

TARTU JAAN POSKA GÜMNAASIUM

AIRIIN LING

12.B KLASS

## **TOIDULAUDADE MÕJU TALVISELE LINDUDE ARVUKUSELE**

JUHENDAJAD LAURI MÄLLO JA JAANUS ELTS (EESTI ORNITOLOOGIAÜHING)

### **SISSEJUHATUS**

On levinud komme talviti aeda või akna taha lindudele lisasöögiks söögimaja, söötur või rasvapall paigaldada. Väikesed värvulised käivad tihti just neis kohtades söömas, sest sealne toidulisa aitab neil pika talve üle elada. Esiteks on tore vaadata, kuidas leevikesed või tihased koos sagivad, kuid ornitoloogiahuvilised loevad vaadeldava toidulaua küllastajad kokku, et saada teada, kui palju linde talvel Eestisse jääb.

Töö autor valis uurimistöö teema, kuna on tegelenud mitu aastat huviringis ornitoloogiaga ja kõnealune teema võimaldab huviga teaduspõhiselt tegeleda.

Töö põhineb Jaanus Eltsi koordineeritaval linnuseire projektil (Talilinnuloendused), mis algatati 1987. aastal. Uurimistöö üks eesmärke oli teada saada, kas toidulaudade arv mõjutab lindude arvukust talveperioodil. Lisaks saab vaatlusandmete põhjal uurida lindude arvukust erinevates maastikutüüpides.

Töö uurimisküsimused on:

1. kuidas mõjutab toidulaudade arvukus talilindude arvukust üldiselt;
2. kuidas mõjutavad toidulauad talilindude arvukust erinevates maastikutüüpides?

Ning hüpoteesid vastavalt:

1. mida rohkem on toidulaudu, seda suurem on lindude arv;
2. maapiirkonnas on toidulaudu küllastavate liikide arv suurem.

Töö autor valis linnuseire andmestikust välja kolme aasta (2015, 2016, 2017) vaatlusandmed, tõi välja toidulaudade arvu rajal ning 14 linnuliigi arvukuse. Andmeid võrreldakse korrelatsioonide abil nii vaatlusperioodi (sügis-, jõulu-, kevadvaatlus), maastikutüübi kui ka liikide arvukuse põhjal. Lisaks tegi töö autor läbi kontrollkatse, kus luges kokku kolme erineva raja toidulauad 2019. aasta talvel ja võrdles nende andmeid.

Töö teoreetilise osa linnuliikide kirjeldused põhinevad erinevatel määrajatel.

Siinse töö eest on autor pälvinud Eesti Teadusagentuuri noore uurija stipendiumi.

## SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	1
1. EESTI LINNUSTIK.....	4
2. TALILINDUDE KOHASTUMUSED JA LISATOITMINE .....	5
3. TÖÖS VAADELDAVATE LIIKIDE KOHASTUMUSED .....	6
4. METOODIKA .....	9
5. TULEMUSED.....	11
KOKKUVÕTE .....	14
ABSTRACT .....	15
KASUTATUD KIRJANDUS.....	16
LISAD .....	17
Lisa 1. Vaatlusankeet.....	17
Lisa 2. Kontrollkatse tulemused.....	19
Lisa 3. Analüüs rasvatihase ( <i>Parus Major</i> ) arvukusest erinevate toidulaudade arvuga radadel teisel vaatlusperioodil (jõulud) linnas .....	20
Lisa 4. Töö eest saadud diplomid .....	21

# 1. EESTI LINNUSTIK

Eesti linnunimekirjadega tegeleb Eesti Ornitoloogiaühingu juures töötav linnuharulduste komisjon, kus linnuliigid jaotatakse rahvusvaheliselt kooskõlastatud normide järgi kategooriatesse (A–E). (Ots, Kuus, 2018, lk 49)

„2019. aasta alguse seisuga kuulub Eesti lindude nimestikku 388 loodusliku päritoluga ja meil või naabermaades püsiva asurkonna moodustanud sissetalutud linnuliiki (kategooriad A–C).“ 2018. aasta sügisel lisandus veisehaigur (*Bubulcus ibis*), kelle vaatluse peab kinnitama linnuharulduste komisjon. (Eesti Ornitoloogiaühing)

**A** – loodusliku päritoluga liigid ja alamliigid, keda on kohatud alates 1950. aastast.

**B** – loodusliku päritoluga liigid ja alamliigid, keda on kohatud ainult enne 1950. aastat.

**C** – liigid ja alamliigid, kes on introdutseeritud või vangistusest põgenenud isendite najal moodustanud looduses püsiva populatsiooni, samuti liigid, kes satuvad meile niisugusest populatsioonist väljastpoolt Eestit.

**D** – ebaselge päritoluga liigid ja alamliigid.

**E** – vangistusest pääsenud liigid. (Eesti Ornitoloogiaühing)

Haudelinde (lind, kelle pesitsustsükkel toimub kindlal alal) on Eestis registreeritud 228. Nendest 212 on liigid, kes pesitsevad igal aasta, 3 on ebaregulaarse pesitsusega ja 13 liiki on juhupesitsejad. (Ots, Kuus, 2018, lk 49)

Osa linde on rändlinnud, kes lendavad talveks soojematesse paikadesse ja osa linde jäävad terveks talveks paigale (Kinks, 2010, lk 10). Sageli arvatakse, et linnud peletab siit talveks minema liigne külm. Tegelikult on põhjus toitumises. Peamiselt rändavad sellised linnud, kes toituvad õhust püütud putukatest, ning linnud, kes otsivad oma toidu maapinnalt või veest. (Kinks, 2010, lk 11). Siin talvituvaid linde nimetatakse paigalindudeks (Sepp, 2013, lk 109). Eestisse jääb talveks ligikaudu 130 liiki linde (Ots, Kuus, 2018, lk 49).

## 2. TALILINDUDE KOHASTUMUSED JA LISATOITMINE

Paigalinnud on talvel vähenõudlikud. Peamiselt söövad need linnud pungi, seemneid, marju või otsivad pragudest putukaid, kes talveks sinna peitunud on. Samuti on paiksed röövtoidulised linnud, kes toituvad loomadest, raibetest ning väiksematest lindudest. Linnas elavad liigid võivad toituda kõigest, mis ette juhtub. (Kinks, 2010, lk 11)

Talvisel ajal on lindudel vaja rohkesti energiat, et külm aastaeg üle elada. Sellepärast ongi karmidel talvedel oluline väikseid värvulisi lisatoiduga toetada.

Inimesed on juba aastasadu linde talviti toitnud. Algul oli selle eesmärk uluklindude kergem kütmine, kuid nüüdseks on lisa söötmine seotud pigem vaatlustega. (Elts, 2001, lk 84)

Karmil talvel on lisa söök lindudele väga oluline, sest see suurendab väikeste lindude ellujäämisvõimalust. Pakutava toidu hulk võib olla ka väike, sest ka väike ports on suur abi mõnele väiksemale paigalinnule. (Kinks, 2014, lk 5)

Lindudele mõeldud söödakohti on kahte sorti: toidumajad ja sööturid. Toidumajad on vanemad leiutised, kuid tänapäeval on hakatud kasutama ka söötureid, millesse võib panna korraga palju sööta ning need doseerivad ise paraja koguse, nii et toitmisalusel on kogu aeg samapalju toitu. (Kinks, 2010, lk 16)

Kui alustada lindude söötmisega, siis ei tohi seda keset talve pooleli jätta, sest linnud on harjunud kindlast kohast toitu saama. Kui neid ootab ees aga tühi toidulaud, siis peavad nad hakkama otsima uut söögikohta, mis võib neid kõvasti nõrgestada ja seetõttu võib lind hukkuda. (Sepp, 2013, lk 109)

Kõige tavalisemad lisa söödad on pekk või rasv ning lindudele need ka meeldivad (Elts, 2001, lk 89). Kuna eri lindudel on erinev toidueelistus, siis võiks pakutav toit olla mitmekesine. Toidulauale võiks lisada seemneid, pähkleid ja teravilja (Kinks, 2010, lk 28). Poest on võimalik osta erinevaid rasvapalle, kuhu on juba sisse segatud erinevaid seemneid ja muid toidusegusid. Samuti võib lindudele anda pehmeid köögivilju (näiteks keedetud kartulit) ning paljude lindude lemmiktoitu – õunu (Kinks, 2010, lk 29).

### 3. TÖÖS VAADELDAVATE LIIKIDE KOHASTUMUSED

Et vaatlusandmetest üldisemat kokkuvõtet teha, siis valis töö autor ankeedil (vt lisa 1) loetletud 56 liigist välja 14 tavalisemat talviseid toidulaudu külastavat linnuliiki.

#### **Rasvatihane (*Parus major*)**

Kõige tavalisem talvine aialind. Eesti tihastest suurim, kollase kõhu ja musta peaga värvuline. Nimest saab juba aru, et üks linnule meelepärastest toitudest on rasv. Toidulaual on lind pigem sõjaka käitumisega, peletades eemale teist liiki linnud ning isegi omad liigikaaslased. (Kinks, 2010, lk 47)

#### **Sinitihane (*Parus caeruleus*)**

Rasvatihase järel teine sage toidulaua külastaja. Sinitihane on rasvatihasest väiksem ning hästi äratuntav oma sinise pea ja sinakama sulestiku järgi. See väike tihane on isegi riiakam kui rasvatihane ja võib toidulaualt minema kihutada koguni endast mitu korda suuremad linnud. (Kinks, 2010, lk 46)

#### **Salutihane (*Parus palustris*)**

Musta pealae ja habemetutiga hallikas lind. Sarnaneb väga põhjatihasega. Võrreldes rasva- ja sinitihasega on salutihane malbe iseloomuga. Toidulaual on ta küll igapäevane külaline, kuid ei torma teistega toidu pärast kaklema, vaid ootab rahulikult oma korda. Salutihane sööb võrreldes teiste tihastega rohkem taimetoitu. (Kinks, 2010, lk 43)

#### **Kodutuvi (*Columbia livia f. Domestica*)**

Kaljutuvist kodustatud inimkaasleja. Üldiselt on kodutuvid sellised linnud, kes toidulauale sattudes teevad selle teradest täiesti puhtaks. (Kinks, 2010, lk 36)

#### **Suur-kirjurähn (*Dendroscopus major*)**

Üks tavalisemaid rähniliike, keda võib kohata toidulaual. Üldiselt sööb ta pigem pekki ja rasvapalle, kuid ei ütle ära ka seemnetest. Tavaliselt on suur-kirjurähn toidulaual teiste vastu sõbralik, kuid võib esineda ka riiakamaid isendeid. (Kinks, 2010, lk 38)

#### **Rohevint (*Carduelis chloris*)**

Samblaroheline ja suure nokaga lind, keda talviti väga ei kohta. Toidulauale ilmub rohevint terve parvega, parv jääb ühte piirkonda pikemaks ajaks. Rohevindid on kurikuulsad oma ülbuse poolest, kuid nad ei ülbitse pekitüki, vaid seemnete pärast. Rohevint on

seemnetoiduline lind ja eelistab toidulaual erinevaid seemneid. Eriti meeldivad neile päevalilleseemned. (Kinks, 2010, lk 57)

### **Leevike (*Pyrrula pyrrula*)**

Erkpunase kõhuga isalinnud on kõige tuntumad talilinnud. Põõsastel või puulatvades istuvaid rahulikke linde on ideaalne vaadelda. Kuid kui leevikesed jõuavad toidulauale, võivad nad teistele kohe koha kätte näidata. Nagu rohevindid, on ka leevikesed seemnetoidulised ja ei käi kunagi pekki nokkimas. (Kinks, 2010, lk 61)

### **Koduvarblane (*Passer domesticus*)**

Üks tavalisemaid aialinde, kes elab enamasti tihedama asustusega aladel. Toidulauale ilmuvad nad tavaliselt mitmekesi ning ehmatavad oma veidra käitumisega teised linnud eemale. Nimelt hüppavad varblased keset toitu ja rapsivad hirmsasti, nii et toitu lendab kõikjale. (Kinks, 2010, lk 54)

### **Põldvarblane (*Passer montanus*)**

Põldvarblane on koduvarblasega väga sarnane. Neid eristab see, et põldvarblasel on põsel tume laik, mida koduvarblasel ei ole. Eelistab elada pigem maal ja väiksemates asulates. Toidulaual käitub sarnaselt koduvarblasega, suurema salgaga nokivad nad mahapudenenud seemneid. (Kinks, 2010, lk 55)

### **Puukoristaja (*Sitta europaea*)**

Pika terava noka ja tumeda silmatriibuga osav linnuke on talviti tavalisim toidulauakülastaja. Tema ees taanduvad isegi kõige suuremad riiukuked. Oma jõulise nokaga suudavad puukoristajad purustada pähklikoori. Lisasöögist on neile kõige meelepärasem kaer, kuid söövad ka seemneid, vilja ja pekki. (Kinks, 2010, lk 49)

### **Kaelushakk (*Corvus monedula*)**

Tumeda sulestikuga varesest poole väiksem lind on tavaline linnalind. Üldiselt tegutsevad hakid parvedena ja koduaias neid väga tihti ei näe. Kuid toidulauale sattudes eelistavad nad pekki ja rasvapalle. Kõik vareslased on väga nutikad ja võib juhtuda, et hakk nokib pekitüki kinnituse juurest lahti ja põgeneb varastatud pekiga. Selle vältimiseks soovitatakse pekitükile ümber panna piisavalt suurte avadega raudtraat, mida on lindudel raske lõhkuda. (Kinks, 2010, lk 52)

### **Talvike (*Emberiza citrinella*)**

Varblasesuurune kollase pea ja pruunika seljaga talilind. Talvikesed liiguvad ringi väikeste salkadena ning neid on võimalik kohata sellistes kohtades, kus võib olla mahapudenenud teri

või seemneid. Aias eelistab talvike pigem toidulaualt pudenenud seemneid, kuid võib ka istuda toidulaual ja seal rahulikult teri nokkida. (Kinks, 2010, lk 63)

### **Siisike (*Carduelis spinus*)**

Urvalindudele sarnaselt toitub siisike kase- ja lepaurbadest. See rohekaskollane lind võib tegutseda ka toidulaual, kus peab eriliselt lugu päevalilleseemnetest. Teiste liikide vastu võib olla riiakas. (Kinks, 2010, lk 59)

### **Raudkull (*Accipiter nisus*)**

Röövtoiduline raudkull ei söö toidulaualt seemneid ega noki pekitükki, vaid tema toiduks on teised väiksemad linnud. Sagedamini kohtab teda maal, kuid võib tulla ka linna toitu otsima. Kui pisemad linnud märkavad raudkulli, kaovad nad kiiresti vaateväljalt ja toidulauale saabub tükiks ajaks vaikus. Raudkull ootab puu või põõsa varjus õiget hetke ründamiseks, rünnates on ta välkkiire. (Kinks, 2010, lk 35)



## 4. METOODIKA

Töö lähtub Jaanus Eltsi 1987. aastal loodud linnuseireprojektist, kus vaatlejad kannavad ankeetidele (vt lisa 1) lisaks nähtud lindude arvule ka rajal nähtud toidulaudade arvu. Töö koostaja analüüsib, kas viimane näitaja omab mingit mõju ehk kas toidulaudade arvul on mõju loendatud lindude arvukusele.

Seireandmeid kogutakse projektis igalt vaatlusrajalt sügisel (15.11–28.11), jõulude ajal (25.12–07.01) ja kevadtalvel (15.02–28.02). Seireraja soovituslik pikkus on kümme kilomeetrit. (Tallinnuvaatlus)

Tiheasustusega aladel (nt linnades) on vaatlejatel raske toidulaudade arvu objektiivselt hinnata, kuna osa neist jääb kinnistele õuealadele ja hoovidesse. Seetõttu tuleb tulemustesse suhtuda teatava reservatsiooniga. Kui uurimistöö analüüsist selgub, et toidulaudade arvul ja loetletud lindude arvul ei ole olulist seost, siis pole edaspidi vaja vaatlejatelt toidulaudade arvu kohta infot koguda.

Töös on analüüsimiseks valitud kolme aasta (2015, 2016, 2017) vaatlusankeedid, mida on kokku 392 (vastavalt aastatele 122, 134 ja 136). Nendel ankeetidel on kirjas 56 erinevat liiki, millest on valitud 14. Lisaks on igalt vaatlusankeedilt sisestatud 10 kilomeetri pikkustel radadel asuvate toidulaudade arv.

**Kontrollkatseks** valiti 2019. aasta talvel kolm erinevat piirkonda Tartu linnas: Supilinn, Raadi ja Tammelinn. Katse piirkondadeks valis uurimistöö autor eramajadega ääristatud linnaosade tänavad, kus on lihtsam hoovides asuvaid toidulaudu märgata. Paneelmajade piirkonnas on talilindudele mõeldud söögimaju vähem.

Kontrollkatse tehti selleks, et uurida vaatlejate tähelepanematust toidulaudade märkamisel. Ankeetides oli toidulaudade arv rajal märgitud pigem maapiirkonnas, linnapiirkonnas märgiti neid vähem. Kuna enamikel vaatluslehtedel puudusid andmed toidulaudade olemasolust, siis tuli kontrollida, kas toidulaudu on märgitud vähem seetõttu, et vaatlejad on tähelepanematud, või seetõttu, et linnaruumis ei ole toidulaudu.

Sellist kontrollkatset saab paremini teha linnas, sest maapiirkondades asuvad elamud üksteisest kaugemal ning seetõttu on seal ka vaadeldavate toidulaudade arv väiksem.

Raja pikkuse valis töö autor vahemaa läbimiseks kuluva aja järgi: umbes 30 minutit rahulikku jalutamist. Selle aja jooksul tuli etteantud marsruudil kirja panna kõik nähtud toidulaud, sööturid, rasvapallid. Raja pikkus kontrollkatses ja tegeliku vaatluse puhul ei olnud seoses, pigem valiti 30 minutit selleks, et tõestada, et toidulaudu on näha ja need võiks üles tähendada.

Nähtavusega oli probleeme seetõttu, et osa toidulaudu asetseb majade sisehoovides ning tänaval käies pole need vaatlejale näha.

Esimesena läbis vaatlusrajad töö autor ja kirjutas üles, mitu toidulauda ta rajal märkas. Kontrollrühmana läbisid seejärel rajad huvikooli Tartu Loodusmaja matkaringi õpilased, kes vaatlesid ja loetlesid radadel nähtud toidulaudu. Töö autori ja kontrollrühma vaatlusandmed koondati võrdlevasse tabelisse (vt lisa 2).

Katse näitas, et eramajade piirkonnas on lindude söögimajad piisavalt nähtavates kohtades ja tavavaatlejad märkavad neid. Lisaks selgus kontrollkatsest, et Tammelinnas oli peaaegu poole rohkem toidulaudu kui Supilinnas ja Raadil.

## 5. TULEMUSED

Kogutud vaatlusandmed analüüsiti statistiliselt, kasutades selleks tabelitöötuse programmi Windows Excel, kus lõpptulemuseks otsiti lineaarset korrelatsioonikordajat ehk Pearsoni korrelatsioonikordajat lindude arvu ja toidulaudade arvu rajal vahel. Kuna lineaarne korrelatsioonikordaja on väga mõjutatav erinevate erindite (näiteks kogu hulga keskmisest liiga suured või liiga väiksed arvud), siis jäeti arvutamisest välja kõik erindid ja vaatlusandmed, mis olid 0.

Tabel 1. Vaatluste tulemused linnamaastikul

Linnud	sügis	jõulud	kevad
Rasvatihane	0,40	0,21	0,19
Sinitihane	0,12	0,17	0,38
Salutihane	0,31	0,08	0,24
Kodutuvi	0,26	0,27	0,01
Suur-kirjurähn	0,20	0,18	0,15
Rohevint	0,01	0,05	0,35
Leevike	0,09	0,07	0,02
Koduvarblane	0,15	0,44	0,43
Põldvarblane	0,03	0,26	0,40
Puukoristaja	0,33	0,04	0,05
Hakk	0,13	0,06	0,15
Talvike	0,04	0,21	0,19
Siisike	0,00	0,07	0,07
Raudkull	0,06	0,44	0,05

Tabel 2. Vaatluste tulemused maapiirkonnas

Linnud	sügis	jõulud	kevad
Rasvatihane	0,22	0,78	0,42
Sinitihane	0,10	0,35	0,36
Salutihane	0,17	0,07	0,07
Kodutuvi	0,36	0,62	0,12
Suur-kirjurähn	0,08	0,13	0,11
Rohevint	0,26	0,27	0,36
Leevike	0,61	0,14	0,44
Koduvarblane	0,42	0,40	0,42
Põldvarblane	0,86	0,67	0,78
Puukoristaja	0,38	0,32	0,04
Hakk	0,39	0,44	0,53
Talvike	0,01	0,12	0,06
Siisike	0,22	0,04	0,14
Raudkull	0,15	0,02	0,04

Toidulaudade ja lindude arvu vahel oli tugev seos, kui korrelatsioonikordaja  $r$ -i väärtus oli suurem kui 0,7. Enamasti oli tulemuseks kas nõrk seos ( $r = 0,1-0,3$ ) või keskmise tugevusega seos ( $r = 0,3-0,7$ ). Seos kahe teguri vahel puudus, kui korrelatsioonikordaja väärtus oli väiksem kui 0,1.

Rasvatihaste arvukus ja toidulaudade arv rajal olid linnamaastikul nõrgemalt seotud kui maapiirkonnas. Kõige tugevam seos rasvatihaste arvu ja toidulaudade vahel oli maapiirkonnas jõululoenduse ajal ( $r = 0,78$ , mis näitab tugevat seost).

Sinitihaste arvukus linnas oli toidulaudade arvuga samuti nõrgalt seotud. Ühelgi vaatlusel ei olnud liigi arvukusel ja toidulaudade arvu vahel tugevat seost, kuid maapiirkonnas oli jõulu ja kevadvaatlusel kahe teguri vahel keskmine seos.

Salutihaste sügisvaatlus linnapiirkonnas andis keskmise seose lindude arvu ja toidulaudade vahel. Teised linnavaatlused olid nõrgema seosega, maapiirkonnas jõulu ning kevadvaatlustel seos puudus.

Linnapiirkonnas hästi tuntud kodutuvide vaatlustulemused näitasid, et sügis- ja talveloendustel oli seos lindude arvu ja toidulaudade vahel nõrk. Maapiirkonnas selgus aga, et toidulaudade ning kodutuvide arvu vahel on keskmine seos. Nendest oli kõige tugevam seos jõuluvaatlusel, kus  $r = 0,61$ .

Suur-kirjurähni arvukuse ning toidulaudade seos oli vaatlustel nii linnas kui ka maal ühesuguselt nõrk või puudus täielikult.

Rohevintide loendused linnas näitasid, et seos lindude arvukuse ja toidulaudade vahel puudus täielikult, kuid kevadloendusel oli tulemuseks hoopis keskmise tugevusega seos ( $r = 0,34$ ). Rohevintide arvu ja toidulaudade hulga vahel oli seost paremini näha maapiirkonnas, kus sügis- ja jõululoendusel oli tulemuseks nõrk seos. Linnapiirkonnas oli kevadloendus keskmise tugevusega seosega.

Leevikeste arvu ja toidulaudade arvu linnapiirkonnas vahel puudus seos täielikult. Maapiirkonnas olid sügis- ja kevadloendused keskmise tugevusega seosed, kuid jõululoendusel oli seos nõrk.

Linnapiirkonnas selgus, et koduvarblaste arvukus ja toidulaudade hulga vaheline seos oli ainult sügisvaatluse ajal nõrk, ülejäänul kahel vaatlusel keskmine. Maapiirkonnas tuli kõigi vaatluste korral välja, et lindude arvukuse ja toidulaudade seos on keskmise tugevusega,

Põldvarblaste arvukuse ja toidulaudade vaheline seos muutus linnapiirkonnas iga vaatlusega tugevamaks. Sügisvaatlusel seos puudus ( $r = 0,02$ ), jõuluvaatlusel oli seos nõrk ( $r = 0,25$ ) ja kevadvaatlusel oli seos keskmise tugevusega ( $r = 0,40$ ). Maapiirkonnas oli põldvarblaste arvu ja toidulaudade hulga vahel sügis- ja kevadvaatlusel tugevad seosed ( $r = 0,86$  ja  $r = 0,77$ ). Jõuluvaatlusel tuli välja keskmise tugevusega seos kahe tunnuse vahel.

Linnapiirkonnas oli puukoristajate arvu ning toidulaudade hulga vahel ainult sügisloenduse ajal keskmise tugevusega seos ( $r = 0,32$ ). Ülejäänud kahel vaatlusel kahe tunnuse vahel seos puudus. Maapiirkonnas puudus seos ainult kevadvaatlusel. Sügis- ja jõuluvaatlusel oli tulemuseks keskmise tugevusega seosed.

Hakkide arvukuse seos toidulaudadega linnas oli nii kevad- kui ka sügisvaatlusel nõrk ning jõuluvaatlusel puudus seos täielikult. Maapiirkonnas aga olid kõik vaatluste tulemused ühtlaselt keskmise tugevusega seosed.

Talvikeste arvukuse ja toidulaudade hulga vahel oli nii linna- kui ka maapiirkonnas nõrk seos või puudus see üldse.

Linnas puudus seos toidulaudade hulga ning siisikeste arvu vahel. Maapiirkonnas oli sügisvaatlusel tulemuseks keskmise tugevusega seos ( $r = 0,22$ ). Jõuluvaatlusel seos kahe tunnuse vahel puudus ning kevadvaatlusel oli see nõrk.

Raudkulli arvukuse ja toidulaudade vaheline seos linnas oli olemas ainult jõuluvaatlusel, kus oli tulemuseks keskmise tugevusega seos ( $r = 0,44$ ). Maapiirkonnas oli linnu arvu ning toidulaudade arvu vahel nõrk seos ( $r = 0,15$ ) ning ülejäänul kahel vaatlusel seos puudus.

Andmeanalüüsis katsetati ka ühe kindla liigi vaatluste võrdlust erinevatel radadel, kus rajad sorteeriti toidulaudade arvu põhjal (vt lisa 3). Visuaalselt väljendub, et toidulaudade arv rajal mõjutab lindude arvukust. Rasvatihase puhul näib toidulaudade arv siiski arvukust mõjutavat kuni teatud piirini. Sama võiks teha ka teiste liikidega, kuid nende arvukus oli madal ja korralikku trendi välja ei joonistunud.

## KOKKUVÕTE

Töös uuriti, kuidas mõjutab toidulaudade arv talilindude arvukust kahel eri maastikutüübil (linna- ja talumaastik). Peaesmärk oli teada saada, kas toidulaudade arv mõjutab lindude arvukust ning kas linna- ja talumaastikult saadud tulemused erinevad üksteisest märgatavalt.

Vaatlusandmeid uuriti lineaarse korrelatsiooni abil ning saadud tulemused lisati võrreldavasse tabelisse, mille põhjal tehti järeldused.

Saadud tulemused näitasid, et maapiirkonnas olid lindude arvukuse ja toidulaudade hulga vahel seosed tugevamad, millest saab väita, et selles piirkonnas külastab toitmispäiku rohkem linde. Sellest saab ka oletada, et talilindude arvukus on maapiirkondades suurem. Teine hüpotees peab seehulgas paika.

Selline uurimismeetod on väga ebakindel, sest lindude arvukust talvel mõjutab palju erinevaid tegureid, näiteks temperatuur, kliima, eelnevate pesakondade ellujäämise protsent ja muud mõjurid. Samuti on lineaarne korrelatsioon väga ebakindel, aga samas lihtne, kuid iga väiksemgi erand mõjutab korrelatsiooni tugevalt ning seetõttu võivad vastused olla väga ebatäpsed.

Maapiirkonna tulemused olid täpsemad, sest sealsed vaatlejad olid kõik toidulauad kirja pannud. Võib oletada, et linnas tehtud vaatluste ankeetidel olid toidulauad lihtsalt tähelepanematuses märkimata jäetud, sest kontrollkatses tuli välja, et tegelikult on toidulauad ja -majad vaatlejatele täiesti nähtavates kohtades. Et selline uuring täpsema vastuse annaks, siis peaks vaatluslehtedele toidulaudade arvu koht ikkagi alles jääma ning vaatlejaid tuleks ärgitada rohkem linnas toidulaudadele tähelepanu pöörama.

## **ABSTRACT**

The aim of the current research is to determine how additional feeding may affect the number of wintertime birds in different areas (the city and the countryside). The main goal is to compare the collected data of 14 different bird species from three different years (2015, 2016, 2017) and to see how the number of birds has changed throughout this time. Additionally, a control test on a fixed course is conducted to see if birdwatchers find any feeding tables and how many of these are visible. The collected results are compared to each other by using correlations that show connections between the amount of feeding tables and the number of birds.

The first chapter gives an overview of Estonian birds and the second chapter focuses mainly on wintertime birds and their adaptations. The third chapter provides the information on these species that the autor focused on. The fourth and fifth chapter contain the analysis. The fourth chapter gives an overview of how the analysis was executed and the fifth presents the results.

As a result of the study it can be said that an abundance of birds and the number of feeding tables have a stronger correlation in rural areas. To get a better result in city areas, birdwatchers need to pay more attention to the feeding tables and mark down the numbers to the observation forms.

## KASUTATUD KIRJANDUS

Eesti Ornitoloogiaühing. Kättesaadav: <https://www.eoy.ee/ET/16/28/eesti-linnud/>. (10.11.2019).

Eltis, Jaanus 2001. Vaatleme linde. Tallinn: Valgus.

Kinks, Riho 2010. Linnuelu aabits. Talvised aialinnud. Tallinn: Menu Kirjastus.

Kinks, Riho 2014. Talvised aialinnud ja nende toitmine. Tartu: Ecoprint.

Ots, Margus, Andrus Kuus 2018. Sissejuhatus. – Rmt.: Linnuatlas. Eesti haudelindude levik ja arvukus. Eesti Ornitoloogiaühing, Tartu.

Talilinnuloendused. Kättesaadav: <https://www.eoy.ee/ET/13/14/maismaa-talilinnuloendus/>. (10.11.2019).



# LISAD

## Lisa 1. Vaatlusankeet

<b>TALILINNULOENDUSED</b>		
Palun tagastage loenduste andmed märtsi lõpuks Eesti Ornitoloogiaühingusse aadressil Veski 4, Tartu, 51005 või Jaanus.Elts@eoy.ee		
<b>RAJA NUMBER:</b>	<input type="text"/>	
Tee rist, kui rada on uus:	<input type="text"/>	
<b>VAATLEJA NIMI:</b>	<input type="text"/>	
<b>ADDRESS:</b>	<input type="text"/>	
<b>E-POST:</b>	<input type="text"/>	
<b>KUUPÄEV:</b>	<input type="text"/>	(näit. 04.01.2019)
<b>LOENDUS:</b>	<input type="text"/>	(kirjuta sobiv number: 1 = sügis, 2 = jõulu, 3 = kevad)
<b>VAATLUSE KELLAEG:</b>	<input type="text"/>	(algus, näit. 09:32)
<b>VAATLEJATE ARV:</b>	<input type="text"/>	(lõpp, näit. 14:25)
<b>LUMIKATE</b>	kirjuta sobiv kood <input type="text"/> <b>1</b> =lumi puudub, <b>2</b> =lund kohati, <b>3</b> =alla 5cm, <b>4</b> =5-10cm, <b>5</b> =11-20cm, <b>6</b> =21-50cm, <b>7</b> =51-100cm, <b>8</b> =üle 1m.	
<b>VEEKOGUD</b>	kirjuta sobiv kood <input type="text"/> Raja lähistel asetseb <b>1</b> =mererand, <b>2</b> =järve kallas, <b>3</b> =jõe kallas, <b>4</b> =eelmistele kombinatsioon, <b>5</b> =veekogu pole.	
<b>JÄÄKATE</b>	kirjuta sobiv kood <input type="text"/> Raja lähistel olid <b>1</b> =veekogud lahti, <b>2</b> =jääs ainult rand/laht, <b>3</b> =kohati vaba vett, <b>4</b> =veekogud kõikjal kinni.	
<b>PIHLAKAMARJAD</b>	Kirjuta sobiv kood: <input type="text"/> <b>3</b> =vähe	
Marjasaak:	<input type="text"/>	<b>0</b> =ei tea <b>4</b> =kohati rohkesti
Marjarohkus loenduse ajal:	<input type="text"/>	<b>1</b> =ei esine <b>5</b> =rohkesti
	<input type="text"/>	<b>2</b> =väga vähe <b>6</b> =väga rohkesti
Kas andmed on dubleeritud teistesse andmebaasidesse (tee sobilikku kasti rist):		
PlutoF:	<input type="text"/>	
Loodusvaatluste andmebaas:	<input type="text"/>	

Tähised: a - pühapäev, b - linnasaestik, c - talusaestik, d - avarsaestik, e - metsasaestik, f - muud saestikud, g - raiemiskud ja noorendiskud (alla 5m kõrgused), h - põõsastikud (sh. kadastikud)											Kokku
Biotoobi pikkus	a	b	c	d	e	f	g	h			
Raja muutus	a	b	c	d	e	f	g	h			
Toitmisaika	a	b	c	d	e	f	g	h			
1 Kõhmnokk-lakk	a	b	c	d	e	f	g	h			
2 Lõululakk	a	b	c	d	e	f	g	h			
3 Sirkael-part	a	b	c	d	e	f	g	h			
4 Kanakull	a	b	c	d	e	f	g	h			
5 Raudkull	a	b	c	d	e	f	g	h			
6 Laanepüü	a	b	c	d	e	f	g	h			
7 Teder	a	b	c	d	e	f	g	h			
8 Metsis	a	b	c	d	e	f	g	h			
9 Nurmikana	a	b	c	d	e	f	g	h			
10 Naerukajakas	a	b	c	d	e	f	g	h			
11 Kalakajakas	a	b	c	d	e	f	g	h			
12 Hõbekajakas	a	b	c	d	e	f	g	h			
13 Merikajakas	a	b	c	d	e	f	g	h			
14 Kodutuvi	a	b	c	d	e	f	g	h			
15 Jäätind	a	b	c	d	e	f	g	h			
16 Hallirähn	a	b	c	d	e	f	g	h			
17 Roherähn	a	b	c	d	e	f	g	h			
18 Musträhn	a	b	c	d	e	f	g	h			
19 Suur-kirjurähn	a	b	c	d	e	f	g	h			
20 Väike-kirjurähn	a	b	c	d	e	f	g	h			
21 Siidisaba	a	b	c	d	e	f	g	h			
22 Vesipapp	a	b	c	d	e	f	g	h			
23 Muusträstas	a	b	c	d	e	f	g	h			
24 Hallirästas	a	b	c	d	e	f	g	h			
25 Põialpoiss	a	b	c	d	e	f	g	h			
26 Sabatihane	a	b	c	d	e	f	g	h			
27 Sootihane	a	b	c	d	e	f	g	h			
28 Põhjatihane	a	b	c	d	e	f	g	h			
29 Tutt-tihane	a	b	c	d	e	f	g	h			
30 Muutihane	a	b	c	d	e	f	g	h			
31 Sinatihane	a	b	c	d	e	f	g	h			
32 Rasvatihane	a	b	c	d	e	f	g	h			
33 Puukoristaja	a	b	c	d	e	f	g	h			
34 Porr	a	b	c	d	e	f	g	h			
35 Halligõlja	a	b	c	d	e	f	g	h			
36 Pasknäär	a	b	c	d	e	f	g	h			
37 Harakas	a	b	c	d	e	f	g	h			
38 Mänsak	a	b	c	d	e	f	g	h			
39 Kaelushakk	a	b	c	d	e	f	g	h			
40 Kännivares	a	b	c	d	e	f	g	h			
41 Hallivares	a	b	c	d	e	f	g	h			
42 Ronk	a	b	c	d	e	f	g	h			

43 Kuldnokk	a	b	c	d	e	f	g	h		
44 Koduvarblane	a	b	c	d	e	f	g	h		
45 Põldvarblane	a	b	c	d	e	f	g	h		
46 Metsvint	a	b	c	d	e	f	g	h		
47 Rohevint	a	b	c	d	e	f	g	h		
48 Ohakalind	a	b	c	d	e	f	g	h		
49 Siisike	a	b	c	d	e	f	g	h		
50 Urvalind	a	b	c	d	e	f	g	h		
51 Kuuse-käbitind	a	b	c	d	e	f	g	h		
52 Männi-käbitind	a	b	c	d	e	f	g	h		
53 Käbitind	a	b	c	d	e	f	g	h		
54 Männileevike	a	b	c	d	e	f	g	h		
55 Leevike	a	b	c	d	e	f	g	h		
56 Talvike	a	b	c	d	e	f	g	h		

Lisaliigid (kirjuta eestikeelse nimetus):

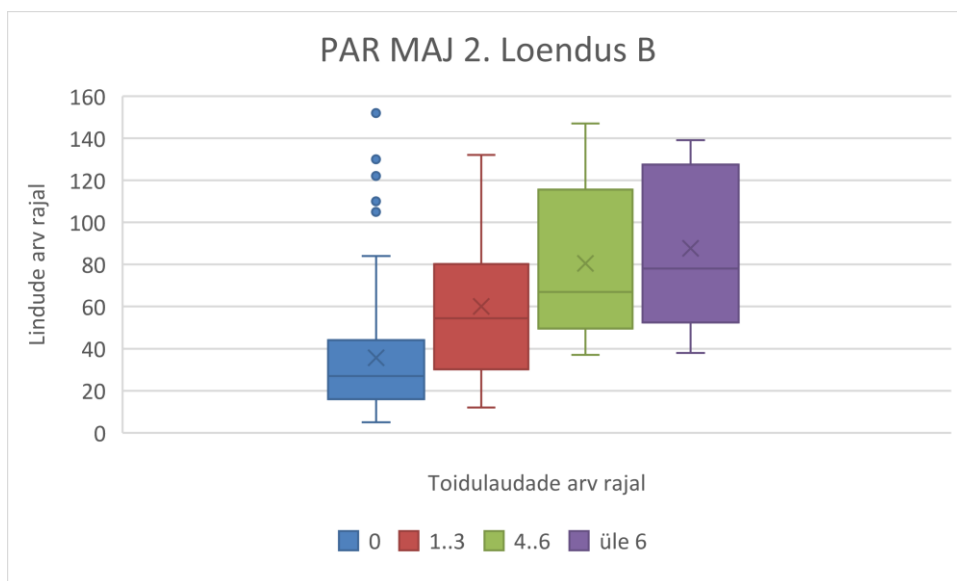
	a	b	c	d	e	f	g	h		
	a	b	c	d	e	f	g	h		
	a	b	c	d	e	f	g	h		
	a	b	c	d	e	f	g	h		
	a	b	c	d	e	f	g	h		
	a	b	c	d	e	f	g	h		
	a	b	c	d	e	f	g	h		
	a	b	c	d	e	f	g	h		

## Lisa 2. Kontrollkatse tulemused

Loetletud toidulaudade arv jaanuar–veebruar 2019.

	Supilinn	Raadi	Tammelinn
Autor	13	16	32
Kontrollrühm	15	16	28

**Lisa 3. Analüüs rasvatihase (*Parus Major*) arvukusest erinevate toidulaudade arvuga radadel teisel vaatlusperioodil (jõulud) linnas**



# Certificate of Excellence

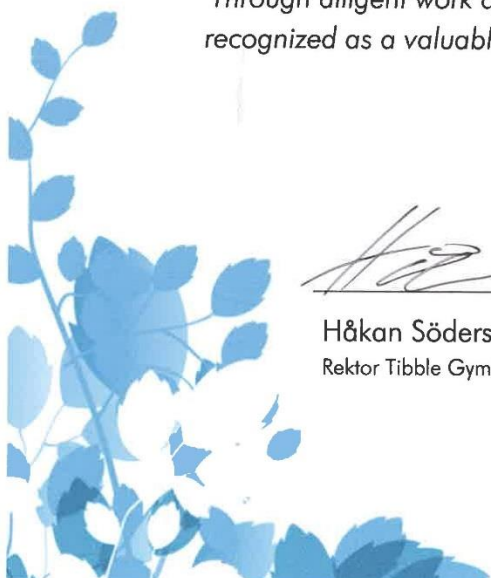
Airiin Ling

*Airiin has participated in Tibble Gymnasium's international student conference as a representative of her nation.*

*The conference aims at increasing international cooperation around the Baltic Sea for high school students. Academic excellence and student networking are the desired goals.*

*Airiin has had her research displayed as an academic poster at Tibble Gymnasium, as well as held a presentation before an esteemed jury of representatives from Stockholm University.*

*Through diligent work and intellectual curiosity Airiin is recognized as a valuable participant in this conference.*



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Håkan Söderström', written over a horizontal line.

Håkan Söderström  
Rektor Tibble Gymnasium





## CERTIFICATE OF ACHIEVEMENT

THIS CERTIFICATE GOES TO

*Amin Ling*

supervised by

*Lauri Mäillo and Jaanus Rits*

for the best research presentation at the  
INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENVIRONMENTAL  
STUDIES AND ENGLISH

### 'BACK TO NATURE'

DANUTĖ STANKEVIČIENĖ

Director  
Education Support Service  
Prienai Municipality



ON MAY 6TH, 2019

PRIENAI, LITHUANIA



## CERTIFICATE OF APPRECIATION

THIS CERTIFICATE GOES TO

*Airiin Ling*

for an excellent research presentation

at the

INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENVIRONMENTAL  
STUDIES AND ENGLISH

**'BACK TO NATURE'**

DANUTĖ STANKEVIČIENĖ



Director  
Education Support Service  
Prienai Municipality

ON MAY 6TH, 2019  
PRIENAI, LITHUANIA