



Kultuur-avamaastikul talvitavate röövlindude levik, arvukus ning elupaigakasutus Eestis

Ülo Väli^{1,2}, Rein Nellis^{1,3}, Eedi Lelov¹, Indrek Tammekänd^{1,4}, Aarne Tuule¹ & Eet Tuule¹

¹ Eesti Ornitoloogiaühingu röövlinnutöörühm, Veski 4, 51005 Tartu

² Zooloogia osakond, Põllumajandus- ja keskkonnainstituut, Eesti Maaülikool, Kreutzwaldi 5, 51014 Tartu

³ Eluslooduse seire osakond, Keskkonnaagentuur, Mustamäe tee 33, 10616 Tallinn

⁴ Keskkonnaameti Pärnu-Viljandi regioon, Roheline 64, 80010 Pärnu

Kokkuvõte

Ehkki röövlinnud on meil üks paremini uuritud linnurühmi, pole nende talvist üle-eestilist levikut ja arvukust seni põhjalikult analüüsitud, suhteliselt vähe on teada nende talvisest elupaigakasutusest. Käeolev töö püüab seda lünka täita, pöörates tähelepanu eeskätt kultuur-avamaastikus pisiimetajatest toituvatele röövlindudele, kaasates ka sarnase ökoloogiaga hallõgijat (*Lanius excubitor*). Selleks loendati ja kaardistati röövlinde 2006. ja 2014. aasta jaanuaris ja veebruaris üle Eesti paiknevatel uurimisaladel, arvukuse muutuste selgitamiseks analüüsiti pikaajalisi vaatlusandmestikke. Arvukamateks liikideks osutusid mõlemal loendusaastal hiireviu (*Buteo buteo*) ja hallõgija, neile järgnes taliviu (*Buteo lagopus*). Hiireviu talvine arvukus on kasvanud ning tema levila on nüüdseks laienenud üle kogu Eesti, kuid seda liiki iseloomustab meil asustustiheduse langus põhja suunas. Taliviu levik oli väga ebaühtlane, välja-loorkulli (*Circus cyaneus*) ja hallõgijat kohati arvukamalt Lääne-Eestis. Viisid ja vöötkakku (*Surnia ulula*) leidis eeskätt rohumaadel, hallõgija kasutas aga ka teisi biotoope ning ainult üksikuid röövlinde vaadeldi koristatud põldudel. Käesoleva töö tulemused täpsustasid tavalisemate röövlindude arvukushinnanguid ning andsid kvantitatiivse lähtekoha haruldasemate liikide arvukuse hindamiseks. Edaspidi tasuks kaaluda röövlindude talviste loenduste liitmist nende pesitsusaegse seire programmiga.

* E-post: ulo.vali@emu.ee

Sissejuhatus

Talvised rasked keskkonnatingimused mõjutavad oluliselt linde, nii nende ellujäämuse kui järgneva pesitsussesooni sigimisedukuse kaudu, ning mitmetel liikidel määravadki just talvised olud asurkonna arvukuse (Newton 1998; Elkins 2004). Seetõttu on lindude talvise arvukuse ja seda mõjutavate tegurite selgitamisel vähemalt sama suur roll kui pesitsusaegsetel uuringutel. Kui lindude pesitsusaegne elupaigavalik on rohkem või vähem optimaalne kompromiss pesitsus- ja toitumisala vahekorras, siis talvitavate lindude levikul on piiranguid vähem – linnud ei ole seotud pesaga, vaid viibivad üksnes toitumisalal või selle läheduses, vajades lisaks üksnes sobivaid puhkekohti. Seetõttu on ka röövlindude talvine levik erinev suvisest – koondutakse biotoopidesse, kus saakobjektide arvukus ning kättesaadavus on suurim (Sylven 1978). Eesti tingimustes tähendab see paljude liikide talvist arvukuse vähenemist loodusmaastikus ning arvukuse suurenemist asulates ning mujal kultuurmaastikus.

Röövlinnud on Eesti üks paremini uuritud linnurühmi. Pesitsevaid röövlinde on üle-eestiliselt seiratud juba paarkümmend aastat (Lõhmus 1994; Lõhmus 1999; Lõhmus 2004), proovialadel määratavad asustustihedused on andnud võimaluse hinnata küllalt hästi meie tavalisemate röövlindude arvukust ja selle muutusi (Elts *et al.* 2009; Elts *et al.* 2013). Ühtlasi on teadmised talvitavate röövlindude arvukusest suhteliselt head, võrreldes enamiku teiste linnurühmadega (Elts *et al.* 2013), kuid

siiski tuginevad need hinnangud vaid piiratud andmetele. Avaldatud on vaid üks spetsiaalne artikkel (Nellis, Nellis & Tammekänd 2002), milles tehti kokkuvõtte Saare- ja Pärnumaal 2000/2001. aasta talvel läbi viidud avamaastiku röövlinnuloendusest. Tavapärase transektloendusel põhineva talilinnustiku seire käigus (Elts 1995; Elts 2013) saadakse röövlindudest liiga väike valim ning asustustihedusi selle seireprojektiga ei määrata. Reeglina tehakse talvitavatest röövlindudest vaid juhuvaatlusi (nt Rootsmäe 1993), millest suur osa laekub tänapäeval avalikesse andmebaasidesse (nt. E-elurikkus). Selliste vaatluste põhjal on küll võimalik määrata liikide levikut, kuid kahjuks ei saa enamasti usaldusväärselt hinnata asurkonna arvukust, kuna puudub info läbiuuritud ala suuruselt, ehk teisisõnu asustustihedusest. Juhuvaatluste põhjal on raske hinnata isegi arvukuse muutusi, sest suurt rolli mängib vaatluste intensiivsus ja piirkondlik jaotumine. Heal juhul võib juhuvaatlustega aimata trende, kuid keeruline on anda kvantitatiivseid hinnanguid.

Käeoleva töö eesmärgiks on Eestis talvitavate röövlindude leviku ja arvukuse, nende muutuste ja neid määravate elupaigategurite selgitamine. Peamiselt tugineb meie töö 2006. ja 2014. aastal läbi viidud loendustel, mille käigus kaardistati üle Eesti kultuur-avamaastikus paiknevate uurimisalade röövlinnud. Põhitähelepanu pöörati liikidele, kelle asustustiheduse kohta on kaardistusmeetodil hõlbus usaldusväärsed andmeid koguda. Sellised liigid on olulisel määral pisiimetajatest toituvad hiireviu (*Buteo*

buteo), taliviu (*Buteo lagopus*), väljalookull (*Circus cyaneus*), tuuletallaja (*Falco tinnunculus*) ja vöötakk (*Surnia ulula*). Teisi röövlindude, kelle kohtamine kultuurmaastikul on pigem juhusliku iseloomuga (suured kotkad, peidulise eluviisiga haukad ja enamik kakulisi), käsitleme vaid põgusalt. Küll aga kaasame käitumiselt ning toiduvalikult sarnase värvulise hallõgija (*Lanius excubitor*), keda käesolevas töös edaspidi loeme samuti röövlindude hulka kuuluvaks. Leviku ja arvukuse kõrval analüüsime ka elupaigakasutust, mis võimaldab paremini mõista uuritavate liikide ökoloogiat, aga ühtlasi annab suuniseid selleks, kust tasub talvel röövlindude otsida ning kuidas edasise uuringuid ja seiret planeerida. Püüame ka vastata küsimusele, millal toimub talvise arvukuse tõus hiireviul, keda varem peeti vaid juhuslikuks talvitujaks (Randla 1976), kuid keda praegu võib talvel regulaarselt kohata (Eltis *et al.* 2013).

Materjal ja meetodika

Uurimisalad

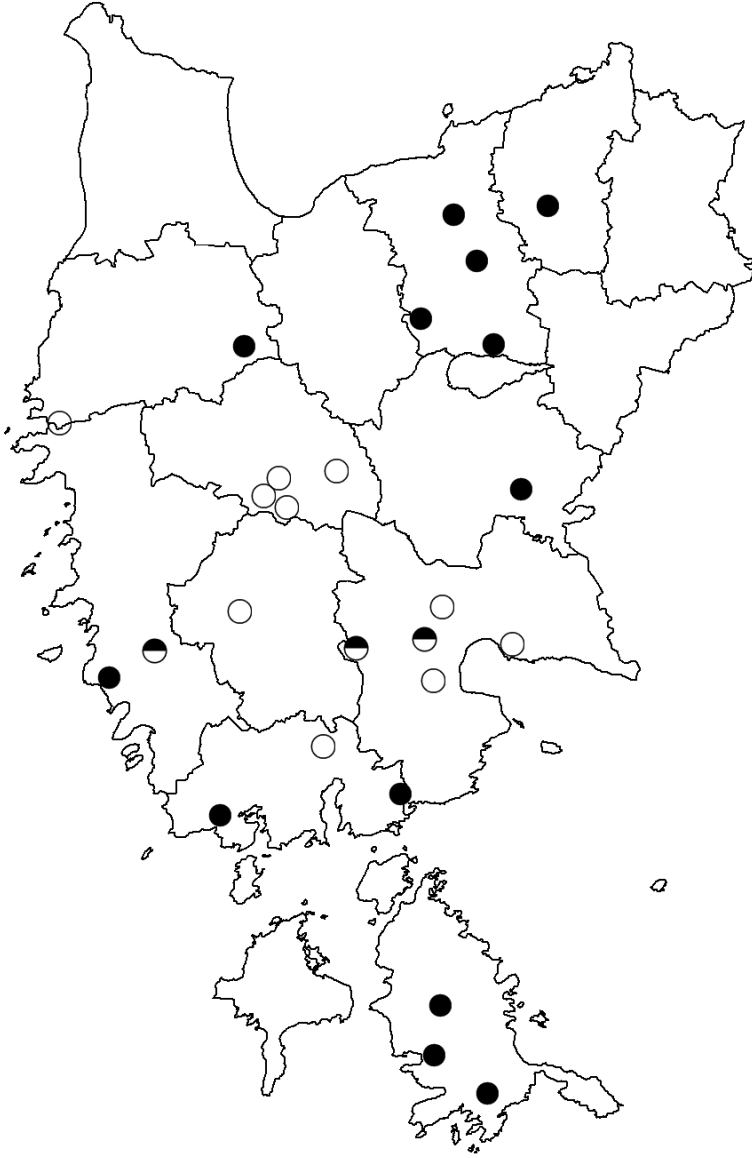
2006. aastal loendati talvitavaid röövlindude Mandri-Eesti lääne-, kesk- ja põhjaosades (joonis 1). Kokku viidi loendus läbi 13 uurimisalal, mis olid piiritletud vaid kultuur-avamaastikuga. Alade suurused jäid vahemikku 3,7–39,1 km², olles keskmiselt 16,2 km², ning kokku katsid nad 210 km² (lisa 1). 2014. aastal jaotati loendusala võimalikult ühtlaselt üle Eesti (joonis 1), hõlmates eeskätt alad, kus röövlinnustiku arvukust seiretakse ka pesitsusajal (vt Lõhmus 2004; Väli

2014). Need seirealad on reeglina UTM-ruudustikul põhinevad ning seega piiritletud maastikus juhuslikult, mis hõlbustab tulemuste ekstrapoleerimist kogu Eestile. Talvitavate röövlindude loendus viidi läbi 16 seireala kultuur-avamaastikul, mille pindalad jäid vahemikku 4,1–102,9 km², hõlmates keskmiselt 24,5 km², ning kokku 392 km² (lisa 2).

Röövlindude, peamiselt hiireviu arvukuse muutuste selgitamiseks kaasime käesolevasse töösse erinevaid andmestikke: 1) üle-eestiliste talilinnuloenduste keskतालvised (25.12–07.01) andmed aastatest 1987–2014; 2) Eet ja Arne Tuule talvised vaatlused Harjumaalt Saue seirealalt (59°18'N, 24°34'E) aastatest 1961–2014 ja Jõelähtme prügilast (59°28'N, 25°04'E) aastatest 2004–2012; 3) Eedi Lelovi jaanuarikuiste vaatluste andmed Pärnumaal Halinga statsionaarist (58°37'N, 24°23'E) ja selle ümbrusest aastatest 1988–2013; 4) Indrek Tammekännu jt. käesoleva tööga analoogilised loendused talvitavatest röövlindudest Pärnumaal Kilksama seirealal (58°29'N, 24°35'E) aastatel 2006–2014; 5) üle-eestilisse andmebaasi E-elurikkus kantud jaanuarikuised vaatlused aastatest 2001–2014 (E-elurikkus 2014).

Loendusajad

Kõikidel aladel viidi läbi ühekordne loendus. Reeglina loendati igal alal ühe päeva jooksul, et vältida lindude liikumisest tingitud korduvloendamist. Kahel alal koguti andmed siiski mitmel lähedasel päeval, kuid see ei mõjutanud oluliselt tulemusi, sest, nagu hilisemad



Joonis 1. Loendusalaade paiknemine 2006. (valged punktid) ja 2014. aastal (mustad punktid). Kolmel alal loendati mõlemal aastal (valge-
mustad punktid).

Figure 1. Study plots in Estonia in 2006 (empty circles) and in 2014 (filled circles). In three plots counts were conducted in both years (half-filled circles).

vaatlused mitmel seirealal näitasid, jäid (tõenäoliselt loendatud) linnud paikseks pikema ajaperioodi vältel (vt ka Sylvé 1978). Loendused viidi läbi kesktalve tuulevaiksetel ja sademeteta päevadel, et võimaldada võrdlust teiste talvitavate linnurühmade seireprojektide tulemustega. 2006. aastal toimusid loendused 7. jaanuarist 16. veebruarini, 2014. aastal loendati 16–26. jaanuaril, lisaks kaasati ka üks 5. veebruari loendus (Vatla, Läänemaa). Tuleb märkida, et see ajavahemik osutuski 2013/14. aasta sooja talve ainsaks külmaks ja lumiseks perioodiks.

Talviseid loendustulemusi võivad mõjutada nii loendusaegsed ilmad kui sellele eelnev periood (eeskätt maha sadanud lumikate, aga teatud määral ka temperatuur). Statistikaameti andmetel (Statistikaamet 2014) oli Eesti 2005. aasta detsembrikuu keskmine temperatuur ($-4,0^{\circ}\text{C}$) pikaajalise keskmise lähedane ja 2013. aasta detsember ($1,8^{\circ}\text{C}$) üks soojemaid (1994–2013: keskmine $-2,9^{\circ}\text{C}$; min $-9,2^{\circ}\text{C}$; max $3,4^{\circ}\text{C}$), kuid mõlema loendustalve jaanuari keskmised temperatuurid (2006: $-5,4^{\circ}\text{C}$; 2014: $-7,5^{\circ}\text{C}$) kuulusid pigem külmemate hulka (1995–2014: keskmine $-4,5^{\circ}\text{C}$; min $-12,6^{\circ}\text{C}$; max $-0,9^{\circ}\text{C}$). Sademete osas olid mõlemad talved keskmise lähedased, vaid 2006. aasta jaanuar oli üks sademevaesemaid: detsembris 2005: 48,9 mm; 2013: 65,2 mm; 1994–2013: 58,2 (24,6–109,7 mm), jaanuaris 2006: 19,7 mm; 2014: 43,0 mm; 1995–2014: 51,2 mm (18,1–106,4 mm). Ehkki Eestis ei ole kuigi head kvantitatiivset informatsiooni pisiimetajate arvukuste muutustest, järgnes Eesti Ornitoloogiaühingu

(EOÜ) röövlinnutöörühma hinnangul (mis põhineb eeskätt röövlindude sigimisedukuse tsükli põhjal antud kvalitatiivsetel hinnangutel; vt ka Lõhmus 2004) 2006. aasta loendus näriliste arvukusetsükli tippaastale, kuid 2014. aasta loendus eelnes sellele.

Loendusmetoodika

Loenduse põhimõtteks oli kõigi isendite ühekordne kaardistamine uurimisaladel. Loendusala läbiti autoga, vaatlemiseks peatuti hea nähtavusega kohtades (reeglina 500–1000 m vahedega), kust nägemisulatuses kogu ümbritsev avamaastik läbi uuriti. Peatuses veedetav aeg ei olnud määratud, oluline oli kogu maastiku põhjalik läbiuurimine, tavaliselt siiski üle 15 minuti ühes kohas ei peatunud. Kirja pandi ka sõidu ajal nähtud linnud. Mõlemal juhul püüti hoolikalt vältida korduvloendamist. Reeglina kasutati lindude otsimiseks 10–12 kordse suurendusega binoklit, võimaluse korral kinnitati liigimäärangud vaatlustoru abil. Erilist tähelepanu pöörati postidele, üksikutele puudele, puude gruppidele ja metsaservadele, kus röövlinnud tavatsevad sagedamini peatuda. Kirja pandi leitud linnu tegevus (lennus, istumas), istumisaik (okaspuu, lehtpuu, põõsas, tüügas, aiapost, elektrikpost, elektriliin, kiviraun, maapind) ning kõlviku tüüp (raiesmik, puisniit, taluhoov, põõsastik, rohumaad (eristati loopealsed), söötis põld, küntud põld, kõrrepõld, viljapõld, rapsipõld, jäätmaa). Kui 2014. aastal pandi biotoop kirja kõigi vaadeldud lindude puhul, siis 2006. aastal vaid kolmel loendusalaal: Raplas (Raplamaa), Palmises (Lääne-Virumaa) ja Laikülas (Läänemaa), millele lisati ka 3.

märtsil 2006 kogutud andmed Aulepast (Läänemaa), neil aladel (kokku 30 km²) määrati elupaigavaliku selgitamiseks ka biotoopide jaotus maastikus.

Andmeanalüüs

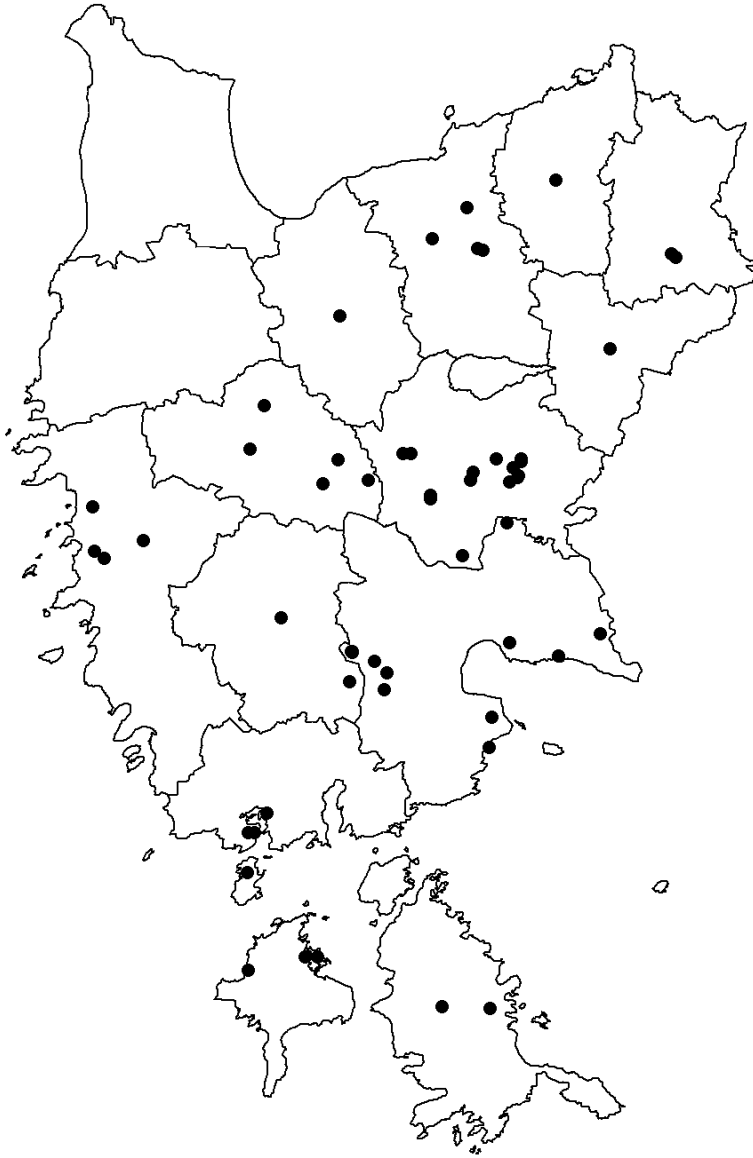
Loendusala pindalade mõõtmiseks digitaliseeriti need programmiga MapInfo Professional v11.0 (Pitney Bowes Software Inc 2012) kasutades aluskaardina ortofotosid või Eesti põhikaarti (Maa-amet 2013). Liikide asustustihedused esitatakse isendite arvuna 100 km² kultuur-avamaastiku kohta. Asustustiheduste ekstrapoleerimisel ning kogu Eesti arvukuse hindamisel kasutati kultuur-avamaastiku ligikaudset pindala Eestis (ca 15 000 km²; määratud CORINE maakattetüüpide 2006. aasta digitaalkaardilt). Arvukushinnangu täpsust kirjeldati aladevahelise keskmise 95% usalduspiiride (95% CI) abil, leviku ühtlust hinnati variatsioonikoefitsiendiga (CV). Statistiline analüüs viidi läbi programmiga R v3.1.0 (R Development Core Team 2014). Hiireviu ja hallõgija piirkondlike asustustiheduste erinevuste leidmiseks koostati paketi nlme (Pinheiro *et al.* 2014) funktsiooni lme abil lineaarne segamudel, kus sõltuvaks tunnuseks oli liigi asustustihedus (mudeli jääkide normaliseerimiseks hiireviu asustustihedused logaritmiti, hallõgijal eemaldati analüüsist erandlikult kõrge tihedusega Palmse 2006), kovariaadiks uurimisalade koordinaadid ja juhuslikuks faktoriks loendusaasta. Aastatevahelise erinevuse testimiseks kaasati aasta peamõjuna lineaarsesse mudelisse. Arvukustrendide olulisuse määramiseks kasutati lineaarse regressiooni analüüsi.

Tulemused

Levik ja arvukus

2006. aastal kohati koos hallõgijaga kokku viit liiki, 2014. aastal aga üheksat liiki röövlindide (tabel 1). Arvukamateks osutusid mõlemal loendusaastal, ehkki erinevas järjestuses, hiireviu ja hallõgija, kellele järgnes mõlemal korral taliviu, juhuslikult kohati välja-loorkulli (2014), tuuletallajat (2014) ja vöötkakku (2006 ja 2014). Lisaks 2006. aasta neljale ning 2014. aasta kuuele peamiselt pisiimetajatest toituvale liigile nähti märkimisväärset arvul veel merikotkaid (*Haliaeetus albicilla*; 2014), vähem kanakulle (*Accipiter gentilis*; 2006 ja 2014) ning ühel korral värbkakku (*Glaucidium passerinum*; 2014; tabel 1).

Nii hiireviu kui hallõgija asustustihedused olid 2006. aastal kõrgemad kui 2014. aastal (tabel 1), kuid see erinevus polnud kummalgi liigil statistiliselt oluline. Mõlemad liigid olid levinud küllaltki ühtlaselt (tabel 1, joonis 2). Hiireviu asustustihedus oli kõrgem lõunapoolsetel aladel ($t=2,22$; $df=26$; $p=0,03$; joonis 3a), kuid ida-läänesuunalist gradienti ei leitud. Hallõgijat kohati Lääne-Eestis arvukamalt kui Ida-Eestis ($t=3,07$; $df=25$; $p=0,005$, joonis 3b), kuid põhja-lõunasuunaline trend puudus. Taliviu arvukus oli 2006. aastal kaks korda madalam kui 2014. aastal, see liik oli levinud väga ebaühtlaselt (tabel 1). Mõlemal loendusaastal mõjutasid tulemust olulisel määral üksikud alad: 2006. aastal Saareotsa ala Järvamaal (8 isendit) ja Saue ala Harjumaal (5 isendit) ning 2014. aastal Piila Saaremaal (10 isendit). Ka välja-loorkulli kolme isendit kohati 2014. aastal vaid ühel alal (Piilas).



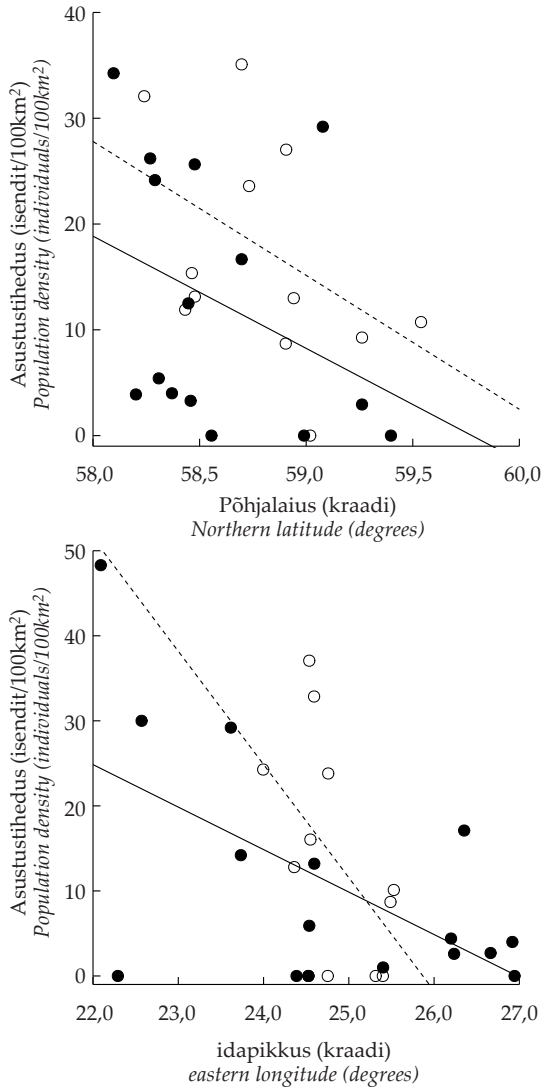
Joonis 2. Hiireviu jaanuarikuine levik 2014. aastal andmebaasi E-elurikkus andmete põhjal (käesoleva töö loendustulemused eemaldatud).

Figure 2. Distribution of the common buzzard in Estonia in January 2014 according to the database E-Elurikkus (the counts of the current study excluded).

Table 1. Talvitavate röövlindude arvukust iseloomustavad näitajad 2006. ja 2014. aastal. Asustustihedused on esitatud isenditena 100 km² kultuur-avamaastiku kohta, hinnangud Eesti arvukuse kohta isenditena kultuur-avamaastikuli.

Table 1. Parameters characterising birds of prey wintering in Estonia in 2006 and 2014. Population densities are given as individuals per 100 km² and estimates of population size as numbers of individuals on the farmland in Estonia.

	Merikotkas <i>Haliaeetus albicilla</i>	Välja-loorkull <i>Circus cyanetus</i>	Hireviu <i>Buteo buteo</i>	Talviu <i>Buteo lagopus</i>	Kanakull <i>Accipiter gentilis</i>	Tuuletallaja <i>Falco tinnunculus</i>	Vöotsakk <i>Surnia ulula</i>	Värbkakk <i>Glaucidium passerinum</i>	Hallogija <i>Lanius excubitor</i>					
Loendus aasta <i>Year</i>	2014	2014	2006	2014	2006	2014	2006	2014	2006	2014				
Alade arv <i>Number of plots studied</i>	16	16	12	16	13	16	13	16	13	16				
Alad, kus liiki kohati <i>No. of plots where species was observed</i>	6	1	13	3	4	1	1	2	1	12				
Maksimum asustustihedus <i>Maximum density</i>	20,0	30,0	97,1	70,0	27,0	100,0	6,5	6,7	2,9	3,3	10,0	1,0	64,4	48,3
Keskmine asustustihedus <i>Mean density</i>	3,5	1,9	22,8	16,1	3,8	7,0	0,5	0,4	0,2	0,3	1,1	0,1	17,7	10,8
CV (%)	167	400	107	115	220	353	361	235	400	360	277	400	106	131
Eesti arvukus kultuur- avamaastikuli (± 95%CI) <i>Estimate of population size in Estonian farmland (± 95%CI)</i>	522±428	281±551	3427± 1995	2439±1370	564±676	1056±1829	75±147	61±70	28±54	38±74	162±220	9±18	2654±1540	1617±1036



Joonis 3. Hiireviu lõuna-põhja (A) ja hallõgija lääne-ida (B) suunalised arvukusgradiendid 2006. aasta (valged punktid, lineaarne trend katkendjoonena) ja 2014. aasta loendustel (mustad punktid, pidev joon). Joonisel pole esitatud erandlikult kõrge asustustihedusega alasid (hiireviul Laiküla 2006. ja Piila 2014. aastal ning hallõgijal Palmse 2006. aastal).

Figure 3. The populaton densities of the common buzzard along the south-north gradient (A) and those of the great grey shrike along the west-east gradient in Estonia in 2006 (empty circles, dashed linear trend) and in 2014 (filled circles, solid linear trend). Plots with exceptionally high densities (the common buzzard in Laiküla in 2006 and in Piila in 2014, the great grey shrike in Palmse in 2006) are excluded.

Selle liigi läänepoolset talvist levikut näitab ilmekalt see, et andmebaasi E-elurikkus sisestatud 28 talvisest vaatlusest 25 pärinevad Hiiumaa, Lääne-, Pärnu ja Saare maakonnast, ülejäänud kolm Harju- ja Raplamaa lääneosadest.

Loendustulemuste põhjal saame hiireviu arvukuseks Eesti kultuurmaastikul 2006. aasta talvel ümardatult 3400 ± 2000 ($\pm 95\%$ CI) isendit ja 2014. aasta talvel 2400 ± 1400 isendit. Erandlikult kõrge arvukusega Laiküla (2006) ja Piila (2014) alasid välja jättes on hinnangud mõnevõrra väiksemad: 2006. aastal 2500 ± 900 ja 2014. aastal 1900 ± 900 lindu. Hallõgija arvukuseks oli 2006. aastal ümardatult 2700 ± 1500 isendit (ilma Palmse ala tulemusteta 2100 ± 1100), 2014. aastal aga 1600 ± 1000 isendit.

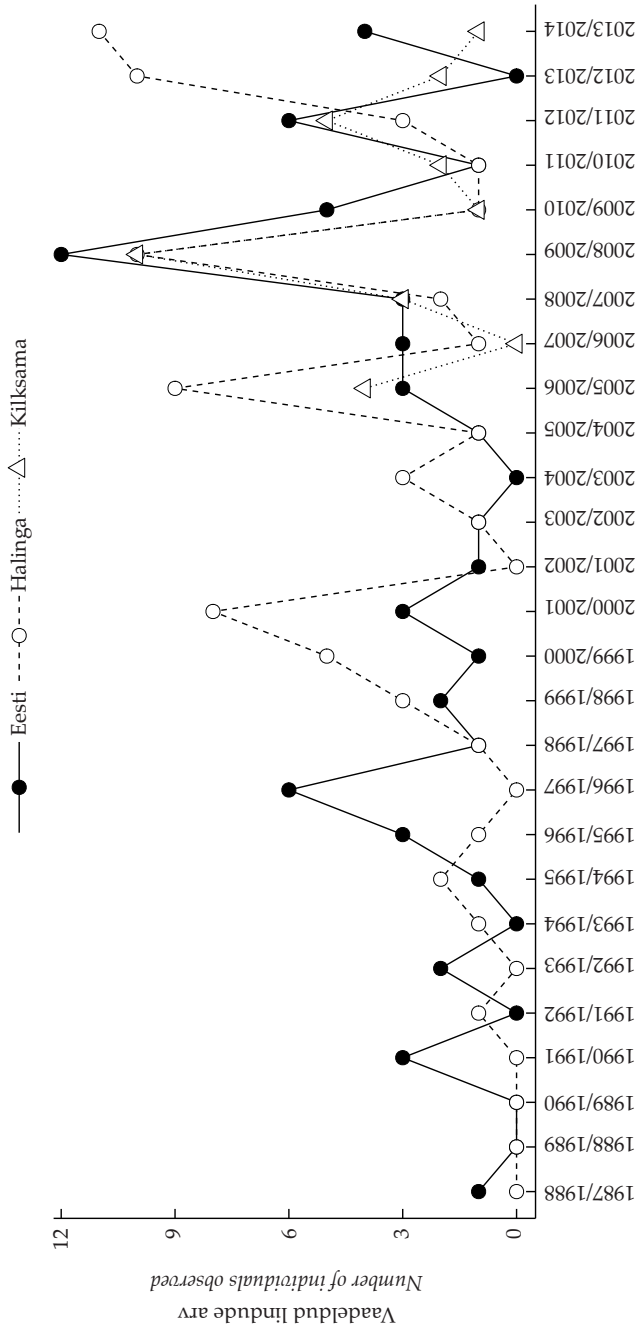
Arvukuse ja leviku muutused

Üle-eestiliste talilinnuloenduste andmetel on hiireviu kesktalvine arvukus viimase 27 aasta jooksul järjest kasvanud ($F_{1,25}=4,80$; $p=0,04$; $R^2=0,16$; $b=0,13$; joonis 4). Kui varem nähti ebaregulaarselt vaid üksikuid hiireviusid, siis 1997/1998. aasta talvel vaadeldi juba kuut lindu ning alates 2008/2009. aasta talvest enamasti vähemalt nelja hiireviud. Talvitavate hiireviude arvukus on piirkonniti kasvanud erinevatel aegadel. Halinga vaatlusalal Pärnumaal on jaanuarikuiste vaatluste arv oluliselt kasvanud ($F_{1,25}=13,01$; $p=0,001$; $R^2=0,34$; $b=0,26$; joonis 4), kuid üle viie vaatluse tehti seal sel kuul regulaarselt alates sajandivahetusest. Põhja-Eesti hilisemat asustamist talvitavate hiireviude poolt näitab see, et Saue seirealal üle poole sajandi kestvate regulaarsete aastaringsete vaatluste käigus kohati

hiireviud talvel esmakordselt alles 03.01.2003 ning seejärel 14.01.2005 (mõlemal juhul üks isend) ning näiteks Jõelähtme prügilas Harjumaal hakkasid hiireviud regulaarselt talvituma alles käesoleva sajandi esimese dekaadi lõpus: kaht isendit vaadeldi 2007., üht 2009., kuut 2010., kaht 2012. ja kaht 2013. aasta jaanuaris. Hiireviu jätkuvat arvukuse kasvu kogu Mandri-Eestis näitab läänepoolsetes maakondades (saared, Läänemaa, Pärnumaa) tehtud vaatluste osatähtsuse jätkuv kahanemine andmebaasis E-elurikkus (joonis 5).

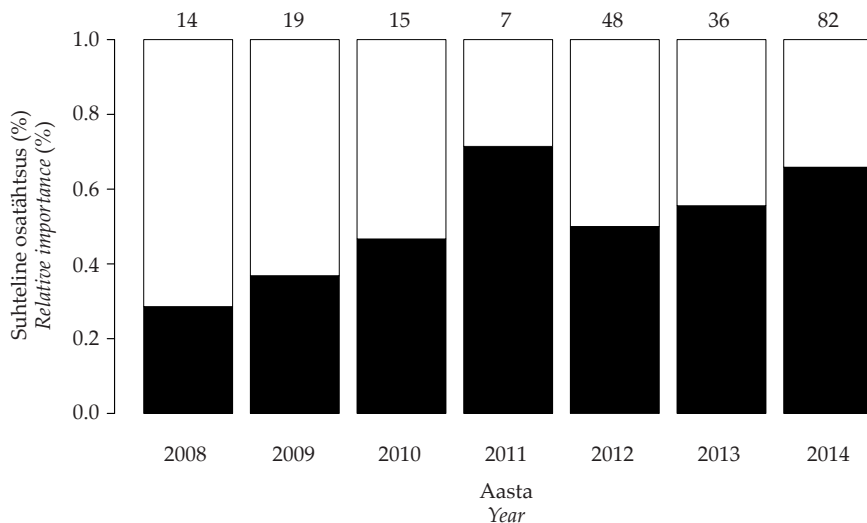
Elupaigakasutus

Viusid ja vöotkakku kohati mõlemal loendusaastral eeskätt rohumaadel, hallõgija kasutas aga ka teisi biotoope (nt söötisid 2006. aastal; elupaigakasutuse proportsioonid kõigi järgnevalt käsitletavate liikide kohta on esitatud tabelis 2). Vaid üksikuid röövlindude nähti koristatud põldudel. 2006. aastal määratud kõlvikute osatähtsused maastikus näitasid, et hiireviusid vaadeldi rohumaadel sagedamini (86% vaatlustest), kui võiks eeldada nende osatähtsuse põhjal (39%). Sööte ja põlde (maastikus vastavalt 34% ja 23%) näisid viud aga vältivat. Hallõgija näis 2006. aasta andmetel eelistavat loopealseid (maastikus vaid 2%), eeldatavast pisut sagedamini leidis õgijaid ka söötidel (maastikus 34%), mõnevõrra harvemini rohumaadel (maastikus 39%). Lisaks kohati 2014. aastal välja-loorkulle söötidel (2 isendit) ja rohumaal (1 isend), vöotkakke rohumaadel (2 isendit) ning tuuletallajat jäätmaal (1 isend). Väikeste valimite tõttu elupaigavaliku statistilisi erinevusi ühelgi liigil ei testitud.



Joonis 4. Hiireviu talvise arvukuse muutused üle-eestiliste tallinnuloenduse ning kahe Pärnumaa uurimisala (Halingas regulaarsed vaatlused, Kilsamal loendus) andmetel. Tallinnuloenduste puhul on kasutatud kesktalviste loenduste andmeid (25.12 – 7.01), teiste andmestike puhul jaanuarikuu vaatlusi.

Figure 4. Population trends of the common buzzard over time according to the data of the national wintering bird counts and two study plots in Pärnu county (regular observations in Halinga and counts in Kilsama). From the national wintering bird counts database only midwinter count data (25/12 – 07/01) were used, in Pärnu county the observations were made in January.



Joonis 5. Hiireviuvaatluste Ida- (mustad tulbad) ja Lääne-Eesti (valged tulbad) vahelise jaotuse dünaamika E-elurikkuse jaanuarikuiste andmete põhjal. Tulpade kohal on esitatud hiireviuvaatluste koguarvud.

Figure 5. Ratio of the observations of the common buzzard in January in eastern (white bars) and western Estonia (black bars) recorded in the database E-elurikkus. The numbers of observations on the common buzzard are presented above the bars.

Table 2. Kolme arvukaima röövlinnuliigi elupaigakasutus loendustel (% vaatlustest).

Table 2. Habitat use of the three most numerous raptor species (% of observations).

Liik Species	Aasta Year	n	Rohumaa Grassland	Põld Arable field	Sööt Set-aside field	Jäätmaa Wasteland	Taluhoov Farm
Hiireviu <i>Buteo buteo</i>	2006	7	86	0	14	0	0
	2014	27	78	7	0	7	7
Taliviu <i>Buteo lagopus</i>	2014	13	93	0	0	0	7
Hallõgja <i>Lanius excubitor</i>	2006	11	55	0	45	0	0
	2014	16	62	13	13	6	6

Table 3. Loendustel kohatud röövlindude tegevuse (esmasvaatluste põhjal) ja peatuskohtade jaotus (%). 2006. aastal ei eristatud puid ja põõsaid üksteisest.

Table 3. Proportions of activities and perching sites (%) of the observed birds (at the time of finding). Trees and bushes were not distinguished from each other in 2006.

Liik Species	Aasta Year	Tegevus Activity				Istumiskoht Perching site						
		n	Lennus Flying	Istub Perching	n	Puu Tree	Põõsas Bush	Tüügas Suag	Aiapost Fence post	Elektripost Electricity pole	Elektriliin Electric line	Kiviraam Rock pile
Hiireviu <i>Buteo buteo</i>	2006	34	5,9	94,1	32	53,1	0	15,6	12,5	3,1	3,1	12,5
	2014	35	17,1	82,9	30	86,7	3,3	0	3,3	3,3	0	0
Taliviu <i>Buteo lagopus</i>	2006	14	14,3	85,7	12	50,0	0	0	8,3	0	0	41,7
	2014	14	35,7	64,3	9	66,7	11,1	0	0	0	22,2	0
Hallõgija <i>Lanius excubitor</i>	2006	34	11,8	88,2	29	82,8	0	3,4	6,9	6,9	0	0
	2014	17	5,9	94,1	15	60,0	33,3	0	0	0	6,7	0

Tabel 4. Röövlindude istumiskohtade jaotus (%) asukoha järgi 2006. aastal.**Table 4.** Proportions of perching sites (%) according to their location in 2006.

Liik Species	n	Üksik puu või põõsas Single tree or bush	Puu- või põõsariba Line of trees or bushes	Metsatukk või talupark Forest patch	Metsamassiivi serv Edge of the forest
Hiireviu <i>Buteo buteo</i>	17	41	6	24	29
Taliviü <i>Buteo lagopus</i>	6	17	0	66	17
Hallõgija <i>Lanius excubitor</i>	24	50	37	13	0

Kolme tavalisemat liiki (hiireviu, taliviü ja hallõgija) vaadeldi enamasti istumas (tabel 3), vähem lennus. 2006. aastal moodustasid istuvate lindude vaatlused 90,2% kõigist vaatlustest (n=82), mis on oluliselt enam kui võiks eeldada juhusliku jaotuse põhjal ($\chi^2=29,8$; $p<0,001$). Sarnaselt moodustasid 2014. aastal istuvate lindude vaatlused 81,8% kõigist vaatlustest, lendavate isendite jaoks oli vastav näitaja 18,2% (n=66; $\chi^2=13,5$; $p<0,001$). Kahe uurimisaasta vahel tegevuste jaotuste erinevust ei leitud ($\chi^2=1,6$; $p=0,21$). Mõlemal aastal oli lendavate lindude osatähtsus kolmest arvukamast liigist kõrgeim taliviül (tabel 3), kuid erinevused teistest liikidest polnud olulised. Lisaks eelnimetatud liikidele vaadeldi neljast kanakullist üht ning neljast merikotkast kaht lendamas, ülejäänud istusid puul. Puudel istusid ka kõik kohatud vöötakad (3 vaatlust) ja värbkakk, tuuletallajat nähti aga lendamas.

Kõigi tavalisemate liikide eelistatud istumiskohtadeks olid samuti puud (tabel 4), kuid maastikuelemente kasutati vähem. Hallõgijaid nähti siiski küllalt regulaarselt ka põõsastel, hiireviud mitmesugustel postidel ning

taliviud maas peatumas. Vaid hallõgija puhul võis näha selget eelistust üksikute puude-põõsaste ja puu- ning põõsaribade suhtes (87,5% vaatlustest; n=24), mida eelistati metsatukkadele ja -servadele ($\chi^2=6,2$; $p=0,012$), teistel liikidel selget erinevust ei ilmnenud (tabel 4). Puu- ja põõsaliikidest kasutasid hiireviud 2014. aasta andmetel istumiskohtadena kõige sagedamini kaski (41% vaatlustest; n=17), ligi kolmandik istus aga okaspuudel (nii kuusel kui männil 17,6% vaatlustest). Taliviud kasutasid varitsuspaikadena üksnes erinevaid lehtpuid ja -põõsaid (6 vaatlust), samasugust eelistust võis täheldada ka hallõgijal (80% vaatlustest; n=10). Kui hallõgijaid võis näha puudel-põõsastel eranditult ladvas istumas (n=10), siis hiireviud istusid enamasti hoopis külgoksal (77% vaatlustest; n=13).

Arutelu

Levik, arvukus ja selle muutused

Käesoleva tööga koguti esmakordselt üle-eestilised kvantitatiivsed andmed meie kultuur-avamaastikul talvitavate röövlindude arvukusest ja levikust. Arvukushinnangute tarbeks saadi tõenäoliselt piisava usaldusväärsusega

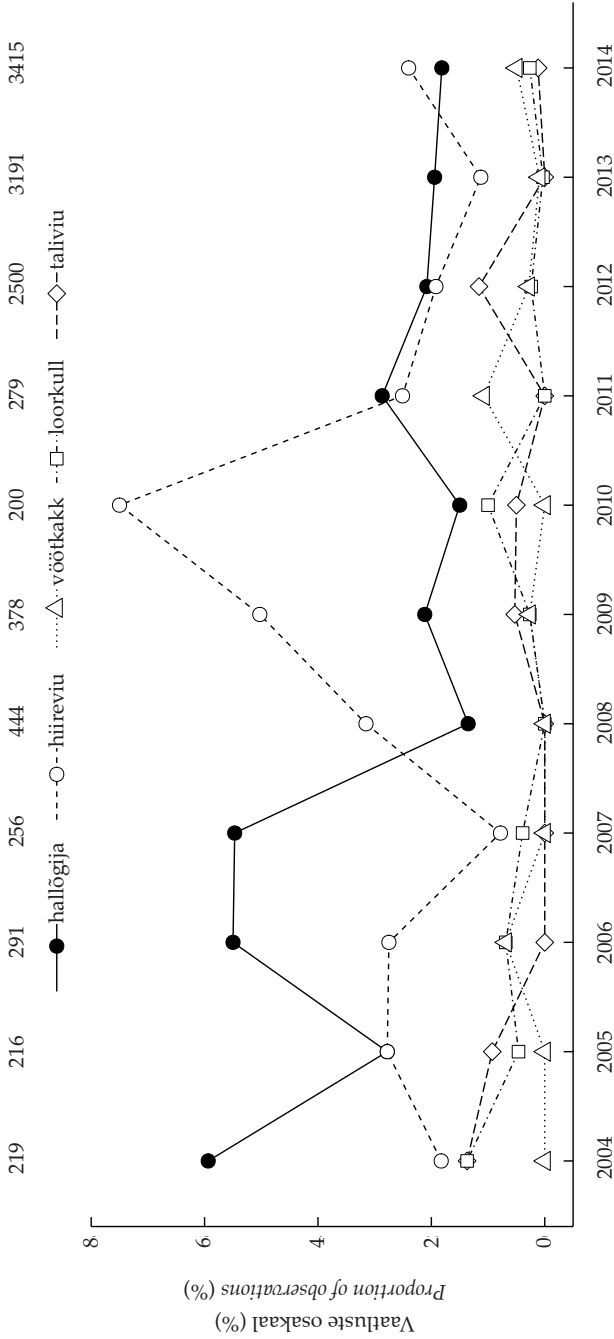
andmed hiireviu ja hallõgija kohta, teiste liikide puhul kogunes infot vähem, kuid siiski küllaldaselt näitamaks nende talvise arvukuse suurusjärku.

Nii hiireviu kui hallõgija osas ületavad meie tulemused oluliselt viimaseid arvukushinnanguid Eesti kohta. Eriti suur oli vahe hiireviu puhul, keda aastatel 2008–2012 arvati Eestis talvituvat vaid 200–1000 isendit (Elts *et al.* 2013), meie loenduste põhjal oleks konservatiivselt hinnates (suurimate asustustihedusega alade tulemusi välja jättes) arvukuseks 1600–3400 isendit (2006) ning 1000–2800 isendit. Need numbrid sarnanevad aga eelmise üle-eestilise arvukushinnanguga: aastatel 2003–2008 arvati Eestis talvitavat 500–3000 isendit (Elts *et al.* 2009). Sarnaselt oli hallõgija talvine arvukushinnang aastatel 2008–2012 Eesti kohta 400–1000 isendit (Elts *et al.* 2013), aastatel 2003–2008 aga 400–3000 isendit (Elts *et al.* 2009). Meie loendustulemuste ekstrapoleeringud annavad arvukuseks 900–3200 isendit (2006) ja 600–2600 isendit (2014). Tõenäoliselt võib ka viimase perioodi hinnanguid (Elts *et al.* 2013) üldjoontes usaldada, sest karmid talved võisid tõepoolest mõlema liigi arvukust ajutiselt vähendada. Sellele viitavad nii pikaajalised andmerekad (joonised 4 ja 6), kui ka see, et 2014. aasta loendustel saadi madalamad asustustihedused võrreldes 2006. aastaga. Kahjuks puudusid vahepealsetel aastatel ulatuslikud loendused, mis võimaldanuks paremini muutuste suurust kvantitatiivselt hinnata.

Teatud määral võisid meie tulemusi mõjutada konkreetsete loendustalvede ilmastikutingimused. Näiteks 2014.

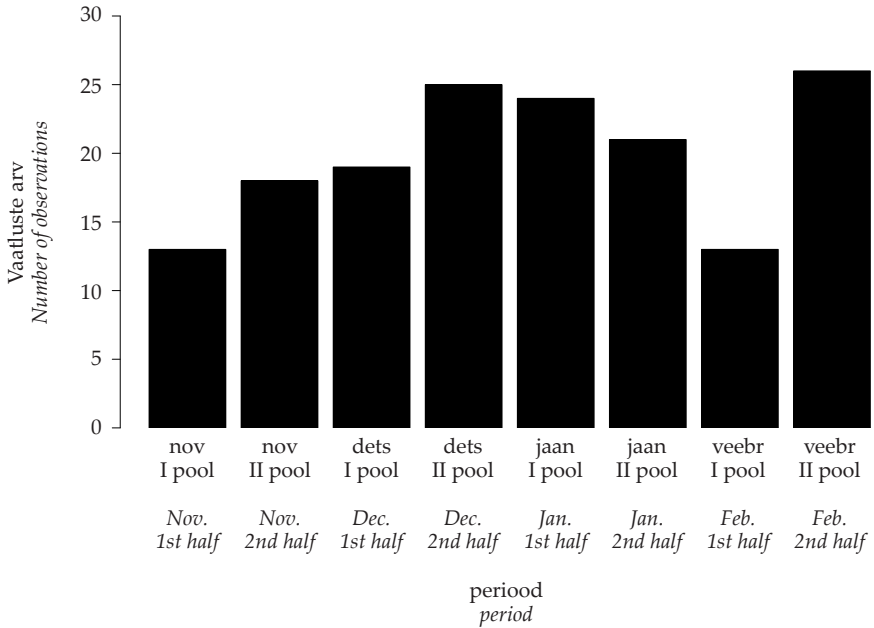
aasta erakordselt soe talv (külm saabus alles jaanuari algul ning püsiv lumikate jaanuari keskel) tõenäoliselt ei sundinud röövlindude Eestist lahkuma ning kohale jäänute suremus oli ilmselt tavapärasest väiksem, ka sisseränne võis sel talvel olla tavalisest suurem. Hiireviuvaatluste arvu kasv novembri ja detsembri jooksul (joonis 7), võiski peegeldada põhjapoolsete asurkondade sügisrännet, aga teisalt ka linnuvaatlejate suurenevat huvi selle vähearvuka talvitaja vastu. Samas tuleb nentida, et 2014. aasta loendusajal (jaanuari lõpp, veebruari algus) oli talvise arvukuse maksimum juba möödas ning arvukus langenud edasirände või suremuse tõttu. Ehkki 2014. aasta kevadel saabusid rändlinnud suhteliselt vara, võis kevadisest sisserändest põhjustatud hiireviude arvukuse kasvu näha alles veebruari teisel poolel (joonis 7). 2006. aasta arvukust võis samuti positiivselt mõjutada lumevaene jaanuar, aga kindlasti ka näriliste arvukus, mis meie hinnangul oli tipus 2005. aastal ning langes alles sellele järgneva talve jooksul. Ka talviste röövlinnuvaatluste andmerekad (joonis 4), eriti loendused Kilksama vaatlusalal, viitavad näriliste tsüklite mõjule, kuid konkreetsemateks järeldusteks on andmed siiski veel puudulikud. Pikad andmerekad näitavad siiski, et röövlindude talviste arvukuste aastatevahelised erinevused on mitmekordsed.

Leidsime ka, et tavalisemad kultuur-avamaastikul talvitavad röövlinnud – hiireviu ja hallõgija – on tänapäeval levinud kogu Eestis, kuid mõlemal võib siiski täheldada geograafilisi trende – hallõgija arvukus kasvab idast



Joonis 6. Pisiimetajatest toituvate röövlindude vaatluste arvu osatähtsused andmebaasi E-elurikkus kõigist jaanuari vaatlustest aastatel 2004–2014. Graafiku kohal on esitatud andmebaasi jaanuarivaatluste iga-aastased koguarvud.

Figure 6. Proportions of the observations of the five rodent-dependent species in database E-elurikkus in January in 2004–2014. Sums of all yearly January observations in the database are presented above the graph.



Joonis 7. Hiireviu arvukuse muutused 2013/14. aasta talvel andmebaasi E-elurikkus andmete põhjal (käesoleva töö loendustulemused eemaldatud).

Figure 7. Numbers of the common buzzard observations during the winter 2013/14 in the database E-elurikkus (counts of the current study excluded).

lääne ning hiireviu arvukus põhjust lõuna suunas. Talviu on levinud vaid piirkonniti, kuid sobivatesse paikadesse koonduvad mitmed isendid. Parimal viualal leidus aga näiteks ka välja-lookulle, kes on Eestis talvel läänepoolse levikuga (Rootsmäe 1993, käesolev töö). Üks tähelepanuväärsemaid leide on talvitavate hiireviude leidumine kogu Eestis ning asustustiheduse ida-läänesuunalise trendi puudumine, mille olemasolu on varem nenditud (Rootsmäe 1993; Nellis, Nellis & Tammekänd 2002). Tõenäoliselt ongi hiireviu talvine levila järjest ida suunas laienenud, millele osaliselt viitavad ka meie töös hõlmatud

andmereal, aga kahjuks puuduvad konkreetsed asustustiheduse andmed Kesk-Eestist enne 2006. aastat ning Ida-Eestist enne 2014. aastat. Andmebaasis E-elurikkus (2014) pärinevad esimesed jaanuarikuised hiireviude vaatlused 1976. aastast, kuid üle ühe vaatluse kuus võib leida alles käesoleva sajandi esimese dekaadi keskel. Hiireviuvaatluste osatähtsus selles andmebaasis kasvas märkimisväärselt siiski alles dekaadi lõpus ning kindlasti näitab hiireviu arvukuse tõusu ka see, et selle liigi vaatluste osatähtsus ületas oluliselt hallõgijavaatluste oma (joonis 6). Samas tuleb E-elurikkuse

hallõgijavaatluste negatiivsesse trendi suhtuda ettevaatlikult, sest suur osa vaatlusi 2000. aastate algusest pärineb varasemast Kabli linnujaama andmebaasist, mis kajastab eelkõige Lääne-Eesti vaatlusi. Lumevaesemas Lääne-Eestis on hallõgija arvukus kõrgem, kuna seal leidub tõenäoliselt rohkem värvulisi ja närilised on lihtsamini tabatavad. Viimastel aastatel on suurem osa Ida-Eesti vaatlustel, seetõttu on ka hallõgijavaatluste osatähtsus vähenenud.

Loendusala ja meetodika

Röövlindude seire nõuab tavapärasest erinevat lähenemist, peamiselt nende suhteliselt madala arvukuse ning suuremate koondumispaikade puudumise tõttu. Käesolevas töös rakendatud meetodikat – kaardistamist suurtel uurimisaladel – on edukalt rakendatud röövlindude pesitsusaegse asustustiheduse määramisel (Lõhmus 1994) ning see sobib ka avamaastikul hästivaadeldavate liikide talviseks loenduseks. Kahjuks jäävad selle meetodiga talvel tähelepanu alt välja mitmed varjatud eluviisiga liigid, näiteks raud- (*Accipiter nisus*) ja kanakull, keda talvel leidub peamiselt metsa- ja talumaastikus ning asulates (Lelov 1970; Lõhmus 2001), samuti öise aktiivsusega kakulised.

Uurimisalade üle-eestiline paiknemine võimaldas teha küllalt adekvaatseid järeldusi röövlindude leviku kohta, kuid kindlasti tasuks edaspidi luua seirealasiid, kus jälgitaks nii talvist kui pesitsusaegset arvukust, praegu puudulikult kaetud piirkondadesse (vt joonis 1). Lindude levikut on võimalik hinnata ka piisava juhuandmestiku

põhjal ning viimastel aastatel ongi näiteks andmebaasi E-elurikkus koondunud suhteliselt suur, kogu Eestit kattev, vaatlusandmestik (joonised 2, 5, 6). Arvukuse hindamiseks jäävad need andmed aga reeglina ebapiisavaks. Parimal juhul oleks juhuvaatluste põhjal võimalik hinnata arvukuse trende, kuid selle jaoks peaks andmed olema standardiseeritud. Käesolevas töös kasutasime standardina andmebaasi vaatluste koguarvu, kuid edaspidi tuleks selle või mõne teise standardi usaldusväärsust põhjalikumalt kontrollida. E-elurikkuse ja sarnaste andmebaaside analüüsi raskendab asjaolu, et rangelt võttes ei ole tegemist juhuslikult kogutud andmetega, sest linnuvaatlejate tähelepanu on suunatud eelkõige suurima arvukuse ja mitmekesisusega paikadele või haruldaste liikide otsimisele. Näiteks on 1980. aastate juhuvaatlustel (Rootsmäe 1993) ning 1990. aastate talilinnuloendustel (joonis 4) kohatud hiireviude arvukus üsna sarnane, kuid esimesel juhul pärinesid need vaatlused vaid Lääne- ja Põhja-Eestist, teisel juhul aga kogu Eestit katvatelt loendusradadelt, mistõttu andmete kõrvutamane ei ole kohane. Samas on just talilinnuloenduste püsitransektide põhjal õigem hinnata lindude arvukuse muutusi. Harulduste puhul koguneb sageli ka mitmeid kordusvaatlusi ühest ja samast isendist, mis ei ole aga statistilise analüüsi mõistes sõltumatud vaatlused.

Elupaigakasutus ja -valik

Käesoleva töö käigus nähti enamikku röövlindudest rohumaadel, vaid hallõgijal, kes eelistas loopealseid ja

sööte, oli elupaigakasutus mitmekesisem. Kõrrepõlde meie andmetel röövlinnud peaaegu ei kasutanud. Varem on küllalt sarnaseid tulemusi andnud ka juhuvaatlused Loode-Tartumaal, kus pisiimetajatest toituvaid röövlindude nähti valdavalt niitudel, vähem raiesmikel ja metsas, aga üldse mitte viljapõldudel, soodes, ega luhtadel (Lõhmus 2001). Samas eelistasid hiireviud 2000/2001. aasta talvel Saaremaal söötis põlde, heinamaadel ja kõrrepõldudel oli asustustihedus väiksem (Nellis, Nellis & Tammekänd 2002). Niisiis võivad elupaigakasutuses esineda lokaalsed eripärad, samas ei ole välistatud erinevate ilma- ja lumeolude roll selles. Hiireviud tulevad talvel toituma ka inimasustuse lähedale ja paikadesse, kus on tavapärasest suurem saagirohkus – näiteks vaadeldi käesoleva töö loenduste käigus korduvalt hiireviusid suurfarmide lähedal, samuti käivad nad regulaarselt saagijahil prügimägedel (Lelov 1997; eElurikkus 2014, käesolev töö).

Reeglina vaadeldi käesoleva töö käigus peatuvaid linde, lendavaid linde kohati harvem. Kindlasti on selle üheks olulisemaks põhjuseks liigse energiakulu vältimine, sest õhk ei soojene lumisel maapinnal piisavalt röövlindude (eeskätt viude) lendamist soodustavate tõusvate õhuvoolude tekitamiseks. Mõnevõrra ootamatu oli hiireviude sage peatumine puudel, sest võrreldes teiste maastikuelementidega jäävad viud suvel sageli silma just postidel istumas. Võimalik, et puud eelistatakse nende asukoha tõttu: puud kasvavad reeglina avamaastiku servas ning tee- ja kraavipervedel, kus näriliste arvukus on suhteliselt kõrge, elektripostid aga

paiknevad tihti ka keset avabiotoope ning ei ole maastiku heterogeensuse ja potentsiaalsete saakloomade arvukusega nii tihedalt seotud. Kindlasti ei saa väita, et puud just talvel rohkem eelistatakse: talvel jäävad raagus ja härmas puudel istuvad linnud lihtsalt paremini silma kui suvel lehestiku vahel, ka meie leitud lehtpuude eelistamine okaspuudele võis tuleneda lihtsalt lindude paremast märgatavusest lehtpuudel võrreldes okaspuuvõradega. Eri tüüpi istumiskohtade kasutamine sõltub ka nende olemasolust maastikus: sarnaselt Eestile eelistavad talvitavad hiireviud Edela-Poolas peatuda talvel peamiselt puudel (Wuczynski 2005), seevastu Lõuna-Rootsis, kus ilmselt on puud tee ääres vähem, kasutavad nii hiire- kui taliviud poste sama palju kui puud (Sylvén 1978).

Tulevikuperspektiivid

Käesoleva töö tulemused parandasid tavalisemate röövlindude arvukuse hinnangut ning andsid kvantitatiivse lähtekoha haruldasemate liikide arvukuse hindamiseks. See lisab optimismi sarnaste talviste loenduste jätkamiseks. Kindlasti on ka mitme liigi, nagu hiireviu ja merikotka talvise arvukuse kasv põhjuseks, miks säärast uuringut tasub läbi viia – nüüd lihtsalt leidub meil röövlindude, keda saab regulaarselt kaardistusmeetodil loendada. Siiski jääb vähemalt esialgu enamiku liikide jaoks kogutav valim suhteliselt väikeseks, mis aga on vähearvukate lindude seires üldine probleem. Kahtlemata võiks edaspidi mõelda meetodika täiustamisele, et loendada tõhusamalt käesolevas töös ebapiisavalt kaetud linnuliike.

Ilmselt annaksid ka teised meetodid (talilinnuloendus, juhuvaatluste standardiseeritud analüüs) piisavalt ainet tavalisemate röövlindude arvukuse muutuste jälgimiseks, kuid kindlasti tasuks käesolevat tööd – pindalalist kaardistamist uurimiseladel – korrata vähemalt teatud ajaperioodide tagant. Kuna aga talvised keskkonnatingimused on Eestis eri aastatel väga muutlikud, annaksid iga-aastased loendused kindlasti usaldusväärsemaid tulemusi. Kõige mõttekam näib olevat talvitavate röövlindude loenduste liitmine nende pesitsusaegse seire programmiga, mis looks aluse uuringu pikaealisusele (pesitsusaegset seiret viivad vaatlejad

läbi eeskätt oma elukohtade lähedal) ning ühtlasi võimaldaks analüüsida arvukuse põhjuslikke seoseid (elupaigad, toidubaas) eri aastaegadel.

Tänuavaldused

Talvitavaid röövlindude loendasid lisaks autoritele EOÜ röövlinnutöörühma liikmed Urmas Abel, Sven Aun, Kristo Lauk, Riho Männik, Renno Nellis, Jürgen Ruut, Indrek Tammekänd, Olavi Vainu ja Veljo Volke. Jaanus Elts võimaldas kasutada talilinnuloendustel kohatud röövlindude andmeid. Urmas Sellise, Jaanis Lodjaku ning anonüümse retsensendi kommentaarid aitasid parandada käsikirja. Suur aitäh kõigile!

Summary

Distribution, abundance and habitat use of wintering birds of prey in Estonian farmland

In Estonia the raptors and owls have been rather well studied during the recent decades. However, the focus has mainly been on the breeding season, while the data on wintering birds of prey has been gathered only locally. In the current study we mapped birds of prey, and the great grey shrike (*Lanius excubitor*), in 13 farmland study plots in 2006 and in 16 plots in 2014 in order to study their numbers and geographical trends across Estonia. In both years data on habitat use was collected as well. Additionally, to reveal population trends, various long-term datasets were analysed. In 2006 five species and in 2014 nine species were recorded. In both years the common buzzard (*Buteo buteo*) and the great grey shrike were the most common species, followed by the rough-legged buzzard (*Buteo lagopus*), while the other species were observed only occasionally. The numbers of the common buzzard have been increasing during the recent decades and the species is now distributed all over Estonia; however, the density of wintering population decreases towards north. According to our results, 2000–3000 common buzzards were wintering in Estonia in 2006 and 1400–2400 individuals in 2014. Comparatively, the estimates of the wintering population of the great grey shrike was 1500–2700 individuals in 2006 and 1100–2100 individuals in 2014; the density increased towards west. Also the hen harrier (*Circus cyaneus*) is more commonly observed in western Estonia, while the distribution pattern of the rough-legged buzzard is rather irregular. The buzzards and the hawk owl (*Surnia ulula*) used mostly grasslands, the habitat use of the great grey shrike was more variable. Only a few raptors were observed on arable fields. The results of the current study enable to specify population estimates for common birds of prey species and provide a basis for evaluating numbers of rarer species. We suggest integrating the counting of wintering birds with their monitoring in the breeding season.

Kasutatud kirjandus

eElurikkus (2014) Eesti eluslooduse andmebaas. <http://iris.ut.ee/elurikkus>. 01.10.2014.

Elkins, N. (2004) Weather and bird behaviour. A&C Black, London.

Eelts, J. (1995) Maismaa talilindude loendus Eestis aastatel 1987–1994. *Hirundo*, **1995**, 1-16.

Eelts, J. (2013) Eluslooduse mitmekesisuse ja maastiku seire allprogrammi „Validud elupaikade talilinnustik“ 2013. aasta aruanne. *Käsitikiri*.

Eelts, J., Kuresoo, A., Leibak, E., Leito, A., A., L., 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.

- Eltis, J., Leito, A., Leivits, A., Luigujõe, L., Mägi, E., Nellis, R., Nellis, R., Ots, M. & Pehlak, H. (2013) Eesti lindude staatus, pesitsusaegne ja talvine arvukus 2008.-2012. a. *Hirundo*, **26**, 80-112.
- Lelov, E. (1970) Kullid linna kohal. *Eesti Loodus*, **1970**, 184.
- Lelov, E. (1997) Tähelepanekuid röövlindudest. *Hirundo*, **1997**, 51-53.
- Lõhmus, A. (1994) Kulliliste ja kakuliste seire tänapäeva Eestis. *Hirundo*, **1994**, 31-45.
- Lõhmus, A. (1999) Röövlinnuprojekt aastail 1994–1998. *Hirundo*, **12**, 19-35.
- Lõhmus, A. (2001) Toitumisbiotoobi valikust Loode-Tartumaa röövlindudel. *Hirundo*, **14**, 27-42.
- Lõhmus, A. (2004) Eesti röövlinnuseire 1999–2003: kanakulli kadu ja hiiretsüklite kellavärk. *Hirundo*, **17**, 3-18.
- Maa-amet (2013) Eesti põhikaart ja ortofotod. <http://geoportaal.maaamet.ee>. 01.04.2014.
- Nellis, R., Nellis, R. & Tammekänd, I. (2002) Hiireviu, karvasjalg-viu, välja-loorkulli ja hallõgija talvisest arvukusest ja biotoobikasutusest Lääne-Eestis. *Hirundo*, **15**, 26-34.
- Newton, I. (1998) *Population Limitation in Birds*. Academic Press, San Diego, CA.
- Pinheiro, J., Bates, D., DebRoy, S., Sarkar, D. & Team, R.C. (2014) nlme: Linear and Nonlinear Mixed Effects Models. R package version 3.1-104. <http://cran.r-project.org/web/packages/nlme/nlme.pdf>.
- Pitney Bowes Software Inc (2012) *Mapinfo*. Troy, NY.
- R Development Core Team (2014) *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Randla, T. (1976) Eesti röövlinnud: kullilised ja kakulised. Valgus, Tallinn.
- Rootsmäe, L. (1993) Rändlindude talvitumine Eestis aastatel 1981–1990. *Loodusevaatlusi*, **1990**, 74-83.
- Statistikaamet (2014) Statistika andmebaas. <http://www.stat.ee/> andmebaas. 01.10.2014.
- Sylvén, M. (1978) Interspecific relations between sympatrically wintering common buzzards *Buteo buteo* and rough-legged buzzards *Buteo lagopus*. *Ornis Scandinavica*, **9**, 197-206.
- Wuczynski, A. (2005) Habitat use and hunting behaviour of Common Buzzards *Buteo buteo* wintering in south-western Poland. *Acta Ornithologica*, **40**, 147-154.
- Väli, Ü. (2014) Eluslooduse mitmekesisuse ja maastiku seire allprogrammi „Röövlinnud“ 2014. aasta aruanne. Käsikiri.