, H., Nevalainen, T., Lõhmus, A. 2004** Röövlinnud ja metsamajandus. Eesti Entsüklopeediakirjastus, Tallinn. - **Kulves, H. 1973.** Havsörnens (*Haliaeetus albicilla albicilla* L.) ekologi på Åland. Skrifter utgivna av Ålands kulturstiftelse 9. - **Lelov, E. 1988.** Kaljukotka pesitsusökoloogiast Edela-Eestis. Hirundo 2: 4–7. - **Lelov, E. 1994.** Kaljukotkas – Pärnumaa põlisasukas. Eesti Loodus 3: 66–68. - **Lelov, E. 1997.** Tähelepanekuid röövlindudest. Hirundo 1/1997: 51–54. - **Lepiksaar, J. & Mikkelsaar, N.-Õ. 1935.** Kaljukotka pesaleiud Lääne-Alutaga suvel 1935. Eesti Loodus 4: 120–123. - **Lilleleht, V. (koost.) 1998.** Eesti punane raamat. Ohustatud seened, taimed ja loomad. Eesti Teaduste Akadeemia Looduskaitse Komisjon, Tartu. - **Lipping, A. 1937.** Ornitoloogilisi märkmeid matkal Laeva „Peenrarabale“ 1936. a. suvel. Eesti Loodus 1: 27–28. - **Lõhmus, A. 1998.** Hiireviu pesapaigavalik ja selle seosed sigimisedukusega. Tartu. (Lõputöö TÜ ZHI-s). - **Lõhmus, A. 2001.** Toitumisbiotoobi valikust Loode-Tartumaa röövlindudel. Hirundo 14: 27–42. - **Lõhmus, A. 2006.** Nest-tree and nest-stand characteristics of forest-dwelling raptors in east-central Estonia: implications for forest management and conservation. Proceedings of the Estonian Academy of Sciences, Biology/Ecology 55: 31–50. - **Lõhmus, A. & Väli, Ü. 2005.** Habitat use by

the Vulnerable greater spotted eagle *Aquila clanga* interbreeding with the lesser spotted eagle *Aquila pomarina* in Estonia. *Oryx* 39: 170–177. - **Lõhmus, A., Sellis, U. & Rosenvald, R. 2005.** Have recent changes in forest structure reduced the Estonian black stork *Ciconia nigra* population? *Biodiversity and Conservation* 14: 1421–1432. - **Marzluff, J. M., Knick, S. T., Vekasy, M. S., Schueck, L. S. & Zarriello, T. J. 1997.** Spatial use and habitat selection of Golden Eagle in Southwestern Idaho. *Auk* 114: 673–687. - **McGrady, M. J., McLeod, D. R. A., Petty, S. J. & Grant, J. R. 1997.** Golden Eagles and forestry. Forestry Commission Research Information Note 292. Farnham. - **Menkens, G. E. & Anderson, S. H. 1987.** Nest site characteristics of a predominantly tree-nesting population of Golden Eagles. *Journal of Field Ornithology* 58: 22–25. - **Randla, T. 1976.** Eesti röövlinnud. Valgus, Tallinn. - **Sein, G. 2004.** Kaljukotkas. *Eesti Loodus* 2: 86–87. - **Sein, G. 2005.** Kaljukotka elupaigad Eestis ning nende metsamajanduslik analüüs. Tartu. (Lõputöö EMÜ Metsakasvatuse osakonnas). - **Sits, E. 1935.** Kaljukotka pesitsemisest Ida-Harjumaal. *Eesti Mets* 9: 314–317. - **Zastrov, M. 1946.** Om Kungsörnens *Aquila chrysaetos* utbredning och biologi i Estland. *Vår Fågelvärld* 5: 64–80. - **Tjernberg, M. 1983.** Habitat and nest site features of Golden Eagle *Aquila chrysaetos* (L.), in Sweden. Institutionen för viltekologi, Rapport 10: 41–75. - **Tjernberg, M. 1985.** Spacing of Golden Eagle *Aquila chrysaetos* nests in relation to nest site and food availability. *Ibis* 127: 250–255. - **Väli, Ü. 2003.** Väike-konnakotkas ja tema kaitse Eestis. *Hirundo Supplementum* 6. - **Watson, J. 1997.** The Golden Eagle. T & AD Poyser, London. - **Watson, J. & Dennis, R. H. 1992.** Nest-site selection by Golden Eagles in Scotland. *British Birds* 85: 469–481.