



Kaldapääsukese (*Riparia riparia*) leviku, haudeseltsingute suuruse, pesarüüste ja elupaigakasutuse ülevaade 2017. aasta andmetel Eestis

Liis Keerberg^{1*}, Riho Marja^{1,2}

¹ Eesti Ornitoloogiaühing, Veski 4, 51005 Tartu

² 'Lendület' Landscape and Conservation Ecology, Institute of Ecology and Botany, Centre for Ecological Research, Alkotmány u. 2-4, 2163 Vácrátót, Ungari

Kokkuvõte

Käesoleva artikli aluseks on 2017. aastal kaldapääsukese (*Riparia riparia*) veebirakendusse sisestatud vaatlusandmed, mis on suures osas kogutud harrastusteaduslikus (*citizen science*) formaadis vabatahtlike linnuvaatlejate poolt. Nende andmete põhjal antakse ülevaade kaldapääsukese levikust, haudeseltsingute (kolooniate, edaspidi seltsingute) suurusest, pesarüütest, seltsingute jaotusest erinevates elupaikades ning hõivatud pesakoobaste osakaalust nendes. Kaldapääsukeste seltsingutes loendati valdavalt kuni 50 haudepaari, sellised väiksemad seltsingud moodustasid 25,1% analüüsi hõlmatud 2900 haudepaarist. Samas pesitses kahes suurimas seltsingus (450 ja 500 paari) 33,4% kõigist haudepaaridest. Ligikaudu 27%-l seltsingutest esines pesarüüset. 68%-l oli tegevusjälgede järgi pesade rüüstajaks ilmselt punarebane (*Vulpes vulpes*). Elupaikade lõikes (looduslik või inimtekkeline elupaik) pesarüüste erinevust ei tuvastatud. 76% seltsingute teadetest laekus inimtekkelistest elupaikadest (peamiselt liiva- ja kruusakarjäärid) ja 24% looduslikest elupaikadest. Inimtekkelistes elupaikades võidi seltsinguid avastada rohkem nende lihtsama leitavuse ja ligipääsetavuse tõttu. Kuna kaldapääsuke eelistab parasiitide vältimiseks kasutada pesitsemiseks 1–2 aasta tagant uuenevaid pesitsusnõlvu ning neid tekib kaevandamistegevuse käigus märksa sagedamini ja suuremal pindalal kui looduslikes elupaikades, pole välistatud, et vaatluste suhe peegeldabki olukorda Eesti populatsioonis. Tulemused näitavad lisaks, et inimtekkelistes elupaikades on kaldapääsukeste asustustihedus kõrgem kui looduslikes elupaikades. Eeltoodut arvestades on inimtekkelistel elupaikadel Eesti kaldapääsukese populatsiooni elujõulisuse seisukohalt oluline roll ning need mõjutavad ilmselt positiivselt ka liigi koguarvukust Eestis.

* E-post: liis.keerberg@eoy.ee

Sissejuhatus

Kaldapääsuke on värvuliste seltsi kuuluv pääsulane, kes pesitseb haudeseltsingutena peamiselt jõgede kaldajärsakutes, liivakivipaljandites, karjäärade nõlvades või puistangutes. Liigi arvukus Eestis on viimastel kümnenditel märkimisväärselt langenud. Ajavahemikul 1971–1997 hinnati meil pesitsevate kaldapääsukeste arvukust 20 000–50 000 paarile (Leibak & Lilleleht 1993; Lõhmus *et al.* 1998). 2013–2017 perioodi hinnangu kohaselt oli pesitsevaid paare Eestis 6000–9000 (Elts *et al.* 2019). Kaldapääsuke kuulub looduskaitsealuse alusel Eestis III kaitsekategooriasse ehk liikide hulka, kelle arvukust ohustab elupaikade hävimine või rikkumine ja kelle arvukus on vähenenud sedavõrd, et ohutegurite toime jätkumisel võib ta sattuda ohustatud liikide hulka.

Eestis on varasemalt uuritud või kirjeldatud näiteks kaldapääsuke fenoloogiat (Sits 1936; Rootsmäe & Lilleleht 1998a; Rootsmäe & Lilleleht 1998b), pesitsusökooloogiat ja käitumist (Sits 1936; Randla 1960; Rootsmäe & Veromann 1974; Veromann 1978), levikut (Renno 1993; Aua 2018) ning kogutud infot ööbimiskogumite kohta (Kose 1990). Samuti on hinnatud nn tiku-meetodil (urusuudmesse paigutatava umbes 4 cm pikkuse rohukõrre jupi abil, mille pessa liikuv või sellest lahkuv lind ümber ajab) asustatud pesade arvu seltsingutes (Elts & Aua 1998) ja kirjeldatud huvitavamaid tähelepanekuid kaldapääsukeste seltsingutes (Ots 1992).

Käesolev kokkuvõte tugineb 2017. aastal kaldapääsuke veebirakendusse

aadressil www.eoy.ee/riparia (Eesti Ornitoloogiaühing 2017) sisestatud vaatlustele. Kogutud andmete põhjal antakse ülevaade kaldapääsuke levikust, seltsingute suurusest, pesarüütest, seltsingute jaotusest erinevates elupaikades ning hõivatud pesakoobaste osakaalust nendes.

Metoodika

Vaatlusandmed

2017. aasta 20. maist kuni 5. oktoobrini sisestati kaldapääsuke veebirakendusse (Eesti Ornitoloogiaühing 2017) andmeid 93 kindla pesitsusega seltsingu kohta, mis hõlmasid perioodi 18.05–16.08.2017. Suures osas on andmed kogutud avatud veebirakenduse kaudu, mis ei eeldanud vaatljatelt eraldi kasutajaks registreerimist ja nii said vaatlusi sisestada kõik soovijad. Kaldapääsuke seltsingute kohta edastas andmeid 57 inimest, kelle nimed on ära märgitud tänuavaldustes. Lisaks koguti andmeid ka rahvusvahelise linnukaitseorganisatsiooni BirdLife International, kaevanduskontserni Heidelberg Cement ja AS-i Kunda Nordic Tsement koostöös rahastatud projekti „*Sand martin conservation in Estonian quarries*“ raames 2017. aastal läbi viidud välitöödel.

Vaatlajatel paluti hinnata nii seltsingus nähtud lindude arvu, pesakoobaste koguarvu kui ka asustatud pesakoobaste arvu. Viimaseid on seltsingutes harilikult alati vähem kui pesakoopaid, sest isane kaldapääsuke võib kaevata korraga mitut urgut, aga pesa rajatakse neist emase valikul vaid ühte (Dornberger

1983). Veelgi enam, kui liik kasutab sama nõlva mitmel järjestikusel aastal, leidub selles suure tõenäosusega ka vanu, varasemalt juba asustatud pesakoopaid, mida parasiitide vältimiseks enam ei tarvitata (Garrison 1999). Seega ei ole pesitsevate paaride arv üldjuhul võrdne pesakoobaste arvuga, mistõttu palutigi vaatlejatel edastada andmed nii pesakoobaste hinnangulise koguarvu kui ka asustatud pesakoobaste arvu kohta.

Veebirakenduse kaudu küsiti vaatlejalt ka infot pesarüüste (lahtikaevatud pesakoopad) kohta seltsingutes. Valikvastuste järgi märgiti üles elupaik (nt turbakarjäär, järveäärne liivakivipaljand). Sobiva vastusevariandi puudumisel said vaatlejad elupaika kirjeldada ise. Kaldapääsukeste pesitsusandmestik sisestati Tartu Ülikooli PlutoF andmebaasi (PlutoF 2018), edastati kandmiseks keskkonnaregistrisse ning seda kasutati Euroopa haudelinnustiku levikuatlase (European Breeding Bird Atlas 2020) koostamisel.

Uuritavad tunnused ja nende analüüs

Kaldapääsukese seltsingutes on keskmiseks asustatud pesakoobaste osakaaluks hinnatud enamasti 50–70% (Svensson 1986; Elts & Aua 1998; Szép, Szabó & Vallner 2003; Wright *et al.* 2011). Käesoleva loenduse raames laekunud vaatlustest olid eelpool viidatud keskmise asustatuse hinnanguga seltsinguid 59,1% (keskmine asustustihedus nendes 59,8%; standardhälve (SD) 26,8), eeldatava asustatuse alahinnanguga seltsinguid aga 40,9% (keskmine asustatus oli nendes seltsingutes 20,4% pesakoobastest, SD = 11,7). Hinnangu kvalifitseerimisel

alahinnanguks käsitleti iga juhtumit eraldi ning arvestati lisaks keskmisest oluliselt madalamale asustatuse protsendile ka muid erinevaid tegureid nagu loendaja varasem kogemus, loendus-situatsioon (nt jõel liikumine), seltsingu juures viibimise aeg, elupaik, pesitsuse faas, hinnangut toetav või täpsustav informatsioon seltsingu kohta mõnes andmebaasis või teistelt loendajatelt ning vajadusel küsiti lisainformatsiooni vaatlejalt. Vältimaks tulemuste kallutatust, kaasati seltsingute suuruse, haudepaaride jaotuse ning hõivatud pesakoobaste arvu võrdlevasse analüüsi vaid keskmise asustatusega seltsingud (sh liivakivipaljandite andmed, kus ilmselt elupaigas toimunud muutustest tingituna on tavapärane madalam asustustihedus; Heneberg 2007), kokku 55 seltsingu andmed. Seltsingute jaotusel looduslikes ja inimtekkelistes elupaikades ning pesarüüste kirjeldamisel kaasati 93 seltsingu andmed, sest nende tunnuste analüüsi puhul ei ole seltsingu täpse asustustiheduse protsent tulemuste tõlgendamisel määrav.

Seltsingute suurus

Seltsingute suuruse kirjeldamisel tuginetakse 55 seltsingu andmetele, kus asustustiheduse hinnang arvati artikli autorite poolt hõivatud pesakoobaste osakaalu alusel ning elupaigatüüpi arvestades usaldusväärseks. Seltsingud jaotati asustatud pesakoobaste arvu järgi vastavalt Szép (1991) jaotusele järgmistesse suurusklassidesse: i) 1–50, ii) 51–100, iii) 101–150, iv) 151–200, v) 201–300, vi) 301–500, vii) 501–1000 ja viiii) >1000 pesakoobast.

Haudepaaride jaotus

Haudepaaride jaotuse esitamisel seltsingute suuruste kaupa (55 seltsingu andmed) kasutati kirjeldavat meetodit, kus arvutati protsentuaalselt pesitsevate paaride hulk vastavas seltsingute suurusklassis.

Pesarüüste

Pesarüüste kirjeldamise puhul (93 seltsingu andmed) piirduti kirjeldava analüüsiga. Pesarüüste võimalikku erinevust inimtekkeliste ja looduslike elupaikade vahel võrreldi Fisheri täpse testiga.

Seltsingute jaotus looduslikes ja inimtekkelistes elupaikades

Kirjeldamiseks seltsingute jaotust arvu- liselt inimtekkelistes ja looduslikes elupaikades, kasutati kõigi 93 seltsingu andmeid, sest sellel juhul pole pesakoobaste asustustiheduse täpne hinnang oluline (vaatluskoht oli kas asustatud või mitte). Inimtekkeliste elupaikadena määratleti karjäärid (liiva- ja kruusa-, paekivi-, turba- ning põlevkivikarjäärid), liiva- või mullakuhjad, kaldakindlustused ja tehisveekogu kallas. Looduslike elupaikadena määratleti liivakivipaljandid, jõe ja oja kaldajärsakud, pankrannik ja rannikujärsak. Sarnast jaotust kasutati ka seltsingute detailsemal jaotusel elupaikade kaupa.

Hõivatud pesakoobaste arv kõikidest pesakoobastest

Hõivatud pesakoobaste arvu (55 seltsingu andmed) inimtekkeliste ja looduslike

elupaikade vahel analüüsiti statistika- programmiga R 4.0.1 (R Development Core Team 2020). Analüüsis kasutati üldistatud lineaarset segamudelit (pakett: 'nlme'; Pinheiro *et al.* 2017). Uuritav tunnus oli seltsingus hõivatud pesakoobaste arv kõikidest pesakoobastest. Seletav tunnus oli elupaik (inimtekkeline või looduslik). Mudeli juhusliku tunnuseks käsitleti seltsingu enda identifikaatorit.

Tulemused ja arutelu

Kaldapääsukese levik Eestis 2017. aastal

2017. aasta loendus näitas, et kaldapääsuke on levinud üle Eesti (joonis 1), kuid rohkem seltsinguid vaadeldi Lõuna-Eestis, kus lisaks arvukatele liiva- ja kruusakarjääridele on liigil ka looduslikke elupaiku liivakivipaljandites.

Väljaspool Lõuna-Eesti maakondi (Põlvamaa, Tartumaa, Valgamaa, Võrumaa) laekus vaatlusi looduslikest elupaikadest Pärnumaalt (Tori põrgu), Harjumaalt ja Ida-Virumaalt (pankrannik). Teistes maakondades vaadeldi kaldapääsukese seltsinguid vaid inimtekkelistes elupaikades.

Seltsingute suurus

Kaldapääsukeste seltsingutest ($n = 55$) registreeriti 41 seltsingut (74,5% kõigist seltsingutest) suurusklassis 1–50 haudepaari; 7 seltsingut (12,7%) suurusklassis 51–100 paari; 4 seltsingut (7,3%) suurusklassis 101–150 paari; 1 seltsing (1,8% suurusklassis 151–200 paari ning 2 seltsingut (3,6% kõigist seltsingutest) suurusklassis 301–500 paari. Üle 500

paariga seltsingute kohta vaatlusi ei laekunud (joonis 2).

Keskmiselt pesitses seltsingutes 52,7 haudepaari ($n=55$). Jättes kaks suurimat seltsingut erandina välja, oli seltsingute keskmiseks suuruseks 36,4 haudepaari ($n=53$), mis on liigi puhul tavapärase. Võrdlusena on Suurbritannias leitud keskmise seltsingu suurusena 37,6 paari ($n=57$), Belgias 31 paari, Lääne-Saksamaal 25 paari ($n=10$) ja Rootsis 46 paari ($n=136$) (Cramp 1988). Soomes on hinnatud seltsingute keskmiseks suuruseks 56 paari (Väisänen *et al.* 1998) ning Läti andmete kohaselt 50,7 paari ($n=119$) (Dabasdati 2017).

Kaks suurimat seltsingut, hinnanguliselt vastavalt 500 ja 470 haudepaari, registreeriti Viljandimaal Tääksi lähedal Murru liivakarjääris ja Võrumaal Tabina

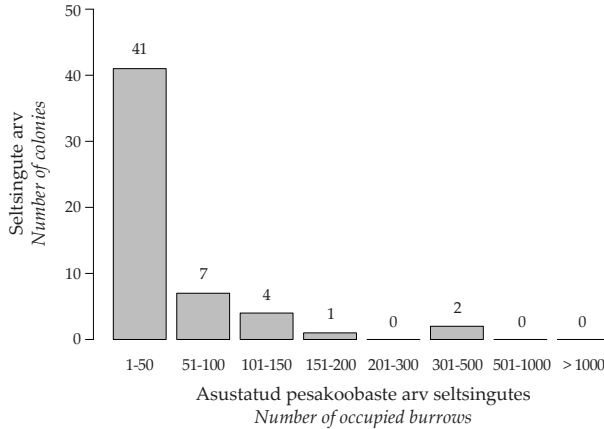
liivakarjääris. Kaldapääsukese pikaajalise loodusliku elupaigana tuntud Kallaste liivakivipaljandis loendati kokku 112 asustatud pesakoobast, mis on ligikaudu 18 korda vähem kui aastal 2002 läbi viidud tähtsate linnualade inventuuril, mil Kallaste seltsingu suuruseks hinnati 2000 haudepaari (Kuus & Kalamees 2003).

Senised uurimistulemused viitavad, et populatsiooni iga-aastase dünaamika ja stabiilsuse seisukohalt on olulised nii väikesed ja ajutisemad kui ka suured paiksemad seltsingud. Erineva suurusega seltsingute esindatus populatsioonis peegeldab ilmselt liigi paindlikkust muutlike olude suhtes (Garcia 2009). Mõnede autorite hinnangul võib seltsingu suuruse eelistus olla pärilik ehk linnud otsivad pesitsuseks sarnase pesitsejate arvuga seltsinguid, milles nad ise on koorunud (Brown & Brown 2000).



Joonis 1. Kaldapääsukese haudeseltsingute geograafiline levik Eestis 2017. aastal.

Figure 1. Geographical distribution of sand martin breeding colonies in Estonia 2017.



Joonis 2. Kaldapääsukese seltsingute jaotus suurusklassidesse vastavalt Szep (1991) jaotusele (n = 55).

Figure 2. Size class distribution of the sand martin breeding colonies based on Szep (1991) (n = 55).

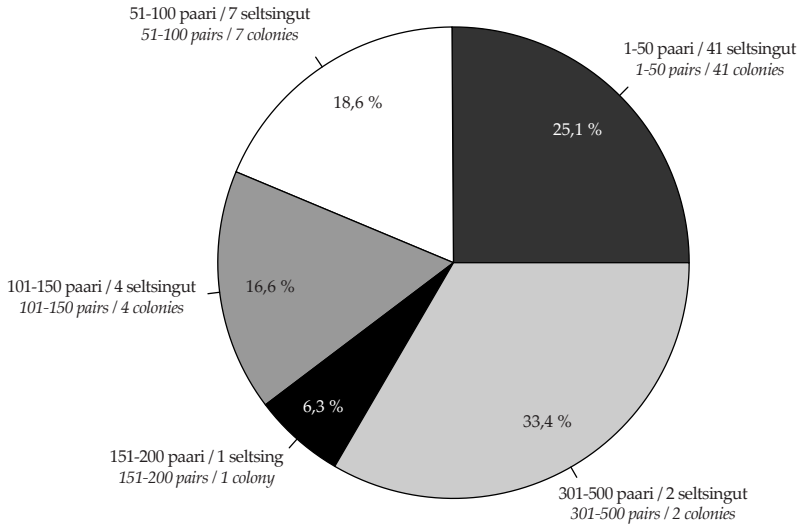
Käesoleva töö raames kogutud andmestik näitab, et Eestis on ülekaalus väikesed 1–50 haudepaariga seltsingud. Neis pesitses ligikaudu veerand kõigist haudepaaridest. Samas oli vaid kahte suuremasse, karjäärirdes asunud seltsingusse koondunud kolmandik kõigist loendatud haudepaaridest (n=2900) (joonis 3).

Sarnastele tulemustele on jõutud ka Ungaris, kus Tisza jõe kaldas (580 km, kokku 2100 pesitsevat paari) pesitses 64% kõigist paaridest üle 300-paaristes seltsingutes (Szép 1991), mis võib viidata suuremates seltsingutes pesitsemise eelistele. Eelisteks võivad olla näiteks isendite vaheline info jagamine soodsate toitumiskohtade kohta või kiskjate edukam tõrjumine (Ward & Zahavi 1973; Hoogland & Sherman 1976). Kirjandusest leiab andmeid, et suuremates seltsingutes on lindude pesitus edukam ja headel aastatel kasvab kogu populatsiooni

arvukus just tänu suurtele seltsingutele (Freer 1977). Teisalt on suurte seltsingute hävimisel selgelt negatiivne mõju kogu populatsioonile (Garcia 2009). 2017. aastal registreeritud seitsmest suurimast seltsingust Eestis paiknesid viis karjäärirdes, kus lindude pesitsusedukus on lisaks muudele looduslikele tingimustele nagu toitumisalad või röövlus, otseses sõltuvuses inimtegevusest.

Pesarüüste

Pesarüüset esines 26,8%-l kindla pesitusega kolooniatest (n=93). Valdavalt (17-l juhul 25-st) oli rüüstajaks punarebane (*Vulpes vulpes*), keda küll ühelgi juhul vaatlejate poolt ei kohatud, kuid identifitseeriti pesitsuspaigas tegevus- ja jala jälgede järgi. Ülejäänud rüüstete puhul röövloomaa liiki ei täpsustatud, kuid on teada, et pesakoopad olid lahti kaevatud. 2017.a. Eestis läbiviidud kaldapääsukese



Joonis 3. Haudepaaride jaotus keskmise asustatusega (asustatud 50–70% pesakoobastest) seltsingute vahel ($n = 55$).

Figure 3. Distribution of the breeding pairs between the colonies with average occupation rate of 50–70% of burrows ($n = 55$).

pesitsusedukuse uuringud (Keerberg & Marja 2018) näitavad, et kui lihtsasti ligipääsetav koloonia on rebase poolt juba leitud, siis käib isend seal üldjuhul seni, kuni toitu jätkub. Kaevamisega kaasnevates varingutes hävinevad sageli ka teised pesad, millele rüüste polnud otseselt suunatud. Kokkuvõtvalt on rüüste all kannatavates kolooniates edukaks pesituseks üsna väike tõenäosus. Punarebaste toitumisest kaldapääsukese seltsingutes on andmeid Ungarist (Szép, Für & Molnár 2016), kus ühe pesitsushooaja vältel rüüstasid rebase 39% pesakoobastest üle 1500 haudepaariga seltsingus. Kuigi asjaolusid, mis kaldapääsukese arvukust Eestis mõjutavad, on ilmselt mitmeid, on rebase rüüste üks mõjutegur, mille ulatuse kohta varasem teave puudus.

Uuringus kogutud andmete alusel oli pesarüüste sarnasel tasemel mõlemas elupaigatüübis (*odd ratio* 0,75; $p = 0,78$). Inimtekkelistes elupaikades esines pesarüüset 20 seltsingus 71-st (28,2 %) ning looduslikes elupaikades kannatas rüüste all 5 seltsingut 22-st (22,7 %). Seega pole alust arvata, et kiskjad eelistaksid ühte elupaigatüüpi teisele.

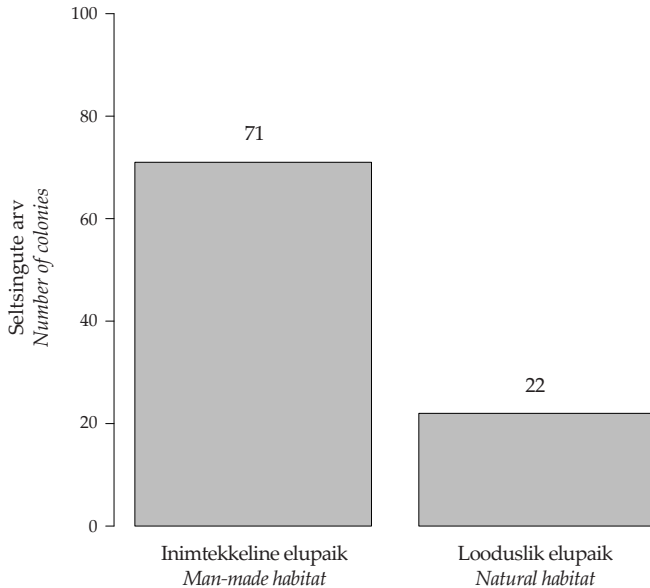
Teised liigid, kes ka varasemate vaatluste põhjal (Mead & Pepler 1975; Hjertaas 1984; Szép, Für & Molnár 2016) potentsiaalselt võivad kaldapääsukesele ohtu kujutada ning keda kolooniate läheduses kohati (rüüstellt siiski tabamata), olid roomajatest nastik (*Natrix natrix*), lindudest raudkull (*Accipiter nisus*), tuuletallaja (*Falco tinnunculus*) ja ronk (*Corvus corax*) ning imetajatest kodukass (*Felis catus*).

Seltsingute jaotus looduslike ja inimtekkeliste elupaikade vahel

76,3% teadetest pesitsevate kaldapääsukeste kohta tuli inimtekkelistest elupaikadest ja 23,7% looduslikest elupaikadest (joonis 4). Seega näitavad 2017. aastal veebirakenduse abil kogutud andmed, et inimtekkelised elupaigad on kaldapääsukese poolt väga aktiivses kasutuses. Inimtekkeliste elupaikade ülekaal andmestikus võib ühelt poolt tuleneda sellest, et inimtekkeliste elupaikadele pääsesid vaatlejad hõlpsamini ligi ja külastasid neid seetõttu rohkem. Arvestades aga asjaolu, et kaldapääsuke eelistab parasiitide vältimiseks vähemalt 1–2 aasta tagant uuenevaid pesitsusnõlvu,

mida tekib kaevandamistegevuse käigus märksa sagedamini ja suuremal pindalal kui looduslike protsesside käigus jõekäärudes või paljanditel, võib vaatluste suhe peegeldadagi olukorda kogu populatsioonis.

Sarnast jaotust elupaikade vahel on täheldatud mitmetes Euroopa riikides. Nii domineerivad karjäärid liigi elupaigana Rootsis (Lind, Stigh & Larsson 2002), aga ka Soomes, erandiks vaid Põhja-Soome, kus liik on enamasti looduslikes elupaikades (Valkama, Vepsäläinen & Lehikoinen 2011). Tšehhis registreeriti vaid 3% kaldapääsukestest pesitsemas looduslikes elupaikades (üldvalim $n = 498$) (Heneberg 2007) ning Saksamaal,



Joonis 4. Vaadeldud haudeseltsingute jagunemine elupaikade lõikes. Tulpade kohal olevad arvud näitavad kolooniate arvu.

Figure 4. Distribution of observed colonies in different habitat types. The numbers above the bars denote the number of colonies.

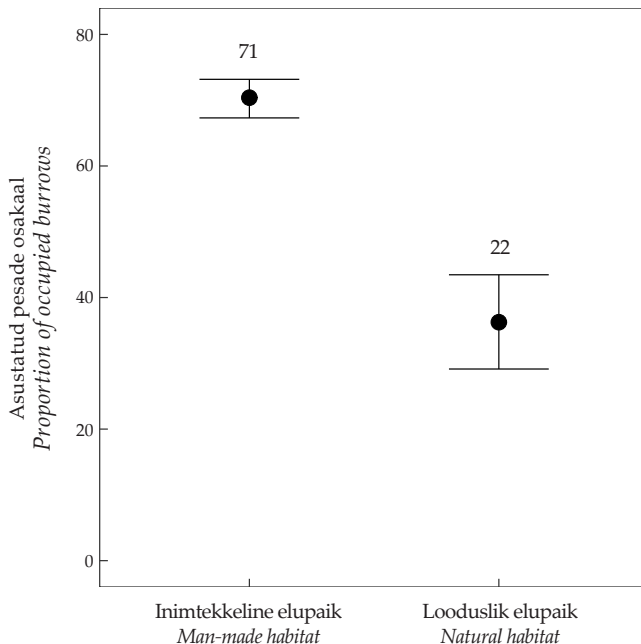
Šveitsis ja Inglismaal pesitseb liik peaaegu eranditult inimtekkelistes elupaikades (Pannah 2006; Spaar *et al.* 2012; Norman & Peach 2013).

Seltsingute detailsem jaotus elupaikade kaupa

22-st looduslikus elupaigas vaadeldud seltsingust paiknes 45,5% liivakivipaljandites ($n = 10$); nendest omakorda valdav enamik jõe- või ojaäärses liivakivipaljandis ($n = 8$), üksikud ka järveäärses paljandis ($n = 1$) või paljandis, mis ei külgnenud veekoguga ($n = 1$). 22,7%

seltsingutest pesitses jõe või oja kaldajärsakus ($n = 5$), samaväärselt ka pankrannikul ($n = 5$). Harvem registreeritud elupaigaks oli veel liivane rannikujärsak ($n = 2$; 9,1%).

71-st inimtekkelises elupaigas asuvast seltsingust asusid 84,5% karjäärises ($n = 60$), valdav enamik neist ($n = 55$) liiva- ja kruusakarjäärises. Üksikud seltsingud asusid ka paekivi- ($n = 3$), turba- ($n = 1$) ja põlevkivikarjäärises ($n = 1$). Muud inimtekkelised elupaigad, mida kaldapääsukesed asustasid, olid peamiselt liiva- või mullakuhjad ($n = 7$), vähesed kolooniad



Joonis 5. Hõivatud pesade osakaal erinevates elupaikades asuvates seltsingutes. Must punkt tähistab grupi keskmist ja vurrud standardviga. Vurrude kohal olevad arvud näitavad kolooniate arvu.

Figure 5. Proportion of occupied burrows in a colony in different habitats. Black circle represents group mean and whiskers denote standard error of mean. The numbers above the whiskers denote the number of colonies.

paiknesid ka kaldakindlustustes ($n = 3$) või tehisveekogu kaldas ($n = 1$). Need elupaigad moodustasid 15,5% inimtekkelistest elupaikadest.

Kui põlevkivi- ja paekarjäärde arv elupaikadena on ootuspäraselt väike, siis turbakarjäärdes, kus kaldapääsuke pesitseb üsna sageli, teostati vaatlusi üllatavalt vähe. See võib olla tingitud nii keerukamast ligipääsust neile aladele kui ka turbaväljade suurest pindalast, kus lindude leidmiseks võib vaja minna vaatlustoru.

Hõivatud pesakoobaste osakaal erinevates elupaikades

Hõivatud pesade osakaal oli inimtekkelistes elupaikades kõrgem kui looduslikes elupaikades ja see erinevus oli statistiliselt usaldusväärne ($t = 5,3; n = 55; p < 0,001$; joonis 5).

Looduslikes elupaikades asuvate kolooniate hõredamat asustatust täheldati mitmete liivakivipaljandite puhul nagu Ahja, Vöhandu või Pärnu jõe paljandid, samuti Peipsi ääres paiknev Kallaste ja Helme lähistel asuv Arstle paljand. Pesakoopaid oli liivakivipaljandites küll rohkelt – Ahja jõel Onemäe pael 180 (hõivatud 3), Pärnu jõel Tori põrgus 150 (hõivatud 15), Vöhandu jõel Türgü oru paljandis 192 (hõivatud 50) – kuid lähemal vaatlusel võis paljudes urusuudmetes märgata ämblikuvõrke. Näiliselt pesitsuseks sobilikku paljandit eelmainitud kohtades küll leidub, aga tõenäoliselt on liivakivi ilmastiku mõjul sedavõrd tihenened, et kaldapääsukesed ei suuda selsse enam uusi pesakoopaid

kaevata. Täpsemate põhjuste väljaselgitamine eeldab pinnase tiheduse mõõtmist penetromeetriga ehk seadmega, mis võimaldab pinnase tihedust kontrollida vastupanujõu määramisel koonilise otsiku süvistamisel pinnasesse. Tõehhis läbiviidud vastava uuringu kohaselt on liivakihtide tihenemine põhjuseks, miks linnud muidu näiliselt sobilikesse nõlvadesse pesitsema ei asu või pärast mõneaastast kasutamist pesitsuspaiga hülgevad (Heneberg 2009).

Kaldapääsukeste pesakoobastes on parasiitide eluks ja paljunemiseks soodsad tingimused. Liigil esineb kirkude, puukide, kärblaste ja lestade kõrval imi-, pael- ja niituse ning ka suleväive (Veroman 1978). Mitmed varasemad tööd on näidanud, et kui nõlvad kahe-kolme aasta tagant erosiooni toimel ei uuene, suureneb pesakoobaste taaskasutamisel linde ohustvate parasiitide hulk. Lisaks võib nõlvadele tekkida röövloomad ligipääsu hõlbustav rusukalle. Nii parasiitidel kui pesarüüstel on kaldapääsukese pesitsusedukusele negatiivne mõju (Freer 1977; Szép & Møller 1999).

Et seltsing saaks pesitsusnõlva pikaajaliselt kasutada ning laieneda, on vajalik nõlva pidev uuenedmine erosiooni (Garcia 2009) või inimtegevuse toimel (näiteks kaevandamisel). Kuidas toimivad erosiooniprotsessid kaldapääsukese looduslikes elupaikades Eestis, vajab põhjalikumat uurimist. Käesoleva töö raames tehtud tähelepanekute kohaselt on osade jõgede (näiteks Emajõgi, Mustjõgi Võrumaal) kaldaerosioon pidev ja üsna aktiivne ning väiksemaid pesitsemiseks sobilikke elupaigalaid seetõttu ka tekib.

Samas ei toimi erosiooniprotsessid aastati sarnaselt ja igal aastal ei pruugi pesapaigana kasutusel olnud kaldajär-sakul pesitsemiseks sobivat kaldenurka kujuneda. Kõrgemate liivakivipaljandite puhul toimuvad kaldapääsukestele uusi elupaiku loovad erosiooniprotsessid ilmselt aeglasemalt kui aktiivse vee-erosiooniga jõgede kaldajärsakutes ja ka üsna piiratud alal, näiteks mõne puu või koopa varisemisel. Kui paljandi alla tekib rusukalle, mida vesi ära ei uhu, loob see võimalused taimestiku tekkeks ja hõlpsamaks ligipääsuks kiskjatele. Selliste looduslike protsesside tõttu jääb kaldapääsukele liivakivipaljandites pesitsusvõimalusi järjest vähemaks ning neis kohtab pigem väiksemad ja hajusalt paiknevaid kui suuri laienemise-potentsiaaliga seltsinguid. Nii võib Eesti kaldapääsukese populatsiooni käekäik sõltuda suurel määral just aktiivsetes karjäärides asuvatest elupaikadest, kus nõlvade uuenemine toimub kaevandamise käigus. Turvaliste pesitsusvõimaluste tagamise eelduseks nendel aktiivse majandustegevusega aladel on tõhus koostöö kaevandusettevõtetega.

Tänuavaldused

Suur tänu kaldapääsukeste vaatlejatele: Aarne Tuule, Aavo Kannike, Agu Leivits, Andro Truuverk, Annika Randma, Anu Vainu, Elle-Mari Talivee, Hannes Vaher, Heini Viilup, Indar Zeinet, Indrek Hoop, Indrek Tammekänd, Ingrid Aus, Jaak Tammekänd, Jaanus Aua, Jaanus Elts, Johan Boeijkens, Joosep Ailiste, Juka Käärmann, Jüri Kõiv, Kadri Kuusksalu, Kadri Reimann, Kaia Kukk, Kaspar Kolk, Kersti Lindström, Leho Aaslaid, Maie

Vikerpuur, Maiki Must, Marek Lohi, Marika Liivamäe, Mati Salumäe, Meelis Leivits, Meelis Luts, Meelis Sepp, Meelis Uustal, Mikk Jõgisoo, Monika Laurits-Arro, Olav Renno, Olavi Vainu, Ott Maaten, Priit Noogen, Raivo Endrekson, Ranno Puumets, Rees-Roonius Juurmaa, Renno Nellis, Sigrid Paavle, Siim Vaar, Siiri Mägi, Sven Aun, Thea Perm koos Tallinna Loomaaiia linnuringi õpilastega, Tiiu Tali, Triin Kaasiku, Triin Leetmaa, Uno Luja, Urmas Talivee, Vilja Padonik ja Viktoria Burtin. Täname ühtlasi kaevandusettevõtjaid ja maaomanikke, kes lubasid oma valdustes kaldapääsukeste seltsinguid vaadelda.

Palju tänu abi eest ka Boris Barov' ile, Tibor Szep' ile ning Mihkel Oviirile, Andris Klepers' ile ja Margus Ellermaale.

Suur tänu ka uuringute rahastajatele: AS Kunda Nordic Tsement, BirdLife International ja Heidelberg Cement Group.

Kasutatud kirjandus

- Aua, J. (2018) Kaldapääsuke. Rmt: Linnuatlas. Eesti haudelindude levik ja arvukus. Eesti Ornitoloogiaühing, Tartu. . *Eesti haudelindude levik ja arvukus* (eds J. Elts, A. Kuus & E. Leibak). Eesti Ornitoloogiaühing, Tartu, Estonia.
- Brown, C.R. & Brown, M.B. (2000) Heritable basis for choice of group size in a colonial bird. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **97**, 14825-14830.
- Cramp, S. (1988) *The Birds of the Western Palaearctic. Birds of Europe, the Middle East and North Africa, Volume 5. Tyrant Flycatchers to Thrushes*. Oxford University Press, Oxford, UK.

- Dabasdati (2017) Läti loodusvaatluste andmebaas. <https://dabasdati.lv/en> (külastatud 09.02.2018).
- Dornberger, W. (1983) Die Uferschwalbe–Vogel des Jahres 1983. *Die Voliere*, **6**, 70–71.
- Eesti Ornitoloogiaühing (2017) Kaldapääsukese veebirakendus. <https://www.eoy.ee/riparia> (külastatud 29.10.2018).
- Eelts, J. & Aua, J. (1998) Kuidas hinnata asustatud pesakoobaste hulka kaldapääsukeste koloonias? *Hirundo*, **11**, 52–53.
- Eelts, J., Leito, A., Leivits, M., Luigujõe, L., Nellis, R., Ots, M., Tammekänd, I. & Väli, Ü. (2019) Eesti lindude staatus, pesitsusaegne ja talvine arvukus 2013–2017.a. *Hirundo* **32**, 1–39
- European Breeding Bird Atlas (2020): <https://www.ebba2.info/>
- Freer, V.M. (1977) *Colony structure and function in the Bank Swallow, Riparia riparia*, L. PhD Thesis, State University of New York, Binghamton, USA.
- Garcia, D. (2009) *Spatial and temporal patterns of the Bank Swallow on the Sacramento River*. MSc Thesis, California State University, USA.
- Garrison, B. (1999) Bank Swallow (*Riparia riparia*). Version 2.0. *The birds of North America* (ed. P. G. Rodewald). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York, USA.
- Heneberg, P. (2007) Sand martin (*Riparia riparia*) in the Czech Republic at the turn of the millenium. *Linzer biologische Beiträge*, **39**, 293–312.
- Heneberg, P. (2009) Soil penetrability as a key factor affecting the nesting of burrowing birds. *Ecological Research*, **24**, 453–459.
- Hjertaas, D.G. (1984) *Colony site selection in Bank Swallows*. MSc Thesis, University of Saskatchewan Saskatoon, Canada.
- Hoogland, J.L. & Sherman, P.W. (1976) Advantages and disadvantages of bank swallow (*Riparia riparia*) coloniality. *Ecological Monographs*, **46**, 33–58.
- Keerberg, L. & Marja, R. (2018) *Kaldapääsukese (Riparia riparia) pesitsusedukuse uuringu tulemused*. Projekti „Kaldapääsukese rakendusuuring (II etapp)“ aruanne, Käsikiri, Eesti Ornitoloogiaühing, Tartu, Estonia.
- Kose, M. (1990) Pääsukeste pesitsusjärgsetest ööbimiskogumitest roostikus. *Hirundo*, **4/5**, 13–15.
- Kuus, A. & Kalamees, A. (2003) *Euroopa Liidu tähtsusega linnualad Eestis*. Käsikiri, Eesti Ornitoloogiaühing, Tartu, Estonia.
- Leibak, E. & Lilleleht, V. (1993) Eesti lindude süstemaatiline nimestik, staatus ja arvukus. *Hirundo*, **2**, 3–50.
- Lind, B., Stigh, J. & Larsson, L. (2002) Sediment type and breeding strategy of the bank swallow *Riparia riparia* in western Sweden. *Ornis Svecica*, **12**, 157–163.
- Lõhmus, A., Kuresoo, A., Leibak, E., Leito, A., Lilleleht, V., Kose, M., Leivits, A., Luigujõe, L. & Sellis, U. (1998) Eesti lindude staatus, pesitsusaegne ja talvine arvukus. *Hirundo*, **11**, 63–83.
- Mead, C. & Pepler, G. (1975) Birds and other animals at Sand Martin colonies. *Brit. Birds*, **68**, 89–99.
- Norman, D. & Peach, W.J. (2013) Density-dependent survival and recruitment in a long-distance Palaearctic migrant, the Sand Martin *Riparia riparia*. *Ibis*, **155**, 284–296.
- Ots, M. (1992) Mõningaid tähelepanekuid kaldapääsukeste kolooniate juures. *Hirundo*, **11**, 16–18.
- Pannach, G. (2006) *Die Uferschwalbe: Riparia riparia (Die Neue Brehm-Bücherei/Zoologische, botanische und paläontologische Monografien)* VerlagsKG Wolf, Westarp-Wissenschaften, Hohenwarsleben, Germany.

- Pinheiro, J., Bates, D., DebRoy, S., Sarkar, D. & Team, R.C. (2017) nlme: Linear and Nonlinear Mixed Effects Models. R package v3.1-128. <http://CRAN.R-project.org/package=nlme>.
- PlutoF (2018) PlutoF—a Web Based Workbench for Ecological and Taxonomic Research (<https://plutof.ut.ee>).
- R Development Core Team (2020) *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Randla, T. (1960) *Pääsküla ümbruse linnustikust. Loodusuurijate Seltsi aastaraamat 1960 (53. osa)*, Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn, Estonia.
- Renno, O. (1993) *Eesti linnuatlas*. Valgus, Tallinn, Estonia.
- Rootsmäe, L. & Lilleleht, V. (1998a) *Rändlindude saabumine Eestisse 1987-1996 I. Teaduste Akadeemia Kirjastus, Tartu, Estonia*.
- Rootsmäe, L. & Lilleleht, V. (1998b) *Rändlindude saabumine Eestisse 1987-1996 II. Teaduste Akadeemia Kirjastus, Tartu, Estonia*.
- Rootsmäe, L. & Veromann, H. (1974) *Eesti laululinnud*. Valgus, Tallinn, Estonia.
- Sits, S. (1936) Laululindude pesad. *Loodusvaatleja*, **3**, 66-69.
- Spaar, R., Ayé, R., Zbinden, N. & Rehsteiner, U. (2012) Elemente für Arten-förderungsprogramme Vögel Schweiz—Update 2011. *Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz und Schweizerische Vogelwarte, Zürich und Sempach, Switzerland*.
- Szép, T. (1991) Number and distribution of the Hungarian Sand Martin (*Riparia riparia* L., 1758) population breeding along the Hungarian reaches of the River Tisza. *Aquila*, **98**, 111-124.
- Szép, T., Für, J. & Molnár, E. (2016) A high level of nest predation observed in a large Sand Martin (*Riparia riparia*) colony. *Ornis Hungarica*, **24**, 46-53.
- Szép, T. & Møller, A. (1999) Cost of parasitism and host immune defence in the sand martin *Riparia riparia*: a role for parent-offspring conflict? *Oecologia*, **119**, 9-15.
- Szép, T., Szabó, D. & Vallner, J. (2003) Integrated population monitoring of sand martin *Riparia riparia*—an opportunity to monitor the effects of environmental disasters along the river Tisza. *Ornis Hungarica*, **12**, 169-182.
- Svensson, S. (1986) Number of Pairs, Timing of Egg-Laying and Clutch Size in a Subalpine Sand Martin *Riparia riparia* Colony, 1968-1985. *Ornis Scandinavica*, **17**, 221-229.
- Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehikoinen, A. (2011) Suomen III lintuatlas. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. <http://atlas3.lintuatlas.fi/english>.
- Ward, P. & Zahavi, A. (1973) The importance of certain assemblages of birds as “information-centres” for food-finding. *Ibis*, **115**, 517-534.
- Veromann, H. (1978) *Pääsukesed*. Valgus, Tallinn, Estonia.
- Wright, D.H., Lomeli, H., Hofmann, P.S. & Nguyen, C. (2011) Burrow occupancy and nesting phenology of Bank Swallows along the Sacramento River. *California Fish and Game*, **97**, 138-147.
- Väisänen, R.A., Lammi, E., Koskimies, P. & Kostet, J. (1998) *Muuttuva pesimälinnusto*. Otava, Keuruu, Finland.

Summary

Overview of sand martin (*Riparia riparia*) distribution, size of breeding colonies, nest predation and habitat use based on year 2017 data in Estonia

The current article is based on sand martin (*Riparia riparia*) observations mainly collected by volunteer birdwatchers in Estonia. The observations were collected via a web application during the breeding season of 2017. The overview is given on the overall distribution of the species in Estonia, on the distribution differences of the colonies in anthropogenic and natural habitats, on the size variability of the breeding colonies, on the percentage of occupied nests in the breeding colonies, and on the nest predation. Most breeding colonies were small with less than 50 pairs and the colonies included 728 pairs (25% of all recorded pairs (n = 55)). Biggest colonies were found in the sand pits, where 450 and 500 breeding pairs were registered, respectively. Those two colonies formed 33,4 % of the all monitored breeding pairs.

The nest predation was registered in 27% of colonies. In 68% of the cases, the most likely predator was the red fox (*Vulpes vulpes*). No significant differences in the nest predation were found between habitat types (anthropogenic and natural). 76% of the colonies were registered in anthropogenic habitats (mainly sand or gravel pits) and 24% in natural habitats. The observed colony distribution might have been biased, because it was presumably easier to find and visit the colonies in anthropogenic habitats compared to ones in natural habitats. On the other hand the results might also indicate the real population distribution between habitats as sand martin prefers recently exposed steep sandy slopes which are more available in anthropogenic habitats due to human activities such as excavation. The results also indicated that sand martin breeding density was higher in anthropogenic than in natural habitats. Considering this the anthropogenic habitats probably play an important role for sand martins and influence their total population size in Estonia.