

Vareslaste monitooring Tartus

Tartu Linnavalitsuse ja Tartu Ülikooli
vahelise teadus- ja arendustöö
tellimuslepingule nr M-030 lõpparuanne

Marko Mägi

Tartu Ülikool
Ökoloogia ja Maateaduste Instituut
Zooloogia osakond

Tartu 2017

Sisukord

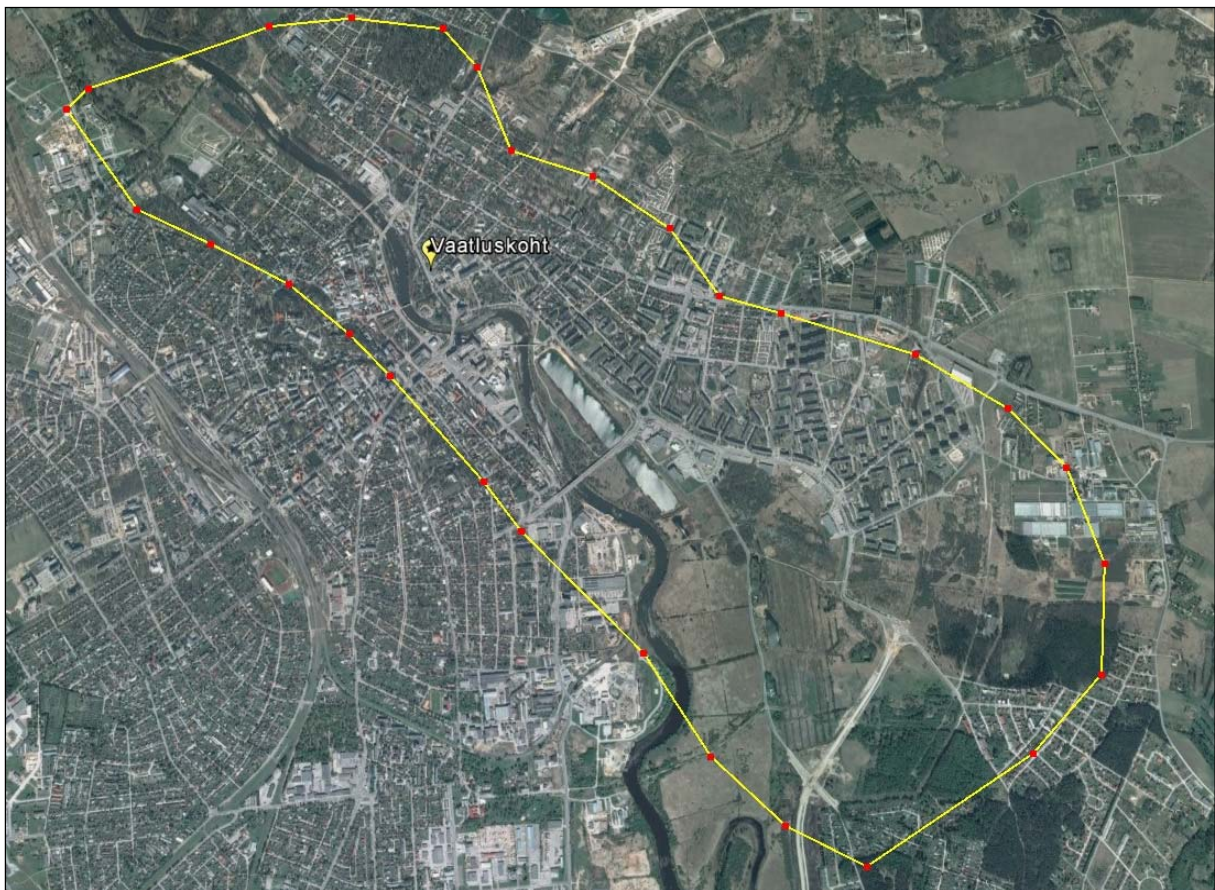
Metoodika	3
Vareslaste loendused	3
Vareslaste hirmutamine	4
Künnivareste pesade loendus	4
Andmeanalüüs.....	4
Tulemused	5
Vareslaste arvukuse muutused Tartu kesklinna piirkonnas.....	5
Künnivareste kolooniad.....	8
Künnivareste pesade arvu muutus.....	11
Künnivareste pesade asustatus.....	11
Kokkuvõte ja soovitused edasiseks	12

Käesolev aruanne on koostatud vastavalt Tartu Linnavalitsuse ja Tartu Ülikooli vahel sõlmitud töövõtulepingu (M-030) lõpparuandena ning annab ülevaate saadud tulemustest.

Metoodika

Vareslaste loendused

Vaatlused tehti ajavahemikul 26.08.2015–3.05.2017, kuid et varasema koostöö käigus (november 2014 – mai 2015) koguti Tartus analoogset andmestik, siis liideti need andmed statistilise andmeanalüüsi võimsuse tõstmiseks käesolevale andmestikule. Tööde käigus loendati Tartu kesklinna piirkonnas ööbivaid vareslasi Narva mnt 25 katusele, kust on võimalik loendada linde praktiliselt kogu Emajõe orus (joonis 1). Ühe loenduse kestus oli sõltuvalt ilmastikust 1 – 1,5 tundi. Loendus algas umbes 45 minutit enne päikeseloojangut, mil linnud hakkavad linnalähedastelt aladelt ja linna erinevatest piirkondadest kesklinna kogunema, ja lõppes umbes 45 minutit peale päikeseloojangut, mil märkimisväärset lindude liikumist enam ei toimunud. Kõik loendused viidi läbi suhteliselt sarnastes ilmastikutingimustes (välditi sademete rohkeid ja väga tuuliseid õhtuid), et vältida ilma mõju lindude käitumisele. Loendused toimusid keskmiselt iga kahe nädala tagant, kõik loendused tehti ühe isiku poolt (tabel 1).



Joonis 1. Ligikaudne vaatluskohtast avanev vaade on ümbritsetud kollase joonega.

Vareslaste hirmutamine

Vareslaste hirmutamiseks paigaldas Tartu linnavalitsus vareslaste hädakisa emiteerivad kõlarid (*Scarecrow 1312 Master Unit + Slave unit*) kolme kesklinna piirkonda: Kūūtri tänavale Kaubahoovi (edaspidi Kaubahoov), Vabaduse ja Ülejõe parki. Seadmed töötasid ööpäev läbi ja mängisid ette vareslaste hädakisa valjususega 46 dB. Hädakisa esitati korra tunnis 4,5 minuti jooksul. Esimese 90 sekundi jooksul kostus hädakisa, millele järgnes 90 sekundiline paus ja seejärel jällegi 90 sekundit hädakisa. Pesitsusperioodil (märts – juuni) paigutati Kaubahoovis asuv hirmuti Vabaduse pst pargi Botaanikaiaia poolsesse otsa. Kūūnivareste pesitsuskoloonias töötasid hirmutid lindude pesitsuse ajal vastavalt Keskkonnaameti väljastatud loale (18.02.2016 nr 7-9/16/1900-3). Lisaks paigaldati uuringuperioodi kestel eraalgatuslikult üks sarnane seade pläsku katusele. 2017 sügiseks oli üks kajakate hädakisa tegev seade paigutatud ka Kaubahalli katusele. Kahe viimatinimetatud seadme üle ei olnud uuringu teostajal kontrolli ja seega pole teada, kas ja millist mõju võisid need avaldada uuringu tulemustele.

2017 kevadel lakkas Ülejõe pargis olnud seade töötamast ja seda ei õnnestunud uuringu läbiviijale teadaolevalt kūūnivareste pesitsushooajaks töökorda seada.

Kūūnivareste pesade loendus

Sūūgisel 2014 (3.-5. november) loendati pesade arv kūūgis seni teadaolevates Tartu kūūnivareste kolooniates. Kahjuks polnud 2014. aastast teada asustatud pesade hulka, sest pesitsuse ajal kolooniaid veel ei jälgitud. 2014. aasta loenduste tulemusi kasutati hilisemas võrdluses 2015. aasta vastavate näitajatega. 2015–2017 aprillis loendati kūūgis Tartu kūūnivareste kolooniates pesi ja määrati nende asustatus (tabel 2). Mõned üksikud pesad olid loenduste ajal küūll veel ehitamisjärgus, kuid hilisemad pistelised vaatlused kolooniates kinnitasid, et peale põhiloendust toimunud muutused pesade arvus olid minimaalsed ja ei mõjutanud hilisemat andmeanalūūsi olulisel määral. Pesa loeti asustatuks, kui vanalindu nähti kas pesal istumas (vanalinnu saba paistab sel puhul reeglina üle pesa serva) või vahetult selle kõrval. Pesad, kus ei täheldatud aktiivset tegevust 10 minuti jooksul, loeti vanadeks asustamata pesadeks. Kolooniaiks loeti kūūik selgelt eristatavas piirkonnas pesitsevad linnud. Nii näiteks pole Hurda pargi koloonia puhul tegu klassikalise kolooniaga, sest pesad paiknesid hajusalt nii pargis sees kui selle lähiümbruses.

Andmeanalūūis

Aastate võrdlemisel jäeti analūūsidest välja Tāēe tn koloonia, mis polnud 2015. aastal asustatud ning Aardla koloonia, mille kohta puudus info 2014. aasta kohta. Seda selleks, et tulemused ei saaks mõjutatud erindist (Tāēe tn koloonia) või teadmatusest (Aardla koloonia). Andmete mittenormaaljaotuse korral kasutati analūūsimiseks mitteparameetrilisi teste (nt Wilcoxon'i test), normaaljaotuse korral kordusvõõõtmistega ANOVA analūūsi. Tulemusi analūūsi programmi *Statistica 12*.

Tulemused

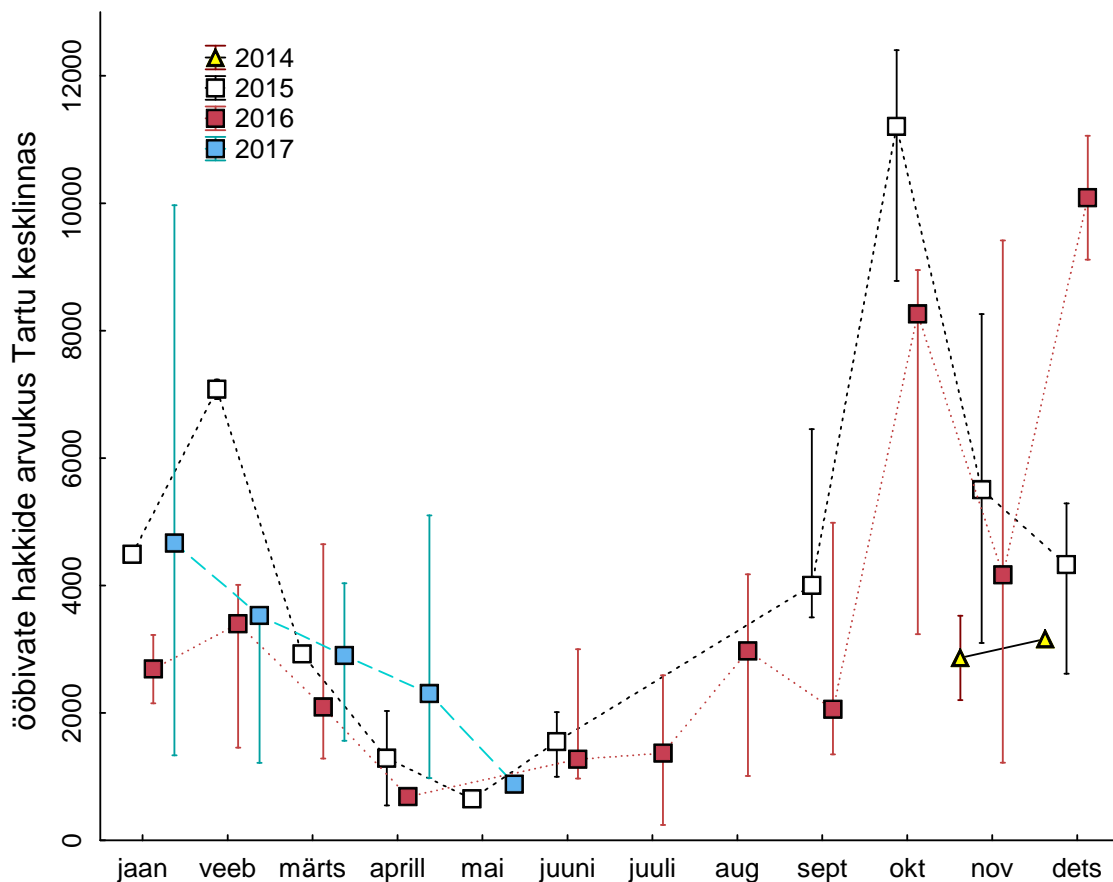
Vareslaste arvukuse muutused Tartu kesklinna piirkonnas

Siinkohal käsitletakse eelkõige Tartu keskkonnas ööbivate hakkide arvukuse dünaamikat, sest teiste vareslaste (hallvares, künnives) andmete hulk on väiksem ja nende lisamine andmestikule ei muutnud analüüside tulemusi).

Loendused näitasid, et sesooni edenedes hakkide arvukus kasvas, jõudes maksimumini oktoobris (tabel 1, joonis 2). Ilmselt tingisid arvukuse tõusu Tartusse põhjapoolsetelt aladelt (nt Lõuna-Soomest) talvitama tulnud isendid, kes lahkusid kevade lähenedes taas oma tavapärastele pesitsusaladele. Aprillikuiste loenduste ajaks muutusid parved väiksemaks, sest pesitsterritooriumite hõivamise tulemusena jäid ööbimiskogumisse vaid mittedesinivad noorlinnud.

Hallvareste suurim arvukus registreeriti veebruaris 2017 (tabel 1). Nii suurt kogumit pole teadaolevalt Eestis varem ühes kohas registreeritud.

Keskkonnas ööbivate hakkide kogumid jäid vahemikku 250 – 12 100, olles väikseimad vahetult enne pesitsusperioodi algust aprillis ja mais, samuti pesitsusperioodi ajal (tabel 1, jooni 2), suurimad olid selsingud oktoobris (joonis 1). Kuude lõikes ei erinenud ööbimisselsingute suurused oluliselt uuritud aastate vahel (Kruskal-Wallis ANOVA kõikide kuudel: $H=0,21-4,38$, $N=7-10$, $p=0,08-0,90$; joonis 2).



Joonis 2. Hakkide ööbimisselsingute suurused Tartu kesklinna piirkonnas 2014-2017. Esitatud on loenduste mediaanid kuude kaupa, vurrud tähistavad miinimum ja maksimum väärtusi.

Tabel 1. Vareslaste loendused Tartu kesklinnas 2014 – 2017.

Kuupäev	hakk <i>Corvus monedula</i>	hallvares <i>Corvus corone cornix</i>	künnivares <i>Corvus frugilegus</i>	Kokku
14.11.2014	3500	210	0	3710
25.11.2014	2200	100	0	2300
22.12.2014	3200	420	10	3630
12.01.2015	4500	300	5	4805
2.02.2015	6900	800	2	7702
23.02.2015	7200	250	60	7510
16.03.2015	2900	180	160	3240
6.04.2015	2000	11	230	2241
27.04.2015	550	5	170	725
19.05.2015	650	12	0	662
1.06.2015	1000	0	50	1050
15.06.2015	1550	3	300	1853
29.06.2015	2000	5	54	2059
22.09.2015	3500	670	830	5000
23.09.2015	4000	100	430	4530
25.09.2015	4000	0	0	4000
30.09.2015	6500	0	35	6535
8.10.2015	12400	1	140	12541
15.10.2015	10300	18	300	10618
22.10.2015	12100	140	200	12440
29.10.2015	8800	600	2	9402
5.11.2015	3100	64	20	3184
20.11.2015	8300	1000	0	9300
25.11.2015	5500	1400	0	6900
3.12.2015	5300	2100	20	7420
9.12.2015	3400	1300	0	4700
16.12.2015	2600	1400	0	4000
29.12.2015	5200	700	0	5900
12.01.2016	2200	460	3	2663
19.01.2016	3200	480	5	3685
1.02.2016	2300	880	12	3192
8.02.2016	3500	1480	0	4980
15.02.2016	1500	560	3	2063
22.02.2016	3400	31	0	3431
29.02.2016	4000	320	100	4420
15.03.2016	4600	110	380	5090
22.03.2016	2100	9085	700	11885
29.03.2016	1300	3	150	1453
11.04.2016	700	4	66	770
6.06.2016	970	5	20	995
19.06.2016	3000	130	0	3130
29.06.2016	1300	85	300	1685
6.07.2016	250	220	104	574
18.07.2016	1400	45	250	1695
25.07.2016	2600	300	200	3100
2.08.2016	3000	130	130	3260
8.08.2016	2300	180	96	2576
15.08.2016	3000	43	37	3080
23.08.2016	4200	290	180	4670
29.08.2016	1000	260	160	1420
5.09.2016	1500	250	190	1940
12.09.2016	1350	66	180	1596
19.09.2016	2600	31	130	2761
27.09.2016	5000	37	120	5157
3.10.2016	3200	39	300	3539
10.10.2016	9000	0	69	9069
17.10.2016	7600	3	38	7641
24.10.2016	8900	420	0	9320
31.10.2016	5600	970	50	6620
7.11.2016	5200	1700	6	6906
16.11.2016	1200	100	5	1305
21.11.2016	3100	590	0	3690
29.11.2016	9400	340	5	9745
6.12.2016	11000	950	0	11950
12.12.2016	9100	1200	0	10300
21.12.2016				0
2.01.2017	3200	780	3	3983
12.01.2017	6100	900	8	7008
21.01.2017	10000	1100	15	11115
31.01.2017	1300	1050	15	2365
7.02.2017	1200	1750	2	2952
14.02.2017	3500	1100	28	4628
27.02.2017	3600	1450	17	5067
5.03.2017	1600	1200	280	3080
12.03.2017	3100	310	101	3511
18.03.2017	4000	109	340	4449
28.03.2017	2700	209	360	3269
4.04.2017	5100	9	139	5248
10.04.2017	3500	0	72	3572
17.04.2017	1100	11	66	1177
24.04.2017	1000	2	48	1050
3.05.2017	900	1	84	985

Suurim õhtune lindude liikumine toimus Annelinnast kesklinna (nt Botaanikaaeda, Vabaduse ja Ülejõe parki, Kaubahoovi, Anne kanali ja Emajõe vaheliste puude latvadesse), lisaks täheldati lindude saabumist Raadilt, kus linnud käisid ilmselt päevasel ajal põldudel toitumas. Väike osa linde suundus Annelinnast Karlovasse. Ilmselt toituvad osad Annelinnast tulnud linnud päevasel ajal Annelinna tagustel põldudel, kuid osa lindudest kasutab toitumiseks ka linnas leiduvaid toidujäätmeid. Juhuvaatlused Annelinna eri piirkondades kinnitasid hakkide ja hallvareste kogunemist kortermajade täitunud prügikonteinerite juurde, kus linnud toituvad.

Kuna loenduspunkt asus Emajõe orus, siis ei olnud võimalik hinnata lindude liikumist alal, mis jäi Riiamäest kõrgemale (nt Tammelinn, Veeriku, Maarjamõisa). Seega võib tegelik Tartus talvituvate vareslaste hulk olla mõnevõrra suurem.

Uuringu kestel tehti kokku 113 öist vaatlust tuvastamaks, kas linnud ööbivad kesklinna parkides või mitte. Statistiliselt olulist hirmutamise mõju ööbimiskoha valikule ei tuvastatud ($\chi^2=0,62$, $df=1$, $p=0,43$). Siiski võib talviste loenduste ja vaatluste põhjal öelda, et peale hirmuti paigaldamist vältisid linnud teatud perioodil kogunemist Kaubahoovi ja ka Emajõe äärsete parkide piirkonda, viimaseid hakati ööbimiseks kasutama siiski varem kui Kaubahoovi. Juunis, peale pesitsusperioodi lõppu, hakkasid linnud igal aastal taas ööbima Kaubahoovis. See võis olla põhjustatud sellest, et suvisel ajal polnud Kaubahoovis peletit, sest see teisaldati varakevadel Vabaduse pst äärsesse parki künnivareste kolooniasse. Lindude ööbimine Kaubahoovis jätkus ka peale augusti lõppu, mil hirmuti toodi tagasi Kaubahoovi. Algselt see vareslaste kogunemist ei mõjutanud, kuid lindude käitumine muutus oluliselt novembri alguses peale lehtede langemist pargis kasvavatelt pärnadelt – peale seda vältisid linnud Kaubahoovis (ja ka Vabaduse pargis) ööbimist. Samasugune lindude käitumismuster ilmnis ka 2015. aasta sügisel. Seega on keeruline öelda, kui suur roll oli hirmutitel lindude peletamisel. Arvestades kirjanduses leitud teavet vareslaste käitumise ja kognitiivsete võimete kohta, on ülimalt tõenäoline, et peale teatud perioodi harjusid linnud hirmutamise ja kogunesid jällegi traditsioonilistesse kohtadesse kesklinnas. Peale olulist keskkonna muutumist (lehtede langemine puudelt) ei olnud piirkond enam ööbimiskohana atraktiivne. Võimalik, et lehtede langemise tõttu pidasid linnud parke liialt „nähtavaks“ kohaks, mis ei pakkunud enam piisavat turvalisust ja seetõttu otsustati hirmutatavatest piirkondadest eemale hoida. Seega ei ole välistatud, et vareslastele on Tartu kesklinna piirkond piisavalt atraktiivne ööbimiskoht seni, kuni puude lehestik pakub piisavat kaitset võimalike ohtude eest ja sel perioodil kaalub turvalisuse aspekt kõlaritest kostva hirmusignaali üles.

Lisaks laekus linnakodanikelt vaatluste käigus infot, et linnud on hakanud varasemast aktiivsemalt ööbimiseelsetesse seltsingutesse kogunema näiteks Tammelinnas (Tamme staadioni ümbruses), Maarjamõisas ja Supilinnas. Aleksandri tänaval asuva lasteaiast jõudis uuringu läbiviijale signaale, et peale hirmuti paigaldamist on senised lindude poolt põhjustatud probleemid saanud leevendust. Ei ole teada, kas mõju on jätkuv, sest konkreetne piirkond ei olnud uuringu sihtmärgiks.

Künnivareste kolooniad

Loenduste andmetel oli aastal 2014 enne linnupeletite paigaldamist Tartus 8 aktiivset künnivareste kolooniat (tabel 2; Tähe tn kolooni oli juba 2014 hüljatud ja selle andmeid ei kasutatud andmete analüüsimisel, kuid kajastub siiski tabelis), kasvades järgneval aasta 19-ni, hiljem on kolooniate arv veidi langenud (2016 – 16, 2017 – 12). Suur kolooniate arvukuse kasvamine vaid ühe aastaga võib tuleneda nii soodsast pesitsusest aastal 2014, soodsatest talvitamisoludest või lindude hirmutamise, mille tulemusena lahkusid linnud kesklinna suurimatest kolooniatest ja rajasid uusi kolooniaid Tähtvere linnaosas ja Hurda parki (tabel 2). Andmed ei kinnita küll lindude lahkumist hirmutatud kolooniatest, sest ajavahemikul 2014–2015 ei vähenenud asustatud pesade arv hirmutatud kolooniates, kuid see võis tuleneda sellest, et kesklinnast lahkunud pesitsejatest vabanenud pesad hõivati uute lindude poolt. Lindude asukohavahetuste kindlaks tegemiseks pole aga hetkel andmeid, sest see eeldaks lindude märgistamist ja liikumiste jälgimist linnamaastikul. Kahe viimase aasta kolooniate arvukuse järkjärguline vähenemine on tulenenud ilmselt sellest, et mitmete väikeste uute kolooniate asukohad ei ole osutunud pesitsemiseks soodsateks (nt Hurda park). Nii on aastate jooksul tekkinud ja kadunud mitmeid väiksemaid kolooniaid (tabel 2).

Võrreldes 2014. aastaga leiti 2015. aastal Tartust 11 uut künnivareste kolooniat ja üks vana asustamata koloonia (tabel 2). Uued kolooniad olid väikesed, neist suurimates, Hurda pargi piirkonna ja Struve tn koloonias, oli üle kümne pesa, teistes vähem (tabel 2). 2016 aasta kevadel kahanes aga Hurda pargi koloonia pea poole võrra, samas suurenes märgatavalt Näituse tänava koloonia, kus peale 2016 aasta pesitsust raiuti küll Näituse 17 hoovis olev vaher koos kuue künnivarese pesaga, kuid järgneval aastal kasvas koloonia siiski üle kolme korra (tabel 2).

Analüüsidest aastate jooksul kolooniates olevate pesade arvukust ilmselt ei muutunud, kuid aja jooksul on oluliselt kahanenud pesade arv hirmutatud kolooniates (korduvmõõtmistega ANOVA: aasta*hirmutamine interaktsioon, $F_{2,32}=3,87$, $p=0,03$; joonis 3). Seejuures kasvas hirmutatud kolooniates esimesel aastal pesade arvukus, kahel järgneval aga langes. Emapilgul võiks sellist tulemust käsitleda kui märki hirmutamise toimimisest, kuid asustatud pesade arvukuse muutuste analüüs seda ei kinnita.

Asustatud pesade arvukuse muutusi oli võimalik analüüsida vaid kahe aasta andmete põhjal, sest 2014 asustatud pesi ei loendatud. Tulemus näitas, et kahe viimase aastal jooksul ei ole olulist erinevust kontroll ja hirmutatud kolooniate asustatud pesade arvu muutustes (korduvmõõtmistega ANOVA: aasta*hirmutamine interaktsioon, $F_{1,17}=0,73$, $p=0,40$; joonis 4).

Eelnevast kahest analüüsist võib järeldada, et pesade üldarvukuse muutus hirmutatud kolooniates on põhjustatud eelõige vanade, kasutuskõlbmatute pesade lagunemisest, sest vanad pesad võivad puuvõrades püsida veel mitmeid aastaid peale hülgamist. Pesitsuseks sobilikud pesad on aga jätkuvalt kasutuses ja seepärast pole oluliselt muutunud asustatud pesade arv ja ka pesitsevate künnivareste arvukus Tartus (tabel 2).

Koloonia	Asukoha aadress	2014		2015			2016			2017		
		Asustatud puid	Pesi	Asustatud puid	Pesi	Asustatud pesi	Asustatud puid	Pesi	Asustatud pesi	Asustatud puid	Pesi	Asustatud pesi
Vabaduse park		51	118	57	156	120	61	160	102	54	127	102
Beari-Liivi	Liivi 2, 3, 4, 5	23	131	25	100	96	21	86	63	17	62	57
Lodjakoda [#]	Emajõe äärne puiestee	19	67	19	67	50	18	83	76	12	43	38
Ülejõe park		18	47	18	47	30	18	43	27	10	36	35
Tiigi	Tiigi 3, 5, 7, 9, 11	9	40	7	36	19	9	35	14	9	29	15
Supilinn	Emajõe äärne puiestee	5	13	6	24	22	3	19	17	14	54	52
Hurda park	Vanemuise 46 ees	-	-	8	21	21	8	16	11	4	8	0
Aardla*	Aardla 113, 124, 144,	-	-	5	11	5	8	16	10	13	18	14
Struve	Struve 3	2	2	4	13	13	3	8	6	3	6	0
Tähtvere	Tammsaare 3	-	-	7	7	7	9	14	11	12	14	3
Karlova	Tähe 95	4	7	3	6	-	-	-	-	0	0	0
Annelinn	Mõisavahe 28	-	-	2	2	2	4	5	2	1	1	0
Maarjamõisa 1	Puusepa 6 taga	-	-	2	2	2	1	3	0	1	1	0
Soinaste	Soinaste bussipeatus	3**	14**	1	2	2	2	3	3	2	8	8
Tamme pst	Tamme pst 15	-	-	2	2	2	1	2	2	2	2	0
Jaama	Jaama 14	-	-	1	2	2	1	2	0	1	1	0
Näituse [§]	Näituse 20, Taara pst 1a	-	-	2	2	2	4	10	10	17	39	37
Maarjamõisa 2	Väike kaar 74	-	-	1	2	2	2	2	0	0	0	0
Ropkamõisa	Ropkamõisa 10	-	-	1	1	1	1	1	0	1	1	0
Ropka	Alasi 33	-	-	1	1	1	1	1	1	4	6	6
Karu Park	Tõnissoni–Kuperjanovi tn vahel	-	-	-	-	-	1	1	1	9	19	19
Kokku		134	439	172	504	399	176	510	356	186	475	386

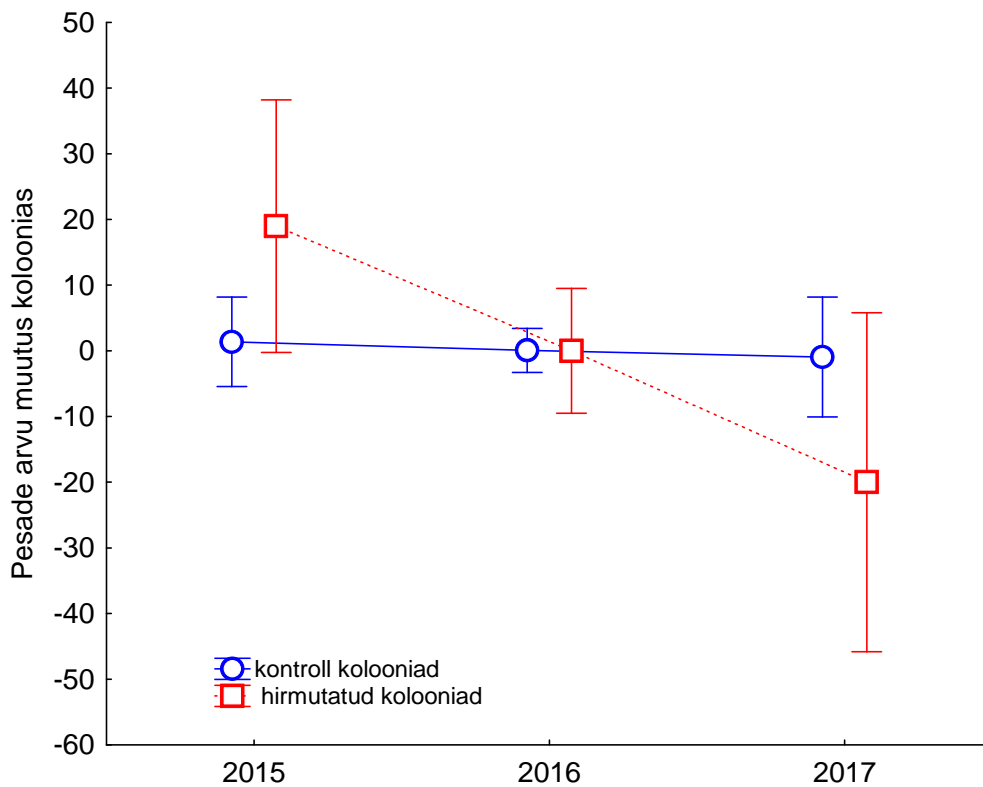
Tabel 2. Kännivareste (*Corvus frugilegus*) kolooniad Tartus 2014–2017.

* 2014 kohta andmed teadmata, kuid kindlasti olid siis seal juba pesad.

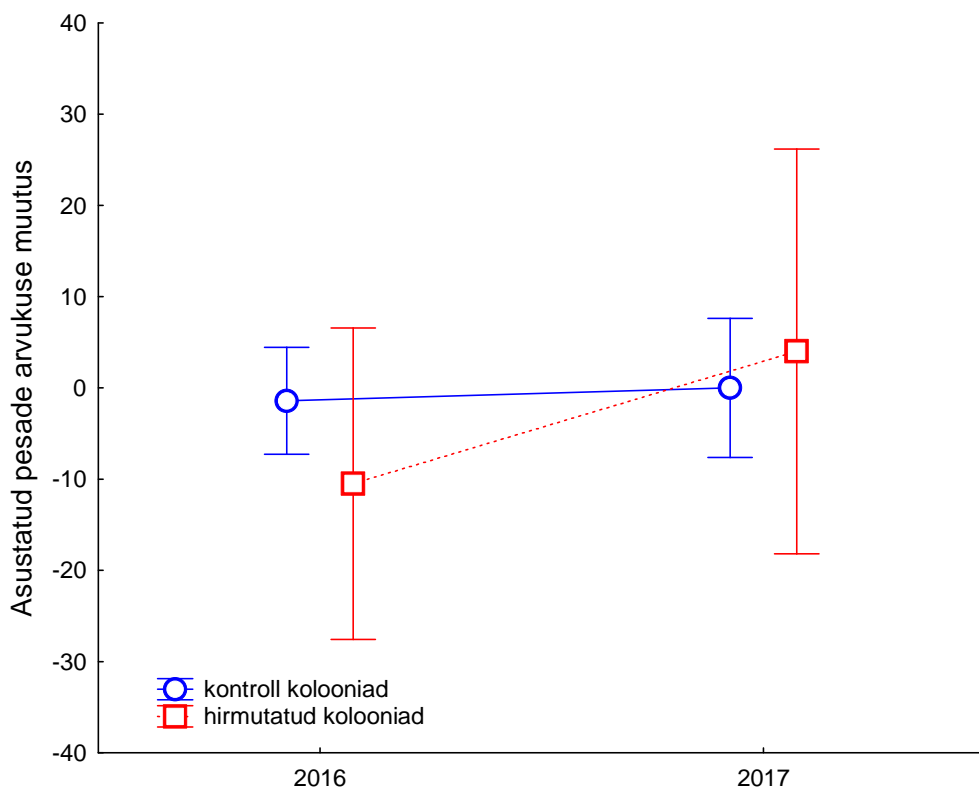
** 2014 andmed on ligikaudsed ja pärinevad kohalike elanike meenutustest, sest täpset loendust 2014 pesitsushooajal ei tehtud.

2016 septembris tehti puiestee paplite hoolduslõikust, mille tulemusena jäi kolooniasse alles 19 pesa.

§ Näituse 20 hoovist raiuti vaher koos kännivareste pesadega peale 2016 pesitsushooaja lõppu.



Joonis 3. Hirnutatud ja kontroll kolooniate pesade arvu muutus künnivarese kolooniates võrreldes eelneva pesitsushooajaga. Vurrud tähitavad 95% usalduspiire.



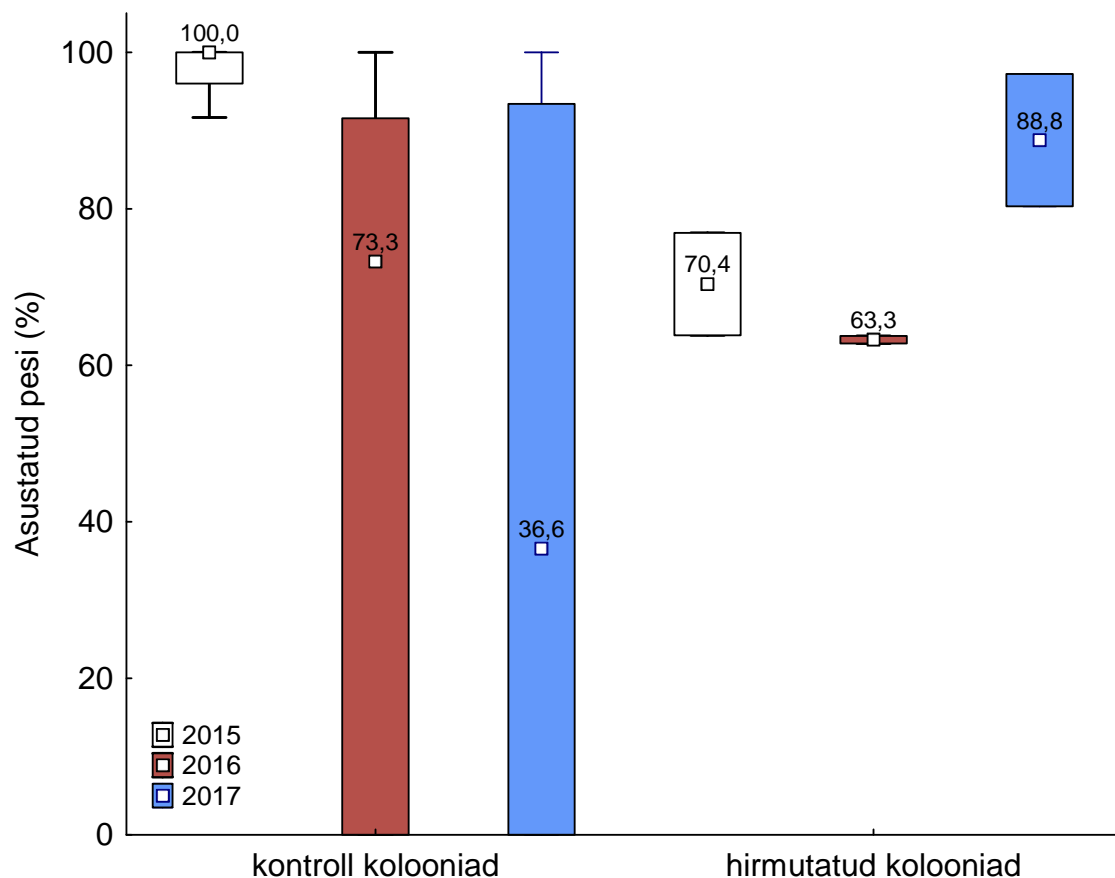
Joonis 4. Hirnutatud ja kontroll kolooniate asustatud pesade arvu muutus künnivarese kolooniates võrreldes eelneva pesitsushooajaga. Vurrud tähitavad 95% usalduspiire.

Künnivareste pesade arvu muutus

Võrreldes 2014. aastaga loendati 2015. aasta kevadel künnivarese pesi rohkem (tabel 2), kuid muutus polnud statistiliselt oluline (Wilcoxon'i paariviisiline test: $Z_{18}=1,60$, $p=0,11$). Ka järgnevatel aastatel ei muutunud pesade üldine arvukus oluliselt (2015–16: $Z_{19}=0,16$, $p=0,88$; 2016–17: $Z_{21}=0,85$, $p=0,40$). Pesade arvukuse tõusus võib oma osa olla suhteliselt pehmel talvel, mis võis soosida lindude ellujäämist talvitusajal ja rändel. 2014/15 talvitas Tartus künnivareseid vähe, nende arvukus tõusis veebruari kekspaigas, mil linnud hakkasid talvitamisaladelt naasma (vt tabel 1). Seega olid ilmselt ka teistel talvitusajal soodsad tingimused ja pesitsema naases suurem hulk linde kui eelneval aastal. Ei saa välistada, et pesade arvu muutuste taga on ka lokaalsed lindude liikumised (suurim Tartu lähedane künnivare koloonia on Puhjas), kuid selle kohta andmed puuduvad.

Künnivareste pesade asustatus

Pesade asustatuse kohta puuduvad andmeid aastast 2014, kuid järgnevatel aastatel näitas, et kontroll kolooniates vähenes asustatus aastate jooksul oluliselt (Friedman ANOVA: $\chi^2_{16,2}=8,48$, $p=0,014$; joonis 5), kuid hirmutatud kolooniates pesade asustatus oluliselt ei muutunud ($\chi^2_{2,2}=4,00$, $p=0,14$; joonis 5). Siinkohal tuleb rõhutada, et hirmutatud kolooniaid oli vaid kaks ja seega on satatiliselt oluliste muutuste ilmnenemine madala testivõimsuse tõttu vähetõenäoline. Kontroll kolooniates ilmnenud asustatuse oluline vähenemine on selgitatav sellega, et uusi väiksemaid kolooniaid rajati igal aastal (tabel 2), samas hüljati kas täielikult (nt Hurda pargi koloonia 2017, tabel 2) või osaliselt eelneval hooajal värskest asustatud kolooniaid (nt Tähtvere koloonia, tabel 2).



Joonis 5. Künnivareste hirmutatud ja kontroll kolooniate asustatud pesade osakaal 2015–2017. □ – mediaan, karp – 25–75% kvartiilid, vurrud – non-outlier range.

Kokkuvõte ja soovitused edasiseks

Uuringu käigus koguti andmeid Tartu kesklinnas ööbivate vareslaste arvukuse dünaamika ja lindude hädakisa tõhususe kohta hirmutusmeetmena. Erilist tähelepanu pöörati künnivareste kolooniates toimuvale pesade arvukuse ja asustasuse muutustele.

Künnivareste kolooniate arv kasvas uuringuperioodil vältel, kuid üheselt ei ole võimalik väita, et see oli tingitud kesklinna kolooniate hirmutamisest. Pesade arv küll vähenes hirmutatud kolooniates, kuid see oli pigem tingitud vanade kasutusest väljalangenud pesade hävimisest, sest asustatud pesade arv oluliselt ei vähenenud. Kogu uuringuperioodi andmestikku analüüsid ei tuvastatud olulist hirmutamise mõju vareslaste ööbimiskoha valikule, kuid peale hirmutusseadmete ümberpaigutamist kesklinna piirkonnas võis täheldada ajutist piirkonna vältimist. Seega oleks tulevikus mõistlik lisaks audio häiringutele kasutada samaaegselt ka visuaalseid ärritajaid (nt röövlindude kujusid).

Hirmutamisperioodil tekkis mitmeid uusi väiksemaid kolooniaid väljaspool kesklinna piirkonda ja kaudselt võiks seda pidada üheks võimalikuks hirmutamise tulemiks, kuid et üldkokkuvõttes pole Tartu künnivareste asurkond oluliselt vähenenud ja ei vähenenud oluliselt ka hirmutatud kolooniate suurus, võis olukord muutumatuna püsida hetkel teadmata ökoloogiliste tegurite tõttu, näiteks soodsate talvitamisolude tõttu. Võimalik, et karmimate talvedega aastatel on hirmutamise mõju olulisem ja sellise andmestiku kogunemisel oleks võimalik tulevikus efektiivsemaid otsuseid langetada, seda nii majanduslikult kui ökoloogilises mõttes. Ökoloogilise efektiivsuse all peetakse siinkohal silmas seda, et piisava info olemasolul hirmutamise tõhususe kohta, ei pruugi teatud tingimustel hirmutamine enam vajalik olla ja sellega välditakse mõjusid teistele linnuliikidele. Hetkel pole teada, kuidas võib vareslaste suunatud hirmutamine mõjutada teisi linnuliike ja sellele oleks vaja tulevikus tähelepanu pöörata.

Hirmutusseadmete mõju edasise mõju hindamiseks ööbimisseltsingute kujunemise või asukohavalikule oleks soovituslik koguda vaatluseid ka edaspidi, kas spetsiaalselt koostöös valdkonna spetsialistidega või töötada selleks välja rahvateaduse (*citizen science*) projekt, mille raames saavad linnakodanikud ise edastada vaatluseid, mille statistiliste analüüside tulemused oleks argumentideks ametnikele otsuste langetamisel. Erinevad rahvateaduse algatused koguvad hetkel üha enam populaarsust ja arvestades linnalindude problemaatika aktuaalsust oleks täiesti mõeldav vastava algatuse loomine, millest ei saa kasu mitte ainult Tartu linn vaid ka teised Eesti omavalitsused. Vastava algatuse elluviimisest oleks ilmselt huvitatud ja oskaks nõu anda nii Tartu ülikooli linnuökoloogid, Tartu ülikooli loodusmuuseumi töötajad kui ka Eesti Ornitoloogiaühing. Seda enam, et vareslaste pikaajalisuse tõttu oleks vaja temaatikaga edasi tegeleda, sest ohjemeetmete mõjud ei pruugi avalduda kohe vaid alles aastate pärast.

Järgides senist metoodikat saab ka edaspidi koguda andmestikku, mida võrrelda seni kogutuga. Siiski tuleb tähelepanu pöörata hirmutusseadmete kasutamisele. Et praegusel juhul võisid tulemuste usaldusväärsused jääda madala statistilise võimsuse taha, siis oleks soovituslik võimaluse korral enne järgneva pesitsushooaja algust paigaldada seadmeid veel näiteks kahte kolooniasse. Teadaolevalt on Tartu linnas hetkel neli hirmutit ja seega oleks võimalik hirmutatavate kolooniate arvu kahekordistada. Nt võiks kaaluda seadmete paigaldamist veel Emajõe äärsesse kolooniatesse või Baeri-Liivi kolooniasse, kuid see sõltub juba tehnilisest oludest ja sellest, kuivõrd see lähikonna elanikke häirib. Võimalusel võib kaaluda seniste kolooniate häirimise jätkamist, kuid tasuks silmas pidada, et seadmed paikneksid võimalikult lähedal asustatud koloonia keskmele. Näiteks paiknes

Ülejõe koloonia hirmuti koloonia keskmest suhteliselt kaugel ja järgnevalt tasuks hoolega kaaluda võimalust selle nihutamiseks Vabaduse sillale lähemale. Arvestades, et Tartu ülikoolil on plaanis lähiajal ehitada Ülejõeparki uus Delta-hoone, siis ilmselt likvideeritakse ehitustööde käigus ka sealne künnivareste koloonia.

Kuigi käesolev uuring oli suunatud eelkõige vareslaste problemaatikale, oleks tulevikku silmas pidades mõistlik harida linnakodanikke linnalindude ja üldise linnalooduse teemadel, sest käesolevaks hetkeks pole teada, kui suurt osa Tartu elanikkonnast vareslaste probleem puudutab – kas tegu on väikese hulga kaebajate poolt tõstatatud probleemiga või on tegu siiski probleemiga, millest tunnevad end häirituna valdav osa linnakodanikest. Lahenduseks võiks olla lihtne sotsioloogiline uuring.

Ühe lihtsa meetmena võiks kaaluda ka linnakodanike teavitamist lindude toitmisest. Avaturu juures käib aastaringne partide, tuvide ja kajakate toitmine, sest see tekitab inimestes positiivseid emotsioone. Paraku saavad sellest toidulauast märkimisväärse kõhutäie ka vareslased. Soovituslik oleks selliste söötmiskohtade juurde paigaldada teavitustahvlid, kus oleks lühidalt välja toodud toitmise kahjulikud mõjud. Ehk piiraks see veidikenegi lindude niigi külluslikku toidulauda linnas.

2016 sügisel toimus Emajõeäärse papliallee hooldamine Lojakoja poolsel kaldal. Selle tulemusena kahanes oluliselt sealne künnivareste koloonia ja seega võiks problemaatilistes piirkondades tõsiselt kaaluda puuvõrade kärpimist või probleemsete puude eemaldamist, eriti veel juhul, kui pikemas perspektiivis on niikuinii plaanis parkide loodussõbralikumaks kujundamine.

Pesitsuperioodil tuleb teateid hallvareste rünnakutest inimeste vastu. Et tegu on ajutise kuid korduva probleemiga, siis ei ole mõistlik kulutada ressursse ühe linna likvideerimiseks. Kergem oleks pesitsuperioodil ohtlikku piirkonda paigaldada hoiatussildid ja informeerida üldust võimalikest ohtudest meediakanalite kaudu.