

SINIRAAG *CORACIAS GARRULUS* EESTIS AASTATEL 2000–2011

Grete Lüütsepp¹, Andres Kalamees² & Olev Lüütsepp²

¹Tartu Ülikool, Ökoloogia ja Maateaduste Instituut, zooloogia osakond, Vanemuise 46,
51014, Tartu, e-post: grt@ut.ee

²Eesti Ornitoloogiaühing, Veski 4, 51005, Tartu

Kokkuvõte. Siniraa peamisteks kiire arvukuse languse põhjusteks Euroopas peetakse suuri muutusi põllumajanduses ja metsanduses (toitumis- ja pesapaikade vähenemine, pestitsiidide kasutamine). Vähem on teavet suremusest rändeteel ning talvitusaladel. Eestis pesitses 1950ndatel tuhandeid paare, kuid arvukuse kiire langus mujal Euroopas tõmbas kaasa ka Eesti kui levila põhjapoolseima populatsiooni. 2000.a. algatati lätlaste eeskujul siniraa pesakastide projekt, eesmärgiga parandada siniraa pesitsusvõimalusi ning suurendada hääbuvat, lõunapoolsetest populatsioonidest äralõigatud asurkonda. Kagu-Eestisse paigaldati 100 pesakasti, koguti teavet juhuvaatluste kohta ning otsiti aktiivselt siniraagasiid neile sobivatest elupaikadest. Ehkki käesoleva sajandi esimesel kümnendil oli igal aastal teada 1-2 pesitsevat siniraapaari jäädi abinõude tarvitusele võtuga ilmselt hiljaks - 2011.a. ei registreeritud enam liigi pesitsemist Eestis.

Sissejuhatus

Siniraag (*Coracias garrulus*) on ainuke nii Eestis kui kogu Euroopas elav siniraaglaste (*Coraciidae*) sugukonda kuuluv lind (Cramp 1986). Siniraag on peamiselt putuktoiduline lind, aga toitub vähesel määral ka väiksematest selgroogsetest nagu sisalikud ja maod (Fry ja Fry 1999) ning sügiseti puuviljadest ja marjadest (BWPi 2008). Siniraag pesitseb kogu Euraasia parasvöötmes, stepialadel, Vahemere piirkonnast Loode-Aafrika ja Lääne-Himaalajani (Cramp 1986). Euroopas pesitseb

hinnanguliselt 55 000-117 000 paari siniraagasiid, kes moodustavad 50-74% liigi globaalsest levilast. Siniraag oli möödunud sajandi keskel kogu Euroopas veel tavaline haudelind, kuid kadus 20. sajandi lõpus kõigepealt Saksamaalt, Taanist, Soomest ja Rootsist ning seejärel ka Tsehhist ja Sloveeniast (BirdLife International 2008). Euroopa siniraa populatsioonid on fragmenteeritud ja enamasti kahaneva arvukusega (Tucker ja Heath 1994). 29-s Euroopa riigis, kus siniraag pesitseb, on 18-nes arvukus kahanemas (Kovacs *et al.* 2008). Hinnanguliselt on kogu Euroopa siniraa populatsiooni arvukus langenud viimase 10 aastaga 30% (BirdLife International 2004). Peamiseks arvukuse languse põhjuseks kogu Euroopas peetakse sobivate elupaikade kadumist muutuva põllumajanduspraktika tõttu ning pesitsuspaikade hävimist ning pestitsiidide intensiivsemat kasutamist (Tucker ja Heath 1994, Kovacs *et al.* 2008). IUCNi Punases Raamatus kuulub siniraag kategooriasse „ohulähedane“ (*Near Threatened, NT*; BirdLife International 2008).

Siniraag on suluspesitseja, pesitsedes peamiselt looduslikes puuõõnsustes ja kaljuorvades (Cramp 1986), kuid kasutab meelsasti ka rähni vanu pesakoopaid (Avilés ja Folch 2004, Kumari 1954). Sobivate looduslike õõnsuste puudumisel kasutab siniraag piisavalt suure lennuavaga inimeste paigutatud pesakaste (Kose 2003), aga võib pesitseda ka hoonete ja sildade avaustes (Avilés ja Folch 2004). Mitmed Euroopas rakendatud piirkondlikud siniraa kaitse plaanid tuginevad just pesakastide paigutamisele sobivatesse biotoopidesse, et parandada siniraa pesitsustingimusi (Sosnowski ja Chmielewski 1996, Avilés *et al.* 1999, Bohus 2007).

1950-ndatel ja 60-ndatel oli siniraag Eestis laialt levinud haudelind, pesitsedes tuhandete paaridena (Mank 1994) kõikjal Eestis, sh Saaremaal ja Hiiumaal ning isegi Ruhnus (Leibak *et al.* 1994). Alates 1970-ndatest, mil intensiivistus põllumajandus ja võeti kasutusele rasketehnika ja putukamürgid, hakkas siniraa arvukus kiiresti kahanema (tabel 1). Praegu kuulub siniraag Eestis I kaitsekategooriasse ning kohata võib neid ainult Lõuna-Eestis, peamiselt Valgamaal, kunagises levikukeskmes (Kose 2003). Eesti ohustatud liikide nimestiku andmetel on siniraag kantud kategooriasse „äärmiselt ohustatud“ (*Critically*

Endangered, CR; <http://elurikkus.ut.ee/prmt.php?lang=est>). Kuna siniraa arvukus on viimase paarikümne aastaga pidevalt kahanenud (tabel 1), alustas EOÜ 2000. aastal siniraa projekti, mille peaeesmärgiks oli parandada siniraa pesitsustingimusi ning koguda rohkem teavet siniraa pesitsemispaikade eelistustest ning toitumisest Eestis. Eeldati, et üheks siniraa madala arvukuse põhjuseks võib olla, sarnaselt muu Euroopaga, pesapaikade puudus. Seepärast paigutati projekti käigus siniraale sobivatesse biotoopidesse pesakaste. Siniraa toitumise uurimiseks võeti pesakastist pesamaterjali (väljaheited ja toidujäänused) proov, mida võrreldi varasemate (Vahi 1962) siniraa toidusedeli uuringuga.

Eestis on ajavahemikus 1932(1933)-2011 rõngastatud 114 siniraaga ning teada on üks taasleid (13.07.1973 Valgamaal Urmas Kirsimäe poolt rõngastatud pesapoeg leiti 22.09.1977 surnuna Moldovast (end Moldaavia NSV; Kastepõld 1980).

Materjal ja meetodika

Aastal 2000 paigutati Võru ja Valga maakonna piirkondadesse, kus oli eelnevalt teada siniraa pesitsemine, 100 pesakasti (põhja mõõtmed 20 x 25 cm, kõrgus 40 cm, lennuava läbimõõt 8-10 cm). Pesakastid paigutati 4–5 m kõrgusele siniraale potentsiaalselt sobivasse biotoopi (põllu- ja karjamaadele, hõredamatesse metsadesse ja nende lähedusse), peamiselt puudele ja elektripostidele, üksikutes kohtades ka hoonetele. Võimaluse korral üritati pesakastid paigaldada olemasolevate või varasemast ajast teadaolevate pesitsuskohtade lähedusse. Enamikul juhtudel lähtuti kohalikul järgmistest kriteeriumidest: a) kuivad ja kõrged, päikesele avatud kasvukohad, b) lagendike servad (soovitavalt lõunapoolsed), c) mosaiiksed metsa-põllumaa alad, d) põllumajanduslik tegevus (eelistatud niidetavad heinamaad ja muu haritav maa ning kariloomade olemasolu ja karjatamine), e) saagi varitsemiskohtade olemasolu (elektri- ja sideliinide lähedus).

2000–2005 tehti pesitsusperioodil (mai–juuli) vaatlusi kogu uurimisalal, samuti külastati ja korrastati kõiki pesakaste. Aastast 2006

kuni käesoleva ajani keskenduti piirkondadele (Hargla–Taheva piirkond Valgamaal), kus siniraag pesitses.

Hõivamata pesakastid puhastati ja korrastati. Hõivatud pesakastid pildistati, samuti ka munad, märgiti üles kurna suurus ja munadele tehti veeproov, selgitamaks haudeastet või riknemist. Siniraa poolt hõivatud pesakaste kontrolliti pesitsusperioodi jooksul ka teistkordselt ajal, kui pojad olid ca 20 päevased. Poegade kehaparametrid mõõdeti ning pojad rõngastati. Vanalinde ei püütud ega rõngastatud, sest see on nii haruldase ja ohustatud linnu puhul ohtlik.

Projekti käigus rõngastatud poegadest on teada vaid üks taasleid Peipsi äärest juunis 2008, mil pildistatud siniraal oli jalas rõngas, millelt loetud numbrid viitasid uurimisperioodil rõngastatud pojale.

2001 ja 2010 võeti ühest pesakastist siniraa toiduanalüüsiks pesamaterjali proov, millest enamuse moodustas kuldnoka pesamaterjal, siniraapoegade väljaheidet ja muud toidujäänused. Pesamaterjal koguti plastikkottidesse, analüüsiti hiljem spetsialisti poolt ning selle alusel määrati antud siniraa peaskonna toidusedel.

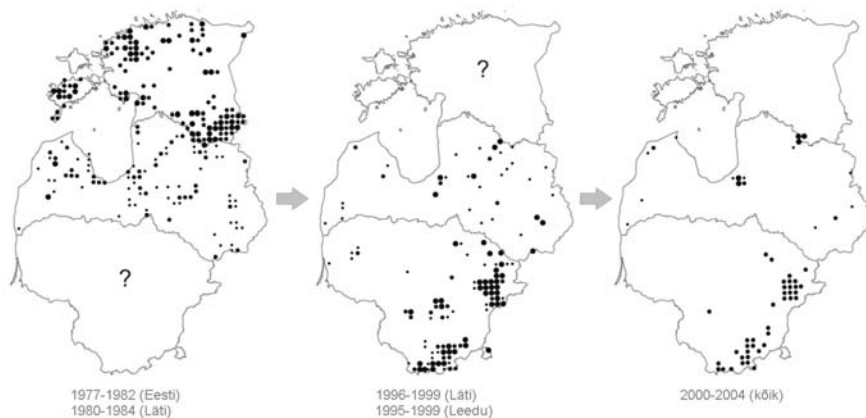
Tulemused

Arvukus ja levila. Võrreldes erinevaid kirjandusest teadaolevaid Eestis pesitsevate siniraa arvukushinnanguid ning võrreldes andmeid käesoleva projekti tulemustega, nähtub, et liik Eestis sisuliselt enam ei pesitse (tabel 1, joonis 1). Kui 1950-ndatel ja 60-ndatel oli siniraag Eestis laialt levinud haudelind, pesitsedes tuhandete paaridena kõikjal Eestis (Mank 1994), siis pärast seda on siniraa arvukus järjest vähenenud ning 1990-ndate aastate alguseks oli pesitsuspaare alles jäänud juba alla 100 paari (Lõhmus *et al.* 1998). Viimasel aastakümnel on arvukus olnud sarnane 19. sajandi algusega, mil siniraag oli samuti Eestis haruldane (Meyer 1815) ja kohata võis vaid üksikuid pesitsuspaare.

Tabel 1. Eestis pesitsevate siniraa paaride arvukushinnangud.*Table 1. Estimated numbers of breeding roller pairs in Estonia.*

Aasta, period / Year, period	Arvukus / Numbers	Allikas / Reference
19. saj. algus	haruldane / rare	Meyer 1815
1950ndad	tuh. paare / thousands of pairs	Mank 1994
1970ndad	150–200 paari / pairs	Mank 1994
1980	200 p	Kumari 1982
1971–1992	150–200 p	Lilleleht ja Leibak 1993
1993–1997	50–100 p	Lõhmus <i>et al.</i> 1998
1998–2002	5–15 p	Elts <i>et al.</i> 2003
2003–2008	1–5 p	Elts <i>et al.</i> 2009
2009–2010	1–5 p	Lüütsepp, O., Kalamees, A. (suul.)
2011	0–5 p	Kalamees, A., Lüütsepp, O. (suul.)

Vastavalt siniraa arvukuse vähenemisele on toimunud ka laiaulatuslik siniraa levila vähenemine nii Eestis, kui mujal Baltikumis (joonis 1). Kunagistest levikukeskmetest võib siniraagu kohata veel Lõuna-Eestis (Kose 2003), kuid viimastele andmetele tuginedes siniraag ka seal enam ei pesitse (Kalamees ja Lüütsepp 2011).

**Joonis 1.** Siniraa levila vähenemine Baltikumis (Racinskis *et al.* 2004 järgi).*Figure 1.* Range decrease of roller in the Baltics (after Racinskis *et al.* 2004).

Seire tulemused (tabel 2) näitavad, et kuni aastani 2010 on igal aastal teada vähemalt üks kindel pesitsuspaar ning 2011. aasta on esimene kord, kui teadaolevalt Eestis siniraag enam ei pesitse. Aastatel 2003, 2005-2007 on teada kaks pesitsuspaari ja neil aastatel on ka lennuvõimestunud poegi kõige enam. Kahel aastal siniraa pesitsemine ebaõnnestus, aastal 2004 rüüstati pesa haudumise ajal ning 2009. aasta pesitsusperiood oli pesitsemiseks ebasoodne ning pojad hukkusid.

Tabel 2. Siniraa pesitsuse tulemuslikkus 2001–2011 seire andmetel.

Table 2. Breeding outcome of rollers in 2001-2011.

Aasta	Pesitsuspaare	Kurna suurus	Mädamune	Lennuvõimestunud poegi
<i>Year</i>	<i>No. of pairs</i>	<i>Clutch size</i>	<i>Rotten eggs</i>	<i>No. of fledglings</i>
2001	1	3	0	3
2002	1	3	0	3
2003	2	4+1	0+0	3+1
2004	1	3*	-	0
2005	2	4+4	1+3	3+1
2006	2	4+4	1+2	1+2
2007	2	5+4	4+0	1+4
2008	1	3	1	2
2009	1	2	2	0
2010	1	3	1	2
2011	0	-	-	-

* - pesa rüüstati / *nest was depredated*

Pesapaiga valik. Uuringu käigus selgus, et siniraa poolt asustatud pesakastid asusid keset põlluala, ümbritsetuna toitumiseks sobilike teravilja- ja heinapõldude, metsaservade ning aiamaadega. Asustatud pesakast võis asuda suhteliselt madalal (minimaalselt 3,5 m) ja olla väiksemate mõõtmetega kui eelnevalt eeldati. Selgus, et sobivaim lennuava siniraa jaoks on (asustatud pesakastide keskmine) läbimõõduga 6,5 cm. Pesakaste, mille lennuava läbimõõt oli 8-10 cm (projekti käigus paigutatud pesakastide lennuava suurus), rüüstati sageli vareslaste ja metsnugiste poolt. See võib olla ka üks põhjus, miks siniraad eelistasid sageli projekti käigus spetsiaalselt siniraale

paigaldatud pesakastide asemel hoopis nõ vanu kuldnoka pesakaste. Samas aastatel 2001-2003 ja 2006 pesitsesid siniraad edukalt projekti käigus paigaldatud pesakastides.

Toiduanalüüs. Vahi (1962) uurimusest on teada, et siniraa toidusedel Eestis on mitmekesine ning koosneb mitmesugustest putukatest (peamiselt mardikalised (*Coleoptera*; 29 liiki), aga ka sipelglased (*Formicidae*), kahetiivalised (*Diptera*), liblikalised (*Leptidoptera*), (sihktiivalised (*Orthoptera*)), limustest (*Mollusca*, 3 liiki), hulkjalgsetest (*Myriapoda*), kahepaiksetest (*Rana sp.*) ja pisinärilistest (*Sorex sp.*). Vahi (1962) kasutas siniraa toidusedeli määramisel nii pesakastides olevaid väljaheiteid ja toidujäänuseid, kui ka siniraa mao sisude analüüsi (siniraa väljaheiteid (n=3), mao sisusid (n=17)).

Siniraa pesakastide sisu analüüsi tulemused ning Vahi (1962) uuringu andmed on toodud tabelis 3. Kokku õnnestus 2001. aasta pesamaterjalist määrata 8 liiki, mõningaid (ilmselt jooksiklaste) jäänuseid ei olnud võimalik määrata, samuti ei fikseeritud antud pesamaterjali proovi analüüsil isendite arvu. Enamlevinud toiduobjektideks 2001. aastal võetud proovist olid metsasitikas (*Geotrupes stercorosus*), juunipõrnikas (*Amphimallon solstitialis*) ja tüvesikk (*Spondylis buprestoides*). Leitud 8 liigi seas oli ka juunipõrnikas (*Amphimallon solstitialis*), keda 2010. aasta proovist ei leitud.

2010. aastal võetud proovist õnnestus määrata 19 erinevat liiki, kellest enamuse moodustasid siklased (*Cerambycidae*; 40%), jooksiklased (*Carabidae*; 38%) ja põrniklased (*Scarabaeidae*; 18%). Ülekaalukalt kõige arvukam liik 2010. aasta proovist oli tüvesikk (34%; *Spondylis buprestoides*). Leitud 19 liigi seas on ka kaks liiki (mügrijooksik (*Brosicus cephalotes*) ja aiajooksik (*Carabus nemoralis*)), keda varasematel siniraa toidusedeli analüüsidel pole leitud. Toiduanalüüsi andmed näitavad, et siniraa toidusedel on väga lai, ning toiduks kasutavad siniraad Eestis peamiselt mitmesuguseid mardikaliike, mille valik on üsna juhuslik.

Tabel 3. Siniraa toidusedel**Table 3.** Food items of roller

Mardikalised (<i>Coleoptera</i>)	Esinemissagedus / Frequency %		
	Vahi 1962	2001	2010
Tüvesikk (<i>Spondylis buprestoides</i>)	22	X	34
Metsasitikas (<i>Geotrupes stercorosus</i>)	6	X	(2*)
Silejooksik (<i>Carabus glabratus</i>)	5	-	(2)
Sitasitikas (<i>Geotrupes stercorarius</i>)	5	-	(2)
Juunipõrnikas (<i>Amphimallon solstitialis</i>)	(0,7)	X	-
Mügrijooksik (<i>Brosicus cephalotes</i>)	-	-	14
Aiajooksik (<i>Carabus nemoralis</i>)	-	-	8
Hiilasitikas (<i>Geotrupes vernalis</i>)	(0,3)	(+)	(2)
Põllujooksik (<i>Carabus cancellatus</i>)	(1,4)	(+)	(2)
Kuldpõrnikas (<i>Cetonia aurata</i>)	(1,3)	(+)	4
Harilik raisamatja (<i>Necrophorus vespillo</i>)	(0,1)	(+)	-
Süsjooksik (<i>Pterostichus niger</i>)	(0,4)	(+)	6

*täiendav analüüs tegemisel, X teistest arvukam, (+) esindatud, kuid ei ole viie arvukama liigi hulgas, - puudub analüüsi liiginimekirjast, () ei ole viie arvukaima liigi hulgas.

*needs further analysis, X more numerous than other items, (+) present, but not among five most abundant items, - not present, () not among five most abundant items.

Arutelu

Eesti on siniraa levila põhjapiiril ning liigi levila kahaneb kõikjal Euroopas ning samuti Venemaa lääneosas (BirdLife International 2008). Levila kahanedes on loogiline, et liik taandub esmajoones just levila servaaladelt. Et pidurdada liigi väljasuremist, on koostatud siniraa Euroopa tegevuskava, samas arvukus väheneb jätkuvalt pea kõikjal, sh Leedus ja Eestis. Lätis on olukord hetkel stabiilne, kuigi Põhja-Lätis siniraagu praeguseks enam ei pesitse ning pesitsusala on koondunud Riia lähiste (Racinskis *et al.* 2004).

Siniraa puhul on tegemist liigiga, kes naaseb pesitsema oma sünniregiooni (Sosnowski ja Chmielewski 1996), seega suure tõenäosusega saab meie populatsioon võimalikku täiendust vaid Läti

aladelt, kuna näib, et Eesti viimased isendid on kas hukkunud või siis pole enam paarilist leitud. Siniraad heidavad paari juba talvituselal ja naasevad Euroopasse koos, suhteliselt hilja (Couzens 2005). Seega, kui üks paarilistest hukub talvituselal, ei pruugi naasta ka teine lind. 2011. aastal ei nähtud traditsioonilises pesitsuspiirkonnas ühtegi siniraagu ning kogu Eestist on teada vaid kaks juhuteadet, mis kontrollimisel kinnitust ei leidnud. Visuaalsel vaatlusel ei tohiks Eestis olla puudust sobilikest elupaikadest, sest paljuski on veel säilinud põllumajandusmaastike mitmekesisus, mis on üheks siniraa edu võimalikuks võtmeks. Arvukuse languse põhjuseks Eesti ei saa olla ka pesapaikade vähesus, mida näitas läbiviidud pesakastide projekt. Samuti jätkub meie regioonis piisavalt toitu poegade üleskasvatamiseks, ainult aastal 2009, kui pesitsusperiood oli sademeterohke ja madala temperatuuriga, pesitsemine ebaõnnestus. Üheks arvukuse languse põhjuseks Eestis on peetud inbriidingu mõju, mis pole aga kinnitust leidnud. Samuti võib suhteliselt suur mädamunade arv kurnades olla tingitud asjaolust, et siniraag ei kasuta pesamaterjali vaid muneb otse pesakasti põhjale ja seega jäävad osad munad korralikult haudumata. Ka Vahi (1962) siniraa vaatlustel uuringu all olnud pesades leidis mädamune (nt kurn 5 m, 2 mädamunad). Kuna uuring on tehtud 1954-ndal aastal, mil Eestis oli siniraa arvukuse kõrghetk ning siin pesitses tuhandeid paare, siis sel ajal polnud tõenäoliselt tegemist inbriidinguga vaid põhjuseid peab otsima mujalt. On võimalik, et siniraa kurnades Eestis (leviku äärealal) on koguaeg olnud suur mädamunade osakaal, ent varem kui siniraa arvukus oli märkimisväärselt suurem, ei omanud see kogu populatsiooni arvukusele olulist mõju ning on seetõttu jäänud tähelepanuta. Samuti võib mädamunade põhjuseks olla ka paari indiviidide vanus võis siis mitmesuguste pestitsiidide ja kemikaalide (nt DDT) võimalik kasutamine talvitumiselaladel Aafrikas (Maris Strazds suul.).

Liigi arvukuse languses mängib ilmselt kõige suuremat rolli talvitusala Ida-ja Kesk-Aafrikas, kus kõik siniraad (Euroopast Himaalajani) koos talvituvad (Couzens 2005) ning samuti teekonna ohutus talvituselale. Talvituselaladel Aafrikas kasutatakse jätkuvalt laialdaselt ohtlikke kemikaale, nagu DDT (van den Berg 2011) ning

rändeteel jahitakse teiste lindude hulgas ka siniraagasiid (vt nt <http://mekshat.com/vb/showthread.php?t=407308>). Otseselt või kaudselt mõjutavad need tegurid siniraa populatsiooni suurust tervikuna.

Toiduanalüüsi andmetele tuginedes võib öelda, et siniraa toidusedel on küllaltki lai, ning toiduks kasutatakse Eestis peamiselt mitmesuguseid mardikaliike, mille valik on üsna juhuslik. Toiduobjektide mitmekesisus annab alust arvata, et toitumiseks kasutavad siniraad mitmesuguseid elupaiku. Samas aga, kuna paljuski toitub siniraag just lendavatest putukatest, ei pruugi toiduobjektide mitmekesisus tuleneda erinevatest toitumisaladest vaid hoopis siniraa toitumisalalt läbilendavate mardikate mitmekesisusest. Igal juhul näitavad tulemused, et siniraa saakobjektide valik on suur ning siniraa arvukuse languse põhjuseks meil ei saa pidada toidupuudust.

Viimase kümne aasta jooksul tehtud siniraa vaatlused kinnitavad, et siniraa populatsioon Eestis on äärmiselt väike ning selle moodustavad peamiselt paar pesitsuspaari Kagu-Eestis.

Kui käesoleva sajandi esimesest kümnendist on igal aastal teada 1–2 pesitsevat siniraapaari, ning seega võeti kasutusele meetmed siniraa pesitustingimuste parandamiseks ja loodeti seeläbi tõsta siniraa arvukust. Võimalik, et abinõude tarvitusele võtuga jäädki hiljaks, sest 2011. a. ei registreeritud enam liigi pesitsemist. Edasiste võimalustena nähakse 2012. aastal senistesse pesitsuspaikadesse uute, siniraale sobilikemate pesakastide paigutamist, mis imiteeriks täpsemalt looduslikke rahnide pesaõõnsusi ning seega suureneks võimalus, et linnud, kes kevadel Eestisse rändavad, ka siia pesitsema jäävad.

Tänuavaldused. Töö autorid tahavad tänada töö valmimisele kaasa aidanud ning siniraa projektis osalenud inimesi: Mati Kose (siniraa projekti algataja), Jaanus Elts, Leho Luigujõe, Aivo Klein, Hannes Pehlak (osalesid välitöödel), Mati Martin (Tartu Ülikool, siniraa toiduanalüüsid), Marko Mägi, Edmunds Racinskis.

Roller *Coracias garrulus* in Estonia 2000–2011

The main cause of rapid populations' decline of roller in Europe is considered to be major changes in agriculture and forestry (lack of nesting and feeding sites, the use of pesticides). There is little information about mortality in wintering areas and during the migration. In the 1950s thousands of pairs breed Estonia, but the rapid decline in abundance elsewhere in Europe caused decline also in Estonian population. In 2000 the nest box program was launched to improve breeding conditions and to increase declining population, which is cut off from the southern populations. 100 nest boxes were installed in SE-Estonia, the information was collected from random surveys and birds were searched actively from the possible suitable habitat. Although during the first decade of this century it was known that 1-2 pairs breed yearly, the renewal of nesting condition probably game to late, because in 2011 no breeding pairs were recorded.

Kirjandus. — **Avile' s, J.M., Folch, A. 2004.** La Carraca *Coracias garrulus*. Libro Rojo de los Vertebrados de España. 297–298. — **Avile' s, J.M., Sanchez, J.M., Sanchez, A. & Parejo, D. 1999.** Breeding biology of the Roller *Coracias garrulus* in farming areas of the southwest Iberian Peninsula. Bird Study 46: 217–223. — **BWPi 2008.** Birds of the Western Palearctic interactive DVD ROM, version 2.0.1. — **BirdLife International. 2004.** Birds in Europe: Population Estimates, Trends and Conservation Status. Cambridge: BirdLife International. — **BirdLife International 2008.** *Coracias garrulus*. IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. — **Bohus, M. 2007.** Breeding of the European Roller (*Coracias garrulus*) in southwest Slovakia during 2001–2006. Tichodroma 19: 11–16. — **Couzens, D. 2005.** Birds: A Complete Guide to all British and European Species. Harper Collins Publishers. — **Cramp, S. 1986.** Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa: The Birds of the Western Palearctic. Oxford: Oxford University Press. — **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. — **Elts, J., Kuresoo, A., Leibak, E., Leito, A., Leivits, A., Lilleleht, V., Luigujõe, L., Mägi, E., Nellis, R., Nellis, R., Ots, M. 2009.** Eesti lindude staatus, pesitsusaegne ja talvine arvukus, 2003–2008.a. *Hirundo*, 22: 3–31. — **Fry, K & Fry, H. C. 1999.** Kingfishers, Bee-eaters and Rollers, new edition. Christopher Helm Publishers. — **Kalamees, A., Lüütsepp, O. 2011.** Siniraag on Eestist kadunud? *Tiirutaja*, 14: 2. Eesti Ornitoloogiaühing. — **Kastepõld, T. (koost) 1980.** Loodusvaatlusi 1978, II. Tallinn, 148 lk. — **Kose, M. 2003.** Siniraag. *Eesti Loodus*, 7/8, 46–49. — **Kovacs, A., Barov, B., Orhun, C., Gallo-Orsi, U. 2008.** Species Action Plan for the European Roller *Coracias garrulus*. http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/wildbirds/action_plans/docs/coracias_garrulus_garrulus.pdf. — **Kumari, E. 1954.** Eesti NSV linnud. Tallinn. 414 lk. — **Kumari, E. (koost) 1982.** Punane raamat. Tallinn, Valgus — **Lilleleht, V., Leibak, E. 1993.** Eesti lindude süstemaatiline nimestik, staatus ja arvukus. *Hirundo*, 12: 3–50. — **Lõhmus, A., Kuresoo, A., Leibak, E., Leito, A., Lilleleht, V., Kose, M., Leivits, A., Luigujõe, L., Sellis, U. 1998.** Eesti lindude staatus, pesitsusaegne arvukus 1991.-1997.a. *Hirundo*, 11: 63–83. — **Mank, A. 1994.** In: Leibak et al. Birds of Estonia. Status, Distribution and Numbers. Estonian Academy Publisher, Tallinn: 152–153., E., — **Racinskis Kalamees, A., Raudonikis, L. 2004.** Decline of Roller *Coracias garrulus* population in the Baltic states. Latvian Ornithological Society, Latvia. Poster. 16th International Conference of the European Bird Census Council. Bird Numbers 2004 Monitoring in a Changing Europe. Turkey. — **Sosnowski, J., Chmielewski, S. 1996.** Breeding biology of the Roller *Coracias garrulus* in puszcza pilicka forest (central Poland). *Acta Ornithol.* 31: 119–131. — **Tucker, G.M., Heath, H.F. 1994.** Birds in Europe: Their Conservation Status. Cambridge: Birdlife International. — **Vahi, J. 1962.** Siniraa vaatlusi Taevaskojas. *LUSAR kd 55*, lk 240–254. — **van den Berg, H. 2011.** Global status of DDT and its alternatives for use in vector control to prevent disease. *Ciencia & Saude Coletiva*. 16: 2: 575–590.