



Metsalindude arvukuse muutused perioodil 1983–2018

Renno Nellis*, Veljo Volke

Eesti Ornitoloogiaühing, Veski 4, 51005 Tartu

Kokkuvõte

Käesolevas töös kirjeldatakse ja analüüsitakse Eesti Ornitoloogiaühingu haudelindude punktloenduste raames kogutud metsalindude andmestiku tulemusi. Aastatel 1983-2018 loendati linde 193 loendusrajal ja kogutud andmete alusel arvutati TRIM (Trends and Indices for Monitoring Data) programmiga liikide arvukuse muutuseid kirjeldavad populatsiooniindeksid. Käsitletud 53 metsaliigist on arvukus statistiliselt usaldusväärselt vähenenud 14 liigil (26%) ja suurenenud 6 liigil (11%), teiste liikide trendid olid stabiilsed (26 liiki) või fluktueeruvad (7 liiki). Arvukusetrendide keskväärtus aasta kohta on $-0,87\%$ ja mediaan $-0,47\%$. Nende liikide koguarvukus on kokku 7,4–10,4 miljonit paari Elts *et al.* (2019) järgi ja see moodustab metsades pesitsevatest lindude arvukusest 99%. Metsalinnustiku kompleksindeksi (53 liiki) trendi alusel vähenes perioodil 1983-2018 metsalinnustiku arvukus 26% võrra. Liigispetsiifiliste arvukushinnangute ja trendide alusel on metsalinnustiku arvukus käsitletud perioodil vähenenud keskmiselt 42 600 - 58 800 paari võrra aastas. Paiksete liikide, samuti okasmetsaliikide ja metsaspetsialistide arvukused näitavad suuremaid langusi, võrreldes rändsete, leht- ja segametsadega seotud liikidega ning generalistidega, mis viitab eelkõige kohalikele põhjustele ja mõjuritele meie metsamaastikus.

Sissejuhatus

Eestis asub parasvöötme ja borealsete metsade piiril, kus domineerivaks maastikutüübiks on metsad (metsamaa pindala on 51,4%; Keskkonnaagentuur 2017). Meie metsades pesitseb umbes 110 liiki linde, kes on pesitsusajal seotud metsade ja puistutega (Nellis 2019). Eesti metsalinnustiku suure mitmekesisuse põhjuseks on mitmekesised

metsakooslused ja soodne geograafiline asend (Elts, Kuus & Leibak 2018).

Eestis alustati punktloenduste abil arvukate liikide (nn tavaliikide) seirega juba 1983. aastal ja andmeid kasutatakse üleeuroopaliste analüüside tegemisel (*PanEuropean Common Bird Monitoring Scheme – PECBMS*). Muuhulgas analüüsitakse üleeuroopaliselt erinevates elupaikades ja regioonides toimunud linnustiku arvukuse muutusi, mida kirjeldatakse kompleksindeksite abil. Euroopas

* E-post: renno.nellis@gmail.com

tervikuna ei ole metsalindude arvukus vahemikus 1982–2016 oluliselt vähenenud (kogu perioodi muutus -4%), kuid Põhja-Euroopas on metsalinnustik sel perioodil vähenenud 20% võrra (PECBMS 2018).

Eestis metsades pesitseva tavalinnustiku arvukuse muutusi ei ole seni teaduskirjanduses käsitletud. Metsalindudest on rohkem ja detailsemat infot kaitsealuste liikide kohta, kelle seisundit jälgitakse spetsiaalsete seireprogrammidega (nt kotkad ja metsis (*Tetrao urogallus*); Leivits 2018; Nellis 2018), kuid arvukate liikide seisundit nii detailselt ei jälgita ega analüüsita. Samas on suurema arvukusega liikide arvukuses toimuvad muutused oluliselt suurema mõjuga, kui haruldastel liikidel (nt biomassi muutuse kaudu toiduahelas).

Käesolevas töös analüüsitakse arvukamate metsade ja puistutega seotud lindude arvukuse muutusi perioodil 1983-2018, selgitamaks kas ja millised muutused on toimunud Eesti metsalinnustikus viimastel aastakümnetel ning kas need muutused sarnanevad Põhja-Euroopa kohta avaldatud tulemustega. Lisaks võrreldakse erineva elupaigaeeliseusega liigirühmade ja erineva rändestrategiaga liikide arvukuse muutusi.

Materjal ja meetodika

Punktloendused 1983-2018

Käesolev analüüs ja tulemused põhinevad Eesti Ornitoloogiaühingu haudelindude punktloenduste andmetel, mis on kogutud vabatahtlike vaatlejate poolt

perioodil 1983-2018. Punktloenduste seireprojekti eesmärgiks on lindude pesitusaegse arvukuse muutuste pikaajaline jälgimine, mis annab meile teavet erinevates elupaikades ja keskkonnas toimuvate üldiste muutuste kohta (Kuresoo & Ader 2000; Nellis 2010). Punktloenduste projekti raames jälgitakse nn tavalike ehk kõige tavalisemate linnuliikide arvukust, sest haruldaste liikide jälgimiseks see loendusmeetod ei sobi ning neid liike jälgitakse muude meetoditega (nt lausloendus (Nellis *et al.* 2018), transektloendused (Leivits 2017), peibutamine püsiloenduspunktides (Nellis & Leivits 2018).

Loendused toimusid püsimarsruudil, millel fikseeriti 20 loenduspunkti (Kuresoo & Ader 2000; Nellis 2010). Igas punktis registreeriti varahommikul 5 minuti jooksul kõik nähtud ja kuulnud linnud. Loendus tehti vahemikus pool tundi enne päikesetõusu kuni neli tundi peale päikesetõusu. Kõik territoriaalse käitumise vaatlused (laul, paar, pesa, pesakond jm) registreeriti ühe haudepaarina, üksikisendite tavavaatlused 0,5 haudepaarina. Mitmetel peamiselt ringi lendavatel liikidel (pääsukesed, piiritaja) ja kolonialistel liikidel (kajakad, tiirud, kormoran, haigrud, künnivares) registreeriti ainult liigi esinemine ja analüüs toimus selle alusel (punktis esinemise korral arvestati 1 haudepaar).

Kui algse meetodika järgi viidi loendused igal rajal läbi 2–3 korda kevad-suve jooksul, siis alates 1995. aastast toimub ainult ühekordne loendus perioodil 25. maist kuni 15. juunini (Kuresoo & Ader 2000). Liikide arvukustrendid on



Joonis 1. Punktloenduse radade paiknemine 1983-2018.

Figure 1. The locations of point count routes in Estonia during the period of 1983-2018.

arvutatud, kasutades ainult põhilise loendusperioodi andmeid (periood 25.05-15.06), sest varasemate loenduste kaasamine loendusperioodi alguses põhjustaks varasema aktiivsusega liikide trendide ülehinnangu.

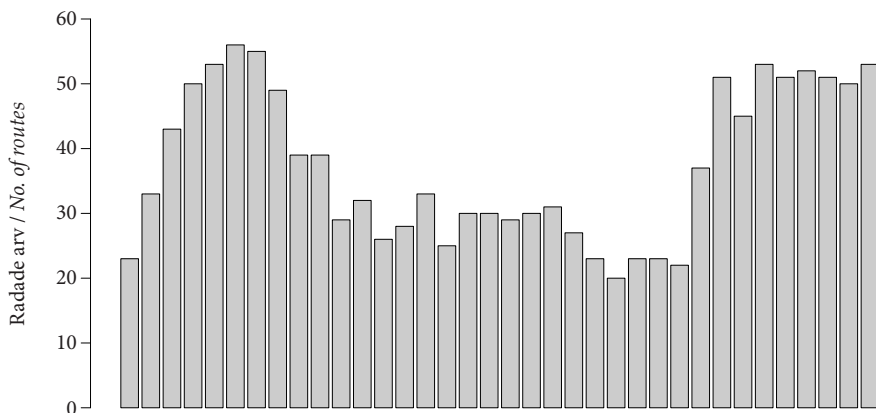
Loendusrajad paiknevad üle Eesti ja kokku tehti perioodil 1983-2018 loendusi 193 ühtlaselt üle Eesti paikneval loendusrajal (joonis 1). Aastas on loendusi tehtud 20-56 rajal, kuid üle 40 loendatud raja aastas oli perioodidel 1985-1990 ja 2011-2018 (joonis 2).

Andmeanalüüs

Punktloenduste andmete sisestamiseks ja töötamiseks on Eestis kasutusel andmebaasüsteem *Access for Windows*. Liikide populatsiooniindeksite arvutamiseks kasutatakse rahvusvaheliselt aktsepteeritud seireandmete analüüsi programm *TRIM/Trends and Indices for Monitoring Data*, millega saab kordusloendustega

kogitud andmete alusel arvutada linnu-populatsioonide arvukuse suhtelisi muutuseid. TRIM meetodi eeliseks on, et loendustes võib esineda vähesel määral lünkasid või andmed võivad olla kogitud ebahütlase intervalliga. Andmetes toimub lünkade täitmine ehk imputeerimine, mida tehakse log-lineaarse mudeli alusel. Loendusandmete alusel arvutati igale liigile populatsiooniindeks, mis iseloomustab liigi arvukuse muutust, kus 100 = baasarvukus. TRIM metoodika on esitatud Pannekoek & Van Strien (2008). TRIM analüüs toimub sama raja loendustulemuste võrdlemise alusel, mistõttu radade loendusaastad, maastikumuutused jt tegurid tulemust oluliselt ei mõjuta.

Metsalindudena käsitletakse liike, kelle populatsioonist valdav osa pesitseb metsades või puistutes. Liikide arvukusemuutuseid kirjeldatakse populatsiooniindeksite muutuste kaudu, sh erinevates liigirühmades. Arvukuse trendid



Joonis 2. Loendatud radade arv aastatel 1983-2018

Figure 2. Number of counted routes during 1983-2018

oli võimalik arvutada 53 metsadega seotud liigi kohta, keda leiti käsitletud perioodil vähemalt 30 loendusrajal, maksimaalselt 182 loendusrajal (liikide mediaan 132 rajal).

Käsitletud metsaliikide hulgas on erineva elupaigaelistusega liike, nii tüüpilisi metsaliike (nt tutt-tihane *Lophophanes cristatus*), kui kaksikbio-toopseid liike (nt hiireviu *Buteo buteo*) ja mosaiikses maastikus pesitsevaid liike (nt ööbik *Luscinia luscinia*). Seetõttu jagati liigid elupaigavaliku alusel kaheks: tüüpilised metsaliigid (lihtsustatult nimetatakse neid kui metsaspetsialistid) ja mosaiikses metsamaastikus pesitsevad liigid (generalistid), vastavalt 35 ja 18 liiki (tabel 1). Lisaks jagati liigid peamiselt okasmetsades ning leht- ja segametsades pesitsevateks liikideks (vastavalt 20 ja 33 liiki), rändseteks ja paikseteks liikideks (vastavalt 32 ja 21 liiki) ning ava- ja suluspesitsejateks (39 ja 14 liiki). Paiksete liikide hulka arvati ka hulgalinnud, kes

regulaarseid rändeid ei tee (nt tihased). Sarnast liikide rühmadesse jagamiste lähenemist on varem kasutatud metsa- ja avamaastikuliikide puhul (Kuresoo, Pehlak & Nellis 2011).

Üksikute liikide jagamine erinevatesse rühmadesse on kohati keeruline ja hinnang on antud elupaigakirjeldest (Leibak, Lilleleht & Veromann 1994) ning autorite välitöökogumuse alusel, nt rändsed/paiksed liikidest olid keerulised raudkull (*Accipiter nisus*) ja pasknäär (*Garrulus glandarius*); okas- ja lehtmetsaliikidest kaelustuvi (*Columba palumbus*) ja mets-lehelind (*Phylloscopus sibilatrix*); metsaspetsialistidest nt lepaling (*Phoenicurus phoenicurus*) ja hall-kärbsenäpp (*Muscicapa striata*); ava- ja suluspesitsejatest porr (*Certhia familiaris*) ja väike-kärbsenäpp (*Ficedula parva*). Suurte liikumiste tõttu arvati rändsete liikide hulka ka kuuse-käbilind ja siisike. Rühmadesse jagamine on küll osaliselt subjektiivne, kuid analüüsi kaasatud

liikide koguhulk on piisavalt suur (ühes rühmas minimaalselt 18 liiki ja kokku 53 liiki), mistõttu üksikute liikide populatsioonindeksid eelduslikult ei mõjuta olulisel määral erinevate rühmade koondtulemusi.

Seejärel arvatati kõikide metsalindude (53 liiki) ja erinevate liigirühmade kompleksindeksid, mis on liikide populatsioonindeksite geomeetiline keskmine. Kompleksindekseid kasutatakse sageli linnustikus või väiksemates rühmades toimuvate üldiste muutuste kirjeldamiseks (nt Kuresoo, Pehlak & Nellis 2011). Kompleksindeksi muutust perioodil 1983 kuni 2018 lineaarse regressioonimudeliga kasutades rakendustarkvara R (R Development Core Team 2018). Lindude arvukuse kvantitatiivse muutuse selgitamiseks (pesitsevate paaride arvu muutused) kasutati iga konkreetse linnuliigi lineaartrendi arvukuse muutust aastast (%) ja liigi viimast arvukushinnangut (Elts *et al.* 2019).

Tulemused

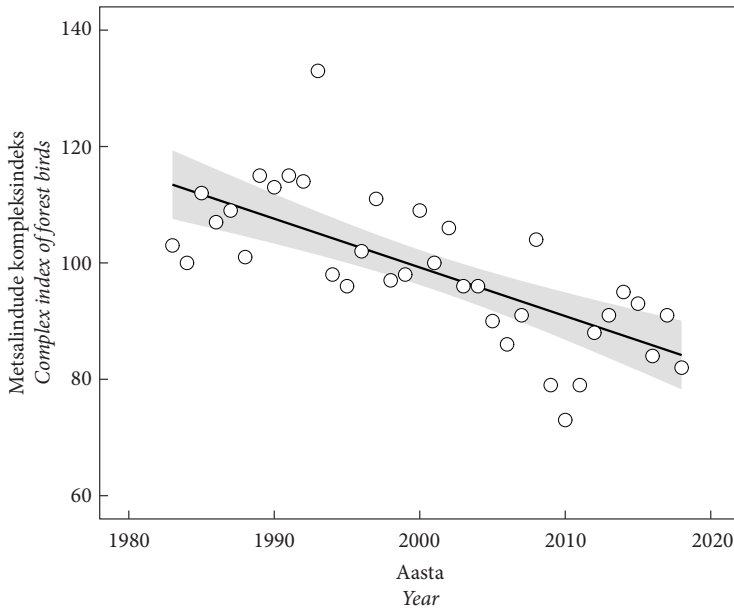
Metsaliikide kompleksindeksi (53 liigi populatsioonindeksite geomeetiline keskmine) muutused perioodil 1983-2018 on näidatud joonisel 3. Kogu uuritaval perioodil on metsalinnustiku kompleksindeksi vähenemine statistiliselt usaldusväärne ($F_{1,34} = 34,4$; $p < 0,001$; $R^2 = 0,49$). Trendi alusel on metsalinnustiku arvukus vähenenud sel perioodil 26% võrra.

Erinevate liikide arvukuse muutused perioodi 1983-2018 on näidatud tabelis 2. Negatiivse arvukuse muutusega liike on 36 (68% metsaliikidest) ehk nende

liikide trendid on viimase 36-aastase perioodi jooksul langeva arvukusega, ja arvukus on suurenenud 17 liigil (32%). TRIM analüüsi alusel on statistiliselt usaldusväärse (vt tabel 2) arvukuse langusega liike metsalindude hulgas 14 (26%), kasvava arvukusega on kuus liiki (11%), stabiilse arvukusega on 26 liiki (49%) ja kõikuva trendiga seitse liiki (13%). Langeva arvukusega metsaliike on seega rohkem (14), kui kasvava arvukusega liike (6).

Eestis pesitseb ainult või valdavalt metsades 85 liiki (Nellis 2019), kelle koguarvukus on 7,5-10,6 miljonit pesitsevat paari (keskmiselt 9,05 miljonit paari; Elts *et al.* 2019 alusel). Käesolevasse analüüsi kaasatud 53 liigi arvukus moodustab 99% metsaliikide arvukusest Eestis (tabel 2; 53 liiki, kokku 7,44-10,44 miljonit paari ja arvukushinnangute usaldatavus on kõrge; Elts *et al.* 2019). Kõikide metsalindude lineaartrendide keskväärtus on -0,87% ja mediaan -0,47% aastast (kvartiilid +0,59 ja -1,91). Kuna liikide arvukusemuutuse mediaan on objektiivsem parameeter üldise arvukuse muutuse kirjeldamiseks kui keskmine, siis metsalindude keskmine vähenemine -0,47% aastast tähendab 35-50 tuhande (keskväärtus 42 000) pesitseva paari vähenemist aastast.

Vähearvukad metsaliigid, kelle andmeid punktloenduste seire raames piisavas mahus koguda ei ole võimalik (32 liiki), moodustavad proportsionaalselt väga väikse osa (ainult 1%) metsalindude koguarvukusest, mistõttu on saadud tulemus üldistatav kogu Eesti metsalinnustikule. Analüüsist väljajäänud vähearvukatest metsalindudest (31 liiki) olid



Joonis 3. Metsalinnustiku kompleksindeksi muutus perioodil 1983–2018 (53 liigi populatsiooniindeksite geomeetriline keskmine), joonisel on esitatud lineaarne trend ja 95% usalduspiirid.
Figure 3. The change in the complex index of 53 forest bird species during 1983–2018 (data points are geometric mean values of populations). Solid line denotes linear trend and gray shaded area denotes 0.95 confidence interval.

arvukuse pikad trendid (Elts *et al.* 2019; trend 1980–2017) langeva arvukusega 12 liigil (39%), kasvava arvukusega 7 liigil (23%), stabiilse arvukusega 9 liigil (29%) ja teadmata trendiga 3 liigil (10%) ehk haruldaste liikide arvukusemuutused on sarnased tavaliliikidele, kus langeva arvukusega liike on rohkem. Haruldaste liikide hulka kuuluvad mitmed kaitsekorralduslikult olulised liigirühmad (metsakanalised, rähnid, röövlinnud), kelle puhul rakendatakse täiendavalt aktiivseid kaitsemeetmeid.

Kuna liikide arvukused on väga erinevad, siis on objektiivsem kirjeldada metsalinnustikus toimunud arvukuse

muutusi sõltuvalt konkreetse liigi arvukusest ja trendist (arvukuse muutus aastas ja sellele vastav proportsionaalne arvukus). Metsalindude keskmised arvukuse muutused ja arvukushinnangud on näidatud tabelis 2, mille alusel väheneb metsalindude arvukus 42 600–58 800 paari võrra aastas (keskväärtus 50 700). Kaks erinevat analüüsi annavad metsalindude arvukuse vähenemise hulga kohta sarnase tulemuse (trendide üldine võrdlemine või liigitrendide arvukusega kaalumine), kuid viimane liigispetsiifiline meetod on objektiivsem. Metsalindude arvukus on käsitletud perioodil vähenenud keskmiselt 42 600–58 800 paari võrra aastas.

Table 1. Metsalindude jaotamine rändestrategia ja elupaigaelistuste alusel.*Table 1.* Distribution of forest bird species based on migration strategies and habitat selection.

Liik <i>Species</i>	Rändsus ¹ <i>Migration</i> ¹	Mikroelupaik ² <i>Microhabitat</i> ²	Makroelupaik ³ <i>Macrohabitat</i> ³	Pesitsus ⁴ <i>Nesting</i> ⁴
Laanepüü <i>Bonasa bonasia</i>	P	OM	S	A
Teder <i>Lyrurus tetrrix</i>	P	OM	S	A
Kanakull <i>Accipiter gentilis</i>	P	OM	S	A
Raudkull <i>Accipiter nisus</i>	P	OM	S	A
Hiireviu <i>Buteo buteo</i>	R	LS	G	A
Metstilder <i>Tringa ochropus</i>	R	LS	G	A
Kaelustuvi <i>Columba palumbus</i>	R	LS	G	A
Turteltuvi <i>Streptopelia turtur</i>	R	LS	G	A
Kägu <i>Cuculus canorus</i>	R	LS	G	A
Väänkael <i>Jynx torquilla</i>	R	LS	G	S
Musträhn <i>Dryocopus martius</i>	P	OM	S	S
Suur-kirjurähn <i>Dendrocopus major</i>	P	LS	S	S
Väike-kirjurähn <i>Dendrocopus minor</i>	P	LS	S	S
Metskiur <i>Anthus trivialis</i>	R	OM	G	A
Käblik <i>Troglodytes troglodytes</i>	R	LS	S	A
Vösaraat <i>Prunella modularis</i>	R	LS	G	A
Punarind <i>Erithacus rubecula</i>	R	LS	S	A
Ööbik <i>Luscinia luscinia</i>	R	LS	G	A
Lepalind <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	R	OM	S	S
Musträstas <i>Turdus merula</i>	R	LS	S	A
Laulurästas <i>Turdus philomelos</i>	R	LS	S	A
Vainurästas <i>Turdus iliacus</i>	R	LS	S	A
Hoburästas <i>Turdus viscivorus</i>	R	OM	S	A

Liik <i>Species</i>	Rändsus ¹ <i>Migration</i> ¹	Mikroelupaik ² <i>Microhabitat</i> ²	Makroelupaik ³ <i>Macrohabitat</i> ³	Pesitsus ⁴ <i>Nesting</i> ⁴
Käosulane <i>Hippolais icterina</i>	R	LS	G	A
Väike-pöösaliind <i>Sylvia curruca</i>	R	LS	G	A
Aed-pöösaliind <i>Sylvia borin</i>	R	LS	G	A
Mustpea-pöösaliind <i>Sylvia atricapilla</i>	R	LS	S	A
Mets-lehelind <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	R	OM	S	A
Väike-lehelind <i>Phylloscopus collybita</i>	R	LS	G	A
Salu-lehelind <i>Phylloscopus trochilus</i>	R	LS	G	A
Pöialpoiss <i>Regulus regulus</i>	P	OM	S	A
Hall-kärbsenäpp <i>Muscicapa striata</i>	R	OM	G	A
Väike-kärbsenäpp <i>Ficedula parva</i>	R	OM	S	A
Must-kärbsenäpp <i>Ficedula hypoleuca</i>	R	LS	S	S
Sabatihane <i>Aegithalos caudatus</i>	P	LS	S	A
Põhjatihane <i>Poecile montanus</i>	P	OM	S	S
Salutihane <i>Poecile palustris</i>	P	LS	S	S
Tutt-tihane <i>Lophophanes cristatus</i>	P	OM	S	S
Musttihane <i>Periparus ater</i>	P	OM	S	S
Sinitihane <i>Cyanistes caeruleus</i>	P	LS	S	S
Rasvatihane <i>Parus major</i>	P	LS	S	S
Puukoristaja <i>Sitta europaea</i>	P	LS	S	S
Porr <i>Certhia familiaris</i>	P	LS	S	S
Peoleo <i>Oriolus oriolus</i>	R	LS	G	A
Pasknäär <i>Garrulus glandarius</i>	P	OM	S	A
Mänsak <i>Nucifraga caryovatactes</i>	P	OM	S	A
Ronk <i>Corvus corax</i>	P	OM	S	A

Liik <i>Species</i>	Rändsus ¹ <i>Migration</i> ¹	Mikroelupaik ² <i>Microhabitat</i> ²	Makroelupaik ³ <i>Macrohabitat</i> ³	Pesitus ⁴ <i>Nesting</i> ⁴
Metsvint <i>Fringilla coelebs</i>	R	LS	S	A
Ohakalind <i>Carduelis carduelis</i>	R	LS	G	A
Siisike <i>Carduelis spinus</i>	R	OM	S	A
Kuuse-käbilind <i>Loxia curvirostra</i>	R	OM	S	A
Leevike <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	P	LS	S	A
Suurnokk-vint <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	R	LS	G	A

¹ Rändsed liigid (R) või paigalinnud (P)

Migrating species (R) or residents (P)

² Okasmetsa liigid (OM) või leht- ja segametsa liigid (LS)

Coniferous forest inhabitants (OS) or Deciduous or mixed-forest inhabitants (LS)

³ Metsaspetsialist liigid (S) või generalistid (G)

Forest specialist species (S) or generalists (G)

⁴ Avaspesitsejad (A) või suluspesitsejad (S)

Open-cup nesters (A) or cavity nesters (S)

Erinevates liigigruppides toimunud arvukuse muutused on näidatud tabelis 3, mille alusel on viimase 36 aasta jooksul vähenenud erineva elupaigavali-liku või rändstrateegiaga liikide arvukus. Rohkem tundub langevat paiksete liikide ja metsaspetsialistide, samuti okas- metsades pesitsevate liikide arvukus, võrreldes vastavalt rändsete, generalis- tide ning leht- ja segametsades pesitse- vate liikidega. Ava- ja suluspesitsejate arvukuse on samuti vähenenud, kuid nende rühmade muutuste erinevused ei ole selged, sest nende madalam kesk- mine ja mediaan on erinevates rühmades. Arvukusemuutuste varieeruvus on erine- vates rühmades suur (-0,48...-1,51 ± 0,89...2,89 (±SD)), mistõttu ei ole rühmade vahelised erinevused statistiliselt usal- dusväärased (tabel 3). Suur trendideva- heline varieeruvus on ootuspärane, sest liikidele avalduvad erinevad tegurid ja

arvukused ei ole rühmasiseselt kõik ühesuunalised. Erinevate rühmade tulemused kirjeldavad üldiseid arvu- kuse suundumusi ehk arvukus väheneb tõenäoliselt kiiremini paiksete, samuti metsaspetsialistide ja okasmetsades pesitsevate liikide hulgas.

Arutelu

Käesolevas töös selgus, et metsalindude hulgas on perioodil 1983-2018 langeva arvukusega liike rohkem, kui kasvava arvukusega liike. Metsalinnustiku komp- leksindeksi alusel vähenes metsalindude arvukus käsitletud perioodil veerandi võrra (26%). Liigispetsiifiliste arvukus- hinnangute ja trendide alusel on metsa- linnustiku arvukus käsitletud perioodil vähenenud keskmiselt 42 600-58 800 paari võrra aastas.

Table 2. Metsadega seotud linnuliikide arvukuse muutused perioodil 1983–2018. Radade arv näitab, mitmel loendusrajal liik on esinenud. Arvutustes kasutati viimaseid arvukushinnanguid (Elts jt 2019, avaldamisel), mille alusel leiti igale liigile pesitsevate paaride muutus aastas. Trendi statistiline usaldusväärsus: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$. Mõõdukas tähendab arvukuse muutust üle 20%.

Table 2. Trends of forest bird species during the period of 1983–2018. Number of trails denotes the number of trails, where a species was present. Abundance estimates are based on Elts et al 2019. Statistical significance of abundance changes are coded as follows: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$.

Liik Species	Arvukuse muutus (trend) perioodil 1983–2018 Change in abundance during 1983–2018	Muutus aastas (%) Annual change (%)	Standardviga Standard error	Radade arv No. of routes	Arvukus min Abundance min	Arvukus max Abundance max	Muutus min Change min	Muutus max Change max
Laanepüü <i>Bonasa bonasia</i>	mõõdukas langus ($p < 0,01$) ** moderate decline ($p < 0,01$) **	-6,64	2,46	58	20 000	25 000	-1328	-1660
Teder <i>Lyrurus tetrix</i>	stabiilne stable	-0,48	1,73	52	4 000	5 000	-19,2	-24
Kanakull <i>Accipiter gentilis</i>	kõikuv fluctuating	-6,01	9,47	34	400	600	-24,04	-36,06
Raudkull <i>Accipiter nisus</i>	kõikuv fluctuating	-5,51	4,88	45	3 000	4 000	-165,3	-220,4
Hireviu <i>Buteo buteo</i>	stabiilne stable	1,44	1,48	104	7 000	9 000	100,8	129,6
Metstilder <i>Tringa ochropus</i>	stabiilne stable	-0,95	1,03	99	10 000	20 000	-95	-190
Kaelustuvi <i>Columba palumbus</i>	mõõdukas kasv ($p < 0,01$) ** moderate increase ($p < 0,01$) **	1,63	0,46	170	50 000	70 000	815	1141
Turteltuvi <i>Streptopelia turtur</i>	mõõdukas langus ($p < 0,01$) ** moderate decline ($p < 0,01$) **	-6,75	1,76	87	350	700	-23,625	-47,25
Kägu <i>Cuculus canorus</i>	mõõdukas kasv ($p < 0,05$) * moderate increase ($p < 0,05$) *	0,9	0,35	174	30 000	40 000	270	360
Väänkael <i>Jynx torquilla</i>	stabiilne stable	-0,94	1,9	78	5 000	10 000	-47	-94
Mustrahñ <i>Dryocopus martius</i>	stabiilne stable	1,03	1,15	103	5 000	7 000	51,5	72,1

Liik Species	Arvukuse muutus (trend) perioodil 1983–2018 Change in abundance during 1983–2018	Muutus aastas (%) Annual change (%)	Standardviga Standard error	Radade arv No. of routes	Arvukus min Abundance min	Arvukus max Abundance max	Muutus min Change min	Muutus max Change max
Suur-kirjurähn <i>Dendrocoptes major</i>	stabiilne stable	0,69	0,54	160	40 000	60 000	276	414
Väike-kirjurähn <i>Dendrocoptes minor</i>	kõikuv fluctuating	-1,53	3,1	50	3 500	5 000	-53,55	-76,5
Metskiur <i>Anthus trivialis</i>	mõõdukas langus ($p < 0.01$) ** moderate decline ($p < 0.01$) **	-1,91	0,31	175	300 000	500 000	-5730	-9550
Käblik <i>Troglodytes troglodytes</i>	mõõdukas kasv ($p < 0.01$) ** moderate increase ($p < 0.01$) **	1,71	0,48	138	250 000	300 000	4275	5130
Võsaraat <i>Prunella modularis</i>	mõõdukas langus ($p < 0.05$) * moderate decline ($p < 0.05$) *	-1,71	0,77	134	70 000	150 000	-1197	-2565
Punarinid <i>Erithacus rubecula</i>	stabiilne stable	-0,15	0,39	164	500 000	800 000	-750	-1200
Õöbik <i>Luscinia luscinia</i>	stabiilne stable	-0,25	0,48	160	60 000	120 000	-150	-300
Lepalind <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	mõõdukas kasv ($p < 0.05$) * moderate increase ($p < 0.05$) *	3,27	1,54	77	20 000	30 000	654	981
Musträstas <i>Turdus merula</i>	mõõdukas kasv ($p < 0.01$) ** moderate increase ($p < 0.01$) **	1,43	0,37	176	300 000	400 000	4290	5720
Lalulrästas <i>Turdus philomelos</i>	stabiilne stable	0,34	0,36	171	300 000	400 000	1020	1360
Vainurästas <i>Turdus iliacus</i>	mõõdukas langus ($p < 0.01$) ** moderate decline ($p < 0.01$) **	-3,59	0,64	150	40 000	60 000	-1436	-2154
Hoburästas <i>Turdus viscivorus</i>	kõikuv fluctuating	-2,39	1,78	62	15 000	25 000	-358,5	-597,5
Käosulane <i>Hippolais icterina</i>	stabiilne stable	-0,36	0,64	137	150 000	200 000	-540	-720
Väike-põosalind <i>Sylvia curruca</i>	stabiilne stable	0,59	0,88	150	80 000	120 000	472	708

Liik Species	Arvukuse muutus (trend) perioodil 1983–2018 Change in abundance during 1983–2018	Muutus aastas (%) Annual change (%)	Standardviga Standard error	Radade arv No. of routes	Arvukus min Abundance min	Arvukus max Abundance max	Muutus min Change min	Muutus max Change max
Aed-põsälind <i>Sylvia borin</i>	stabiilne stable	-0,1	0,37	170	400 000	600 000	-400	-600
Mustpea-põsälind <i>Sylvia atricapilla</i>	stabiilne stable	0,81	0,49	161	300 000	500 000	2430	4050
Mets-lehelind <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	mõõdukas langus (p<0.01) ** moderate decline (p<0.01) **	-2,02	0,34	169	350 000	450 000	-7070	-9090
Väike-lehelind <i>Phylloscopus collybita</i>	mõõdukas langus (p<0.01) ** moderate decline (p<0.01) **	-1,09	0,29	178	500 000	600 000	-5450	-6540
Salu-lehelind <i>Phylloscopus trochilus</i>	mõõdukas langus (p<0.01) ** moderate decline (p<0.01) **	-2,06	0,31	182	500 000	600 000	-10300	-12360
Pöialpoiss <i>Regulus regulus</i>	mõõdukas langus (p<0.01) ** moderate decline (p<0.01) **	-2,06	0,67	132	200 000	300 000	-4120	-6180
Hall-kärbsenäpp <i>Muscicapa striata</i>	stabiilne stable	0,11	0,68	120	150 000	250 000	165	275
Väike-kärbsenäpp <i>Ficedula parva</i>	stabiilne stable	1,95	1,1	111	40 000	60 000	780	1170
Must-kärbsenäpp <i>Ficedula hypoleuca</i>	mõõdukas langus (p<0.01) ** moderate decline (p<0.01) **	-1,65	0,51	162	150 000	200 000	-2475	-3300
Sabatihane <i>Aegithalos caudatus</i>	kõikuv fluctuating	-6,3	3,35	43	30 000	50 000	-1890	-3150
Põhjatihane <i>Poecile montanus</i>	stabiilne stable	-0,83	1,12	122	70 000	100 000	-581	-830
Salutihane <i>Poecile palustris</i>	mõõdukas langus (p<0.05) * moderate decline (p<0.05) *	-2,25	1,09	109	40 000	60 000	-900	-1350
Tutt-tihane <i>Lophophanes cristatus</i>	mõõdukas langus (p<0.01) ** moderate decline (p<0.01) **	-3,35	1,07	88	50 000	70 000	-1675	-2345
Musttihane <i>Periparus ater</i>	kõikuv fluctuating	-1,21	3,11	30	15 000	25 000	-181,5	-302,5

Liik Species	Arvukuse muutus (trend) perioodil 1983–2018 Change in abundance during 1983–2018	Muutus aastas (%) Annual change (%)	Standardviga Standard error	Radade arv No. of routes	Arvukus min Abundance min	Arvukus max Abundance max	Muutus min Change min	Muutus max Change max
Siinithane <i>Cyanistes caeruleus</i>	stabiilne stable	-0,47	0,7	116	100 000	150 000	-470	-705
Rasvatihane <i>Parus major</i>	stabiilne stable	-0,15	0,39	175	300 000	400 000	-450	-600
Puukoristaja <i>Sitta europaea</i>	stabiilne stable	-0,49	0,87	97	50 000	70 000	-245	-343
Porr <i>Certhia familiaris</i>	stabiilne stable	0,01	1,19	93	60 000	120 000	6	12
Peoleo <i>Oriolus oriolus</i>	stabiilne stable	1,24	0,64	150	20 000	30 000	248	372
Pasknäär <i>Garrulus glandarius</i>	mõõdukas kasv (p<0.01) ** moderate increase (p<0.01) **	2,67	0,62	135	30 000	50 000	801	1335
Mänsak <i>Nucifraga caryocatactes</i>	kõikuv fluctuating	3,51	2,12	65	6 000	12 000	210,6	421,2
Ronk <i>Corvus corax</i>	stabiilne stable	-0,46	0,84	151	4 000	5 000	-18,4	-23
Metsvint <i>Fringilla coelebs</i>	mõõdukas langus (p<0.05) * moderate decline (p<0.05) *	-0,47	0,19	182	1 600 000	2 000 000	-7520	-9400
Ohakalind <i>Carduelis carduelis</i>	stabiilne stable	-0,47	1,03	91	30 000	40 000	-141	-188
Siisike <i>Carduelis spinus</i>	mõõdukas langus (p<0.01) ** moderate decline (p<0.01) **	-3,17	0,84	141	90 000	130 000	-2853	-4121
Kuuse-käbilind <i>Loxia curvirostra</i>	stabiilne stable	-0,72	1,96	72	5 000	75 000	-36	-540
Leevike <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	stabiilne stable	-1,04	0,76	132	70 000	100 000	-728	-1040
Suurnokk-vint <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	stabiilne stable	-0,05	1,93	64	20 000	35 000	-10	-17,5

Tabel 3. Erinevates linnurühmades toimunud arvukuse muutused perioodil 1983-2018.*Tabel 3. The changes in different groups of forest birds during 1983-2018.*

Liikide grupp <i>Species group</i>	Liikide arv <i>No. of species</i>	Arvukuse muutus aastas (%) <i>Annual change of abundance (%)</i>		Erinevuse usaldusväarsus <i>Difference significance</i>
		Keskmine ± SD <i>Mean ± SD</i>	Mediaan <i>Median</i>	
Rändsed liigid <i>Migratory species</i>	32	-0,48 ± 1,94	-0,31	t=1,53; N=53; p=0,13
Paiksed liigid <i>Residential species</i>	21	-1,51 ± 2,84	-0,66	
Okasmetsa liigid <i>Coniferous forest inhabitants</i>	20	-1,21 ± 2,89	-1,02	t=0,82; N=53; p=0,42
Leht- ja segametsa liigid <i>Broad-leafed and mixed forest inhabitants</i>	33	-0,67 ± 1,93	-0,36	
Metsaspetsialistid <i>Forest specialists</i>	35	-1,01 ± 2,54	-0,49	t=0,62; N=53; p=0,54
Generalistid <i>Generalists</i>	18	-0,60 ± 1,89	-0,31	
Avapesitsejad <i>Open-cup nesters</i>	39	-0,98 ± 2,55	-0,47	t=0,58; N=53; p=0,57
Suluspesitsejad <i>Cavity nesters</i>	14	-0,56 ± 1,59	-0,66	

Metsalinnustiku vähenemise põhjusi on kindlasti mitmeid, sest liikide arvukust mõjutavad erinevad tegurid, näiteks peale metsaraie (Fraixedas, Lindén & Lehikoinen 2015) veel ohud rändeteedel, kliimamuutused (Both & Visser 2001) ja maaspesitsejate puhul röövluskoormus (Roos *et al.* 2018). Eesti-siseste põhjuste domineerimisele viitab paiksete liikide arvukuse suurem kahanemine võrreldes rändsete liikidega, kusjuures mujal Euroopas vähenevad eelkõige hoopis rändsete liikide, eriti kaugrändurite, arvukused (Both *et al.* 2010). Sarnane tavalinnustikus toimunud arvukuse vähenemine on viimastel aastakümnetel toimunud ka põllulinnustikus (Marja & Nellis 2018).

Soomes on näidatud, et kõige arvukamate metsaliikide langevaid trende saab seostada elupaiga kvaliteedi langusega, ja nende liikide puhul, kelle arvukus on langenud ka kaitsealadel, tõenäoliselt kliimamuutuse mõjuga (Virkkala 2016). Lõuna-Soome metsade linnustiku analüüs 1984-2013 andmete alusel näitas samuti, et linnukooslusi mõjutavad nii metsade majandamine (vanade metsade pindala vähenemine) kui kliima soojenemine (Fraixedas, Lindén & Lehikoinen 2015). Eestis jääb kiiremini vähemaks okasmetsadega seotud linde ja okasmetsade pindala on perioodil 1988-2014 vähenenud umbes 13%, need alad on asendunud valdavalt lehtpuumetsadega (Keskkonnaagentuur 2014). Samuti

vähenevad meil kiiremini metsaspetsialistide arvukused, mis viitab samuti eelkõige metsas toimuvatele muutustele.

Meie metsades toimuv mõjutab eelduslikult linnustiku arvukusi, generaliste otseselt sobiva elupaiga pindala muutuste kaudu ja spetsialiste metsakvaliteedi muutuste kaudu (nt lehtmetsade pindala kasv ja okasmetsade vähenemine, vanade metsade pindala vähenemine). Lisaks avalduvad kaudsed mõjud metsamaastiku fragmenteerumise kaudu, näiteks paiksetele metsavärvulistele on väheste säilikupeudega lageraielangi negatiivne mõju täheldatav ka 50 meetri kaugusele piirneva metsa sees (Söderström 2009), ehkki vanametsafragmentides võib olla linnustiku üldine asustustihedus kõrge (Rosenvald *et al.* 2011).

Kas metsalinnustiku üldist vähenemist võib põhjustada metsamaa pindala kasv ja linnud jagunevad seetõttu lihtsalt suuremale alale? Eestis on perioodil 1988-2014 metsamaa pindala suurenenud umbes 18,7%: 1,916 miljoni hektarilt 2,274 miljoni hektarini (Keskkonnaagentuur 2014). Samas on sellel perioodil metsamaa pindala hindamisel kasutatud erinevaid meetodeid ja 1980ndatel lausmetsakorralduse andmeid, mis andis mõningase alahinnangu. 2000ndatel ei ole metsamaa pindala enam suurenenud (Keskkonnaagentuur 2014), vaid on hakanud raadamiste jm tõttu hoopis natuke vähenema (L. Maamets, avaldamata vaatlusandmed perioodi 1990-2012 kohta).

Punktloenduste meetodika tõttu ei ole metsamaa kasv trendide tulemusi

mõjutav tegur, sest analüüs toimub samade punktide/asukohtade alusel ja keskmine ühe raja loenduskestvus on alla 10 aasta (Nellis 2018), mistõttu metsamaa kasvu mõju ei saa olla kuigi oluline. Metsamaa kasvu tõttu võiks tavaliiikide arvukus hoopis suureneneda, sest need on enamasti generalistid, kelle arvukust mõjutab põhiliselt sobiva elupaiga pindala.

Punktloenduste meetodika ei ole loendusperioodil (1983-2018) muutunud, v.a loenduskordade arv, kuid analüüsis kasutati ainult keskse loenduse andmeid (25.05-15.06), mis on olemas kogu perioodi kohta. Samuti on trendide arvutamisel kasutatud sama meetodika alusel samades kohtades kogutud andmeid sama(de) loendaja(te) poolt ehk vaatleja, meetodika muutmise või arvutamise mõju tulemusele puudub (Kuresoo & Ader 2000; Kuresoo, Pehlak & Nellis 2011; Nellis 2018).

Metsalinnustiku arvukuse vähenemine on murettekitav ja viitab tõenäoliselt metsamajanduse kui olulisima mõjuri suundumustega tegelemise vajadusele. Metsalinnustiku seisundi leevendamiseks võiks Eestis vähendada raiemahtu ja kasutada valdavalt nn poollooduslikku metsamajandust, kus nt hooldusraiet tehakse vähe, sest looduslikult arenenud metsades on elurikkus suurem. Majandusmetsad toetavad sel juhul paremini koos kaitsealade võrgustikuga üldise mitmekesisuse säilimist. Samuti tuleks rakendada pikemat kevad-suvist raierahu, seda kindlasti kaitstavatel aladel ja riigimetsas.

Tänuavaldused

Täname kõiki punktloendusel osalejaid: Kristo Abner, Evi Adder, Ingrid ja Imre Aus, Endel Edula, Raul Eenpuu, Margus Ellermaa, Ellu Elken, Jaanus Elts, Lembit Enok, Marju Erit, Jaan Ernits, Andreas Eskor, Toivo ja Tiiu Hakman, Tiit Harju, Peeter Hõrak, Rainer Illison, Andrus Jair, Toomas Johanson, Toomas Jüriado, Allen Kaasik, Andres Kalamees, Urmas Kalla, Rein Kalmus, Heiti Kareta, Vello Keppart, Jüri Kesipaik, Kairi Kiik, Lauri Klein, Kaspar Kolk, Mati Kose, Ants Kree, Arnold Kristjuhan, Risto Kukk, Andres Kuresoo, Rein Kuresoo, Andrus Kuus, Tiit Külaots, Arne Laansalu, Aime Laidna, Sten Lassmann, Tenno Laur, Monika Laurits, Triini Leetmaa, Eerik Leibak, Õie Leis, Agu ja Meelis Leivits, Eedi Lelov, Ülo Lemmik, Juhan Lepasaar, Arvi Lepisk, Vilju Lilleleht, Siim Lilleoja, Aare Linkolm, Leho Luigujõe, Asko Lõhmus, Olev Lüütsepp, Alo Malt, August Mank, Matti Masing, Julius Mark, Olev Merivee, Linda Metsaorg, Mihkel Metslaid, Rein Mikk, Toomas Muru, Rein Nellis, Ivar Ojaste, Karl Oolu, Margus Ots, Uku ja Mariliis Paal, Margus Paas, Teele Paluots, Hannes Pehlak, Margus Pensa, Alvar Peterson, Kaja Peterson, James Phillips, Marko Pihelpuu, Ranno Puumets, Riina Põhjala, Oivo Rahusoo, Val Rajasaar, Tiit Randla, Kaarel Roht, Urmas Roht, Uku Rooni, Alma Roos, Ilmar Rootsi, Lemming Rootsmäe, Mati Salumäe, Enn Soom, Anu Soon, Alar Soppe, Priit Zingel, Indrek ja Jaak Tammekänd, Hilja Toimet, Viljard Tuisk, Ants Tull, Aarne ja Eet Tuule, Joosep Tuvi, Meelis Uustal, Olavi Vainu, Voldemar Vainu, Ester Valdvee, Tiina Vardja, Maie Vikerpuur, Veljo Volke, Ülo Väli, Anti Õun ja Indar Zeinet.

Kasutatud kirjandus

- Both, C., Van Turnhout, C.A., Bijlsma, R.G., Siepel, H., Van Strien, A.J. & Foppen, R.P. (2010) Avian population consequences of climate change are most severe for long-distance migrants in seasonal habitats. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, **1685**, 1259-1266.
- Both, C. & Visser, M.E. (2001) Adjustment to climate change is constrained by arrival date in a long-distance migrant bird. *Nature*, **411**, 296.
- Eelts, J., Kuus, A. & Leibak, E. (2018) *Linnaatlas. Eesti haudelindude levik ja arvukus*. Eesti Ornitoloogiaühing, Tartu, Estonia.
- Eelts, J., Leito, A., Luigujõe, L., Nellis, R., Ots, M. & Tammekänd, I. (2019) Eesti lindude staatus, pesitsusaegne ja talvine arvukus 2013–2017. *Hirundo*, lk numbrid. *Hirundo*, **32**, 1-39.
- Fraixedas, S., Lindén, A. & Lehikoinen, A. (2015) Population trends of common breeding forest birds in southern Finland are consistent with trends in forest management and climate change. *Ornis Fennica*, **92**, 187.
- Keskkonnaagentuur (2014) Aastaraamat (https://keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/aastaraamat_mets_2014.pdf).
- Keskkonnaagentuur (2017) Aastaraamat Eesti Mets (<https://www.keskkonnaagentuur.ee/et/aastaraamat-mets-2017>).
- Kuresoo, A. & Ader, A. (2000) Haudelindude punktloendus Eestis aastail 1983–1998 [The point counts of breeding land birds in Estonia, 1983–1998]. *Hirundo*, **13**, 3-18.
- Kuresoo, A., Pehlak, H. & Nellis, R. (2011) Population trends of common birds in Estonia in 1983-2010. *Estonian Journal of Ecology*, **60**, 88.

- Leibak, E., Lilleleht, V. & Veromann, H. (1994) Birds of Estonia. Status, Distribution and Numbers. Estonian Academy Publishers, Tallinn, Estonia.
- Leivits, M. (2017) Madalsoode ja rabade linnustiku seire 2017.a. (<http://seire.keskkonnainfo.ee/attachments/article/4064/soolind2017.pdf>). *Keskkonnaagentuur, Eesti*.
- Leivits, M. (2018) Metsise mängud, 2018. aasta aruanne (<http://seire.keskkonnainfo.ee/attachments/article/4000/metsis2017.pdf>). *Keskkonnaagentuur, Estonia*.
- Marja, R. & Nellis, R. (2018) Perioodil 1984–2017 põllulindude arvukuse muutus Eestis ning selle seos põllumajanduse ja kiskjatega. *Hirundo*, **31**, 49–68.
- Nellis, R. (2010) Haudelindude punktloenduste metoodika (<http://www.eoy.ee/node/139>). *Käsikiri Eesti Ornitoloogiaühingu arhiivis*.
- Nellis, R. (2018) Haudelinnustiku punktloendused 2018. aastal (<http://seire.keskkonnainfo.ee/attachments/article/4100/Punktloenduste%20aruanne%202018.pdf>). *Eesti Ornitoloogiaühing, Estonia*.
- Nellis, R. (2019) Kuidas läheb meie metsalindudel? *Eesti Loodus*, **70**, 64–69.
- Nellis, R. & Leivits, M. (2018) Rähnised, 2018. aasta seirearuanne ([http://seire.keskkonnainfo.ee/attachments/article/4101/rahn2018%20\(1\).pdf](http://seire.keskkonnainfo.ee/attachments/article/4101/rahn2018%20(1).pdf)). *Keskkonnaagentuur, Estonia*.
- Nellis, R., Tuvi, J., Sein, G., Tuule, A. & Väli, Ü. (2018) Kotkad ja must-toonekurg, 2018. aasta seirearuanne (<http://seire.keskkonnainfo.ee/attachments/article/4138/Kotkaste%20seire%202018%20aruanne%20201118.pdf>). *Keskkonnaagentuur, Estonia*.
- Pannekoek, J. & Van Strien, A. (2008) *TRIM 3 Manual. Trends and Indices for Monitoring Data*. Statistics Netherlands, Netherlands.
- PECBMS (2018) PanEuropean Common Bird Monitoring Scheme. Common bird species indices and trends (<https://pecbms.info/trends-and-indicators/>).
- R Development Core Team (2018) *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Roos, S., Smart, J., Gibbons, D.W. & Wilson, J.D. (2018) A review of predation as a limiting factor for bird populations in mesopredator-rich landscapes: a case study of the UK. *Biological Reviews*, **93**, 1915–1937.
- Rosenvald, R., Lõhmus, A., Kraut, A. & Remm, L. (2011) Bird communities in hemiboreal old-growth forests: the roles of food supply, stand structure, and site type. *Forest Ecology and Management*, **262**, 1541–1550.
- Söderström, B. (2009) Effects of different levels of green-and dead-tree retention on hemi-boreal forest bird communities in Sweden. *Forest Ecology and Management*, **257**, 215–222.
- Virkkala, R. (2016) Long-term decline of southern boreal forest birds: consequence of habitat alteration or climate change? *Biodiversity and Conservation*, **25**, 151–167.

Summary

Changes in abundances of forest birds during the period of 1983 to 2018

Trends of 53 forest bird species in Estonia are described and analyzed in the present study based on common bird monitoring project of Birdlife Estonia. Data was gathered as a citizen science project and with a point count method - 193 different routes, consisting 20 points each. Every route was counted once between 25th of May and 15th of June in each particular year. Species counted at least in 30 different routes were included in this study. Analysed period was 1983–2018 and trends (population indices) of common birds were calculated using TRIM (Trends and Indices for Monitoring Data) software. Out of 53 covered species trends were stable on 26 species, increasing on 6 species, decreasing on 14 species and 7 species trends were uncertain (fluctuating). The 36 year species linear trends annual medium was the change of -0,87% per year and median -0,47%, showing the decrease in numbers of forest birds. Analyzed forest birds complex index (geometric mean of population indices for 53 species) shows the decline of 26% during the period of 1983 to 2018. These 53 common forest species have a total population abundance of 7,4–10,4 million breeding pairs in Estonia (Elts *et al.* 2019) and it covers about 99% of all forest birds. Using species specific numbers and trends the average annual decline of forest birds during last 36 years have been 42 600–58 800 breeding pairs per year. Groups of local (resident) species and forest specialists, also coniferous forest birds, showed slightly stronger decline compare to migratory species, generalists and deciduous forest species, respectively. These results clearly illustrate the importance of local effects on the decrease of forest birds in Estonia, and the need to take relevant actions to stop the decline in population abundances of forest birds.

