

# Tallinna tolmeldajate transektloendus 2021



## **Tolmeldajate (päevaliblikate ja kimalaste) seire aruanne** arengustrateegia „Tallinn 2035“

Märt Kruus, M. Sc., OÜ Gothica juhataja,  
Eha Kruus, PhD, Taimetervise õppetool,  
teadur, EMÜ PKI

**Tallinn – Tartu**  
**2021**

## Sisukord

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Sissejuhatus .....                                           | 3  |
| Metoodika .....                                              | 5  |
| Ilmastikutingimustest 2021. aastal .....                     | 7  |
| Ilmastik ja putukad 2021. aasta vegetatsiooniperioodil ..... | 9  |
| Uuringualad ja transektid .....                              | 9  |
| Loendustransektide iseloomustus 2021. a. ....                | 11 |
| 1. Astangu uuringuala .....                                  | 11 |
| 2. Veskimetsa uuringuala .....                               | 13 |
| 3. Merimetsa uuringuala .....                                | 15 |
| 4. Paljassaare uuringuala .....                              | 18 |
| 5. Pirita jõeoru uuringuala .....                            | 19 |
| 6. Liikuri – Tondiraba uuringuala .....                      | 21 |
| 7. Kadrioru pargi uuringuala .....                           | 24 |
| 8. Järve metsa uuringuala .....                              | 25 |
| 9. Pääsküla allikate uuringuala .....                        | 26 |
| 10. Pääsküla raba uuringuala .....                           | 27 |
| Tulemused .....                                              | 29 |
| Päevaliblikad .....                                          | 30 |
| 1. Astangu uuringuala .....                                  | 30 |
| 2. Veskimetsa uuringuala .....                               | 32 |
| 3. Merimetsa uuringuala .....                                | 33 |
| 4. Paljassaare uuringuala .....                              | 33 |
| 5. Pirita jõe oru uuringuala .....                           | 34 |
| 6. Liikuri – Tondiraba uuringuala .....                      | 35 |
| 7. Kadrioru pargi uuringuala .....                           | 37 |
| 8. Järve metsa uuringuala .....                              | 37 |
| 9. Pääsküla allikate uuringuala .....                        | 38 |
| 10. Pääsküla raba uuringuala .....                           | 40 |
| Kimalased .....                                              | 42 |
| 1. Astangu uuringuala .....                                  | 43 |
| 2. Veskimetsa uuringuala .....                               | 44 |
| 3. Merimetsa uuringuala .....                                | 45 |
| 4. Paljassaare uuringuala .....                              | 46 |
| 5. Pirita jõe oru uuringuala .....                           | 46 |
| 6. Liikuri – Tondiraba uuringuala .....                      | 47 |
| 7. Kadrioru pargi uuringuala .....                           | 49 |
| 8. Järve metsa uuringuala .....                              | 50 |
| 9. Pääsküla allikate uuringuala .....                        | 50 |
| 10. Pääsküla raba uuringuala .....                           | 51 |
| Tulemuste analüüs ja uuringualade võrdlused .....            | 53 |
| Astangu uuringuala .....                                     | 58 |
| Veskimetsa uuringuala .....                                  | 59 |
| Merimetsa uuringuala .....                                   | 59 |
| Liikuri – Tondiraba – Paevälja uuringuala .....              | 59 |
| Kadrioru pargi uuringuala .....                              | 60 |

|                                                                                                                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Järve metsa uuringuala.....                                                                                                                               | 60        |
| Pääsküla raba uuringuala .....                                                                                                                            | 60        |
| Kokkuvõte .....                                                                                                                                           | 61        |
| Kirjandus.....                                                                                                                                            | 62        |
| <b>Lisad.....</b>                                                                                                                                         | <b>63</b> |
| Lisa 1. Vaade Astangu uuringualale 2009. ja 2021. a. ....                                                                                                 | 63        |
| Lisa 2. Veskimetsa uuringuala .....                                                                                                                       | 64        |
| Lisa 3. Veskimetsa uuringuala II osa 2009. ja I, II osa 2021.a. ....                                                                                      | 64        |
| Lisa 4. Merimetsa uuringuala biotoopide ajalooline muutumine 2000-2019.a. ....                                                                            | 65        |
| Lisa 5. Merimetsa uuringuala loendustransektide paiknemine I j II vaatlusalal 2021.a. ....                                                                | 65        |
| Lisa 6. Pirita jõeoru uuringuala I ja II vaatlusala 2021.a. ....                                                                                          | 66        |
| Lisa 7. Päevälja seireala (2009.a.) ( <a href="https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/maainfo">https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/maainfo</a> ) ..... | 67        |
| Lisa 8. Päevälja, Liikuri ja Tondiraba uuringualade lähialade muutumine (2009., 2016., 2018. ja 2021.a.) .....                                            | 67        |
| Lisa 9. Kadrioru pargi uuringuala muutumine aastatel 2007., 2009., 2016. ja 2021.a. ja Kadrioru pargi uuringuala 2021.a. ....                             | 68        |
| Lisa 10. Järve metsa uuringuala 2021.a. ....                                                                                                              | 70        |
| Lisa 11. Päevaliblikate kooslused 2021. aastal Tallinna uuringualade loendustransektidel .....                                                            | 70        |
| Lisa 12. Kimalaste kooslused 2021. aastal Tallinna uuringualade loendustransektidel .....                                                                 | 70        |
| Lisa 13. Ülevaade Tallinna uuringualade biotoopidest (fotod Eha Kruus).....                                                                               | 70        |

## Sissejuhatus

Töö eesmärk – selgitada välja tolmeldajate seisundi muutus – on üks arengustrateegia „Tallinn 2035“ elurikkuse mõõdikutest. Päevaliblikate ja kimalaste seisundi muutusi saab selgitada, kui tehakse analoogse meetodika järgi fauna uuringuid pikema perioodi tagant. Seepärast valiti selle töö raamides tehtud osa uuringualadest kattuma 2009., 2010. ja 2016. a tehtud tolmeldajate transektloenduste aladega. Sellistel aladel viidi läbi loendused looduses võimalusel samas asukohas. Vaatluste eesmärgiks oli saada võimalikult ulatuslik ülevaade uurimisalade päevaliblikate ja kimalaste faunast, selgitades välja nende hetkeline liigiline koosseis ja arvukus. Käesoleva aasta uuringualadel saadud vaatlustulemusi võrreldi nendes piirkondades varasematel aastatel tehtud tolmeldajate seire tulemustega, et hinnata tolmeldajate populatsioonide elujõulisust ja ohustatust. Kõikidel uuringualadel kasutati juba aastaid kasutusel olnud riikliku seire meetoodikat.

Kõik tolmeldajad, nii päevaliblikad kui ka kimalased, on õistaimedele elutähtsad, sest ligi 90% kõigist õistaimedest on kohastunud tolmlема (paljunema) loomade abil ning enamikes ökosüsteemides on põhilisteks tolmeldajateks putukad. Kahjuks halveneb tolmeldajate putukate seisund eriti urbaniseerunud keskkonnas kogu maailmas. Paljud uurimused on näidanud, et mitmete päevaliblikate ja kimalaste arvukuse dünaamika on aastate jooksul muutunud, samuti on teisenenud nende areaalid. Kuigi on viimatel aastatel seoses ilmastiku muutumisega lisandunud Eesti faunasse mitmeid lõunapoolse levikuga putukaliike, on senised meie fauna liigid ohustatud eeskätt maakasutuse muutumisest. Linnakeskkonnas paiknevate elupaikade hävinemine on põhjustatud eelkõige intensiivsest ehitus- ja arendustegevusest.

Suurimaks ohuks tolmeldajatele on peamiselt negatiivne inimõju, mis on põhjustatud ja tuleneb maakasutuse muutusest, sh põllumajanduse intensiivistumisest, linnade kasvust, taristuarendustest, traditsioonilise maakasutuse hülgamisest jms. Kõige rohkem on ohustatud

need tolmeldajate liigid, kes vajavad mitmekesisist, ekstsensivselt majandatavat poollooduslikku maastikku koos sellele iseloomuliku liigirikka taimekooslusega. Sellised on enamuse mesilase- ja suur osa päevaliblikaliikidest.

Päevaliblikad on heaks indikaatorrühmaks elupaikade ja maastike seisundi ning nende muutuste hindamisel eelkõige mitmekesise elupaigakasutuse tõttu. Paljud avakoosluste päevaliblikad on väga tundlikud elupaikade majandamise viisi (niitmine jm), samuti selle intensiivsuse ja ajastuse suhtes. Päevaliblikad reageerivad negatiivsetele muutustele elupaikades ja maastikes suhteliselt kiiresti (Thomas, 2005). Eesti päevaliblikatest on langustrendis põhiliselt liigid, kelle elupaigaks on pindalalt üha kahanevad kuivad poollooduslikud kooslused (loopealsed jt kuivad niidud, liivikud ja nõmmed). Nii päevaliblikate kui ka mesilaste mitmekesisust peetakse heaks indikaatoriks ka mitmete muude putukarühmade mitmekesisusele (Sõber jt., 2019). Eeldatakse, et päevaliblikate seire tulemused peegeldavad elurikkuse muutusi elupaikades ja maastikes üldisemalt, peegeldades sarnaseid muutusi ka teistel organismirühmadel, kellest nad ise sõltuvad (taimed) ja kes neist sõltuvad (kiskjad, parasitoidid).

Pole võimatu, et ka Tallinnas võimaldaks tolmeldajate jaoks linnakeskkonna elukõlblikkuse säilitamine, miks mitte ka parandamine, suurendada putukate elurikkust. Tolmeldajate hea seisund on kasuks kogu linnaelustikule sh ka meile endile, peegeldades paremat linna elukeskkonda. Tolmeldajate uurimine on suure looduskaitseliku tähendusega, sest selle abil on võimalik välja selgitada negatiivsed ilmingud liikide arvukuses, et saadud andmete põhjal rakendada vajalikke meetmeid ohusolevate liikide kaitseks eelkõige urbaniseerunud aladel.

Käesoleva uuringu eesmärgiks oli 2021. aasta suvel läbi viia transektloendused Tallinna kümnel uuringualal, et anda ülevaade kahe olulise tolmeldajate rühma – päevaliblikate ja kimalaste liigirikkusest ning arvulisest koosseisust. Transektide jaoks sobivad asukohad uuringualadel kooskõlastati eelnevalt Tellijaga.

## Metoodika

Päevaliblikate ja kimalaste liigirikkuse ning arvukuse hindamiseks rakendati standardset seiremetoodikat (transekt-loendusmeetodit), mida on täiendatud ja kohandatud vastavalt linnatingimuste iseärasustele. Praegu laialdaselt kasutatav päevaliblikate seire metoodika töötati välja 2003. aastal lähtuvalt transektloenduste läbiviimise traditsioonidest ja standarditest Euroopas (<http://www.keskkonnaagentuur.ee/et/seire>) (Teder, 2019). Käesoleva uuringuprojekti täitjad on Tallinnas uurinud päevasel ajal aktiivsete tolmeldajate faunat analoogse metoodika järgi ka varasematel aastatel, mis annab parema võimaluse ja vahetu kogemuse nende loendusandmete interpreteerimiseks ja võrdluseks.

Loendustransektide märkimiseks kasutati Maa-ameti kaarte, millele kanti detailsed andmed loendustransektide kohta. Loendustransektil jagati ühtlase pikkusega lõikudeks (150 või 200 m) arvestades võimalikult maastiku, biotoopide, rajatiste jm vaheldumist. Uurimisaladel väljavalitud transektidel märgiti välitööde käigus GPS seadmega (Nokia 5800 XpressMusic) ära sobivad lõikudevaheliste punktide koordinaadid ja kanti need kameraaltööde käigus Maa-ameti kaartidele (<https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/maainfo>). Transektidel määrati kaardimaterjali järgi kõigi üksikute lõikude pikkused 10-meetrise täpsusega ning transektil kogupikkus arvutati lõikude summeerimise teel. Igal loendustransektil sooritati uuringuid vegetatsiooniperioodi jooksul kolmel korral, juunis, juulis ja augustis.

Päevaliblikate ja kimalaste loendus toimus üheaegselt samade uurimisalade transektidel samal päeval. Loendustransektil kolmel vaatluskorral kattusid täies pikkuses. Loendusaeg kattus päevaliblikate ja kimalaste aktiivsuspäevaga, jäädes loenduspäevil ajavahemikku kella 9.30 kuni 18.30. Vaid Järve loendustransektil alustati 21. juunil vaatlusi kell 8.30, sest soe (+27 °C) ja selge, nõrga tuulega hommikune ilm võimaldas vaatlusi alustada juba tavapärasest varem.

Kõikidel uuringualadel loendati väljavalitud transektidel kõik kohatud kimalaste ja päevaliblikate isendid. Loenduste läbiviimine kümnel uuringualal raskendas logistikat, pikendades uurimisaladelt ülesõiduaega, mistõttu kõigi transektide läbimiseks kulus iga kord kaks või kolm päeva. Juunis (20.06., 21.06.) ja augustis (05.08., 06.08.) tehti vaatlusi kahel järjestikusel päeval, kuna tolmeldajate arvukus oli neil perioodidel väiksem, aga juulikuus tuli vaatlusi teha kolmel järjestikusel päeval (11.07., 12.07., 13.07.). Sellist välitööde hajutamist võimaldasid sel suvel valitsenud stabiilsed ilmastikutingimused, sest vaatlusteks oli ilmastik sobivatel perioodidel pikalt ühesugune. Loendust viidi läbi reeglina päikesepaistelise ja võimalikult tuulevaikse ilmaga, mil õhutemperatuur oli vähemalt üle 20 °C. Käesoleva suve ilmastik loenduste ajal – vaatlusperioodid olid ilma vihmata, õhutemperatuur kuni 30 °C, tugeva tuuleta – ei takistanud tolmeldajate loenduse läbiviimist soovitud ajal.

Loendusel läbiti transektide lõigud aeglaselt kõndides ettenähtud trajektoori pidi, fikseerides nähtud liigid. Peatähelepanu pöörati õitsevate taimede jälgimisele ning keskenduti tolmeldajate kogunemiskohtadele. Kuna putukate transektloendus toimus Eestis läbiviidavate kimalaste ja päevaliblikate seirete metoodikate järgi, oli tulemusi võimalik usutavamalt võrrelda varasemate analoogsete uuringutega Tallinna linnas 2009., 2010. ja 2016. aastal.

Päevaliblikad ja kimalased määrati välitöödel kohapeal, kasutades võrgupüüki ja visuaalset vaatlust. Lisaks liigile märgiti üles ka isendite arv. Nende liblikate ja kimalaste täpsemaks määramiseks, kelle liigilist kuuluvust vaatluste käigus välitingimustes ei õnnestunud kindlaks

teha, koguti edasiseks määramiseks vajalikud eksemplarid, kes surmati ning viidi kaasa ja määrati hiljem laboratooriumis.

Lisaks päevaliblikele ja päriskimalastele (perekond *Bombus*) fikseeriti transektidel vaadeldud kägukimalaste (perekond *Bombus* alamperekond *Psithyrus*) andmed. Mõlema perekonna esindajad on olulised õistaimede tolmeldajad ja kägukimalaste elu on tihedalt seotud kimalastega, olles nende pesaparasiidid.

Kuna meie faunas esineb kaks liiki sinepiliblikaid *Leptidea sinapis* ja *Leptidea juvernica*, kelle täpsem ja kindel eristamine on võimalik vaid genitaalpreparaatide alusel, siis käsitletakse antud uurimuses neid ühise üksusena *Leptidea spp.* Nende liikide looduses eristamine välistunnuste järgi on enamasti peaaegu võimatu. Seetõttu on tänaseks loobutud ka Kesk- ja Lääne-Euroopas, kus päevaliblike seire iga aastaga üha populaarsemaks muutub, kõige keerulisematesse liigikompleksidesse kuuluvate liblike liigini määramisest (Õunap, 2008).

Välitöödel kogutud loendusandmed päevaliblike ja kimalaste arvukuse kohta kanti Keskkonnaameti päevaliblike transektseires kasutatavatele protokollivormidele. Protokollid esitatakse elektrooniliselt aruande lisas.

Loendusi teostasid ekspertidena Eha Kruus (kimalased) ning Märt Kruus (päevaliblikad). Aruandele lisatud fotod uurimisalade biotoopidest on pildistanud Eha Kruus (lisa 13).

## Ilmastikutingimustest 2021. aastal

Käesoleva uuringu tulemused näitasid märkimisväärtset päevaliblikate arvukuse ja liigilise koosseisu erinevust, võrreldes varasemate aastate seiretega. Eriti reljeefselt avaldus see vara- ja hilissuviste loenduste tulemustes. Tolmeldajate seire puhul on ilmastikust tulenevad korrektuurid loenduste ajastuses siiski paratamatud ja seireskeemides reeglina lubatud. Käesoleval suvel polnud loendusnädalatel seireks sobimatuid ilmasid, vaid tulemusi mõjutas tavapärasest oluliselt erinev aastasisene fenoloogia. Selgitamaks 2021. aasta tavapärasest erinevat putukate ja taimestiku arengut, tuleks meil heita pilk sel aastal valitsenud ilmastikule nii vaatluste perioodil kui ka sellele eelneval ajal.

### Talv 2020/2021 (Talve ülevaade ([arcgis.com](http://arcgis.com)))

Talv 2020/2021 oli normist väga napilt jahedam. Talve keskmine õhutemperatuur oli  $-2,7\text{ °C}$  (norm  $-2,6\text{ °C}$ ). Sademeid oli enamikes kohtades normist vähem, vaid üksikutes kohtades pisut üle normi. Talve sajusumma Eesti keskmisena on 102 mm, norm 142 mm (72% normist). Kõige sajusem talv oli Tallinnas: 160 mm (norm 155 mm ehk 104% talve sajunormist). Kõige soojem talvekuu oli detsember üle Eesti keskmise õhutemperatuuriga  $+0,6\text{ °C}$  (norm  $-1,0\text{ °C}$ ). Jaanuaris oli keskmine õhutemperatuur  $0,2\text{ °C}$  võrra normist kõrgem ja sademeid 94% normist. Kõige külmem talvekuu oli veebruar Eesti keskmise õhutemperatuuriga  $-5,7\text{ °C}$  (norm  $-3,8\text{ °C}$ ). Talve algus oli lumevaene, alles jaanuari viimastel päevadel jäi lumi maha ning see püsis kuni veebruari teise dekaadi lõpuni. Veebruari lõpuks oli lund mitmel pool veel vaid varjulisemates kohtades.

Neist kokkuvõtlikest ilmateenistuse andmetest võib järeldada, et eelneva talve ilmastik ei olnud ekstreemne ega mõjutanud negatiivselt tänavusel suvel taimestiku või putukate arengut. Palju suuremat mõju avaldas meil sel kevadel valitsenud ilmastik.

### Kevad 2021

**Märts, 2021.** Eesti keskmine õhutemperatuur oli  $0,1\text{ °C}$ , mis on  $0,7\text{ °C}$  normist kõrgem. Eesti keskmine sajuhulk oli 31 mm, mis on 89% normist. Tallinnas olid **Tallinn-Harku ilmavaatlusjaama andmete järgi** märtsis **ööpäeva** keskmised näitajad kõrgemad – keskmine õhutemperatuur oli  $8,1\text{ °C}$ , **sademeid 33,6 mm**.

**Aprill, 2021.** Eesti keskmine õhutemperatuur oli  $4,7\text{ °C}$ , mis on  $0,2\text{ °C}$  normist madalam. Eesti keskmine sajuhulk oli 23 mm, mis on 67% normist (paljuaastane keskmine 34 mm). Tallinnas oli **aprillis** keskmine õhutemperatuur  $4,46\text{ °C}$ , **sademeid 18,9 mm**.

**Mai, 2021.** Eesti keskmine õhutemperatuur oli  $10,1\text{ °C}$ , mis on  $0,4\text{ °C}$  normist madalam. Eesti keskmine sajuhulk oli 83 mm, mis on 196% normist (paljuaastane keskmine 42 mm). Jälgides sademete jaotumist terve kuu lõikes ööpäevade kaupa, on näha, et mai esimene pool oli suhteliselt kuiv ja alles viimasel dekaadil tuli paiguti sademeid üksikutes kohtades tugevate sadadena. Näiteks Tallinnas 21. mail (11,5 mm ööpäevas), aga 23. mail Tallinnas 0 mm, kuid Narvas isegi 30 mm ööpäevas. Kuu lõpp oli terves Eestis jälle väheste sademetega. **Tallinnas oli maikuus** keskmine õhutemperatuur  $10,17\text{ °C}$ , **sademeid 85 mm**. **Alates mai keskpaigast tõusis lõpuks maapinna keskmine temperatuur päevas plusskraadidesse ja 10. maist kuni**

**15. maini oli Tallinnas esimene soojalaine, kuid kuu teine pool oli jälle jahedam (ööpäeva keskmine õhutemperatuur jäi vahemikku 8,4 – 10,9 °C).**

(<https://www.ilmateenistus.ee/kliima/kuukokkuvotted/> ja

<https://www.ilmateenistus.ee/ilm/ilmavaatlused/vaatlusandmed/oopaevaandmed/>).

**Nendest andmetest järeldub, et kevadkuude keskmised näitajad ei erinenud väga palju pikaajalisest keskmisest, kuid Tallinnas oli märts soojem, aga sademeid vähem. Taimede arengule ja nendega tihedalt seotud putukate arengule mõjus negatiivselt maikuu intensiivse taimekasvu perioodil valitsenud kuivus.**

**Suvi, 2021.** ([Suvi 2021 \(arcgis.com\)](https://arcgis.com))

Tänavune suvi oli meil läbi aegade kõige soojem (arvestatuna alates 1922. aastast). Sademeid oli normist pisut vähem ja päikesepaistet oli normist enam. **Suve keskmine õhutemperatuur oli kõigi aegade kõige soojem, 18,6 °C (norm 16,4 °C), sademeid vaid 44% normist.** Suve sajusumma Eesti keskmisena oli 202 mm (92% normist).

**Üksikute suvekuude lõikes olid ilmastiku näitajad paljuaastate keskmistest palju rohkem erinevad.**

**Juuni, 2021.** Eesti keskmine õhutemperatuur oli 18,8 °C, mis on 4,0 °C normist kõrgem (paljuaastane keskmine 14,8 °C). Eesti keskmine sajuhulk juunis oli 31 mm, mis on 44% normist (paljuaastane keskmine 70 mm). Kuu esimesel dekaadil sadas vaid üksikutes kohtades ja teine dekaad oli väheste sademetega. Tallinnas oli juuni esimene pool sademeteta, alles 23. juunil sadas tugevalt (26,2 mm). Juuni lõpp oli kogu Eestis jälle suuremate sajudega. Juuni lõpul - juuli algul jõudis Eestisse uus kuumalaine – maksimaalne õhutemperatuur tõusis taas 27 °C-ni. Juuni oli kokkuvõttes eriliselt kuiv.

**Juuli, 2021.** Juuli oli kõige soojem – keskmine õhutemperatuur Eestis oli 21,2 °C, mis on 3,4 °C normist kõrgem (paljuaastane keskmine 17,8 °C). Eesti keskmine sajuhulk oli 50 mm, mis on kuni 75% normist (paljuaastane keskmine 67 mm). Tallinnas olid pärast kahenädalast kuivaperioodi lõpuks 08. juulil tugevad äikesvihmad (24,3 mm), pärast seda tuli jälle pikk kuiv ja kuum periood. Alles 28. juulil tuli uuesti kerget sadu.

**August, 2021. Suve kõige jahedam kuu oli august,** Eesti keskmise õhutemperatuuriga 15,9 kraadi (norm 16,7 kraadi). Kaua oodatud sajud algasid kogu Eestis ja ka Tallinnas 07. **augustil**, lõpetades pikalt püsinud kuivuse, kuid ühtlasi alandades ka õhutemperatuuri. Sademeid tuli augustikuus 150 % normist. (<https://www.ilmateenistus.ee/kliima/kuukokkuvotted/> ja [Suvi 2021 \(arcgis.com\)](https://arcgis.com)).

Eelpool toodud suvekuude ilmastikuandmed kinnitavad taimestiku ja putukakoosluste arengudünaamika peegelduvat eripära, mis avaldus kesksuvel eluslooduse tormilises arenguetaapide vaheldumises ja kiires vananemises.

## Ilmastik ja putukad 2021. aasta vegetatsiooniperioodil

Kõrvutades Eesti ilmateenistuse andmeid vaatlusperioodidele eelnevate kuude kohta, võib kokkuvõtlikult öelda, et nii talve kui ka varakevadised ilmastikutingimused ei mõjutanud negatiivselt putukate arengut ja aktiivsust sama palju, kui järgnenud kevade ja suve ilmastik.

Käesoleva aasta vegetatsiooniperioodil oli sooja ja kuiva kevade tõttu Tallinna uuringuladel juba esimese vaatluse ajaks enamus varasemaid kevad-suviseid toidutaimi õitsemist lõpetamas. Seega polnud selleks ajaks väljailmunud putuktolmeldajate valmikutel enam piisavalt võimalusi toitumiseks. Kõige rohkem pidurdas see kimalaste teise põlvkonna arengut ja selliste ilmastikutingimuste tõttu kohtas sel perioodil väga vähe kimalasi nagu ka päevaliblikaid. Samasugune putukate suhtelise arvukuse dünaamika ilmnas tänavu ka mujal Eestis tehtud putukate seirevaatluste tulemuste kokkuvõttes.

Teise vaatlusperioodi ajaks olid ilmastikutingimused muutunud putukate arengu jaoks soodsamaks ja ka taimestik õiterikkamaks, mistõttu kõige arvukamad vaatlusandmeid saadi just teisel vaatlusperioodil. Kuid tolmeldajate jaoks sai jätkuvalt kuiva ja kuuma suve tõttu soodne periood kiiresti läbi ja **loenduste lõpus, augustis, oli suurel osal tolmeldajate liikidest toitumisvõimalused tugevasti vähenenud ja arvukus langenud**. Pikaajalist ilmaprognoosi arvestades viidi seepärast viimane loendus läbi juba augusti alguses.

## Uuringualad ja transektid

Kümnel uuringualal – Astangu, Veskimetsa, Merimetsa, Paljassaare, Pirita jõeorg, Liikuri – Tondiraba, Kadrioru park, Järve mets, Pääsküla allikad ja Pääsküla raba – valiti Tellija poolt soovitatud piirkondades välja üks põhitransekt pikkusega vahemikus 1–1,2 km. Neist ühel uuringualal (Liikuri – Tondiraba) olid mõlemad Tellija poolt esmakordselt vaatlusteks soovitatud marsruudid siiski niivõrd erinevad, et neid valitud loendustransekte otsustati loendustulemuste analüüsimisel käsitleda eraldi. Seda veel ka sellel põhjusel, et Tondiraba transekti ja 2009. aasta Paevälja tolmeldajate seire II transektil oli silmatorkavalt sarnaste omadustega biotoope. Liikuri ja Tondiraba transektid valiti vastavalt 1050 m ja 1000 m pikkused.

Kuuel uuringualal valiti loendustransektid käesoleval aastal rohkem või vähem kattuvalt varasematel aastatel tolmeldajate seirel kasutatud transektidega (Kruus, 2009; Kruus, 2010; Kruus, E., Kruus, M., 2016).

Neljal uuringualal tehti loendusi kahel transektil, kus teine transekt oli põhitransektist lühem. Kahe transekti valimine võimaldas sooritada uuringualal tolmeldajate populatsioonide uurimist põhjalikumalt antud taimkattelise eripära põhjal, kaasates vaatlusteks rohkem uuringualale iseloomulike biotoope. Selline transektide valim aitas uuringualasid täpsemalt iseloomustada ja võimaldas paremini võrrelda varasemaid päevaliblike ja kimalaste fauna uurimistulemusi praeguse olukorraga.

Päevaliblike ja kimalaste vaatlusandmete analüüsil oli osadel uuringualadel võimalik saadud loendusandmeid kaudselt võrrelda ka teiste uurijate varasemate tulemustega (Habicht jt., 2020; Söber jt., 2019).

Kokku tehti 2021. aastal päevaliblikate ja kimalaste transektloendusi kümnel uuringualal, kus asus kokku 14 loendustransekti kogupikkusega 14 350 m. Põhitransektide pikkus sõltus uuringualade maastikulistest iseärasustest, biotoopide vaheldumistest ja varasemates vaatluskohtades toimunud tingimuste muutustest. Pikemaid loendustransekte (1200 m) oli viis, lühemaid (1000 m või 1050 m) kokku kuus (tabel 31 ja 32).

Merimetsa uuringualal valiti põhitransektile lisaks ka lühem (750 m), mis ühtis 2016.a. Rocca-al-mare vaatlusalal tolmeldajate inventuuri II transekti lõpuosaga. Veskimetsa uuringualal oli samuti veel teine lühem (900 m) loendustransekt, mis kattus 2009. a. tolmeldajate seirel kasutatud Loomaaia II („Rebasemäe“) transektiga.

Pirita jõeoru uuringualal valiti põhitransekti lähedal Narva maantee äärsel püsirohumaal (heinamaa) loenduste tegemiseks lisaks veel üks lühem transekt (600 m), et saada rohkem infot kogu selle uuringuala tolmeldajate kohta.

## Loendustransektide iseloomustus 2021. a.

### 1. Astangu uuringuala

Astangu uuringuala transekt kattus peaaegu täielikult 2009. aastal tolmeldajate seirel kasutatud transektidega, kuid sel aastal oli jaotatud varasemast erinevalt kuueks 200 m pikkuseks lõiguks ja kulges uuringualal läbi olulisemate biotoopide. 2021.a. transekti üldpikkuseks valiti 1200 m, et uurimiseks haarata rohkem biotoope, kuna 2009.a. hõlmas see uuringuala kolme kõrvutiasetsevat osa. Loendustransekti lõikude algus-, lõpp- ja vahepunktide koordinaadid on esitatud tabelis nr. 1.1 (joonis 1.1 ja 1.2).

**Tabel 1.1.** Astangu loendustransekti 2021.a. lõikude algus- ja lõpppunktide koordinaadid (lõigu pikkus 200 +/-10 m)

|                |           |           |
|----------------|-----------|-----------|
| Alguspunkt     | 59.399945 | 24.613158 |
| I lõigu lõpp   | 59.399077 | 24.615048 |
| II lõigu lõpp  | 59.39899  | 24.61829  |
| III lõigu lõpp | 59.39802  | 24.621214 |
| IV lõigu lõpp  | 59.397235 | 24.623652 |
| V lõigu lõpp   | 59.39678  | 24.627072 |
| Transekti lõpp | 59.396523 | 24.626088 |



**Joonis 1.1.** Astangu uuringuala loendustransekt 2021.a. (lõikude pikkused 200 +/-10 m)



**Joonis 1.2.** Astangu uuringuala 2009. ja 2021.a.

Uuringuala serv piirneb kirdesuunast kõrge klindijärsakuga, millest lõuna ja kagu poole jäävad tüüpilised kuivad liigirikkad lookooslused ning aruniidud lubjarikkal mullal. Uuringuala keskosasse valitud transektil ei täheldatud varasemate uuringutega võrreldes suuri muudatusi maastiku reljeefis ega kasutuskooormuses, aga niidualast lõuna- ja edelasuunda jäävatel aladel (varasem Astangu 1) olid toimunud suured muutused, põhiliselt just ettevalmistustööd kinnisvaraarendusteks. Tänavu kasutatud loendustransekti algusosa loodeserv (endised kanalid karjääris) oli juba mitu aastat tagasi ulatuslikult tasandatud ja kaetud mullapinnaga ja juba 2016. aastal laius sellel peaaegu täielikult värskest umbrohestunud tühermaa. Niidu lõunaserva vahetus läheduses oli varasemast niidualast suurel osal pinnas laialdaselt kooritud kuni paekivikihini ja muld ning kiviklibu oli lükatud hunnikutesse, millel nüüdseks kasvas vaid ruderaaltaimestik. Seepärast ei laiendatud käesolevas uuringus loendustransekti täielikult neile varasemalt uuritud aladele (joonis 1.2., lisa 1).

Uuringuala tervikuna ilmestavad lehtpuude fragmentaarsed tukad – raagremmelgas jt pajuliigid, vaher, saar, toomingas, paakspuu ning kohati leidub ka õierohkeid viirpuid. Uuringuala keskosa on osalt tõusva reljeefiga astangu suunas ja siin asub juba liigirohkem ja mitmekesisema koosseisuga lubjarikas pärisarurohumaa.

Astangu uuringuala läbisid mitmed suuremad või väiksemad teerajad, mille servades kasvas visuaalse hinnangu järgi õitsvaid taimi rohkem kui kõrgete kõrreliste rohustuga niidul. Kui eelmiste aastate vaatlustel täheldati kõrgrohestuga niidualal kohati hulgaliselt madalama ja õiterikkama taimestikuga alasid, siis sel aastal oli selliseid alasid kõrges rohustus väga vähe. Kuigi ka varasemate tolmeldajate uuringute korral polnud käesoleva töö autorid teinud täpseid botaanilisi vaatlusi, võis tõdeda, et nüüdseks oli niidutaimestik muutunud tugevasti üksluisemaks ja jäänud õitsvate taimede poolest tunduvalt vaesemaks. Oma pitseri vajutas varasemale õiterikkusele kindlasti ka tänavude kuiv kevad ja suvi.

Endiselt oli kserofiilse taimestikuga klindiservaga piirnevail aladel hõredalt kasvavate puittaimede ümbruses õitsvaid taimi arvukamalt kui kõrge rohttaimestikuga niiduosal. Sellel looniidu serval kasvas rikkalikult madala- ja keskmisekasvulisi õitsvaid taimi nagu kuld kann, mägimaran, värv-varjulill, kassisaba, angerpist, liivatee, nõiahammas, kerakellukas, pajuvaak, põldjumikas jt. Seetõttu koondus tolmeldajaidki rohkem just sellistele aladele ning teeservadesse, kus rohustu oli madalam, kui kõrgekasvuliste kõrrelistega niidule.

Taimestiku liigilist koosseisu on Astangu uuringualal tolmeldajate fauna kõrval põhjalikumalt uuritud 2019. aastal, mille tulemusena liigitati Astangu uuringuala nii putukate kui ka taimekoosluste poolest kõrge väärtusega alaks. Selle erineva niiskusrežiimiga loo- ja arukooslusega liigirikka taimestikuga alal fikseeriti üle 150 soontaimeliigi (Sõber jt., 2019).

Transekti tagumises osas klindiserva ja niiduala vahel paiknevad tehisliku päritolu vanad künkad on osaliselt taimestunud ja pakuvad muidu lagedal maastikul mitmekesisust ja varju. Siirdealadele iseloomulikult esines ka siin arvukamalt õitsevaid taimi, nt kibuvits, hiirehernes, naistepuna, ussikeel, jumikad jt.

Kurb oli tänavu tõdeda, et 2009. ja 2010. aastal niiduala lõunaosas laiunud kaitsealuse aasnelgi suur elujõuline populatsioon militaarse päritoluga vanast piirdeaiast lõunapool oli nüüdseks hävinud.

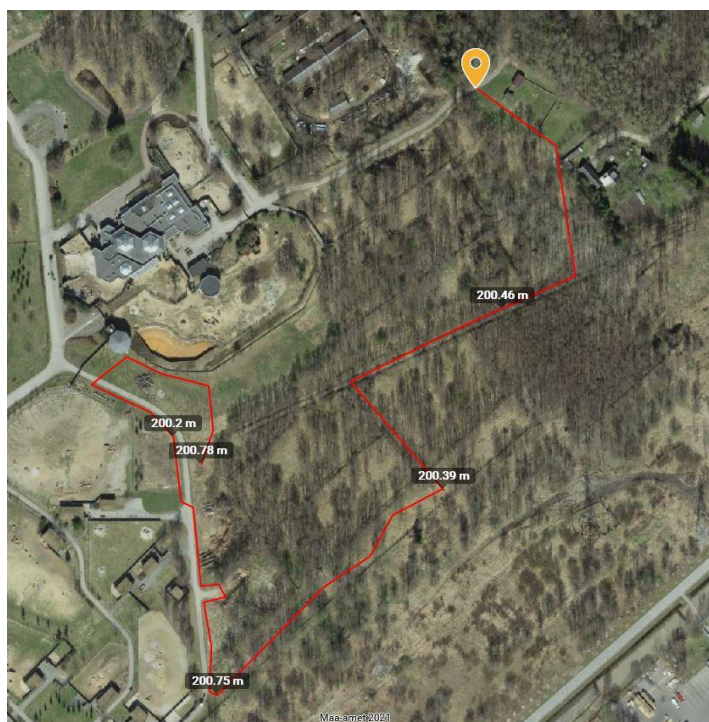
## 2. Veskimetsa uuringuala

Veskimetsa uuringualal loendati selle uuringu raames päevaliblikaid ja kimalasi kahel transektil. Uus, 1000 m pikkune transekt, valiti Tallinna Loomaaia idanurka külgmise piirdeaia lähedusse niiskele alale, kus 10-15 aastat tagasi oli enamalt jaolt kasvanud hõre lehtpuuvõsa, põhiliselt pajud, sookased- ja lepad. Käesolevaks ajaks on puittaimestik kasvanud suureks ja puude võrad on ala keskosas enamasti liitunud. Lagedamatel laikudel kaskede vahel kasvab madalamates kohtades kõrgekasvulisi kastikuid, isegi pilliroogu jt niiskuslembelisi taimi. Piirdeaia lähedal on puittaimestik hõredam ja kasvukoht kuivem, mille vahel on poolloodusliku taimestikuga lagendikud.

Loendustransekt liigendati biotoopide põhjal viieks 200 m pikkuseks lõiguks, mille algus-, lõpp- ja vahepunktide koordinaadid on esitatud tabelis (tabel 2.1, joonis 2.1).

**Tabel 2.1.** Veskimetsa I loendustransekti lõikude algus- ja lõpppunktide koordinaadid 2021.a. (lõigu pikkus 200 +/-10 m)

|                |           |           |
|----------------|-----------|-----------|
| Alguspunkt     | 59.419204 | 24.666828 |
| I lõigu lõpp   | 59.417894 | 24.666926 |
| II lõigu lõpp  | 59.416867 | 24.666273 |
| III lõigu lõpp | 59.415712 | 24.663688 |
| IV lõigu lõpp  | 59.417291 | 24.663151 |
| Transekti lõpp | 59.417076 | 24.663529 |

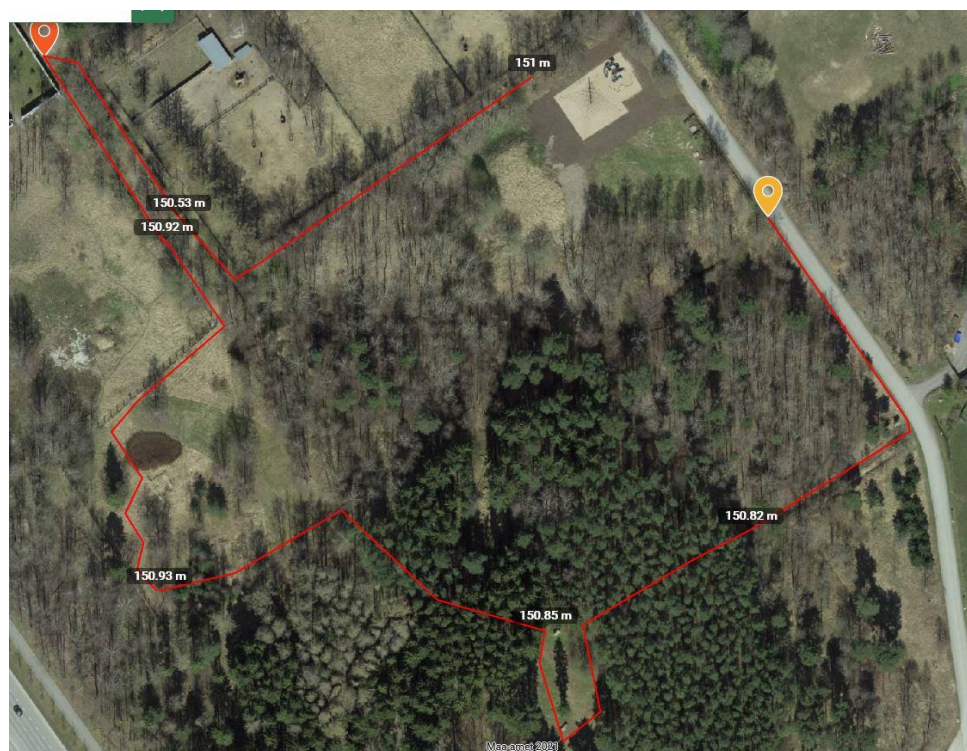


**Joonis 2.1.** Veskimetsa uuringuala I loendustransekt 2021.a. (lõikude pikkused 200 +/-10 m)

Esimese lõigu algusosa läks üle mesilat ümbritsevat niidetava muruga platsi mõõdukalt soostunud lehtpuu-segametsa alla. Järgmised kaks lõiku kulgesid hõredas sookaasikus, mille all asusid kõrge taimikuga, enamasti kastikutega kaetud soostunud looduslikud rohumaalapid. Õitsvaid taimi oli seal vähe, põhiliselt ala läbiva vana kitsa ja madala teetammi peal ning selle ääres ning piki loomaaia piirdeaeda kulgevat väikeste looduslike lagendikkudega alal. Kaks

viimast lõiku kulgesid kollektsioonide teenindamiseks mõeldud avatud teeäärte mägikitsede ja paksunahaliste kollektsioonide taga. Need alad olid hooldatud ja niidetavad ning teeääred olid ohtralt ääristatud erinevate õitsevate taimedega (harilik jumikas, vaak, mitmed korv- ja liblikõielised jm). Pinnase ja muu orgaanilise prahi ladustamise platsi servas kasvas lausaliselt mitmesuguseid ruderaaltaimi. Teeäärtes kasvas mitmeid ilupõõsaid.

Teine loendustransect (900 m) kulges väikeste kohandustega piki eelmise, 2009. a. tolmeldajate seire teist Loomaaia transecti („Rebasemägi“). Selle lõpuosas tuli viimane lõik ringi tõsta, sest sõraliste kollektsioone oli kõvasti laiendatud (lisa 2 ja 3). Sellel transectile valiti kuus 150 m pikkust lõiku (tabel 2.2, joonis 2.2). Esimese ja teise transecti vahemaa linnulennult oli ca 600 m. Seda loendustransecti ei käsitleta analüüsi juures iseseisvana, vaid saadud vaatlustulemused täiendavad uuringuala päevaliblikate ja kimalaste koosluste üldist seisukorda uuringualal, mida arvestatakse selle uuringuala tolmeldajate fauna iseloomustamisel.



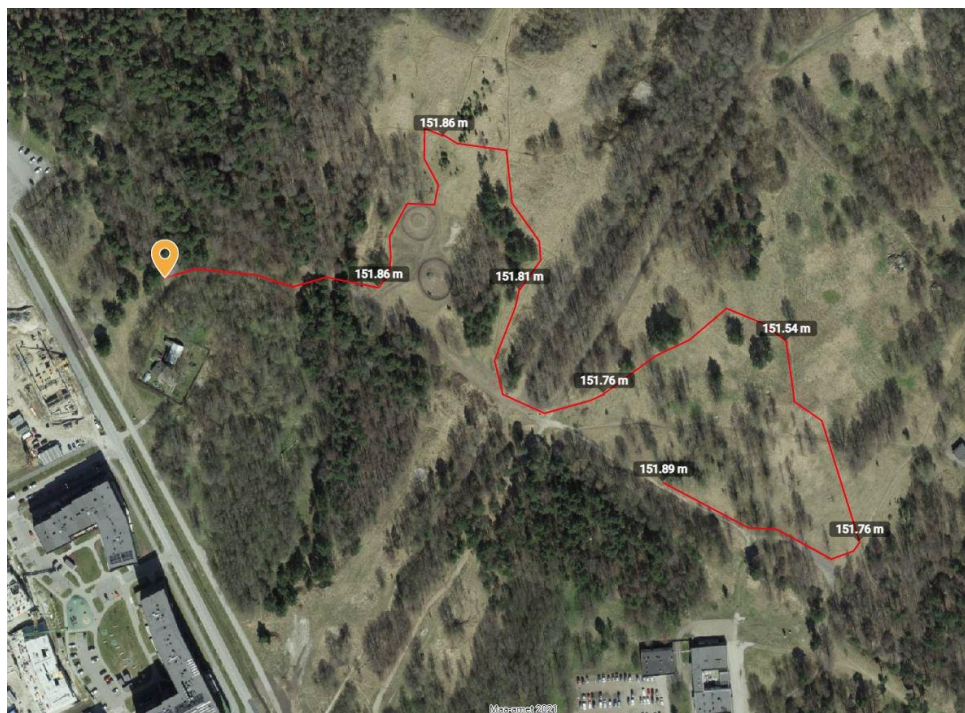
**Joonis 2.2.** Veskimetsa uuringuala II loendustransect 2021.a. (lõikude pikkused 150 +/-10 m)

**Tabel 2.2.** Veskimetsa II loendustransecti lõikude algus- ja lõpppunktide koordinaadid 2021.a. (lõigu pikkus 150 +/-10 m)

|                |                  |                  |
|----------------|------------------|------------------|
| Alguspunkt     | <b>59.420633</b> | <b>24.656924</b> |
| I lõigu lõpp   | 59.419673        | 24.656788        |
| II lõigu lõpp  | 59.419358        | 24.655597        |
| III lõigu lõpp | 59.419546        | 24.65325         |
| IV lõigu lõpp  | 59.420566        | 24.653339        |
| pöördepunkt    | 59.421126        | 24.652633        |
| V lõigu lõpp   | 59.420652        | 24.653472        |
| Transecti lõpp | <b>59.421068</b> | <b>24.655561</b> |

### 3. Merimetsa uuringuala

Merimetsa uuringualal oli valitud kaks loendustransekti. Põhitransekt, oli 1050 m pikkune ning paiknes Merimetsa tee ja Lahepea tänava vahelisel männimetsa äärealadel. See oli jagatud seitsmeks 150 m pikkusteks lõikudeks, mis kattusid suuremalt osalt 2010. a. tolmeldajate seireprojekti transektilõikudega. Vana transekti lühendati ühetaolise kõrgrohustu vältimiseks kirdepoolses osas. Loendustransekti liivapinnastel lagendikel oli suuremaid muutusi märgata põõsastega kaetud alade suurenemise osas. Metsaga kaetud alade servad on püsinud stabiilsena, kuid alusmets oli rohkem võsastunud. Kõrgepingeliini alune on palju rohkem võsastunud ja puude võrad varjavad ümbrust rohkem kui varem (joonis 3.1).



**Joonis 3.1.** Merimetsa uuringuala I loendustransekt 2021.a. (lõikude pikkused 150 +/-10 m)

Merimetsa loendustransektide lõikude algus-, vahe- ja lõpp-punktide koordinaadid on esitatud tabelites 3.1 ja 3.2.

**Tabel 3.1.** Merimetsa I loendustransekti lõikude algus- ja lõpppunktide koordinaadid 2021.a. (lõigu pikkus 150 +/-10 m)

|                |                  |                  |
|----------------|------------------|------------------|
| Alguspunkt     | <b>59.43407</b>  | <b>24.685981</b> |
| I lõigu lõpp   | 59.434003        | 24.688564        |
| II lõigu lõpp  | 59.43494         | 24.689377        |
| III lõigu lõpp | 59.43398         | 24.69029         |
| IV lõigu lõpp  | 59.433329        | 24.691311        |
| V lõigu lõpp   | 59.433643        | 24.693513        |
| VI lõigu lõpp  | 59.432389        | 24.694377        |
| Transekti lõpp | <b>59.432774</b> | <b>24.692009</b> |

Transekti määratlemisel valiti ka sel aastal eelistatult väiksema koormusega alasid, kuid igal pool see siiski ei õnnestunud. Võrreldes eelmise tolmeldajate seire ajal olnud puhkajate külastuskoormusega, oli tänava suuremas osas lagedatel aladel inimõju tagasihoidlikum. Kui 2010. aastal oli just lagedatel niidualadel inimtegevusest tulenev koormus silmnähtavalt suurem,

päevituskohad ning arvukad teerajad jalutajatele ja tervisesportlastele, siis käesoleval aastal oli metsikuid „puhkekohti“ vähem märgata.

Kas selle põhjuseks võis olla tugevalt paranenud Stroomi ranna ja selle ümbruse heakord ning külastatavus, või oli muutunud ka puhkeala külastajate kontingent, on raske öelda. Varasem ratsa- ja hipodroomihobuste jooksutamise mõju oli samuti tagasihoidlikum, kuid transekti kõrvale jäävad rajad olid siiani veel kasutusel, sest Hipodroomi hobuste talle polnud veel uuele hipodroomile ümber kolitud.

Kindlasti oli väiksem külastuskoormus põhjustatud mingil määral ka rohttaimestiku muutumisest ja varasemate varjupakkuvate metsaservade võsastumisest. Samasugune tendents torkas silma ka selle uuringuala teises vaatluspaigas rannapromenaadi läheduses (lisa 4 ja 5). Vaatluste ajal leiti osaliselt niidetud alasid ainult transekti kaguosas. Kõige rohkem õitsvaid taimi jäi teeradade kõrvale ja madalama rohustuga aladele. Kõrgema rohustuga piirkondi oli transekti keskosas, kohati kulges vaatlusrada puude ja põõsaste vahel või läheduses. Nendel lõikudel oli suure rohu sees kohati üksikuid õitsvate taimedega suuremaid kogumikke.

Transekti keskosas, mida läbis kunagisele raudteetammile rajatud edela-kirdesuunaline tee, olid kohati rohttaimestikuga kaetud aladel põdrakanepi kogumikud tugevasti laienenud ja transekti lõpuosas oli lisandunud varasematele teeäärsetele rohualadele mitmeid suuri põldmuraka (põldmarja) kasvukohti.

Lääne-Tallinna rohekoridoride aladel 2019. aastal tehtud uuring tolmeldajate seisukorra kohta hõlmas ka käesoleva aasta Merimetsa uuringuala keskosa. Eelnenud töö annab tolmeldajate uurimise kõrval ka üksikasjaliku ülevaate taimestikukoosluste seisukorrast ja liigilisest kosseisust. Selle uuringu põhjal oli hinnang käesoleva aasta uuringuala läbiva koridori tolmeldajate seisukorra kohta 2019. aasta vaatlustulemuste põhjal hea. Kuid autorite hinnangul võsastumise suurenedes muutub see paljude mesilaste ja päevaliblike jaoks ebasobivamaks elupaigaks. Suhteliselt vähene inimõju kogu alal võimaldaks mitmekesise tolmeldajate koosluse püsimist (Sõber jt., 2019).

Teine, 750 m pikkune loendustransekt Merimetsa uuringualal, mis jagati viieks 150 m pikkuseks lõiguks, oli käesoleva uuringu käigus valitud Lahepea tänavast lääne poole jääva 2016. aasta Rocca-al-mare tolmeldajate vaatlusala mereäärse transekti lõpuosas. Esimese ja teise transekti vahemaa linnulennult oli ca 500 m (lisa 5).

**Tabel 3.2.** Merimetsa II loendustransekti lõikude algus- ja lõpppunktide koordinaadid 2021.a. (lõigu pikkus 150 +/-10 m)

|                |                  |                  |
|----------------|------------------|------------------|
| Alguspunkt     | <b>59.432778</b> | <b>24.683708</b> |
| I lõigu lõpp   | 59.432681        | 24.681224        |
| II lõigu lõpp  | 59.433577        | 24.679477        |
| III lõigu lõpp | 59.433087        | 24.677474        |
| IV lõigu lõpp  | 59.432213        | 24.678195        |
| Transekti lõpp | <b>59.43242</b>  | <b>24.680575</b> |

Nüüdseks oli varasem võsastunud ja metsistunud taimestikuga päikesele avatud nurgakestega „puhkekoht“ vanade rajatise jäänuste ümbruses palju rohkem peidetud suureks kasvanud lehtpuude vahele (saar, vaher, jalakas, pajud, haab) ja õitsvate taimede arvukus selle ümbruses vähenenud. Samamoodi oli Lahepea tänava poole jääv endine lage jäätmaa-ala kaetud suureks kasvanud hõreda lehtpuude ja põõsaste grupiga. Ehitustegevus on jõudnud varasemal tühermaal juba 2016.a. transekti lõpuosa vahetusse lähedusse. Ehitusplatside

läheduses leitud tolmeldajatele sobivate toidutaimede seas põldohakat, põdrakanepit ja kanada kuldvitsa.

Taimestik 2016.a. transektiosas ning madala võsaga ala oli praeguseks enam-vähem säilinud vaid madala kraavi ümbruses – mitmesugused lehtpuud ja põõsad, kuid nüüd varjutasid seda läbivat loendustransekti tunduvalt rohkem (joonised 3.2 ja 3.3).



**Joonis 3.2.** Merimetsa uuringuala II loendustransekt 2021.a. (lõikude pikkused 150 +/-10 m)



**Joonis 3.3.** Merimetsa uuringuala II loendustransekti ala 2021.a. kattus osaliselt 2016.a. Rocca al Mare vaatlusalaga (Kruus, M., Kruus, E., 2016)

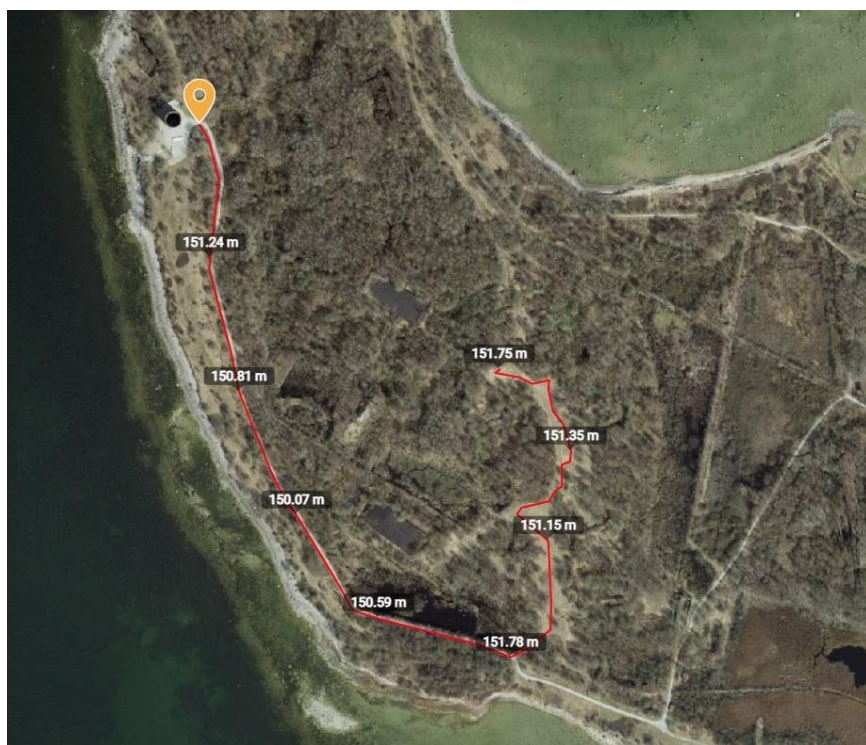
Rannapromenaadi servaala oli regulaarselt niidetud, kõrrelistega domineeritud muru. Kergliiklusteest kaugemal ilmestas väheseõielist haljastust kurdlehine roos ja karvane pajulill. Mustjõe linnuvaatlustornist loodusmaastikule keerates kulges transekt mööda lagendikust, millele oli vohama hakanud sosnovski karuputke mõne-aastane kogumik, mille nektarit tarbisid kägukimalaste isasloomad.

Seda transekti ei käsitleta analüüsi juures iseseisvana, vaid saadud vaatlustulemused täiendavad uuringuala päevaliblikate ja kimalaste koosluste üldist seisukorda, mida arvestatakse selle uuringuala tolmeldajate fauna iseloomustamisel.

#### 4. Paljassaare uuringuala

Paljassaare uuringualal valiti 1200 m pikkune loendustransekt Suur-Paljassaare poolsaare läänepoolsesse ossa. Transekt hõlmas kaheksa lõiku pikkusega 150 m (joonis 4.1). Loendustransekti lõikude algus- ja lõpppunktide koordinaadid on esitatud tabelis 4.1.

Suurem osa transekti esimesest poolest kulges lõunasuunas piki Paljassaare lahe kõrget kallast kruusateel. Kohati varjasid teeäärsed puud kitsast transektiala, eriti neljandal ja viiendal lõigul. Viimased kolm lõiku paiknesid poolsaare keskosas jalgrajal, mis pöördus uuesti läbi keskmise kõrgusega ja võsastunud ilmega leht-segametsa põhjasuunda tagasi. Need lõigud kulgesid madala lehtpuistu vahel ja hõlmasid võsavahelisi suuremaid või väiksemaid kuivi loopealse ilmega niidulaike. Tee ja metsavahelise jalgraja ääres, mida polnud niidetud, kasvas mitmesuguseid õitsvaid rohttaimi (härghheinad, angervaks, aasristik, keskmine ristik, pune, ussikeel, haisev jooksjarohi jt) ja kohati ka kurdlehise roosi, kibuvitsade ja pihlenela õitsvaid põõsaid.



Joonis 4.1. Paljassaare uuringuala loendustransekt (lõikude pikkused 150 +/-10 m)

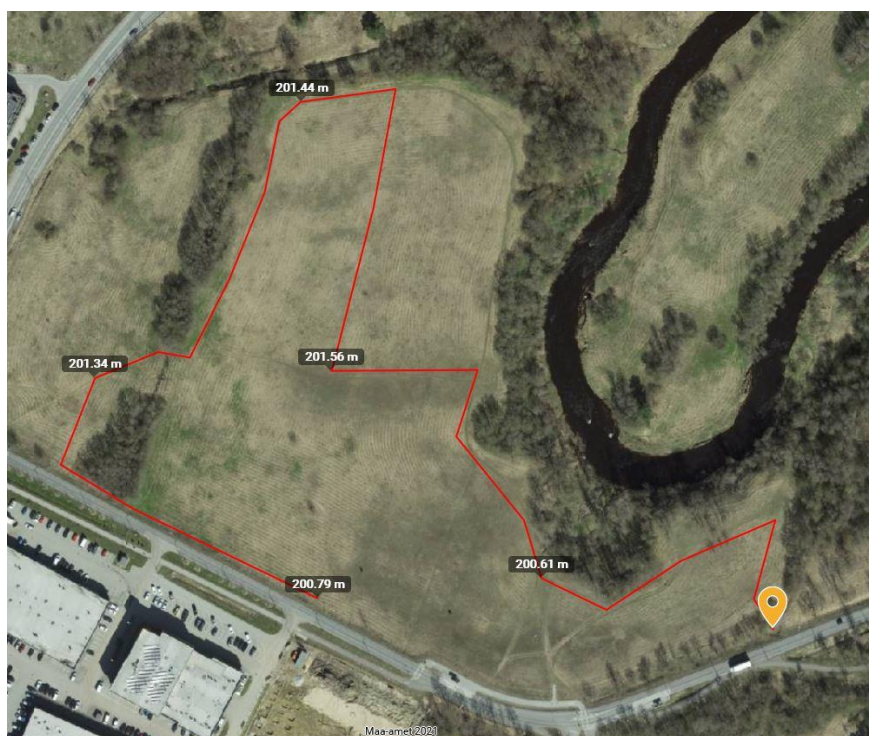
Tabel 4.1. Paljassaare loendustransekti lõikude algus- ja lõpppunktide koordinaadid (lõigu pikkus 150 +/-10 m)

|                |                  |                  |
|----------------|------------------|------------------|
| Alguspunkt     | <b>59.481476</b> | <b>24.686869</b> |
| I lõigu lõpp   | 59.480167        | 24.687046        |
| II lõigu lõpp  | 59.478838        | 24.687605        |
| III lõigu lõpp | 59.477622        | 24.688666        |
| IV lõigu lõpp  | 59.476581        | 24.690235        |
| V lõigu lõpp   | 59.476188        | 24.692804        |
| VI lõigu lõpp  | 59.477345        | 24.693549        |
| VII lõigu lõpp | 59.478214        | 24.694023        |
| Transekti lõpp | <b>59.479031</b> | <b>24.692652</b> |

Vaatamata oma suhtelisele kaugusele transpordisõlmedest ja piiratud ligipääsetavusele oli Paljassaare uuringuala puhkajate, tervisesportlaste ja loodusturistide poolt intensiivses kasutuses. Rohtunud liivikud ja moreenikünkad, aga ka militaarrajatiste varemed ja teiste ehitiste asemed ning lodumets ja roostikusopid pakuvad vaheldusrikaid elupaiku taimedele ja lindudele, aga ka putukaliikidele.

## 5. Pirita jõeoru uuringuala

Pirita jõeoru uuringuala oli kaheosaline. Priisle teest põhjasuunas asuval suuremal niidualal paiknes 1000 m pikkune põhitransekt, millel oli 5 lõiku pikkusega 200 m. Kogu see loendustransekt kulges nii lagedal Priisle tee äärsel niidul kui ka seda piirava põõsastiku ääres. Kohati eraldas loendustransekti Pirita jõe käärust vaid paarikümne meetri laiune põõsastik (joonis 5.1). Suur niiduala oli mosaiikse pinnase ja taimestikuga – keskosas kohati kserofiilne, aga servaaladel põõsastiku läheduses tunduvalt lopsakama taimekooslusega. Niidul ja seda läbivate jalgradade kõrval kasvas kohati ohtralt õitsvaid taimi, millel võis leida kõige rohkem päevaliblikaid ja kimalasi. Inimtegevus piirdus peamiselt looduses jalutajatega, päevituskohti oli vähe.



**Joonis 5.1.** Pirita jõe oru uuringuala I loendustransekt 2021.a. (lõikude pikkused 200 +/-10 m)

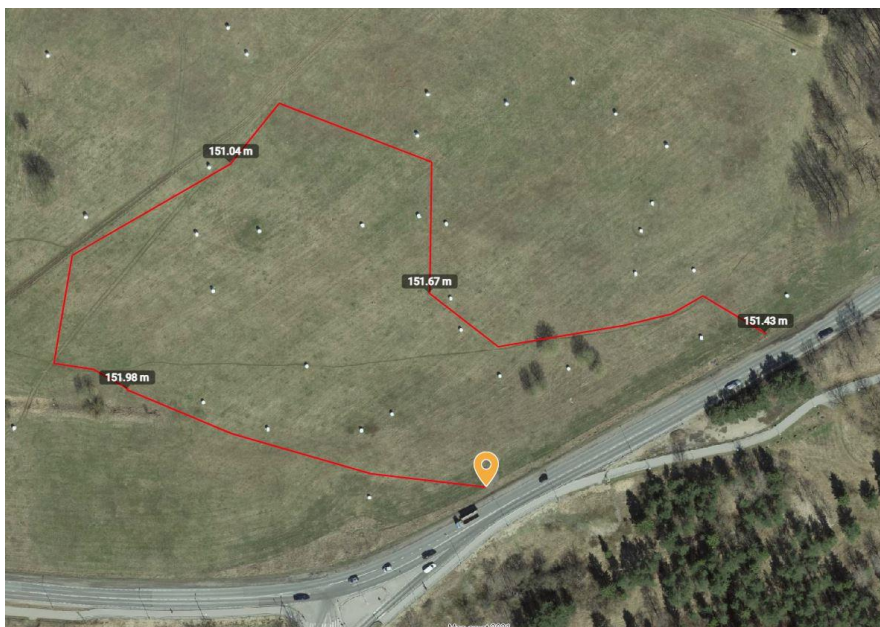
Pirita jõe oru uuringuala I ja II loendustransekti lõikude algus- ja lõpppunktide koordinaadid on esitatud tabelis 5.1 ja 5.2.

**Tabel 5.1.** Pirita jõe oru I loendustransekti lõikude algus- ja lõpppunktide koordinaadid (lõigu pikkus 200 +/-10 m)

|                |           |           |
|----------------|-----------|-----------|
| Alguspunkt     | 59.451085 | 24.899481 |
| I lõigu lõpp   | 59.451339 | 24.897324 |
| II lõigu lõpp  | 59.452328 | 24.895416 |
| III lõigu lõpp | 59.45361  | 24.895164 |

|                |                  |                  |
|----------------|------------------|------------------|
| IV lõigu lõpp  | 59.452313        | 24.893228        |
| Transekti lõpp | <b>59.451256</b> | <b>24.895253</b> |

Teine osa uuringualast paiknes linnulennult ca 200 m põhjasuunas Ussimäe tee ja Narva maantee teeristi vastas asuval püsirohumaal (lisa 6). Sellel asus 600 m pikkune valdavalt ühesuguses biotoobis kulgev loendustransekt, mis oli nelja 150 m pikkuse lõiguga (joonis 5.2, tabel 5.2). Kuna põhitransekt kulges mööda suurema liigestatusega mitmekesisema taimestikuga ala, siis tehti teine loendustransekt lühem, sest see kulges valdavalt sarnastes biotoopides. See püsirohumaal on olnud kasutusel heinamaana, kuid käesoleva aasta transektloenduse käigus oli niidetud ainult esimese lõiguga piirnev ala vahetult tänava ääres. Tahapoole jääva lauge, jõe poole alaneva nõlva peane taimik jäi kuni augusti vaatluseni valdavalt niitmata. Teeserva ruderaalkoosluses domineerisid põldohakas, karvane pajulill ja põdrakanep, aga niidukoosluses pakkusid tolmeldajatele õisi põldmari, hunditubakas, harilik kuldviit, nõiahammas, hiirehernes ja pajuvaak. Loenduste ajal kasvas transektil suurte kogumikena mitmesuguseid õitsvate taimede kogumikke, millel oli hulgaliselt toituvaid putukaid.



**Joonis 5.2.** Pirita jõe oru uuringuala II loendustransekt 2021.a. (lõikude pikkused 150 +/-10 m)

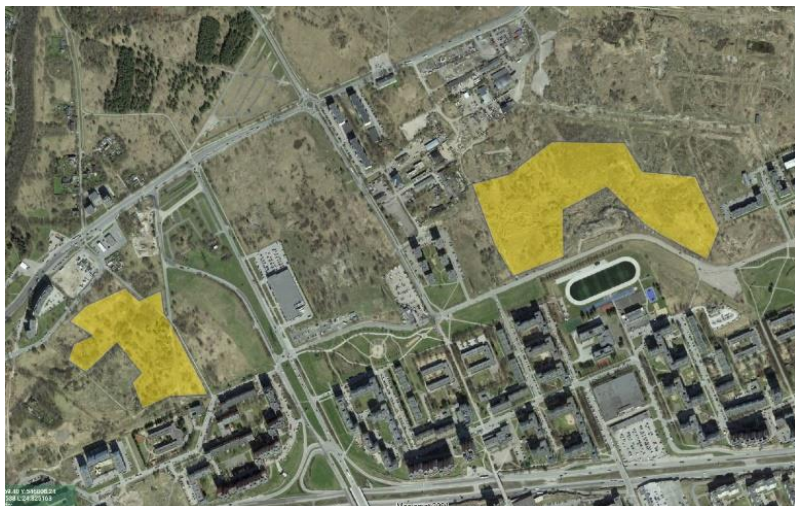
**Tabel 5.2.** Pirita jõe oru II loendustransekti lõikude algus- ja lõpp-punktide koordinaadid (lõigu pikkus 150 +/-10 m)

|                |                  |                  |
|----------------|------------------|------------------|
| Alguspunkt     | <b>59.454687</b> | <b>24.895084</b> |
| I lõigu lõpp   | 59.455068        | 24.892502        |
| II lõigu lõpp  | 59.455883        | 24.89327         |
| III lõigu lõpp | 59.455404        | 24.894692        |
| Transekti lõpp | <b>59.455233</b> | <b>24.897098</b> |

Seda lühikest sarnaseilmeliste biotoopidega transekti ei käsitleta analüüsi juures iseseisvana, kuid tänu vaatlusmarsruudil esinenud rikkalikult õitsevate taimede gruppidele saadud väärtuslikud vaatlustulemused ilmestavad kogu uuringuala üldist tolmeldajate koosluste seisukorda.

## 6. Liikuri – Tondiraba uuringuala

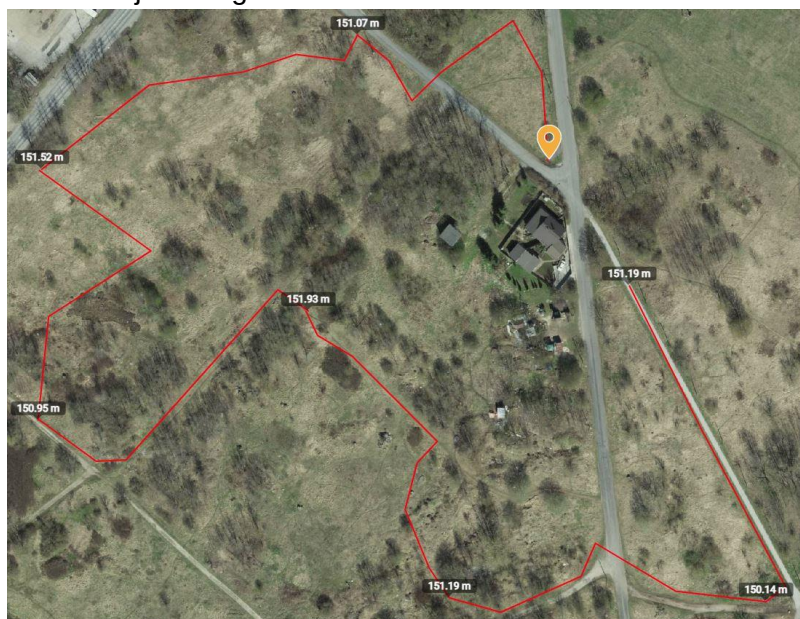
Liikuri – Tondiraba uuringualal asus kaks maastikuliselt ja taimestiku poolest eriilmelist loendustransekti, mis asetsesid teineteisest linnulennul SW–NO suunas ligi 1,3 km kaugusel J. Smuuli teest Tondiraba poole (joonis 6.1). Nende biotoopide eriilmesuse pärast otsustati nendel vaatlusi teha kahel täispikal loendustransektil, mille tulemusi analüüsitakse eraldi. Selle kaheosalise uuringuala loendustransektide lõikude algus- ja lõpppunktide koordinaadid on esitatud tabelis 6.1 ja 6.2.



Joonis 6.1. Liikuri ja Tondiraba uuringuala 2021.a.

Esimene – **Liikuri loendustransekt** – oli mosaiiksemal maastikul, mille üldpikkuseks valiti 1050 m (J. Smuuli tee poolne), mis jagati seitsmeks 150 m pikkusega lõiguks (joonis 6.2).

Olemasolevad biotoobid olid väljakujunenud juba pikema aja jooksul ja taimestik oli vaheldusrikkam. Liikuri loendustransekt algas Turba tänav 16 krundi vastas asuvast põõsastega ääristatud väikesest niidualast J. Smuuli tee ja Turba tänav vahel. Transekt pööras Turba tänavast edela poole jäävale peaaegu lagedale, kõrge rohustuga jäätmaale, kus teeservas olid üksikud lehtpuud ja põõsad. Rohu sees olid mõned pooleldi mulla alla kadunud ehitusprahi hunnikud ja uuringuala keskosas leidis ka madalamaid alasid.



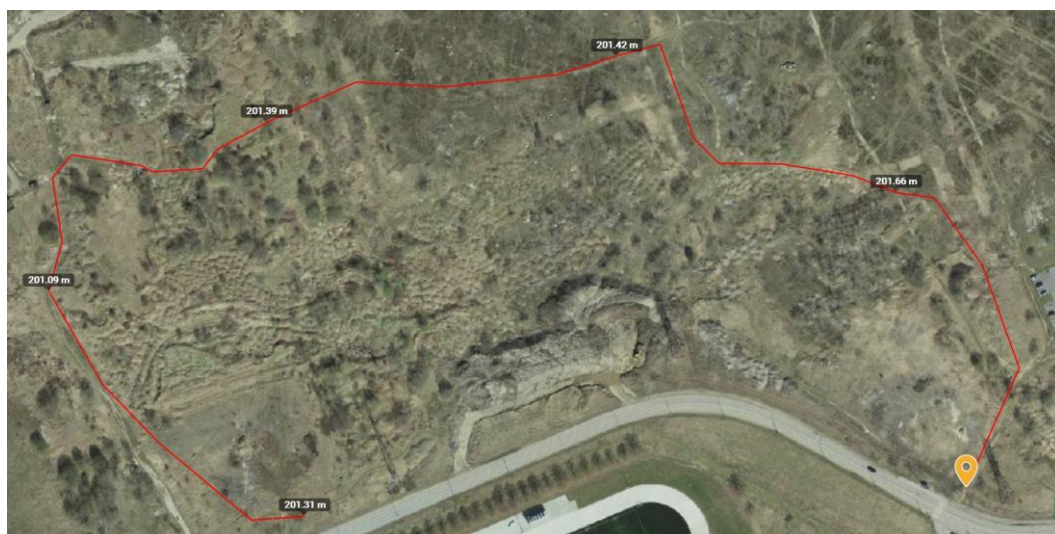
Joonis 6.2. Liikuri tn uuringuala loendustransekt 2021.a. (lõikude pikkused 150 +/-10 m)

**Tabel 6.1.** Liikuri tn loendustransekti lõikude algus- ja lõpp-punktide koordinaadid 2021.a. (lõigu pikkus 150 +/-10 m)

|                |                  |                  |
|----------------|------------------|------------------|
| Alguspunkt     | <b>59.443257</b> | <b>24.81813</b>  |
| I lõigu lõpp   | 59.443733        | 24.816734        |
| II lõigu lõpp  | 59.44324         | 24.814409        |
| III lõigu lõpp | 59.442314        | 24.814376        |
| IV lõigu lõpp  | 59.442704        | 24.816347        |
| V lõigu lõpp   | 59.441644        | 24.817356        |
| VI lõigu lõpp  | 59.441605        | 24.819684        |
| Transekti lõpp | <b>59.44279</b>  | <b>24.818716</b> |

Kogu see uuringuala oli suhteliselt vähese inim mõjuga v.a. Turba tn 16 krundi ümbrus, mis oli osaliselt võsastunud ja risustatud prahihunnikutega. Kohati leidis küngaste ja põõsaste varjus lõkkeasemeid, mida kasutatakse ilmselt regulaarselt. Keskosa läbisid ristisuunalised vähekasutatavad jalgrajad, mis jaotasid uuringuala väiksemateks osadeks. Loendustransekt kulges lageda jäätmaa lääneosast uuesti lõuna poole, kus vanade ehitusprahihunnikute vahel oli samuti madalamaid alasid. Neljas ja viies lõik kulges hõreda põõsastiku ja vanade varemehunnikute vahel. Viimased kaks lõiku asusid kergliiklustee servas, kus oli vähe kõrghaljastust, aga rohttaimestik oli lopsakas ning paljude õitsvate taimedega. Selle transekti maastikuline omapära ja liigendatus ning taimestiku erinevused mõjutasid ka tolmeldajate fauna liigirikkust. Alal kasvab rohkesti üheaastaseid ruderaaltaimi, jumikaid, tõlkjas, harilikku puju, põdrakanepit ja põldohakat, neist viimasel toitus palju liblikaid. Enne viimast vaatluskorda oli transekti esimene niiduala ja kergliiklustee äärne kitsas riba niidetud, kus nüüd kasvas juba üksikuid õitsvaid madalakasvulisi taimi: hiirehernes, ristikud, jumikad, põldmari.

Teine – **Tondiraba** poolne – 1000 m üldpikkusega transekt kulges vähem erinevate biotoopidega paepealse alal ja jagati viieks 200 m pikkusega lõiguks. See loendustransekt oli paigutatud Liikuri tänavast põhjapool asuva tee-ehituste jaoks puistematerjali töötlemise ja ladustamise platsi ümbrusesse, mis tegelikult asus omanäolisel tühermaal (joonis 6.3). Kohati kulges transekt uuringuala keskosas üle paljastunud paepealse ning võsaga ääristatud alade, mille ümber kasvas ka üksikuid kõrgemaid lehtpuid, mille vahel oli kõrgrohustuga laiike. Võrreldes Liikuri loendustransekti biotoopidega olid need palju rohkem mehaaniliselt räsitud ning pinnas segipaisatud ja looduslik ilme kohati puudus. Lääneosas polnud paas nii ulatuslikult paljandunud ja mullapinnasel vahis ruderaaltaimestik.



**Joonis 6.3.** Tondiraba uuringuala loendustransekt (lõikude pikkused 200 +/-10 m)

**Tabel 6.2.** Tondiraba loendustransekti lõikude algus- ja lõpppunktide koordinaadid (lõigu pikkus 200 +/-10 m)

|                |                  |                  |
|----------------|------------------|------------------|
| Alguspunkt     | <b>59.444297</b> | <b>24.839658</b> |
| I lõigu lõpp   | 59.445781        | 24.83899         |
| II lõigu lõpp  | 59.446481        | 24.836267        |
| III lõigu lõpp | 59.446174        | 24.832809        |
| IV lõigu lõpp  | 59.445348        | 24.830651        |
| Transekti lõpp | <b>59.444196</b> | <b>24.833128</b> |

Keskosast läänes liigendas tasasemaid alasid paekivitükkidest või pinnasest kokkukuhjatud vallid. Transekti paepealse ala ida- ja läänepoolsetel servaaladel kasvas kohati tihedamat võsa ja üksikuid lehtpuid. Loendustransekti viimane lõik Liikuri tänava ääres osa kulges madalama rohttaimestikuga kaetud lagedamal alal. Tolmeldajatele atraktiivsematest taimedest võis siin leida valget mesikat, arujumikat, põdrakanepit, pajuvaaka, punet ja ussikeelt.

Tondiraba transektil oli ühesuguseid jooni 2009. aastal Paevälja transekti biotoopidega, mis peegeldus ka saadud vaatlustulemustes nende suhteliselt rikkalikus päevaliblike ja kimalaste koosluses. Paevälja seiretransekt asus Liikuri ja Tondiraba loendustransektidest linnulennult ca 1 km kaugusel (joonis 6.4.).



**Joonis 6.4.** Liikuri ja Tondiraba uuringualad 2021.a. ja Paevälja uuringuala 2009.a.

Võrreldes Paevälja seireala ümbrust 2009. aastal tehtud tolmeldajate seire ajal praeguse olukorraga, siis on toimunud väga suured muutused. Tänu Lasnamäe elamurajooni kiirele arengule, on sinna rajatud juba uus elamukvartal (lisa 7 ja 8).

Kuna Liikuri ja Tondiraba loendustransekti pikkused sellel uuringualal olid peaaegu võrdsed ja erinevate biotoopidega, siis käsitletakse neid analüüsi juures iseseisvate transektidena, mis aitab paremini iseloomustada kogu uuringuala.

## 7. Kadrioru pargi uuringuala

Kadrioru pargi loendustransect kulges osaliselt pargi tammiku piirkonnas ja Russalka poolses alas, millest ca kaks kolmandikku kattus eelmise 2009. aasta uuringu kahe transektiga. Käesoleva aasta 1200 m pikkune loendustransect jaotati kuueks 200 m pikkuseks lõiguks, mis valiti biotoopide vaheldumise järgi (joonis 7.1, tabel 7.1).



Joonis 7.1. Kadrioru pargi uuringuala loendustransect 2021.a. (lõikude pikkused 200 +/-10 m)

Tabel 7.1. Kadrioru pargi loendustransecti lõikude algus- ja lõpppunktide koordinaadid 2021.a. (lõigu pikkus 200 +/-10 m)

|                |                  |                  |
|----------------|------------------|------------------|
| Alguspunkt     | <b>59.438113</b> | <b>24.798142</b> |
| I lõigu lõpp   | 59.439718        | 24.798831        |
| II lõigu lõpp  | 59.440507        | 24.801267        |
| III lõigu lõpp | 59.441194        | 24.798253        |
| IV lõigu lõpp  | 59.441951        | 24.795251        |
| V lõigu lõpp   | 59.441003        | 24.793205        |
| Transecti lõpp | <b>59.439694</b> | <b>24.791112</b> |

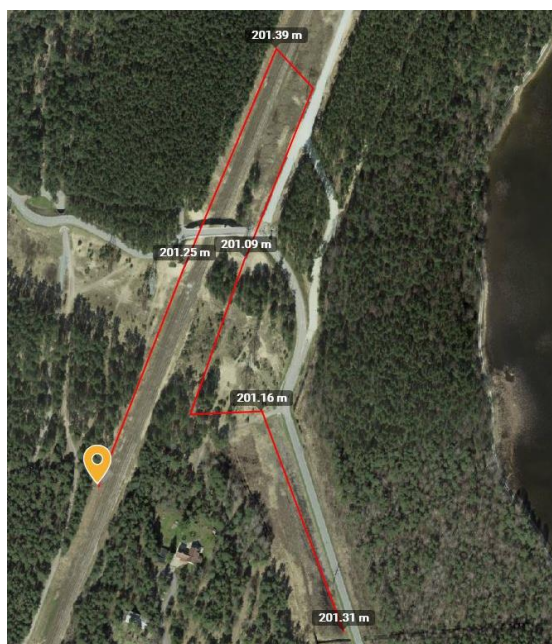
Kuigi ka varasema uuringu põhjal oli Kadrioru pargi tolmeldajate liigi- ja isenditerikkus üks madalamaid, siis nüüd oli tulemus veelgi kehvem. Transecti algusosa ja tammiku idaosa rohustu oli tänavu esimese loenduse ajal küll veel niitmata, aga kõrgete kõrrelistega kaetud taimede („heinamaa“) vahel kohtas vähe õitsvaid taimi, nt punast pusurohtu ja nõiahammast. Puude alused olid pargi keskosas järelkasvust puhastatud. Pargi äärealadel kasvas kohati vähesel arvil lehtpuude noori taimi, mis vähesel niitmise tõttu olid suutnud rohttaimedest kõrgemaks kasvada. Üldiselt oli park keskosas aastate jooksul vähe muutunud, kuid puude võrad olid muutunud võimsamaks ning varjulisemaks ja nende all oli palju vähem valgust. See vähendas niigi vähesel õitega rohttaimede õiterikkust, mida lisaks vähendas lagedamatel niidualadel ka kõrge taimeistik. Seetõttu olid tolmeldajad koondunud vähesetele õitsvate taimedega laikudele toituma.

Juulikuise loenduse ajal võis tammiku servades leida kohati laikudena kasvavaid kõrgekasvulisi õitsvaid ohakaid, jumikaid, seaohakaid jm, kuhu oli koondunud suurem osa kohatud päevaliblikatest ja kimalastest. Parki läbivate jalgteede ääred olid kitsal ribal niidetud ja seal kasvas ka ristikuid jt madalakasvulisi õitsvaid taimi, mis „heinamaal“ puudusid. Kõrge rohustuga lagedatel pargialadel oli arvukalt varjulisi „puhkekohti“ päevitamiseks. Augustiks oli „hein“ valdavalt tehtud ja koristatud, aga pika kuivaperioodi tõttu polnud putukate jaoks enam jäänud toitumiseks õitsvaid taimi ja loenduse ajal valitses tavapärase roheline pargitaimestiku asemel kuivanud „kõrrepõld“.

Varjulisemas transekti keskosas puude ja põõsaste all polnud vaatluste ajal samuti tolmeldajaid ligimeelitavaid õisi ja transekti lõpuosa kulges intensiivselt hooldatud muru ja kõrge rohustu piiril, kus putuktolmeldajatele atraktiivsemaid õisi ei esinenud (lisa 9).

## 8. Järve metsa uuringuala

Järve metsa uuringuala 1000 m pikkune loendustransekt oli jaotatud viieks 200 m pikkuseks lõiguks ja kattus peaaegu täielikult 2009. aasta tolmeldajate seirel kasutatud transektiga. Sel aastal oli see lühendatud varasema transekti lõuna- ja põhjaosas paiknevate lõikude kärpimisega, sest seal teeäärtes puudusid tolmeldajatele vajalikud õitsvad taimed. Käesoleval aastal läbis loendustransekt kõige olulisemaid ja uuringualale iseloomulikumaid piirkondi (joonis 8.1, tabel 8.1, lisa 10).



**Joonis 8.1.** Järve metsa uuringuala loendustransekt 2021.a. (lõikude pikkused 200 +/-10 m)

Transekti keskosas, raudteest lõunapoolisel alal paikneval kõrgel liivasel künkal kõrgepingeliini masti ümbruses olid 2009. a. seire ajal lagedamal alal kasvanud noored männid suuremaks kasvanud ja nende vahele oli lisandunud ka rohkem kase, pihlaka ja pajude järelkasvu, mille all kasvas tänavu juba laialdasemalt rohttaimi, teiste seas mets-härgheina ja kanarbikku. See meelitas ligi rohkem kimalasi ja päevaliblikaid kui varasem vähese taimestikuga paljas liivane ala. Ilmselt oli lähedalasuva hõreasustusega eramurajooni noorte asukate põlvkondade vahetus liivaste küngaste taimestikule ja ühtlasi ka tolmeldajate faunale mõjunud positiivselt. Varasema, 2009. aastal toimunud seire ajal oli kõrgepingeliini mastide ümbruses väikeste mändide vahelise

liivase ala õhuke rohukamar krossimootorratasega ära lõhutud, kuid sel aastal võis märgata servaalal vaid üksikuid jalgrattajälgi. Seevastu uuringuala läbiv värskelt korrastatud asfalteeritud kergliiklustee oli tervisesportlaste või jalutajate poolt pidevas kasutuses.

**Tabel 8.1.** Järve metsa loendustransekti lõikude algus- ja lõpppunktide koordinaadid 2021.a. (lõigu pikkus 200 +/-10 m)

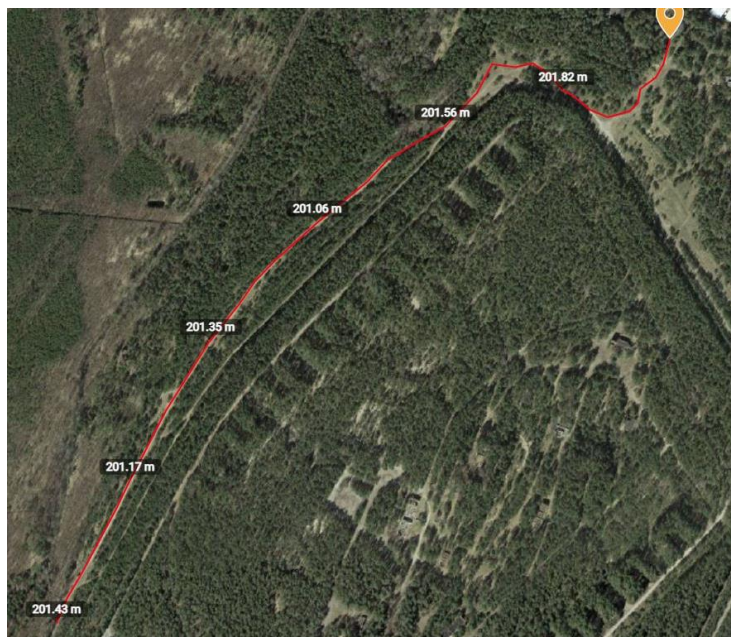
|                |                  |                  |
|----------------|------------------|------------------|
| Alguspunkt     | <b>59.394401</b> | <b>24.728364</b> |
| I lõigu lõpp   | 59.396061        | 24.72966         |
| II lõigu lõpp  | 59.397709        | 24.731079        |
| III lõigu lõpp | 59.396119        | 24.730565        |
| IV lõigu lõpp  | 59.39494         | 24.730797        |
| Transekti lõpp | <b>59.39325</b>  | <b>24.731979</b> |

Võrreldes eelmise transektloendusega olid märkimisväärsamad muutused taimestikis toimunud ka viimase lõigu juures kergliiklustee kõrval. Kõrgepingeliini alune ala oli juba 2-3 aasta eest võsast puhastatud ja varasema lehtpuuvõsa asemel oli nüüdseks tekkinud rikkalikult mitmesuguste pioneertaimede ja madala lehtpuude-põõsaste järelkasvuga kaetud suhteliselt valgusküllane piirkond. Päikesele avatud hõreda põõsastaimestiku vahel ja kergliiklustee ääres kasvas ohtralt õitsvaid taimi, mida külastasid meelsasti mitmesugused putukad, nt koldhein, aasristik, kukehari, ussikeel, mägiristik, arujumikas, nõmm-liivatee, harilik kuldvits.

## 9. Pääsküla allikate uuringuala

Pääsküla allikate uuringuala algas Kraavi tänava lõpust ja kulges edelasuunas piki kuiva ja liivast pinnasetee serva, mis läbis männimetsa Kaitseväe ja Kaitseliidu Männiku harjutusväljaku põhjapiiril. Kogu transekt on peaaegu ühesuguse biotoobiga, kesk- ja lõpuosas vaheldub vaid teeäärse lagedama osa laius ja männimetsa erinev vanus (kõrgus). Kõrgemal asuva Männiku harjutusväljaku ala eraldab pinnasetee ääres asuvast transektist järsul nõlval kasvav kuiv ja kidur, aga tihe männimets.

Teeäärtel asuvatel kitsastel (või laiemate) kuivadel rohualadel leidis rikkalikult õitsvaid taimi, nt ussikeel, koldrohi, mägiristik, põldjumikas. Teeäärte laiusest sõltub ka loendustransekti valgustatus ja sellega seoses ka õitsvate taimede arvukus teeäärses rohttaimestikus. Ainult esimene transektilõik, mis küündib järgnevatest lõikudest kuni 5-7 m kõrgemale, kulges kserofiilse taimestikuga kaetud avatud künkapealsel ja nõlval. Transekt valiti 1200 m pikkune ja jagati kuueks 200 m pikkusega lõiguks (joonis 9.1, tabel 9.1).



**Joonis 9.1.** Pääsküla allikate uuringuala loendustransect (lõikude pikkused 200 +/-10 m)

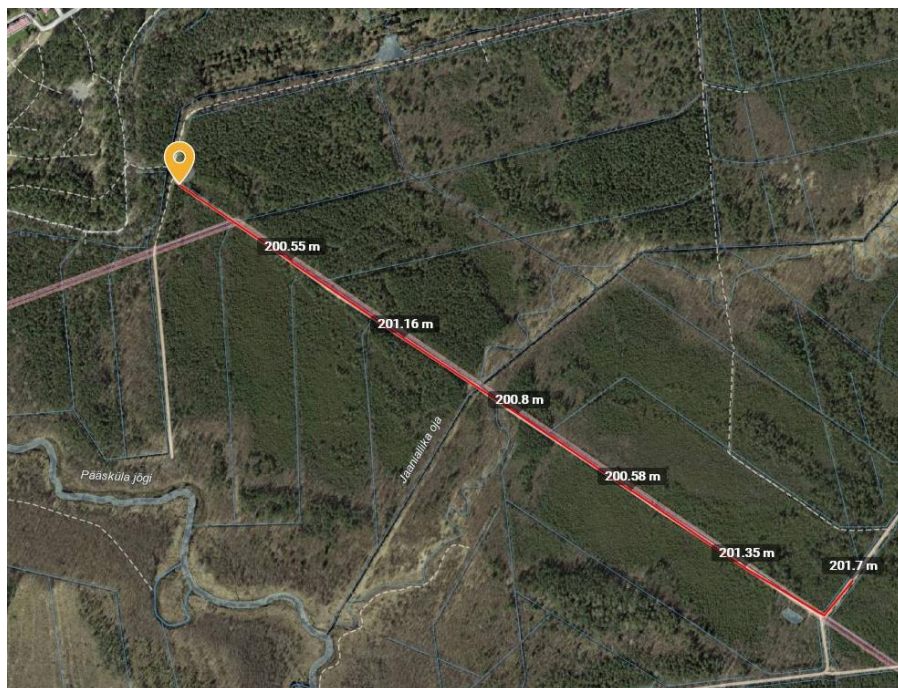
**Tabel 9.1.** Pääsküla allikate loendustransecti lõikude algus- ja lõpppunktide koordinaadid (lõigu pikkus 200 +/-10 m)

|                |                  |                  |
|----------------|------------------|------------------|
| Alguspunkt     | <b>59.365442</b> | <b>24.710566</b> |
| I lõigu lõpp   | 59.364879        | 24.70817         |
| II lõigu lõpp  | 59.364488        | 24.705567        |
| III lõigu lõpp | 59.363428        | 24.702738        |
| IV lõigu lõpp  | 59.362106        | 24.700335        |
| V lõigu lõpp   | 59.360553        | 24.698536        |
| Transecti lõpp | <b>59.358946</b> | <b>24.696897</b> |

## 10. Pääsküla raba uuringuala

Pääsküla raba loendustransect kulges Ilmarise–Olevi tänava poolsest nurgast piki NW–SO suunalist raba piiril kulgeva killustikukattega kergliiklustee äärt. Transect valiti 1200 m pikkune ja jagati kuueks 200 m pikkusega lõiguks (joonis 10.1, tabel 10.1).

Rabavaheline tee oli ääristatud erineva vanusega rabamänniku ja lehtpuuvösaga. Kuni 2 m laiusel puude ja põõsateta teeäärsel ribal kasvava rohttaimestiku õiterohkus sõltus eelkõige valgustatusest (arujumikas, valge mesikas, valge ristik, metsmaasikas). Esimesel lõigul ja Jaaniallika ojaga ristumiskohas oli tihedamini lagedamaid alasid ning viimastel lõikudel oli teeäärne rabamännik madalam. Ainult oja ümbruses oli lopsakam niiskuslembene taimestik: palderjan, seaohakas, angervaks, ojamõõl, soopihl jt.



**Joonis 10.1.** Pääsküla raba uuringuala loendustransect (lõikude pikkused 200 +/-10 m)

**Tabel 10.1.** Pääsküla raba loendustransecti lõikude algus- ja lõpppunktide koordinaadid (lõigu pikkus 200 +/-10 m)

|                |                  |                  |
|----------------|------------------|------------------|
| Alguspunkt     | <b>59.365382</b> | <b>24.670118</b> |
| I lõigu lõpp   | 59.364354        | 24.673002        |
| II lõigu lõpp  | 59.363325        | 24.675905        |
| III lõigu lõpp | 59.362307        | 24.678798        |
| IV lõigu lõpp  | 59.361273        | 24.681728        |
| V lõigu lõpp   | 59.360245        | 24.68463         |
| Transecti lõpp | <b>59.360074</b> | <b>24.687429</b> |

Võrreldes Pääsküla rabas 2010. aasta tolmeldajate seirel kasutatud loendustransecti paigutust käesoleva aasta transectiga, siis erinevus oli väga suur. Eelmisel korral kasutatud 1510 m pikkune Pääsküla raba transect ühtis ainult keskmises osas ligi 300 m pikkuselt käesoleval aastal valitud loendustransectiga. Selle aasta transecti ei paigutatud läbi noorte mändidega rabastunud metsaosast, kus nüüdseks olid puud kasvanud niivõrd kõrgeks ja tugevasti liitunud, et selles kohas loenduseks sobivat rada polnud võimalik valida. Seepärast paigutati tänavune transect ka algusosas piki rabavahelist kruusateed ja see kulges kogu pikkuses sama teed mööda. Vana seiretransect ulatus kuni Jaaniälika oja truubini ja sealt tagasi).

## Tulemused

Päevaliblikate ja kimalaste liigirikkuse, arvulise koosseisu ning elupaikade seisundi välja selgitamiseks viidi Tallinnas 2021. aasta suvel tolmeldajate loendusi läbi kümnel uuringualal kokku 14 loendustransektil. Üks Tellija poolt tolmeldajate loendamiseks soovitatud uuringuala, Liikuri – Tondiraba, hõlmas suuremat piirkonda, mistõttu otsustati sellele rajada kaks täispikkuses loendustransekti, mis asusid teineteisest ca 1 km kaugusel. Kolmel uuringualal (Merimetsa, Veskimetsa ja Pirita jõe org) tehti vaatlusi lisaks põhitransektile veel ühel lühemal, lisatransektil. Tulemuste analüüsimisel kasutati kõigi kolme lisatransekti andmeid uuringualade täiendaval iseloomustamisel.

Loendusi viidi läbi kolmel korral – juunis, juulis ja augustis. Kõigi uuringualade peale kokku tehti kindlaks päevaliblikaid 3492 isendit 46 liigist, kimalasi ja kagukimalasi 1722 isendit 22 liigist (Lisa 11 ja 12).

Kõige arvukamad päevaliblikate liigid olid kõigil uuringualadel kokku naeriliblikas (*Pieris napi*) – 590 isendit, lapsuliblikas (*Gonepteryx rhamni*) – 454 isendit ja koeriliblikas (*Aglais urticae*) – 335 isendit. Need kolm liiki moodustasid Tallinna transektidel loendatud päevaliblikate arvust 39,5 %. Võrdluseks võiks tuua 2021. aastal Lõuna-Eesti erinevates piirkondades vähese inimõjuga looduslikes biotoopides tehtud päevaliblikate seiretulemusi, kus nende kolme liigi osakaal oli sel aastal 20-30 %. Kindlasti oli see tingitud käesoleva aasta ilmastikutingimuste eripärast, mis naeriliblika ja koeriliblika teise põlvkonna arengu jaoks oli soodne. Naeriliblikate ja koeriliblikate suurema arvulisem esinemine linnades on ilmnenu ka mõnes eelnevas uuringus. See on põhjustatud nende sobivate keskkonnatingimuste optimumide kokkulangemisest teataval perioodil. Tallinna uuringualadel täheldati välitööde käigus ka nende liikide röövikute põhiliste toidutaimede rohkust – mitmesugused ristõielised ja kõrvenõges on ruderaaltaimestikuga väga laialt levinud. Erandiks on lapsuliblikas, kes on küll leht- ja segametsade liik, kuid liblikad eelistavad avamaastikku. Lapsuliblika röövikud toituvad paakspuul ja tünnpuul, kuid liblikad on head lendajad ja toiduotsingutel võib neid kohata igal pool. Lisaks on määrava tähtsusega veel tõsiasi, et suurem osa päevaliblikatest satub vaatlejale silma just toiduotsingutel või õitel toitudes, kui vaatlusalas on nende jaoks sobivaid õitsevaid taimi, mis liblikaid ligi meelitavad.

Põhitransektidest osutus tolmeldajate liigirikkuselt ootuspäraselt kõige vaesemaks Kadrioru pargi uuringuala, kus päevaliblikatest fikseeriti 13 liiki ja kimalasi 10 liiki. Kadrioru pargi tolmeldajate liigirikkust ei päästnud isegi selle loendustransekti pikkus – 1200 m, sest vaatlusalade putukakooslused olid pargis väga vaesed. Üllatav oli Paljassaare uuringuala loendustulemuste põhjal kimalaste osas samaväärne seis, kuigi päevaliblikate seisukord oli parem. Peamiseks negatiivseks põhjuseks tundus olevat täispika loendustransekti valimine suures osas piki mereäärset teed, mis polnud tolmeldajatele sobivaks tegutsemispiirkonnaks. Kõige liigirikkamateks uuringualadeks päevaliblikate osas olid Pääsküla allikate uuringuala 32 liigiga ja seejärel Pääsküla raba ning Astangu uuringualad 24 liigiga. Kindlasti oli selles omajagu „süüd“ ka transektide pikkusel (1200 m), kuid sellele vaatamata, et Liikuri – Tondiraba uuringualal asuva kahe transekti üldpikkus oli 2050 m, loendati neil kahel päevaliblikaid sellest hoolimata kokku vaid 18 liiki ja kimalasi 15 liiki. Tõsi küll, nii päevaliblikate kui ka kimalaste isendite arv oli seal kõigi teiste uuringualadega võrreldes summaarselt siiski suurim – vastavalt 654 ja 294 isendit (Lisa 11 ja 12).

Detailsemad andmed päevaliblikate ja kimalaste mitmekesisusest on esitatud iga uuringuala kohta eraldi.

## Päevaliblikad

Päevaliblikate mitmekesine elupaigakasutus teeb neist hea indikaatorrühma elupaikade ja maastike seisundi ning nende muutuste hindamisel. Päevaliblikad asustavad suurt osa maismaabiotoopidest – nende seas leidub liike, kes on tüüpilised metsamaastikele, poollooduslikele rohumaadele kui ka rabades (Teder, 2019).

Sarnaselt kimalastele on liigirikaste päevaliblika koosluste jaoks vajalik õiterohke taimestik, aga ka vastsete toidutaimede olemasolu. Liblikaid peetakse võrreldes kimalastega intensiivse majandamise (nt niitmine) suhtes rohkem tundlikuks. Liblikad on valmikutena paiksemad kui kimalased ning liiguvad toitudes vähem ringi. Samuti on liblikaröövikud vaenlastele lihtsamini kättesaadavad (vastupidiselt mesilaste vastsetele, kes arenevad pere hoole all). Linnakeskkonnas on sobivaid haljasalasid küllaltki vähe, putuktoidulised linnalinnudki koonduvad meelsamini nendesse paikadesse (Sõber jt., 2019). Eestis püsivalt elavate päevaliblikate hulka loetakse 98 liiki, kellest 8 kuuluvad looduskaitse alla. Kaitsealustest liikidest üks kuulub II kategooriasse ning ülejäänud III kategooriasse. Lähtudes IUCN kriteeriumitest, peetakse 85% päevaliblikate liikide seisundit Eestis soodsaks (Tiitsaar et al., 2019).

Päevaliblikate liike võis käesoleval aastal uuringualadel olla kindlasti rohkem, aga seoses ilmastiku poolest putukate kiireks arenguks ebasoodsa kevadega oli sinilibliklaste (*Lycaenidae*) ja mitmete koerlibliklaste ning silmiklaste (*Nymphalidae*) arvukus madal ning mõned tavalised liigid isegi puudusid. Põualibliklaste (*Pieridae*) arvukus oli tänavu kõrge mitte ainult Tallinnas, vaid ka mujal Eestis. Stabiilse arvukusega oli neist linnatingimustes hästi kohanev koerliblikas (*Aglais urticae*), kelle röövikute toidutaimeks on harilik kõrvenõges. Päevapaabusilm (*Inachis io*) oli sel aastal vähemarvukas. Tuvastati ka teisi liigirühmi, kes suutsid linnakeskkonnas hästi hakkama saada ning olid käesoleval aastal Tallinnas kohati tavalised. Need olid kollakas-aasasilmik (*Coenonympha pamphilus*) ja ristikheina-taevastiib (*Polyommatus icarus*). Mõlemad on laialt levinud ning tavalised liigid, kes andsid suve jooksul vähemalt kaks põlvkonda. Ogasäär-sinitiiva perekonna liikide massiline esinemine oli vaid Pääsküla raba uuringualal, mis on igati seaduspärane, aga ei peegelda Tallinna liblikafaunat tervikuna.

Erinevate uuringualade loendustulemuste võrdlemiseks kasutati erinevaid parameetreid või üldistusi, mida oli kasutatud ka varasemaates uurimistöodes - näiteks diversiteedi indeks. Diversiteedi ehk mitmekesisuse väljendamiseks arvuliselt kasutatakse diversiteedi indeksit, mis väljendab populatsiooni liigilist mitmekesisust ja iseloomustab keskkonda (Masing, 1992). Võrdlused varasemate aastate vaatlustulemustega on esitatud Analüüsi peatükis.

### 1. Astangu uuringuala

Kui veel 2019. aastal Tallinna rohekoridori aladel tehtud uuringutest osutus Astangu ala päevaliblikate fauna kõige väärtuslikumaks ja seda on ka varasemad uuringud näidanud (Kruus, 2009, 2010, 2016; Sõber jt., 2019), siis käesoleva uuringu vaatlustulemuste põhjal on see muutunud kehvemaks. Astangu loendustransektil päevaliblikate populatsiooni liigilist mitmekesisust 2021. aastal väljendab **diversiteedi indeks**, mille väärtus oli 5,64, mis ulatub kõigi uuringualade võrdluses tugevasti üle keskmise väärtuse (analüüsi ptk., tabel 31).

Kokku loendati tänavu Astangu transektil 250 päevaliblika isendit 24 liigist (tabel 11). Esimene lõik transektil, mis kulges üle uuringuala loodenurka, oli kõige liigi- ja isenditevaesem.

Domineerisid kõik tavalisemad liigid - naeriliblikas, ristikeina-taevastiib, koeriliblikas ja helmika-aasasilmik. Suhteliselt arvuka hariliku viirgpunnepea kõrval leiti ka aruheina-viirgpunnepead.

**Tabel 11.** Päevaliblikaliikide mitmekesisus Astangu uuringualal

| Nr  | Liik                    |                              | Isendite arv |
|-----|-------------------------|------------------------------|--------------|
| 1.  | harilik viirgpunnepea   | <i>Thymelicus lineola</i>    | 16           |
| 2.  | aruheina-viirgpunnepea  | <i>Thymelicus sylvestris</i> | 4            |
| 3.  | sinepiliblikas (perek.) | <i>Leptidea spp</i>          | 5            |
| 4.  | suur-kapsaliblikas      | <i>Pieris brassicae</i>      | 8            |
| 5.  | väike-kapsaliblikas     | <i>Pieris rapae</i>          | 14           |
| 6.  | naeriliblikas           | <i>Pieris napi</i>           | 44           |
| 7.  | lapsuliblikas           | <i>Gonepteryx rhamni</i>     | 11           |
| 8.  | leek-kuldtiib           | <i>Lycaena phlaeas</i>       | 1            |
| 9.  | harilik taevastiib      | <i>Polyommatus amandus</i>   | 13           |
| 10. | ristikeina-taevastiib   | <i>Polyommatus icarus</i>    | 20           |
| 11. | rohetäpik               | <i>Argynnis paphia</i>       | 3            |
| 12. | höbetäpik               | <i>Argynnis aglaja</i>       | 5            |
| 13. | luhatäpik               | <i>Brenthis ino</i>          | 1            |
| 14. | suur-kannikesetäpik     | <i>Boloria titania</i>       | 1            |
| 15. | harilik kannikesetäpik  | <i>Clossiana selene</i>      | 8            |
| 16. | päevapaabusilm          | <i>Inachis io</i>            | 3            |
| 17. | koeriliblikas           | <i>Aglaia urticae</i>        | 16           |
| 18. | nõgeseliblikas          | <i>Araschnia levana</i>      | 3            |
| 19. | tähtlik-vörkliblikas    | <i>Melitaea cinxia</i>       | 5            |
| 20. | niidu-vörkliblikas      | <i>Melitaea athalia</i>      | 4            |
| 21. | helmika-aasasilmik      | <i>Coenonympha glycerion</i> | 32           |
| 22. | kollakas aasasilmik     | <i>Coenonympha pamphilus</i> | 14           |
| 23. | rohusilmik              | <i>Aphantopus hyperantus</i> | 12           |
| 24. | kesasilmik              | <i>Maniola jurtina</i>       | 7            |

Liikide suhtarvult saja meetri kohta kuulus Astangu uuringuala transekt 2021. a. mitmekesisemate hulka, olles samaväärne Pääsküla raba ja Pirita jõeoru põhiransektiga. Kuid isendite arvukuselt osutus ta aga vaesemate hulka, jäädes samale tasemele Kadrioru pargi ja Järve metsa transektidega (joonis ).

Uuringualal kohati 21. juunil huvipakkuvamatest liblikaliikidest tähtlik-vörkliblikat (*Melitaea cinxia*) kes on riikliku punase nimestiku hinnangu järgi ebasoodsas seisundis - ohulähedases (väljasuremisohus) seisundis (<https://elurikkus.ee/bie-hub/species/75031?lang=et#redlist>). Tähtlik-vörkliblikas oli varasemalt Astangu uuringualal arvukam, aga nüüdseks on ilmselt tugev negatiivne inimõju (ehitustegevuse laienemine) selle liigi arvukust vähendanud. Liblikas sõltub otseselt sellest, kuidas läheb toidutaimel. Tähtlik-vörkliblika (*Melitaea cinxia*) röövikutoidutaimedeks on kassisaba (*Veronica spicata*) või süstlehine teelet (*Plantago lanceolata*) (Õunap, Tartes, 2014). Seejuures oli liblikat 2019.a. uuringute põhjal madalal arvukusel olemas kogu selles Astangu piirkonnas. Röövikud moodustavad võrgendi ning toituvad taimel kolooniana, mis laguneb alles hilissügisel. Kevadel jätkavad röövikud toitumist eraldi ning nukkuvad. Liblika lennuaeg on mai lõpust kuni jaanipäevani (Sõber jt., 2019).

Samuti oli 11. juulil loendustransekti lõpuosas (V lõigul) I huvitavaks leiuks suur-kannikesetäpiku (*Boloria titania*) üks kulunud isend. Riikliku punase nimestiku hinnangu järgi kuulub suur-kannikesetäpik kategooriasse: Soodsas seisus (<https://elurikkus.ee/bie-hub/species/40307?lang=et#redlist>). Suur-kannikesetäpiku röövik toitub peamiselt võsakannikesel (*Viola riviniana*) või ka mõnel teisel kannikesel. Suur-kannikesetäpik on lokaalse levikuga (Õunap, Tartes, 2014).

## 2. Veskimetsa uuringuala

Veskimetsa uuringuala kahel transektil tuvastati kokku 19 päevaliblikaliiki 230 isendiga (tabel 12). Uuel nn põhitransektil loomaaia kaguservas loendati vaid 15 päevaliblikaliiki 129 isendiga, aga 100 m lühemal vana transektil kopeerival (nn Rebasemägi) loendustransektil liike leiti 17, kuid isendite arv oli väiksem – 101. Uuel transektil olid teine ja kolmas lõik suhteliselt liigivaese liblikakooslusega, sest need kulgesid läbi hõreda sookaasiku. Palju liigi- ja isenditerikkamad olid kollekttsioonide teenindamiseks rajatud teede ääred, kus kasvas palju õitsvaid taimi, nii ilu- kui ka ruderaaltaimi. Ka esimene lõik, mis läbis mesila ümbrust haljastut, oli rikkalikuma liblikakooslusega. Lisatransektil kõige vaesemad lõigud olid teine lõik, mis läbis Rebasemäe männitukka ja kaks viimast, mis kulgesid sõraliste kollekttsiooni kõrval läbi hõreda kasemetsa.

**Tabel 12.** Päevaliblikaliikide mitmekesisus Veskimetsa uuringualal

| Nr  | Liik                    |                              | Isendite arv |       |
|-----|-------------------------|------------------------------|--------------|-------|
|     |                         |                              | ala 1        | ala 2 |
| 1.  | harilik viirgpunnepea   | <i>Thymelicus lineola</i>    | 11           | 11    |
| 2.  | niidupunnepea           | <i>Ochlodes sylvanus</i>     | 2            | 1     |
| 3.  | sinepiliblikas (perek.) | <i>Leptidea spp</i>          |              | 1     |
| 4.  | suur-kapsaliblikas      | <i>Pieris brassicae</i>      | 14           | 13    |
| 5.  | väike-kapsaliblikas     | <i>Pieris rapae</i>          | 9            | 4     |
| 6.  | naeriliblikas           | <i>Pieris napi</i>           | 42           | 34    |
| 7.  | lapsuliblikas           | <i>Gonepteryx rhamni</i>     | 10           | 7     |
| 8.  | pruun-kuldtiib          | <i>Lycaena tityrus</i>       | 3            |       |
| 9.  | niidu-sinitiib          | <i>Polyommatus semiargus</i> |              | 1     |
| 10. | ristikheina-taevastiib  | <i>Polyommatus icarus</i>    | 6            | 9     |
| 11. | suur-pärlmuttertäpik    | <i>Argynnis adippe</i>       | 1            |       |
| 12. | admiral                 | <i>Vanessa atalanta</i>      | 1            | 1     |
| 13. | päevapaabusilm          | <i>Inachis io</i>            | 7            | 3     |
| 14. | koerliblikas            | <i>Aglais urticae</i>        | 14           | 8     |
| 15. | väike-kärbtiib          | <i>Polygonia c-album</i>     | 1            | 1     |
| 16. | nögeseliblikas          | <i>Araschnia levana</i>      | 6            | 2     |
| 17. | helmika-aasasilmik      | <i>Coenonympha glycerion</i> |              | 1     |
| 18. | kollakas aasasilmik     | <i>Coenonympha pamphilus</i> | 2            | 3     |
| 19. | rohusilmik              | <i>Aphantopus hyperantus</i> |              | 1     |

Mõlemal transektil oli arvukam naeriliblikas, järgnes suur-kapsaliblikas ja koerliblikas ja kohati ka lapsuliblikas. Hooldatud aladel oli sage harilik viirgpunnepea ja ristikheina-taevastiib. Huvitavamate päevaliblikaliikide seas figureerisid pruun-kuldtiib ja admiral.

Pruun-kuldtiib (*Lycaena tityrus*) on viimaste aastate uueks liblikaliigiks Tallinna faunas, kes on nüüd laialt levinud. Põhjuseks on kliima soojenemine. Mõlemad liigid on Eestis oma leviala laiendanud. Eriti on seda teinud pruun-kuldtiib, kes oli pikalt vaid Kagu-Eesti soojade põndakute liik. Liiki registreeriti Eestis esimest korda 1996. a, ning praeguseks on ta jõudnud välja Põhja-Eestisse, sh Tallinna (Sõber jt., 2019). Riikliku punase nimestiku järgi on liigi kategooria: *Soodsas seisundis / Leviala laiendav liik* (<https://elurikkus.ee/bie-hub/species/72368?lang=et#redlist>)

Päevaliblikaliikide suhtarvult saja meetri kohta kuulus Veskimetsa uuringuala põhitransekt (ala 1) monotoonsemate hulka, olles samaväärne Tondiraba, Merimetsa ja Liikuri põhitransektidega. Samuti jääb see isendite suhtarvult üheks neljast kõige vaesemast transektist, jagades kohta Merimetsa põhitransektiga. Veskimetsa lisatransekt (ala 2) on liikide suhtarvult märgatavalt rikkam, olles võrreldav Paljassaare transektiga. Isendite suhtarvult on Veskimetsa lisatransekt

eelviimasel kohal Merimetsa lisatransekti ees (analüüsi ptk., joonis 11). Veskimetsa uuringuala põhitransektil väljendab **diversiteedi indeks** päevaliblikate populatsiooni liigilist mitmekesisust 2021. aastal, mille väärtus oli käesoleva aasta uuringute kontekstis jääb alla keskmist väärtust, lähenedes madalalale indeksi väärtusele – 3,59 (tabel 31).

### 3. Merimetsa uuringuala

Kokku tuvastati 2021. a. Merimetsa uuringualal 17 päevaliblikaliiki 241 isendiga (Tabel 13). Neist vaid ühte liiki – koiduliblikat (*Anthocharis cardamines*) kohati üllatuslikult veel 21. juunil lisatransekti vana kraaviserva juures põõsaste vahel. Ühelgi teisel uuringualal koiduliblikat sel aastal ei kohatud, sest selle liigi lennuaeg oli ilmselt juba läbi saamas.

**Tabel 13.** Päevaliblikaliikide mitmekesisus Merimetsa uuringualal

| Nr  | Liik                   |                               | Isendite arv |      |
|-----|------------------------|-------------------------------|--------------|------|
|     |                        |                               | ala1         | ala2 |
| 1.  | harilik viirgpunnepea  | <i>Thymelicus lineola</i>     | 42           | 16   |
| 2.  | koiduliblikas          | <i>Anthocharis cardamines</i> |              | 1    |
| 3.  | suur-kapsaliblikas     | <i>Pieris brassicae</i>       | 5            | 2    |
| 4.  | väike-kapsaliblikas    | <i>Pieris rapae</i>           | 9            | 7    |
| 5.  | naeriliblikas          | <i>Pieris napi</i>            | 42           | 20   |
| 6.  | lapsuliblikas          | <i>Gonepteryx rhamni</i>      | 20           | 13   |
| 7.  | pisi-sinitiib          | <i>Cupido minimus</i>         | 1            |      |
| 8.  | niidu-sinitiib         | <i>Polyommatus semiargus</i>  | 1            |      |
| 9.  | harilik taevastiib     | <i>Polyommatus amandus</i>    | 1            |      |
| 10. | ristikheina-taevastiib | <i>Polyommatus icarus</i>     | 1            |      |
| 11. | rohetäpik              | <i>Argynnis paphia</i>        |              | 2    |
| 12. | päevapaabusilm         | <i>Inachis io</i>             | 7            | 2    |
| 13. | koerliblikas           | <i>Aglais urticae</i>         | 8            | 13   |
| 14. | nõgeseliblikas         | <i>Araschnia levana</i>       | 9            |      |
| 15. | helmika-aasasilmik     | <i>Coenonympha glycerion</i>  | 1            |      |
| 16. | kollakas aasasilmik    | <i>Coenonympha pamphilus</i>  | 10           |      |
| 17. | rohusilmik             | <i>Aphantopus hyperantus</i>  | 7            | 1    |

Mõlemal transektil oli arvukam naeriliblikas ja harilik viirgpunnepea, järgnes lapsuliblikas ja ka koerliblikas. Hooldatud teeäärsetel aladel ja niidul oli sage harilik viirgpunnepea ja põhitransekti niidualadel veel ka kollakas aasasilmik. Üllatuslik oli sel aastal nii tavalise ristikheina-sinitiiva ja samuti ka teiste siniliblikate puudumine, sest vaid põhitransektil tuvastati neljast sinitiivaliigist igaühel üks isend. Neist huvitavam oli pisi-sinitiib (*Cupido minimus*), kes on alvarite ja kuivade liivaste niitude asukas.

Ainult 8 liiki esines mõlemal transektil. See pole siiski üllatav, sest Merimetsa uuringuala loendustransektidel oli biotoopide erinevus suhteliselt suur ja ka inimtegevuse mõju oli väga suur. Merimetsa lisatransektil kohati peale koiduliblika veel rohetäpikut, keda põhitransektil ei leidunud (tabel 14). Nii liikide kui isendite suhtarvult saja meetri kohta kuulusid Merimetsa mõlemad transektid (ala 1 ja ala 2) 2021. aastal nelja kõige vaesemate hulka. Mitmekesisus on samas suurusjärgus Tondiraba, Veskimetsa ja Liikuri transektidega (Merimetsa ala 1) või Kadrioru pargiga (Merimetsa ala 2). Isendite arvukuselt jäävad mõlemad samale tasemele Veskimetsa ala 1 ja ala 2 transektidega (vastavalt Merimetsa 1 ja 2) (joonis 11). Merimetsa uuringuala põhitransektil väljendab **diversiteedi indeks** päevaliblikate populatsiooni liigilist mitmekesisust 2021.aastal, mille väärtus oli madalast väärtusest natukene kõrgem – 3,57 (tabel 31).

### 4. Paljassaare uuringuala

Paljassaare uuringuala transekt kuulus nii liikide kui isendite suhtarvult saja meetri kohta keskpäraste hulka. Mitmekesisuse poolest oli see veidi parem kui Tondiraba transekt, aga isendite arvukuselt oli Paljassaare transekt Pääsküla allikate loendustransektiga võrdne (analüüsi ptk., joonis 11). Paljassaare uuringuala loendustransektil väljendab 2021. aastal **diversiteedi indeks** päevaliblikate populatsiooni liigilist mitmekesisust, mille väärtus– 5,17 oli üle tänavuse Tallinna keskmise, aga ka 2009-2021 pikaaegse keskmise (tabel 31).

Kõige liigi- ja isenditevaesemad olid teine, kolmas ja neljas lõik, mis kulgesid piki mereäärset kruusateed, kus kohati varjasid teeäärsed lehtpuud transekti. Alles metsavahelistel lõikudel, mis olid palju avatumad ja kulgesid üle lagedamate niiduosade, loendati päevaliblikaid palju rohkem. Kõige arvukamaks osutus ettearvatult harilik viirgpunnepea, kelle kõrval kohtas üksikuid naaberliigi aruheina-viirgpunnepea isendeid. Kokku tuvastati transektil 22 päevaliblikaliiki, kelle seas oli peale hariliku viirgpunnepea domineerivateks veel naeriliblikas, lapsuliblikas, ristikheina-taevastiib ja rohusilmik. Hõbetäpik osutus Paljassaarel kõigi uuringualade seas kõige arvukamaks (tabel 14).

Huvipakkuvaks leiuks oli ka 5. augusti loendusel 6. lõigu metsalagendikul kevadsinitiiva (*Celastrina argiolus*) üks teise põlvkonna liblikas.

**Tabel 14.** Päevaliblikaliikide mitmekesisus Paljassaare uuringualal

| Nr  | Liik                                                | Isendite arv |
|-----|-----------------------------------------------------|--------------|
| 1.  | harilik viirgpunnepea <i>Thymelicus lineola</i>     | 53           |
| 2.  | aruheina-viirgpunnepea <i>Thymelicus sylvestris</i> | 3            |
| 3.  | niidupunnepea <i>Ochlodes sylvanus</i>              | 1            |
| 4.  | suur-kapsaliblikas <i>Pieris brassicae</i>          | 9            |
| 5.  | väike-kapsaliblikas <i>Pieris rapae</i>             | 8            |
| 6.  | naeriliblikas <i>Pieris napi</i>                    | 32           |
| 7.  | lapsuliblikas <i>Gonepteryx rhamni</i>              | 40           |
| 8.  | kevadsinitiib <i>Celastrina argiolus</i>            | 1            |
| 9.  | niidu-sinitiib <i>Polyommatus semiargus</i>         | 1            |
| 10. | harilik taevastiib <i>Polyommatus amandus</i>       | 7            |
| 11. | ristikheina-taevastiib <i>Polyommatus icarus</i>    | 31           |
| 12. | rohetäpik <i>Argynnis paphia</i>                    | 1            |
| 13. | hõbetäpik <i>Argynnis aglaja</i>                    | 18           |
| 14. | suur-pärlmuttertäpik <i>Argynnis adippe</i>         | 2            |
| 15. | luhatäpik <i>Brenthis ino</i>                       | 13           |
| 16. | päevapaabusilm <i>Inachis io</i>                    | 11           |
| 17. | koeriliblikas <i>Aglais urticae</i>                 | 14           |
| 18. | väike-kärbtiib <i>Polygonia c-album</i>             | 3            |
| 19. | nõgeseliblikas <i>Araschnia levana</i>              | 1            |
| 20. | kollakas aasasilmik <i>Coenonympha pamphilus</i>    | 8            |
| 21. | rohusilmik <i>Aphantopus hyperantus</i>             | 20           |
| 22. | kesasilmik <i>Maniola jurtina</i>                   | 8            |

## 5. Pirita jõe oru uuringuala

Uuringualal loendati kokku 20 päevaliblikaliiki 538 isendiga (tabel 15). Kõige arvukamateks olid naeriliblikas, lapsuliblikas ja koeriliblikas, vastavalt 71, 105 ja 136 isendit. Arvukad liigid olid veel väike-kapsaliblikas (47), harilik taevastiib (44) ja päevapaabusilm (37 isendit). Ülejäänud liikide osakaal oli tunduvalt tagasihoidlikum (tabel 15).

**Tabel 15.** Päevaliblikaliikide mitmekesisus Pirita jõe oru uuringualal

| Nr  | Liik                   |                              | Isendite arv |      |
|-----|------------------------|------------------------------|--------------|------|
|     |                        |                              | ala1         | ala2 |
| 1.  | harilik viirgpunnepea  | <i>Thymelicus lineola</i>    | 10           | 1    |
| 2.  | aruheina-viirgpunnepea | <i>Thymelicus sylvestris</i> | 2            |      |
| 3.  | suur-kapsaliblikas     | <i>Pieris brassicae</i>      | 3            | 12   |
| 4.  | väike-kapsaliblikas    | <i>Pieris rapae</i>          | 10           | 29   |
| 5.  | naeriliblikas          | <i>Pieris napi</i>           | 32           | 39   |
| 6.  | lapsuliblikas          | <i>Gonepteryx rhamni</i>     | 21           | 73   |
| 7.  | leek-kuldtiib          | <i>Lycaena phlaeas</i>       | 2            |      |
| 8.  | pruun-kuldtiib         | <i>Lycaena tityrus</i>       | 7            |      |
| 9.  | harilik taevastiib     | <i>Polyommatus amandus</i>   | 1            |      |
| 10. | ristikheina-taevastiib | <i>Polyommatus icarus</i>    | 22           | 22   |
| 11. | rohetäpik              | <i>Argynnis paphia</i>       | 7            | 5    |
| 12. | hõbetäpik              | <i>Argynnis aglaja</i>       | 1            | 8    |
| 13. | suur-pärlmuttertäpik   | <i>Argynnis adippe</i>       | 1            | 3    |
| 14. | admiral                | <i>Vanessa atalanta</i>      | 5            |      |
| 15. | päevapaabusilm         | <i>Inachis io</i>            | 24           | 13   |
| 16. | koerliblikas           | <i>Aglais urticae</i>        | 67           | 69   |
| 17. | kollakas aasasilmik    | <i>Coenonympha pamphilus</i> | 16           | 3    |
| 18. | rohusilmik             | <i>Aphantopus hyperantus</i> |              | 1    |
| 19. | kesasilmik             | <i>Maniola jurtina</i>       | 1            |      |
| 20. | nurmikusilmik          | <i>Hyponephele lycaon</i>    | 1            |      |

Põhitransektil (ala 1) suurel niidualal loendati päevaliblikaid 260 isendit 19 liigist ja lisatransektil (ala 2) tüüpilisel rohumal 278 isendit 13 liigist. Liikide suhtarvult saja meetri kohta kuulus Pirita jõe oru uuringuala põhitransekt tänavu mitmekesisemate hulka, olles samas suurusjärgus Pääsküla raba, Astangu ja Veskimetsa ala 2 transektidega. Isendite arvukuselt osutus põhitransekt samuti rikkamate hulka, jäädes Liikuri ja Pääsküla allikate uuringualade vahele. Pirita jõe oru lisatransekt (ala 2) oli aga Pääsküla allikate ja Järve metsa järel suhteliselt kõige liigirikkam, ning ka isendite arvukuselt jäi Pääsküla raba transekti järel pingereas teiseks (joonis 11).

Pirita jõe oru uuringuala põhitransektil väljendab **diversiteedi indeks** päevaliblikate populatsiooni liigilist mitmekesisust 2021. aastal, mille väärtus oli ülejäänud uuringualadega võrreldes napilt alla keskmist – 4,55 (tabel 31).

Pirita jõe oru põhitransektil oli suure niiduala keskosas mitmes kohas pruun-kuldtiiba, mis annab lootust, et populatsioon on elujõuline. Liigi kategooria punases nimestikus: Soodsas seisundis / Leviala laiendav liik (<https://elurikkus.ee/bie-hub/species/72368?lang=et#redlist>). Pirita jõe oru põhitransektil esines veel üks tähelepanuvääriv liik, nurmikusilmik (*Hyponephele lycaon*), mis on kantud riikliku punase nimestiku kategooriasse: Ohualdis. (<https://elurikkus.ee/bie-hub/species/66695?lang=et#redlist>). Nurmikusilmik on lokaalse levikuga avamaastiku liik, kelle peamiseks elupaigaks on lubjarikkad niidukooslused, alvarid, liivikud ning muud kuivad aruniidud. Röövikud toituvad erinevate kõrreliste liikidel (Õunap, Tartes, 2014).

## 6. Liikuri – Tondiraba uuringuala

**Liikuri** transektil loendati 324 isendit päevaliblikaid 15 liigist. Kõige arvukamateks liikideks olid naeriliblikas ja lapsuliblikas vastavalt 93 ja 92 isendiga. Ka väike-kapsaliblika arvukus oli suur – 32 isendit, samuti päevapaabusilm (22) ja koerliblikas (40 isendit) (tabel 16.1.). Kõige rohkem vaadeldi toituvaid liblikaid jumikatel, põldohakal, seahakal, põdrakanepil jpm õitsvatel taimedel, kus juulis toimunud vaatluste ajal kohati istus korraga õitel 2-3 liblikat.

**Tabel 16.1.** Päevaliblikaliikide mitmekesisus Liikuri uuringualal

| Nr  | Liik                   |                              | Isendite arv |
|-----|------------------------|------------------------------|--------------|
| 1.  | harilik viirgpunnepea  | <i>Thymelicus lineola</i>    | 9            |
| 2.  | aruheina-viirgpunnepea | <i>Thymelicus sylvestris</i> | 2            |
| 3.  | niidupunnepea          | <i>Ochlodes sylvanus</i>     | 3            |
| 4.  | suur-kapsaliblikas     | <i>Pieris brassicae</i>      | 3            |
| 5.  | väike-kapsaliblikas    | <i>Pieris rapae</i>          | 32           |
| 6.  | naeriliblikas          | <i>Pieris napi</i>           | 93           |
| 7.  | lapsuliblikas          | <i>Gonepteryx rhamni</i>     | 92           |
| 8.  | harilik taevastiib     | <i>Polyommatus amandus</i>   | 2            |
| 9.  | ristikheina-taevastiib | <i>Polyommatus icarus</i>    | 8            |
| 10. | rohetäpik              | <i>Argynnis paphia</i>       | 2            |
| 11. | päevapaabusilm         | <i>Inachis io</i>            | 22           |
| 12. | koerliblikas           | <i>Aglais urticae</i>        | 40           |
| 13. | nõgeseliblikas         | <i>Araschnia levana</i>      | 5            |
| 14. | kollakas aasasilmik    | <i>Coenonympha pamphilus</i> | 9            |
| 15. | kesasilmik             | <i>Maniola jurtina</i>       | 2            |

**Tondiraba** transektil loendati kokku 330 isendit 16 liblikaliigist. Neist ainult kuue liigi arvukus jäi kõigi vaatluskordade peale kokku alla 10 isendi. Domineerivateks liikideks olid naeriliblikas – 63, lapsuliblikas – 53 ja koerliblikas – 50 isendit (tabel 16.2). Väärtuslikemateks liikideks olid pruun-kuldtiib (2 isendit) ja nurmikusilmik (10 isendit), kes on punases nimestikus vastavalt kategooriates: *Soodsas seisundis / Leviala laiendav liik* (<https://elurikkus.ee/bie-hub/species/72368?lang=et#redlist>) ja Ohualdis (<https://elurikkus.ee/bie-hub/species/66695?lang=et#redlist>). Nurmikusilmiku populatsioon Tondiraba transektil oli elujõuline ja heas seisundis.

**Tabel 16.2.** Päevaliblikaliikide mitmekesisus Tondiraba uuringualal

| Nr  | Liik                   |                              | Isendite arv |
|-----|------------------------|------------------------------|--------------|
| 1.  | harilik viirgpunnpea   | <i>Thymelicus lineola</i>    | 30           |
| 2.  | aruheina-viirgpunnpea  | <i>Thymelicus sylvestris</i> | 4            |
| 3.  | niidupunnpea           | <i>Ochlodes sylvanus</i>     | 3            |
| 4.  | suur-kapsaliblikas     | <i>Pieris brassicae</i>      | 19           |
| 5.  | väike-kapsaliblikas    | <i>Pieris rapae</i>          | 29           |
| 6.  | naeriliblikas          | <i>Pieris napi</i>           | 63           |
| 7.  | lapsuliblikas          | <i>Gonepteryx rhamni</i>     | 53           |
| 8.  | pruun-kuldtiib         | <i>Lycaena tityrus</i>       | 2            |
| 9.  | harilik taevastiib     | <i>Polyommatus amandus</i>   | 1            |
| 10. | ristikheina-taevastiib | <i>Polyommatus icarus</i>    | 20           |
| 11. | päevapaabusilm         | <i>Inachis io</i>            | 26           |
| 12. | koerliblikas           | <i>Aglais urticae</i>        | 50           |
| 13. | kollakas aasasilmik    | <i>Coenonympha pamphilus</i> | 7            |
| 14. | rohusilmik             | <i>Aphantopus hyperantus</i> | 3            |
| 15. | kesasilmik             | <i>Maniola jurtina</i>       | 10           |
| 16. | nurmikusilmik          | <i>Hyponephele lycaon</i>    | 10           |

Liikide suhtarvult saja meetri kohta kuulusid Liikuri ja Tondiraba loendustransektil vaesemate hulka (15-16 liiki/ 1000 m), olles võrreldavad Veskimetsa ja Merimetsa põhitransektidega. Isendite arvukuselt osutusid need transektil aga rikkamate hulka (308-330 isendit/ 1000 m), olles Pääsküla raba ja Piritä jõe oru lisatransekti (ala 2) järel 3. ja 4. kohal (joonis 11).

Liikuri – Tondiraba uuringuala loendustransektidel väljendab **diversiteedi indeks** päevaliblikate populatsiooni liigilist mitmekesisust 2021. aastal, mille väärtus oli mõlemal transektil erinev.

Liikuri transektil oli see alla keskmist – 3,57, aga Tondiraba transektil sellest natukene kõrgem – 3,83 (tabel 31).

Lasnamäe uuringualade tolmeldajate varasemad uuringud 2020. aastal näitasid, et päevaliblikate populatsioonid liigi- ja isenditerikkuse poolest olid sellel uuringualal 2020. a. heas seisukorras. Arvukate päevaliblikaliikide seas leiti sellelt uuringualalt isegi suur-kuldtiiba ja nurmikusilmikut (Habicht jt., 2020).

## 7. Kadrioru pargi uuringuala

Kadrioru pargi uuringuala oli üks vaesemaid alasid. Kokku vaadeldi pargi loendustransektil 13 päevaliblikaliiki 192 isendiga. Neist arvukamateks osutusid naeriliblikas, lapsuliblikas ja nõgeseliblikas, vastavalt 63, 40 ja 37 isendiga. Nõgeseliblikate, naeriliblikate ja lapsuliblikate isendite suurema arvu „päästsid“ üksikud seaohakate, jumikate, ohakate ning kurereha kogumikud pargi keskosas, kus liblikad olid lausa kobaras õitel toitumas (tabel 17).

**Tabel 17** Päevaliblikaliikide mitmekesisus Kadrioru pargi uuringualal

| Nr  | Liik                                             | Isendite arv |
|-----|--------------------------------------------------|--------------|
| 1.  | harilik viirgpunnepea <i>Thymelicus lineola</i>  | 3            |
| 2.  | suur-kapsaliblikas <i>Pieris brassicae</i>       | 13           |
| 3.  | väike-kapsaliblikas <i>Pieris rapae</i>          | 21           |
| 4.  | naeriliblikas <i>Pieris napi</i>                 | 63           |
| 5.  | lapsuliblikas <i>Gonepteryx rhamni</i>           | 40           |
| 6.  | niidu-sinitib <i>Polyommatus semiargus</i>       | 1            |
| 7.  | ristikheina-taevastiib <i>Polyommatus icarus</i> | 2            |
| 8.  | rohetäpik <i>Argynnis paphia</i>                 | 2            |
| 9.  | hõbetäpik <i>Argynnis aglaja</i>                 | 1            |
| 10. | päevapaabusilm <i>Inachis io</i>                 | 2            |
| 11. | koeriliblikas <i>Aglais urticae</i>              | 6            |
| 12. | nõgeseliblikas <i>Araschnia levana</i>           | 37           |
| 13. | kollakas aasasilmik <i>Coenonympha pamphilus</i> | 1            |

Nii liikide suhtarvult kui isendite suhteliselt arvukuselt saja meetri kohta jäi Kadrioru pargi transekt vaesemate hulka, olles mitmekesisuselt viimane Merimetsa lisatransekti (ala 2) järel ja arvukuse poolest samas suurusjärgus Astangu ja Järve metsa transektidega (joonis 11).

Kadrioru pargi uuringuala loendustransektil väljendab **diversiteedi indeks** päevaliblikate populatsiooni liigilist mitmekesisust 2021. aastal, mille väärtus oli kõigi uuringualade seas kõige madalam – 3,11 (tabel 31).

## 8. Järve metsa uuringuala

Päevaliblikaid fikseeriti Järve metsa uuringualal 249 isendit 22 liigist. Märkimist väärrib punase nimestiku ohualdi kategooriasse kantud nurmikusilmiku elujõuline populatsioon liivaluidetel kõrgepingiliinide mastide ümbruses. Kokku loendati nurmikusilmikuid 22 isendit ! (tabel 18).

Huvipakkuv liik oli ka harilik siilaksinitiib (*Cupido argiades*), kelle ühte isendit kohati 13. juuli loendusel transekti keskosas ja teist viimasel lõigul.

Harilik siilaksinitiib on riiklikus punases nimestikus paigutatud kategooriasse: *Soodsas seisundis / Ohuväline alla*. (<https://elurikkus.ee/bie-hub/species/50404?lang=et#redlist>).

Nurmikusilmiku (*Hyponephele lycaon*) röövik usutakse olevat polüfaag, kellele sobivad toitumiseks mitmed erinevad kõrreliste liigid, eriti perekonda aruhein (*Festuca*) kuuluvad liigid. Konkreetsest kõrreliseliigist olulisem on koha mikrokliima. Liik on väga soojalembene ning eelistab pigem hõredat ja madalat taimestikku tuulevaiksuses ja päikeselises paigas. Täpselt selline ongi üks loopealne või liiviku tüüpi kooslus, mida ei niideta (või ei majandata muul viisil) intensiivselt (Söber jt., 2019).

**Tabel 18.** Päevaliblikaliikide mitmekesisus Järve metsa uuringualal

| Nr  | Liik                                             | Isendite arv |
|-----|--------------------------------------------------|--------------|
| 1.  | harilik viirgpunnepea <i>Thymelicus lineola</i>  | 34           |
| 2.  | niidupunnepea <i>Ochlodes sylvanus</i>           | 1            |
| 3.  | suur-kapsaliblikas <i>Pieris brassicae</i>       | 3            |
| 4.  | väike-kapsaliblikas <i>Pieris rapae</i>          | 22           |
| 5.  | naeriliblikas <i>Pieris napi</i>                 | 49           |
| 6.  | lapsuliblikas <i>Gonepteryx rhamni</i>           | 16           |
| 7.  | leek-kuldtiib <i>Lycaena phlaeas</i>             | 2            |
| 8.  | psi-sinitiib <i>Cupido minimus</i>               | 8            |
| 9.  | harilik siilaksinitiib <i>Cupido argiades</i>    | 2            |
| 10. | niidu-sinitiib <i>Polyommatus semiargus</i>      | 1            |
| 11. | harilik taevastiib <i>Polyommatus amandus</i>    | 4            |
| 12. | ristikheina-taevastiib <i>Polyommatus icarus</i> | 27           |
| 13. | rohetäpik <i>Argynnis paphia</i>                 | 15           |
| 14. | hõbetäpik <i>Argynnis aglaja</i>                 | 1            |
| 15. | suur-pärlmuttertäpik <i>Argynnis adippe</i>      | 1            |
| 16. | ohakaliblikas <i>Cynthia cardui</i>              | 2            |
| 17. | päevapaabusilm <i>Inachis io</i>                 | 9            |
| 18. | koeriliblikas <i>Aglais urticae</i>              | 17           |
| 19. | kollakas aasasilmik <i>Coenonympha pamphilus</i> | 11           |
| 20. | rohusilmik <i>Aphantopus hyperantus</i>          | 1            |
| 21. | kesasilmik <i>Maniola jurtina</i>                | 1            |
| 22. | nurmikusilmik <i>Hyponephele lycaon</i>          | 22           |

Järve metsa uuringuala loendustransektil 2021. aastal väljendab **diversiteedi indeks** päevaliblikate populatsiooni liigilist mitmekesisust, mille väärtus oli suhteliselt keskmine – 5,17 (tabel 31).

Liikide suhtarvult saja meetri kohta osutuski Järve metsa uuringuala transekt üheks kõige rikkamaks Pääsküla allikate uuringuala järel. Samas jääb sealne isendite suhteline arvukus väikeseks, umbes samasse suurusjärku Kadrioru pargi ja Astangu transektidega (joonis 11).

Kuigi ka Paljassaare loendustransektil leiti 22 liiki päevaliblikaid, oli Järve metsa uuringuala liigirikkuse suhteline mitmekesisus suurem, sest loendustransekti pikkus Paljassaarel oli palju pikem.

## 9. Pääsküla allikate uuringuala

Pääsküla allikate uuringuala oli 2021.a. loendustes kõige liigirikkama päevaliblike populatsiooniga ala – kokku tuvastati sellelt transektilt 32 liiki ja isendeid 291. Kõige arvukamaks liigiks osutus ristikeina-taevastiib (61 isendit).

Huvipakkumateks liikideks olid kindlasti pruun-kuldtiib, laik-tumetiib (*Aricia artaxerxes*) ja nurmikusilmik. Sellel transektil loendati 8 nurmikusilmikut, mis lubab arvata, et nurmikusilmiku populatsioon Pääsküla allikate uuringualal on heas seisundis. Lisaks tuvastati ka üks peegeltäpiku (*Issoria lathonia*) isend, mis sel aastal oli ainus kõikide uuringualade kohta (tabel 19).

Laik-tumetiiva populatsioon loendustransektiliivase metsatee ääres oli juulikuu loenduse ajal küllaltki elujõuline ja seda liiki vaadeldi veel augustikuu loendusel. See sinilibliklase liik on punases nimestikus kantud kategooriasse: *Soodsas seisundis*.

(<https://elurikkus.ee/bie-hub/species/36862?lang=et#redlist>).

Laik-tumetiib ja pruun-kuldtiib on uued liblikaliigid Tallinna faunas, kes on nüüd laialt levinud. Põhjuseks on kliima soojenemine. Mõlemad liigid on Eestis oma leviala laiendanud. Eriti on seda teinud pruun-kuldtiib, kes oli pikalt vaid Kagu-Eesti soojade põndakute liik. Liiki registreeriti Eestis esimest korda 1996. a, ning praeguseks on ta jõudnud välja Põhja-Eestisse, sh Tallinna (Sõber jt., 2019).

**Tabel 19.** Päevaliblikaliikide mitmekesisus Pääsküla allikate uuringualal

| Nr  | Liik                  | Isendite arv                    |
|-----|-----------------------|---------------------------------|
| 1.  | harilik viirgupunne   | <i>Thymelicus lineola</i> 11    |
| 2.  | aruheina-viirgupunne  | <i>Thymelicus sylvestris</i> 1  |
| 3.  | sineliblikas (perek.) | <i>Leptidea spp</i> 2           |
| 4.  | suur-kapsaliblikas    | <i>Pieris brassicae</i> 10      |
| 5.  | väike-kapsaliblikas   | <i>Pieris rapae</i> 7           |
| 6.  | naeriliblikas         | <i>Pieris napi</i> 7            |
| 7.  | raba-võiliblikas      | <i>Colias palaeno</i> 7         |
| 8.  | lapsuliblikas         | <i>Gonepteryx rhamni</i> 25     |
| 9.  | leek-kuldtiib         | <i>Lycaena phlaeas</i> 3        |
| 10. | pruun-kuldtiib        | <i>Lycaena tityrus</i> 4        |
| 11. | pisi-sinitiib         | <i>Cupido minimus</i> 26        |
| 12. | ogasäär-sinitiib      | <i>Plebejus argus</i> 3         |
| 13. | mesika-sinitiib       | <i>Plebejus idas</i> 16         |
| 14. | laik-tumetiib         | <i>Aricia artaxerxes</i> 8      |
| 15. | harilik taevastiib    | <i>Polyommatus amandus</i> 4    |
| 16. | ristikeina-taevastiib | <i>Polyommatus icarus</i> 61    |
| 17. | rohetäpik             | <i>Argynnis paphia</i> 19       |
| 18. | hõbetäpik             | <i>Argynnis aglaja</i> 1        |
| 19. | suur-pärlmuttertäpik  | <i>Argynnis adippe</i> 4        |
| 20. | peegeltäpik           | <i>Issoria lathonia</i> 1       |
| 21. | luhatäpik             | <i>Brenthis ino</i> 5           |
| 22. | admiral               | <i>Vanessa atalanta</i> 1       |
| 23. | päevapaabusilm        | <i>Inachis io</i> 1             |
| 24. | koeriliblikas         | <i>Aglais urticae</i> 1         |
| 25. | väike-kärbtiib        | <i>Polygonia c-album</i> 4      |
| 26. | nõgeseliblikas        | <i>Araschnia levana</i> 3       |
| 27. | leinaliblikas         | <i>Nymphalis antiopa</i> 1      |
| 28. | helmika-aasasilnik    | <i>Coenonympha glycerion</i> 6  |
| 29. | kollakas aasasilnik   | <i>Coenonympha pamphilus</i> 32 |
| 30. | rohusilmik            | <i>Aphantopus hyperantus</i> 1  |
| 31. | kesasilnik            | <i>Maniola jurtina</i> 8        |
| 32. | nurmikusilmik         | <i>Hyponephele lycaon</i> 8     |

Pääsküla allikate uuringuala loendustransektil 2021. aastal väljendab **diversiteedi indeks** päevaliblikate populatsiooni liigilist mitmekesisust, mille väärtus oli kõigi uuringualade seas kõige kõrgem – 7,52 (tabel 31).

Liikide suhtarvult saja meetri kohta osutus Pääsküla allikate uuringuala transekt 2021.a. kõige mitmekesisemaks Järve metsa ja Pirita jõe oru lisatransekti (ala 2) ees. Isendite arvukus on aga oluliselt väiksem, jäädes Pirita jõe org põhitransekti ja Paljassaare transektide vahele (joonis 11).

## 10. Pääsküla raba uuringuala

Kuigi Pääsküla raba uuringuala transektil oli loendatud päevaliblikate isendite arv kõigist uuringualadest suurim (562 isendit), jäi liikide arv (24) tunduvalt väiksemaks kui Pääsküla allikate uuringualal. Suur ülekaal isendite arvus oli põhjustatud 11. juuli loendustel ogasäär-sinitiiva perekonda (*Plebejus* Kluk, 1802) kuuluvate liikide väga arvukast esinenemisest.

Ogasäär-sinitiiva perekonna liikide röövikud toituvad polüfaagidena mitmesugustel liblikõielistel taimedel, kanarbikul, sinikal jt. Rabamaastikuga on enim seotud just mesika-sinitiib (*Plebejus idas*). Ogasäär-sinitiib (*Plebejus argus*) lendab sageli koos mesika-sinitiivaga ja mõlemad on avamaastiku liigid (Viidalepp, Remm, 1996; Öunap, Tartes, 2014).

Mõlemat selle perekonna liiki leidis 2021. aasta loendustel vaid Pääsküla allikate ja Pääsküla raba uuringualadel. Transektide nendel lõikudel, kus esines selle perekonna esindajaid vähem, suudeti liigini määrata kõik isendid, kuid 11. juuli loendustel Pääsküla raba uuringuala transektil polnud kõikide isendite liigini määramine võimalik. Rabavaheline killustikutee oli ääristatud õitsevate ristiku, mesika, härgheina jt taimegruppidega, millel toitus või lendles nende kohal palju liblikaid ning kimalasi. Liblikate suure arvukuse tõttu loobuti selle perekonna liikide eristamisest ja loendati mõlemad liigid kokku.

Pääsküla raba uuringualal 2021. aastal saadud loendustulemuste põhjal võib öelda, et selle suve kuumad ja kuivad ilmastikutingimused kiirendasid ogasäär-sinitiiva perekonna liikide arengut. Loenduste aeg oli seekord sattunud nende liikide lendluse tipujärgsele perioodile, sest palju liblikaid olid kulunud ja enam polnud märgata kopuleeruvaid paare.

Meeldetuletuseks tuleb öelda, et 2010. aasta tolmeldajate seirevaatluste aeg oli langenud just nende liikide lennuaja maksimumile, mis avaldus nende väga suures arvukuses (Kruus, 2010).

**Tabel 20.** Päevaliblikaliikide mitmekesisus Pääsküla raba uuringualal

| Nr | Liik                                           | Isendite arv |
|----|------------------------------------------------|--------------|
| 1. | harilik viirgpunnpea <i>Thymelicus lineola</i> | 27           |
| 2. | suur-kapsaliblikas <i>Pieris brassicae</i>     | 2            |
| 3. | väike-kapsaliblikas <i>Pieris rapae</i>        | 5            |

|     |                          |                                 |       |
|-----|--------------------------|---------------------------------|-------|
| 4.  | naeriliblikas            | <i>Pieris napi</i>              | 30    |
| 5.  | raba-võiliblikas         | <i>Colias palaeno</i>           | 3     |
| 6.  | lapsuliblikas            | <i>Gonepteryx rhamni</i>        | 22    |
| 7.  | rohetiib                 | <i>Callophrys rubi</i>          | 27    |
| 8.  | kevadsinitiib            | <i>Celastrina argiolus</i>      | 2     |
| 9.  | ogasäär-sinitiib         | <i>Plebejus argus</i>           | 25    |
| 10. | mesika-sinitiib          | <i>Plebejus idas</i>            | 18    |
| 11. | ogasäär-sinitiib (perek) | <i>Plebejus spp</i> *           | 315 * |
| 12. | harilik taevastiib       | <i>Polyommatus amandus</i>      | 1     |
| 13. | ristikheina-taevastiib   | <i>Polyommatus icarus</i>       | 2     |
| 14. | rohetäpik                | <i>Argynnis paphia</i>          | 24    |
| 15. | suur-pärlmuttertäpik     | <i>Argynnis adippe</i>          | 2     |
| 16. | luhatäpik                | <i>Brenthis ino</i>             | 17    |
| 17. | harilik kannikesetäpik   | <i>Boloria selene</i>           | 6     |
| 18. | päevapaabusilm           | <i>Inachis io</i>               | 3     |
| 19. | koeriliblikas            | <i>Aglais urticae</i>           | 12    |
| 20. | väike-kärhtiib           | <i>Polygonia c-album</i>        | 2     |
| 21. | nögeseliblikas           | <i>Araschnia levana</i>         | 7     |
| 22. | haavalumik               | <i>Limenitis populi</i>         | 1     |
| 23. | väike-kiirgliblikas      | <i>Apatura ilia</i>             | 1     |
| 24. | varane tumesilmik        | <i>Lasiommata petropolitana</i> | 1     |
| 25. | rohusilmik               | <i>Aphantopus hyperantus</i>    | 7     |

\* *Plebejus spp* hõlmab kahte liiki (*P. argus* ja *P. idas*)

Pääsküla raba uuringuala loendustransektil 2021.aastal väljendab **diversiteedi indeks** päevaliblikate populatsiooni liigilist mitmekesisust, mille väärtus oli keskmisest kõrgem – 5,64 (tabel 31).

Liikide suhtarvult saja meetri kohta kuulus Pääsküla raba uuringuala transekt mitmekesisemate hulka, olles samaväärne Astangu, Pirita jõe oru põhitransektil, Veskimetsa lisatransektil ja Paljassaare transektidega. Isendite suhteline arvukus arvestatuna 1 km transektil kohta on aga konkurentsilt kõige rikkam tänu ogasäär-sinitiiva perekonna liblikatele (joonis 11).

## Kimalased

Eestis on teada 28 kimalaseliiki, kes moodustavad meil püsipopulatsioone. Neist 21 kuuluvad nn päriskimalaste ning 7 kägukimalaste hulka. Eestis leitud päriskimalastest 18 liiki kuuluvad looduskaitse alla III kaitsekategooriasse (<https://www.riigiteataja.ee/akt/13360720>). Peamisteks ohuteguriteks peetakse kimalastele nii Euroopas kui ka Eestis, maastiku ja maakasutuse muutusi (*Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*, IPBES, 2016). Linnatingimustes on kimalaste populatsioonidele ohuteguriteks poollooduslike liigirikaste taimekoosluste ning meetaimerikaste jäätmaakoosluste pidev vähenemine ja kadumine. Sellised tolmeldajate eluks hädavajalikud taimekooslused asenduvad enamasti liigivaeste ning intensiivselt hooldatavate muruväljakutega.

Kimalaseliikide kaitsekategooriad või riiklikus punases nimestikus määratud kategooriad on märgitud 2021. a. vaadeldud liikide nimestiku juures (lisa 12).

2020. aasta hinnangu alusel kuuluvad ka sel aastal leitud uuringutel riikliku punase nimestiku kriteeriumide alusel kategooriasse: *Ohulähedane* (NT) nõmmekimalane (*Bombus jonellus*) (<https://elurikkus.ee/bie-hub/species/40364?lang=et#redlist>). Looduskaitsealune sorokimalane (*Bombus soroeensis*) kuulub punase nimestiku alusel nüüd kategooriasse: *Soodsas seisundis* (LC) (<https://elurikkus.ee/bie-hub/species/40394?lang=et#redlist>). Käesoleval aastal oli sorokimalane üks kuuest kimalaseliigist, keda esines kõigil uuringualadel. Samasse kategooriasse punase nimestiku järgi kuuluvad ka uuringualadel loendatud kõik kägukimalaste (*Psithyrus/Bombus*) liigid ning arukimalane (*Bombus semenoviellus*) (<https://elurikkus.ee/bie-hub/species/40390?lang=et#redlist>). Ülejäänud kõik 2021. a. uuringus loendatud kimalaseliigid kuuluvad looduskaitse alla võetud III kaitsekategooria selgrootud loomad (*Invertebrata*) liikide hulka (<https://www.riigiteataja.ee/akt/13360720>).

Kimalased saab suiste pikkuse järgi jagada kolme rühma - lühikese, keskmise ja pikasuiselised. Lühikeste ja keskmiste suistega liike peetakse üldiselt vähem ohustatuks kui pikkade suistega liike. Viimased on toiduspetsialistid, kes suudavad tolmeldada pika õieputkega taimeliike (Kuningas, 2018). Uuringualadel lausaliselt levinud liikidest valdava osa moodustasid ootuspäraselt lühikeste suistega liigid, keda võib üldjoontes pidada generalistideks, kuna nende toiduobjektide valik on laiem (Viik ja Mänd, 2012).

Käesoleval aastal tehti kimalaste loendusi kümnel etteantud uuringualal. Nendel valiti lisaks põhitransektidele ka kolm lühemat lisatransekti ja Liikuri – Tonditaba uuringualal moodustati kaks eraldiasetsevat põhitransekti. Seega sooritati kimalaste loendusi kokku 14 loendustransektil.

Kokku loendati päriskimalasi ja kägukimalasi 2021. aasta vaatlustel 1722 isendit 22 liigist (neist 6 liiki kägukimalasi). Neljal uuringualal leidis kaks pikkade suistega liiki – aedkimalane (*Bombus hortorum*) ja urukimalane (*Bombus subterraneus*), kuid nende arvukus polnud suur. Nende liikide loendusandmed on esitatud uuringualade juures.

Aedkimalane kuulub Eestis kuue arvukaima liigi hulka, ta asustab avatud elupaiku, kultuurmaastikke ja iluaedu. Urukimalane on liik, keda võib pidada vähearvukate liikide hulka. Ta asustab avatud elupaiku, õierikkaid niite ja kultuurrohumaid, aga ka prahitaimedega alasid (Viik ja Mänd, 2012). Viimasel ajal on urukimalase arvukus Eestis tõusnud, mida seostatakse liblikõieliste põllukultuuride laialdasema kasvatamisega (Sõber jt., 2019).



**Foto 1.** Aedkimalane (*Bombus hortorum*). Foto: E. Kruus

Vähem arvukatest liikidest võib välja tuua veel jaanikimalase (*Bombus humilis*), kes on soojalembelise liigina levinud peamiselt Lõuna- ja Lääne-Eestis. Riikliku punase nimestiku andmetel on tegu mitte sagedase, kuid lokaalselt arvuka liigiga, kes on viimasel ajal oma asurkonda suurendanud ja kuulub nüüd kategooriasse: *Soodsas seisundis*. (<https://elurikkus.ee/bie-hub/species/40360?lang=et#redlist>).

Jaanikimalane asustab mitmesuguseid biotoope, kuid sooja ja kuivalembelise liigina leiab teda pigem avatud biotoopidest, näiteks loopealsetelt, aga ka karjääridest ja hajaasustusaladelt. Parimateks toidutaimedeks on liblikõielised ja huulõielised (Habicht jt., 2020).

Kägukimalased on päriskimalaste pesaparasitiidid ning nende arvukus näitab ka päriskimalaste head seisundit ja edukat pesitsemist piirkonnas pikema aja jooksul. Kägukimalasi esines rohkem aladel, kus ei toimunud intensiivset niitmist ja oli rohkem looduslikke ning metsasemaid alasid.

## 1. Astangu uuringuala

Astangu uuringualal loendati 157 isendit kimalasi kokku 13 liigist, millest 4 olid kägukimalaseliigid. Kõige arvukam oli sorokimalane (64 isendit) ja kõige vähem leiti niidukimalast (2 isendit) (tabel 21).

Astangu uuringuala loendustransektil 2021. aastal väljendab **diversiteedi indeks** kimalaste populatsiooni liigilist mitmekesisust, mille väärtus oli suhteliselt hea ja langeb kokku pikaajalise keskmisega – 3,06 (analüüsi ptk., tabel 32).

**Tabel 21.** Kimalaseliikide mitmekesisus Astangu uuringualal

| Nr | Liik                                 | Isendite arv |
|----|--------------------------------------|--------------|
| 1. | põldkimalane <i>Bombus pascuorum</i> | 10           |
| 2. | maakimalane <i>Bombus lucorum</i>    | 4            |

|     |                    |                              |    |
|-----|--------------------|------------------------------|----|
| 3.  | kivikimalane       | <i>Bombus lapidarius</i>     | 17 |
| 4.  | tumekimalane       | <i>Bombus rudarius</i>       | 4  |
| 5.  | niidukimalane      | <i>Bombus pratorum</i>       | 2  |
| 6.  | talukimalane       | <i>Bombus hypnorum</i>       | 8  |
| 7.  | karukimalane       | <i>Bombus terrestris</i>     | 7  |
| 8.  | sorokimalane       | <i>Bombus soroeensis</i>     | 64 |
| 9.  | triipkimalane      | <i>Bombus cryptarum</i>      | 3  |
| 10. | kivi-kägukimalane  | <i>Psithyrus rupestris</i>   | 17 |
| 11. | maa-kägukimalane   | <i>Psithyrus bohemicus</i>   | 12 |
| 12. | aed-kägukimalane   | <i>Psithyrus barbutellus</i> | 6  |
| 13. | niidu-kägukimalane | <i>Psithyrus sylvestris</i>  | 3  |

Liikide suhtarvult saja meetri kohta kuulus Astangu uuringuala transekt 2021.a. kõige üksluisemate hulka, olles samaväärne Veskimetsa lisatransekti (ala 2), Tondiraba ja Pääsküla raba transektidega. Nendest kehvemad olid ainult Paljassaare ja Kadrioru pargi uuringualad. Isendite arvukuselt jääb ta aga keskmiste hulka, jäädes samale tasemele Merimetsa põhitransekti ja Järve metsa transektiga (analüüsi ptk., joonis 12).

## 2. Veskimetsa uuringuala

Veskimetsa uuringualal loendati kahel transektil kokku 149 kimalast 14 liigist. Neist kõige arvukam oli maakimalane 38 isendiga, aga schrenki kimalast, urukimalast ning triipkimalast loendati kõiki ainult 1 isend (tabel 22).

2021. aastal Veskimetsa uuringuala põhitransektil ja lisatransektil väljendab **diversiteedi indeks** kimalaste populatsioonide liigilist mitmekesisust, mille väärtus oli suhteliselt madal – vastavalt 2,87 ja 2,42 (tabel 32).

**Tabel 22.** Kimalaseliikide mitmekesisus Veskimetsa uuringualal

| Nr  | Liik               |                             | Isendite arv |      |
|-----|--------------------|-----------------------------|--------------|------|
|     |                    |                             | ala1         | ala2 |
| 1.  | põldkimalane       | <i>Bombus pascuorum</i>     | 8            | 16   |
| 2.  | maakimalane        | <i>Bombus lucorum</i>       | 19           | 10   |
| 3.  | kivikimalane       | <i>Bombus lapidarius</i>    | 20           | 18   |
| 4.  | tumekimalane       | <i>Bombus rudarius</i>      |              | 2    |
| 5.  | talukimalane       | <i>Bombus hypnorum</i>      | 10           | 1    |
| 6.  | karukimalane       | <i>Bombus terrestris</i>    | 5            | 4    |
| 7.  | schrencki kimalane | <i>Bombus schrencki</i>     | 1            |      |
| 8.  | sorokimalane       | <i>Bombus soroeensis</i>    | 14           | 3    |
| 9.  | metsakimalane      | <i>Bombus sylvarum</i>      | 2            | 7    |
| 10. | urukimalane        | <i>Bombus subterraneus</i>  | 1            |      |
| 11. | triipkimalane      | <i>Bombus cryptarum</i>     |              | 1    |
| 12. | kivi-kägukimalane  | <i>Psithyrus rupestris</i>  | 3            |      |
| 13. | maa-kägukimalane   | <i>Psithyrus bohemicus</i>  | 2            | 1    |
| 14. | niidu-kägukimalane | <i>Psithyrus sylvestris</i> | 1            |      |

Liikide suhtarvult saja meetri kohta kuulus Veskimetsa uuringuala põhitransekt mitmekesisuselt keskmiste sekka (7%), olles võrreldav Pirita jõe oru põhitransekti (ala 1), Pääsküla allikate, Liikuri ja Merimetsa lisatransektiga. Veskimetsa lisatransekt oli peaaegu samaväärne (6%) koos

Tondiraba, Astangu ja Pääsküla raba transektidega. Isendite suhtelise arvukuse poolest jääb ta aga enamusest maha, edestades ainult Merimetsa lisatransekti, Paljassaare ja Kadrioru pargi transekte (joonis 12).

### 3. Merimetsa uuringuala

Merimetsa uuringualal oli kaks loendustransekti – põhitranspekt oli rajatud peaaegu täielikult 2010.a. transektile, aga lisatransekt kattis suuremalt jaolt 2016. a. vaatlusala teise transekti lõpuosa. Kokku loendati uuringualal 193 kimalast 16 liigist. Kahe transekti kokkuvõttes oli kõige arvukamaks maakimalane – 45 isendit, karukimalasi loendati 37 isendit. Nõmmekimalast oli ainult 1 isend (tabel 23).

2021. aastal Merimetsa uuringuala põhitranspektil ja lisatransektil väljendab **diversiteedi indeks** kimalaste populatsioonide liigilist mitmekesisust, mille väärtus oli põhitranspektil kõrge – 3,57, kuid lühikesel lisatransektil väga madal – 2,22 (tabel 32).

**Tabel 23.** Kimalaseliikide mitmekesisus Merimetsa uuringualal

| Nr  | Liik              |                              | Isendite arv |      |
|-----|-------------------|------------------------------|--------------|------|
|     |                   |                              | ala1         | ala2 |
| 1.  | põldkimalane      | <i>Bombus pascuorum</i>      | 3            |      |
| 2.  | maakimalane       | <i>Bombus lucorum</i>        | 34           | 11   |
| 3.  | kivikimalane      | <i>Bombus lapidarius</i>     | 13           | 3    |
| 4.  | aedkimalane       | <i>Bombus hortorum</i>       | 1            | 1    |
| 5.  | tumekimalane      | <i>Bombus ruderarius</i>     | 6            |      |
| 6.  | niidukimalane     | <i>Bombus pratorum</i>       | 2            |      |
| 7.  | talukimalane      | <i>Bombus hypnorum</i>       | 12           | 2    |
| 8.  | karukimalane      | <i>Bombus terrestris</i>     | 22           | 15   |
| 9.  | nõmmekimalane     | <i>Bombus jonellus</i>       | 1            |      |
| 10. | sorokimalane      | <i>Bombus soroeensis</i>     | 19           | 6    |
| 11. | metsakimalane     | <i>Bombus sylvarum</i>       | 3            |      |
| 12. | triipkimalane     | <i>Bombus cryptarum</i>      | 4            |      |
| 13. | arukimalane       | <i>Bombus semenoviellus</i>  |              | 1    |
| 14. | kivi-kägukimalane | <i>Psithyrus rupestris</i>   | 6            | 2    |
| 15. | maa-kägukimalane  | <i>Psithyrus bohemicus</i>   | 20           | 4    |
| 16. | aed-kägukimalane  | <i>Psithyrus barbutellus</i> | 2            |      |

Liikide suhtarvult saja meetri kohta kuulus Merimetsa põhitranspekt (ala 1) kolme kõige mitmekesisema vaatlusala hulka, eespool olid vaid Pirita jõe oru lühike lisatransekt ja Järve metsa loendustransekt. Merimetsa lisatransekt (ala 2) oli põhitranspekti liikide arvuga (15) võrreldes palju vähem (9), jäädes samale tasemele Pirita jõe oru põhitranspekti, Pääsküla allikate, Liikuri ja Veskimetsa põhitranspektidega.

Samuti oli nende kahe loendustranspekti võrdluses Merimetsa põhitranspektil isendite suhteline arvukus suurem, samas suurusjärgus Järve metsa ja Astangu uurimisaladega, samas kui Merimetsa lisatransektil leidis kimalasi suhteliselt umbes sama vähe kui Paljassaare ja Kadrioru pargi transektidel (joonis 12).

#### 4. Paljassaare uuringuala

Paljassaare loendustransect oli küll pikk (1,2 km), aga esimene pool kulges kõrgel pangaserval piki mereäärset kruusateed, kus kimalaste jaoks oli vähe õitsvaid taimi. See jättis kimalaste populatsioonile negatiivse pitseri ja loenduse üldtulemuseks oli vaid 65 kimalast 10 liigist, neist kolm olid kägukimalaseliigid. Kõige arvukamaks osutus põldkimalane (20 isendit) ja kaht liiki – talukimalast ning talu-kägukimalast oli mõlemaid ainult üks isend.

Huvitavam tõik oli see, et ainult nii Paljassaare kui ka Kadrioru pargi uuringualal leidus pikkade suistega liigi – aedkimalase (*Bombus hortorum*) isendeid tavapärasest rohkem, vastavalt 7 ja 11 isendit. Seda liiki leidus veel neljal uuringualal, aga üksi või väiksearvulisemalt (tabel 24).

Aedkimalase pesaparasit on põhiliselt aed-kägukimalane (*Psithyrus barbutellus*) (<http://www.atlashymenoptera.net/page.aspx?id=169>). Aga nii Paljassaare kui ka Kadrioru pargi loendustransectidel leiti ka aed-kägukimalase isendeid, siis aedkimalase suhteliselt arvukam esinemine eraaedadega piiratud pargis pole iseenesest ju midagi erilist, kuid nende kahe liigi omavaheline seos samal uuringualal torkab silma. Kägukimalased on päriskimalaste pesaparasiidid ning nende arvukus näitab ka päriskimalaste head seisundit ja edukat pesitsemist selles piirkonnas pikema aja jooksul.

2021. aastal Paljassaare uuringuala loendustransectil väljendab **diversiteedi indeks** kimalaste populatsioonide liigilist mitmekesisust, mille väärtus oli üks madalamaid – 2,35 (tabel 32).

**Tabel 24.** Kimalaseliikide mitmekesisus Paljassaare uuringualal

| Nr  | Liik             | Isendite arv                   |
|-----|------------------|--------------------------------|
| 1.  | põldkimalane     | <i>Bombus pascuorum</i> 20     |
| 2.  | maakimalane      | <i>Bombus lucorum</i> 13       |
| 3.  | kivikimalane     | <i>Bombus lapidarius</i> 8     |
| 4.  | aedkimalane      | <i>Bombus hortorum</i> 7       |
| 5.  | talukimalane     | <i>Bombus hypnorum</i> 1       |
| 6.  | karukimalane     | <i>Bombus terrestris</i> 5     |
| 7.  | sorokimalane     | <i>Bombus soroeensis</i> 5     |
| 8.  | maa-kägukimalane | <i>Psithyrus bohemicus</i> 3   |
| 9.  | aed-kägukimalane | <i>Psithyrus barbutellus</i> 2 |
| 10. | talukägukimalane | <i>Psithyrus norvegicus</i> 1  |

Nii liikide kui isendite suhtarvult saja meetri kohta kuulus Paljassaare transect 2021. a. kõige vaesemate (igavamate) hulka, olles võrreldav Kadrioru pargi transectiga (joonis 12).

#### 5. Pirita jõe oru uuringuala

Pirita jõe oru uuringualal oli samuti kaks transecti – põhitranssect ja lühike lisatranssect. Lisatranssect asus pidevalt kasutataval rohumaal, aga põhitranssect niitmata eriilmelisel niidualal. Kahe loendustransecti peale loendati 251 kimalast 15 liigist. Kõige arvukamaks osutus maakimalane 81 isendiga, kivikimalast loendati 36, karukimalast 30 ja sorokimalast 35 isendit. Üejäänud kimalaseliike oli juba tunduvalt väiksearvulisemalt (tabel 25).

Kõige lühemal loendustransektil (600 m) loendati 132 isendit 15 kimalaseliigist, nende seast oli ainult 2 kägukimalaseliiki, kumbagi üks isend. Lisatransektil fikseeriti huvitavamatest liikidest veel 2 jaanikimalase isendit. Seda liiki leidis veel üksikult ainult Liikuri ja Pääsküla allikate uuringualadel.

2021. aastal Pirita jõe oru uuringuala loendustransektil väljendab **diversiteedi indeks** kimalaste populatsioonide liigilist mitmekesisust kahel loendustransektil, mille väärtused olid kõrged. Põhitransektil oli diversiteedi indeks 3,11, aga lisatransektil 3,79. See oli natukene kõrgem isegi Järve metsa uuringuala diversiteedi indeksist (tabel 32).

**Tabel 25.** Kimalaseliikide mitmekesisus Pirita jõe oru uuringualal

| Nr  | Liik               |                             | Isendite arv |      |
|-----|--------------------|-----------------------------|--------------|------|
|     |                    |                             | ala1         | ala2 |
| 1.  | põldkimalane       | <i>Bombus pascuorum</i>     | 7            | 3    |
| 2.  | maakimalane        | <i>Bombus lucorum</i>       | 36           | 45   |
| 3.  | kivikimalane       | <i>Bombus lapidarius</i>    | 21           | 15   |
| 4.  | aedkimalane        | <i>Bombus hortorum</i>      | 4            | 3    |
| 5.  | tumekimalane       | <i>Bombus ruderals</i>      | 2            | 6    |
| 6.  | talukimalane       | <i>Bombus hypnorum</i>      | 1            | 2    |
| 7.  | karukimalane       | <i>Bombus terrestris</i>    | 16           | 14   |
| 8.  | sorokimalane       | <i>Bombus soroeensis</i>    | 19           | 16   |
| 9.  | metsakimalane      | <i>Bombus sylvarum</i>      | 5            | 8    |
| 10. | urukimalane        | <i>Bombus subterraneus</i>  | 1            | 1    |
| 11. | arukimalane        | <i>Bombus semenoviellus</i> | 5            | 14   |
| 12. | jaanikimalane      | <i>Bombus humilis</i>       |              | 2    |
| 13. | kivi-kägukimalane  | <i>Psithyrus rupestris</i>  | 1            | 1    |
| 14. | niidu-kägukimalane | <i>Psithyrus sylvestris</i> | 1            | 1    |
| 15. | talukägukimalane   | <i>Psithyrus norvegicus</i> |              | 1    |

Liikide suhtarvult saja meetri kohta kuulusid Pirita jõe oru uuringuala mõlemad transektil mitmekesisemate hulka, neist Pirita jõe oru lisatransekt (ala 2) oli ülekaalukalt kõige rikkam (14%). Ka isendite suhteliselt arvukuselt sai Pirita jõe oru lisatransekt esikoha (13%)!

Liikide suhtarvult oli Pirita jõe oru põhitransekt (ala 1) aga neljandal kohal (7%), edestades samaväärseid Pääsküla allikate, Liikuri, Veskimetsa põhitransektil ja Merimetsa lisatransektil. Isendite suhteliselt arvukuselt osutus Pirita jõe oru põhitransekt isendite poolest vaesemaks (7%), jäädes samale tasemele Liikuri transektiga (joonis 12).

## 6. Liikuri – Tondiraba uuringuala

Uuringualal oli kaks erinevat loendustransektil: 1. Liikuri ja 2. Tondiraba.

**Liikuri** loendustransektil tuvastati kimalasi 130 isendit 13 liigist. Arvukamateks olid kivikimalane 38, sorokimalane 28 ja maakimalane 22 isendiga. Kivi-kägukimalast fikseeriti vaid 1 isend (tabel 26.1.).

Lisaks Pirita jõe oru ja Pääsküla allikate uuringualale, tuvastati ka Liikuri transektil haruldasem jaanikimalane, kes on soojalembelise liigina levinud peamiselt Lõuna- ja Lääne-Eestis.

**Tabel 26.1** Kimalaseliikide mitmekesisus Liikuri uuringualal

| Nr  | Liik              |                             | Isendite arv |
|-----|-------------------|-----------------------------|--------------|
| 1.  | põldkimalane      | <i>Bombus pascuorum</i>     | 10           |
| 2.  | maakimalane       | <i>Bombus lucorum</i>       | 22           |
| 3.  | kivikimalane      | <i>Bombus lapidarius</i>    | 38           |
| 4.  | niidukimalane     | <i>Bombus pratorum</i>      | 2            |
| 5.  | talukimalane      | <i>Bombus hypnorum</i>      | 2            |
| 6.  | karukimalane      | <i>Bombus terrestris</i>    | 10           |
| 7.  | sorokimalane      | <i>Bombus soroeensis</i>    | 28           |
| 8.  | metsakimalane     | <i>Bombus sylvarum</i>      | 3            |
| 9.  | triipkimalane     | <i>Bombus cryptarum</i>     | 4            |
| 10. | arukimalane       | <i>Bombus semenoviellus</i> | 2            |
| 11. | jaanikimalane     | <i>Bombus humilis</i>       | 2            |
| 12. | kivi-kägukimalane | <i>Psithyrus rupestris</i>  | 1            |
| 13. | maa-kägukimalane  | <i>Psithyrus bohemicus</i>  | 6            |

Liikuri loendustransektil 2021. aastal väljendab **diversiteedi indeks** kimalaste populatsioonide liigilist mitmekesisust, indeksi väärtus oli teiste uuringualade transektidega võrreldes keskmine – 3,1 ja on Tondiraba loendustransektist suurema väärtusega (tabel 32).

Liikide suhtarvult saja meetri kohta kuulus Liikuri transekt keskmiste hulka, olles samas suurusjärgus Pirita jõe oru põhitransektiga, Pääsküla allikate, Veskimetsa põhitransekti ja Merimetsa lisatransektiga. Isendite suhteline arvukus osutus samuti keskmiseks, olles võrreldav Merimetsa põhitransekti, Järve metsa, Astangu ja Pirita jõe oru põhitransektidega, aga jäi maha Tondiraba transektist (joonis 12).

**Tondiraba** loendustransektil tuvastati kimalasi 164 isendit 11 liigist. Arvukamateks olid Liikuri transektile sarnaselt kivikimalane 46, sorokimalane 42 ja maakimalane 40 isendiga. Vaid ühe isendiga oli esindatud nõmmekimalane (*Bombus jonellus*), triipkimalane (*Bombus cryptarum*) ja arukimalane (*Bombus semenoviellus*) (tabel 26.2.).

Nõmmekimalane eelistab metsasemaid või metsalähedasemaid elupaiku, kuid nad on piisavalt hea levimisvõimega, et ületada mõned kilomeetrid ebasobivat elupaika. Kuna liigi arvukus ei näita languse märke, siis punase nimestiku andmetel kuulub nõmmekimalane nüüd kategooriasse: *Ohulähedane*. (<https://elurikkus.ee/bie-hub/species/40364?lang=et#redlist>).

Teatavat imestust äratas kägukimalaste puudumine, mis kaudselt võib olla tingitud ka suhteliselt hiljaaegu formeerunud biotoopide rohkusest või hoopis vanade paepealsete alade segipaiskamisest, mis on vähendanud kimalastele vajalike pesitsemiskohtade võimalusi.

Tondiraba loendustransektil 2021. aastal väljendab **diversiteedi indeks** kimalaste populatsioonide liigilist mitmekesisust, indeksi väärtus oli teiste uuringualade transektidega võrreldes alla keskmist – 2,63 (tabel 32).

**Tabel 26.2.** Kimalaseliikide mitmekesisus Tondiraba uuringualal

| Nr | Liik         |                          | Isendite arv |
|----|--------------|--------------------------|--------------|
| 1. | põldkimalane | <i>Bombus pascuorum</i>  | 2            |
| 2. | maakimalane  | <i>Bombus lucorum</i>    | 40           |
| 3. | kivikimalane | <i>Bombus lapidarius</i> | 46           |
| 4. | tumekimalane | <i>Bombus rudarius</i>   | 3            |

|     |               |                             |    |
|-----|---------------|-----------------------------|----|
| 5.  | talukimalane  | <i>Bombus hypnorum</i>      | 9  |
| 6.  | karukimalane  | <i>Bombus terrestris</i>    | 13 |
| 7.  | nõmmekimalane | <i>Bombus jonellus</i>      | 1  |
| 8.  | sorokimalane  | <i>Bombus soroeensis</i>    | 42 |
| 9.  | metsakimalane | <i>Bombus sylvarum</i>      | 6  |
| 10. | triipkimalane | <i>Bombus cryptarum</i>     | 1  |
| 11. | arukimalane   | <i>Bombus semenoviellus</i> | 1  |

Liikide suhtarvult saja meetri kohta kuulus Tondiraba transekt keskmiste hulka, olles samas suurusjärgus Veskimetsa lisatransekti, Astangu ja Pääsküla raba transektidega, jäädes Liikuri transektile pisut alla. Seevastu isendite suhteliselt arvukuselt on transekt keskmisest pisut parem, olles pingereas kolmas Pääsküla allikate ees, aga jäädes maha Pirita jõe oru lisatransekti ja Pääsküla raba uuringualast (joonis 12).

## 7. Kadrioru pargi uuringuala

Kadrioru pargi loendustransektil tuvastati kimalasi 54 isendit 10 liigist. Neist põldkimalane oli kõige arvukam -14 isendit, järgnesid maakimalane ja aedkimalane mõlemad 11 isendiga (tabel 27).

Huvitavamaks liigiks oli triipkimalane (*Bombus cryptarum*). Sarnaselt Paljassaare uuringualale leiti ka Kadrioru pargist aedkimalast suhteliselt rohkem. Samuti esines seal ka aed-kägukimalase (*Psithyrus barbutellus*) isendeid, kes on aedkimalase pesaparasiidid. Võiks loota, et pargi ümbruses laiuvas suures eraaedade piirkonnas on aedkimalase arenguks head võimalused, mis annab ka aed-kägukimalase levikule paremad võimalused. Kägukimalaste, kes on päriskimalaste pesaparasiidid, suurem arvukus näitab ka päriskimalaste head seisundit ja edukat pesitsemist selles piirkonnas pikema aja jooksul.

**Tabel 27.** Kimalaseliikide mitmekesisus Kadrioru pargi uuringualal

| Nr | Liik             |                              | Isendite arv |
|----|------------------|------------------------------|--------------|
| 1  | põldkimalane     | <i>Bombus pascuorum</i>      | 14           |
| 2  | maakimalane      | <i>Bombus lucorum</i>        | 11           |
| 3  | kivikimalane     | <i>Bombus lapidarius</i>     | 4            |
| 4  | aedkimalane      | <i>Bombus hortorum</i>       | 11           |
| 5  | talukimalane     | <i>Bombus hypnorum</i>       | 1            |
| 6  | karukimalane     | <i>Bombus terrestris</i>     | 4            |
| 7  | sorokimalane     | <i>Bombus soroeensis</i>     | 3            |
| 8  | triipkimalane    | <i>Bombus cryptarum</i>      | 1            |
| 9  | maa-kägukimalane | <i>Psithyrus bohemicus</i>   | 3            |
| 10 | aed-kägukimalane | <i>Psithyrus barbutellus</i> | 2            |

Kadrioru pargi uuringualal paiknev transekt oli üks kõige vaesema kimalaste populatsiooniga. **Diversiteedi indeks** oli 2,39 ületades vaid Paljassaare uuringuala transekti (2,35) (tabel 32).

Nii liikide kui isendite suhtarvult saja meetri kohta osutus Kadrioru pargi uuringuala 2021 aastal kõige monotoonsemaks, järgnedes Paljassaare uuringuala transektile (joonis 12).

## 8. Järve metsa uuringuala

Üllatuslikult oli käesoleval aastal Järve metsa uuringualal kõige liigirikkam loendustransect – 16 liiki, kuigi isendite arv oli teiste uuringualadega võrreldes kehvem. Kägukimalasi oli Järve metsa transektil 5 liiki, mis oli võrdne vaid Pääsküla allikate uuringuala kägukimalaste liikide arvuga. Kõige arvukam kimalaseliik oli talukimalane 27 isendiga, kellele järgnes maa-kägukimalane (*Psithyrus bohemicus*) 26 isendiga. Ülejäänud liikide arvukus oli tunduvalt tagasihoidlikum. Ka Järve metsa uuringualalt leiti üks nõmmekimalane nagu Tondiraba transektiltki, aga triipkimalast leiti sellelt alalt koguni 5 isendit (tabel 28).

**Tabel 28.** Kimalaseliikide mitmekesisus Järve uuringualal

| Nr  | Liik               |                              | Isendite arv |
|-----|--------------------|------------------------------|--------------|
| 1.  | põldkimalane       | <i>Bombus pascuorum</i>      | 17           |
| 2.  | maakimalane        | <i>Bombus lucorum</i>        | 15           |
| 3.  | kivikimalane       | <i>Bombus lapidarius</i>     | 9            |
| 4.  | aedkimalane        | <i>Bombus hortorum</i>       | 1            |
| 5.  | tumekimalane       | <i>Bombus ruderals</i>       | 3            |
| 6.  | talukimalane       | <i>Bombus hypnorum</i>       | 27           |
| 7.  | karukimalane       | <i>Bombus terrestris</i>     | 9            |
| 8.  | nõmmekimalane      | <i>Bombus jonellus</i>       | 1            |
| 9.  | sorokimalane       | <i>Bombus soroeensis</i>     | 15           |
| 10. | metsakimalane      | <i>Bombus sylvarum</i>       | 2            |
| 11. | triipkimalane      | <i>Bombus cryptarum</i>      | 5            |
| 12. | kivi-kägukimalane  | <i>Psithyrus rupestris</i>   | 2            |
| 13. | maa-kägukimalane   | <i>Psithyrus bohemicus</i>   | 26           |
| 14. | aed-kägukimalane   | <i>Psithyrus barbutellus</i> | 1            |
| 15. | niidu-kägukimalane | <i>Psithyrus sylvestris</i>  | 1            |
| 16. | talukimalane       | <i>Psithyrus norvegicus</i>  | 4            |

Järve metsa uuringualal paiknev transect oli üks rikkalikuma kimalaste populatsiooniga. **Diversiteedi indeks** oli põhitransektidest kõige kõrgem (3,76) jäädes minimaalselt alla vaid Pirita jõe oru uuringuala lisatransektile (3,79) (tabel 32).

Liikide suhtarvult saja meetri kohta kuulus Järve metsa transect Pirita jõe oru lisatransekti järel rikkamate hulka, edestades kõiki teisi uuringualade transekte. Isendite arvukuselt jääb ta keskmiseks, olles samas suurusjärgus Merimetsa põhitransekti ja Astangu transektiga (joonis 12).

## 9. Pääsküla allikate uuringuala

Pääsküla allikate uuringuala loendustransect kujunes üheks meeldivamaks – liivane metsatee männimetsa vahel ja selle ääres kuivade niidufragmentidega väikesed lagendikud või suhteliselt

õiterikkad teeääred ei lasknud vaatlejal tühjalt kõndida. See oli üks vähestest loendustransektidest, kus ka juunikuus tehtud loendusel oli päevaliblike loendamise kõrval igal lõigul fikseerida ka kimalasi. Uuringualal loendati 180 kimalaseisendit kokku 15 liigist. Kõige arvukamaks kimalaseliigiks osutus talukimalane 48 isendiga. Järgnesid kivikimalane 27, sorokimalane 23 isendiga ja põldkimalane 19 isendiga. Ülejäänud liikide arvukus oli tunduvalt väiksem. Päriskimalaste populatsiooni täiendas 5 kägukimalaseliiki ja enamlevinud kimalaseliikide kõrval fikseeriti ka haruldasem jaanikimalane, keda kohati vaid üksikisenditena kolmel uuringualal (tabel 29).

Pääsküla allikate uuringualal paiknev transekt oli küllaltki rikkaliku kimalaste populatsiooniga. **Diversiteedi indeks** oli 3,53 mis pingereas paiknes neljandal kohal jäädes minimaalselt alla Merimetsa uuringuala põhitranssektile (3,57) (tabel 32).

**Tabel 29.** Kimalaseliikide mitmekesisus Pääsküla allikate uuringualal

| Nr  | Liik               |                              | Isendite arv |
|-----|--------------------|------------------------------|--------------|
| 1.  | põldkimalane       | <i>Bombus pascuorum</i>      | 19           |
| 2.  | maakimalane        | <i>Bombus lucorum</i>        | 12           |
| 3.  | kivikimalane       | <i>Bombus lapidarius</i>     | 27           |
| 4.  | aedkimalane        | <i>Bombus hortorum</i>       | 1            |
| 5.  | tumekimalane       | <i>Bombus rudericus</i>      | 3            |
| 6.  | niidukimalane      | <i>Bombus pratorum</i>       | 2            |
| 7.  | talukimalane       | <i>Bombus hypnorum</i>       | 48           |
| 8.  | karukimalane       | <i>Bombus terrestris</i>     | 1            |
| 9.  | sorokimalane       | <i>Bombus soroeensis</i>     | 23           |
| 10. | jaanikimalane      | <i>Bombus humilis</i>        | 1            |
| 11. | kivi-kägukimalane  | <i>Psithyrus rupestris</i>   | 15           |
| 12. | põld-kägukimalane  | <i>Psithyrus campestris</i>  | 5            |
| 13. | maa-kägukimalane   | <i>Psithyrus bohemicus</i>   | 16           |
| 14. | aed-kägukimalane   | <i>Psithyrus barbutellus</i> | 3            |
| 15. | niidu-kägukimalane | <i>Psithyrus sylvestris</i>  | 4            |

Liikide suhtarvult saja meetri kohta kuulus Pääsküla allikate uuringuala transekt keskmiselt mitmekesiste hulka, olles võrreldav Piritä jõe oru põhitranssekti, Liikuri, Veskimetsa põhitranssekti ja Merimetsa lisatranssektiga. Isendite arvukuselt on ta ülejäänud uuringualadega võrreldes neljandal positsioonil, edestades napilt Merimetsa põhitranssekti, aga jäädes napilt maha Tondiraba transektist (joonis 12).

## 10. Pääsküla raba uuringuala

Pääsküla raba uuringuala loendustransekt üllatas absoluutse rekordiga – talukimalast oli rabavahelisel teel kokku 129 isendit ! Järgmisena tuli maa-kägukimalane 43 isendiga ja seejärel ülejäänud väikesearvulised liigid (tabel 30). Huvitavamatest kimalaseliikidest fikseeriti loendusel üks Schrenki kimalane. Selle liigi ühte isendit kohati veel ka Veskimetsa uuringualal. Samuti märgati transektil üht triipkimalast (tabel 30).

Pääsküla raba uuringualal paikneva transekti kimalaste populatsioon jäi liikide arvu poolest parematele alla, olles keskmise rikkusega. **Diversiteedi indeks** oli 3,06 mis oli võrdne Astangu uuringuala kimalaste populatsiooni indeksiga (3,06) (tabel 32).

**Tabel 30.** Kimalaseliikide mitmekesisus Pääsküla allikate uuringualal

| Nr | Liik               |                              | Isendite arv |
|----|--------------------|------------------------------|--------------|
| 1  | põldkimalane       | <i>Bombus pascuorum</i>      | 18           |
| 2  | maakimalane        | <i>Bombus lucorum</i>        | 4            |
| 3  | kivikimalane       | <i>Bombus lapidarius</i>     | 14           |
| 4  | niidukimalane      | <i>Bombus pratorum</i>       | 13           |
| 5  | talukimalane       | <i>Bombus hypnorum</i>       | 129          |
| 6  | karukimalane       | <i>Bombus terrestris</i>     | 3            |
| 7  | schrencki kimalane | <i>Bombus schrencki</i>      | 1            |
| 8  | sorokimalane       | <i>Bombus soroeensis</i>     | 9            |
| 9  | triipkimalane      | <i>Bombus cryptarum</i>      | 1            |
| 10 | maa-kägukimalane   | <i>Psithyrus bohemicus</i>   | 43           |
| 11 | aed-kägukimalane   | <i>Psithyrus barbutellus</i> | 1            |
| 12 | niidu-kägukimalane | <i>Psithyrus sylvestris</i>  | 4            |
| 13 | talukägukimalane   | <i>Psithyrus norvegicus</i>  | 1            |

Liikide suhtarvult saja meetri kohta osutus Pääsküla raba transekt suhteliselt vaesemaks, olles tagantpoolt kolmas, edestades kõige viletsamaid radu. Seevastu isendite suhtarv läbitud vahemaa kohta oli suhteliselt suur, jäädes maha vaid Pirita jõe oru lisatransektile (joonis 12). Selle teise koha uuringualade seas „saavutas“ Pääsküla raba uuringuala tänu talukimalase väga suurele arvukusele.

## Tulemuste analüüs ja uuringualade võrdlused

Käesoleva töö eesmärgiks oli välja selgitada tolmeldajate seisundi muutus Tallinna erinevates piirkondades, kus ka varasematel aastatel oli tehtud analoogseid uuringuid. Paraku pole võimalik 2021. aasta uuringus saadud loendustulemusi otseselt võrrelda varasematega, sest vaatlustransekid ei kopeeri täpselt varasemaid. Lisaks on veel vaatlustingimused ja -ajad erinevate aastate vahel väga erinevad. Siiski aitavad vaatlusandmed iseloomustada tolmeldajate populatsioonide hetkeseisundit uuringualadel. Liigilise mitmekesisuse ja liikide arvukuse võrdlemiseks on kasutatud erinevaid indekseid või arvulisi tuletusi objektide kõrvutamisel nende sarnasuse või erinevuse leidmise eesmärgil.

**Bioloogiline mitmekesisus** ehk elurikkus on mõiste, mida me kasutame selleks, et rõhutada looduse rikkust. Suure osa **inimtegevuse** jaoks on bioloogiline mitmekesisus **eluliselt tähtis** ([https://ec.europa.eu/environment/basics/natural-capital/biodiversity/index\\_et.htm](https://ec.europa.eu/environment/basics/natural-capital/biodiversity/index_et.htm) )

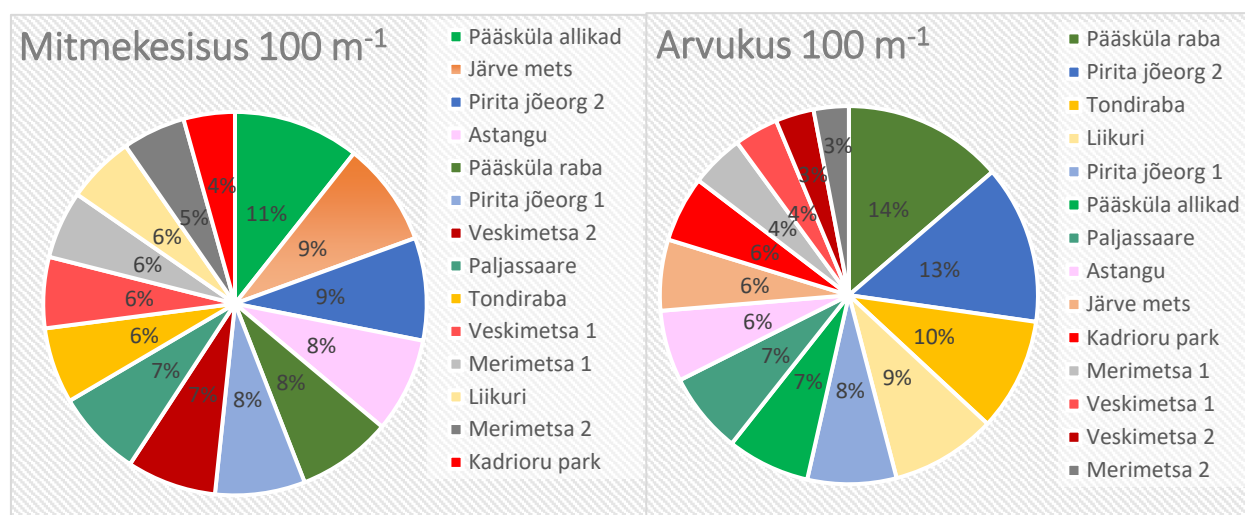
Kõrvutades **diversiteedi indeksit** erinevate uuringualade päevaliblikate kohta selgub, et see on põhitransektidest kõige madalam Kadrioru pargi uuringualal (3,11) ja kõige kõrgem Pääsküla allikate uuringualal (7,52). Pääsküla raba, Astangu, Paljassaare ja Järve metsa uuringualadel oli see samuti üle keskmise (5,17-5,64) (tabel 31). Tabelis esitatud lisatransektide andmeid eraldi ei käsitleta, sest need olid põhitransektidest lühemad.

**Tabel 31.** Päevaliblikate loenduse kokkuvõtlikud andmed Tallinna uuringualadel 2021.a.

| Päevaliblikate loendustulemused uuringualade transektidel 2021. aastal | Astangu     | Veskimetsa 1 | Veskimetsa 2 | Merimetsa 1 | Merimetsa 2 | Paljassaare | Pirita jõe org 1 | Pirita jõe org 2 | Liikuri     | Tondiraba   | Järve mets  | Kadrioru park | Pääsküla allikad | Pääsküla raba |
|------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|------------------|------------------|-------------|-------------|-------------|---------------|------------------|---------------|
| isendeid kokku                                                         | 250         | 129          | 101          | 164         | 77          | 285         | 260              | 278              | 324         | 330         | 249         | 192           | 291              | 562           |
| liike kokku                                                            | 24          | 15           | 17           | 15          | 10          | 22          | 19               | 13               | 15          | 16          | 22          | 13            | 32               | 24            |
| transekti pikkus (m)                                                   | 1200        | 1000         | 900          | 1050        | 750         | 1200        | 1000             | 600              | 1050        | 1000        | 1200        | 1000          | 1200             | 1200          |
| loendustel läbitud transektide kogupikkus (km)                         | 3,6         | 3            | 2,7          | 3,15        | 2,25        | 3,6         | 3                | 1,8              | 3,15        | 3           | 3,6         | 3             | 3,6              | 3,6           |
| <b>diversiteedi indeks</b>                                             | <b>5,64</b> | <b>3,59</b>  | <b>4,12</b>  | <b>3,57</b> | <b>2,47</b> | <b>5,17</b> | <b>4,55</b>      | <b>3,29</b>      | <b>3,57</b> | <b>3,83</b> | <b>5,17</b> | <b>3,11</b>   | <b>7,52</b>      | <b>5,64</b>   |
| keskmine liikide arv transekti 100 m kohta                             | 2,0         | 1,5          | 1,9          | 1,0         | 1,4         | 1,3         | 0,9              | 1,8              | 1,9         | 2,2         | 1,2         | 1,4           | 1,6              | 0,9           |
| keskmine isendite arv transekti 100 m kohta                            | 20,8        | 12,9         | 11,2         | 12,1        | 15,6        | 10,3        | 13,4             | 23,8             | 26,0        | 46,3        | 33,6        | 30,9          | 33,0             | 31,9          |
| päevaliblikate isendeid juunikuul loenduste 1 km kohta                 | 59          | 22           | 25           | 12          | 5           | 25          | 148              | 20               | 35          | 22          | 15          | 23            | 64               | 62            |
| päevaliblikate isendeid juulikuul loenduste 1 km kohta                 | 119         | 64           | 58           | 118         | 77          | 160         | 260              | 360              | 237         | 204         | 128         | 169           | 125              | 387           |
| päevaliblikate isendeid augusti loenduste 1 km kohta                   | 30          | 46           | 27           | 25          | 20          | 50          | 139              | 83               | 36          | 104         | 15          | 57            | 52               | 18            |

Väga suured erinevused loendatud päevaliblikate isendite arvus 1 km kohta tulenesid peamiselt käesoleva aasta ilmastikust – juulikuus tehtud loendustega, mil päevaliblikaid oli kõige rohkem, ulatus erinevus kõigi loenduskordade vahel 2-20 korrani.

Päevaliblikate suhteline liikide arv (mitmekesisus) ja isendite arv (arvukus) nii põhi- kui lisaloendustransektide 100 m kohta on graafiliselt esitatud joonisel 11. Suhteline mitmekesisus oli põhitransektidest suurim Pääsküla allikate alal (11%), järgnesid Järve mets (9%), Astangu (8%), Pääsküla raba (8%) jne. Kõige madalam oli Kadrioru pargi alal – 4%. Suhteline arvukus oli suurim Pääsküla raba (14%) ja väikseim Merimetsa ning Veskimetsa uuringualade põhitransektidel (4%). Tabelites ja joonistel on kahe loendustransektiga uuringualadel põhitransektid märgitud: „ala 1“ ja lisatransektid: „ala 2“.



**Joonis 11.** Tallinna tolmeldajate 2021.a. seire; päevaliblikate liikide (A) ja isendite (B) suhteline arvukus arvestatuna 100 m transekti kohta.

Kimalastest olid 2021. aastal kõigi uuringulade kokkuvõttes kõige arvukamad liigid maakimalane (*Bombus lucorum*) – 276 isendit, sorokimalane (*Bombus soroeensis*) – 266 isendit, kivikimalane (*Bombus lapidarius*) ja talukimalane (*Bombus hypnorum*) – mõlemad liike 253 isendit (Lisa 11). Neist 6 liiki olid levinud kõigil uuringualadel – talukimalane (*Bombus hypnorum*), karukimalane (*Bombus terrestris*), kivikimalane (*Bombus lapidarius*), maakimalane (*Bombus lucorum*), põldkimalane (*Bombus pascuorum*), sorokimalane (*Bombus soroeensis*).

Järve metsa uuringuala oli kimalaste osas (16 liiki) kõige rikkam. Kadrioru pargi uuringuala madal liikide arv (10) oli etteaimatav, kuid teatavaks üllatuseks loendati ka Paljassaare uuringualal samuti vaid 10 liiki kimalasi.

Võrreldes kõigi 2021. aasta uuringulade loendustransektide **diversiteedi indeksi** väärtusi, mis iseloomustab kimalaste populatsiooni liigilist mitmekesisust, olid need kõige kõrgemad Pirita jõe oru uuringuala lisatransektil – 3,79 ja Järve metsa uuringualal – 3,76. Kõige madalama diversiteedi indeksiga olid põhitransektidest Paljassaare ja Kadrioru pargi uuringualad, vastavalt 2,35 ja 2,39 (tabel 32).

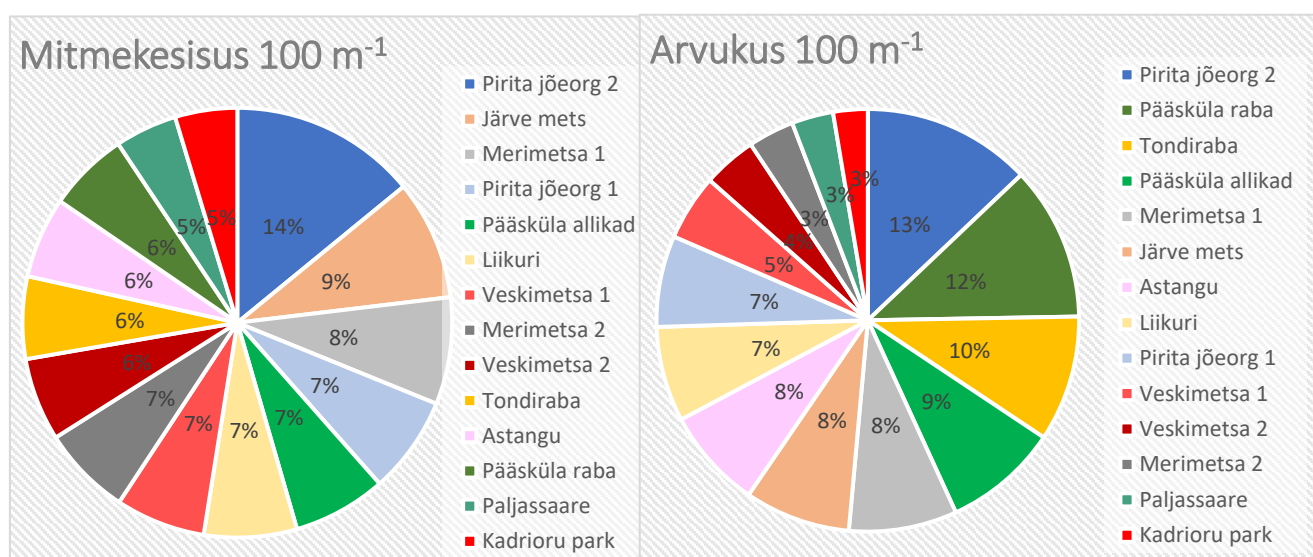
**Tabel 32.** Kimalaste loenduse kokkuvõtlikud andmed Tallinna uuringulade kohta 2021.a.

| Kimalaste loendustulemused uuringualade transektidel 2021. aastal | Astangu     | Veskimetsa 1 | Veskimetsa 2 | Merimetsa 1 | Merimetsa 2 | Paljassaare | Pirita jõe org 1 | Pirita jõe org 2 | Liikuri     | Tondiraba   | Järve mets  | Kadrioru park | Pääsküla allikad | Pääsküla raba |
|-------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|------------------|------------------|-------------|-------------|-------------|---------------|------------------|---------------|
| isendeid kokku                                                    | 157         | 86           | 63           | 148         | 45          | 65          | 119              | 132              | 130         | 164         | 138         | 54            | 180              | 241           |
| liike kokku                                                       | 13          | 12           | 10           | 15          | 9           | 10          | 13               | 15               | 13          | 11          | 16          | 10            | 15               | 13            |
| transekti pikkus (km)                                             | 1,20        | 1,00         | 0,90         | 1,05        | 0,75        | 1,20        | 1,00             | 0,60             | 1,05        | 1,00        | 1,20        | 1,00          | 1,20             | 1,20          |
| läbitud transektide kogupikkus (km)                               | 3,6         | 3            | 2,7          | 3,15        | 2,25        | 3,6         | 3                | 1,8              | 3,15        | 3           | 3,6         | 3             | 3,6              | 3,6           |
| <b>diverseedi indeks</b>                                          | <b>3,06</b> | <b>2,87</b>  | <b>2,42</b>  | <b>3,57</b> | <b>2,22</b> | <b>2,35</b> | <b>3,11</b>      | <b>3,79</b>      | <b>3,10</b> | <b>2,63</b> | <b>3,76</b> | <b>2,39</b>   | <b>3,53</b>      | <b>3,06</b>   |
| kimalaste liike kõigi loenduste 1 km kohta                        | 3,6         | 4,0          | 3,7          | 4,8         | 4,0         | 2,8         | 4,3              | 8,3              | 4,1         | 3,7         | 4,4         | 3,3           | 4,2              | 3,6           |
| kimalaste isendeid kõigi loenduste 1 km kohta                     | 43,6        | 28,7         | 23,3         | 47,0        | 20,0        | 18,1        | 39,7             | 73,3             | 41,3        | 54,7        | 38,3        | 18,0          | 50,0             | 66,9          |
| kimalaste isendeid juunikuu loenduste 1 km kohta                  | 7,5         | 14,0         | 8,9          | 3,8         | 2,7         | 5,0         | 5,0              | 15,0             | 4,8         | 23,0        | 11,7        | 12,0          | 12,5             | 2,5           |
| kimalaste isendeid juulikuu loenduste 1 km kohta                  | 102,5       | 41,0         | 36,7         | 102,9       | 41,3        | 39,2        | 105,0            | 183,3            | 85,7        | 105,0       | 85,8        | 37,0          | 108,3            | 170,0         |
| kimalaste isendeid augustikuu loenduste 1 km kohta                | 20,8        | 31,0         | 24,4         | 34,3        | 16,0        | 10,0        | 9,0              | 21,7             | 32,4        | 36,0        | 17,5        | 5,0           | 29,2             | 28,3          |

Kimalaste suhteline liikide arv (mitmekesisus) ja isendite arv (arvukus) nii põhi- kui lisaloendustransektide 100 m kohta on graafiliselt esitatud joonisel 12.

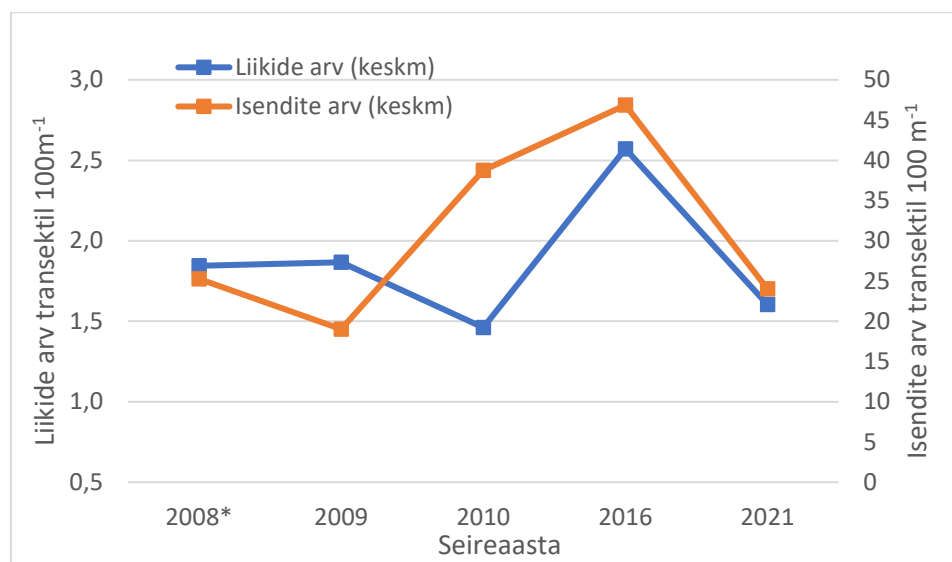
Suhteline mitmekesisus oli põhitransektidest suurim Järve metsa uuringualal (9%) ja Merimetsa uuringuala põhitransektidel (8%). Kõige madalam oli Kadrioru pargi ja Paljassaare uuringualal – 5%. Suhteline arvukus oli suurim Pääsküla raba (12%) ja väikseim Kadrioru pargi ning Paljassaare uuringualade põhitransektidel (4%) (joonis 12).

Tabelites ja joonistel on kahe loendustransektiga uuringualadel põhitransektid märgitud: „ala 1“ ja lisatranssektid: „ala 2“.



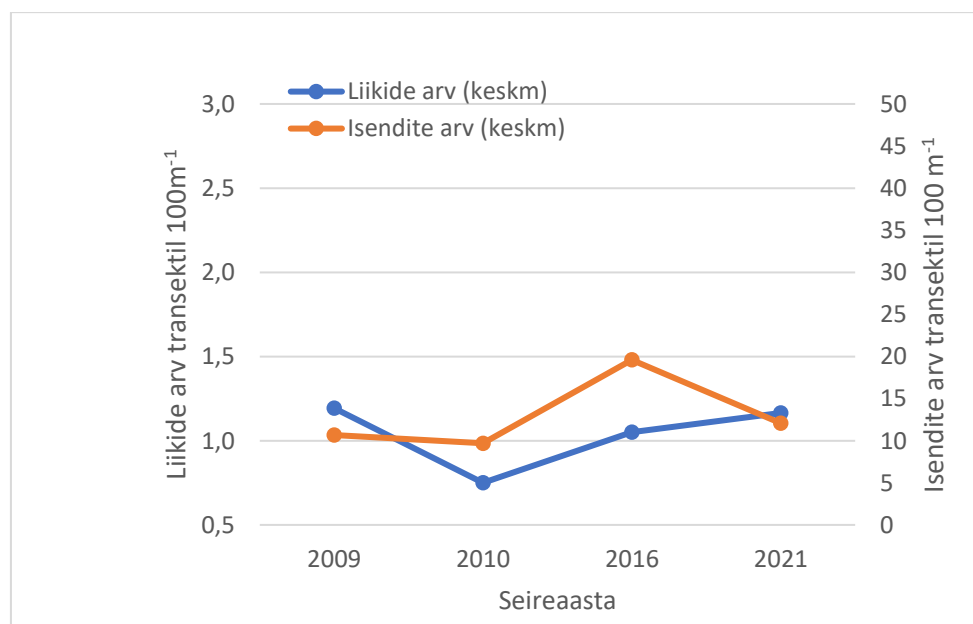
**Joonis 12.** Tallinna tolmeldajate 2021. aasta seire; kimalaseliikide (A) ja isendite (B) suhteline arvukus arvestatuna 100 m transekti kohta.

Tolmeldajate liikide mitmekesisuse ja arvukuse dünaamika võrdlemiseks arvutati keskmine liikide arv ja keskmine isendite arv transekti 100 m kohta eraldi päevaliblikatele ja kimalastele (vastavalt joonised 13 ja 14). Päevaliblikate indekseid võrreldi 2008. aasta väärtustega mujalt Eestist (Õunap, 2008). Võrdlus näitab, et nii päevaliblikate kui kimalaste keskmised liikide ja isendite arvud, mida võib transekti 100 m kohata, on 2021. aastal samas suurusjärgus, kui esimesed andmed reas kolmteist aastat tagasi. Et taoline võrdlus ei avalda kohalikke iseärasusi, vaid pigem iseloomustab aastate erinevusi, vaatleme allpool paikkondlikke indekseid uurimisaladelt, kus eelnevad andmed on olemas.



**Joonis 13.** Päevaliblikate mitmekesisuse ja arvukuse dünaamika Tallinnas, seirete tulemused 2009-2021.

\* Võrdluseks 2008. aasta Eesti andmed (Õunap, 2008)

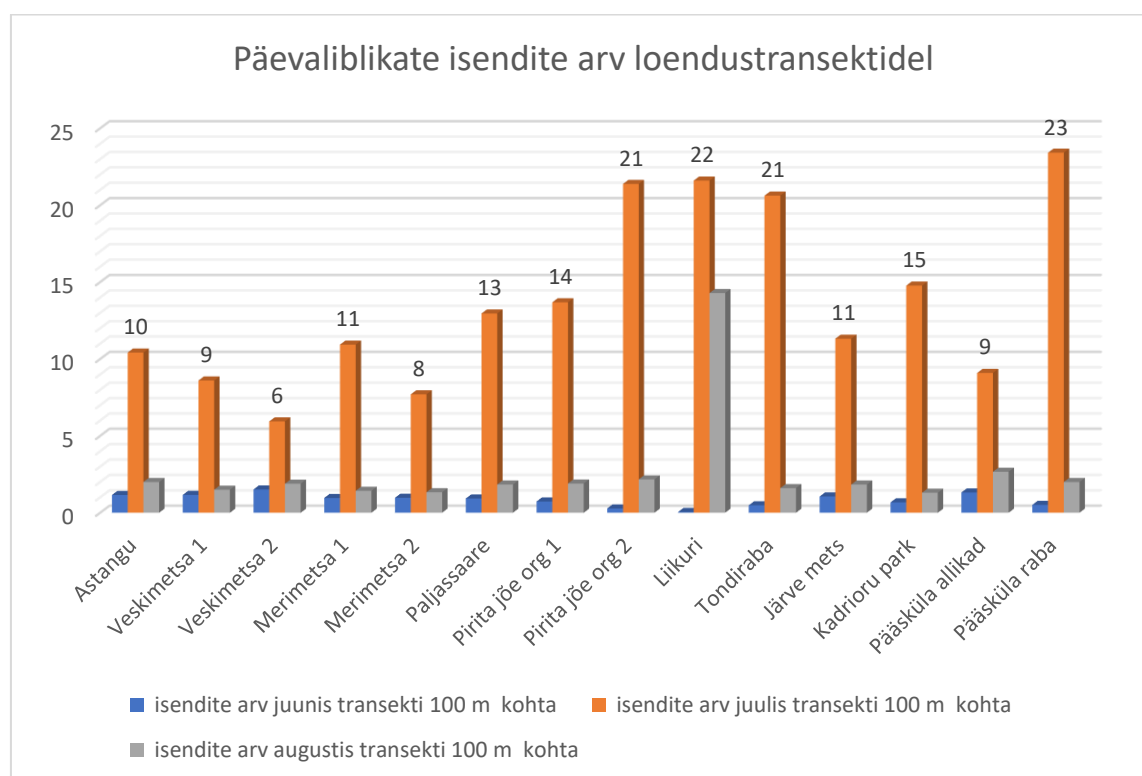


**Joonis 14.** Kimalaste mitmekesisuse ja arvukuse dünaamika Tallinnas, seirevaatluste tulemused 2009-2021.a.

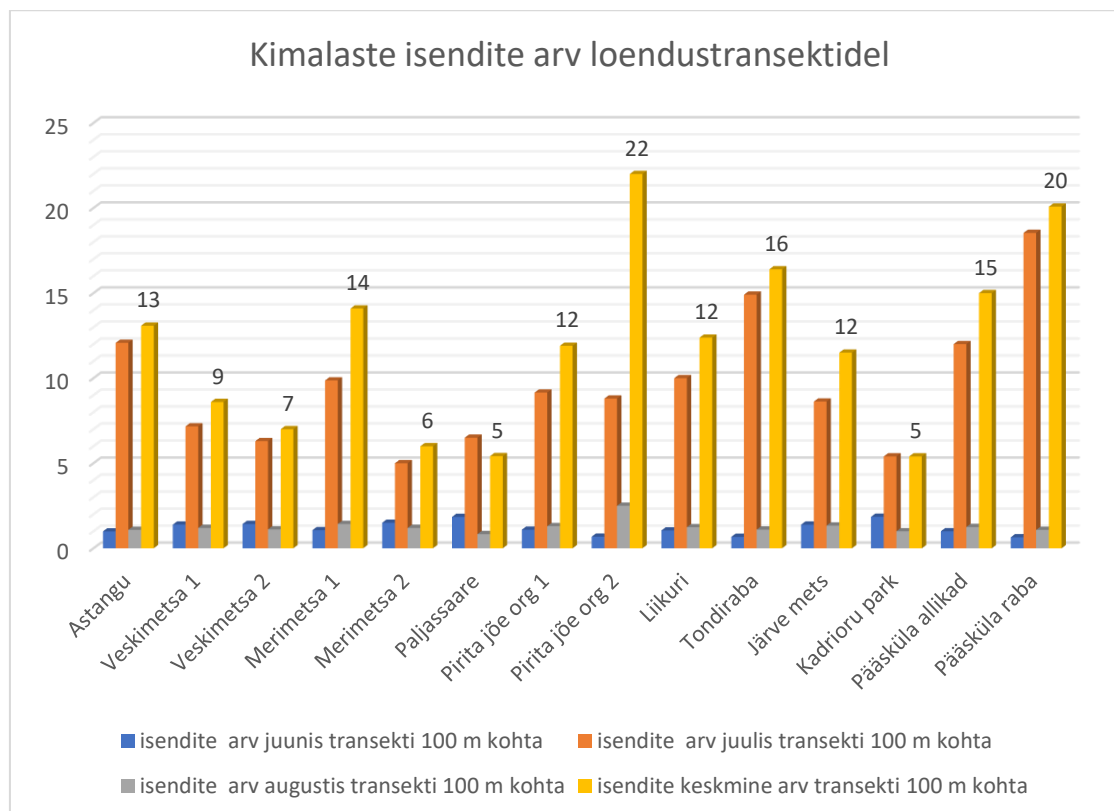
Pikaajalise, 2009-2021 keskmise diversiteediindeksiga (4,88) võrreldes on päevaliblikate 2021. aasta keskmine diversiteet langenud (4,37). Valdavas enamuses kohtadest oli diversiteet keskmisest väiksem, ja langustrendis väljaarvatud Kadrioru pargi uuringuala, millel päevaliblikate diversiteediindeksi väärtus on tõusnud 0,4 ühiku võrra. Sellegipoolest on tegu vaid väikese tõusuga, mille põhjuseks võib olla vaatlusperioodi hetkeline juhuslik kokkulangemine nektaririkka toidutaimede õitseva puhkemisega muidu õitevaesel alal.

Kimalaste 2021. aasta keskmine diversiteet on pikaajalise, 2009-2021 keskmise diversiteediindeksiga (3,06) võrreldes samuti pisut madalam (2,99). Kaheksal transektil oli diversiteet selle aasta keskmisest suurem, kuuel väiksem. Tõusutrendi näitasid kimalaste diversiteediindeksid Astangul, Merimetsa 1, Järve metsa ja Pääsküla raba transektidel, aga languses olid need Veskimetsas, Merimetsa 2, Liikuri ja Tondiraba ning Kadrioru pargi transektidel.

Selleks, et iseloomustada tolmeldajate arvukuse suuri erinevusi loenduste lõikes, mis on olnud põhiliselt tingitud käesoleva suve ilmastikust, esitati päevaliblikate ja kimalaste isendite arvud loendustransektidel loenduste kaupa (joonis 15 ja 16).



**Joonis 15.** Päevaliblikate arvukuse kõikumine erinevatel loendustel kõikidel uurimisaladel Tallinnas, 2021. aastal.



**Joonis 16.** Kimalaste arvukuse kõikumine erinevatel loendustel kõikidel uurimisaladel Tallinnas, 2021. aastal.

### Astangu uuringuala

Astangu uuringualal on tehtud aastate jooksul mitmesuguseid erinevaid uuringuid eluslooduse seisundi uurimiseks. Üldistades uuringuala tolmeldajate kohta olemasolevaid andmeid, on sobiv kõrvutada transektloenduste andmetel arvutatud diversiteedi indekseid erinevatest aastatest.

Esimesel loendusel 2009. aastal tehti Astangul transektloendusi kolmel alal – Astangu 1, Astangu 2 ja Astangu 3. Käesoleval aastal kattus loendustransekt peamiselt Astangu 2 ja Astangu 3 uurimisaladega. Eelmise, 2009. aastal läbiviidud seire päevaliblikate diversiteedi indeks (7,0) on tänaseks tugevasti langenud (5,64). See viitab piirkonna päevaliblikate populatsioonide vaesumisele seoses keskkonnaseisundi halvenemisega või ka ebasoodsatele ilmastikutingimustele.

Kimalaste diversiteedi indeks seevastu on kübekese tõusnud, (enne 3,0, nüüd 3,06), mis võib olla seotud kimalastele soodsate talvitumispaikade lisandumisega sellel uuringualal nt kinnisvaraarenduse käigus kokkukuhjatud paekivi hunnikute näol.

Vahepeal on Tallinna rohekoridoride uuringus samuti külastatud seda ala 2019. aastal ja liigitati kogu Astangu uuringuala üheks kõige väärtuslikumaks tolmeldajate populatsioonide seisundi poolest (Sõber jt., 2019).

## Veskimetsa uuringuala

2009. aastal tehti vaatlusi samuti kahel seiretransektil. Neist Loomaaed II (Rebasemägi) transekt langes, 2021.a. Veskimetsa 2 transektiga sellega suures osas kokku, vaid algus- ja lõpuosa olid erinevad.

Võrreldes eelmise, 2009. aasta seirega on keskmine Veskimetsa päevaliblikate diversiteedi indeks langenud (varem 4,7, nüüd 4,1), aga vähem, kui Astangul, mis näitab keskkonna suhtelist stabiilsust.

Kimalaste keskmine diversiteedi indeks on samuti langenud (varem 2,9, nüüd 2,4).

## Merimetsa uuringuala

Merimetsa uuringualal tehti tolmeldajate seiret 2010.a., mille transektiga kattus 2021.a. Merimetsa põhitranspekt.

Rocca al mare tolmeldajate inventuuri 2016.a. Habersti 2 transekt kattus ainult osaliselt 2021.a. Merimetsa lisatransektiga (ala 2).

Eelmisest, 2010. aasta seirest arvatud keskmine päevaliblikate diversiteedi indeks (4,65) on ka Merimetsa 1 transektil märgatavalt langenud, kuid võrreldes 2016. aasta diversiteedi indeksiga Merimetsa 2 alaga osaliselt kattuvast piirkonnast (7,26) on tänavune väärtus (2,47) märk seisundi tugevast halvenemisest. 2016. aastal oli Haabersti 2 seiretransektil mitmes kohas suuri kanada kuldviitsa ja põldmarja kogumikke, kus toitustid nii päevaliblikad kui ka kimalased, mis märgatavalt tõstis tolmeldajate mitmekesisust.

Kimalaste diversiteedi indeks Merimetsas on muutunud erinevates suundades. Tähelepanu väärib, et Merimetsa põhitranspektil (ala 1) on kimalaste seisund paranenud (enne 3,1, nüüd 3,57). Kimalaste võrdluses on see suurim diversiteedi tõus. Siiski tervikuna kogu uurimisala kohta pole olukord nii hea, sest Merimetsa 2 lisatransektil on olukord halvenenud (enne 2,96, nüüd 2,22). Viimane on ka kõigi vaadeldud uurimisalade väikseima kimalaste diversiteedi indeksi väärtusega. Kuid see võrdlus on kahjuks küllaltki vägivaldne, sest loendustransektid ei kattunud neil aastatel olulisel määral. Eelpool juba selgitati erinevuse tõenäolisi põhjuseid.

## Liikuri – Tondiraba – Paevälja uuringuala

Paevälja I transekt 2009.a. oleks võrdluseks 2021.a. Liikuri ja Tondiraba transektidega. Kui võrrelda Liikuri ja Tondiraba uuringuala päevaliblikate diversiteedi indekseid varasema, Paevälja transektiga, siis on näha, et muutused on minimaalsed (enne 4,0, nüüd vastavalt 3,57 ja 3,83), st. langus on vähem, kui 0,5 punkti. Sellest võime järeldada, et Lasnamäe uuringualade liblikakoosluste seisund on suhteliselt stabiilne.

Mõlema transekti kimalaste diversiteet on ajas langenud (enne 3,5, nüüd Liikuris 3,1 ja Tondirabas 2,63). Tondiraba diversiteedi indeksi langus on kõikide alade võrdluses suurim. Kuid Tondiraba tugevasti muudetud ja räsitud paepealne jäätmaa-tühermaa sarnane ala erinebki oluliselt varasema Paevälja uuringuala paepealse looniidu biotoobist.

### Kadrioru pargi uuringuala

Kadrioru pargi tolmeldajate seirel oli 2009.aastal kaks transekti – 1a ja 1b. 2021.a. Kadrioru pargi loendustransekt kattub osaliselt mõlema transektiga.

Kadrioru pargi uuringuala päevaliblikate diversiteedi indeks on alates 2009. aastast tõusnud (enne 2,7, nüüd 3,11). Kas tegu on keskkonnaseisundi paranemisega või ajutise, juhusliku kõrvalekaldega, tuleks uurida täpsemalt edaspidiste seirete käigus.

Kimalaste diversiteediindeksi muutus näitab küll langustendentsi, kuid muutus on marginaalne (0,005 ühikut).

### Järve metsa uuringuala

Liiva (Järve) 2009. aasta transekt langeb peaaegu täielikult kokku 2021. aasta Järve metsa loendustransektiga.

Tuleb tõdeda, et Järve metsa uuringuala päevaliblikate diversiteedi indeks on selle perioodi jooksul tugevasti langenud (enne 7,2, nüüd 5,17), kuid seda langustendentsi mõnede liblikarühmade (sinilibliklased, aasasilmikud) väikse arvukuse tõttu võis märgata ka teiste uuringualade puhul.

Kimalaste diversiteedi indeks on õnneks paranenud (enne 3,5, nüüd 3,76), mida võib seostada liiviku pinnase kamardumise protsessiga, sest inimesed on suunatud sportima kõvakattega teedele.

### Pääsküla raba uuringuala

Pääsküla raba tolmeldajate seire transekt 2010. a. kattub 2021. a. Pääsküla raba loendustransektiga kokku vaid ligi veerandi transekti ulatuses.

Võrreldes eelmise, 2010. aasta seirega on Pääsküla raba päevaliblikate diversiteedi indeks küll langenud (varem 6,7, nüüd 5,64), kuid see on ikka veel tunduvalt üle Tallinna keskmise.

Kimalaste olukord Pääsküla rabas näib olevat paranenud: diversiteedi indeks on märgatavalt tõusnud (enne 2,8, nüüd 3,1). Üheks põhjuseks võib olla ka rabaalade kuivemaks muutumine.

## Kokkuvõte

Kokkuvõtteks võib tõdeda, et tänavuse suhteliselt omapärase ilmastikuga aasta kohta on päevaliblikate ja kimalaste vaatluste tulemused **head**. Kõigilt kümnelts uuringualalt kokku saadi vaatlusandmeid 46 päevaliblikaliigi ja 22 kimalaseliigi kohta ning neid loendati vastavalt 3492 ja 1722 isendit.

Juulikuu loendustel saadud väga head tulemused tasandasid kuiva kevade tõttu tugevasti pidurdunud tolmeldajate tavapärasest arengudünaamikast. Loomulikult sõltus putukate areng taimestiku arengust.

Sooja kevade algusele mai esimeses pooles järgnes Tallinnas jahedam periood. Seevastu juuni tuli rekordiliselt soe. Tänavuse kuiva ja kuuma suvega arenes kogu loodus kiiresti ja tormiliselt ning augustikuus algavaks vihmaperioodiks oli kiire areng juba vaibunud.

Olemasolevate varasemate Tallinna seiretulemuste põhjal alates 2009. aastast, mis tehti sama meetoodika järgi võib öelda, et üldseis polegi väga halb. Kui 2010. aastal ainult kolmel uuringualal tehtud uuringud näitasid päevaliblikaliikide osas langustendentsi, siis 2016. aastal Haaberstis tehtud uuringud näitasid paranemist. Siinkohal ei tohi unustada, et see oli väga väike osa Tallinna uuringualustest aladest.

Ainult paaril uuringualal (Astangu, Merimetsa) oli käesoleval aastal langustendents tugevam ja suur negatiivne põhjus selles oli tingitud kasvavast ehitustegevusest. Ka Lasnamäel oli sama trend tuntav, kuid selle aasta uuringualadega puudus varasemate samasuguse meetoodika järgi tehtud uuringute puudumisel täpsemate võrdluste võimalus.

Mitmed uued uuringualad – Pääsküla allikad, Pääsküla raba ja Pirita jõe oru uuringuala olid üllatavalt heade loendustulemustega, mille põhjal võib väita, et nii kimalaste kui ka päevaliblikate populatsioonide seisukord on nendel uuringualadel hea.

Kadrioru pargi uuringuala kehv seis pole üllatuseks, aga seal jätab tugeva negatiivse jälje viimaste aastatega moodi läinud niitmiskorraldus. Kuigi paljud tolmeldajad taluvad hästi õigel ajal tehtud mõõdukat niitmist, mis tekitab teatud perioodidel taimikus juurde õierikkust, pole ilmselt selline praegune „haljasala“ seisukord õitsvatele taimedele soodus. Olukorda leevendas vaid üksikute taimegruppide olemasolu. Selline troostitu „heinamaa“ meie esinduspargis, nagu seal tänavu oli, ei olnud meelepärane isegi mitte vaatlejatele, rääkimata siis tolmeldajatest.

Kokkuvõtlikult võib öelda, et päevaliblikate liigirikkus Tallinnas on õnneks jäänud küllaltki stabiilseks. Seda enam on põhjust rõõmustada mitmetele uuringualadele uute liikide lisandumisest viimaste aastate ka teiste põhjalike uuringute tulemusena.

Samasugust tendentsi võib märgata uurimisaastate jooksul tehtud uuringute põhjal samuti ka kimalaste liigirikkuse juures, kuid kimalaste puhul on populatsioonide rikastumine veelgi märgatavam.

## Kirjandus

Habicht, J.-M., Lindt, A., Kalda, R. 2020. Päevaliblikate ja kimalaste seisund ja elupaikade sidusus Lasnamäe valitud elupaikades. Tartu/Tallinn. 42 lk.

Kruus, M. 2009. Tolmeldajate (päevaliblikate ja kimalaste) seire. 2009. Projekt nr 182/2008 „Tallinna linnaelustiku uuringud ja strateegiline analüüs“ aruanne. Vastutav täitja M. Kruus. Tallinn-Tartu, 25 lk.

Kruus, M. 2010. Tolmeldajate (päevaliblikate ja kimalaste) ja ööliblikate seire. 2010. Projekt nr 15/2009 „Tallinna fauna seisund aastatel 1980-2010“ aruanne. Vastutav täitja M. Kruus. Tallinn-Tartu, 68 lk.

Kruus, M. ja Kruus, E. 2016. „Tolmeldajate inventuur Rocca al Mare vaatlusalal Tallinnas“. käsunduslepingu nr 5391602-03 täitmise aruanne. Tallinn-Tartu. 58 lk.

Kuningas, E. 2018. Kimalaste (*Bombus* spp. L.) arvukuse muutused punasel ristikul (*Trifolium pratense* L.).

Masing, V. (koost). 1992. Ökoloogialeksikon. Loodusteaduslik oskussõnastik. Tallinn. 320 lk.

Viik, E., Mänd, M. (koostajad). 2012. Eesti kimalased. Tallinn. Põllumajandusuuringute Keskus.

IPBES. 2016. Summary for policymakers of the assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. S.G. Potts, V. L. Imperatriz-Fonseca, H. T. Ngo, J. C. Biesmeijer, T. D. Breeze, L. V. Dicks, L. A. Garibaldi, R. Hill, J. Settele, A. J. Vanbergen, M. A. Aizen, S. A. Cunningham, C. Eardley, B. M. Freitas, N. Gallai, P. G. Kevan, A. Kovács-Hostyánszki, P. K. Kwapong, J. Li, X. Li, D. J. Martins, G. Nates-Parra, J. S. Pettis, R. Rader, ja B. F. Viana (toim.). Bonn, Germany: Secretariat of the Intergovernmental Science Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.

Tiitsaar, A., Valdma, D., Õunap, E., Remm, J., Teder, T., Tammaru, T. 2019. Distribution of butterflies (Lepidoptera : Papilionoidea) in Estonia: Results of a systematic mapping project reveal long-term trends. *Annales Zoologici Fennici* 56: 147–185.

Söber, V., Soon, V., Tiitsaar, A., Mesipuu, M.. 2019. Tolmeldajate Lääne-Tallinna rohekoridori funktsionaalsuse analüüs. Tartu, 56 lk.

Teder, T. 2019. Päevaliblikate seire analüüs. Aruanne. Tartu. 28 lk.

Thomas, J.A. 2005. Monitoring change in the abundance and distribution of insects using butterflies and other indicator groups. — *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 360: 339–357.

Viidalepp, J., Remm, H. 1996. Eesti liblikate määraja. Tallinn.

Õunap, E. 2008. Riikliku keskkonnaseire allprogrammi Päevaliblikate kooslused 2008. a. lõpparuanne. Tartu.

## Lisad

Lisa 1. Vaade Astangu uuringualale 2009. ja 2021. a.

(<https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/ajalooline>), (<https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/maainfo>)



2009.a.



2021.a.

## Lisa 2. Veskimetsa uuringuala

Veskimetsa uuringuala biotoopide ajalooline kujunemine 2002., 2009., 2016. ja 2021.a.

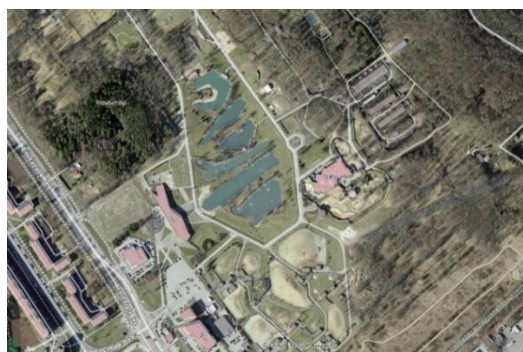
(<https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/ajalooline>), (<https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/maainfo>)



2002.a.



2009.a.



2016.a.



2021.a.

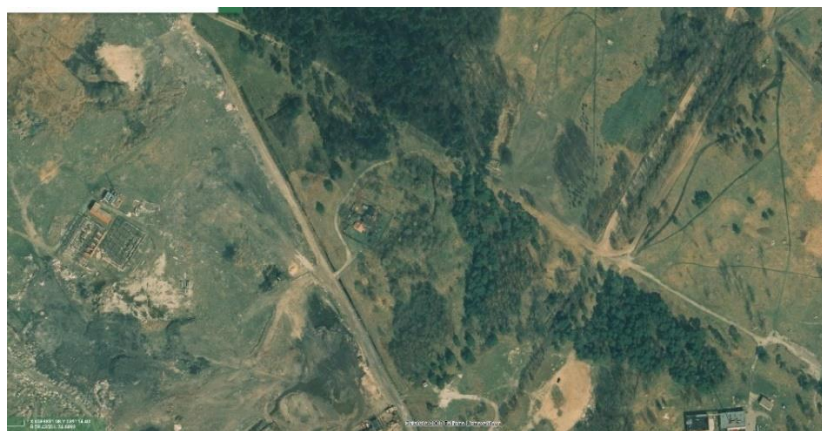
Lisa 3. Veskimetsa uuringuala II osa 2009. ja I, II osa 2021.a.

(<https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/maainfo>)



Lisa 4. Merimetsa uuringuala biotoopide ajalooline muutumine 2000-2019.a.

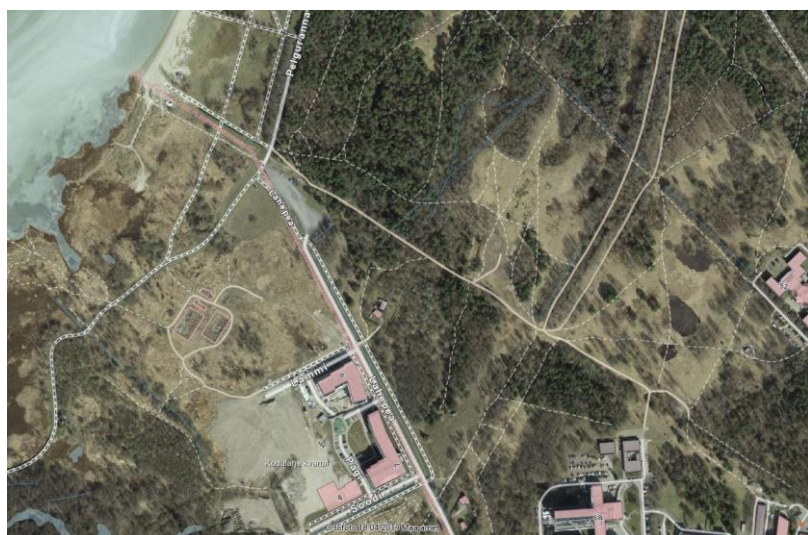
(<https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/ajalooline>), (<https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/maainfo>)



2000.a.



2010.a.



2019.a.

Lisa 5. Merimetsa uuringuala loendustransektide paiknemine I j II vaatlusalal 2021.a.

(<https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/maainfo>)



2021.a.

Lisa 6. Pirita jõeoru uuringuala I ja II vaatlusala 2021.a.

(<https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/maainfo>)



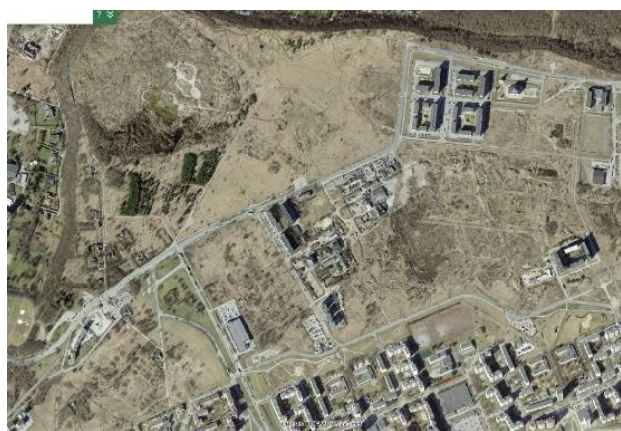
Lisa 7. Paevälja seireala (2009.a.) (<https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/maainfo>)



2009.a.

Lisa 8. Paevälja, Liikuri ja Tondiraba uuringualade lähialade muutumine (2009., 2016., 2018. ja 2021.a.)

(<https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/ajalooline>)



2009.a.



2016.a.



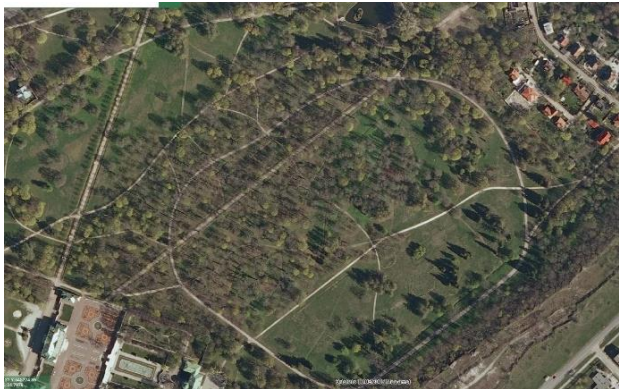
2018.a.



2021.a.

Lisa 9. Kadrioru pargi uuringuala muutumine aastatel 2007., 2009., 2016. ja 2021.a. ja Kadrioru pargi uuringuala 2021.a.

(<https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/ajalooline>), (<https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/maainfo>)



2007.a.



2009.a.



**2016.a.**



**2021.a**



**2021.a.**

Lisa 10. Järve metsa uuringuala 2021.a.  
(<https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/maainfo>)



Lisa 11. Päevaliblikate kooslused 2021. aastal Tallinna uuringualade loendustransektidel  
(xlsx-fail esitatakse elektrooniliselt koondatuna ühte faili)

Lisa 12. Kimalaste kooslused 2021. aastal Tallinna uuringualade loendustransektidel  
(xlsx-fail esitatakse elektrooniliselt koondatuna ühte faili)

Lisa 13. Ülevaade Tallinna uuringualade biotoopidest (fotod Eha Kruus)  
(PDF-fail fotodega esitatakse elektrooniliselt koondatuna ühte faili)