

Laura Zirk

**VABATAHTLIKE
LOODUSVAATLUSTE ANDMETE
ANALÜÜS TALLINNA LINNA
NÄITEL**

LÕPUTÖÖ

Tehnoloogia ja ringmajanduse instituut
Keskkonnatehnoloogia ja -juhtimise õppekava

Juhendaja: Oliver Kalda

Mina, Laura Zirk, tõendan, et lõputöö on minu kirjutatud. Töö koostamisel kasutatud teiste autorite, sh juhendaja teoste on viidatud õiguspäraselt.

Kõik isiklikud ja varalised autoriõigused käesoleva lõputöö osas kuuluvad autorile ainuisikuliselt ning need on kaitstud autoriõiguse seadusega.

Juhendaja Oliver Kalda (allkirjastatud digitaalselt)

Lõputöö on kaitsmisele lubatud tehnoloogia ja ringmajanduse instituudi direktori korraldusega nr 1-14/59 (kuupäev digiallkirjas).

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Laura Zirk

sünnikuupäev: 27.03.1999

annan Tallinna Tehnikakõrgkoolile (edaspidi kõrgkool) tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose **Vabatahtlike loodusvaatluste andmete analüüs Tallinna linna näitel**

1. reprodutseerimiseks paber kandjal kõrgkooli raamatukogus avaldamise ja säilitamise eesmärgil;
2. elektroonseks avaldamiseks kõrgkooli repositooriumi kaudu;
3. kui lõputöö avaldamisele on instituudi direktori korraldusega kehtestatud tähtajaline piirang, lõputöö avaldada pärast piirangu lõppemist.

Olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile ja kinnitan, et:

1. lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid ega muid õigusi;
2. PDF-failina esitatud töö vastab täielikult kirjalikult esitatud tööle.

Tallinnas (allkirjastatud digitaalselt, kuupäev digiallkirjas)

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	4
1 OLUKORD MAAILMAS: ELURIKKUSE TÄHTSUS JA SELLE KADUMINE	6
2 VÕRDLUSPUNKTI NIHE.....	7
2.1 Tekke põhjused.....	7
2.2 Potentsiaalsed tagajärjed.....	8
2.3 Lahendused olukorra parendamiseks.....	9
3 KESKKONNASEIRE EESTIS.....	11
3.1 Vabatahtlike kogutavad andmed Eestist.....	12
3.1.1 Kasutatavad süsteemid Eestis.....	13
4 METOODIKA.....	14
5 TULEMUSED.....	15
5.1 Alusandmete põhinäitajad	15
5.2 Kaitsealuste liikide vaatlused	19
5.3 Vaatluste ruumiline paiknemine Tallinna linnaosade vahel.....	24
5.4 Vaatlusandmete ajalised muutused.....	25
6 ARUTELU	28
KOKKUVÕTE.....	29
SUMMARY	31
VIIDATUD ALLIKAD.....	33

SISSEJUHATUS

Bioloogilise mitmekesisuse säilitamine ja suurenemine on oluline, sest sealt saadavad loodushüved aitavad kaasa inimeste heaoluks oluliste vajaduste kättesaamisele. Bioloogilist mitmekesisust saab võtta kui väga laia mõistet, mida mõõdetakse mitmetel erinevatel tasanditel, seda olenevalt mõõtjate eesmärkidest [1]. Need võivad sisaldada mõõtmisi, kus vaadeldakse näiteks liikide arvukusest lähtuvat mitmekesisust, geneetilist mitmekesisust või ökosüsteemide mitmekesisust.

Liikide arvukusest lähtuvat mitmekesisuse mõõtmisi on vajalik teha selleks, et tekiks mingisugune alusinfo baas, kus vastavalt tulemustele saab pikema aja perspektiivis fikseerida liigirikkuses tekkinud muutusi. Muutuste analüüsid on vajalikud liigirikkuse kasvamise või kahanemise trendide ja nende põhjuste väljaselgitamiseks. Samuti annavad seiretulemustest valminud andmed võimaluse uute ettepanekute tegemisel lähtuda faktipõhisest algmaterjalist. Nende kajastamine on eriti tähtis seadusandlikus valdkonnas, kus seadusetegijad lõpuks vastavad keskkonnavaldkonda puudutavad tegevused ja eesmärgid kinnitavad. Lisaks liigirikkuse mõõtmise vajalikkusele, on oluline täheldada ka andmebaasidesse laekuvate andmete kokkupakkimise puuduseid. Globaalses ja Eesti tähenduses on seire andmebaase väga palju ning puudub üks kindel andmekogu, kuhu kõik seireandmed koguda [2]. See tähendab, et raskendatud on suurema pildi saamiseks tehtavad analüüsid ja andmevahetus, sest koostöö ja infovahetus erinevate andmekogujate vahel võivad olla kasinad. Selle tulemusena võib tekkida oht, et keskkonnaalaste otsuste tegemisel lähtutakse materjalist, mis võib olla lihtsamini kättesaadavam. Üheks probleemi leevendajaks võib pidada vabatahtlike poolt tehtavaid vaatluseid, mis toetavad riiklikke seireandmeid, sest vastavalt tulemustele saab neid riiklikke andmete vahel analüüsida ja võrrelda.

Lõputöö valikul lähtuti elurikkuse kaardistamise ja vabatahtlike loodusvaatlejate olulisusest ja samuti sooviti aidata Keskkonnaagentuuri nende andmebaasidest olevate andmete kokkuvõtmisel. Töö eesmärgiks oli teha aastate jooksul vabatahtlike poolt Loodusvaatluste ja PlutoF andmekogudesse registreeritud vaatluste andmetest ülevaatlik kokkuvõte, kus käsitletakse täpsemalt vabatahtlike vaatluste sagedust, kaitsealuseid liigirühmasid, enim vaadeldud liike ja vaatluste ruumilist paiknemist Tallinna linnaosades. Hetkel on 1930-2021 aastate jooksul tehtud vaatlused andmebaasides olemas ja ära kinnitatud, kuid puudub üldine kokkuvõte registreeritud andmetest. Selleks, et tekiks võimalus praegu ja tulevikus vaatluste trende ja elurikkuse muutusi analüüsida, on vajalik nendest andmetest kokku panna alus ja parema visuaali saamiseks annavad tehtud graafikud ja kaardid seda kõige paremini edasi.

Töö sisuline osa koosneb kuuest erinevast peatükist. Esimeses pooles kirjeldatakse täpsemalt elurikkuse tähtsusest ja mis on olnud selle kadumise põhjusteks. Samuti antakse ülevaade vaatlusandmete kogumise tähtsusest ja teooriast, mida kutsutakse võrdluspunkti nihkeks. Võrdluspunkti nihke all kirjeldatakse selle tekke põhjuseid, millised on potentsiaalsed tagajärjed selle süvenedes ja samuti tuuakse välja lahendused olukorra parendamiseks. Esimese poole viimasel teemal kirjeldatakse toimuvat keskkonnaseiret Eestis, tuues välja selle seaduslikud nüansid ja vabatahlike poolt kogutavate vaatluste tegevused. Töö praktiline osa koosneb selle meetodika kirjeldamisest, andmeanalüüsist ja arutelust. Andmeanalüüsis tuuakse välja vaatlustest kogunenud erinevate liigirühmade ja liikide kirjeldused ja kaitsealuste liikide arvukused. Samuti kirjeldatakse liikide vaatluste ruumilist paiknemist Tallinna linnaosade vahel ja vabatahlike poolt tehtud vaatlemiste statistikat 1930. aastast kuni 2021. aastani. Töö teooria osas on lähtunud mitmetest erinevatest kirjandusallikatest ning praktilises osas olid töövahenditeks MS Excel ja QGIS 3.16.

1 OLUKORD MAAILMAS: ELURIKKUSE TÄHTSUS JA SELLE KADUMINE

Looduskeskkond, mis moodustab elurikkuse koos enda pakutavate hüvedega, on kogu maailmas vähenemas ja seda väga suurel osal inimtegevusest tulenevalt [3]. Bioloogilise mitmekesisuse ja elurikkuse säilimine on inimesele ja selle tegevusele fundamentaalse tähtsusega, sest see on üks põhiallikaks varustada inimesi heaolu põhihüvedega nagu toit, vesi ja ravimid [4]. Elurikkus on vajalik tervikliku ökosüsteemi toimimiseks ja jätkuvateks loodushüvede pakkumiseks inimestele.

Üheks elurikkuse vähenemise indikaatoriks on liikide arvukuse trendid. Liikide arvukuse trendid on olulised, sest need on aluseks ökosüsteemi üldise tervise näitajatele, kuid selle probleemiks on kõigi elusolendite mitmekesisuse mõõtmise keerukus ja ajamahukus, sest puudub üks kindel meetod, mis suudaks hõlmata kõiki muutusi selles eluvõrgus. Hoolimata selle keerukusest, näitab Eluslooduse Indeksi¹ kokkuvõttes suurem osa andmetest selgroogsete liikide arvukuse langust 68 % alates 1970. aastast kuni 2016. aastani. Indeksi protsentuaalne muutus ei kajasta kaotatud loomade arvu, vaid 46 aasta jooksul täheldatud loomade populatsiooni suuruse keskmist proportsionaalset muutust. Mõõtmise keerukusele ja ajamahukusele lisaks raskendab hinnangute andmist ka andmete vähesus ja väike ajaline muutus. See tuleneb sellest, et andmekogumised on tõusutrendis olnud alates 21. sajandi algusest, enne seda otsest teadmist või vajalikkust nende kohta ei olnud ja ei leitud. Viimaste aastate jooksul on järjest enam kodanike seas populaarsust kogunud vabatahtlikud tegevusrühmitused, kes aitavad kaasa keerukuse leevendamisele liikide loendamisel. [5]

Liikide vähenemise ja kadumise teguriks on suurelt osalt plahvatuslik tööstusrevolutsioon, ülemaailmne kaubandus, tarbimine, inimeste populatsiooni ja linnastumise kasv, looduslike elupaikade muutmine põllumajandusaladeks ja kliimamuutused. Need suundumused juhivad looduse lakkamatut hävimist ja selle tõttu inimtegevus kasutab endi looduskapitali ka enneolematu kiirusega. 21. sajandi elustiili elushoidmiseks kasutatakse üle Maa biovõimekusest ehk ökosüsteemide võime taastumisest ligi 56% rohkem soovitatavast. Maailma majandus peab olema sümbioosis looduskeskkonnaga ning selle kaitsmiseks, bioloogilise mitmekesisuse suurendamiseks ja majandusliku õitsengu parendamiseks tuleb selle reaalsust ainult tunnistada ja selle nimel tegutseda nii piirkondlikul, riiklikul, Euroopa Liidu kui ka globaalsel tasandil. [5]

¹ ingl.k- Living Planet Index

2 VÕRDLUSPUNKTI NIHE

Vaatlusandmed, mida saadakse peamiselt läbi seirete, on oluliseks näitajaks praegu kui ka tulevikus, et teha järledusi bioloogilise mitmekesisuse ja selle muutuste kohta. Järgnev peatükk tõstatab probleemi teooria kohta, mida peetakse üheks olulisemaks takistuseks keskkonnaprobleemide lahendamisel. Tuuakse välja selle fenomeni tekke põhjused, tagajärjed ja analüüsitakse võimalikke lahendusi olukorra parendamiseks.

Bioloogilise mitmekesisuse kadumine, vähenemine ja ohustatus maailmas on olnud aastate jooksul suurenev probleem ning selle probleemi olemasolu on hästi dokumenteeritud, kuid muutuse ulatust on siiani raske hinnata. Selle üheks probleemiks on võrdluspunkti nihe (edaspidi SBS ehk shifting baseline syndrome) [6]. Võrdluspunkti nihe on teooria, mis kirjeldab looduskeskkonna seisundi tunnustatud normide järk-järgulist muutumist, sest iga põlvkonna jaoks on „normaalne keskkond“ ehk tase, millega muutuseid võrrelda, erinev [7]. Võrdluspunkti nihke nähtusel on peamiselt kolm algpõhjust, mis seda süvendavad. Esimeseks põhjuseks on vaatlusandmete vähesus looduskeskkonna kohta, k.a probleem, et vaatlusandmeid on väga lühikese perioodi kohta. Teine probleem on piisava kokkupuute puudumine keskkonnaga ja kolmandaks põhjuseks tuttavlikkuse kadumine looduskeskkonnaga. Varasema teabe kogumise ja seire kogemuse puudumisega ei ole võimalik kindlaks teha muutusi ja me ei tea norme, mis tegelikult on olnud looduslik algtase.

Seda fenomeni peetakse üheks oluliseks takistuseks tänapäeva ülemaailmsete keskkonnaprobleemide lahendamisel ja märkamisel. See nähtus esineb peamiselt siis, kui aja jooksul looduslik keskkond halveneb, kuid tavainimesed nagu kohalikud elanikud, poliitikud ja loodusvarade kasutajad ei pea seda muutust nii drastiliseks, sest ei suudeta andmete puudumise tõttu meenutada ja võrrelda, milline looduslik keskkond oli minevikus. Iga põlvkond võtab võrdluspunkti enda nooruses kogetult ja käsitleb seda hea keskkonna etalonina. [7]

2.1 Tekke põhjused

SBS-i suurimaks tõukejõuks peetakse looduskeskkonda kirjeldavate ajalooliste andmete puudust ja vähest ajalist ulatust [7]. Suurem osa looduse seisundi hindamiseks kasutada olevatest andmetest on kogutud viimastel kümnenditel ja peamiselt piirkondadest, kus elurikkus ja bioloogiline mitmekesisus on suurem. See ei anna aga asjakohast teavet muutuse sagedusest ja suurusest pikas plaanis. Näiteks suures osas Euroopas algatati bioloogilise mitmekesisuse seirekavade elluviimine alles 20. sajandi lõpus, mil inimtegevusest tekkinud mõjud olid jõudnud suure ulatuseni. Eestis

alustati bioloogilise mitmekesisuse seirega 1994. aastal, mis hõlmas liikide, koosluste ja maastikke seiresid [8]. See näitab, et varasemate andmete puuduste tõttu ei saa teha piisavat analüüsi looduskeskkonna muutuste kohta ning võrdleme olemasolevat olukorda juba vaesunud keskkonnaga [7].

Lisaks andmete vähesusele on SBS-il tänapäeval veel järjest olulisemaks muutuvaid põhjuseid. Üheks oluliseks põhjuseks on inimeste kokkupuudete vähenemine loodusliku keskkonnaga [7]. Probleem on põlvkonnast põlvkonda suurenemas ning eriti suure tähelepanu all on lapsed, kes kulutavad looduskeskkonnas olemisele vähem aega kui varasemad põlvkonnad. Otsene kokkupuude inimese ja looduse vahel on oluline selleks, et jätta meelde hetkelist looduskeskkonna seisut. Looduskeskkonnaga kokkupuudete puudumisel on kaks põhjust: võimalus üldse looduskeskkonnaga kokkupuutesse sattuda. Seda ajendab elanikkonna suurenemine ja linnastumine, kus kokkupuude loodusega on limiteeritud, sest selle arvelt kaovad loodusalad. Näiteks on üha rohkem noorukitel ja vanuritel looduse tunnetamise võimalikkus saavutada ainult läbi linnas olevate rohealade kaudu, kuid see ei saavuta seda täisväärtuslikku õigust looduskeskkonna avalikule kasutamisele, sest need ei paku kõige ehedamat looduselamust [9]. Teine põhjus on tahe ning seda seostatakse alternatiivsete vabaaja veetmise tegevustega nagu televisioon, sotsiaalmeedia, linnaruumis paiknevad staadionid välitreeningvarustusega sportimiseks ja mänguväljakud [7]. Ka näitavad Riigimetsa Majandamise Keskuse 2010. aasta ja 2015. aasta külastajauuringutes tehtud küsitluse tulemused alla 20-aastaste looduskülastuste langust 2% 2010. aasta ja 2015. aasta vahel ning tulevikuvaates peetakse looduskülastuse langust veelgi suuremaks [9].

Lisaks andmete olemasolule ja kokkupuutele loodusega, on tähtis ka see, et inimene tunneks ümbritsevat looduskeskkonda ja oskaks selle sisundit hinnata [7]. Üks põhielemente selle probleemi sees on vähene looduse tundmine, näiteks oskus looma või taime tuvastada. Seda on ajendanud ka puudused haridussektoris looduskeskkonna valdkonda ja liike paremini käsitleda. Arenguruumi vajadust on käsitletud ka Eesti haridusvaldkonna arengukava 2021-2035 lisades, kus mainitaksegi, et praegustel õppemeetoditel nagu õueõppel ja keskkonnateemade lõimumisel teiste õppeainetega, on veel arenguruumi mitmekesisumiseks [10].

2.2 Potentsiaalsed tagajärjed

Analüüsides kolme peamist nihkuva võrdluspunkti tekke põhjust, on oluline välja tuua ka selle tagajärjed, mis võivad probleemide süvenedes tekkida [7]. Esimene probleem, mis võib avalduda, on ühiskonna suurem tolerantsus keskkonna seisundi halvenemisele, sealhulgas looduslike elupaikade

kadumisele ja saaste suurenemisele. Selline mõttelaad seisneb selles, et inimene tajub tulevast keskkonnaseisundit vähem olulisemana, sest nende praeguse keskkonnaseisundi halvenemise hindamisel lähtutakse endi tunnetuslikest algandmetest. Teiseks probleemiks on inimeste eelarvamuste muutmine, mis puudutab näiteks looduskeskkonnas soovitava liigi või ala paremaks muutmiseks, sest inimese endi uskumus hea looduskeskkonna kohta tulenevad peamiselt isiklikest kogemustest. Sisu paremaks arusaamiseks on välja toodud näide, kus kesk- ja lõunaosa Arizona metsa elanike arusaam terviklikust metsast tuleb suuremast puude tihedusest maa-alal, kuid suurte metsapõlengute vältimiseks ja kogu maa-ala kadumise ennetamiseks on tarvilik puude hõrendamine ja ettenähtud põletamine (k.a mulla seisundi parendamiseks), kuid selliste metsa taastamise programmidega elanikud ei nõustu, sest nende jaoks tähendab rohkem puid tervislikumat metsa. Ei nähta probleemi võimaluse tekkimist pikemas perspektiivis. Kolmandaks probleemiks on poliitikute ja seadusetegijate valed või ebapiisavad ettekujutused mineviku keskkonningimustest ning selle kaudu võib tekkida oht, et seatakse seadusandluses ebasobivaid ideesid, eesmärged ja keskkonnaga seotud programme. Näiteks 2021. aasta lõpus esitati riigikokku nelja Eesti riigikogu liikme poolt looduskaitseseaduse muutmise eelnõu, kus taheti praeguse ehituskeeluvööndi ulatust väiksemaks muuta [11]. Looduskaitseseaduse kohaselt on ranna ja kalda ehituskeeluvöönd 50-200 meetrit, uus ettepanek oleks näinud ette ehituskeeluvööndi ulatuse muutmist 10-20 meetri peale [12]. Eelnõu oli tegelikult puhtalt majanduslike eesmärkidega ning keskkonnaaspekte mitte arvestades, sest üritati saavutada suuremat omandiõigust ja praeguseid omandipiiranguid vähendada [11]. See näitas, et poliitikute seas levivad puudused keskkonnateadlikkuse kohta, sest antud näide kinnitas, et selle muutmisel oleks olnud negatiivsed tagajärjed inimese liikumisvabadusele ja elurikkuse kadumisele. Riigikogus eelnõu läbi ei läinud ja tänaseni peetakse Eesti Keskkonnaühenduste poolt seda eelmise aasta kõige keskkonnaavaenulikmat tegu, mis riigikokku jõudis.

2.3 Lahendused olukorra parendamiseks

SBS-i ennetamiseks on käsitletud nelja erinevat lahendust. Esimene, kõige kriitilisema tähtsusega aspekt näeb ette looduskeskkonna taastamist. Üks lähenemisviis on metsiku looduse taastamine, k.a linna-aladel. Selline tegevus on juba nii Euroopas, Põhja-Ameerikas ja Uus-Meremaaal populaarsust kogunud. Teiseks lahenduseks peetakse andmete kogumist ning selle paremaks ja pikaajaliseks saavutamiseks on vaja tõsta teadlikkust inimeste seas ja kaasata neid erinevatesse andmekogumise projektidesse. Selle punkti parendamiseks on vajalik ka varasemate olude täpsem hindamine, sest see aitab kujundada tulevikus vastu võetavaid seadusandlikke otsuseid, ettepanekuid ja arvamusi faktipõhiselt mitte arvamuspõhiselt. Kolmandaks lahenduseks on inimeste kokkupuute suurendamine

looduskeskkonnaga ja selle saavutamiseks on kaks varianti: anda inimesele võimalus loodusega suhelda, pakkudes looduslikku keskkonda kohalike linnaosade läheduses, ja suurendada inimese soovi looduskeskkonnaga suhtlemiseks ning seda saab saavutada peamiselt läbi keskkonnahariduse ja erinevate turundusprogrammide kaudu. Neljas lahendus on elanikkonna harimine ja teadlikkuse tõstmine looduskeskkonna teemadel. Lastel on väga hea omadus võtta kiirelt informatsiooni vastu ning selle pärast on väga tähtis, et nende teemadega ollakse kursis juba varasemast east. Teooria ja erinevad looduskäigud peavad omavahel olema lõimitud. [7]

3 KESKKONNASEIRE EESTIS

Keskkonnaseisundi kohta saab riik infot keskkonnaseire seaduse alusel läbiviidavate seiretööde läbi, tellitavate uuringute ja inventuuride kaudu ning vabatahtlike poolt kogutud infot koondades. Algandmestik, mis saadakse läbi keskkonnaseire on aluseks tulevikus teha õigeid otsuseid keskkonnameetmete parendamiseks ja tegemiseks ning seejuures annab võimaluse võrrelda ja hinnata keskkonnamuutusi, trende ja mõjureid [13]. Järgnev peatükk annab ülevaate, kuidas on keskkonnaseire Eestis jaotatud, kuidas andmete kogumine käib ja milliseid meetodikaid kasutatakse.

Keskkonnaseire on keskkonnaseire seaduse § 2 kohaselt keskkonnaseisundi jälgimine, mis hõlmab vaatluseid, andmete kogumist, töötlemist, analüüsi ja muutuste prognoosimist [14]. Keskkonnaseire jaguneb Eestis riiklikuks keskkonnaseireks, kohaliku omavalitsuse keskkonnaseireks ja vabatahtlikuks seireks ning nende seirete läbiviimist reguleerib keskkonnaseire seadus. Riiklikul keskkonnaseirel on kolm eesmärki: saada ülevaade riigi keskkonna muutustest, pidada kinni seire tegemise kohustusest ja hinnata riiklike kavade mõju keskkonnaseisundile. Riiklik seire jaguneb 12 allprogrammiks ning koosneb [15]:

- meteoroloogilisest ja hüdrooloogilisest seirest;
- välisõhu seirest;
- põhjavee seirest;
- pinnavee seirest;
- mereseirest;
- elustiku mitmekesisuse ja maastike seirest;
- metsaseirest;
- kompleksseirest;
- kiirgusseirest;
- seismoseirest;
- mullaseirest;
- tugiprogrammist.

Riiklikku keskkonnaseiret rahastatakse riigieelarvest ja rahvusvaheliste koostööprogrammide abil, seireprogrammid kinnitatakse keskkonnaministri käskkirjaga [16]. Keskkonnaseiret viivad Eestis läbi kvalifitseeritud spetsialistid ja nende tegevustel saab olla kindel andmete usaldusväärsuses ja kvaliteedis. Andmed kogutakse keskkonnaseire andmekogusse KESE, mis annab kõige ülevaatlikuma informatsiooni keskkonnaseisundi kohta. Sinna laekuvad andmed ka Loodusvaatluste

(edaspidi LVA) ja PlutoF (eElurikkus) andmebaasidest [15]. Olenevalt seiratavast objektist, kasutatakse mitmesuguseid seiremetoodikaid [11]. Näiteks rajakaameraid, mida kasutatakse ohustatud ja/või vähearvukate liikide seireks, droonid annavad võimaluse ortofotode tegemiseks ja teha seiret näiteks röövlindudele, kelle pesad paiknevad kõrgematel aladel. Akustilisi sensoreid kasutatakse keerulise ligipääsuga elupaikades ja teeb kindlaks ainult liigi esinemist, erinevaid tarkvarasid kasutatakse andmete töötlemiseks. Kõik need erinevad seiremetoodikad näitavad, et seirevaldkond on väga mitmekesine ja keerukas ja lihtsalt ühest meetodikast ei piisa, et kindel liik ära määrata või teha kindlaks ajalisi muutuseid.

Kohaliku omavalitsuse seiret nimetatakse teise astme seireks ja selle aluseks on kohaliku omavalitsuse keskkonnakorralduskavad, mis on suunatud just kohaliku territooriumi keskkonnaprobleemide jälgimisele. Seda peab rahastama kohalik omavalitsus ise või saama toetust rahvusvaheliste koostööprogrammide abiga, kohalikus omavalitsuses ei ole seire kohustuslik [16]. Eestis väga populaarne see ei ole, üksikud seiretegevused toimuvad praegu ainult Tallinnas ja Tartus. Kolmanda astme seiret ehk vabatahtlikku seiret, seaduse mõttes, viiakse läbi avalik-õigusliku, eraõiguslik juriidilise isiku või füüsilise isiku poolt. Selleks võib olla üks kindel ettevõtte, kes peab oma tegevuses jälgima keskkonnamõjusid ja sealt lähtuma keskkonnalubadele ja keskkonnaressurssi kasutamisele ning saadud andmed avalikustama. Seiret võivad ettevõtted viia läbi ka enda huvides ja saadud andmeid mitte avalikustades.

3.1 Vabatahtlike kogutavad andmed Eestist

Riik saab vabatahtlikelt infot kahte moodi- läbi vabatahtliku seire, mida on mõeldud seireseaduse mõttes ja läbi vabatahtlike poolt kogutud vaatlusandmete, mida ei loeta seireseaduse alla. Vabatahtlike vaatlejate poolt kogutud alusinfo on samuti oluline, sest see annab teavet liikide esinemise ja elurikkuse kadude kohta ja aitab fikseerida muutusi tulevikus.

Vabatahtlike vaatluste seire (mitte seireseaduse mõttes) on Keskkonnaagentuuri eestvedamisel algatatud tegevus, mille käigus on igal loodushuvilisel kodanikul võimalus vabatahtlikuna võtta osa seire võrgustiku loomisest ja andmete kogumisest. Vabatahtliku seire eesmärk on alustuseks kaasata inimesi seireprotsessi ja suurendada teadlikkust leitavate liikide kohta, analüüsi koha pealt annab vabatahtlik seire üldist teavet erinevate liikide ruumilise paiknemise kohta, samuti aitab näha muutusi liikide kasvu- või langustrendide kohta. Üldiselt täiendavad ja toetavad vabatahtliku seire tulemused riiklikku seire andmeid ehk vabatahtlike poolt seiratud andmed annavad lisaks võimaluse riiklikke seireandmeid omavahel analüüsida ja võrrelda. Vabatahtlike loodusvaatluste andmed jõuavad

Loodusvaatluste andmebaasi LVA või PlutoF eElurikkuse andmekogusse. Sinna on ligipääs igale inimesele, kes päringu sinna saadab. [17], [18], [19]

Vabatahtlik seire ei ole veel Eestis piisavalt populaarne, pigem algusstaadiumis ning selle parendamiseks on algatatud ja keskendutud lisaks veel erinevatele pilootprojektidele- näiteks alates 2019. aastast viiakse läbi vabatahtlik seire spetsiaalselt kahepaiksete kohta. Projektide kohta leitav info on saadaval Loodusveebi koduleheküljel. Populariseerimisel on keskendutud ka info jagamisele sotsiaalmeedias ja ametlikel kodulehekülgedel, näiteks on tehtud Facebook platvormile eraldi vabatahtlike seire grupp. [18], [20], [21]

3.1.1 Kasutatavad süsteemid Eestis

Selleks, et vaatlustulemused õigesse kohta jõuaksid, tuleb need sisestada mõnda loodusvaatluste andmebaasi. Eestis on kasutusel LVA ja PlutoF (Legulus) nutirakenduse platvormid [21]. Nutirakenduse allalaadimisel tuleb sinna sisse logida parooli ja kasutajanimega või esmalt registreerida [22], [17]. Üldine andmesisestus näeb välja vaatluse sisestamist, kus peab ära märkima kindlasti liigi rühma. Kui pole päris kindel, mis liigiga tegemist, siis piisab kui teha sellest pilt, video või helisalvestis. Lisada saab ka vaadeldud isendite arvukust ja asukohta. Mõlemasse andmebaasi jõudvad andmed läbivad modereerimise ning kinnitatud vaatluseid kasutatakse teadlaste, keskkonnamõjuhindajate, looduskaitse ametnike ja teiste huviliste poolt kui on tehtud vastav päring. Kinnitatud vaatluseid kasutatakse ka levikukaartide ja -atlase koostmisel ning on tulevikus algbaasiks muutuste võrdlemisel ja mõjude kirjeldamisel. Näiteks 2018. aastal Eesti Ornitoloogiaühingu poolt valminud Linnuatlase tegemisele aitasid info kogumisel kaasa harrastusteadlaste vabatahtlik seirevõrgustik [23].

4 METOODIKA

Käesoleva lõputöö eesmärgiks oli anda ülevaade Loodusvaatluste ja PlutoF andmebaasides olevate vaatluste põhinäitajatest nagu enim vaadeldud liigirühmadest ja liikidest, kaitsealustest liigirühmadest, vaatluste ruumilisest paiknemisest ning näha vaatlustulemuste sisestamise muutusi alates 1930. aastast kuni 2021. aastani, arvestades ka selle kasvu ja languse põhjuseid. Nende eesmärkide saavutamiseks on autor kasutanud kvantitatiivset analüüsimeetodit.

Lõputöö läbiviimiseks kasutati MS Exceli programmi ja kaardirakendust QGIS 3.16. Exceli abil koostati graafikuid ja pandi kokku andmeid, QGIS andis võimaluse edastada visuaali liigivaatluste ruumilise paiknemise kohta. Alusandmed pärinevad Loodusvaatluste (LVA) ja PlutoF (eElurikkuse) andmebaasidest. Andmeanalüüsiks võeti andmebaasidest ainult need andmed, mis puudutasid Tallinna linnaosade piires saadud tulemusi ning kus sai kindlalt ära tuvastada vaatluste asukohta, liikide ja liigirühmade nimed, kaitsealused kategooriad ja sisestatud vaatluste kuupäeva. QGIS-i kaardi tegemisel anti vaatluste ruumilise paiknemise asukohad edasi 500 meetrise külje pikkusega kaardivõrgustikuga, kus vastavalt iga liigi ID-numbrist ja ladinakeelsest nimetusest sai määrata liikide vaatluste piirkondasid. Üks 500 meetrise küljega ruut näitab kui palju liikide vaatluseid on tehtud ühe ruudu sees.

5 TULEMUSED

Tulemused olid jaotatud nelja erineva osa vahel: esimeses osas anti üldine ülevaade põhinäitajatest-loomade, taimede, seente, samblate ja samblikute liigirühmadest ja liikidest, mida oli vaadeldud. Selles osas tehti paremaks arusaamiseks andmeanalüüs loomade ning taimede, seente ja samblate liigirühmade vahel eraldi. Teises osas anti ülevaade kaitsealustest liikidest, et hinnata kaitsealuste liikide kohta käivat infot. Kolmandas osas kirjeldati täpsemalt vaatluste arvukust ja liigivaatluste ruumilist paiknemist igas Tallinna linnaosas. Viimasel osal kirjeldati vabatahtlike poolt tehtud vaatluste laekumisi aastate jooksul- üks graafik näitas alates 1930. aastast kuni 2021. aastani kogutud vaatlusi ja selle muutusi, teisel graafikul oli kujutatud andmeid alates 2006. aastast, kui esmalt läks andmesisestus üle digitaliseeritud tarkvarale. Täpsem informatsioon iga andmeanalüüsi osa kohta on esitatud järgnevatel alapeatükkidel.

5.1 Alusandmete põhinäitajad

Üldises osas oli välja valitud kolm enim esinenud looma ning taime, seene ja sambli liiki, mida hakati põhjalikumalt kirjeldama ja selle alapeatüki kirjelduse alla kuulusid ka enim vaadeldud liikide muutused aastate jooksul. Andmete laekumist vaadeldi alates 2006. aastast ehk siis kui vaatluseid hakati sisestama LVA andmebaasidesse.

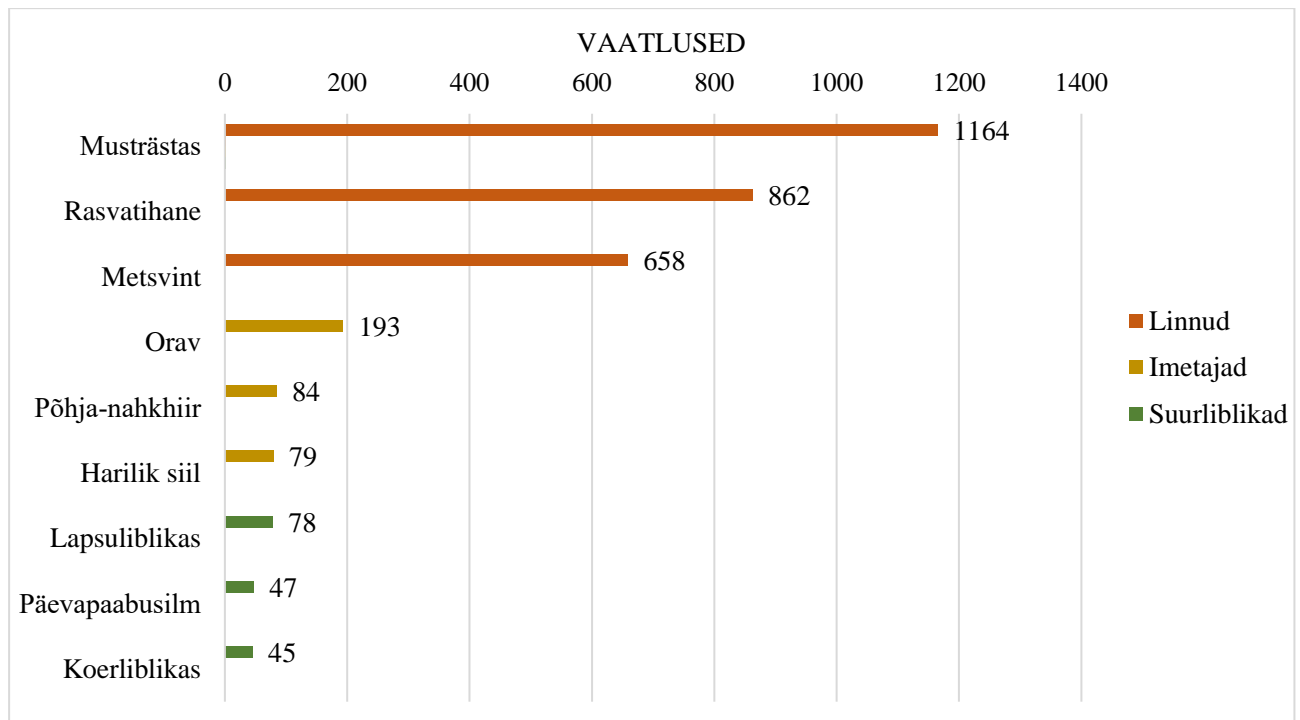
LVA ja PlutoF andmebaasid sisaldasid Tallinna linnaosade peale kokku 24371 vaatlust. Loomade puhul oli enim esinenuks liigirühmadeks linnud (*Aves*) 19099 vaatlusega, sellele järgnesid imetajad (*Mammalia*) 853 vaatlusega ja siis putukad, täpsemalt suurliblikad (*Macrolepidoptera*) 698 vaatlusega (Tabel 1).

Tabel 1. Loomade ja taimede liigirühmade vaatlused ja taksonid

Liigi rühmad	Vaatlused, tk	Taksonite arv, tk
Linnud (<i>Aves</i>)	19099	239
Imetajad (<i>Mammalia</i>)	853	56
Putukad (suurliblikad) (<i>Macrolepidoptera</i>)	698	121
Putukad (<i>Insecta</i>)	142	51
Roomajad (<i>Reptilia</i>)	81	5
Limused (<i>Mollusca</i>)	56	18

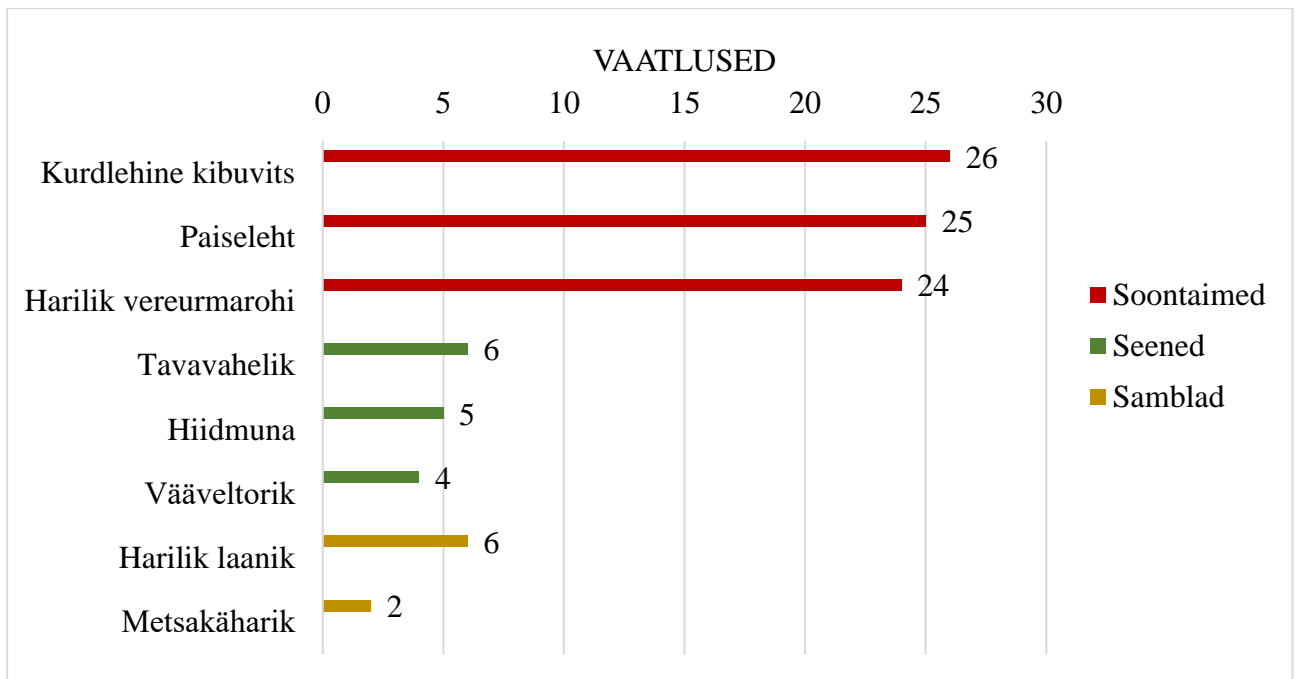
Liigi rühmad	Vaatlused, tk	Taksonite arv, tk
Kahepaiksed (<i>Amphibia</i>)	49	8
Putukad (pisiliblikad) (<i>Microlepidoptera</i>)	16	10
Kalad (<i>Pisces</i>)	15	8
Putukad (kiilid) (<i>Odonata</i>)	14	10
Vähilaadsed (<i>Crustacea</i>)	6	3
Ainuõõssed (<i>Cnidaria</i>)	4	1
Rõngussid (<i>Annelida</i>)	4	2
Ämblikulaadsed (<i>Arachnida</i>)	4	3
Kokku	14	
Soontaimed (<i>Tracheophyta</i>)	3216	715
Seened (<i>Fungi</i>)	73	48
Samblad (<i>Bryophyta</i>)	20	14
Samblikud (<i>Lichenas</i>)	13	9
Vetikad (<i>Alga</i>)	8	6
Kokku	5	
KOKKU	24371	

Lindude puhul oli kolmeks kõige vaadeldumaks liigiks muustrastas (*Turdus merula*) (1164), rasvatihane (*Parus major*) (862) ja metsvint (*Fringilla coelebs*) (658) (Joonis 1). Imetajate kolm enim vaatlusi saanud liiki olid orav (*Sciurus vulgaris*) 193 vaatlusega, põhja-nahkhiir (*Eptesicus nilssonii*) 84 vaatlusega ja harilik siil (*Erinaceus europaeus*) 79 vaatlusega. Suurliblikaliste kohta oli saadud kõige rohkem vaatlusi lapsuliblikast (*Gonepteryx rhamni*) (78), sellele järgnes päevapaabusilm (*Inachis io*) (47) ja kolmandaks oli koerliblikas (*Aglais urticae*) (45).



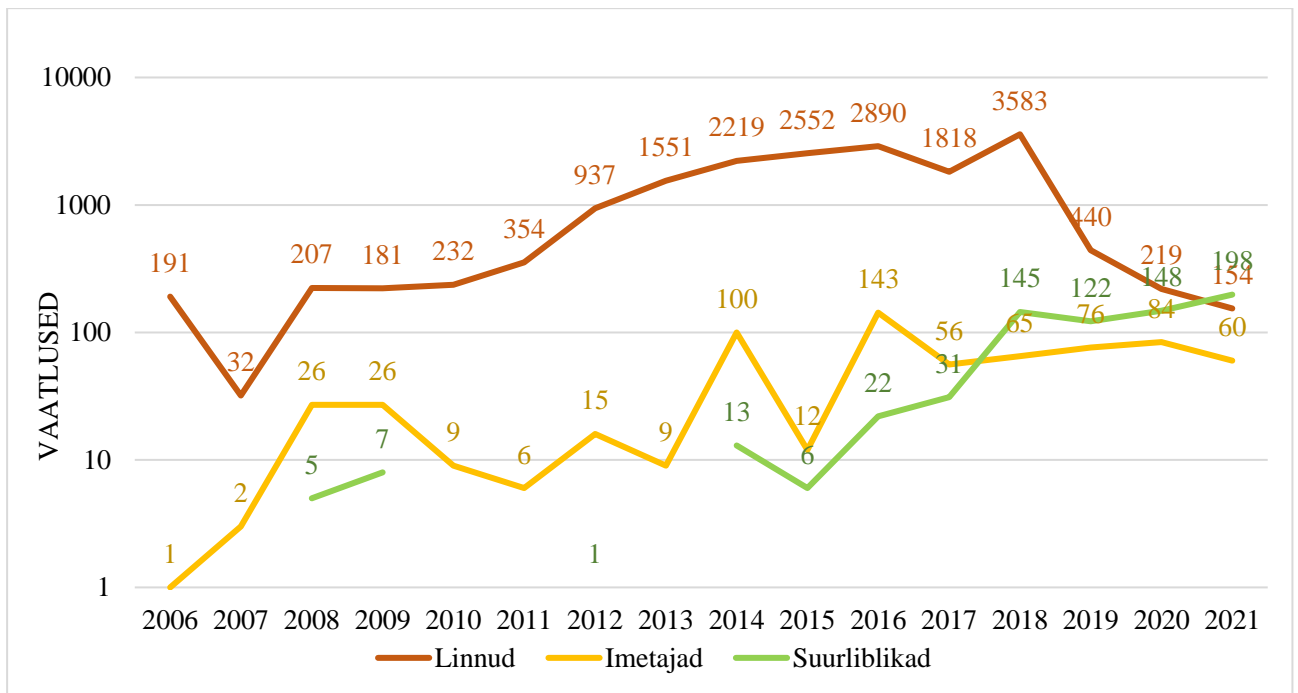
Joonis 1. Kolm enim vaatlusi saanud linnud, imetajad ja suurliblikad

Liigirühmad, kes ei kuulunud loomade hulka, oli andmete põhjal enim vaatlusi saanud soontaimed, kus kokku saadi 3216 vaatlust (Joonis 2). Soontaimede liigid olid vaatluste laekumise koha pealt üsna võrdsed, kõige rohkem oli liigiti vaatlusi saanud Kurdlehist kibuvits (*Rosa rugosa*) (26), paiseleht (*Tussilago farfara*) (25) ja harilik vereurmarohi (*Chelidonium majus*) (24) (Joonis 2). Sellele järgnesid seened (74), kus kõige rohkem oli saadud vaatlusi tavavaheliku (*Paxillus involutus*) (6), hiidmuna (*Calvatia gigantea*) (5) ja vääveltoriku (*Laetiporus sulphureus*) kohta (4) (Joonis 2). Kolmandal kohal olid samblad 20 vaatlusega, kus enim leiti harilikku laanikut (*Hylocomium splendens*) (6) ja metsakäharikku (*Rhytidiadelphus triquetrus*) (2) (Joonis 2).



Joonis 2. Kolm enim vaatlusi saanud soontaimed, seent ja sammalt

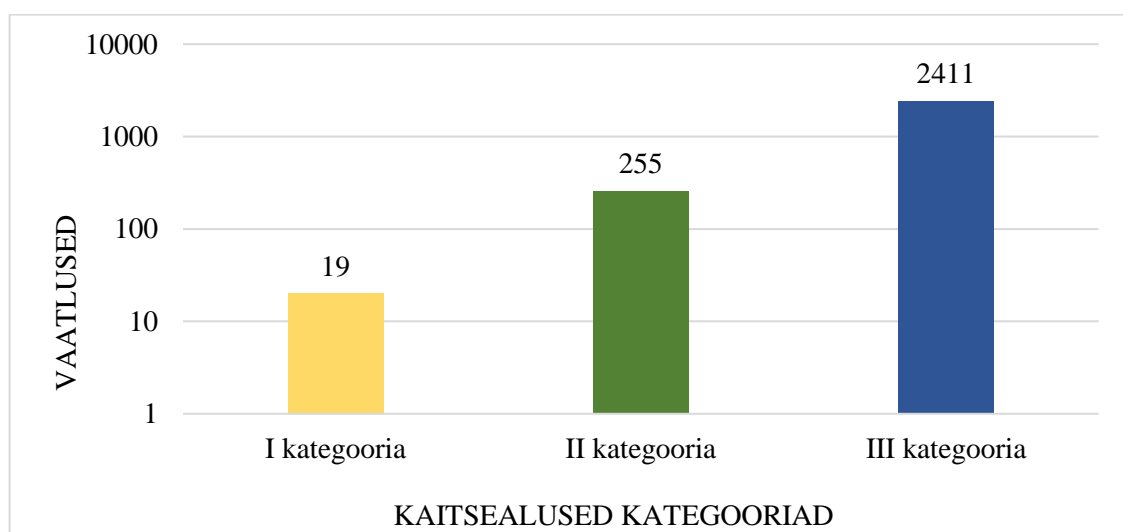
Järgnev kirjeldus annab edasi kujutatud lindude, imetajate ja suurliblikate andmelaekumiste muutusi. 2006. aasta ja 2021. aasta vahemikul, kui andmebaasid on olemas olnud, oli lindude, imetajate ja suurliblikate vaatlusi kokku sisestatud 18 984. Lindude vaatluste hulk oli alates algusest tõusutrendis, millest tipp hetk oli saavutatud 2018. aastal, kus saadi kokku 3583 vaatlust. Peale 2018. aastat oli andmete laekumine olnud langustrendis. Lindude vaatluste hulk kuni 2016. aastani tõusis, kuid peale seda aastat langes. Suurliblikate vaatluste laekumine hakkas alates 2015. aastast tõusma ja nende kohta saadi enim vaatlusi 2021. aastal. Suurliblikate näitajatel oli osade aastate peal täheldatud lünkasid, see tulenes sellest, et nendel aastatel vaatlusandmeid ei saadud. Kolme liigirühma puhul sai kinnitada, et vaatlused olid 2006. aastast kõikidel tõusnud. Lindudel ja imetajatel oli vaatlusandmeid saadud kõige rohkem 2010. ja 2020. aasta vahel ja suurliblikatel 2018-2021 aastatel (Joonis 3).



Joonis 3. Sisestatud imetajate, lindude ja suurliblikate vaatluste arv aastate kaupa

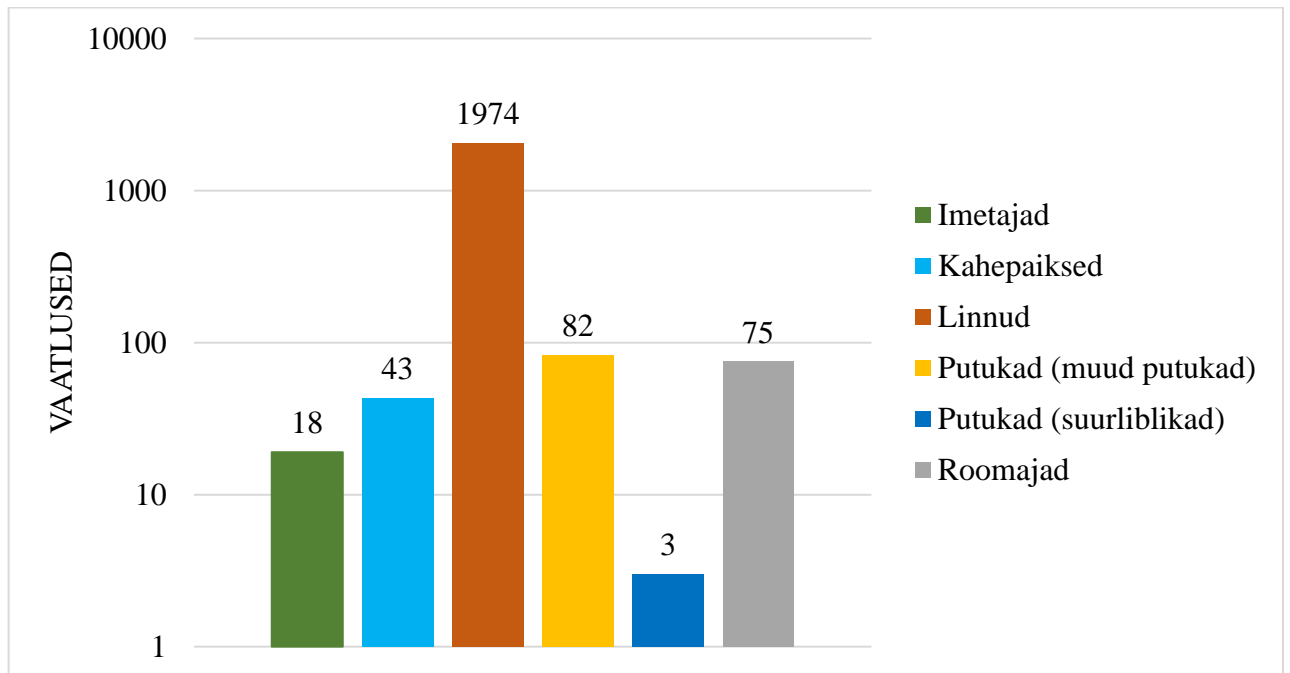
5.2 Kaitsealuste liikide vaatlused

Järgnevalt käsitletakse vaatluseid liikide kohta, kellel on Looduskaitse seadusel omistatud kaitsekategooria [12]. Kaitsealuste liikide ja kategooriate analüüsi tulemusena selgus, et kokku oli esitatud 2685 vaatlust, kus leiti kaitsealuseid liike. Kaitsekategooriaid on kokku kolm ning kõige rohkem vaatlusi oli saadud III kaitsekategooria liikide kohta (kokku 2411 vaatlust), II kaitsekategoorial oli kokku 255 vaatlust ja I kaitsekategoorial 19 vaatlust (Joonis 4).

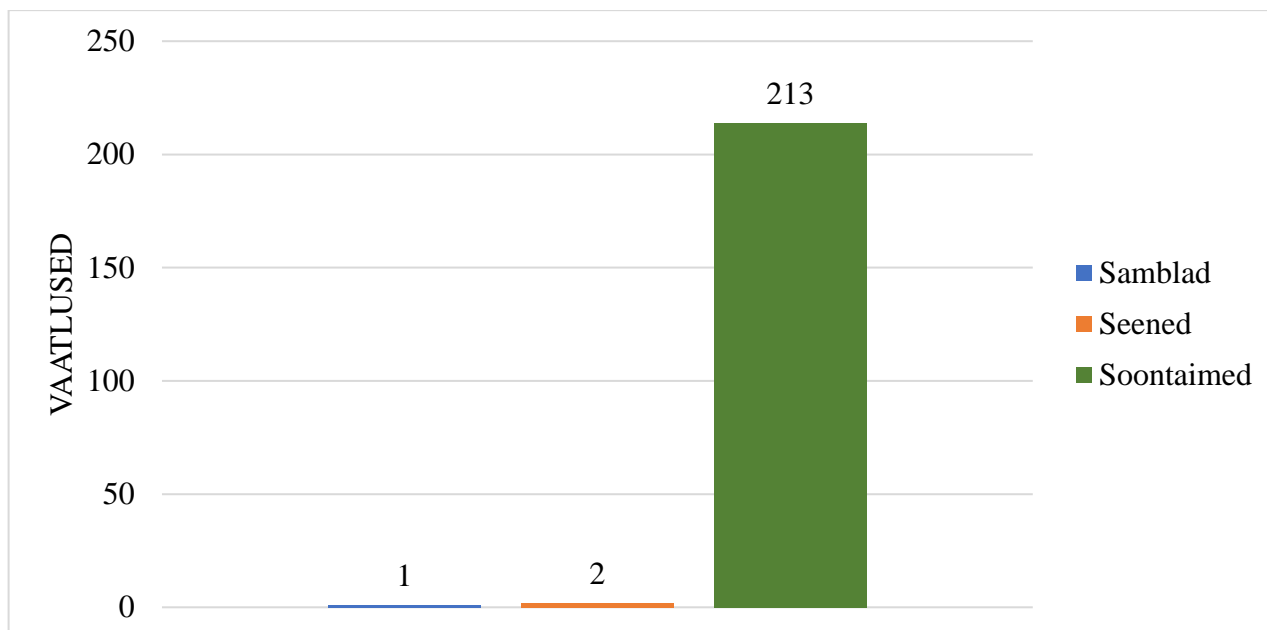


Joonis 4. Kaitsealuste kategooriate vaatluste tulemused

III kaitsekategooria alla kuulus vaadeldavast andmestikust kolm erinevat mitteloomset liigirühma ja kuus erinevat looma liigirühma, paremaks arusaamiseks oli graafikud esitatud eraldi. Looma liigirühmadest oli andmeid kõige rohkem lindudest (1974 vaatlust), ülejäänud moodustas roomajad (75 vaatlust), putukad (muud putukad) (82 vaatlust), kahepaiksed (43 vaatlust), imetajad (18 vaatlust) ja suurliblikad (3 vaatlust) (Joonis 5). Mitteloomsetest liigirühmadest oli kolmanda kaitsekategooria alt leitud soontaimesid (213), seeni (2) ja samblaid (1) (Joonis 6).

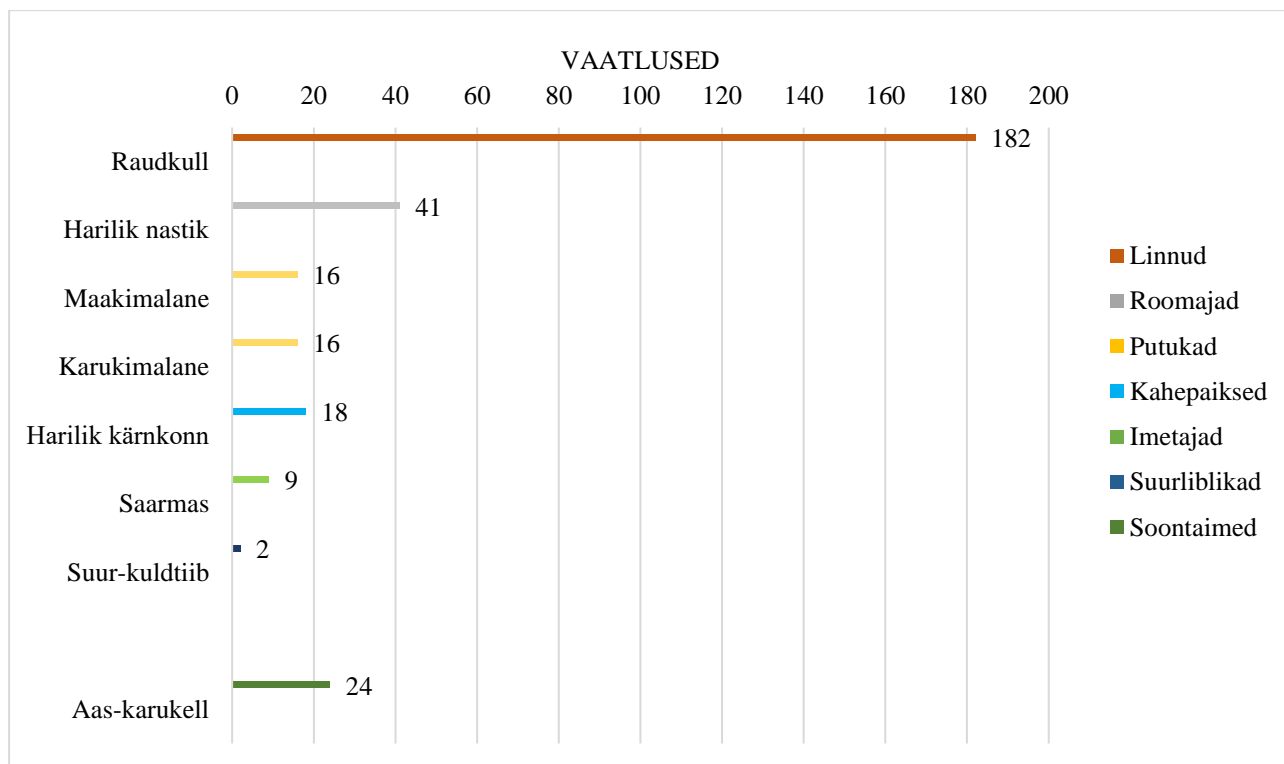


Joonis 5. III kaitsekategooria all esinenud loomade liigirühmad



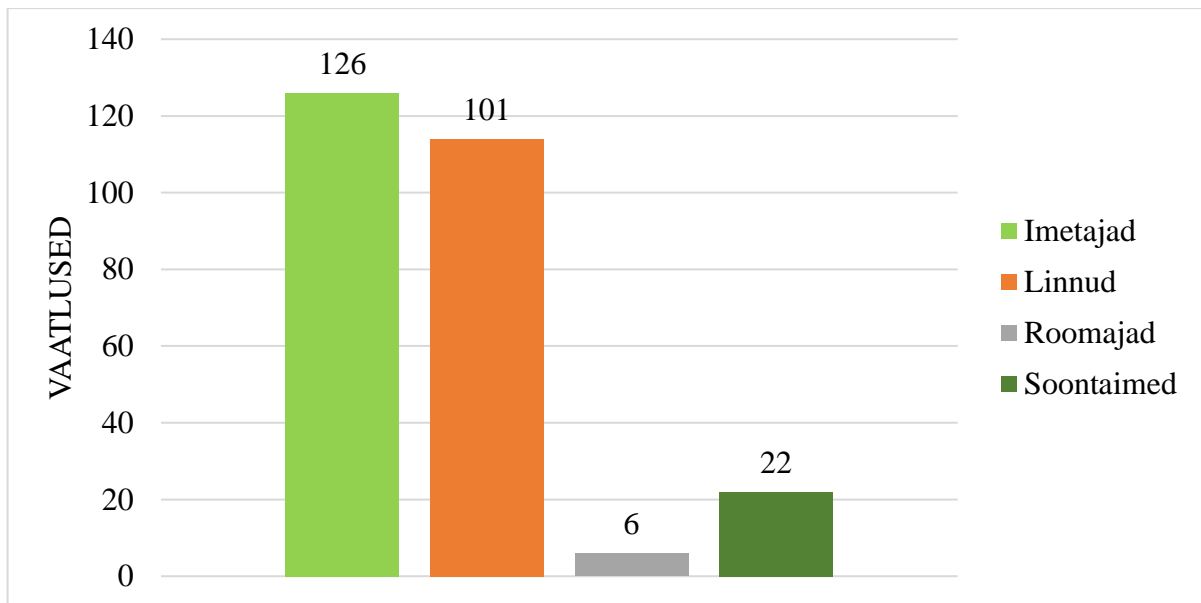
Joonis 6. III kaitsekategooria all esinenud taime liigirühmad

Eraldi on graafikul välja toodud ka III kaitsekategooria alla kuuluvate liigirühmade kõige suurema vaatluste arvuga loomade ja ühe taime liigid (Joonis 7). Lindudest oli kõige rohkem 182 vaatlust raudkullist (*Accipiter nisus*), roomajatest sai harilik nastik (*Natrix natrix*) kokku 41 vaatlust, putukatest maakimalasel (*Bombus lucorum*) ja karukimalasel (*Bombus terrestris*) oli mõlemal 16 vaatlust, kahepaikne harilik kärnkonn (*Bufo bufo*) sai 18 vaatlust, imetajatest sai saarmas (*Lutra lutra*) 9 vaatlust, suurliblikas suur-kuldtiib (*Lycaena dispar*) 2 vaatlust ja soontaim aas-karukell (*Pulsatilla pratensis*) 24 vaatlust.

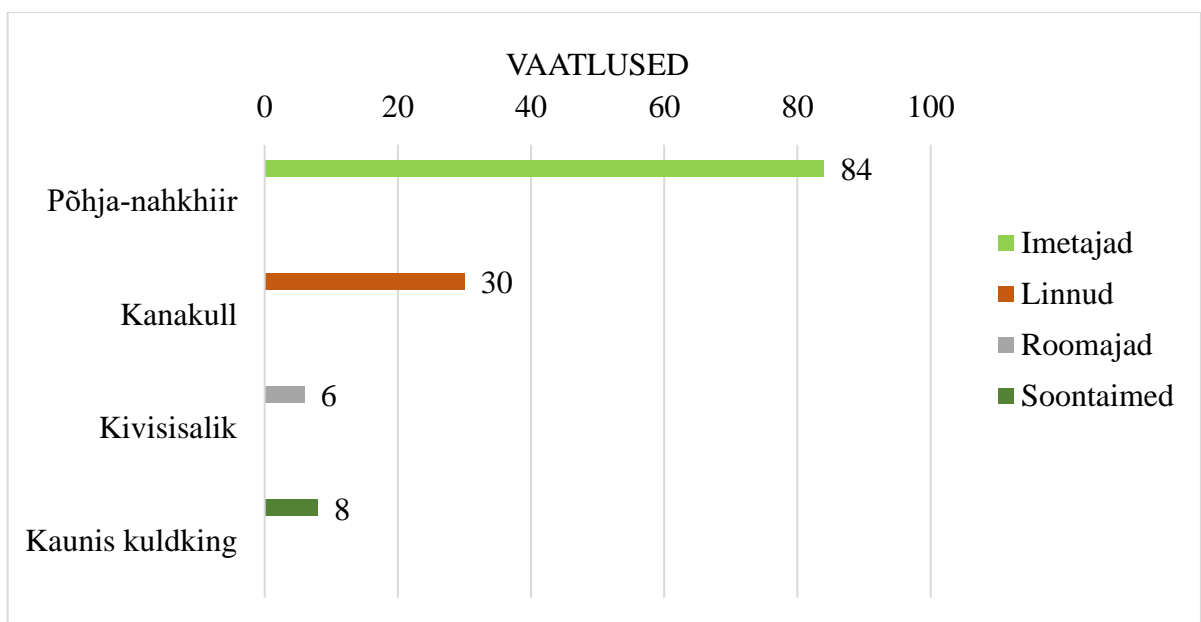


Joonis 7. Kõige suurema vaatluste arvuga III kaitsekategooria looma ja taime liigid

II kaitsekategooria alla kuuluvate liigirühmade vaatlustulemusi vaadeldavatest andmebaasidest oli kokku 255, millest kolm oli looma vaatlustulemused ja üks taime tulemus. Kõige rohkem vaatlusi oli saadud imetajate kohta (126 vaatlust), seejärel linnud 101 vaatlusega, 6 vaatlust oli saadud roomajate kohta ja taime klassi alla kuuluvad soontaimed said 22 vaatlust (Joonis 8). Välja oli toodud graafikuna ka II kaitsekategooria enim vaatlusi saanud liigid. Põhja-nahkhiirel (*Eptesicus nilssonii*) oli 84 vaatlust, kanakullil (*Accipiter gentilis*) 30 vaatlust, kivisisalikul (*Lacerta agilis*) 6 vaatlust ja kaunis kuldkingal (*Cypripedium calceolus*) 8 vaatlust (Joonis 9).



Joonis 8. II kaitsekategooriasse kuuluvad taimede ja loomade liigirühmad

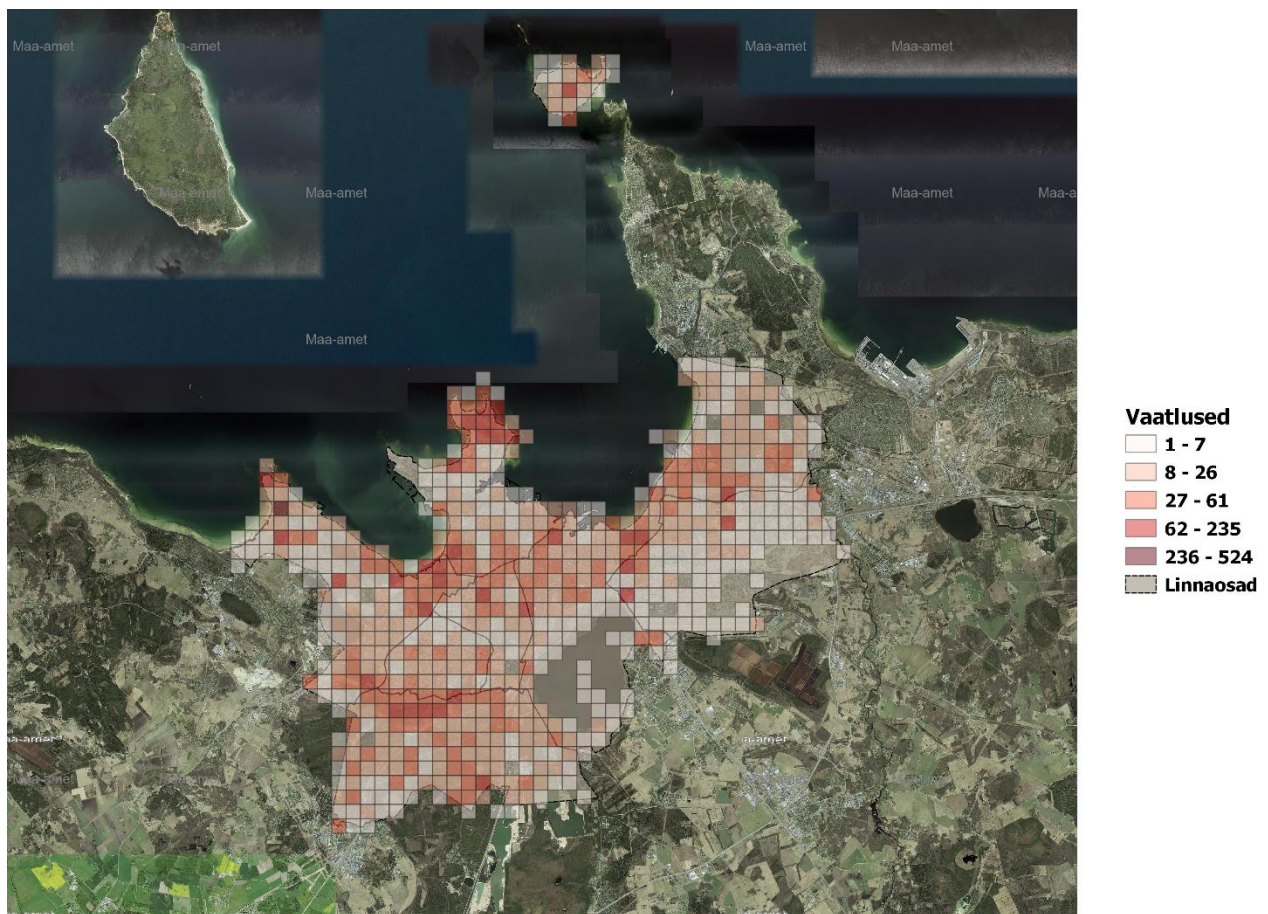


Joonis 9. Kõige suurema vaatluste arvuga II kaitsekategooria alla kuuluvad liigid

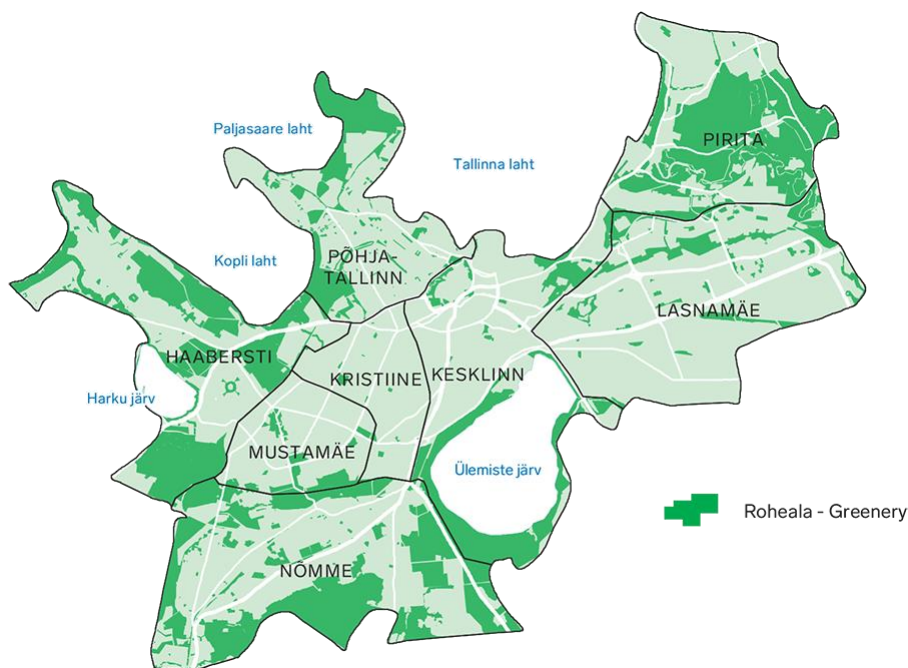
I kaitsekategooria alla kuuluvate vaatluste hulk oli olnud kõige väiksem ja sealt oli saadud kokku 19 erinevat vaatlust kahe looma liigirühma peale kokku. Üks vaatlus oli sisestatud kahepaikse liigi kohta ja ülejäänud 19 tulemust oli saadud kolme erineva linnu liigi kohta. I kaitsealuse kategooria kahepaikne liik oli kõre (*Bufo calamita*) ja lindudest oli saadud tulemusi kõige rohkem merikotka (*Haliaeetus albicilla*) kohta (15), ülejäänud kaks liiki oli väikepistrik (*Falco columbarius*) ühe vaatlusega ja tutkas (*Calidris pugnax*) kahe vaatlusega.

5.3 Vaatluste ruumiline paiknemine Tallinna linnaosade vahel

Erinevate liikide vaatluste ruumiline paiknemine Tallinna linnaosade vahel olid väga erinevad ja seda mõjutasid väga palju rohealade olemasolu, kaevandused, tööstused ja üldised linnaosade avaliku ruumi omapärad. Ruutvõrgustiku abil selgus, et suurema vaatlustega alad kattuvad vägagi Tallinna linnaosades paiknevate rohealadega (Joonis 10), (Joonis 11). Kindlalt sai eristada Nõmme linnaosa piirkondasid, kus liigirikkusele püsimisele on aidanud kaasa ligi 9 ruutkilomeetrise pindalaga Pääsküla raba ja metsaalad Vana-Mustamäe ja Nõmme lõigul [24]. Palju vaatlusi sai täheldada ka Haabersti ja Põhja-Tallinna vahel kulgeva rannarajooni ja Paljassaare hoiuala läheduses, Kadriorus tuli palju tulemusi Kadrioru pargist ja Pirita linnaosas sai suurt vaatluste arvu järeldada tänu Pirita jõeoru maastikukaitselale. Väheseid andmeid leidis Ülemiste järvest ja Lasnamäe linnaosa kagu osast. Lasnamäe kagu osas tegutseb Vao karjäär ja sellest järeldades oli vaatluste kohta andmeid seal ka vähe. Ülemiste järve piirkonnas vähest vaatluste arvu sai täheldada selle raskest ligipääsetavusest üldse vaatlusi tegema minna.



Joonis 10. Vaatluste ruumiline paiknemine 0,5 x 0,5 km ruutvõrgustikul



Joonis 11. Rohealade paiknemine Tallinna linnaosades [25]

Järgnev numberloend annab suuruse järjekorras, alustades suurimast, ülevaate ka vaatluste registreerimistest Tallinnas linnaosade kaupa:

- 1) Nõmme linnaosa- 5802 vaatlust;
- 2) Haabersti linnaosa- 4992 vaatlust;
- 3) Kesklinn- 3960 vaatlust;
- 4) Põhja-Tallinna linnaosa- 3786 vaatlust;
- 5) Piritä linnaosa- 2189 vaatlust;
- 6) Lasnamäe linnaosa- 1341 vaatlust;
- 7) Mustamäe linnaosa- 1183 vaatlust;
- 8) Kristiine linnaosa- 1118 vaatlust.

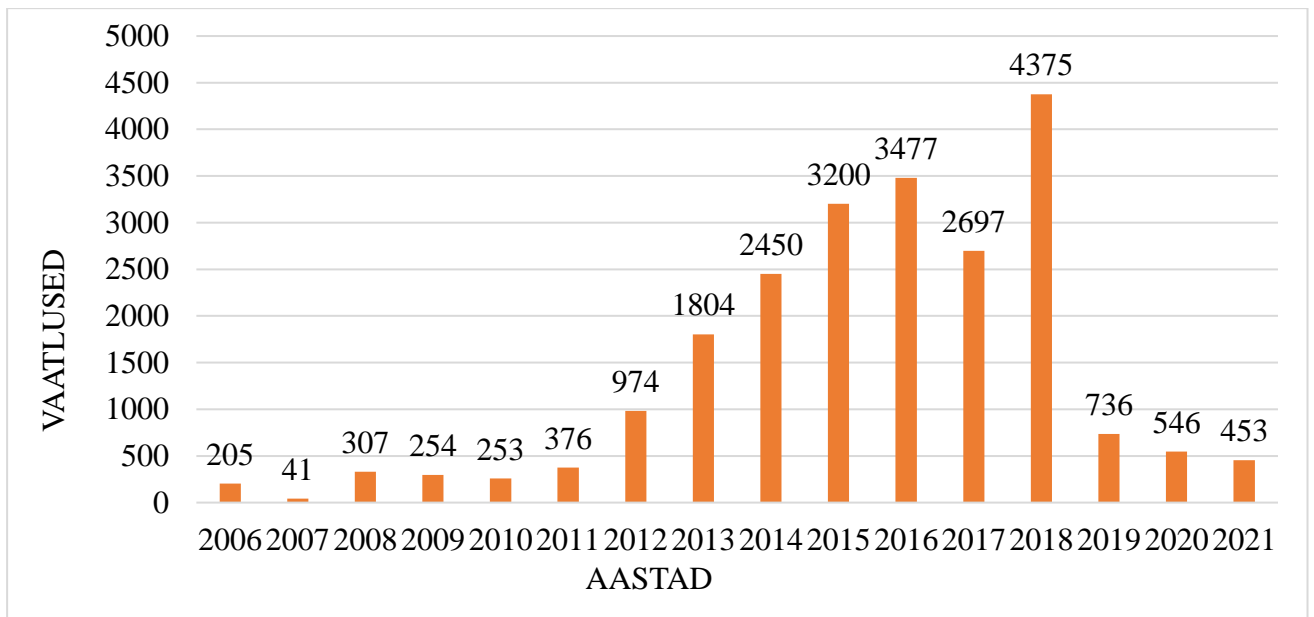
5.4 Vaatlusandmete ajalised muutused

LVA ja PlutoF andmebaasides olid vaatlused, mis pärinesid alates 1930. aastast kuni 2021. aastani (Joonis 12). Vaatlused ei ole märgitud ainult kellegi loodushuvilise poolt, vaid suur osa andmetest, mis on saadud enne 2000. aastat pärinevad muuseumite kataloogidest ja sealt saadud varasem andmestik on tänapäevaste vahenditega viidud digitaliseeritult andmebaasidesse. Vabatahtlike poolt esitatud vaatluseid saab täheldada alles 2006. aastast, sest teadlikkus ja informatsioon hakkas levima ja tekkisid paremad vahendid ja võimalused vaatluste tegemiseks (Joonis 13). Kasutusele tulid LVA ja PlutoF andmebaasid, mis võimaldasid igal loodushuvilisel mugavalt andmesisestust iseseisvalt

teha. Andmeanalüüs näitaski, et vaatluste laekumine oli tõusvas trendis 2000ndete ja 2010ndate aastate vahemikus, saavutades rekordarv 20342 vaatlust 2010ndatel aastatel (Joonis 12). Vaatluste laekumiste languse põhjuseks alates 2019. aastast kuni 2021. aastani sai tuua LVA nutirakenduse tehnilisi tõrkeid, mille tagajärjel polnud võimalik vaatlusi registreerida, teiseks põhjuseks võis pidada Covid-19 pandeemia kulgu, kus inimesed võib-olla enam looduses nii palju viibida ei saanud (Joonis 13).



Joonis 12. Vaatluste arv 1930-2021



Joonis 13. Vaatluste arv 2006-2021

6 ARUTELU

Algandmed erinevatest looduskeskkonnaseiretest on tähtsad, sest neid on võimalik muuta informatiivseteks teabeallikateks ja nende praktiliste teadmiste edastamine õigeaegselt on kodanike keskkonnaseisundiga kursis hoidmiseks ülioluline. Algandmete analüüsimistest saadud tulemused ning tehtud järeldused ja prognoosid aitavad kaasa keskkonda mõjutavate tegevuste planeerimisele. Spetsialistide poolt tehtavad seired hõlmavad tihtilugu spetsiifilisi andmeid ja meetodeid, kuid lisaks sellele on tähtsateks osalejateks ka vabatahtlike vaatlejate võrgustik ja nende poolt kogutavad seireandmeid, sest vabatahtlike kaasamine on suureks abiks suuremate andmehulkade saamisel ja riiklike seireandmete toetamisel. Vabatahtlike poolt kogutud seireandmetest saab näiteks palju infot erinevate liikide esinemisest suuremal territooriumil. Samuti on vabatahtlike võrgustik oluliseks kaasajaks loodushariduse edendamisel.

Vabatahtlikelt koondunud andmetest sai hea ülevaate erinevatest liigirühmadest, liikidest, vaatluste ruumilisest paiknemisest ja vaatluste sisestamise sagedustest ning seda just andmete täpsuse pärast. Kõikidest tulemustest, mis oli andmeanalüüsis kajastatud, sai kindlaks määrata vaatluste asukoha, liigi ja liigirühma nime ning vaatluste kuupäeva. Andmebaasis jäi üle ka vaatlusi, kus kõiki andmeid ei kajastatud ja selle pärast ei saadud neid analüüsis arvesse võtta, sest puudulikud andmed ei anna kõige paremat ülevaadet. Andmeanalüüsist võis järeldada, et linnu liigirühma kõige suurem vaatluste hulk võib tulla nende paremast märkamisest, sest tihtilugu näeb neid lendamas, samuti linnulaulu ära tundmisest. Vabatahtlike vaatlejate arvu suurenemisele aitavad kaasa paremad ja kaasaegsemad vahendid nagu erinevad nutirakendused, samuti ka informatsiooni levik erinevates sotsiaalmeedia allikates ja ametlikel kodulehekülgedel. Küll aga vaatlejate vähesust võib täheldada tehnilistest rikestest, mis paratamatult võivad kaasneda nutirakenduste haldamisel. Enim liikide vaatlustega piirkondades sai järeldada, et need kattusid vägagi iga linnaosa avaliku ruumi omapäradega ja rohealade paiknemisega Tallinna linnas.

KOKKUVÕTE

Suure bioloogilise mitmekesisuse säilitamine on inimesele loodushüvede pakkumisel olulise tähtsusega, sest sealt saadakse eluks vajalikud hüved nagu toit, ravimid ja vesi, kuid selle ohustatus ja vähenemine on maailmas üha suurenev probleem. Probleemi süvendajaks on olnud inimtegevusest lähtuvad tegevused nagu maade muutmine põllumaadeks, kaubandus ja linnastumine. Bioloogilise mitmekesisuse mõõtmised on vajalikud, sest need on abiks tulevikus elurikkuse muutuste kirjeldamisel. Liigirikkuse trendid on tähtsad, sest nende põhjal on võimalik üles ehitada algandmestik, välja selgitada muutuste põhjused ja tuua faktipõhilisi ettepanekuid olukorra lahendamiseks. Vaatamata elurikkuse trendide tähtsusele, on sellel ka puudused. Puudused tulevad kõikide liikide mõõtmise keerukusest ja ajamahukusest, sest puudub üks kindel meetod, mis suudaks hõlmata kõikide liikide muutusi. Hinnangute andmist raskendab andmete vähesus ja väike ajaline muutus, sest loodusseirekavade elluviimisega alustati alles eelmise sajandi lõpus. Seiretegevustes on populaarsust kogunud vabatahtlike poolt tehtavad loodusvaatlused ja on olulised toetamaks riiklikke seireandmeid.

Lõputöö eesmärkide saavutamiseks kasutati andmete kokkupanemisel ja graafikute tegemisel MS Excelit, visuaali vaatluste ruumilise paiknemise kohta sai anda edasi QGIS 3.16 kaardirakendust kasutades. Andmeanalüüsiks filtreeriti andmebaasidest välja ainult need andmed, mis puudutasid Tallinna linnaosade piires saadud tulemusi ning kus sai kindlalt ära tuvastada vaatluste asukoha, liigi ja liigirühma nimed, kaitsealused kategooriad ja sisestatud vaatluste kuupäevad.

Uurimustöö tulemusena selgus, et alates 1930. aastast kuni 2021. aastani on LVA ja PlutoF andmebaasidesse kinnitatud 24371 vaatlust. Erinevaid liigirühmasid oli kokku 19 ning enim vaatluseid oli kinnitatud lindudest, imetajatest, suurliblikatest ja soontaimedest. Enim vaatlusi saanud liigid igast eelnevast liigirühmast olid muusträstas (*Turdus merula*), orav (*Sciurus vulgaris*), lapsulibikas (*Gonepteryx rhamni*) ja kurdlehine kibuvits (*Rosa rugosa*). Samuti sai täheldada lindude, imetajate ja suurliblikate sisestatud vaatluste tõusutrende alates 2006. aastast kuni 2021. aastani. Kaitsealuseid liike vaadeldavast andmebaasist oli vaatlustega kokku saadud 2685, mis on kõigi kaitsealuste kategooriate peale kokku. III kaitsekategooria alla kuuluvaid liike registreeriti kokku 2411, II kaitsekategooria alla kuulus 255 liiki ja I kaitsekategooria alla 19 liiki.

QGIS 3.16 kaardirakenduse andmetest tehtud väljund loodusvaatluste ruumilise paiknemise kohta näitas, et vaatluste arv on olnud suurem nendes piirkondades, kus rohealad Tallinna linnas paiknevad. Selgelt sai eristada Nõmme linnaosa piirkonda, kus vaatlusi oli sealt saadud palju Pääsküla raba,

Vana-Mustamäe ja Nõmme piiril paiknevatel aladel. Samuti sai eristada ka Põhja-Tallinna piirkonda, kus vaatlusi oli palju Paljassaare hoiuala piirkonnas. Vähem vaatlusi oli saadud kesklinna Ülemiste järve piirkond, sest vaatluste tulemuste saamine on piirkonna tõttu raskendatud, samuti sai vähest aktiivsust täheldada ka Lasnamäe linnaosas, selle üheks põhjuseks sai välja tuua Vao karjääri.

Vaatlusandmete ajalise muutuste kirjeldamisel võeti aluseks andmebaasides oleva informatsiooni, mis sisaldasid andmeid 1930. aastast lõpetades 2021. aastaga. Võrdluse andmiseks anti informatsioon edasi tulpdiagrammina ja sealt sai täheldada vaatlusandmete tõusu alates 2006. aastast ja selle põhjusena sai välja tuua paremate vahendite väljatöötamise ja populaarsuse tõusu. Enim vaatlusi registreeriti kokku 2010ndate aastate vahel, kus saadi kokku 20342 vaatlust. Alates 2019. aastast registreeritud vaatluste arv langes ja seal sai põhjusena välja tuua LVA nutirakenduse tehnilisi rikkeid ja Covid-19 mõju.

SUMMARY

The purpose of the thesis „ Analysis of Voluntary Nature Observations Data on the Example of the City of Tallinn“ was to make a comprehensive summary of the data of the observations registered by the volunteers in the Nature Observations and PlutoF databases over the years, where the frequency of volunteer observes, protected species groups, the most observed species and the spatial location of observations in Tallinn districts were discussed in more detail. The choice of the thesis was based on the importance of biodiversity mapping and voluntary nature observers, and it was also desired to assist the Republic of Estonia Environment Agency in compiling the data from their databases.

Measurements of the diversity based on the abundance of species need to be made to create some kind of information base, where, according to the results, changes in species richness can be recorded in the long run. Analyzes of changes are needed to identify trends in the growth or decline of species richness and their causes. The data obtained from the monitoring results also provide an opportunity to base new proposals on fact-based source material. Reflecting them is particularly important in the legislative field, where the legislators finally confirm the relevant activities and objectives in the field of the environment.

The graduation thesis is composed of six chapters. The first chapter describes the importance of biodiversity and the reasons for its loss. The second chapter highlights the importance of observational data collection and describes a theory called shifting baseline syndrome. The third chapter describes the environmental monitoring taking place in Estonia, highlighting its legal nuances and the activities of observations collected by volunteers. Chapters four, five and six are the practical parts of the thesis, which describes its methodology, data analysis of voluntary observations and discussion. For the data analysis, only those data were filtered out of the databases that concerned the results obtained within the districts of Tallinn and where the location of the observations, the names of the species and species group, the protected categories and the date of the observations could be identified. The tools of the practical part of the thesis were MS Excel and QGIS 3.16.

As a result of achieving the goals set in the thesis, it turned out that there were 24,371 observations in the databases that were registered in the city of Tallinn. The most recorded observations were for birds, the most observed species being the common blackbird. There were 2685 protected species, with the highest number of species in protection category III, followed by species in protection category II and the lowest number of species in protection category I. Analyzing the spatial location of the observations between the districts of Tallinn, it became clear that the areas with the largest

number of observations overlap with the green areas in the districts of Tallinn. For example, the districts of Nõmme and Põhja-Tallinn could be clearly distinguished. An analysis of the frequency with which volunteers entered observations showed that the increase could only be observed from 2006 onwards, as the possibilities and resources of recording observations improved. The highest number of observations were registered between 2010 and 2018, with a total of 20,342 observations. However, the decline in registrations was observed from the beginning of 2019 until 2021, and the reason for this was the technical failure of the LVA smart application and the course of the Covid-19 pandemic, where people may no longer had the opportunity to be in the wild as before.

VIIDATUD ALLIKAD

- [1] BCcampus, „Importance of Biodiversity – Concepts of Biology“. [Online]. Available at: <https://opentextbc.ca/conceptsofbiologyopenstax/chapter/importance-of-biodiversity/>. [Vaadatud: 7. mai 2022]
- [2] „Seirefoorumil sõnastati vajadus komplekssemate loodusseire andmete järele | Keskkonnaagentuur“. [Online]. Available at: <https://keskkonnaagentuur.ee/uudised/seirefoorumil-sonastati-vajadus-komplekssemate-loodusseire-andmete-jarele>. [Vaadatud: 7. mai 2022]
- [3] S. Díaz *et al.*, „Kokkuvõte poliitikakujundajatele: elurikkuse ja loodushüvede koos- töökogu koostatud globaalse hindamise aruanne“, lk 45.
- [4] M. Fischer *et al.*, „Kokkuvõte poliitikakujundajatele: elurikkuse ja loodushüvede koostöökogu koostatud elurikkuse ja loodushüvede piirkondliku hindamise aruanne Euroopa ja Kesk-Aasia kohta“, lk 39.
- [5] WWF, „Bending the curve of biodiversity loss“, WWF, Gland, 2020 [Online]. Available at: <https://www.zsl.org/sites/default/files/LPR%202020%20Full%20report.pdf>
- [6] D. Pauly, „Anecdotes and the shifting baseline syndrome of fisheries“, *Trends Ecol. Evol.*, kd 10, nr 10, lk 430, okt 1995, doi: 10.1016/S0169-5347(00)89171-5.
- [7] M. Soga ja K. J. Gaston, „Shifting baseline syndrome: causes, consequences, and implications“, *Front. Ecol. Environ.*, kd 16, nr 4, lk 222–230, 2018, doi: 10.1002/fee.1794.
- [8] L. Klein, *Eesti looduse mitmekesisuse riiklik seire 1994-1998*. Tallinn: Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus.
- [9] „Kuidas inimesed Eesti looduskeskkonda kasutavad? | Eesti inimarengu aruanne 2019/2020“ [Online]. Available at: <https://inimareng.ee/kuidas-inimesed-estti-looduskeskkonda-kasutavad.html#figure313>. [Vaadatud: 29. aprill 2022]
- [10] Haridus- ja teadusministeerium, „Eesti haridusvaldkonna arengukava 2021 – 2035 lisad“, *Haridus- ja Teadusministeerium*, 12. juuni 2020. [Online]. Available at: <https://www.hm.ee/et/kaasamine-osalemine/strateegiline-planeerimine-aastateks-2021-2035/estti-haridusvaldkonna-arengukava>. [Vaadatud: 30. aprill 2022]
- [11] J. Laast, „Otse mere kaldale maju ehitada lubanud eelnõu kukkus riigikogu menetlusest välja“, *Roheportaal*. [Online]. Available at: <https://roheportaal.delfi.ee/a/95716655>. [Vaadatud: 1. mai 2022]

- [12] Riigi Teataja, „Looduskaitse seadus“. [Online]. Available at: <https://www.riigiteataja.ee/akt/116062021003?leiaKehtiv>. [Vaadatud: 1. mai 2022]
- [13] „Keskkonnaseire ja sina | Keskkonnaharidus“. [Online]. Available at: <https://keskkonnaharidus.ee/et/oppematerjalid/keskkonnaseire-ja-sina>. [Vaadatud: 30. aprill 2022]
- [14] „Keskkonnaseire seadus–Riigi Teataja“. [Online]. Available at: <https://www.riigiteataja.ee/akt/117122021003?leiaKehtiv>. [Vaadatud: 25. aprill 2022]
- [15] „Keskkonnamõju ja seire | Keskkonnaministeerium“. [Online]. Available at: <https://envir.ee/keskkonnakasutus/keskkonnaseire>. [Vaadatud: 25. aprill 2022]
- [16] „Eestis keskkonnaseire süsteem | loodusveeb“. [Online]. Available at: <https://loodusveeb.ee/et/themes/seire-ja-indikaatorid/eestis-keskkonnaseire-susteem>. [Vaadatud: 25. aprill 2022]
- [17] Loodusveeb, „KKK | loodusveeb“. [Online]. Available at: <https://loodusveeb.ee/et/themes/loodusvaatluste-nutirakendus/kkk>. [Vaadatud: 25. aprill 2022]
- [18] Keskkonnaagentuur, „Vabatahtlik seire“. [Online]. Available at: <https://keskkonnaagentuur.ee/keskkonnaagentuuri-tegevusvaldkonnad/looduskaitse/vabatahtlik-seire>. [Vaadatud: 5. aprill 2022]
- [19] Keskkonnaagentuur, „Kahepaiksete vabatahtlik seire“. [Online]. Available at: <https://keskkonnaagentuur.ee/kahepaiksete-vabatahtlik-seire>. [Vaadatud: 5. aprill 2022]
- [20] Keskkonnaagentuur, „Harrastusteaduse projektid“. [Online]. Available at: <https://loodusveeb.ee/et/themes/harrastusteaduse-projektid>. [Vaadatud: 5. aprill 2022]
- [21] Keskkonnaagentuur, „Kahepaiksete vabatahtlik seire 2021“. [Online]. Available at: <https://loodusveeb.ee/et/themes/harrastusteaduse-projektid/kahepaiksete-vabatahtlik-seire-2021>. [Vaadatud: 5. aprill 2022]
- [22] Loodusveeb, „Äpi kasutusjuhend | loodusveeb“. [Online]. Available at: <https://loodusveeb.ee/et/themes/loodusvaatluste-nutirakendus/api-kasutusjuhend>. [Vaadatud: 25. aprill 2022]
- [23] 5D Vision, „Linnuatlas“, *Eesti Ornitoloogiaühing*. [Online]. Available at: <https://www.eoy.ee/ET/linnuatlas/>. [Vaadatud: 30. aprill 2022]
- [24] Tallinn, „Pääsküla raba loodus, ajalugu, elurikkus ja rajad“, *citynature*. [Online]. Available at: <https://citynature.eu/et/ala/paaskula-raba/>. [Vaadatud: 6. mai 2022]

[25] Tallinn, „Public health statistics of Tallinn“. [Online]. Available at: <https://www.tallinn.ee:443/eng/statistics/Public-health-statistics-of-Tallinn>. [Vaadatud: 15. mai 2022]