EESTI MAAÜLIKOOL
Põllumajandus- ja keskkonnainstituut

Maare Gloria Tšaškin

PESITSUSAEGSETE SOOROLLIDE JAOTUS VÄIKE-KONNAKOTKASTEL

DISTRIBUTION OF PARENTAL ROLES IN LESSER SPOTTED EAGLES

Bakalaureusetöö
Loodusturismi õppekava

Juhendaja: doktorant Freddy Rohtla

Tartu 2025

Eesti Maaülikool Kreutzwaldi 1, Tartu 51006		Bakalaureusetöö lühikokkuvõte	
Autor: Maare Gloria Tšaškin		Õppekava: Loodusturism	
Pealkiri: Pesitsusaegsete soorollide jaotus väike-konnakotkastel			
Lehekülgi: 31	Jooniseid: 9	Tabeleid: 0	Lisasid: 1
ETIS-e valdkond ja CERCS-i kood: B280 Loomaökoloogia Juhendaja: Freddy Rohtla Osakond või õppetool: Põllumajandus- ja keskkonnainstituut Kaitsmiskoht ja -aasta: Tartu 2025			
Lühikokkuvõte: Väike-konnakotkas (*Clanga pomarina*) on üks viiest Eestis pesitsevast kotkaliigist ning kuulub I kaitsekategooriasse, mis tähendab, et tegemist on äärmiselt ohustatud ning looduskaitse seisukohast väga olulise liigiga. Kuigi mitmete röövlindude pesitsusaegseid soorolle on põhjalikult uuritud, puuduvad seni vastavad uuringud väike-konnakotka kohta. Käesoleva töö eesmärk oli selgitada välja pesitsusaegsete tegevuste ajaline jaotus väike-konnakotka emas- ja isaslindude vahel ning selle varieeruvus erinevates pesitsuspaikades. Töö aluseks olid väike-konnakotkaste pesade juurde paigaldatud rajakaamerate jäädvustused. Andmeid koguti 2023. aastal Tartumaalt ning kokku analüüsiti 54 479 rajakaamera pilti. Uurimistöö käigus määratleti emas- ja isaslinnu peamised pesitsusülesanded ning analüüsiti nende muutumist pesitsusperioodi jooksul. Samuti toodi välja tegevusjaotuse erinevused kahe pesakoha – Sojamaa ja Karijärve – vahel. Uuring näitas, et emaslindude roll oli domineeriv nii haudumisel kui poja toitmisel, samas kui isaslindude peamine panus seisnes saagi hankimises. Pesaehitusse panustasid mõlemad vanalinnud, kuid erinevatel pesitsusperioodi etappidel.			
Võtmesõnad: röövlinnud, väike-konnakotkas, pesitsusaeg, soorollid			

Estonian University of Life Sciences Kreutzwaldi 1, Tartu 51006		Abstract of Bachelor's Thesis	
Author: Maare Gloria Tšaškin		Curriculum: Nature tourism	
Title: Distribution of parental roles in Lesser Spotted Eagles			
Pages: 31	Figures: 9	Tables: 0	Appendices: 1
ETIS research field and (CERCS) code: B280 Animal ecology Supervisor: Freddy Rohtla Department / Chair: Institute of Agricultural and Environmental Sciences Place and year of defence: Tartu 2025			

The Lesser Spotted Eagle (*Clanga pomarina*) is one of five eagle species that breed in Estonia and is classified under the strictest protection category, indicating it is an endangered and conservation-priority species. While the breeding roles of many raptor species have been extensively studied, no such research has been conducted on the Lesser Spotted Eagle.

The aim of this bachelor's thesis was to investigate the temporal distribution of breeding activities between male and female Lesser Spotted Eagles and to examine the variability of these roles across different nesting sites. The study was based on data collected in 2023 from Tartu County using trail cameras installed near eagle nests. A total of 54 479 camera trap images were analyzed.

The main parental duties of males and females were identified, along with their temporal changes during the breeding period. Differences in behavior between the two nesting sites—Sojamaa and Karijärve—were also examined. The results showed that females were primarily responsible for egg incubation and chick care, while males predominantly handled hunting and food provisioning. Both sexes contributed to nest building, albeit during different periods.

Keywords: raptors, Lesser Spotted Eagle, breeding season, parental roles

SISUKORD

SISSEJUHATUS 5
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE 6
1.1 Väike-konnakotkas Eestis ja mujal maailmas 6
1.2 Soorollid röövlindudel 7
1.3 Rajakaamerate olulisus lindude uurimisel 9
2. METOODIKA 11
3. TULEMUSED 13
4. ARURELU 21
KOKKUVÕTE 23
KASUTATUD KIRJANDUS 25
SUMMARY 25
LISAD 29

SISSEJUHATUS

Väike-konnakotkas on üks viiest Eestis pesitsevast kotkaliigist ning kuulub I kaitsekategooriasse mis tähendab, et tegemist on äärmiselt ohustatud ja looduskaitse seisukohast väga olulise liigiga. Liigi säilimise seisukohalt on oluline mõista tema ökoloogiat ja pesitsuskäitumist, sealhulgas pesitsusaegsete rollide jaotumist sugude vahel, mis mõjutab otseselt sigimisedukust ja poegade ellujäämist. Kuigi mitmete röövlindude pesitsusaegseid soorolle on põhjalikult uuritud, puuduvad seni vastavad uuringud väike-konnakotka kohta. Käesolev uurimus annab panuse väike-konnakotka ökoloogia paremasse mõistmisse, keskendudes pesitsusperioodil emas- ja isaslindude tegevuste jaotusele ning võimalikele erinevustele asurkonnas. Töö eesmärgi saavutamiseks püstitati kolm hüpoteesi:

Hüpotees 1: Emas- ja isaslindude roll pesaehitusel on võrdne, sest nende pesapaigale saabumise ajad on sarnased ning pesaehitus on mõlemal partneril vastaval perioodil põhitegevuseks.

Hüpotees 2: Emaslindude roll munade haudumisel on valdav, nagu enamikul röövlindudest, kuid ka isaslinnud osalevad haudumisel, sest sugudevahelist rollide segregatsiooni peegeldav sooline dimorfism on väike-konnakotkal väike.

Hüpotees 3: Nii nagu enamikul röövlindudest, ei hoolitse väike-konnakotka isaslinnud järglaste eest, see ülesanne on üksnes emaslinnul.

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1 Väike-konnakotkas Eestis ja mujal maailmas

Väike-konnakotkas (*Clanga pomarina*) on Eestis kaitsealune liik, kuuludes I kaitsekategooriasse (Eesti Entsüklopeedia 2011, *s. v.* konnakotkas; Abel *et al.* 2018). Tegemist on Eesti kõige arvukama kotkaliigiga, kelle seisund on hetkel soodne (Abel *et al.* 2018). Liik on levinud kogu Mandri-Eestis ning tema arvukust hinnatakse 600–700 paarile (Abel *et al.*; Väli *et al*. 2017). Väike-konnakotkas on rändlind, kes saabub Eestisse tavaliselt aprillis ja lahkub septembris (Abel *et al.* 2018). Elupaigana vajab väike-konnakotkas mosaiikset maastikku: vanu metsi pesitsemiseks ning avatud alasid toitumiseks (Abel *et al.* 2018). Toitumisaladena kasutatakse niite, põlde, karjamaid, veekogude ümbrusi ja soid. Eelistatud on haritavad püsirohumaad ning viljavaheldusega majandatavad põllumajandusmaastikud (Kotkaklubi 2023; Väli *et al*. 2017).

Väike-konnakotka peamiseks toiduks on pisiimetajad, kuid ta jahib ka konni ja väiksemaid linde (Kotkaklubi 2023). Saaki jahib ta kuni 2 km raadiuses pesa ümbrusest (Väli *et al*. 2004). Kuna väike-konnakotkal on pikk pesitsushooaeg, on sobiva saagi kättesaadavus edukaks paljunemiseks väga oluline (Lõhmus, Väli 2004). Ligikaudu 50% väike-konnakotka toidust moodustavad uruhiired ning pesitsusedukus on tugevalt seotud uruhiirte arvukusega (Lõhmus, Väli 2004). Pesitsusedukus varieerub aastati, jäädes vahemikku 0,3–0,8 poega paari kohta aastas ning munemine toimub aprillis või mais ja pojad kooruvad 37–41 päeva jooksul (Kotkaklubi 2023). Kurnas on tavaliselt 1–2 muna, kuid üldjuhul jääb ellu vaid üks poeg (Kotkaklubi 2023).

Suurimateks ohuteguriteks on pesapaikade ja toitumisalade hävimine ning nende kvaliteedi langus (Abel *et al.* 2018). Liigi eelistatud vanu metsi ähvardab üha kasvav raiesurve, mistõttu sobivaid pesapaiku jääb järjest vähemaks. Pesapuude puudumisel võivad linnud valida vähem sobivaid puid, mis võib kaasa tuua pesa varisemise (Kotkaklubi 2023). Pesapaikade kaitse alla võtmine on sageli keeruline, kuna üle poole Eesti väike-konnakotka pesadest asuvad eramaadel (Kotkaklubi 2023). Viimastel aastakümnetel on toimunud märkimisväärsed muutused maakasutuses – traditsiooniliselt majandatud rohumaad on asendunud intensiivsete

põllumajanduslike aladega. Selle tõttu on sobivaid elupaiku jäänud vähemaks ning liik on muutunud tolerantsemaks inimasustuse suhtes (Väli *et al*. 2004).

Väike-konnakotkas on ka üks Euroopa arvukamaid kotkaliike (Väli 2003). Liigi ülemaailmne arvukus on hinnanguliselt 40 000–60 000 täiskasvanud isendit ning Rahvusvahelise Looduskaitseliidu (IUCN) punase nimestiku andmetel on liik hetkel soodsas seisundis (BirdLife International 2025). Väike-konnakotka pesitsusala ulatub Kesk- ja Ida-Euroopast kuni Lähis-Idani. Liigi levila läänepiir asub Saksamaal, idapiir Uurali mäestikus ja Kaspia mere ääres (BirdLife International 2025). Põhjapiiriks on Eesti ja lõunapiiriks Türgi (BirdLife International 2025). Talvitusalad paiknevad Kirde-, Kagu- ja Lõuna-Aafrikas (BirdLife International 2025). Suurimad populatsioonid asuvad Valgevenes, Lätis ja Poolas (Kotkaklubi *n.d*.). Hoolimata kõrgest arvukusest on väike-konnakotkas Euroopas kaitse eelisjärjekorras, kuna viimase sajandi jooksul on tema arvukus langenud ning leviala vähenenud (Väli 2003). Liik on kaitse all mitmetes Natura 2000 aladel, mis paiknevad järgmistes riikides: Saksamaa, Hispaania, Prantsusmaa, Bulgaaria, Ungari, Itaalia, Läti, Leedu, Poola, Rootsi, Sloveenia, Slovakkia, Rumeenia, Küpros, Austria ja Horvaatia (European Environment Agency 2019).

1.2 Soorollid röövlindudel

Röövlindude suguline dimorfism erineb enamiku teiste lindude omast, kuna tavaliselt on röövlindude emased suuremad kui isased (Newton 1979). Sugudevaheline suuruse erinevus varieerub liigiti ning on seotud toitumisviisiga – kõige väiksem suuruse erinevus esineb putuktoidulistel röövlindudel, suurim aga lindudest toituvatel liikidel (Newton 1979). Putukaid suudavad pojad süüa iseseisvalt juba varases eas, kuid imetajate ja lindude söömisel vajavad nad pikemat aega vanalinnu abi (Sonerud *et al.* 2014). Seetõttu jäävad peamiselt imetajatest ja lindudest toituvate röövlindude emased pessa poegi hooldama kauem kui need liigid, kes toituvad peamiselt putukatest (Sonerud *et al.* 2014).

Enamik röövlinnuliike on monogaamsed, kuid esineb ka erandeid. Näiteks välja-loorkullil (*Circus cyaneus*) esineb polügüüniat, mis tähendab, et üks isaslind võib paarituda mitme emaslinnuga, ning rüütelviul (*Parabuteo unicinctus*) polüandriat, kus üks emaslind võib

paarituda mitme isaslinnuga (Newton 1979). Harvadel juhtudel võib tavaliselt monogaamsetel liikidel, näiteks habekotkal (*Gypaetus barbatus*), esineda ka bigaamseid isendeid – see tähendab, et üks lind on samaaegselt seotud kahe paarilisega (Bassi *et al.* 2016).

Üldiselt on röövlindude puhul munade haudumine ja poegadele toidu andmine emase ülesanne, samas kui isaslind tegeleb peamiselt saagi toomisega, kuid poegade kasvatamise teises pooles võib ka emaslind saagi toomisesse panustada (Newton 1979). Siiski võivad soorollid varieeruda, kuna need sõltuvad saagirikkusest. Näiteks soo-loorkulli (*Circus cyaneus*) puhul väheneb isaslinnu panus saagi toomisse saagivaestel aastatel, mistõttu suureneb emaslinnu osalus toidu hankimisel ja traditsioonilised soorollid muutuvad vähem väljendunuks (Wieringa *et al.* 2024). Isaslinnu piisav panus saagi toomisse on pesitsusedukuse seisukohalt väga oluline. Kui isane toob liiga vähe saaki või lõpetab selle täielikult, on emaslind sunnitud ise jahtima, jättes pojad pesale üksi, mistõttu pesitsemine sageli ebaõnnestub (Zarybnická, Vojar 2013). Emane üksi ei suuda poegadele piisavas koguses saaki hankida, mistõttu on oht, et pojad nälgivad surnuks (Zarybnická, Vojar 2013). Vanalinnu kohalolek pesal on oluline ka poegade kaitseks pesarüüstajate, näiteks vareslaste, eest (Bassi *et al*. 2016).

Enne munemist toimub röövlindudel pesaehitus, mille käigus tuuakse pessa nii maapinnalt kogutud kui ka elusatelt puudelt võetud oksi, sammalt ja kuivanud rohttaimi (Angelov 2023; Jiménez-Franco *et al*. 2013). Näiteks kaljukotka (*Aquila chrysaetos*) puhul tegelevad pesaehitusega peaaegu võrdselt nii emas- kui isaslind ning pesaehituse periood kestab vähemalt 25 päeva (Angelov 2023). Enamasti kasutatakse pesitsemiseks eelmiste aastate pesi, samas kui uute pesade rajamine on suhteliselt harv, kuid selle sagedus varieerub liigiti (Jiménez-Franco *et al*. 2013; Jiménez-Franco *et al.* 2014). Kuigi vanade pesade korduvkasutus ei pruugi võrreldes uute pesadega oluliselt mõjutada pesitsusedukust, võib uue pesa rajamine uuele territooriumile mõne liigi puhul märgatavalt suurendada pesitsusõnnestumise tõenäosust (Jiménez-Franco *et al*. 2013). Vanade pesade korduvkasutamise eeliseks on väiksem energiakulu pesaehitusele (Jiménez-Franco *et al.* 2013).

1.3 Rajakaamerate olulisus lindude uurimisel

Rajakaamerad on võrdlemisi mitteinvasiivne meetod lindude pesitsusaegse käitumise uurimiseks. Need võimaldavad koguda teavet raskesti jälgitavate pesade kohta ning annavad põhjalikumat infot, kui see oleks võimalik traditsiooniliste vaatluste abil (Ribic *et al.* 2012). Rajakaamerad aitavad koguda andmeid liikide populatsioonide kohta ning on eriti väärtuslikud nende liikide uurimisel, kes inimese kohaloleku korral põgenevad (O'Brien, Kinnaird 2008). Näiteks võimaldavad rajakaamerad uurida liigi levikut ja liikidevahelist dünaamikat: Jachowski *et al.* (2015) leidsid, et päevadel, mil piirkonnas viibis valgepea-merikotkas (*Haliaeetus leucocephalus*), oli 55% suurem tõenäosus, et samal päeval viibis piirkonnas ka kaljukotkas. Pesade juurde paigaldatud rajakaamerad aitavad paremini mõista tegureid, mis mõjutavad lindude produktiivsust ja pesitsusedukust, ning annavad teavet pesi ohustavate kiskjate kohta (Ribic *et al.* 2012; O'Brien, Kinnaird 2008). Rajakaamerad võimaldavad ka koguda andmeid selle kohta, millal linnud saabuvad rändelt ja alustavad pesitsusaegsete tegevustega (Väli 2018), mida tuleb arvesse võtta kaamerate paigaldamisel.

Pesade juurde paigaldatud rajakaamerate abil on võimalik koguda andmeid pesas toimuva kohta, näiteks kurna suuruse, haudumise pikkuse, poegade arvu, poegadele söödetava saagi tüübi, toitmisele kuluva aja ning selle kohta, kumb vanalind toob saagi ja kumb toidab poegi (Sonerud *et al*. 2014). Väheinvasiivsete meetodite kasutamine pesitsuse uurimisel on oluline, kuna inimese kohalolekust põhjustatud häiring võib panna vanalinnud pesa hüljates mune või poegi kahjustama ning halvimal juhul võib häiring viia kogu pesitsuse ebaõnnestumiseni (Rosenfield 2007). Kui pesitsemine ebaõnnestub, on rajakaamerate abil võimalik ebaõnnestumise põhjus täpsemalt kindlaks teha kui ainult visuaalse vaatluse teel. Näiteks Ribic *et al.* (2012) kirjeldasid olukorda, kus üks *Spizella pallida* pesa vajus aja jooksul kokku ning kukkus koos poegadega alla — kuid seire käigus oleks ilma kaamerainfota märgitud ekslikult, et pesa rüüstas kiskja. Samuti kirjeldas Kicko (2022) juhtumit, kus väike-konnakotka emaslind sõi ära koorumata jäänud muna. Rajakaamera piltidelt oli võimalik kindlaks teha, et munas olnud loode oli vähem arenenud, kui ta antud arengufaasis olema oleks pidanud — seega ei hävitanud emaslind koorumisvõimelist muna, vaid muna oli juba varasemas haudumisetapis hukkunud.

Samas võivad rajakaamerad avaldada negatiivset mõju pesitsemisedukusele. Näiteks leidsid Ribic *et al.* (2012), et maapinnal pesitsevatel värvulistel toimus enamik pesahülgamisi vahetult pärast rajakaamera paigaldamist, kusjuures mõju oli kõige tugevam, kui kaamera paigaldati munemise või haudumise faasis. Häiring, mida põhjustavad rajakaamerad, võib mõjutada ka röövlindude produktiivsust – näiteks on leitud, et haugaskotkastel (*Aquila fasciata*) viib rajakaamerate kasutamine aja jooksul produktiivsuse vähenemiseni (Lopez-Lopez 2022).

2. METOODIKA

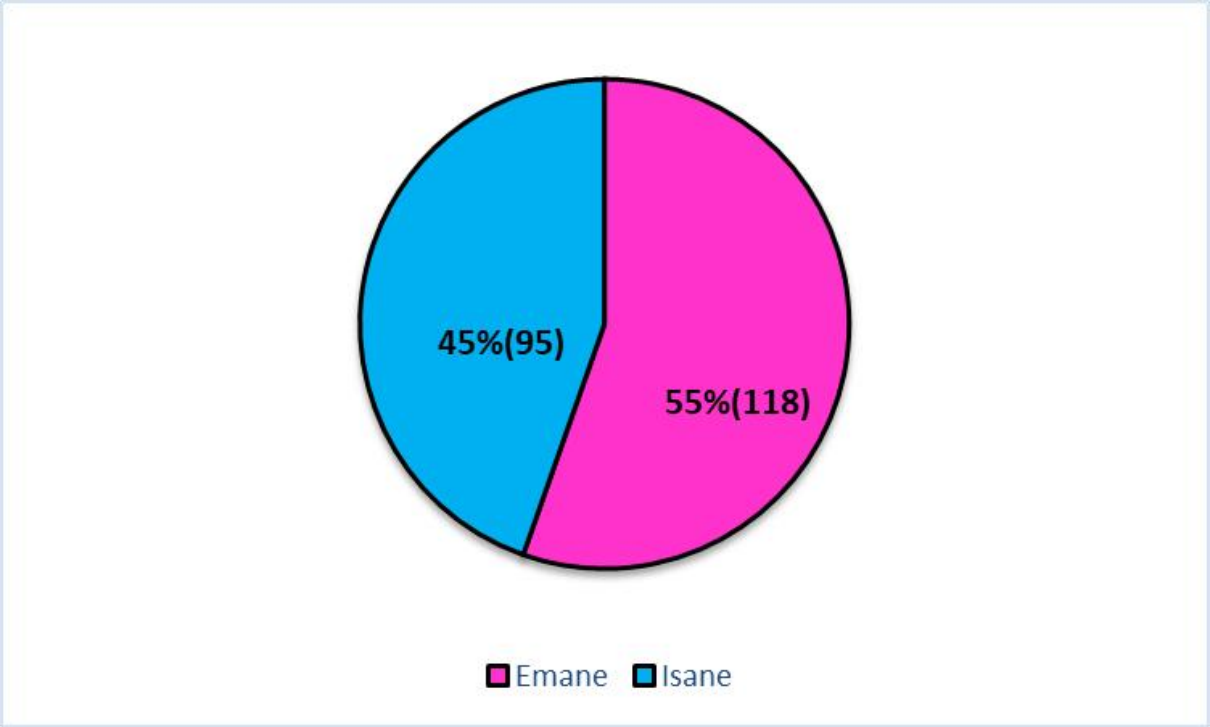
Käesolev töö viidi läbi väike-konnakotkaste pesade juurde paigaldatud rajakaamerate jäädvustatud piltide alusel (Lisa 1). Andmed koguti 2023. aastal Tartumaalt ning kokku analüüsiti 54 479 rajakaamera pilti. Kaamerad paigaldas Eesti Maaülikooli röövlinnutöörühm Ülo Väli eestvedamisel. Valimisse kuulusid kaks pesakohta: Sojamaa ja Karijärve pesa. Vaatlusperiood kestis Sojamaa pesas 130 päeva ja Karijärve pesas 83 päeva. Karijärve pesa vaatlusperiood oli lühem, kuna enne munemist jäi vaatlusperioodi vähem aega (Karijärvel 11 päeva, Sojamaal 29 päeva) ning vaatlusperioodi lõpus ei olnud halva pildikvaliteedi tõttu vanalinde enam võimalik eristada.

Piltide põhjal tehtud vaatlused kanti sisse Microsoft Exceli tabelitesse. Exceli tabelis kasutati järgmisi veerge: 1) *kuupäev*, 2) *kellaaeg*, 3) *toimunud tegevus*, 4) *viibimise aeg pesal kuni kellaajani*, 5) *kogu aeg pesal*, 6) *toodud saak*, 7) *saagi tooja*, 8) *märge selle kohta, kas ema toitis poega või poeg sõi iseseisvalt*, ning 9) *märkused*. Lisaks sisalduvad tabelis veerud tegevuse kestuse, söömise algusaja ja söömise kestuse kohta, kuid neid andmeid antud töös ei kasutatud ning need jäid seetõttu osaliselt täitmata või tühjaks. Piltide andmed vaadati osaliselt teistkordselt üle, et tagada andmete täpsus. Uuesti kontrolliti mõlema pesa haudumisperioodi, olukordi, kus saagi toojaks oli emaslind, ning juhtumeid, mille kohta Exceli tabelis oli märgitud ebakindlus vanalinnu määramisel. Sojamaa pesa puhul vaadati uuesti üle ka munemisele eelnenud pesaehitusperiood, kuna piltide esmane analüüs võis autori varasema kogemuse puudumise tõttu sisaldada vigu emas- ja isaslinnu eristamisel. Samuti ei olnud algsed tabelikanded sobivad vajalike analüüside teostamiseks. Andmete analüüsimisel jäeti osa andmetest välja. Sojamaa pesa puhul jäeti arvestusest välja osa munemisele eelnenud ajast, sest pesa esmakordselt külastanud emaslind (ja võimalik, et ka isaslind) ei olnud see lind, kes hiljem püsivalt pesale jäi. Samuti ei arvestatud analüüsis saake, mis toodi pessa enne muna koorumist ning jäeti välja ka need juhtumid, kus poeg sõi saaki iseseisvalt, sest analüüs keskendus vanemlikele rollidele. Pesaehituse andmeid analüüsiti ainult Sojamaa pesa põhjal, kuna Karijärve pesa puhul ei jäänud pesaehitus vaatlusperioodi sisse ega kajastunud kaamera jäädvustustes. Lisaks oli Karijärve pesa kaamera paigutatud nii, et nähtavale jäi vaid pool pesast, mistõttu jäi

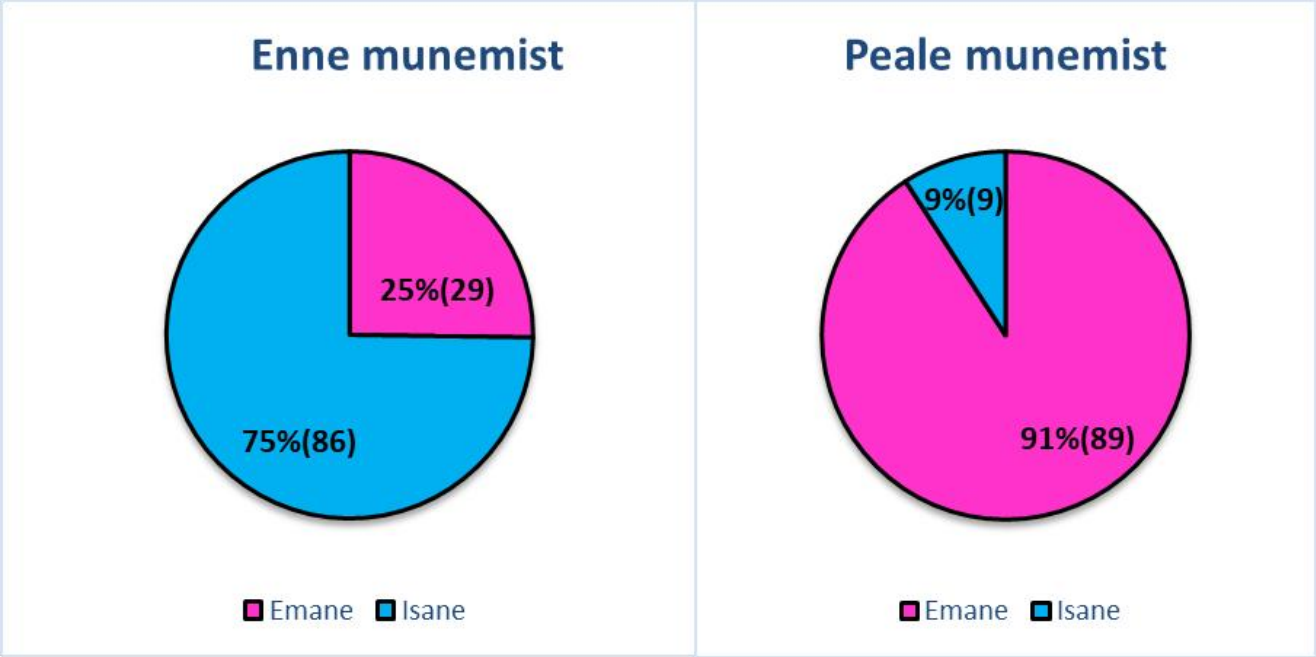
pessa saabunud vanalinnu pea sageli kaadrist välja ning ei olnud võimalik kindlaks teha, kas lind tõi pessa oksa.

3. TULEMUSED

Pesaehituses olid soorollid kogu vaatlusperioodi jooksul valdavalt võrdselt jaotunud (Joonis 1), kusjuures emase osakaal oli vaid kohati suurem. Kui jagada vaatlusperiood kaheks, ilmneb pesaehituse soorollides vastandlik muutus: enne munemist tegeles pesaehitusega märgatavalt rohkem isane, kuid pärast munemist võttis selle ülesande üle pigem emane (Joonis 2).

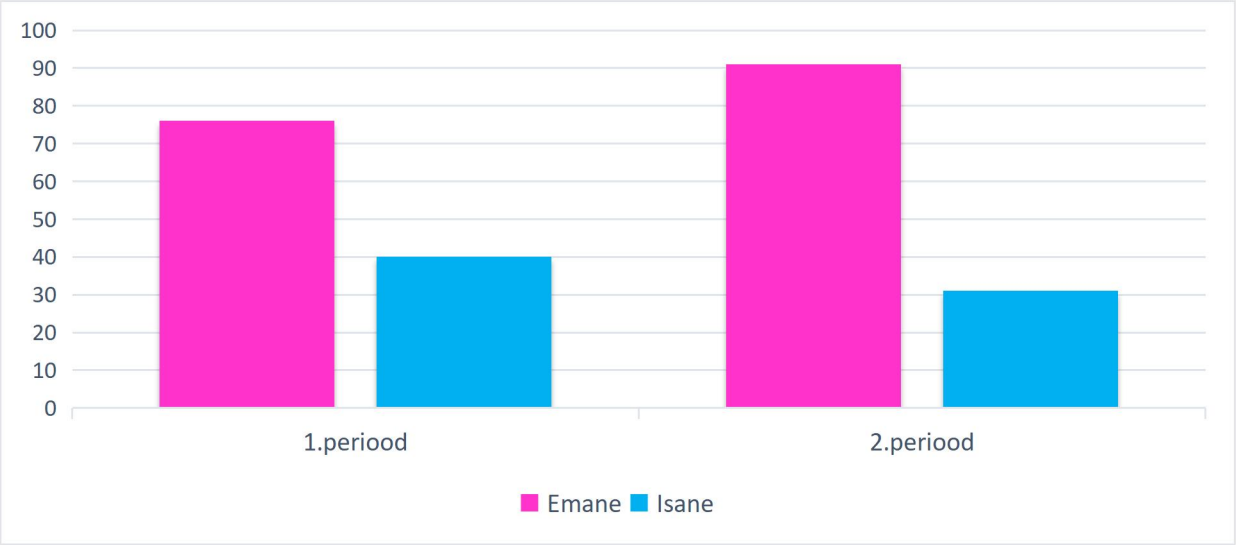


Joonis 1. Pesaehituse osakaal terve vaatlusperioodi jooksul. Sulgudes antud kordade arv



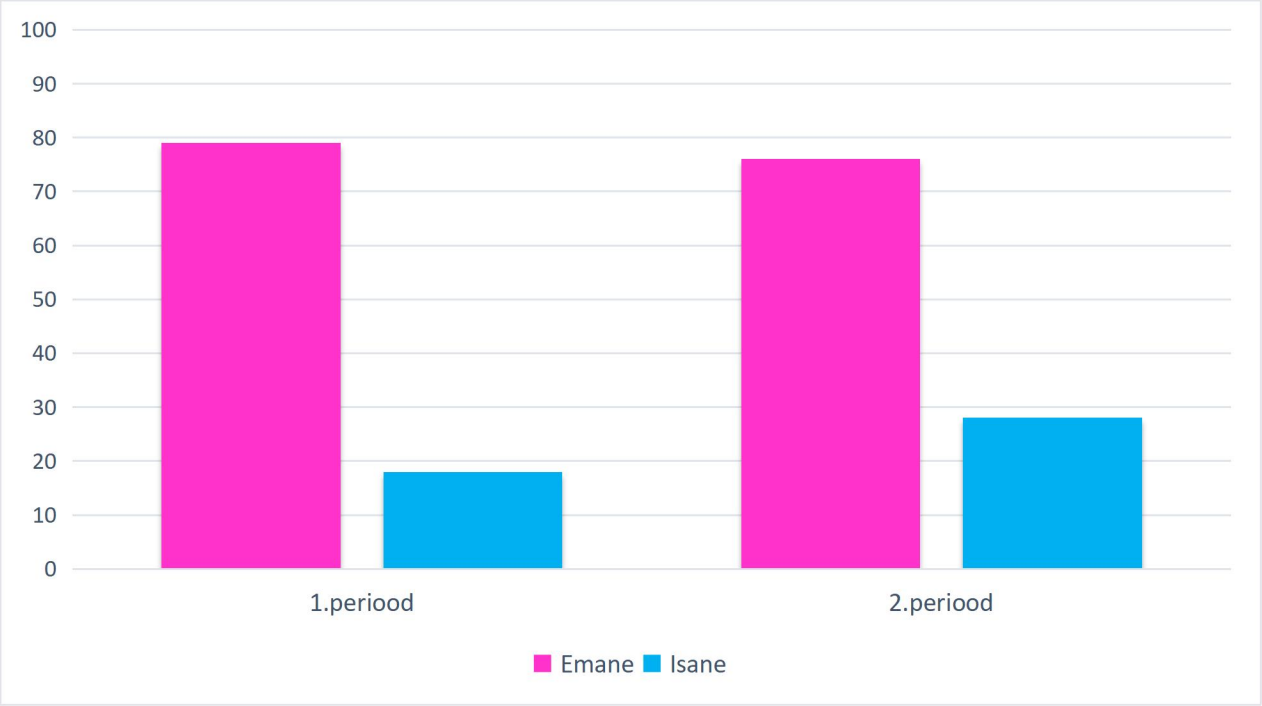
Joonis 2. Pesaehituse osakaal enne ja pärast munemist.

Nii haudumise esimeses kui ka teises pooles haudus mõlemas pesas rohkem kordi emane kui isane, kuid pesade vahel esines mõningaid erinevusi. Sojamaa pesas haudus isane haudumise esimeses pooles sagedamini kui teises pooles (Joonis 3), samas kui Karijärve pesas oli olukord vastupidine – isane haudus esimeses pooles harvemini kui teises (Joonis 4). Üldiselt haudus suurema osa ajast emane ning isase panus haudumisse oli minimaalne. Mõlemas pesas suurenes isase haudumispanus haudumise teises pooles, kuid muutus oli väike (Joonis 5; Joonis 6).

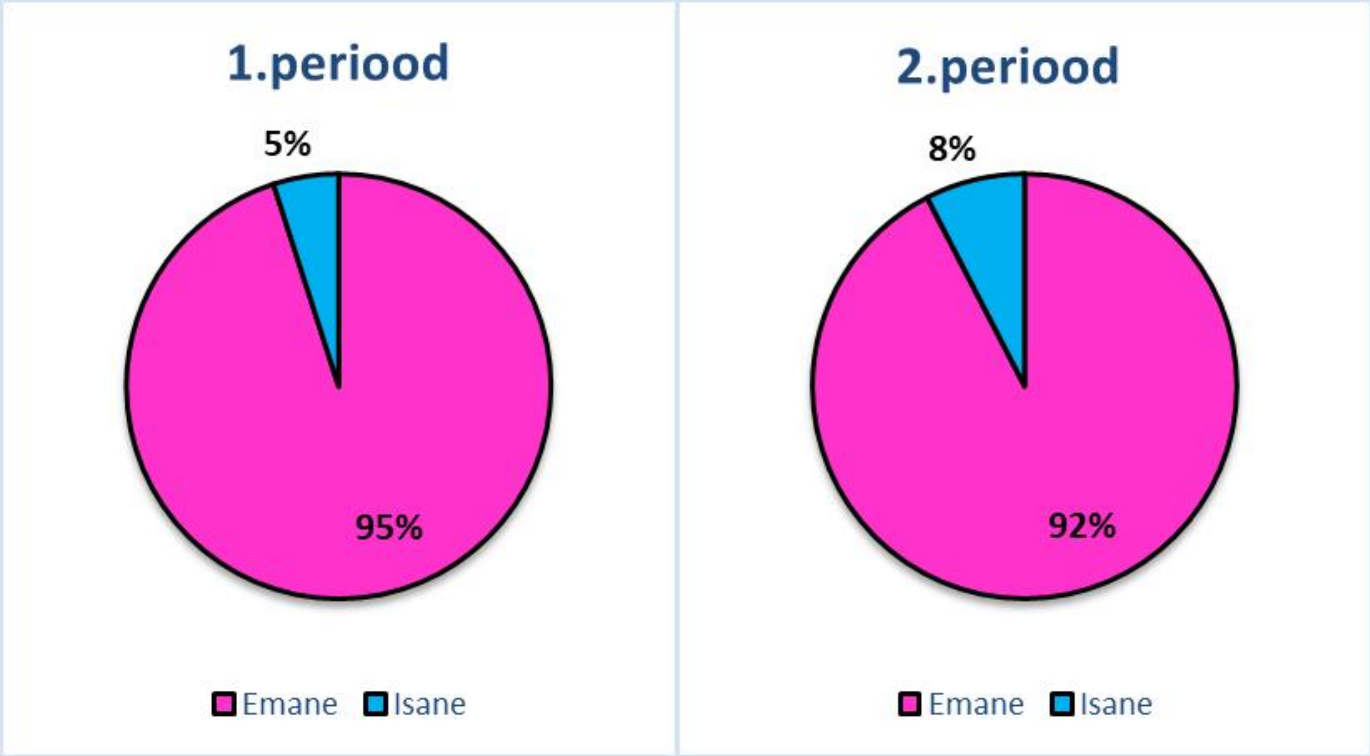


Joonis 3. Haudumisest osavõtt Sojamaa pesas esimesel (20 päeva) ja teisel (19 päeva) perioodil

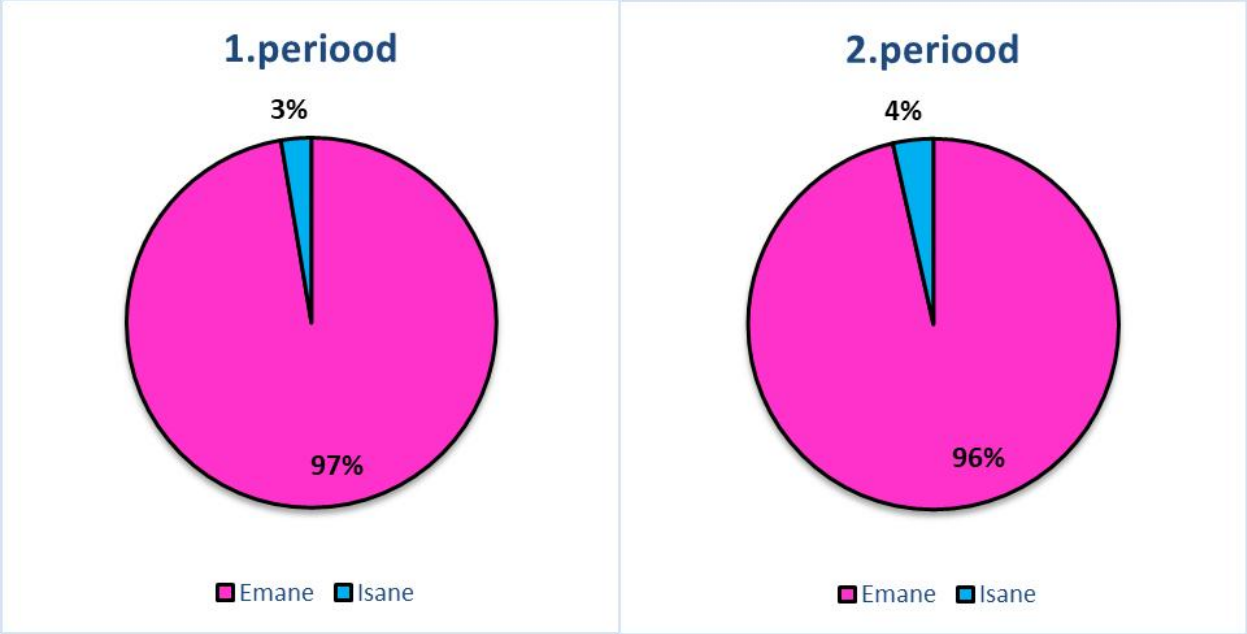
.



Joonis 4. Haudumisest osavõtt Karijärve pesas esimesel (21 päeva) ja teisel (20 päeva) perioodil.

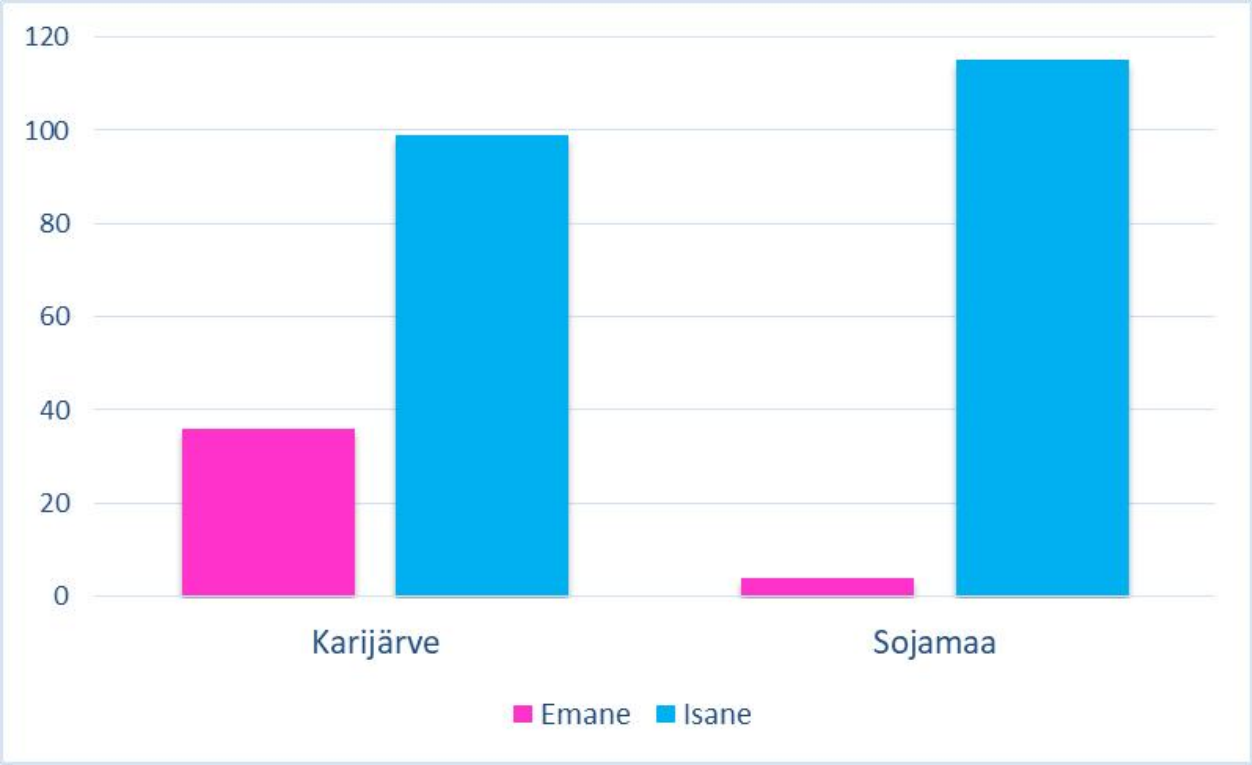


Joonis 5. Haudumise aeg Sojamaa pesas esimesel (20 päeva) ja teisel (19 päeva) perioodil.

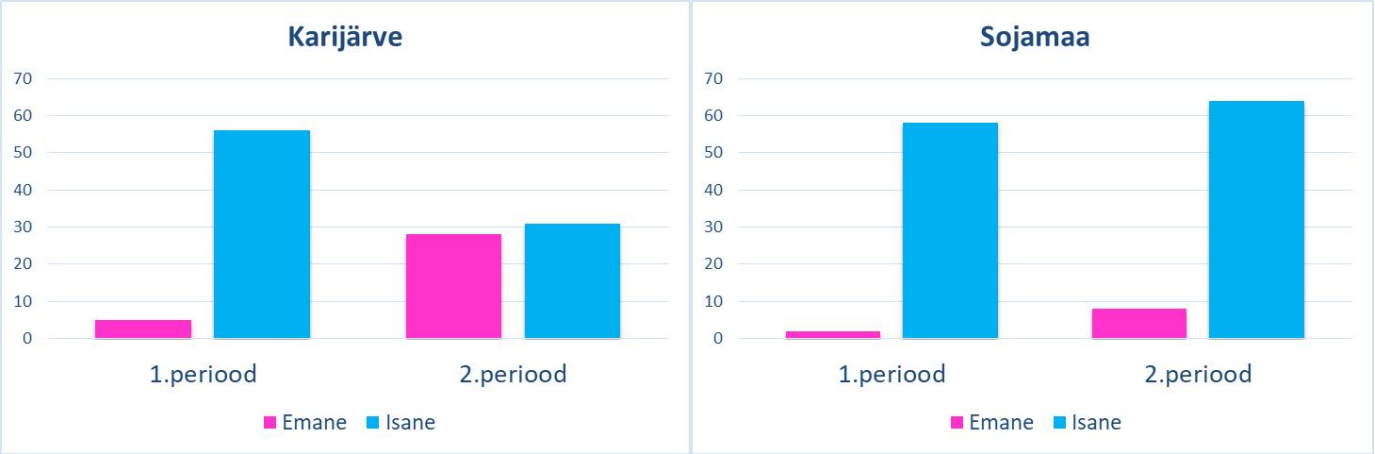


Joonis 6. Haudumise aeg Karijärve pesas esimesel (21 päeva) ja teisel (20 päeva) perioodil.

Saagi toomisel oli mõlemas pesas suurem roll isaslinnul, kuid emalinnu panus erines pesade lõikes. Võrreldes kahte oli näha, et saakide koguarv oli mõlemas pesas sarnane (Karijärvel 135, Sojamaal 119), kuid Karijärvel tõi emane pojale kuus korda rohkem saaki kui emane Sojamaal (Joonis 7). Vahetult pärast koorumist jahtis emane vähe, kuid umbes kahe nädala möödudes, kui poja sulestik hakkas vahetuma, suurenes tema panus saagi toomisel märgatavalt (Joonis 8). Sojamaal hakkas isane poja kasvades saagi toomisse veidi rohkem panustama, samas kui Karijärvel vähenes isaslinnu panus märkimisväärselt pärast kahe nädala möödumist (Joonis 8).

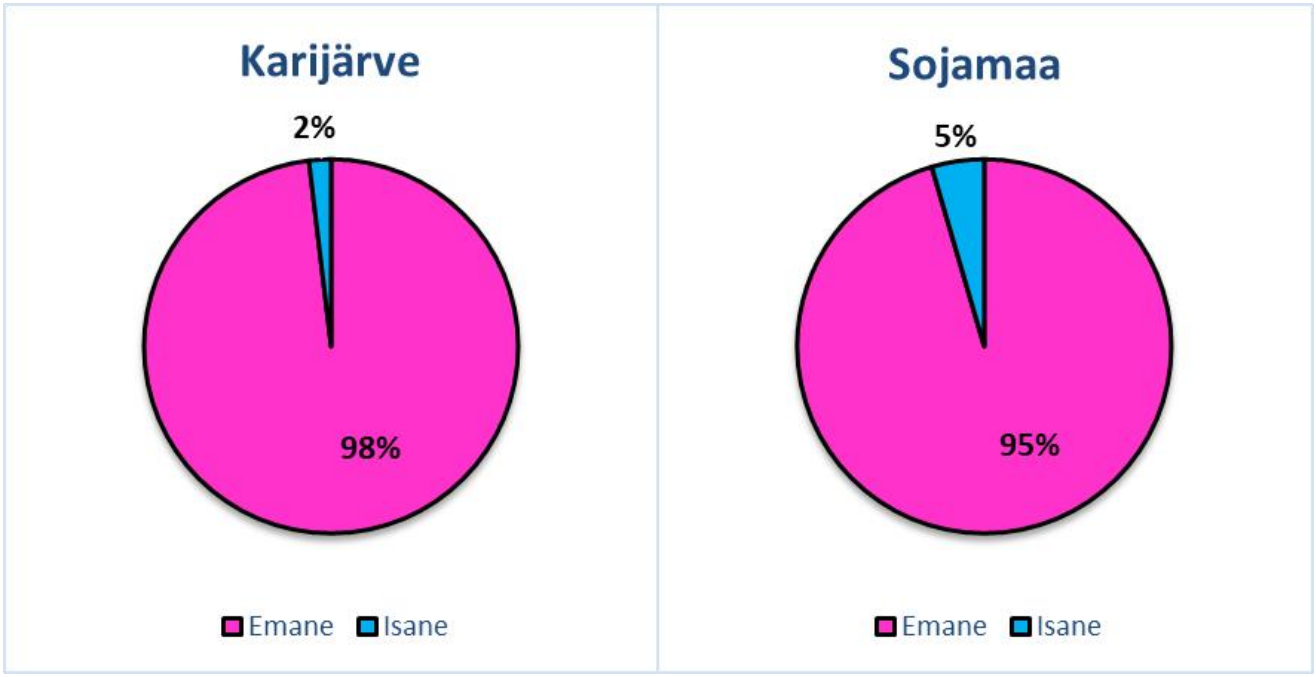


Joonis 7. Saagi toomiste arv Karijärvel ja Sojamaal vaatlusperioodi (33 päeva) jooksul.



Joonis 8. Saagi toomiste arv Karijärvel ja Sojamaal esimesel (päevad 1-14) ja teisel (päevad 15-28) perioodil.

Pesas viibitud aja analüüs näitas, et emane veetis pesas märkimisväärselt rohkem aega kui isane. Nii Karijärvel kui ka Sojamaal viibis isaslind pesal vaid lühiajaliselt (Joonis 9).



Joonis 9. Üldine pesalolemise aeg Karijärvel ja Sojamaal

4. ARUTELU

Kogu vaatlusperioodi jooksul oli emase ja isase panus pesaehitusse peaaegu võrdne, kusjuures emaslinnu panus oli vaid veidi suurem. Enne munemist tegeles pesaehitusega peamiselt isaslind, kuid pärast munemist vahetusid rollid ning suurem osa ehitustegevusest jäi emaslinnu kanda. Pesaehituse analüüsimiseks kasutati ainult Sojamaa pesa andmeid, kuna Karijärve kaamera oli paigutatud nii, et kaadrisse jäi vaid pool pesast ning pessa saabunud vanalinnu pea jäi sageli kaadrist välja – seetõttu ei olnud võimalik tuvastada, kas lind tõi pessa oksa. Karijärvel tõi pesamaterjali vaid emaslind, mis võis olla tingitud asjaolust, et periood, mil isaslind aktiivselt pesa ehitas, jäi vaatlusperioodist välja. Samas ei saa välistada, et mõnes asurkonnas ongi pesaehitusel domineerivam roll emaslinnul.

Haudumine oli suuresti emaslinnu ülesanne, kuid ka isaslind andis oma panuse. Erinevalt emasest viibis isane pesal tavaliselt lühikest aega – enamasti alla tunni –, kuigi esines ka erandeid, kus haudumiskord kestis mitu tundi. Pikim järjestikune aeg, mil isaslind haudus, oli 5 tundi ja 15 minutit ning see toimus Sojamaal haudumise teises pooles. Tõenäoliselt haudus isaslind peamiselt selleks, et anda emaslinnule lühike paus ringi liikumiseks, jahiks või kaameraväliseks saagi tarbimiseks. Väike-konnakotkastel on haudumine soospetsiifiline roll, kus peamine vastutus lasub emaslinnul. Käesolevas uuringus täheldati ka kahe pesa vahelist erinevust isase haudutud aja osas: Sojamaal, kus tundus olevat soodsam saagiaasta, haudus isane ajaliselt umbes kaks korda rohkem kui Karijärvel.

Enamiku saakidest tõi pojale isaslind, kuigi ka emaslind osales saagitoomises. Vahetult pärast koorumist ei jahtinud emaslind sageli, kuid umbes kahe nädala möödudes, kui poeg hakkas kasvatama täissulestiku, suurenes tema osalus jahil. Karijärve emaslind tõi kokku rohkem saaki kui Sojamaa emaslind. Emase suurem panus jahtimisse Karijärvel võis olla tingitud vajadusest – nimelt vähenes seal isaslinnu saagitoomise aktiivsus märgatavalt kolmandal ja neljandal nädalal pärast koorumist võrreldes esimese kahe nädalaga. Sojamaal sellist mustrit ei täheldatud – seal suurenes isaslinnu panus saagi toomisse veidi perioodi viimastel nädalatel võrreldes esimestega. Poja söötmine oli täielikult emaslinnu ülesanne; isaslind selles ei osalenud. Üheks võimalikuks seletuseks saagitoomise erinevustele pesade vahel võib olla saagiaasta headus. Sojamaa

võimaliku hea saagiaasta tõttu jäid mitmed pessa toodud saagid roiskuma enne, kui neid jõuti pojale sööta. Karijärvel sellist nähtust ei täheldatud. Sarnane uuring soo-loorkullide (*Circus pygargus*) kohta (Wieringa *et al*. 2024) näitas, et saagivaestel aastatel vähenesid liikidelt oodatavad soopõhised rollid ning emased osalesid rohkem toidu hankimisel. Selle teooria kinnitamiseks või ümberlükkamiseks oleks vajalik väike-konnakotkaste vanemlike rollide uuringut korrata suurema valimi põhjal. Saagiaasta mõju pesitsusaegsetele soorollidele on täheldatud ka kaljukotkastel. Bassi *et al.* (2016) leidsid, et saagirikkas piirkonnas panustasid kaljukotka (*Aquila chrysaetos*) isaslinnud haudumisele ja poegade toitmisele rohkem aega kui sellele liigile tavaliselt omane. See võis tuleneda asjaolust, et hea saagirikkusega piirkonnas pidi isaslind saagi hankimiseks kulutama vähem aega ja energiat, mida ta seejärel suunas rohkem poegade kasvatamisesse.

Enamuse ajast viibis pesal emaslind. Tema roll pesal oli valdav, kuna ta oli peamine hauduja ja poja eest hoolitseja. Emase suurele pesal viibimise ajale aitas kaasa ka see, et just tema jäi pojaga ööseks pessa. Karijärve pesas viibis isane pesal vähem kui Sojamaa pesas. See tulenes osaliselt asjaolust, et Karijärvel ei jäädvustatud munemisele eelnevat pesaehitusperioodi. Lisaks jäid tehniliste probleemide tõttu Karijärve vaatlusperioodist välja need ajad, mil emaslind oli poja eest hoolitsemise suuremas osas lõpetanud ning pesas käis ainult isaslind, et pojale saaki tuua.

KOKKUVÕTE

Käesoleva töö eesmärk oli selgitada välja pesitsusaegsete tegevuste ajaline jaotus väike-konnakotka emas- ja isaslindude vahel ning selle varieeruvus asurkonna sees. Töö käigus püstitati kolm hüpoteesi:

Hüpotees 1: Emas- ja isaslindude roll pesaehituses on võrdne, kuna nende saabumisaeg pesapaika on sarnane ning pesaehitus on mõlemale partnerile sel perioodil peamine tegevus.
Hüpotees leidis kinnitust. Kogu pesitsusperioodi lõikes oli emase ja isase roll pesaehituses peaaegu võrdne; emaslinnu panus oli suurem vaid vähesel määral. Siiski esines ajas erinevusi: enne munemist tegeles pesaehitusega peamiselt isaslind, kuid pärast munemist võttis selle ülesande üle emaslind. Andmeid pesaehituse kohta õnnestus koguda vaid ühest pesast, mistõttu puudub võimalus pesadevaheliseks võrdluseks.

Hüpotees 2: Nagu enamikul röövlindudel, on ka väike-konnakotkal haudumine valdavalt emaslinnu ülesanne, kuid vähese soolise dimorfismi tõttu osaleb haudumises ka isaslind.
Ka see hüpotees leidis kinnitust. Üle 90% haudeajast viibis pesal emaslind. Isaslind haudus harvemini ja lühema aja jooksul, kuid tema osalus suurenes mõlemas pesas pisut haudumise teisel poolel. Pesade vahel esines erinevusi: Sojamaal vähenes isaslinnu haudumiskordade arv haudumise teises pooles, samas kui Karijärvel see suurenes.

Hüpotees 3: Sarnaselt teistele röövlindudele ei osale isaslind järglaste otseses hooldamises – see on vaid emaslinnu ülesanne.
Kolmas hüpotees osutus samuti tõeseks. Pärast poja koorumist jäi pesale enamasti emaslind, kes teda valvas ja toitis. Isaslind külastas pesa vaid saagi toomiseks ega osalenud poja toitmises.

Käesoleva töö eesmärk oli selgitada välja pesitsusaegsete tegevuste ajaline jaotus väike-konnakotka emas- ja isaslindude vahel ning selle varieeruvus eri pesitsuspaikades. Eesmärk sai täidetud. Uurimistöö käigus määratleti emas- ja isaslinnu peamised pesitsusülesanded ning analüüsiti nende muutumist pesitsusperioodi jooksul. Samuti toodi välja tegevusjaotuse erinevused kahe pesakoha – Sojamaa ja Karijärve – vahel.

Uuring näitas, et emaslindude roll oli domineeriv haudumisel ja poja toitmisel, samas kui isaslindude peamine panus seisnes saagi hankimises. Pesaehitusse panustasid mõlemad vanalinnud, kuid erinevatel perioodidel. Töö üks peamisi piiranguid oli uuritavate pesade väike arv, mis ei võimaldanud järeldusi üldistada kogu asurkonnale. Tulemuste kinnitamiseks ning liikidevaheliste ja piirkondlike erisuste põhjalikumaks mõistmiseks oleks edasistes uuringutes vajalik kasutada suuremat valimit.

KASUTATUD KIRJANDUS

Abel, U., Volk, V., Sellis, U., Sein, G., Tammekänd, I., Nellis, R., Evestus, T., Väli, Ü. (2018). Väike konnakotka (*Aquila pomarina*) kaitse tegevuskava. Keskkonnaamet. 59 lk. https://keskkonnaamet.ee/sites/default/files/documents/2021-05/vaike-konnakotka_tk.pdf

Angelov, I. (2023). A first detailed description of building a new nest and new data on the courtship behavior of golden eagle. *Raptor Journal*, 17(1), 29-34. DOI:10.2478/srj-2023-0004

Bassi, E., Trotti, P., Brambilla, M., Diana, F., Sartirana, F., Galli, L., Pedrotti, L. (2016). Parental investment in two large raptors breeding in a high prey density area. *Journal of Ornithology*, 158, 549-559. https://doi.org/10.1007/s10336-016-1407-6

Birdlife International. (2025). Lesser Spotted Eagle. [web page]. https://datazone.birdlife.org/species/factsheet/lesser-spotted-eagle-clanga-pomarina (25.05.2025).

Eesti Entsüklopeedia. (2011). Konnakotkad. [veebileht] http://entsyklopeedia.ee/artikkel/konnakotkad (25.05.2025).

European Environment Agency. (2019). Lesser Spotted Eagle - Aquila pomarina Brehm, 1831. [web page] https://eunis.eea.europa.eu/species/899 (25.05.2025).

Jachowski, D. S., Katzner, T., Rodrigue, J. L., Ford, W. M. (2015). Monitoring landscape-level distribution and migration Phenology of Raptors using a volunteer camera-trap network. *Wildlife Society Bulletin*, 39 (3). DOI:10.1017/S0959270908000348

Jiménez-Franco, M. V., Martínez, J. E., Calvo, J. F. (2013). Patterns of nest reuse in forest raptors and their effects on reproductive output. *Journal of Zoology*, 292(1), 64-70. https://doi.org/10.1111/jzo.12085

Jiménez-Franco, M. V., Martinez, J. E., Calvo, J. F. (2014). Lifespan analyses of forest raptor nests: patterns of creation, persistence and reuse. PLoS One, 9(4), e93628. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0093628

Kicko, J. (2022). The second egg in the lesser spotted eagle (Clanga pomarina) clutch as a nesting insurance. *Raptor Journal*, 16, 39-42. DOI: 10.2478/srj-2022-0004

Kotkaklubi. (2023). Väike-konnakotkas. [veebileht]. https://www.kotkas.ee/liigid/vaike-konnakotkas (25.05.2025).

Kotkaklubi. (*n.d.*). Spotted Eagles. [web page]. https://www.kotkas.ee/species/spotted-eagles (25.05.2025).

Lopez-Lopez, P. (2022). Potential negative effects of the installation of video surveillance cameras in raptors' nests. *Scientific Reports*, 12. https://doi.org/10.1038/s41598-022-26153-7

Lõhmus, A., Väli, Ü. (2004). The effects of habitat quality and female size on the productivity of the lesser spotted eagle Aquila pomarina in the light of the alternative prey hypothesis. *Journal of Avian Biology*, 35(5). https://doi.org/10.1111/j.0908-8857.2004.03228.x

Newton, I. (1979). Population Ecology of raptors. London: T & AD Poyser Ltd. 325 p. https://books.google.ee/books?hl=en&lr=&id=J39XMu7ecjAC&oi=fnd&pg=PP1&ots=X0c5z2IXXY&sig=lPF7ZgGy6Osz3jLEULvo3jWH15s&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

O'Brien, T. G., Kinnaird, M. F. (2008). A picture is worth a thousand words: The application of camera trapping to the study of birds. *Bird Conservation International*, 18. DOI:10.1017/S0959270908000348

Ribic, C. A., Thompson, F. R., Pietz, P. J. (2012). Video Surveillance of Nesting Birds. University of California Press, Berkeley ja Los Angeles. 223 p. https://books.google.ee/books?hl=en&lr=&id=WtjbMHEK9zUC&oi=fnd&pg=PR1&ots=M5jpWb4y4U&sig=HSrQhqAag0E3NZ_36ZVv0d1YFBc&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Rosenfield, R. N., Grier, J. W., Fyfe, R. W. (2007). Reducing management and research disturbance. *Raptor research and management techniques*, 351-364. https://raptorresearchfoundation.org/wp-content/uploads/2023/02/Raptor_Research_all.pdf#page=351

Sonerud, G. A., Steen, R., Law, L. M., Raed, L. T. Skar, K., Selas, V., Slagsvoid, T. (2014). Evolution of parental roles in raptors: prey type determines role asymmetry in the Eurasian kestrel. *Animal behaviour,* 96(31-38). https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2014.07.011

Väli, Ü. (2003). The Lesser Spotted Eagle and its conservation in Estonia. https://www.researchgate.net/profile/Uelo-Vaeli/publication/238621719_The_Lesser_Spotted_Eagle_and_its_conservation_in_Estonia/links/548677950cf268d28f045080/The-Lesser-Spotted-Eagle-and-its-conservation-in-Estonia.pdf

Väli, U., Treinys, R., Lõhmus, A. (2004). Geographical variation in macrohabitat use and preferences of the Lesser Spotted Eagle Aquila pomarina. *IBIS*, 146(4). https://doi.org/10.1111/j.1474-919x.2004.00300.x

Väli, Ü., Tuvi, J., Sein, G. (2017). Agricultural land use shapes habitat selection, foraging and reproductive success of the Lesser Spotted Eagle Clanga pomarina. *Journal of Ornithology*, 158(3). DOI:10.1007/s10336-017-1443-x

Väli, Ü. (2018). Timing of breeding events of the Lesser Spotted Eagle Clanga pomarina as revealed by remote cameras and GPS-tracking. *Ardea*, 106 (1), 51−60. DOI: 10.5253/arde.v106i1.a1.

Wieringa, A., Klaassen, R. H. G., Schlaich, A. E., Koks, B. J. (2024). Increased Food Provisioning by Female Montagu's Harriers in Years with Food Shortage Weakens Sex-Specific Roles in Parental Care. *Ardea*, 107(2):149. DOI:10.5253/arde.v107i2.a5

Zarybnicka, M. & Vojar, J. (2013). Effect of male provisioning on the parental behavior of female Boreal Owls Aegolius funereus. *Zoological Studies*, 52(36). https://doi.org/10.1186/1810-522X-52-36

SUMMARY

The aim of this bachelor's thesis was to examine the temporal distribution of breeding activities between male and female Lesser Spotted Eagles (*Clanga pomarina*) and to assess the variability of these roles between different nest sites. Three hypotheses were formulated:

Hypothesis 1: The roles of males and females in nest building are equal, as both arrive at the nesting site at similar times, and nest construction is the primary activity for both partners during this period.
This hypothesis was confirmed. Over the course of the breeding season, the division of nest-building responsibilities was nearly equal, with the female contributing slightly more overall. However, the timing of contributions differed: prior to egg-laying, nest construction was mostly carried out by the male, whereas after egg-laying, the female took over this role. Data on nest-building behavior were obtained from only one nest site, which prevented comparative analysis between the two observed sites.

Hypothesis 2: As in most raptor species, egg incubation is primarily the responsibility of the female. However, due to low sexual dimorphism in this species, the male also participates in incubation.
This hypothesis was also confirmed. The female performed more than 90% of the incubation. Although the male incubated the eggs less frequently and for shorter durations, his involvement increased slightly during the second half of the incubation period. Differences between the two nest sites were observed: in Sojamaa, the frequency of male incubation decreased over time, while in Karijärve it increased.

Hypothesis 3: Similar to most raptors, the male does not directly care for the offspring; this role is fulfilled solely by the female.
This hypothesis was supported. After the chick hatched, the female remained at the nest most of the time, brooding and feeding the chick. The male visited the nest only to deliver prey and did not take part in feeding.

The study successfully determined the division of parental roles between male and female Lesser Spotted Eagles and how these roles evolved during the breeding season. It also identified behavioral differences between the two observed nest sites, Sojamaa and Karijärve.

Results showed that females were predominantly responsible for egg incubation and chick care, while males were mainly involved in hunting and food provisioning. Both sexes contributed to nest building, albeit at different stages. The main limitation of the study was the small sample size, which prevents broader generalizations. Future studies with larger sample sizes are needed to confirm these findings and to gain a more comprehensive understanding of intraspecific variability and population-level trends.

LISAD

Lisa 1. Näide rajakaamera pildist (Sojamaa pesa)

Mina, Maare Gloria Tšaškin,

sünniaeg 27.11.2001,

1. annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda koostatud lõputöö

Pesitsusaegsete soorollide jaotus väike-konnakotkastel,

mille juhendaja(d) on Freddy Rohtla,

salvestamiseks säilitamise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi EMU DSpace lisamiseks ja Creative Commonsi litsentsiga CC BY NC ND 4.0, mis lubab autorile viidates lõputööd reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, üldsusele kättesaadavaks tegemiseks kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni;

2. olen teadlik, et lihtlitsentsiga antavad õigused jäävad alles ka mulle;

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Lõputöö autor (allkirjastatud digitaalselt, kuupäev digitaalallkirjas)

Juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Luban lõputöö kaitsmisele.

Juhendaja(d) (allkirjastatud digitaalselt, kuupäev digitaalallkirjas)