

# Pirita jõeoru MKA tolmeldajate transektloendus 2023



Päevaliblikate ja kimalaste transektloenduste aruanne

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

Tallinn – Tartu  
2023

**Tiitellehe foto:**

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7b/Iru\\_Fort%2C\\_Estonia%2C\\_1924.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7b/Iru_Fort%2C_Estonia%2C_1924.jpg) Iru linnamägi

Autor teadmata – Old archive photo, digitally enhanced, year 1924. An aerial photo of the Iru fort in Northern Estonia, 1924

---

Loendusi teostasid ekspertidena Eha Kruus (kimalased) ning Märt Kruus (päevaliblikad).

Aruandele lisatud fotod uurimisalade biotoopidest on pildistanud Eha ja Märt Kruus (lisa 4).

---

## Sisukord

Sissejuhatus.....	4
Metoodika .....	6
Ilmastikutingimustest 2023. aastal.....	8
<b>Ilmastik ja putukad 2023. aasta vegetatsiooniperioodil.....</b>	<b>11</b>
Uuringualad ja transektid.....	12
Loendustransektide iseloomustus 2023. a.....	14
<b>Kloostritaguse uuringuala Pirital.....</b>	<b>14</b>
<b>Botaanikaiaia uuringuala .....</b>	<b>16</b>
<b>Aaviku uuringuala .....</b>	<b>18</b>
<b>Miku tee ja Pärnamäe puisniidu uuringuala .....</b>	<b>19</b>
<b>Vabaõhukooli tee ja ligevälja uuringuala .....</b>	<b>21</b>
<b>Narva maantee ja Priisle tee uuringuala .....</b>	<b>23</b>
<b>Iru linnamäe uuringuala.....</b>	<b>25</b>
Tulemused ja arutelu.....	27
Päevaliblikad.....	28
<b>Kloostritaguse uuringuala Pirital.....</b>	<b>31</b>
<b>Botaanikaiaia uuringuala .....</b>	<b>33</b>
<b>Aaviku uuringuala .....</b>	<b>35</b>
<b>Miku tee ja Pärnamäe puisniidu uuringuala .....</b>	<b>36</b>
<b>Vabaõhukooli tee ja ligevälja uuringuala .....</b>	<b>37</b>
<b>Narva maantee ja Priisle tee uuringuala .....</b>	<b>39</b>
<b>Iru linnamäe uuringuala.....</b>	<b>40</b>
Kimalased .....	41
<b>Kloostritaguse uuringuala Pirital.....</b>	<b>44</b>
<b>Botaanikaiaia uuringuala .....</b>	<b>45</b>
<b>Aaviku uuringuala .....</b>	<b>46</b>
<b>Miku tee ja Pärnamäe puisniidu uuringuala .....</b>	<b>47</b>
<b>Vabaõhukooli tee ja ligevälja uuringuala .....</b>	<b>48</b>
<b>Narva maantee ja Priisle tee uuringuala .....</b>	<b>49</b>
<b>Iru linnamäe uuringuala.....</b>	<b>50</b>
Kokkuvõte .....	51
<b>Tolmeldajate koosluste mitmekesisuse parendamise võimalustest .....</b>	<b>55</b>
Kirjandus.....	57
Lisad .....	58
<b>Lisa 1. Pirita jõeoru MKA uuringualade päevaliblikad 2023.a. ....</b>	<b>58</b>
<b>Lisa 2. Pirita jõeoru MKA uuringualade kimalased 2023.a. ....</b>	<b>58</b>
<b>Lisa 3. Pirita jõeoru MKA uuringualade kaardid .....</b>	<b>58</b>
<b>Lisa 4. Pirita jõeoru MKA tolmeldajate transektloenduse välitööde pildid .....</b>	<b>58</b>

## Sissejuhatus

Töö eesmärk – selgitada välja tolmeldajate seisundi muutus – on üks arengustrateegia „Tallinn 2035“ elurikkuse mõõdikutest. Päevaliblikate ja kimalaste seisundi ja selle muutuste väljaselgitamiseks tuli Tallinnas Piritaja jõeoru maastikukaitseala erinevate uuringualade niitudel läbi viia tolmeldajate transektloendused, selgitada välja nendel aladel päevaliblikate ja kimalaste liigiline ja arvuline koosseis ning võimaluse korral võrrelda tulemusi varasemate transektseire aladega Tallinnas. Käesoleva töö raamides valiti üks uuringualadest samale alale, kus 2021. aastal tehti tolmeldajate transektloendusi Lasnamäe linnaosas Priisle tee ja Narva maantee äärsetel niitudel.

Vaatluste eesmärgiks oli saada võimalikult ulatuslik ülevaade uurimisalade päevaliblikate ja kimalaste faunast, selgitades välja nende hetkeline liigiline koosseis ja arvukus. Kõigil uuringualadel saadud vaatlustulemusi võrreldi varasematel aastatel tehtud tolmeldajate seire tulemustega, et hinnata tolmeldajate populatsioonide elujõulisust ja ohustatust. Kõikidel uuringualadel kasutati juba aastaid kasutusel olnud riikliku seire metoodikat.

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 viimastel 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 eelkõige põhjustatud intensiivsest ehitus- ja arendustegevusest. Ka intensiivne rohuniitmine või tallamine haljasaladel vähendab paljudel putukaliikidel võimalusi edukalt areneda ja toituda.

Tolmeldajate vähenemise suurimaks ohuks on peamiselt negatiivne inimõju, mis on põhjustatud ja tuleneb maakasutuse muutusest, sh põllumajanduse intensiivistumisest, linnade kasvust, uutest rajatistest, traditsioonilise maakasutuse hülgamisest jms. Kõige rohkem on ohustatud need tolmeldajate liigid, kes vajavad mitmekesisest, ekstsensiivselt majandatavat poollooduslikku maastikku koos sellele iseloomuliku liigirikka taimekooslusega. Sellised on nii sirelased kui ka suur osa mesilase- ja päevaliblikaliikidest.

Päevaliblikad on heaks indikaatorrühmaks elupaikade ja maastike seisundi ning nende muutuste hindamisel eelkõige mitmekesisel 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 mitmekesisusest peetakse heaks indikaatoriks ka mitmete muude putkarühmade mitmekesisusele (Söber 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).

Tallinnas võimaldaks linnakeskkonna elukõlblikkuse säilitamine tolmeldajate jaoks 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 2023. aasta suvel läbi viia transektloendused Tallinna seitsmel uuringualal, et anda ülevaade kahe olulise tolmeldajate rühma – päevaliblike ja kimalaste liigirikkusest ning arvulisest koosseisust.

Loendustransektide jaoks sobivad asukohad valisid Tellija poolt etteantud uuringualadele töö tegijad.

## Metoodika

Päevaliblikate ja kimalaste liigilise mitmekesisuse 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. Paraku toimub meie linna kasvamine ja areng kiiremini kui jõutakse elusa looduse säilitamiseks vajalike meetmeid kasutusele võtta. Selle näiteks sobiks lähiminevikust meenutada Harku linnaosas Astangu uue elamurajooni laienemist, kus kaotasid paljud kaitsealused taimed ja loomad, sealhulgas ka putukad, oma eluks sobiva vajaliku loodusliku keskkonna. Kuna aga nüüd on moodustamisel Astangu-Mäeküla kaitseala, siis tekib lootus, et võidavad kõik – nii putukad, taimed kui ka meie ise (Kallaste, Uustal. 2023).

Loendustransektide märkimiseks kasutati Maaameti kaarte, millele kanti detailsed andmed loendustransektide kohta. Loendustransektid jagati ühtlase pikkusega lõikudeks (200 m) arvestades võimalikult maastiku, biotoopide või rajatiste 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 transekti kogupikkus arvutati lõikude summeerimise teel. Igal loendustransektil sooritati vaatlusi vegetatsiooniperioodi jooksul kolmel korral juunis ja juulis. Kuigi algselt oli esimese loenduse ajaks ettenähtud juba maikuu, siis tuli Tellijaga kooskõlastatult muuta käesoleva aasta mai lõpudekaadi ebasobiva ilmastiku tõttu tolmeldajate vaatluste algust juunikuu algusesse. Tolmeldajate seire puhul on ilmastikust tulenevad korrektuurid loenduste ajastuses siiski paratamatud ja seireskeemides reeglina lubatud.

Esimesed vaatlused sooritati 03. juunil, sest mai lõpule planeeritud esimene loendus tuli lükata ebasobiva ilmastikuperioodi tõttu juunikuu algusesse. Sel korral läbiti ettenähtud loendustransektid Iru linnamäe ja Aaviku uuringualadel. Paraku osutusid need sel korral tolmeldajate vähesuse ja madala tegutsemisaktiivsuse tõttu lootusetult tulemustevaeseks ja vaatlused katkestati. Iru uuringualal kohati vaid nelja ja Aaviku uuringualal kuut päevaliblikat ning kokku kahte kimalast. Saadud puudulikke andmeid pole käesolevas aruandes kasutatud. Järgmised loendused viidi läbi kolmel korral – 08. ja 30. juunil ning 30. juulil. Seega toimus kõigil seitsmel uuringualal esimene vaatlusperiood tolmeldajate loendamiseks 8. juunil.

Taimestiku seisundit ja taimede kasvu edenemist vaatluste ajaks võib jälgida Iru uuringuala näitel, kus pildistati transekti 2. lõiku põhjasuunas 3.06., 8.06., 30.06. ja 30.07. (fotod 52 – 56, lisa 4).

Päevaliblikate ja kimalaste loendus toimus üheaegselt iga uurimisala transektidel samal päeval. Loendustransektid kattusid kolmel vaatluskorral täies pikkuses. Loendusaeg kattus päevaliblikate ja kimalaste aktiivsusperioodiga, jäädes loenduspäevil ajavahemikku kella 9.30 kuni 18.00. Uuringualadel väljavalitud transektidel loendati kõik vaadeldud kimalaste ja päevaliblikate isendid. Kuna kõik uuringualad paiknesid Pirita jõeoru maastikukaitsealal suhteliselt lähestikku, siis suudeti loendusi läbi viia kõigil aladel samal päeval. Vaid juuli lõpus



tehti vaatlused kahel päeval (29.07. ja 30.07.). Sellist kahepäevast välitööde hajutamist võimaldasid sel perioodil valitsenud stabiilsed ilmastikutingimused, sest ilmastik vaatlusteks oli jätkuvalt sobiv. Loendust viidi läbi reeglina päikesepaistelise ja enamasti tuulevaikse ilmaga, mil õhutemperatuur oli vähemalt üle 20 °C. Käesoleva suve ilmastik vaatlusperioodidel loenduste ajal oli ilma vihmata, õhutemperatuur kohati isegi kuni 30 °C, tugeva tuuleta, mis 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 kogunemispaiakadele. Kuna putukate transektloendus toimus Eestis läbiviidavate kimalaste ja päevaliblike seirete meetodikate järgi, oli tulemusi võimalik usutavamalt võrrelda varasemate analoogsete uuringutega Tallinna linnas 2021. aastal, kuid seda vaid Priisle ja Narva mnt uuringualal.

Päevaliblikad ja kimalased määrati välitöödel kohapeal, kasutades võrgupüüki ja visuaalset vaatlust. Lisaks liigile märgiti üles ka isendite arv. Nende liblike ja kimalaste täpsemaks määramiseks, kelle liigilist kuuluvust vaatluste käigus ei õnnestunud välitingimustes kindlaks teha, koguti edasiseks määramiseks vajalikud eksemplarid, kes surmati ning võeti hilisemaks laboratooriumis määramiseks kaasa. 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 pesaparasitidid.

Andmed korrastati MS Excel programmi abil. Alade võrdlemiseks taandati põhi- ja lisatransektide tulemused sama pikkusega distantsidele. Iga uuringuala põhi- ja lisatransekti paari tulemusi võrreldi sõltumatute valimite t-testidega (Welchi test) statistika siduskalkulaatori abil (<https://www.statskingdom.com/paired-t-test-calculator.html>). Üldkogumite keskmiste erinevust testides välja ei tulnud ( $p > 0,05$ ), mistõttu võib eeldada keskmiste populatsioonide võrdsust kõigi paaride vahel. Koha mõju faunale analüüsiti ühefaktorilise dispersioonanalüüsiga.

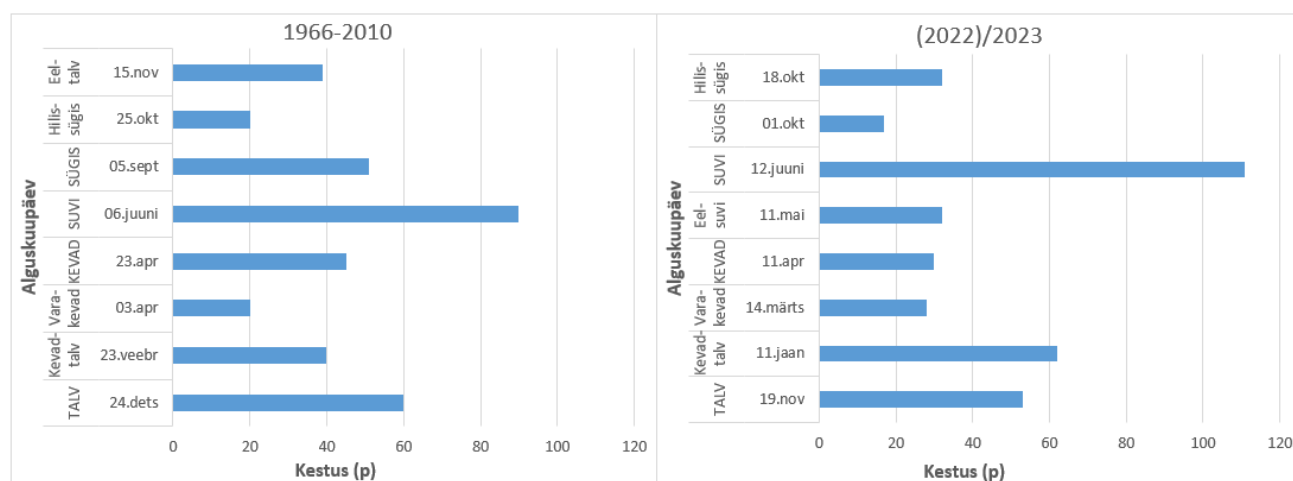
Kuna meie faunas esineb kaks ühesuguse bioloogiaga liiki sinepiliblikaid *Leptidea sinapis* ja *L. juvernica*, kelle täpsem ja kindel eristamine on võimalik vaid genitaalpreparaatide alusel, siis käsitletakse antud uurimuses neid ühise üksusena *Leptidea spp.* Nende liikide looduses kindlalt eristamine välistunnuste järgi on enamasti peaaegu võimatu. Selle perekonna liigid on küll laialdaselt levinud, kuid asjatu surmamine oleks olnud kohatu. 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; Õunap ja Tartes, 2014).

Välitöödel kogutud loendusandmed päevaliblike ja kimalaste arvukuse kohta kanti Keskkonnaameti päevaliblike transektseires kasutatavatele protokollivormidele. Protokollid esitatakse elektrooniliselt aruande lisa (lisa 1 ja 2). Erinevate uuringualade loendustulemuste võrdlemiseks kasutati erinevaid parameetreid või üldistusi, mida oli kasutatud ka varasemaates uurimistöodes – näiteks Shannoni diversiteedi indeks. Diversiteedi ehk mitmekesisuse väljendamiseks arvuliselt kasutatakse diversiteedi indeksit, mis väljendab populatsiooni liigilist mitmekesisust ja iseloomustab keskkonda (Masing, 1992). Võrdluseid varasemate aastate vaatlustulemustega on kokkuvõtlikult käsitletud tagapool kokkuvõtte osas (joonis 13).

## Ilmastikutingimustest 2023. aastal

Käesoleva uuringu tulemused näitasid nii päevaliblikate kui ka kimalaste märkimisväärset arvukuse ja liigilise koosseisu erinevust, võrreldes varasemate aastate seiretega. Samalaadset olukorda võis täheldada ka mujal Eestis. Eriti reljeefselt avaldus see vara- ja hilissuviste loenduste tulemustes. Käesoleva suve keskel polnud loendusnädalatel seireks sobimatuid ilmasid, vaid tulemusi mõjutas tavapärasest oluliselt erinev aastasisene fenoloogia. Selgitamaks 2023. aasta tavapärasest erinevat putukate ja taimestiku arengut, tuleks meil heita pilk sel aastal valitsenud ilmastikule nii vaatluste perioodil kui ka sellele eelneval ajal (joonis 1).

Kirjeldatud käesoleva aasta suvekuude ilmastikuandmed kinnitavad taimestiku ja putukakoosluste arengudünaamikas peegelduvat eripära, mis avaldus kesksuvel eluslooduse tormilises arenguetappide vaheldumises ja kiires vananemises.



**Joonis 1.** Klimateiliste aastaegade alguskuupäevad ja kestus (pikaajalsed keskmised 1966-2010) ning sama 2022/23 hooajal (andmed kuni oktoobri lõpuni). Tallinn-Harku ilmajaama temperatuurandmetel.

**Talv 2022/2023** (<https://storymaps.arcgis.com/stories/17684945080249c4a9f8a854968f12f7>)

Talv ja eriti selle teine pool oli normist soojem. Klimateiline talv püsiva lumikatte moodustumisega hakkas enamikus Eestimaa kohtades 18-20. novembril 2022. Lumikate lagunes mõnel pool juba 22-24 detsembril või jaanuari esimestel päevadel ja uut püsivat lumikatet ei moodustunudki.

Tallinna Harku ilmajaama andmetel

(<https://www.ilmateenistus.ee/ilm/ilmavaatlused/vaatlusandmed/oopaevaandmed/>) kestsid positiivsete maapinnatemperatuuridega perioodid detsembris kahel korral kaks päeva, jaanuari algul aga tekkis pikem sulaperiood. Enamikus paigus kadus püsiv lumikate ajavahemikus 11-16. jaanuarini, mitmel pool tekkis see aga uuesti mõned päevad hiljem ja kestis märtsi alguseni. Sademeid oli normist pisut enam, Eesti keskmisena 108% pikaajalisest keskmisest. Tallinn oli talve kõige sajuhem piirkond, mille sajuhulk 200 mm oli 129% normist. Tallinnas esinesid sademed jaanuari lõpul ja veebruari algul peamiselt vihma või lörtsina, küll aga saabus kaks lumesajuperioodi veebruari teisel poolel ja märtsi algul.

Paljude putukate, nt pinnases pesitsevate kimalaseliikide keerulisi talvitumistingimusi iseloomustab lisaks sademetest tingitud liigniiskusele ka suur külmumis-sulamistsükli arv. Detsembrist veebruari lõpuni tõusis maapinna temperatuur üle nulli seitsmel korral, eelsuve alguseni 11. mail aga veel üheksal korral.

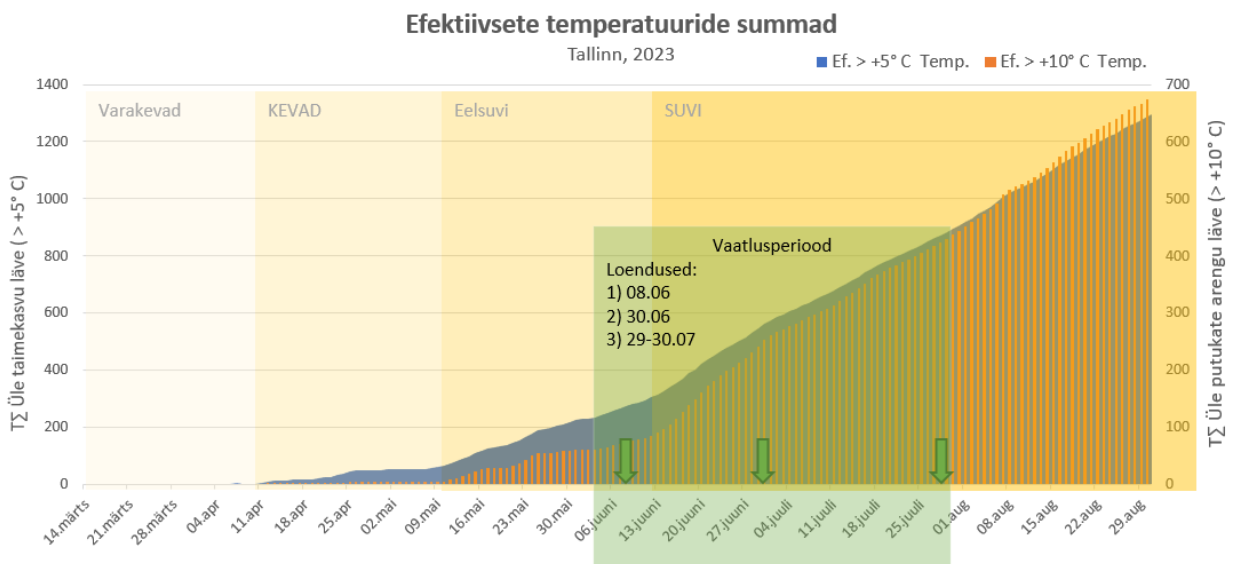
Päike paistis talve jooksul normist vähem, Eestis keskmisena normist 80%.



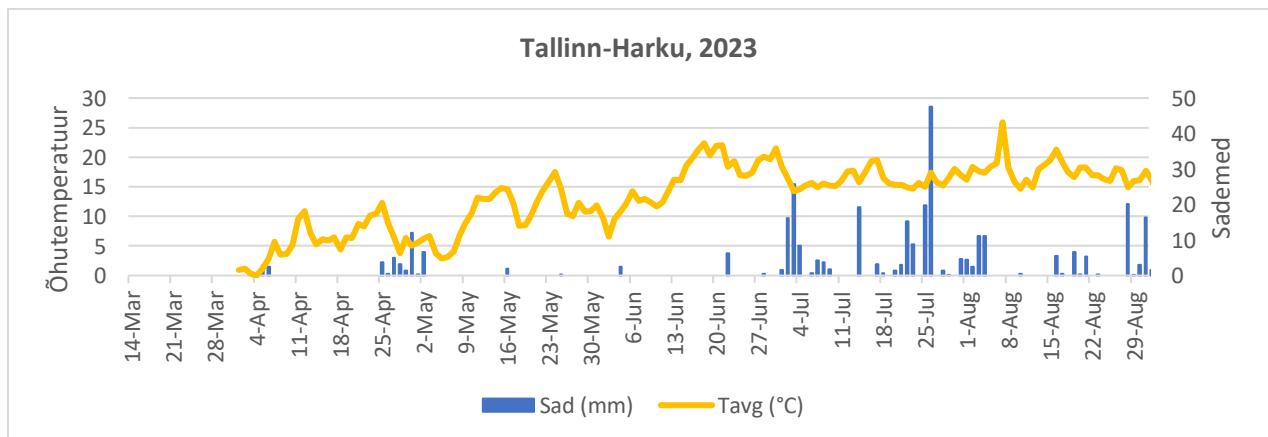
### **Kevad 2023** (<https://storymaps.arcgis.com/stories/087c0a38cfcf49b7ad011469d316d9eb>)

Keskised õhutemperatuurid Eestis kevadkuudel olid normist soojemad. Kevad oli päikeseline, aga kuiv. Enamikus kohtades kadus lumikate märtsi keskpaigast kuni 25. märtsini. Tallinnas saabus fenoloogiline eelkevad 13. märtsil. Lõplikult kadus Eestis lumikate 8. aprilliks, kuigi viimane lumesadu registreeriti alles 5. mail. Tallinnas saabus kliimaatiline kevad (ööpäeva keskmise õhutemperatuuri tõus üle 5 °C, millega kaasneb taimede kasvu algus) 11. aprillil, mis on nädal enne pikaajalist keskmist. Esmakordselt tõusid ööpäeva keskmised õhutemperatuurid üle 10 kraadi 12. aprillil (joonised 2 ja 3).

Mai esimene dekaad oli keskmisest jahedam. Püsivalt jäi keskmine õhutemperatuur üle 5 °C Tallinnas pärast 08. maid ja üle 10 °C pärast 10. maid. Tavapärasest jahedam oli ka kuu lõpp. Öökülma esines Harku ilmajaama andmetel veel 11. juunil. Esimesele soojemale päevale järgnenud perioodi keskmine õhutemperatuur oli 12,1°C. Nõnda oleks kohane sel hooajal välja tuua suhteliselt pikk, 32 päevane üleminekuperiood enne pärisuve, (mis algab Eestis keskmise päeva õhutemperatuuri üleminekul üle +13 °C.). Eelsuvi on osa-aastaeg, kui kliimaatiline suvi on alanud, kuid esineb veel öökülmi.



**Joonis 2.** Taimede ja putukate arenguks vajalike temperatuuride võrdlus 2023 kevad-suvisel perioodil. Tallinn, Harku ilmajaama andmetel.



**Joonis 3.** Hooaja meteodiagramm (aprill – august, 2023). Ööpäeva keskmised õhutemperatuurid ja sademete koguhulk. Allikas: Ilmateenistus.ee.

Pikk eelsuvi esines hiljuti ka 2018 ja 2022 aastal (vastavalt 34 ja 40 päeva). Samas tuleb tähele panna, et efektiivsete ( $>5\text{ °C}$ ) temperatuuride summa erinevate aastate kevadeti ja eelsuviti oluliselt erineb. Näiteks Tartus kogunes neid 2018 kevadega 120,4 ja eelsuve lõpuks 505,1 ( $\Delta= 384,5$ ) ning 2022 aastal kevadega ainult 42,2, kuid eelsuve lõpuks 350 ( $\Delta= 308,9$ ). Tallinnas summeerus 2023 kevadega 65,6 kraadpäeva, ja eelsuve lõpuks 294,5 ( $\Delta= 228,9$ ), mis on vähem kui mõnel soojemal hooajal. Nii on temperatuurisummad hooajale iseloomulikuks indikaatoriks.

Juba aprill osutus normist kuivemaks, kui Tallinnas sadas 31 mm, mis on 91% Eesti paljuaastasest keskmisest. Mai oli kõikjal väheste sademetega, aga Tallinnas keskmiselt veel kuivem, 9,1 mm, s.o 22% Eesti normist. Kliimanormide järgi peaks mai olema kevadkuudest kõige sajusem, kuid tänavu oli mai kõige kuivem.

### **Suvi 2023**

Pärast ebaharilikult pika ja selgesti väljajoonistunud eelsuve päevade tavatut jahedust olid tänavuse kliimaatilise suve algus ja lõpp normist pisut soojemad. Eesti keskmisena oli sademeid normist pisut vähem, samas päikesepaistet normist pisut enam. Tallinna keskmine õhutemperatuur juunis oli  $16,3\text{ °C}$ , mis on  $1,5\text{ °C}$  Eesti keskmisest normist kõrgem (paljuaastane keskmine  $14,8\text{ °C}$ ). Juuli keskmine õhutemperatuur Tallinnas oli  $16,2\text{ °C}$ , mis on  $1,6\text{ °C}$  normist madalam (paljuaastane keskmine  $17,8\text{ °C}$ ). Augusti Tallinna keskmine õhutemperatuur oli  $17,6\text{ °C}$ , mis on  $0,9\text{ °C}$  normist soojem (paljuaastane keskmine  $16,7\text{ °C}$ ).

Sademeid polnud Tallinnas maikuust rohkem ka juunis, 9,2 mm, mis tavaliselt suhteliselt sademeterohke kuu normist teeb vaid 13%. Pärast kevade viimast sajuperioodi, mis lõppes 02. mail, saabus pikk põud, mida katkestasid mõnenädalaste vahedega kerged sademed 0,9-2,5 mm, kuni alles 22. juunil sadas ennelõunal mitme tunni vältel nõrka hoovihma 6,2 mm. Uuesti läks sajusemaks juuli alguses, mil langenud temperatuurid nihutasid hilisemaks ka südasuve alguse, hoolimata sellest, et mitmel pool olid pärnad õitsema hakanud. Aktiivne vegetatsiooniperiood on periood, mil keskmised temperatuurid püsivalt ületavad  $10\text{ °C}$ . Tänavu jäi Tallinnas aktiivne vegetatsiooniperiood hilisemaks (04.06-6.10) ja napilt lühemaks (124 p) Eesti paljuaastate keskmisest, mis 1971-2000 aastate keskmisena algas 20. mail ja lõppes 23. septembril ning kestis 126 päeva.

Juuni alguses oli maapinnal öökülma, mis kahjustas aktiivset kasvu alustanud taimi, sealjuures maasikate, mustikate ja teiste varaste nektaritaimede õisi. Kliimaatiline suvi üle  $13\text{ °C}$  keskmiste õhutemperatuuridega algas 12. juunil ja kestis Tallinnas 111 kalendripäeva, mis on pikem kui pikaajaline keskmine ajavahemikul 1966-99 (89 p). Ööpäeva keskmised õhutemperatuurid ületasid  $20\text{ °C}$  piiri Tallinnas esmakordselt alles vahetult enne jaanipäeva 17. juunil. Sellest järeldame, et rasked talvitumisolud ja kevadiste soojalainete puudumine vähendasid tunduvalt tolmeldavate putukate arvukust ja pärssisid tugevalt nende kevadist arengut.

## Ilmastik ja putukad 2023. aasta vegetatsiooniperioodil

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

Käesoleva aasta vegetatsiooniperioodil oli pika ja kuiva kevade ning eelsuve tõttu Tallinna uuringualadel juba esimese vaatluse ajaks enamus varasemaid kevad-suviseid toidutaimi õitsemist lõpetamas, ehkki ootuspärane oleks olnud nende produktiivsuse kestmine juuni keskpaigani (Riis ja Karise, 2015). Kui aastatel 1966-2010 algas Eesti kliimatiline suvi keskmiselt 65 päeva pärast talve lõppu, siis 2023 aastal Tallinnas kestis üleminekuperiood varakevadest eelsuve lõpuni 90 päeva. Putukate arenguks oluline näitaja, efektiivsete >10 °C temperatuuride summa suve alguseks oli Tallinnas Harku ilmajaama andmetel ainult 80,4.

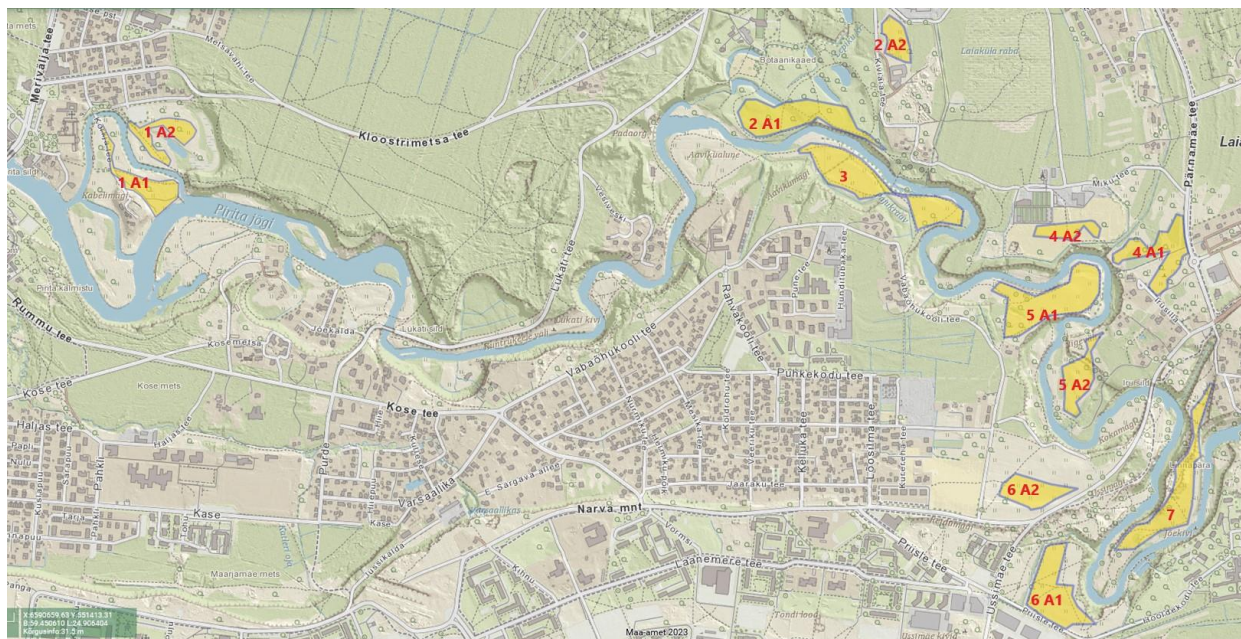
Hästi on teada, et põud pärsib korjetaimede nektari tootmist. Tänavuse kevad-suvise sademetevaeguse tõttu polnud tolmeldavate putukate valmikutel esimese loenduse ajaks enam piisavalt võimalusi toitumiseks. Sellised ilmastikutingimused ei soosinud just varasema lennuajaga päevaliblike põlvkondade pikemat lendlusaega ja seepärast kohati neid esimesel loendusperioodil väga vähe või mitte üldse (koiduliblikas, lapsuliblikas, kevad-sinitiib, rohetiib jt). Eriti soodsatel aastatel on lapsuliblike talvitunud isendeid võimalik kohata veel isegi jaanipäeval!

Ilmastik pidurdas kõige rohkem kimalaste algarengut ja nende tingimuste tõttu kohtas sel perioodil väga vähe kimalasi, sarnaselt ka teisi tolmeldajaid. Samasugune putukate suhtelise arvukuse dünaamika ilmnis tänavu ka mujal Eestis tehtud putukate seirevaatluste tulemustes. Paljudele tolmeldajatele on optimaalne õhutemperatuur vahemikus 16-25 °C, alla mille nad aktiivset korjet ei teosta (Riis ja Karise, 2015). Tuleb meenutada, et ka paljud korjetaimed, nt õunapuud madalamatel temperatuuridel nektarit ei tooda (*ibid*).

Teise vaatlusperioodi ajaks olid ilmastikutingimused muutunud putukate arengu jaoks soodsamaks ja ka taimestik õierikkamaks, mistõttu arvukamad vaatlusandmeid saadi just teisel vaatlusperioodil. Kuid tolmeldajate jaoks sai jätkuvalt kuiva ja kuuma suve tõttu soodne periood kiiresti läbi ja loenduste lõpuks, augusti alguseks, oli suurel osal tolmeldajate liikidest toitumisvõimalused tugevasti vähenenud ja arvukus langenud.

## Uuringualad ja transektid

Tolmeldajate transektloendus Tallinnas viidi läbi Pirita jõeoru maastikukaitsealal Tellija poolt ettenähtud seitsmel uuringualal (joonis 4).



**Joonis 4.** Pirita jõeoru maastikukaitseala uuringualade asukohad.

- 1 – Kloostritaguse uuringuala (A1 ja A2)
- 2 – Botaanikaiaia lõunaosa (A1 ja A2)
- 3 – Aaviku
- 4 – Pärnamäe puisniit ja Miku tee (A1 ja A2)
- 5 – Vabaõhukooli tee ja ligevälja (A1 ja A2)
- 6 – Priisle ja Narva mnt (A1 ja A2)
- 7 – Iru

Kokku tehti 2023. aastal päevaliblikate ja kimalaste transektloendusi seitsmel uuringualal, kus asus kokku 12 loendustransekti kogupikkusega **8,8 km** ja kõikidel transektidel olid lõigud ühepikkused – 200 (+/-10) m. Kahel Tellija poolt etteantud piirkondades Pirita jõeoru MKA uuringualal – Aaviku (10 ha) ja Iru (8,5 ha) – valiti välja ainult üks transekt pikkusega **1,2 km**, mis koosnes kuuest 200 m pikkusega lõigust.

Kloostritaguse uuringualal (12,8 ha) valiti kaks 0,6 km pikkust eraldiasetsevat transekti. Pirita kloostri tagusel uuringualal jäid kaks ühepikkust loendustransekti kokku **1,2 km** pikkuseks, mis paiknesid kloostritaguse ringkanali (väiksem haru) kahel kaldal. Esimene oli Kõrkja tee, teine Kalmuse tee ümbruses kanaliäärsel niidul.

Kõrkja tee ümbruses oleva loendustransekti algselt küllaltki head looduslikku seisukorda mõjutas veiste karjatamine (ca 5-6 looma), millega paraku ei osatud arvestada, sest juuni alguses toimus karjatamine ainult paremal pool Kõrkja teed (fotod 1 ja 2, lisa 4).

Neljal uuringualal oli kaks loendustransekti, kus teine transekt oli põhitransektist lühem. Kahe transekti valimine võimaldas põhjalikumalt sooritada uuringualal tolmeldajate populatsioonide uurimist nende alade taimkattelise eripära põhjal, kaasates niimoodi vaatlusteks rohkem uuringualale iseloomulike biotoope. Selline transektide valim aitas uuringualasid täpsemalt iseloomustada ja võimaldas saadud tulemuste järgi paremini võrrelda varasemaid päevaliblikate ja kimalaste fauna vaatlustulemusi praeguse olukorraga.

Kaks transekti valiti Miku tee (4,5 ha) ja Pärnamäe puisniidu (8,5 ha), Vabaõhukooli tee (7 ha) ja ligevälja (5 ha), Narva mnt (11 ha) ja Priisle (8,4 ha) ning Tallinna Botaanikaia uuringualadel (lisa 3).

Narva mnt ja Priisle uuringualal käesoleval aastal valitud loendustransekid ühtisid peaaegu täielikult 2021. aastal tolmeldajate seirel kasutatud transektidega (Kruus, M. ja Kruus, E., 2021). Selleks, et saaks võimalikult rohkem katta varasemaid (2021.a.) transektilõike, kujunes kahe transekti pikkuseks kokku **1,4 km**. Seega valiti loenduste tegemiseks Priisle tee äärsel niidualal olevale 0,8 km pikkusele põhitransektile lisaks Narva maantee äärsel püsirohumaal (heinamaa) veel üks lühem transekt (0,6 km), et saada rohkem infot kogu selle uuringuala tolmeldajate kohta.

Kuna vaatluste alustamisel lisandus Tellija soovil Botaanikaia lõunaosa (12 ha) uuringualal ettenähtud ühele transektile dendraariumi lõunaosas veel teine – botaanikaia uue administratiivhoone juures asuv niiduala, siis kujunes sellel uuringualal samuti kahe transekti kogupikkuseks **1,4 km**.



## Loendustransectide iseloomustus 2023. a.

### Kloostritaguse uuringuala Pirital

Kaheosaline uuringuala paikneb Piriti kloostri taga Piriti jõega ühenduses oleva ringkanali paremal ja vasakul kaldal Kalmuse tee ja Kõrkja tee ümbruses. Mõlemad transektid koosnesid kolmest 200 m pikkusest lõigust üldpikkusega **0,6 km** (joonis 5, tabel 1).



**Joonis 5.** Kloostritaguse uuringuala Pirital. Loendustransektid A1 ja A2. 2023.a.

**Tabel 1.** Kloostritaguse uuringuala loendustransectide (A1 ja A2) lõikude algus- ja lõpp-punktide koordinaadid (lõigu pikkus 200 +/-10 m). 2023.a.

<b>Piriti kloostri tagune, Kõrkja tee (A1)</b>	<b>Latitude N</b>	<b>Longitude E</b>	<b>Kõrgus merepinnast (m)</b>	<b>Lõigu pikkus +/- 10 m</b>
Alguspunkt	59.466769	24.838211	2,5	
I lõigu lõpp	59.465198	24.839477	3,5	200,6
II lõigu lõpp	59.464235	24.841458	2	200,4
Transekti lõpp	59.465158	24.840967	1,5	201,1
<b>Piriti kloostri tagune, Kalmuse tee (A2)</b>	<b>Latitude N</b>	<b>Longitude E</b>	<b>Kõrgus merepinnast (m)</b>	<b>Lõigu pikkus +/- 10 m</b>
Alguspunkt	59.466981	24.839639	2,5	
I lõigu lõpp	59.4657	24.841939	2	201,4
II lõigu lõpp	59.466891	24.841158	2,5	200,3
Transekti lõpp	59.466334	24.843416	3	201,5

Vahetult Piriti kloostri taga paikneb tõenäoliselt inimtegevuse abil moodustunud 7 ha pindalaga saar, mis tekkis arvatavasti hiljemalt kloostri rajamisele järgnenud perioodil kaevatud kitsa kanaliga eraldatud maa-alast. See oli ühenduses kloostri ala eraldava, Piriti jõega ühenduses oleva umbsopiga.

Kaldalt üle betoonsilla kulgev Kõrkja tee jagab väikese saarekese kaheks – madalam osa on lamminiit ja kõrgemas keskosas asub Kabelimägi. Ajalooliselt polnud see jõeäärne ala ilmselt tüüpiline suure jõe suudmemaa lamminiit, kuid tänapäeval võiks seda siiski sellena käsitleda, ehkki täpsem maakasutustüüp oleks nüüdsel ajal luhakarjamaa. Kõrkja teest paremale jäävat kloostripoolset osa kasutati veel 2023 hooajal veiste (5-6 looma) karjatamiseks. Alates keskosast



teest vasakule jääv kanaliäärne üksikute suuremate puudega niiduala on vaesustunud taimikuga. Suuremad ja vanemad puud on saared, tammed, vahtrad, hõbepajud, kelle vahel kasvas toomingaid ja pajupõõsaid.

Esimene transekt (A1) paigutati Kõrkja teest vasakule, kuna esimesel loenduskorral olid veised elektrikarjusega piiratud kloostripoolsel alal, kus kasvas puude ja põõsastega võsastik. Transekti algusosas olid teeääred palistatud mitmesuguste õitsevate ruderaaltaimedega ja seejärel suundus rada tasasele niidualale, kus kasvas lamminiidule iseloomulik taimestik, õigemini selle jäänused. Paraku oli suve teisel poolel ka see poolsaare osa võetud karjatamise alla ja seetõttu kadusid sealt enamuse õitsvaid taimi, mistõttu ka tolmeldajaid kohati kahel viimasel transektilõigul suhteliselt vähe.

Kuigi veised olid uudishimulikud, suhtusid nad putukate vaatlemisse küllaltki ükskõikselt, vähemalt võrguga vehkivasse vaatlejasse. Kuid nende suhtumine ja tegevuse tagajärjed transekti ümbruse taimedele ei tekitanud rõõmu. Kui esimesel vaatluskorral juuniku alguses oli loomadeta ala paljulubav, kus madalas rohus kasvas piisavalt õitsvaid võililli, kohati juba õitsemist alustavat naati jt, siis kuu lõpus teisel vaatluskorral oli karjamaaks muudetud ala juba palju õievaesem. Vaid kõrgemad naadid, tõlkjas, kuldvitsad, piimohakad, mets-harakputked ja oblikad ning kõrrelised olid kohati veiste tegutsemisele vastu pidanud. Jõeäärsel veidi kõrgemal põndakul oli säilinud veel tükati madalat valget ristikut, hanijalga, külmamailast jm. Jõe lähedal, põõsaste läheduses, oli ojamõõla, härgheina ja valget iminõgest. Enamuse varjulisematest kasvukohtadest oli vallutanud kõrvenõges. Võsaservas laius paar põdrakanepi kogumikku, kus veel juuliku lõpus leidis üksikuid äbarikke õiepööriseid. Mingisuguse ettekujutuse taimestiku muutumisest Kloostritaguse uuringuala transektil A1 ajavahemikus 8.06.-30.06. annavad fotod 2 – 7 (lisa 4).



**Foto.** Kloostritaguse uudishimulikud kuid sõbralikud veised nautivad juuli lõpus uuesti Kõrkja tee transektist väljaspool mahlakat rohtu. Fotod: 2x Märt Kruus

Teine sama pikk Kalmuse tee poolne transekt (A2) paigutati ca 2 ha suurusele kanalitagusele niidule, mida katsid pajupõõsad ja üksikud lehtpuud (vahtrad, jalakad ja toomingad). Transekti algus kulges kõrge rohustuga (rebasesaba) luhaheinamaal, mida piiras laialehine salumets. Tolmeldajate toidutaimedest domineerisid valge iminõges, härghein, hiirehernes, piimohakas, heinputk, harilik kuldvits ja arujumikas. Laiguti esines põdrakanepit. Transekti viimane lõik ulatas vesiste sonnide vahelt kuivemale tulikaniidule, mida rikastasid punane pusurohi, tõlkjas, valge iminõges ja liht-naistepuna (fotod 9 – 12, lisa 4). Sellel transektil veiste karjatamist ega niitmist ei toimunud.

## Botaanikaia uuringuala

Algselt plaaniti botaanikaia uuringualale paigutada üks transekt, kuid töö alustamisel lisati veel juurde ka teine kahe 200 m pikkuse lõiguga lühem transekt (**A2**) botaanikaia uue peahoone läheduses olevale hooldamata niiduilmelisele haljastule. Nii kujuneski sellel poollooduslikul niidul üle ootuste rikkaliku tolmeldajate kooslusega **0,4 km** pikkune transekt, mida ei olnud niidetud ka viimaseks loenduskorraaks (fotod 17 – 22, lisa 4). Üksikute lehtpuude ja -põõsastega ääristatud niit asetses 1,4 ha suurusel alal ja sellel kasvas ohtralt erinevaid õistaimi. Administratiivhoone lähiümbruses esines varasema pinnase segipööramise häiringust tingitud ruderaaltaimi nagu tõlkjas, ohakad, vaarikad, soolikarohi ja nõgesed. Puutumatu osa ilmestasid mets-harakputk, mailased, valge iminõges, härghhein, karvane hiirehernes, aas-kurereha, maikelluke, punane pusurohi ja äiatar.

Põhitransekt (**A1**) paigutati Tallinna Botaanikaia dendraariumi lõunaossa Pirita jõe lähedusse ja koosnes viiest lõigust, mille kogupikkus oli **1 km** (joonis 6, tabel 2).



**Joonis 6.** Tallinna Botaanikaia uuringuala. Loendustransektid A1 ja A2. 2023.a.

Transekt kulges pajude kolleksioonist mööda pähklipuuliste ja tamme vahelt läbi, piki kusalpuuliste ja vahtrate kasvuala ja sealt pärnade ning tiigi vahelisele niidule, kust suundus ringiga liblikõieliste vahelt läbi üle oblikaniidu jõepoolsele kõnniteele ja tagasi silla suunas. Murukooslustes esines nii niidetud kui niitmata alasid, millel õitsesid kirikakar, tõrvilill, karutubakas, härjasilm, võilill, robirohi, valge ristik, nurmelk, ümaralehine kellukas, kassisaba, oblikad, härghhein jt (fotod 13 – 16, lisa 4). Puudest ja põõsastest käis vaatluste ajal aktiivne korje veigela, mitmete liblikõieliste, õunapuude, kusalpuude, põldmarja ja kolkvitsia õitel. Kimalaste jaoks oli eriti ahvatlev 30. juuli vaatluste ajal täisõites robiinia e valge akaatsia.



**Tabel 2.** Tallinna Botaanikaia uuringuala lõunaosa (A1) ja admin.hoone esine haljastu (A2) loendustransektide lõikude algus- ja lõpppunktide koordinaadid (lõigu pikkus 200 +/-10 m). 2023.a.

<b>Botaanikaia lõunaosa (A1)</b>	<b>Latitude N</b>	<b>Longitude E</b>	<b>Kõrgus merepinnast (m)</b>	<b>Lõigu pikkus +/- 10 m</b>
Alguspunkt	59.4635749	24.885791	18,5	
I lõigu lõpp	59.466579	24.882681	14	201,8
II lõigu lõpp	59.467249	24.880229	12,5	200,3
III lõigu lõpp	59.467547	24.876898	9,5	201,9
IV lõigu lõpp	59.466349	24.878003	9,5	201,6
Transekti lõpp	59.466887	24.880872	13	201,3

<b>TBA admin.hoone esine haljastu (A2)</b>	<b>Latitude N</b>	<b>Longitude E</b>	<b>Kõrgus merepinnast (m)</b>	<b>Lõigu pikkus +/- 10 m</b>
Alguspunkt	59.468968	24.885489	22,5	
I lõigu lõpp	59.46978	24.886587	23	201,9
Transekti lõpp	59.468931	24.886446	23	201,2



**Foto.** Täisõites veigela kimalastega Tallinna Botaanikaia dendraariumis 30. juulil. Fotod: 2x Eha Kruus

## Aaviku uuringuala

Aaviku (Aavikuväli, Keeleväli) uuringualal paigutati Piritä jõe vasakule kaldale, Tallinna Botaanikaia dendraariumi vahetusse lähedusse, üks kuue lõiguga **1,2 km** pikkune loendustransekt, mis kulges jõeäärsel lehtpuude- ja põõsastega ääristatud väheste puude ja põõsastega lamminiidu osadel (joonis 7, tabel 3). Lepad, kased, paakspuud ja toomingad olid domineerivad võsastunud teeservades.

Lagedatel aladel muutus lausaline kõrgrohostu kohati raskesti läbitavaks, eriti tihedate põldmarjapuhmastega laikudes. Kõrgematest taimedest kasvas ohtralt mets-harakputke, angervaksa, metsviitsa, oblikaid ja naati. Sagedasti esines põdrakanepit, põldohakat ja vähem jumikaid. Transekt kulges enamasti piki jalgradasid, kuid läbis ka kõrgrohostus kasvavate suuremate õitsvate taimekogumikke (kibuvitsad, hiireherned, põdrakanep, põldmari, iminõges jt.).

Transekti neis osades, kus see kulges piki jalgradu, kasvas madalamas rohus ka võilille, härgheina ja äiatari (fotod 23 – 26, lisa 4).



Joonis 7. Aaviku uuringuala. 2023.a.

Tabel 3. Aaviku (Keeleväli) uuringuala loendustransekti lõikude algus- ja lõpppunktide koordinaadid (lõigu pikkus 200 +/-10 m). 2023.a.

Aaviku (Keeleväli)	Latitude N	Longitude E	Kõrgus merepinnast (m)	Lõigu pikkus +/- 10 m
Alguspunkt	59.463407	24.887701	16	
I lõigu lõpp	59.46425	24.889441	12	201,5
II lõigu lõpp	59.464458	24.886247	13	200
III lõigu lõpp	59.465652	24.88365	11,5	201
IV lõigu lõpp	59.46586	24.880297	9,5	201
V lõigu lõpp	59.464994	24.882695	12,5	201,3
Transekti lõpp	59.464643	24.884859	14	201,1

Transekti viies lõik läbis osaliselt hõredat lehtpuuvõsa. Jõge eraldas peaaegu terve transekti pikkuselt lehtpuuvõsa ja -põõsastik, avades vaid üksikutes kohtades ligipääsu jõekaldale. Põhiliselt lisandus leppadele veel paju, kask, saar, paakspuu, toomingas jt. laialehiseid puu- või põõsaliike. Lagedad niidualad olid kõrgrohostuga, kus kasvas grupiti erinevaid õistaimi: seaohakas, takjas, põdrakanep, sarikalised, angervaks (fotod 27 ja 28, lisa 4).



## Miku tee ja Pärnamäe puisniidu uuringuala

See uuringuala oli kaheosaline. Esimene, Pärnamäe puisniidu osa (A1), oli nelja lõiguga **0,8 km** pikkune transekt ja kulges suhteliselt tiheda tamme enamusega jt lehtpuudega puisniidul, mida läbis elektriliini trass. Vaid esimese ja neljanda transektilõigu järgi saaks määratleda seda ala puisniiduna, vahepealseid pigem siiski keskealise tammepuistuna, kus peapuuliigi (tamm) seas kasvab nii kaske, vahert, remmelgat ja saart, madalamas rindes lisaks ka toomingat, leppa ja paju (joonis 8, tabel 4).



Joonis 8. Pärnamäe puisniidu (A1) ja Miku tee (A2) uuringuala loendustransektsid. 2023.a.

Tabel 4. Pärnamäe puisniidu (A1) ja Miku tee (A2) loendustransektide lõikude algus- ja lõpppunktide koordinaadid (lõigu pikkus 200 +/-10 m). 2023.a.

Pärnamäe puisniit (A1)	Latitude N	Longitude E	Kõrgus merepinnast (m)	Lõigu pikkus +/- 10 m
Alguspunkt	59.461627	24.90293	27	
I lõigu lõpp	59.462391	24.9033	27	200,9
II lõigu lõpp	59.463666	24.902919	26,5	201,1
III lõigu lõpp	59.46291	24.900943	26	202
Transekti lõpp	59.462132	24.900024	26	201,4

Miku tee (A2)	Latitude N	Longitude E	Kõrgus merepinnast (m)	Lõigu pikkus +/- 10 m
Alguspunkt	59.463019	24.896788	25	
I lõigu lõpp	59.463407	24.895198	24,5	201,5
Transekti lõpp	59.463149	24.898293	25,5	200,6

Puude võrad on enamasti liitunud ja metsaalune on küllaltki varjuline. Puudealuses alustaimestikust kasvab ohtralt härgheina, naati ja kõrrelisi. Vähemaruvalt esineb kohati lupiini, nurmenukku, hiirehernest, valget iminõgest, võilille, äiatari, raudrohtu, palderjani, pusurohtu jt rohttaimi. Teepoolses osas domineerivad juba ruderaaltaimed. Lagedamatel aladel esimese ja neljanda lõigu kohal kasvavate kõrreliste seas võilill, härjasilm, raudrohi, teeleht ja nurmenukk.



**Foto.** Pärnamäe puisniidu viimasel lõigul eelistasid täpikpõrnikad (*Oxythyrea funesta*) 30.juulil einestada jumikal, kui samal ajal enne niitmist töötasid kimalased meeleheitliku visadusega härgheinale. Fotod:2x Märt Kruus

Viimase vaatluskorra ajaks 30. juulil oli transekti esimese osa (3 lõiku) alustai mestik vahetult enne vaatlusi ära niidetud ja koristatud, vaid viimane lõik oli niitmata (fotod 34 ja 35, lisa 4). Selle lõigu üksikute puudega puisniidu osal kasvas rohurindes põhiliselt kõrrelistega koos härghein ja hiireherne kogumikud. Õitsevatest taimedest esines lisaks äiatari, kortselehte, aas-jumikat ja aas-kurereha. Lõigu jõe poolses osas kasvas paar pödrakanepi kogumikku.

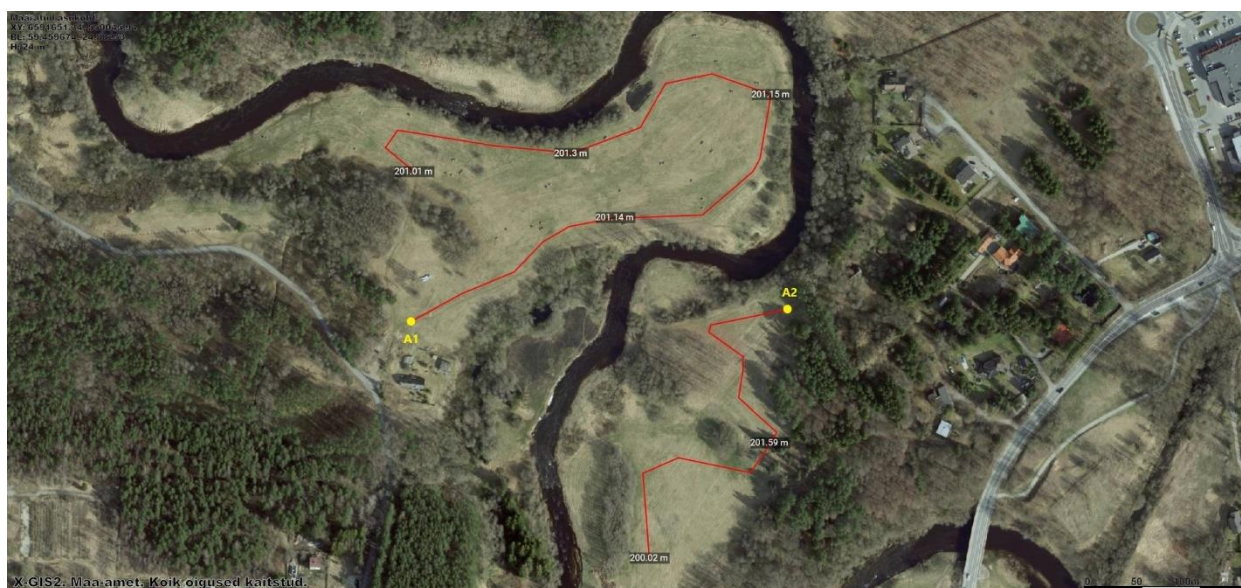
Teine transekt (A2) oli kahe lõiguga **0,4 km** pikkune ja asus endise Agro aiandi territooriumi lõunaosas, mille idapoolses servas oli suur koerte koolitusplats. Transekt paigutati aiandi lõunaserva ligidusse, mis pigem sarnanes noore hõreda männi- ja tamme-kase segapuisniidule, mille väljakujunemise ajaks võis olla ca 20-25 aastat. Ala oli niitmata. Alustaimestik oli kuiva niiduilmelise heinamaa sarnane, suhteliselt liigivaene kõrreliste kooslus, üksikute hiireherne kogumikega ja iminõgese, raudrohu, äiatari, kortsehe ning teiste niidutaimedega.



## Vabaõhukooli tee ja ligevälja uuringuala

Selle uuringuala põhitransekt (A1) asus Vabaõhukooli tee ja Pirita jõekääru vahelisel kuival liigirikkal niidul. Vabaõhukooli tee loendusransekti pikkus oli **0,8 km**, mis koosnes neljast lõigust (joonis 9, tabel 5).

Esimesed lõigud kulgesid piki kuiva madalat põndakuserva, aga keskosa ja lõpuosa olid jõeäärse niidu niiskemal osal. Kõrgemas osas kasvaski peamiselt tüüpiline kuiva kserofiilse niidu liigirikas taimestik – aas-karukell, merikann, nurmelk, oblikad, tõrvallil, aasjumikas, valge ristik, nõmm-liivatee jm. Jõeäärses osas niiskema niidu taimestik võilill, aas-kurereha, heinputk, äiatar, härghein, kortsleht, valge-iminõges, mailased, tulikad, palderjan, angervaks, põdrakanep, kõrvenõges, harakputk jt. Taimestiku muutumist transektil võib jälgida fotodel 36 – 40 (lisa 4). Jõeäärsetes niiduservades kasvas kohati suuremaid lehtpuid – sanglepp, saar, kask, remmelgad ja nende vahel tihe pajuvõsa. Salumetsa serva all kasvas maikellukest ja põldmarja.



Joonis 9. Vabaõhukooli tee (A1) ja ligevälja (A2) uuringuala loendustransektid. 2023.a.

Tabel 5. Vabaõhukooli tee (A1) ja ligevälja (A2) uuringuala loendustransektide lõikude algus- ja lõpppunktide koordinaadid (lõigu pikkus 200 +/-10 m). 2023.a.

Vaabaõhukooli tee (A1)	Latitude N	Longitude E	Kõrgus merepinnast (m)	Lõigu pikkus +/- 10 m
Alguspunkt	59.460052	24.89286	24,5	
I lõigu lõpp	59.46084	24.895972	24,5	201,1
II lõigu lõpp	59.461779	24.898377	22	201,1
III lõigu lõpp	59.461343	24.895324	20,5	201,3
Transekti lõpp	59.461218	24.89294	19,5	201

ligevälja (A2)	Latitude N	Longitude E	Kõrgus merepinnast (m)	Lõigu pikkus +/- 10 m
Alguspunkt	59.460104	24.89859	22,5	
I lõigu lõpp	59.45907	24.898296	22	201,6
Transekti lõpp	59.458193	24.896436	16,5	200

Teisel pool Pirita jõge ca 100 m kagusuunas paikneb jõekäärus ligevälja niiduala. Sellel asus kahe lõiguga lühem transekt A2 (**0,4 km**). Transekti esimene lõik kulges niidu kõrgemas osas ja teine lõik madalamal jõelammil.

Ülemises osas kasvas lehtpuudele lisaks niidu ääres ka okaspuid ning järsaku serval tammenoorendik. Rohustu moodustasid peamiselt kõrrelised, sekka tõlkjas, mets-harakputk, hiirehernes, härghein, valge iminõges, kõrvenõges, põldmari. Keskosas eraldas loendustransekti Pirita jõest lai ja tihe lehtpuude riba (lepp, haab jt). Transekti lõpus kasvas paar suurt kibuvitsapõõsaste kogumikku.

Uurimisala rohttaimestik oli mitmekesine ja niitmist 8.06.-29.07. ei toimunud. Seal kasvas äiatar, raudrohi, hiirehernes, härghein, jumikad, põisrohi, valge-iminõges, sarikalised, seaohakas jt (fotod 41 – 45, lisa 4).

## Narva maantee ja Priisle tee uuringuala

Uuringuala oli kaheosaline ja ühtis suuremas osas 2021. a. tolmeldajate seirel kasutatud transektidega. Priisle teest põhjasuunas asuval suuremal niidualal paiknes **0,8 km** pikkune põhitransekt, mis oli jagatud neljaks lõiguks. Kogu see loendustransekt (A1) kulges nii lagedal Priisle tee äärsel lagedal niidul kui ka seda piirava põõsastiku ääres. Kohati eraldas loendustransekti Pirita jõe käärust vaid paarikümne meetri laiune põõsastik. Suur niiduala oli mosaiikse pinnase ja taimestikuga – keskosas kohati kserofiilne, aga servaaladel põõsastiku läheduses tunduvalt niiskema pinnase ja lopsakama taimekooslusega (fotod 46 – 48, lisa 4).

Niidul ja seda läbivate jalgradade kõrval kasvas kohati ohtralt rikkalikult õitsevaid taimi, nagu aasjumikas, villtakjas, kassisaba, soolikarohi, käokannus, hiirehernes, kurekatel, ristirohi, imikas, põldohakas, äiatar, põdrakanep jt, millel võis leida kõige rohkem päevaliblikaid ja kimalasi. Niidu servaaladel kasvas suuri põdrakanepi kogumikke ja lagedamatel madala rohustuga laikudel ka valget ristikut. Inimtegevus piirdus peamiselt looduses jalutajatega, päevituskohti oli vähe (joonis 10, tabel 6).



**Joonis 10.** Priisle tee (A1) ja Narva maantee (A2) uuringuala loendustransektsid. 2023.a.

**Tabel 6.** Priisle tee (A1) ja Narva maantee (A2) uuringuala loendustransektide lõikude algus- ja lõpppunktide koordinaadid (lõigu pikkus 200 +/-10 m). 2023.a.

Priisle tee (A1)	Latitude N	Longitude E	Kõrgus merepinnast (m)	Lõigu pikkus +/- 10 m
Alguspunkt	59.45116	24.897814	30,5	
I lõigu lõpp	59.45227	24.895485	29,5	200,7
II lõigu lõpp	59.453593	24.894977	28,5	201
III lõigu lõpp	59.451966	24.893898	29	200,5
Transektsi lõpp	59.450968	24.896537	30,5	201,4

Narva maantee (A2)	Latitude N	Longitude E	Kõrgus merepinnast (m)	Lõigu pikkus +/- 10 m
Alguspunkt	59.455263	24.896934	34	
I lõigu lõpp	59.455781	24.893837	27,5	200,8
II lõigu lõpp	59.455032	24.893003	32	201,6
Transektsi lõpp	59.455061	24.896262	33,5	201,8

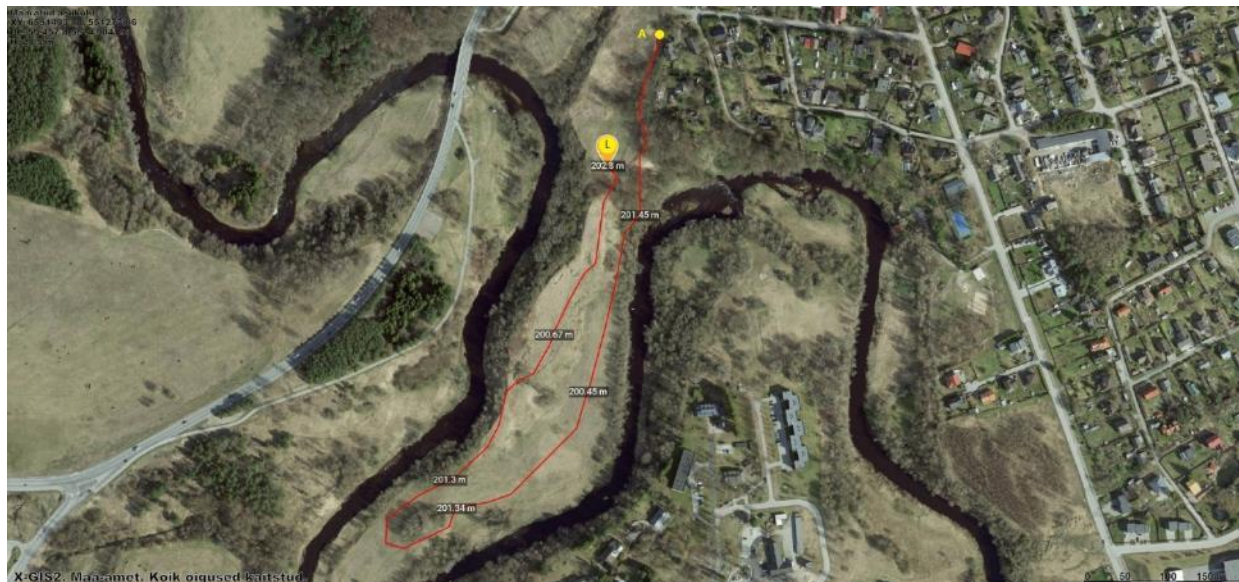
Teine osa uuringualast paiknes linnulennult ca 200 m põhjasuunas Ussimäe tee ja Narva mnt teeristi vastas asuval, maanteest eemaldudes laugjalt alaneval püsirohumaal. Sellel asus **0,6 km** pikkune valdavalt ühesuguses niiduilmelises biotoobis kulgev loendustransect (A2), mis koosnes kolmest lõigust. See püsirohumaal ala on olnud kasutusel heinamaana, kuid käesoleva aasta transectloenduse käigus oli see õnneks ka viimasel loenduskorral veel niitmata (foto 49, lisa 4).

Teeserva ruderaalkooslustes domineerisid tõlkjas, mets-harakputk, villtakjas, põldohakas, harilik nõiahammas, karvane pajulill ja põdrakanep, aga laiguti kuivemas niidukoosluses pakkusid tolmeldajatele rikkalikult õisi põldmari hunditubakas, harilik kuldvits, nõiahammas, kukehari, ussikeel, tõrvalill, äiatar, põisrohi, hiirehernes, muulukas, pajuvaak, valge ristik, kohati nõmm-liivatee jt. Loenduste ajal kasvas transectil suurte laikudena mitmesuguseid õitsvate taimede kogumikke, nt härghein, imikas, hunditubakas, aasjumikas, millel oli hulgaliselt toituvaid putukaid.



## Iru linnamäe uuringuala

See uuringuala oli kõige omapärasem, sest pool transektist kulges piki kõrget moreenkuhjatist tekkinud mäeharja, millel kunagi asus muistne Iru linnus. Kuue lõiguga transekt oli **1,2 km** pikkune ja pool sellest asus Pirita jõe ääres lamminiidul. Maksimaalne kõrguste vahe transekti lõikudel oli kuni 15 m (joonis 11, tabel 7).



**Joonis 11.** Iru linnamäe uuringuala. 2023.a.

**Tabel 7.** Iru linnamäe uuringuala loendustransekti lõikude algus- ja lõpppunktide koordinaadid (lõigu pikkus 200 +/-10 m). 2023.a.

Iru (linnamägi)	Latitude N	Longitude E	Kõrgus merepinnast (m)	Lõigu pikkus +/- 10 m
Alguspunkt	59.458561	24.905226	33,5	
I lõigu lõpp	59.456823	24.904797	20	201,5
II lõigu lõpp	59.455115	24.903728	23	200,5
III lõigu lõpp	59.453995	24.901205	23	201,3
IV lõigu lõpp	59.454273	24.901051	23	201,3
V lõigu lõpp	59.455679	24.903101	35,5	200,7
Transekti lõpp	59.457305	24.904193	28,5	202,8

Pirita jõe äärne madal osa oli valdavalt tüüpiline lamminiit, mida arvatavasti niideti ainult ühel korral suve jooksul. Esimene ja viimane lõik kulgesid piki puudealust jalgrada, kus dominantseks liigiks olid naat, põdrakanep ja kohati valge mesikas (fotod 50 – 51, lisa 4). Jõeäärse transektiosa lamminiidul kasvas kõrvenõges, harilik puju, naat, äiatar, jumikad, naistepuna, oblikad jt. Häid meetaimi oli küllaltki vähe.

Kohati kulges transekt uuringuala keskosas linnamäe harjale tõustes üle paljastunud kruusapinnase ning hiireherne või põldmarjapuhmastega ääristatud teeraja, mille ümber kasvas ka üksikuid madalaid kaski, haabu, leppi ja kuslapuu põõsaid, mille vahel oli kõrgrohustuga laiike. Tolmeldajatele atraktiivsematest taimedest võis siin leida hiirehernest, valget mesikat, arujumikat, põdrakanepit, pajuvaaka, punet, seahakat, kannikest, külmamailast, naati, aas- ning põldjumikat, kassitappu, aas-kurereha, kurekellukat ja ussikeelt (fotod 57 – 59, lisa 4).



**Foto.** Muskussikk (*Aromia moschata*) ootas 30. juulil Iru linnamäe harjal kikkaputke sarikõisikul kaaslast, samal ajal käis suur-kapsaliblikas (*Pieris brassicae*) naabruses äiataril lõunatamas. Fotod: 2x Märt Kruus

Viimane tolmeldajate loendus 30. juulil sattuski samale päevale, mil peaaegu pool jõeäärsest niidualast oli juba niidetud, kuid õnneks puudutas see transekti kulgemisjoont vähe (fotod 60 ja 61, lisa 4). Loendamise toimumise ajal pidas traktorist parasjagu pikka lõunavaheaega koos karastava supplusega ja tagumine transekti niidul kulgemise osa oli enamjaolt veel niitmata. Samuti oli puutumata ka transekti esimeste lõikude ääres järsul nõlval kasvavad õitsevad kibuvitsapõõsad ja nende varjus turvaliselt õitsevad hiirehersed, jumikad, ohakad jm, millel tolmeldajad toitu otsisid.

Kogu see uuringuala oli suhteliselt vähese inimõjuga. Linnamäe metsistunud taimestik, nagu lopsakas ja ogaline põldmarjavõsa ning kõrvenõgesepuhmad Linnuse tee poolisel platool, löid jalutamiseks keerulised tingimused, mis ilmselt raskendasid liikumist ja all jõe ääreski läbisid lopsaka taimestikuga lamminiitu vaid üksikud jalgrajad. Taimestiku muutumist transektil võib jälgida fotodel 50 – 61 (lisa 4).



## Tulemused ja arutelu

Päevaliblikate ja kimalaste liigirikkuse, arvulise koosseisu ning elupaikade seisundi väljaselgitamiseks Tallinnas Pirita jõeoru maastikukaitsealal sooritati 2023. aasta suvel tolmeldajate loendusi seitsmel uuringualal kokku 12 loendustransektil.

Nende hulgas lisandus töö alustamisel Tellija soovitusel ja nõusolekul Tallinna Botaanikaia uuringualal juurde veel üks tolmeldajate loendamiseks soovitatud uuringuala. See väike – ca 1,5 ha suurune vähe hooldatud niiduala botaanikaia peahoone (admin-hoone) ees ületas ootusi, sest tolmeldajate arvukus oli seal teiste aladega võrreldes väga suur. Siiski osutus diversiteet seal suhteliselt madalaks, sest üle 60% arvukuse osakaalust kuulus dominantliigile – sorokimalasele *Bombus soroensis*.

Põhi- ja lisatransektide kimalaste loendusandmete keskmiste vahel statistiliselt olulist erinevust ei avaldunud ( $p > 0,05$ ), mistõttu võib eeldada keskmiste populatsioonide ühetaolisust kõigi transektipaaride vahel. Sellepärast käsitleti vaatlusandmete läbitöötamisel ja analüüsimisel vaadeldi nn põhi- ja lisatransekte uuringualadel summaarselt, taandades võrdlemiseks loendusandmed transektidel keskmisteks väärtusteks üksikute lõikude kohta (200 m).

Koha mõju isendite arvukusele analüüsi ühefaktorilise dispersioonanalüüsi teel. Statistiliselt olulist erinevust uuringualade teoreetiliselt võrdse pikkusega transektidele kalkuleeritud tavalisemate kimalaseliikide (v.a dominantliik ja harvikiigid) arvukuses ei leitud ( $F_{(6,49)} = 1,958$ ;  $p = 0,09$ ). Seevastu liblikafauna võrdluses avaldus kohtade vahel statistiliselt oluline erinevus ( $F_{(6,89)} = 3,472$ ;  $p = 0,004$ ). See kinnitab varasemat järeldust, et päevaliblikad on koosluse mikrokliimaatiliste tingimuste ja toidutaimede seisundi ning muude faktorite suhtes tundlikum rühm.

Kõigi uuringualade peale kokku tehti kindlaks päevaliblikaid 1258 isendit 33 liigist, kimalasi ja kägukimalasi 1320 isendit 24 liigist (lisa 1 ja 2). Detailsemad andmed päevaliblikate ja kimalaste mitmekesisusest on esitatud iga uuringuala kohta eraldi.

Tabelis 8 on esitatud päevaliblikate ja kimalaste koosluste kvaliteedi väärtused uuringualade kaupa. Intensiivsema rohelisega on tähistatud kõige kõrgem väärtus, intensiivsema punasega kõige madalam. Värvide intensiivsus märgib kvaliteedi muutumist koosluste mitmekesisuse alanemise suunas: roheline – kollane – punane.

**Tabel 8.** Uuringualade mitmekesisuse hinnang päevaliblikate ja kimalaste loendustulemuste põhjal 2023.a.

Värvid: intensiivsema rohelisega on tähistatud kõrgem väärtus, intensiivsema punasega kõige madalam. Vahepealsed värvid on mitmekesisuse kvaliteedi väärtuste alanemise järjekorras: roheline – kollane – punane.

	uuringu- alad	1. Kloostri- taguse uuringuala	2. TBA uuringuala	3. Aaviku uuringuala	4. Pärnamäe & Miku uuringuala	5. Vabaõhuk ja ligevälja uuringuala	6. Priisle ja Narva mnt uuringuala	7. Iru uuringuala	
	lõikude arv	6	7	6	6	6	7	6	kokku
liblikad	isendid	82	162	141	169	295	213	196	1258
liblikad	liike	13	24	18	21	24	20	15	33
kimalased	isendid	118	298	65	138	373	239	89	1320
kimalased	liike	18	16	11	13	16	13	10	24
liblikad	Shannon	1,74	2,72	2,52	2,66	2,76	2,3	2,34	
kimalased	Shannon	2,44	1,67	1,99	2,14	1,69	1,77	1,75	

## Päevaliblikad

Päevaliblikate mitmekesine elupaigakasutus teeb neist teadaolevalt hea indikaatorrühma elupaikade ja maastike seisundi ning nende muutuste hindamisel. Päevaliblikad asustavad suurt osa maismaabiotoopidest – nende seas leidub liike, kes on tüüpilised metsamaastikele, nii looduslikele kui poollooduslikele rohumaadele ning rabadele.

Sarnaselt kimalastele on liigirikaste päevaliblikakoosluste jaoks vajalik õiterohke taimestik, aga ka vastsete toidutaimede olemasolu. Liblikaid peetakse võrreldes kimalastega intensiivse majandamise (nt niitmine) suhtes rohkem tundlikuks.

Paljud päevaliblikaliigid on valmikutena paiksemad kui kimalased e kohatruumad ning liiguvad toitudes või oma järglastele toidutaimi otsides vähem ringi, sattudes seetõttu kergemini inimtegevuse negatiivse mõju alla. Kuna päevaliblikate valmikud saavad toituda ainult vedelast toidust, siis sõltub nende ellujäämine otseselt taimeõitest saadavast nektarist. Samas on liblikate seas siiski mitmeid liike, kes heade lendajatena läbivad toidu- või kaaslaseotsingutel vajaduse korral ka suuremaid vahemaid.

Linnakeskkonnas on liblikatele sobivaid haljasalaid küllaltki vähe ning putuktoidulised linnalinnudki koonduvad meelsamini samuti nendesse paikadesse. 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).

Kõige arvukamad päevaliblikate liigid olid loenduste tulemuste kokkuvõtmisel kokku kõigil uuringualade lõikes naeriliblikas (*Pieris napi*) – 201 isendit, rohusilmik (*Aphantopus hyperantus*) – 180 isendit ja kollakas aasasilnik (*Coenonympha pamphilus*) – 129 isendit. Need kolm liiki moodustasid Tallinna transektidel loendatud päevaliblikate arvust 40,5 % (lisa 1).

Võrdluseks võiks tuua 2021. aastal Lõuna-Eesti erinevates piirkondades vähese inimõjuga looduslikes biotoopides tehtud päevaliblikate seiretulemusi, kus nende kolme liigi osakaal oli tol aastal 20-30 % (Kruus M. ja Kruus E., 2021). Kindlasti oli see tol korral tingitud selle aasta ilmastikutingimuste eripärast, mis naeriliblika teise põlvkonna arengu jaoks oli soodne. Samuti on nii mõneski eelnevas uuringus ilmnenud naeriliblikate suuremaarvulisem esinemine just linnatingimustes.

Tänavu, 2023. a., põhjustas sellist naeriliblika arvukuse kujunemist kevadsuvisel perioodil niigi ebasoodsate ilmastikutingimuste puhul esimeste põlvkondade arengule sobivate keskkonnatingimuste optimumide hilisem kokkulangemine. Suurt osa etendas selles tänavuse aasta omalaadne ilmastik (joonis 2), mis mõjutas tugevasti enamuse putukate elutsükli läbimise kiirust, soosides jahedalembeseid ja pärssides soojanõudlike liikide arengut.

Võrreldes 2021. aasta Tallinna tulemustega (Kruus M. ja Kruus E., 2021) oli naeriliblikat siiski enam kui poole vähem (590 vs 201). Kollakat aasasilnikut leiti mõlemal aastal enam-vähem samas suurusjärgus (116 vs 129). Ainult rohusilmiku arvukuses on toimunud varasemaga võrreldes suur hüpe (54 vs 180).

Välitööde käigus täheldati kõigil Pirita jõeoru MKA uuringualadel mitmesuguste ristõieliste taimede rohkest, mis on kapsaliblika perekonna liikide röövikute põhilisteks toidutaimedeks ja need on ruderaaltaimestikis väga laialt levinud. Seetõttu polnud nende liblikaliikide tagasihoidlik arvukus varasuvisel perioodil tingitud arenguks vajalike toiduressursside nappusest, vaid suurem osa oligi selles hoopis tänavu valitsenud ebasobivates ilmastikutingimustes, millest johtuvalt vähenes taimedel nektari tootmine. Ebapiisava energiavarustatuse tõttu võisid valmikud tavatult kiiresti lendluse lõpetada ja hukkuda.

Vaieldamatult oli sellise vaatlustulemuse kujunemises üheks oluliseks põhjuseks kohalik ilm loenduse ajal. Teatavasti on päevaliblikate aktiivsuse mõjutajateks tuulisus, õhutemperatuur ja päikesepaiste (Söderman et al, 2000). Lisaks ilmastikule mängivad rolli vaatluskordade arv ja vaatlusaegade erinevused, millele lisanduvad veel mitmed muud tegurid nagu mullastik või geoloogilised iseärasused ja biotoop. Loenduste tegemisel on määrava tähtsusega veel seegi tõsiasi, et loendamise läbiviimisel jääb suurem osa päevaliblikatest vaatleja tähelepanu alla toiduotsingutel liikudes või juba õitel toitudes, kui vaatlusalas on nende jaoks sobivaid nektritarimi, mis liblikaid ligi meelitavad.

Võrreldes tänavu arvukamaks osutunud liike, torkab silma, et edukamas on osutunud laia ökoamplituudiga liigid, kes ühtviisi sobituvad nii niiskesse kui kuiva keskkonda (nt leek-kuldtiib, harilik taevastiib, rohusilmik). Nende avar geograafiline levikuala ulatub vähemalt poolde Skandinaaviasse, mis viitab nende kohastumustele jahedama suvega (nt niidu-sinitiib, niidupunnepea, puna-kuldtiib). Samuti iseloomustab neid pretensioonitus vastete toidutaimede valikul (nt aruheina-viirgupunnepea, niidupunnepea, kollakas aasasilmik).

Päevaliblikate liike oleks võinud käesoleval aastal uuringualadel olla kindlasti rohkem, aga seoses ilmastikutingimuste poolest putukate kiireks arenguks ebasoodsa kevadega oli näiteks sinilibliklaste (*Lycaenidae*), mitmete koerlibliklaste (*Nymphalidae*) ning silmiklaste (*Satyridae*) arvukus suhteliselt madal ning mõned tavalised liigid isegi puudusid.

Põualibliklaste (*Pieridae*) arvukus suurenes tänavu suve keskelt alates kiiresti mitte ainult Tallinnas, vaid ka mujal Eestis. Seda võis täheldada just suve lõpu poole, mil kapsa- ja naeriliblikatel arenes lõpuks veel kolmaski põlvkond. Lõuna-Eestis võis veel septembriski mitmel pool näha paarituvaid naeri- või väike-kapsaliblikaid ning suve lõpus arenes selle suve augustis ka pääsusaba (*Papilio machaon*) teine põlvkond.

Stabiilse arvukusega oli tänavu uurimisaladel kollakas aasasilmik, kes eelistab kuivemaid või parasniiskeid niitusid, jäätmaid, karjamaid jne. Kollaka aasasilmiku röövikute toidutaimeks on mitmesugused kõrrelised (Õunap ja Tartes, 2014). Sel aastal esines uuringualadel veel kollaka aasasilmiku teine põlvkond, kelle arvukus hakkas juba juuli lõpus uuesti tõusma.

Linnatingimustes hästi kohanev koerliblikas (*Aglais urticae*), kelle röövikud toituvad kõrvenõgesel, oli tänavu tavalisest vähemarvukam (Kruus M. ja Kruus E., 2021). Üllatuseks oli sel aastal uuringualadel päevapaabusilma (*Inachis io*) puudumine, keda vaadeldi uuringualadel vaid ühel korral. See muidu ka linnatingimusteski nii tavaline päevaliblikas (Kruus M. ja Kruus E., 2016; 2021) oli sel aastal Eestis mujalgi vähearvuline. Päevapaabusilma peetakse sünantropseks liigiks, kelle vastsete toidutaim on kõrvenõges. Talvitub valmikuna. Tema arvukuse kõikumine on tavaline ja hästi tuntud. Fluktuatsioonid sõltuvad erinevatest, nii abiootilistest kui biotilistest faktoritest. Tänavune madalseis võis olla otseselt kevadise põua või juuni alguse külma tagajärg, sest kõiki kevadisi liike esines vähe. Liigi kohalikke elupaiku võib ohustada liigne korraarmastus, mis sunnib nõgeseid kui umbrohtu hävitama, ehkki suures plaanis taastuvad populatsioonid lõunapoolsete sisserännete abil.

Viimastel aastatel on Tallinnas kasvanud pruun-kuldtiiva (*Lycaena tityrus*) arvukus, kelle röövikud toituvad mitmel oblikaliigil. Pruun-kuldtiib esines Tallinna Botaanikaaia, Pärnamäe puisniidu ja Vabaõhukooli tee ning ligevälja uuringualade loendustransectidel 2023. aastal kohati päris arvukalt ja juuli lõpus leidus ka juba teise põlvkonna liblikaid.

Pruun-kuldtiib lisandus uue liigina Tallinna faunasse alles hiljaaegu, kes nüüd on kliimamuutuste tõttu üle Eesti levinud. Liiki registreeriti Eestis esimest korda 1996. aastal ning praeguseks on ta jõudnudki välja ka Põhja-Eestisse (Sõber jt., 2019).

Väikeseks pettumuseks oli käesoleval aastal pruun-kuldtiiva puudumine Priisle tee ja Narva mnt uuringualal, kus teda leiti 2021.a. tolmeldajate seire vaatlustel päris arvukalt (Kruus M. ja Kruus E., 2021).

Huvitavaks ja samas röömustavaks leiuks oli loendustel meil looduskaitse all (III kategooria) olev suur-kuldtiib (*Lycaena dispar*), keda leiti nii Tallinna Botaanikaaia mõlemalt transectilt kui ka Priisle tee uuringualalt kokku kolm isendit (kaks isas- ja üks emasliblikas) (tabel 9 ja 13).

Kuigi 2021.a. leiti Aaviku lamminiidult päevaliblikate ja kimalaste seisundi uurimisel kaks suur-kuldtiiva isendit (Jürivete, 2021), siis käesoleval aastal kahjuks seda liiki ei õnnestunud sellel uuringualal kohata.

Kõrvutades 2021. ja 2023.a. Pirita jõeoru MKA uuringualadel kindlaks tehtud päevaliblikaliike, selgub, et kokku on neil uuritud aladel leitud 44 liiki. Kuigi see jääb mõnest teisest Tallinna uuringualast tagasihoidlikumaks, näitab see Pirita jõeoru MKA päevaliblikate fauna head seisukorda. M. Uustali andmetel on liigirikkamateks aladeks Tallinnas Pääsküla (53) ja Astangu (52) uuringualad.

2021.a. tolmeldajate seisundi hindamisel (maist – septembrini) tehti Pirita jõeoru MKA üheksal uuringualal kindlaks 42 päevaliblikaliiki (Jürivete, 2021; tabel 2).

Priisle ja Narva mnt uuringualal 2021.a (juuni, juuli, august) läbiviidud tolmeldajate transectloendustel leiti 20 päevaliblikaliiki (Kruus M. ja Kruus E., 2021).

Käesoleva 2023.a. transectloenduste käigus (juuni, juuli) tehti Pirita jõeoru MKA seitsmel uuringualal kindlaks 33 päevaliblikaliiki, mille seas oli sellele uuringualade kompleksile kaks uut liiki – musttähn-kuldpunne (*Carterocephalus silvicola*) ja niidu-vörkliblikas (*Melitaea athalia*).

## Kloostritaguse uuringuala Pirital

Peab tunnistama, et Piritla kloostri taga paiknevale saarele Kõrkja tee ümbrusesse rajatud loendustransept (A1) valmistas suure pettumuse, sest juba juunikuu keskpaigast alates karjatati samuti periooditi transekti jaoks väljavalitud 2-hektari suurusel vasakpoolses osas veiseid (5-6 looma). Nende tegevuse tagajärjel vaesustus puudealune rannaniit nii drastiliselt, et õitsvaid taimi vaatluste ajaks peaaegu enam polnudki. Kahtlemata kadusid koos õitega ka tolmeldajad, peamiselt päevaliblikad. Kokku loendati sellel transektil 10 liblikaliiki, neist arvukam oli naeriliblikas.

Madala karjatamiskoormusega (0,5-1 LÜ/ha) peaks antud ala (>7 ha) taluma arvestuslikult 7-14 veist. Probleemiks aga on see, et suure, jagamata kopli puhul ei jaotu karjatamiskoormus ühtlaselt, loomad tarbivad valikuliselt värskeimat taimikut, jättes vanemad ning maitsetumad taimed järele. Need kasvavad üle ja varjutavad väiksemaid õistaimi, mis jäävad valguskonkurentsis alla. Soovituslik oleks praktiseerida karjatamisintensiivsuse kontrollitud vaheldamist, jagades kopli karjataradega mitmeks väiksemaks karjamaaks: mida väiksem on karjamaa, seda suuremat osa kari sellest kasutab. Karjataradega saab piirata kariloomade pääsu kvaliteetsetele pesitsusaladele (Kaasiku, 2015) või parematele nektaritaimede ja liblikaröövikute toidutaimede kasvukohtadele. Rotatsiooni sagedus sõltub rohukasvu kiirusest ja ala suuruselt: kevade poole sagedamini (vastavalt vajadusele 1-2 nädalat), suve lõpus suurema intervalliga. Samuti tuleb arvestada tallamiskoormuse mõju pehmele pinnasele ning madalate õistaimede hävimist.

Kloostritaguse uuringualal vaadeldi kahel transektil päevaliblikaid kokku 82 isendit 13 liigist. (tabel 9).

**Tabel 9.** Päevaliblikaliikide mitmekesisus Piritla kloostri tagusel uuringualal (Kõrkja tee transept A1 ja Kalmuse tee transept A2). 2023.a.

	<b>Liik</b>		<b>A1</b>	<b>A2</b>
1.	niidupunnepea	<i>Ochlodes venatus</i>		<b>2</b>
2.	suur-kapsaliblikas	<i>Pieris brassicae</i>	<b>4</b>	<b>3</b>
3.	väike-kapsaliblikas	<i>Pieris rapae</i>	<b>1</b>	
4.	naeriliblikas	<i>Pieris napi</i>	<b>29</b>	<b>13</b>
5.	lapsuliblikas	<i>Gonepteryx rhamni</i>	<b>3</b>	<b>2</b>
6.	niidu-sinitiib	<i>Polyommatus semiargus</i>	<b>1</b>	<b>1</b>
7.	harilik taevastiib	<i>Polyommatus amandus</i>		<b>3</b>
8.	hõbetäpik	<i>Argynnis aglaja</i>	<b>1</b>	<b>1</b>
9.	admiral	<i>Vanessa atalanta</i>	<b>2</b>	
10.	päevapaabusilm	<i>Inachis io</i>	<b>1</b>	
11.	koeriliblikas	<i>Aglais urticae</i>	<b>1</b>	<b>1</b>
12.	leinaliblikas	<i>Nymphalis antiopa</i>	<b>1</b>	
13.	rohuisilmik	<i>Aphantopus hyperantus</i>		<b>12</b>
	<b>Isendeid kokku</b>		<b>44</b>	<b>38</b>

Kõrkja tee transektil Kabelimäe lähedal kohatud üks leinaliblikas (*Nymphalis antiopa*) oli ainus isend kõigi uuringualade kohta.

Uuringualale paigutatud teine transept (A2), mis jäi teisele poole kanalit Kalmuse tee poole, kus põõsaste vahel laius lammiala tihe kõrgrohu, oli esimesest küll veidi isenditevaesem, kuid sealgi oli liblikaid suhteliselt vähe – 9 päevaliblikaliiki, kuigi seal ei karjatatud loomi. Seda võis

mingil määral põhjustada lamminiidu kõrgrohususes õitsvate taimede vähesus, aga kindlasti ka üksluse lamminiidu omapära. Sellel transektil oli arvukamateks liikideks naeriliblikas ja rohusilmik.

Traditsioonilise niidukoosluse tekkimise põhjuseks on regulaarne kesksuvine niitmine (jaanipäevast jaagupipäevani). Liigirikkuse tagamise eeltingimuseks on niitmise kui tugeva häiringu hajutamine erinevate heinamaalappide vahel. Hilise niitmine, mis soodustab teatavaid liike (rukkirääk, mitmed niiduliblikad), võib osutada ebasobivaks praktikaks kõrge ja tiheda rohustuga aladel, kus domineerivad pms kõrrelised heintaimed. Hilise niitmise järel asuvad need koguma varuaineid talvitumiseks ja see võimaldab neil saada konkurentsieelise varaseks kevadiseks arenguks, surudes madalrohustu õistaimi alla (Mesipuu, 2020). Seega vajaks see ala hajutatud niitmisprogrammi erinevatel lõikudel iseloomuliku taimestiku loodusliku taastumise võimaldamiseks.

Kaks aastat tagasi (2021) viidi läbi Kloostritaguse uuringualal päevaliblikate ja kimalaste seisundi hindamine. Siis tehti vaatlusi ka kolmandal lamminiidu alal, mis paiknes Pirita jõest lõuna pool vasakul kaldal. Sellel alal oli tolmeldajate koosluste seisukord parem kui jõest põhja pool asuvatel lamminiitudel, kus nüüd toimusid tolmeldajate loendused 2023. aastal. Eelmisel tolmeldajate uuringul 2021.a. liigitas U. Jürivete need Kloostritaguse uuringuala osad liblikate ja kimalaste elupaigana mitte eriti rahuldavas seisundis olevateks aladeks.

Kokku tehti Kloostritaguse uuringualal 2021.a. kindlaks 17 päevaliblikaliiki (Jürivete, 2021).



## Botaanikaia uuringuala

Botaanikaia uuringuala õigustas täielikult lootusi ning oli võrdset Vabaõhukooli ja ligevälja uuringualaga päevaliblikate osas üheks liigirikkamaks. Kokku loendati botaanikaia uuringualal päevaliblikaid 162 isendit 24 liigist. Dendraariumi loendustransect (A1) oli liikide arvu poolest (20 liiki) peamaja juures olevast haljastu transektist (17 liiki) vaid natukene liigirikkam ja ületas seda ka liblikate arvu poolest kümne isendi võrra. Üllatav oli see sellepärast, et dendraariumi transekti pikkus oli 2,5 korda pikem (1 km v 0,4 km). Ilmselt pakkus mitmekesine vähe hooldatud niiduala (A2) liblikatele rohkem sobivaid elupaiku ja toitumisvõimalusi kui sagedama niitmiseiga dendraariumi murualad (tabel 10).

Kogu Botaanikaia uuringualal kokku oli kõige arvukamaks naeriliblikas (22 isendit), mis teiste uuringualadega võrreldes oli väiksemaarvuliste seas (lisa 1).

Kuldtiibade (*Lycaena* perek.) arvukus oli dendraariumis (A1) üks suurimaid kõigi uuringualade lõikes – 32 isendit 4 liigist. Viimasel loendusel juulikuus loendati neid neljandal lõigul kõige arvukamalt nn oblikaväljal (foto 14, lisa 4). Oblikate (*Rumex*) taimeperekonna esindajad on mitmetele kuldtiibade vastsete toidutaimed. Näiteks pruun-kuldtiiva röövikud on hapuoblikal *R. acetosa*, leek-kuldtiiva röövikud toituvad väikesel oblikal *Rumex acetosella*, hapuoblikal, jõgioblikal, kilpoblikal *R. scutatus*; aga ka perekonna ussitatar *Polygonum spp.* liikidel sh linnurohul *P. aviculare*. Puna-kuldtiib eelistab hapuoblikat ja harilikku ussitatart *Polygonum bistorta* (Tolman, T., Lewington, R. 2009).

**Tabel 10.** Päevaliblikaliikide mitmekesisus Tallinna Botaanikaia uuringualal (dendraarium A1 ja admin.hoone haljastu A2). 2023.a.

	<b>Liik</b>		<b>A1</b>	<b>A2</b>
1.	harilik viirgpunnepea	<i>Thymelicus lineola</i>	4	12
2.	aruheina-viirgpunnepea	<i>Thymelicus sylvestris</i>	4	4
3.	niidupunnepea	<i>Ochlodes venatus</i>		1
4.	sinepiliblikas (perek.)	<i>Leptidea spp</i>	1	
5.	suur-kapsaliblikas	<i>Pieris brassicae</i>	4	7
6.	väike-kapsaliblikas	<i>Pieris rapae</i>		2
7.	naeriliblikas	<i>Pieris napi</i>	8	14
8.	lapsuliblikas	<i>Gonepteryx rhamni</i>	1	
9.	leektiib	<i>Lycaena phlaeas</i>	10	
10.	suur-kuldtiib	<i>Lycaena dispar</i>	1	1
11.	pruun-kuldtiib	<i>Lycaena tityrus</i>	15	
12.	puna-kuldtiib	<i>Lycaena hippothoe</i>	6	
13.	kevadsinitiib	<i>Celastrina argiolus</i>	1	
14.	niidu-sinitiib	<i>Polyommatus semiargus</i>	3	1
15.	harilik taevastiib	<i>Polyommatus amandus</i>	4	4
16.	ristikheina-taevastiib	<i>Polyommatus icarus</i>	1	1
17.	hõbetäpik	<i>Argynnis aglaja</i>	1	
18.	admiral	<i>Vanessa atalanta</i>		2
19.	ohakaliblikas	<i>Cynthia cardui</i>		1
20.	koeriliblikas	<i>Aglais urticae</i>	1	1
21.	helmika-aasasilmik	<i>Coenonympha glycerion</i>	3	1
22.	kollakas-aasasilmik	<i>Coenonympha pamphilus</i>	16	3
23.	rohusilmik	<i>Aphantopus hyperantus</i>	1	19
24.	kesasilmik	<i>Maniola jurtina</i>	1	2
	<b>Isendeid kokku</b>		<b>86</b>	<b>76</b>
	<b>Liike kokku</b>		<b>20</b>	<b>17</b>

Kuldtiivad talvituvad puhkeolekus vastsetena. Nende elupaiku ohustavad nii suktessioon (eelkõige võsastumine) kui ka intensiivne hooldus – muru niitmine, väetamine jne. Eesti flooras moodustavad tatralised ökoloogiliselt väga vastupidava ja mitmekesise rühma, milles on esindatud nii umbrohud ja prahitaimed (sh pioneertaimed: nt väike oblikas, kärnoblikas) kui kultuurtaimed (hapu oblikas köögiviljana või dekoratiivse kultivarina) ja invasiivid (sahhalini kirburohi *Fallopia sachalinensis*) (Tolman, T., Lewington, R. 2009)..

Rõõmustav oli suur-kuldtiiva (*Lycaena dispar*) esinemine mõlemal uuringuala transektil – üks isane liblikas 08.06. peamaja haljastul ja üks emane 30.07. dendraariumis. Suur-kuldtiiva vastsete toidutaim on *Rumex hydrolapathum* – jõgioblikas. Pirita jõe kaldataimestiku botaanilist analüüsi käesoleva töö raames ei teostatud. Suur-kuldtiiva talvitumisedukust soosib mitmekesise struktuuriga kaldataimestiku säilitamine, mis pakuks puhkeolekus vastsetele võimalust suurvee eest põgenemiseks (Nicholls, Pullin, 2003).

Teisel transektil admin.hoone (A2) juures märgati ainsana vaid ühte ohakaliblikat (*Cynthia cardui*), keda ühelgi teisel uuringualal ei kohatud. Ohakaliblikas on meil tüüpiline rändliik, kelle arvukus sõltub eelkõige talvitumispaikades – Aafrikas ja Araabia poolsaarel või esimese põlvkonna kasvukohas – Vahemerepiirkonnas valitsevatest taimekasvu soodustavatest ilmaoludest (Tartes, 2019).

2021. aastal botaanikaaias tehtud tolmeldajate koosluste seisundi hindamisel pidas U. Jürivete, võrreldes sellel uuringualal eelnevate perioodidega päevaliblike mitmekesisust (17 liiki), märgatavalt vaesemaks. Kõigi tolmeldajate arvukuse langust ja muutumist pidas ta toimunud dendraariumi renoveerimise tagajärjeks, aga oli optimistlik endise liigirikkuse taastumise suhtes mõne aasta möödudes (Jürivete, 2021).

Botaanikaaias mitmekesiste kollektsoonide seisukorra nüüdsel paranemisel ongi juba toimunud erinevate taimerühmade pidev ja rikkalik õitsemine, mis on põhjustanud ka tolmeldajate liigirikkuse ja arvukuse suurenemist.

## Aaviku uuringuala

Aaviku uuringuala tundus esmapilgul oma taimestiku ja avatuse poolest küllaltki paljulubav, kuid tolmeldajate loendustulemuste põhjal jäi see ala keskpäraste hulka. Ilmselt on põhjus kõrges ja tihedas rohttaimestikus, mis pole paljude tolmeldajate jaoks kõige sobivam keskkond. Päevaliblikaid loendati 141 isendit 18 liigist. Kõige arvukam oli naeriliblikas – 30 isendit (tabel 11).

**Tabel 11.** Päevaliblikaliikide mitmekesisus Aaviku uuringualal. 2023.a.

<b>Liik</b>			
1.	harilik viirgpunnepea	<i>Thymelicus lineola</i>	<b>11</b>
2.	aruheina-viirgpunnepea	<i>Thymelicus sylvestris</i>	<b>5</b>
3.	niidupunnepea	<i>Ochlodes venatus</i>	<b>7</b>
4.	suur-kapsaliblikas	<i>Pieris brassicae</i>	<b>14</b>
5.	väike-kapsaliblikas	<i>Pieris rapae</i>	<b>5</b>
6.	naeriliblikas	<i>Pieris napi</i>	<b>30</b>
7.	lapsuliblikas	<i>Gonepteryx rhamni</i>	<b>3</b>
8.	kevadsinitiib	<i>Celastrina argiolus</i>	<b>1</b>
9.	niidu-sinitiib	<i>Polyommatus semiargus</i>	<b>5</b>
10.	harilik taevastiib	<i>Polyommatus amandus</i>	<b>6</b>
11.	ristikheina-taevastiib	<i>Polyommatus icarus</i>	<b>6</b>
12.	hõbetäpik	<i>Argynnis aglaja</i>	<b>5</b>
13.	luhatäpik	<i>Brenthis ino</i>	<b>3</b>
14.	admiral	<i>Vanessa atalanta</i>	<b>1</b>
15.	koeriliblikas	<i>Aglais urticae</i>	<b>9</b>
16.	nõgeseliblikas	<i>Araschnia levana</i>	<b>2</b>
17.	kollakas-aasasilmik	<i>Coenonympha pamphilus</i>	<b>4</b>
18.	rohusilmik	<i>Aphantopus hyperantus</i>	<b>24</b>
<b>Isendeid kokku</b>			<b>141</b>

Jõgioblikas jt oblikaliigid oli sellel niiskemal uuringualal küllalt sagedad, mis andis lootust suur-kuldiiva esinemiseks. Teatavasti on selle kaitsealuse päevaliblikaliigi rööviku toidutaimedeks mitmed oblikaliigid (Õunap ja Tartes, 2014).

2021. a. fikseeriti seal samuti vähe liblikaliike – 14. Kuigi 2021.a. leiti Aaviku lamminiidult päevaliblikate ja kimalaste seisundi uurimisel kaks suur-kuldiiva isendit (Jürivete, 2021), siis käesoleval aastal kahjuks seda liiki ei õnnestunud seal kohata.

## Miku tee ja Pärnamäe puisniidu uuringuala

Kahjuks jäi sellel tammepuistu ilmelise puisniidu osal (A1) tolmeldajate arvukus keskpäraseks – 17 päevaliblikaliiki ja 101 isendit (tabel 12). Kindlasti jättis liblikate arvukusele tugeva negatiivse jälje vahetult enne viimast juulikuist loendust toimunud niitmine (fotod 32 – 33, lisa 4). Samas oli ka puudealune metsaala nähtavasti tolmeldajate aktiivse tegutsemise jaoks liiga varjuline. Ilmselt polnud liblikate jaoks isegi lausaliselt metsaalust kattev härghein piisavalt atraktiivne toidutaim. Puude vari mõjub negatiivselt nii õitsevate korjetaimede mitmekesisusele kui ka päevaliblikate asukohaeelistusele. Valgustingimuste paranemist on võimalik saavutada võrade hooldamise või vähem väärtuslike puude eemaldamise teel, tekitades puistusse häilusid.

Vaid viimasel lõigul, kus niiduala oli laiaulatuslikum, olid ka liblikatele toitumistingimused paremad tänu tunduvalt mitmekesisemale õitsevate taimede valikule.

Ka 2021.aastal tolmeldajate vaatlustel oli Pärnamäe puisniidul päevaliblikate arvukus madal – vaid 13 liiki (Jürivete, 2021).

**Tabel 12.** Päevaliblikaliikide mitmekesisus Pärnamäe puisniidu (A1) ja Miku (A2) uuringualal. 2023.a.

	<b>Liik</b>		<b>A1</b>	<b>A2</b>
1.	kollatähn-kuldpunnpea	<i>Carterocephalus palaemon</i>		1
2.	harilik viirgpunnepea	<i>Thymelicus lineola</i>	5	3
3.	aruheina-viirgpunnepea	<i>Thymelicus sylvestris</i>	6	7
4.	niidupunnepea	<i>Ochlodes venatus</i>	3	2
5.	suur-kapsaliblikas	<i>Pieris brassicae</i>	9	2
6.	väike-kapsaliblikas	<i>Pieris rapae</i>	1	1
7.	naeriliblikas	<i>Pieris napi</i>	10	8
8.	lapsuliblikas	<i>Gonepteryx rhamni</i>	6	1
9.	pruun-kuldtiib	<i>Lycaena tityrus</i>	6	3
10.	niidu-sinistiib	<i>Polyommatus semiargus</i>	6	2
11.	harilik taevastiib	<i>Polyommatus amandus</i>	8	4
12.	ristikheina-taevastiib	<i>Polyommatus icarus</i>	9	1
13.	hõbetäpik	<i>Argynnis aglaja</i>	1	1
14.	luhatäpik	<i>Brenthis ino</i>		1
15.	koerliblikas	<i>Aglais urticae</i>	2	1
16.	nõgeseliblikas	<i>Araschnia levana</i>		1
17.	niidu-vörkliblikas	<i>Melitaea athalia</i>		2
18.	helmika-aasasilmik	<i>Coenonympha glycerion</i>	5	2
19.	kollakas-aasasilmik	<i>Coenonympha pamphilus</i>	5	2
20.	rohusilmik	<i>Aphantopus hyperantus</i>	16	22
21.	kesasilmik	<i>Maniola jurtina</i>	3	1
	<b>Isendeid kokku</b>		<b>101</b>	<b>68</b>

Teisel transektil Miku teel (A2) oli päevaliblikate kooslus küll liikide poolest rikkam (21), aga õitevaesel ja kuival niidualal oli neid vähe. Pruun-kuldtiiba esines mõlemal transektil suhteliselt sagedasti. Dominatseks liigiks oli rohusilmik (*Aphantopus hyperantus*). Sellel transektil kohati tänavuste loenduste kohta ainsat kollatähn-kuldpunnpead (*Carterocephalus palaemon*), kes metsaliigina võib esineda ka kuivematel metsalagendikel ja sihtidel (Õunap ja Tartes, 2014).

Uurimisalal tervikuna loendati mõlemal loendustransektil kokku 21 liiki päevaliblikaid 169 isendiga (tabel 12).



## Vabaõhukooli tee ja ligevälja uuringuala

See uuringuala ületas päevaliblikate rohkuselt kõiki teisi uuringualasid. Loendati 295 isendit 24 liigist. Liikide arvult oli see uuringuala Tallinna Botaanikaia uuringualaga võrdne, kuid seal oli loendustransekt ühe lõigu võrra pikem.

Vabaõhukooli transektil (A1) kohati kõigi uuringualade lõikes ainsat musttähn-kuldpunnepead (*Carterocephalus silvicola*). Sellises biotoobis kohata musttähn-kuldpunnepead oli üllatuslik, sest metsaliigina esineb ta küll nii kuivemates kui niisketes metsades, kuid neid võib kohata siiski ka lagendikel, metsateedel ja -sihtidel. Nii musttähn- kui ka kollatähn-kuldpunnepea röövikud toituvad mitmesugustel kõrrelistel (Õunap ja Tartes, 2014). Musttähn-kuldpunnepea on 73. päevaliblikaliigiks, kes on M. Uustali andmetel leitud Tallinna territooriumilt käesoleval sajandil.

Vabaõhukooli tee niidualal domineerisid aruheina-viirgpunnepea (*Thymelicus sylvestris*), niidu-sinitiib (*Polyommatus semiargus*), kollakas aasasilmik (*Coenonympha pamphilus*) ja pruun-kuldiib, kes on põhiliselt kuivemate alade karakterliigid.

Selle transekti koosluste mitmekesisus hõlmas laia ringi erinevaid elupaiku hästi valgustatud kuivast aruniidust laialehise salumetsa poolvarjulise serva ja märja jõekaldani. Nii oli ka putukafauna liigirikas ja suure päevaliblikate isendite arvuga (21 ja 160), selle loendustransekti päevaliblikate arvukus oli peaaegu võrdne botaanikaia ning Pärnamäe ja Miku uuringualadel loendatud liblikate üldarvuga (lisa 1).

**Tabel 13.** Päevaliblikaliikide mitmekesisus Vabaõhukooli tee (A1) ja ligevälja (A2) uuringualal. 2023.a.

Liik		A1	A2
1. musttähn-kuldpunnepea	<i>Carterocephalus silvicola</i>	1	
2. harilik viirgpunnepea	<i>Thymelicus lineola</i>	5	11
3. aruheina-viirgpunnepea	<i>Thymelicus sylvestris</i>	24	13
4. niidupunnepea	<i>Ochlodes venatus</i>	11	4
5. sinepiliblikas (perekond)	<i>Leptidea spp</i>	1	
6. suur-kapsaliblikas	<i>Pieris brassicae</i>	6	8
7. väike-kapsaliblikas	<i>Pieris rapae</i>		9
8. naeriliblikas	<i>Pieris napi</i>	14	16
9. lapsuliblikas	<i>Gonepteryx rhamni</i>	3	3
10. leektiib	<i>Lycaena phlaeas</i>	1	
11. pruun-kuldiib	<i>Lycaena tityrus</i>	18	1
12. puna-kuldiib	<i>Lycaena hippothoe</i>	2	
13. ogasäär-sinitiib	<i>Plebejus argus</i>	1	
14. laik-tumetiib	<i>Aricia artaxerxes</i>	2	2
15. niidu-sinitiib	<i>Polyommatus semiargus</i>	20	9
16. harilik taevastiib	<i>Polyommatus amandus</i>	10	16
17. ristikeina-taevastiib	<i>Polyommatus icarus</i>	4	5
18. hõbetäpik	<i>Argynnis aglaja</i>	10	
19. koerliblikas	<i>Aglais urticae</i>	5	
20. nõgeseliblikas	<i>Araschnia levana</i>	1	
21. helmika-aasasilmik	<i>Coenonympha glycerion</i>	3	1
22. kollakas-aasasilmik	<i>Coenonympha pamphilus</i>	18	5
23. rohusilmik	<i>Aphantopus hyperantus</i>		29
24. kesasilmik	<i>Maniola jurtina</i>		3
	<b>Isendeid kokku</b>	<b>160</b>	<b>135</b>

ligevälja transektil (A2), mis oli esimesest transektist poole lühem (0,4 km), oli küll liike vähem (16), aga isendite arv oli suhteliselt suur (135).

ligevälja transektil domineerisid rohusilmik, naeriliblikas ja harilik-taevastiib (*Polyommatus amandus*). Rohusilmik on laia levikuga tüüpiline niiduliik kes peale naeriliblika on arvukamaid päevaliblikaliike nii niitudel kui metsalagendikel (tabel 13).

Vabaõhukooli uuringuala oli ka 2021.a. tolmeldajate seisundi hindamisel kõige liigirikkam ala. Seal tuvastati 21 päevaliblikaliiki (Jürivete, 2021).

## Narva maantee ja Priisle tee uuringuala

Kaheosaline uuringuala Priisle tee ja Narva maantee ääres oli 2023.a. tolmeldajate loendustulemuste põhjal päevaliblikate arvukuse poolest väga hea, jäädes alla vaid Vabaõhukooli ja ligevälja uuringualale, kuid liikide arv oli nelja liigi võrra väiksem kui Tallinna Botaanikaaias ning Vabaõhukooli ja ligevälja uuringualadel (lisa 1). Mõlemad transektid kattusid enam-vähem 2021. aastal tehtud tolmeldajate transektloendusel kasutatud transektidega, kuid varasem oli veidi pikem - 1,6 km (Kruus M. ja Kruus E., 2021).

Kahe transekti peale kokku loendati tänavu sellel uuringualal 213 päevaliblikat 20 liigist. Arvukamad liigid olid sel aastal kollakas aasasilmik, rohusilmik ja harilik taevastiib (vastavalt 64, 31 ja 28 isendit.) (tabel 14). Huvitavamaks leiuks oli Priisle transekti teisel lõigul 08.juunil isane suur-kuldtiib.

**Tabel 14.** Päevaliblikaliikide mitmekesisus Priisle tee (A1) ja Narva maantee (A2) uuringualal. 2023.a.

	<b>Liik</b>		<b>A1</b>	<b>A2</b>
1.	harilik viirgpunnepea	<i>Thymelicus lineola</i>	4	5
2.	aruheina-viirgpunnepea	<i>Thymelicus sylvestris</i>	2	14
3.	niidupunnepea	<i>Ochlodes venatus</i>	1	1
4.	suur-kapsaliblikas	<i>Pieris brassicae</i>		1
5.	väike-kapsaliblikas	<i>Pieris rapae</i>		2
6.	naeriliblikas	<i>Pieris napi</i>	7	8
7.	lapsuliblikas	<i>Gonepteryx rhamni</i>		5
8.	leektiib	<i>Lycaena phlaeas</i>	1	
9.	suur-kuldtiib	<i>Lycaena dispar</i>	1	
10.	kevadsinitiib	<i>Celastrina argiolus</i>	2	
11.	ogasäär-sinitiib	<i>Plebejus argus</i>	1	
12.	niidu-sinitiib	<i>Polyommatus semiargus</i>	8	2
13.	harilik taevastiib	<i>Polyommatus amandus</i>	11	17
14.	ristikheina-taevastiib	<i>Polyommatus icarus</i>	1	7
15.	hõbetäpik	<i>Argynnis aglaja</i>		1
16.	admiral	<i>Vanessa atalanta</i>		1
17.	koeriliblikas	<i>Aglais urticae</i>	3	3
18.	helmika-aasasilmik	<i>Coenonympha glycerion</i>	8	1
19.	kollakas-aasasilmik	<i>Coenonympha pamphilus</i>	30	34
20.	rohusilmik	<i>Aphantopus hyperantus</i>	17	14
	<b>Isendeid kokku</b>		<b>97</b>	<b>116</b>

Eelmisel transektloendusel Priisle tee niidualal tehti 2021.a. läbiviidud tolmeldajate loendustel kindlaks päevaliblikaid 233 isendit 19 liigist. Kuigi tänavu jäi liblikate arv eelmisel loendusel kohatud isendite üldarvust (511) tunduvalt väiksemaks (2,4 korda), loendati liike siis samuti 20 (Kruus M. ja Kruus E., 2021). Priisle loendustransektil oli 2021.a. suure niiduala keskosas mitmes kohas pruun-kuldtiiba, mis andis lootust, et populatsioon on elujõuline (Kruus M. ja Kruus E., 2021). Kahjuks 2023.a. loendusel pruun-kuldtiiba seal siiski ei kohatud.

Samal suvel (2021) tehtud tolmeldajate seisundi uurimisel tuvastati Priisle uuringualal 16 päevaliblikaliiki, aga suur-kuldtiiba ja pruun-kuldtiiba seal samuti ei leitud (Jürivete, 2021).

Selle uurimisala teisel loendustransektil – Narva mnt niidul (A2) oli ainult kolm lõiku, aga sealt leiti käesoleva aasta loendustel kokku 116 päevaliblikat 16 liigist. 2021.a. transektloendustel tuvastati samal transektil 13 liiki kokku 278 isendiga, mis näitab tollel aastal päevaliblikate asurkonna paremat seisut, kuigi liikide arv oli veidi väiksem (Kruus M. ja Kruus E., 2021).

## Iru linnamäe uuringuala

Tänavuse aasta (2023) loendustulemused Iru uuringualal andsid ainult 15 päevaliblikaliiki kokku 196 isendiga. Lamminiidul asuvatel lõikudel oli päevaliblikate arvukus tunduvalt suurem kui linnamäe platood läbivatel kuivematel lõikudel. Vaatlusosal domineeris naeriliblikas (44 isendit), ületades rohusilmikut (26 isendit) 1,7 korda ja moodustas kõikidest sellel uuringualal vaadeldud liblikatest peaaegu 22,5 %. Teistest dominantliikidest arvukamat suur-kapsaliblikat (*Pieris brassicae*) – 20 isendit ja harilikku viirgpunnepead (*Thymelicus lineola*) – 18 isendit, ületas naeriliblika arvukus üle 2 korra (tabel15).

**Tabel 15.** Päevaliblikaliikide mitmekesisus Iru linnamäe uuringualal. 2023.a.

<b>Liik</b>			
1.	harilik viirgpunnepea	<i>Thymelicus lineola</i>	<b>18</b>
2.	aruheina-viirgpunnepea	<i>Thymelicus sylvestris</i>	<b>15</b>
3.	niidupunnepea	<i>Ochlodes venatus</i>	<b>1</b>
4.	suur-kapsaliblikas	<i>Pieris brassicae</i>	<b>20</b>
5.	naeriliblikas	<i>Pieris napi</i>	<b>44</b>
6.	lapsuliblikas	<i>Gonepteryx rhamni</i>	<b>16</b>
7.	niidu-sinitib	<i>Polyommatus semiargus</i>	<b>12</b>
8.	harilik taevastiib	<i>Polyommatus amandus</i>	<b>14</b>
9.	ristikheina-taevastiib	<i>Polyommatus icarus</i>	<b>10</b>
10.	hõbetäpik	<i>Argynnis aglaja</i>	<b>1</b>
11.	luhatäpik	<i>Brenthis ino</i>	<b>1</b>
12.	helmika-asasilmik	<i>Coenonympha glycerion</i>	<b>5</b>
13.	kollakas-aasasilmik	<i>Coenonympha pamphilus</i>	<b>12</b>
14.	rohusilmik	<i>Aphantopus hyperantus</i>	<b>26</b>
15.	kesasilmik	<i>Maniola jurtina</i>	<b>1</b>
<b>Isendeid kokku</b>			<b>196</b>

Iru linnamäe uuringuala oli 2021.a. tolmeldajate seisundi hindamisel üks liigirikkamatest aladest. Seal tehti kindlaks 20 päevaliblikaliiki, mis oli käesoleva aastaga võrreldes tunduvalt mitmekesisem Selle suure liigirikkuse ja arvukusega uuringualal oli ka 2021.a. linnamäe kõrgem osa lamminiidu niiskematest aladest palju vaesem (Jürivete, 2021).



## 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.

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>).

Kimalaste arvukust ja liigirikkust mõjutavad paljud ökoloogilised mõjurid, mis võivad suurendada nende haavatavust nagu:

- 1) suurenenud konkurents teiste mesilase- ja kimalaseliikide vahel;
- 2) kitsam kliimaatiline kohasus võrreldes teiste liikidega;
- 3) asurkonna paiknemine geograafilise levila piiridel;
- 4) kitsam spetsialiseerumine toidutaimedele;
- 5) suuaparaadi morfoloogia, sj suiste pikkus
- 6) kevadise arengu kiirus, nt talvekorterist väljumise aeg (Williams, Osborne, 2009).

Ületalve elanud paaritunud emase edasise edukuse määrab suuresti varakevadine toit, mida pakuvad eelkõige pajud ja paiselehed. Kuni emakimalane pole jõuvarusid taastanud, ei ole ta paari nädala jooksul valmis uut pesa rajama ega munema (Viik ja Mänd, 2023). Varem tegutsema asuvad liigid arvatakse olevat seotud metsa lähedusega, hilisema algarenguga liigid aga pigem avamaastikuga.

Tulenevalt suiste pikkusest on mõnevõrra erinevad ka liikide toidueelistused. Kõige kitsama toiduvalikuga ja seetõttu kõige ohustatumad on pikasuiselised ning vähim ohustatud lühisuiselised liigid (Viik ja Mänd, 2023).

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). 2023.a. uuringualadel lausaliselt levinud liikidest moodustasid ootuspäraselt valdava osa lühikeste suistega liigid, keda võib üldjoontes pidada generalistideks, kuna nende toiduobjektide valik on laiem (Viik ja Mänd, 2012).

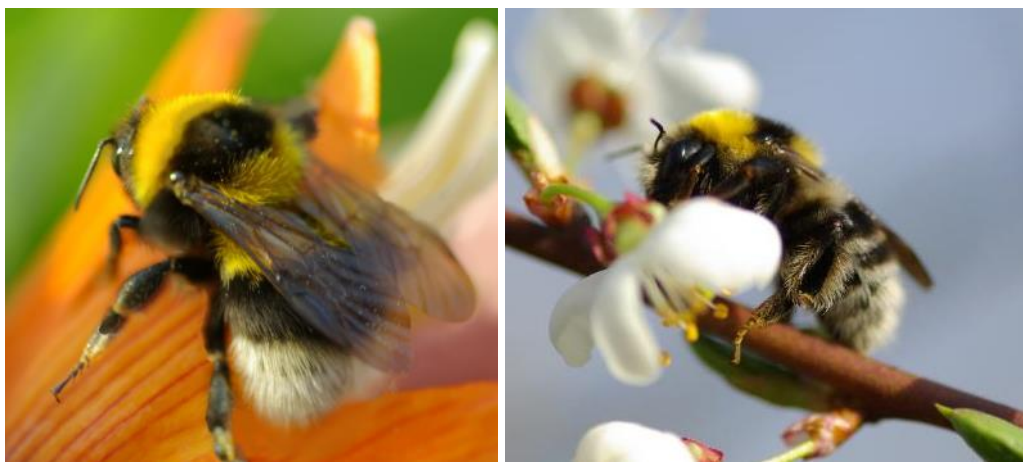
Kõige arvukamad kimalaseliigid olid 2023. aastal loendustel kõigil uuringualadel sorokimalane (*Bombus soroeensis*) – 564 isendit; tumekimalane (*Bombus ruderarius*) – 153 isendit, maakimalane (*Bombus lucorum*) – 136 isendit ja põldkimalane (*Bombus pascuorum*) – 135 isendit. Keskmiselt teeb see dominantliigile u 80 isendit, aga teisi kolme liiki suurusjärgus u 20 isendit uuringuala kohta.

Arvukus oli kõige suurem Vabaõhukooli tee transektil – 231 kimalast. Keskmisest rohkem esines kimalasi ka Tallinna Botaanikaia lisatransektil peahoone ees (199) ning ligevälja (142), Priisle (132) ja Narva maante (107) transektidel.

Päriskimalaste liigirikkuse võrdluses juhtis Kloostritaguse lisatransekt 12 liigiga, ning ligevälja ja TBA lisatransekt 11 liigiga. Kümme liiki kimalasi leiti TBA dendraariumist, Vabaõhukooli teelt ning Narva mnt transektidelt. Kõige vähem kimalaseliike esines Miku teel (6 tk), Kloostritagusel karjatataval rohumaal ning Aaviku, Priisle ja Iru transektidel (8 tk).

Kägukimalaste liike esines kõige enam Kloostritaguse kõrgrohustuga (A2) transektil, vähese inimõjuga alal. Tallinna Botaanikaia uuringuala oli tervikuna teistest veidi pikem (1,4 km), nagu Priisle ja Narva mnt uuringualagi ning päriskimalaste poolest arvukaimate seas. Seevastu kägukimalaste isendeid esines botaanikaia dendraariumi hooldatud ala 1 km pikkusel transektil pea-aegu sama palju kui administratiivhoone kõrval oleval looduslikul 400 m pikkusel transektil (vastavalt 5 vs 4 liiki). Seega on loodusliku keskkonna kägukimalaste populatsioon seal rohkem kui kaks korda arvukam. See kinnitab varasemat teadmist, et kägukimalased on inimõju suhtes ülitundlikud.

Aedkimalane (*Bombus hortorum*) kuulub Eestis kuue arvukaima liigi hulka, ta asustab avatud elupaiku, kultuurmaastikke ja iluaedu. Urukimalane (*Bombus subterraneus*) on liik, keda võib pidada vähearvukate liikide hulka. Ta asustab avatud elupaiku, õierikkaid niite ja kultuurrohumaid, aga ka prahitaimedega alasid (Viik ja Mänd, 2012).



**Foto.** Aedkimalane (*Bombus hortorum*). Urukimalane (*Bombus subterraneus*). Fotod: 2x Eha Kruus

Viimasel ajal on urukimalase arvukus Eestis tõusnud, mida seostatakse liblikõieliste põllukultuuride laialdasema kasvatamisega (Sõber jt., 2019).

Kõikidel aladel olid 2023. aastal esindatud 6 liiki päriskimalasi ja üks kägukimalase liik: sorokimalane, põldkimalane, kivikimalane, tumekimalane, maakimalane ja metsakimalane ning kivi-kägukimalane (*Psithyrus rupestris*). Talukimalane puudus Vabaõhukooli tee ja ligevälja uuringualalt, Kahelt alalt puudusid pikasuiselised liigid aedkimalane ja urukimalane (vastavalt

Aavikult ja Pärnamäe-Miku tee alalt ning kumbagi polnud Iru transektilt), samuti keskmise pikkusega suistega liik karukimalane, keda polnud Aavikul ega Irus.

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 karjäärdest ja hajaasustusaladelt. Parimateks toidutaimedeks on liblikõielised ja huulõielised (Habicht jt., 2020).

Muudest harvikliikidest esines TBA lisatransektil ka üks arukimalane *Bombus semenoviellus*. Ühel loendusrajal – Vabaõhukooli teel esines kaks sametkimalase *Bombus confusus* isendit. Kahel loendusrajal üksikult esines nõmmekimalane *Bombus jonellus* (Vabaõhukooli teel ja Narva mnt transektidel) ja niidukimalane *Bombus pratorum* (Kloostritaguse lisatransektil ja ligeväljal). Samuti esines nendel kahel transektil kokku kolm isendit Schrencki kimalast (*Bombus schrencki*). Triipkimalane *Bombus cryptarum* oli arvukam TBA lisatransektil peamaja juures (6 isendit), üksikult ka TBA dendropargis ja Irus (kokku 8 isendit). Hallkimalane *Bombus veteranus* seevastu esines vähearvukalt neljal transektil: Pärnamäe puisniit, Vabaõhukooli tee, ligevälja ja Priisle (kokku 7 isendit).

Kägukimalased on päriskimalaste pesaparasitidid 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. Keskmisest enam esines kägukimalasi ka Pärnamäe - Miku ning botaanikaaia uuringualal (Shannon vastavalt 1,06 ja 1,0; arvukus 9, liigirikkus 3 ja 4). Lisaks kivilimalase pesaparasitidile kivi-kägukimalasele *Psithyrus rupestris* (46 isendit) oli märkimisväärselt ka maa-kägukimalast *Psithyrus bohemicus* (12 isendit 4. transektil). Vähem leiti põld-kägukimalast *Psithyrus campestris* (5 isendit 3. transektilt) ja aed-kägukimalast *Psithyrus barbutellus* (4 isendit kahelt alalt). Ühe korra sattus ette soro-kägukimalane *Psithyrus quadricolor* Kloostritaguse põhitransektil (A1) ja kaks korda talu-kägukimalane *Psithyrus norvegicus* nii Kloostritaguse uuringualalt kui ka Tallinna Botaanikaaia dendraariumist.

Kõige enam esines kägukimalasi Kloostritagusel, kus selle rühma diversiteediindeks ületas 1,44 (isendeid 19, liike 6). Keskmisest enam esines kägukimalasi ka Pärnamäe-Miku ning botaanikaaia uuringualal (vastavalt Shannon 1,06 ja 1,0; arvukus 9, liigirikkus 3 ja 4) (tabel 8 ja 16).

## Kloostritaguse uuringuala Pirital

Pirita jõe maastikukaitseala uuringualadest osutus Kloostritaguse kõige rikkamaks kimalaste liikide suhtes: kahe transekti peale kokku 18 liiki päris- ja kägukimalasi, mis moodustavad 75% leitud liikidest. Samuti osutus seal kõige kõrgemaks mitmekesisuse indeks (kõikide kimalaste liikidel kokku 2,44, eraldi pärisimalastel 2,11 ja kägukimalastel 1,44).

**Tabel 16.** Kimalaste liikide mitmekesisus Piritla kloostri tagusel uuringualal (Kõrkja tee transekt A1 ja Kalmuse tee transekt A2). 2023.a.

Liik		A1	A2
1. põldkimalane	<i>Bombus pascuorum</i>	15	6
2. maakimalane	<i>Bombus lucorum</i>	5	13
3. kivikimalane	<i>Bombus lapidarius</i>	8	6
4. aedkimalane	<i>Bombus hortorum</i>		1
5. tumekimalane	<i>Bombus ruderarius</i>	10	1
6. niidukimalane	<i>Bombus pratorum</i>		1
7. talukimalane	<i>Bombus hypnorum</i>	1	4
8. karukimalane	<i>Bombus terrestris</i>	2	6
9. schrencki kimalane	<i>Bombus schrenki</i>		1
10. sorokimalane	<i>Bombus soroeensis</i>	5	9
11. metsakimalane	<i>Bombus sylvarum</i>	3	1
12. urukimalane	<i>Bombus subterraneus</i>		1
13. kivi-kägukimalane	<i>Psithyrus rupestris</i>	3	6
14. põld-kägulimalane	<i>Psithyrus campestris</i>		1
15. maa-kägukimalane	<i>Psithyrus bohemicus</i>	1	3
16. aed-kägukimalane	<i>Psithyrus barbutellus</i>		3
17. talu-kägukimalane	<i>Psithyrus norvegicus</i>	1	
18. soro-kägukimalane	<i>Psithyrus quadricolor</i>	1	
<b>Isendeid kokku</b>		<b>55</b>	<b>63</b>

Kägukimalaste arvukuse osakaal moodustab uuringuala kimalaste kogupopulatsiooni 16%. Seevastu arvukuse näitajad jäid alal keskmisest madalamaks – 99 isendit (vs 178 keskmiselt). Tegu on ainsa uuringualaga, millel ei domineeri sorokimalased vaid arvukaimaks liigiks osutus põldkimalane 6 isendiga looduslikul kõrgrohustuga niidul Kloostritaguse teisel transektil (A2) ja 15 isendiga põhitransektil (A1) (tabel 16). Seiretulemused vastavad ootustele niivõrd, kui põldkimalase elupaigaeelistuseks ongi karjatatavad rohumaad ja liblikõieliste põllud, samuti sobib neile puistu ja puisniidu kooslus.

Sorokimalase eelistatud kuiva avamaastiku asemel läbis transekt niisket lamminiitu ja karjatatavat puisniitu. Talvise liigniiskuse mõju mullas võis osutada maapinnas talvituvatele emastele hukatuslikuks. Hoolimata suhteliselt tagasihoidlikust arvukusest, viitab kõrge mitmekesisuse indeks ja suhteliselt suur kägukimalaste osakaal sellele, et populatsiooni mõjutavad looduslikud faktorid, mistõttu tuleb soovitada tasakaalulise süsteemi säilimise huvides hoida inimese sekkumine võimalikult minimaalsena.

Kaks aastat tagasi (2021) tehti Kloostritaguse uuringualal päevaliblikate ja kimalaste seisundi hindamine. Neid alasid külastati viiel korral - 13.05., 29.05., 03.07., 28.08., 17.09. Siis tehti vaatlusi ka kolmandal lamminiidu alal, mis paiknes Piritla jõest lõuna pool vasakul kaldal. Sellel alal oli tolmeldajate koosluste seisukord parem kui jõest põhja pool asuvatel lamminiitudel, kus tolmeldajate loendused toimusid ka 2023. aastal. Kokku tehti Kloostritaguse uuringualal kindlaks 12 kimalaseliiki (10 pärisimalast, 2 kägukimalast) (Jürivete, 2021).

## Botaanikaia uuringuala

Botaanikaia uuringuala kimalaste seisundit oli 2021. aastal hinnanud U. Jürivete, kes tegi 4 külastusel (maist septembrini) kindlaks dendraariumialal 11 kimalaste liiki (8 päriskimalast ja 3 kägukimalast). Kuigi sel aastal polnud pärast dendraariumi renoveerimist tolmeldajate arvukus olnud enam nii kõrge kui tema varasematel vaatlustel, oli see sellegipoolest üks parimatest (Jürivete, 2021).

Käesoleva loenduse ajal kohati dendraariumi ala transektil (A1) seire käigus 99 isendit 13 liigist, samas kui lisatransektil adminhoone juures (A2) nähti 199 isendit 13 liigist, kokku loendati kahel alal 16 liiki kimalasi (tabel 17). Seega leiti siin 67% kõikidest kimalaseliikidest ! Päriskimalaste osakaal osutus kogu Pirita jõeoru maastikukaitseala uuringualade seas üheks suurimaks (97%) ning vastupidi, kägukimalaste arvukuse osakaal moodustas uuringuala kimalaste kogupopulatsioonist ainult 3,0%, mis on Pirita maastikukaitseala uuringualadest kõige väiksem.

**Tabel 17.** Kimalaste liikide mitmekesisus Tallinna Botaanikaia uuringualal (dendraarium A1 ja admin.hoone haljastu A2). 2023.a.

Liik		A1	A2
1. põldkimalane	<i>Bombus pascuorum</i>	8	17
2. maakimalane	<i>Bombus lucorum</i>	10	9
3. kivikimalane	<i>Bombus lapidarius</i>	22	21
4. aedkimalane	<i>Bombus hortorum</i>	3	1
5. tumekimalane	<i>Bombus ruderalis</i>	12	10
6. talukimalane	<i>Bombus hypnorum</i>	1	
7. karukimalane	<i>Bombus terrestris</i>	2	5
8. sorokimalane	<i>Bombus soroeensis</i>	34	122
9. metsakimalane	<i>Bombus sylvarum</i>	1	2
10. urukimalane	<i>Bombus subterraneus</i>		1
11. triipkimalane	<i>Bombus cryptarum</i>	1	6
12. arukimalane	<i>Bombus semenoviellus</i>		1
13. kivi-kägukimalane	<i>Psithyrus rupestris</i>	3	3
14. maa-kägukimalane	<i>Psithyrus bohemicus</i>	1	
15. aed-kägukimalane	<i>Psithyrus barbutellus</i>	1	
16. talu-kägukimalane	<i>Psithyrus norvegicus</i>		1
<b>Isendeid kokku</b>		<b>99</b>	<b>199</b>

Dominantliigina eristus lisatransektil selgelt sorokimalane, mille osakaal oli uuringualade võrdluses suurim – 52%. See langetas ka Shannoni diversiteediindeksit (1,45), mis on 2023 aasta Pirita seire keskmisest indeksist (1,92) oluliselt madalam. Sorokimalase talvitumispaiga valik kuivades nõlvades, hiline algareng kevadel ja toidutaimede nišieelistused osutusid tänavuse raske talve ja jaheda ning pikale veninud kevade puhul konkurentsieeliseks, mis aga liigse kallutatuse puhul võib aidata kaasa teiste liikide väljatõrjumisele (Williams, Osborne. 2009).

Teiste kimalaseliikide olukorra parandamiseks ja konkurentsipurve vähendamiseks oleks võimalik kombineerida mõlema ala hüved, näiteks rikastades administratiivhoone ümbrust kimalaste kevadiste toidutaimede – pajude jt varakevadiste looduslike või introductseeritud õietolmu- ja nektaritaimedega.



## Aaviku uuringuala

Nagu Kloostritaguse uuringualal (A2), nii läbis ka Aaviku transekt peamiselt kõrgrohustuga niisket lamminiitu, mis õiterohkusest ei hiilanud. Transektil leiti 11 liiki kimalasi, mis moodustas alla poole, st 46% kõigist kimalaseliikidest, keda tänavu Pirita jõeoru maastikukaitsealal nähti (tabel 18).

**Tabel 18.** Kimalaste liikide mitmekesisus Aaviku uuringualal. 2023.a.

Liik			
1.	põldkimalane	<i>Bombus pascuorum</i>	8
2.	maakimalane	<i>Bombus lucorum</i>	10
3.	kivikimalane	<i>Bombus lapidarius</i>	2
4.	tumekimalane	<i>Bombus ruderarius</i>	13
5.	talukimalane	<i>Bombus hypnorum</i>	2
6.	sorokimalane	<i>Bombus soroeensis</i>	17
7.	metsakimalane	<i>Bombus sylvarum</i>	2
8.	urukimalane	<i>Bombus subterraneus</i>	1
9.	jaanikimalane	<i>Bombus humilis</i>	1
10.	kivi-kägukimalane	<i>Psithyrus rupestris</i>	8
11.	maa-kägukimalane	<i>Psithyrus bohemicus</i>	1
Isendeid kokku			65

Kõige enam kohtas sorokimalast, kuid ka tumekimalane ja maakimalane esinesid uuringualade võrdluses enam-vähem keskmisel tasemel. Kõik kolm liiki on tavalised liigid: tumekimalane eelistab avamaastikku, sh prahitaimkonda, samas kui ta väldib metsa. Sorokimalasele sobivad nii metsa-, niidu-, kultuur- kui ruderaaltimed ja maakimalane on kõikjal üldlevinud. Märkimisväärne on kivikimalase vähesus, mis viitab ala suhtelisele metsasusele ja vähe sobivale niiskusrežiimile.

Ka arvukuselt on Aaviku ala keskmisest viletsam kokku 65 isendiga. Selle põhjuseks võib pidada ala looduslikku asendit: ürgoru veer asub küll lähedal, aga järsk põhjasuunas langev nõlv on kaetud tiheda lehtmetsaga, mille vari katab ala ja hoiab maapinna pikalt jahedana. Seetõttu võivad kimalased eelistada pesitseda mujal, nt vastaskalda lõunanõlval (botaanikaaed) ning külastada uuringuala ainult korjel.

Kägukimalaste arvukuse osakaal moodustab uuringuala kimalaste kogupopulatsioonist 15%, mis on üle keskmise Pirita maastikukaitseala uuringualadest. Shannoni mitmekesisuse indeksi väärtus 1,99 iseloomustab suhteliselt kõrget ühtlikkust, st stabiilsust kimalasepopulatsioonides. Tähelepanuväärsemad leiud harvikliikide seast olid üks jaanikimalane ja üks urukimalane.

Aaviku uuringualal, mida külastati 2021.a. kahel korral (30.04. ja 04.07.) tolmeldajate arvukuse hindamiseks, tehti kindlaks 7 kimalaseliiki (6 päriskimalast, 1 kägukimalane) (Jürivete, 2021).

## Miku tee ja Pärnamäe puisniidu uuringuala

Uuringualal loendati kokku 138 isendit 10 kimalaseliigist. Pärnamäe puisniidu transektil oli 9 liiki 109 isendiga ja Miku tee transektil 7 liiki 29 isendiga (tabel 19). Madal kimalaste arv Miku tee transektil johtus ilmselt selle niitmata kuiva puisniiduilmelise niiduala vähesest õitsvate taimede olemasolust.

**Tabel 19.** Kimalaste liikide mitmekesisus Pärnamäe puisniidu (A1) ja Miku tee (A2) uuringualal. 2023.a.

Liik		A1	A2
1. põldkimalane	<i>Bombus pascuorum</i>	13	8
2. maakimalane	<i>Bombus lucorum</i>	16	2
3. kivikimalane	<i>Bombus lapidarius</i>		3
4. tumekimalane	<i>Bombus ruderarius</i>	23	2
5. karukimalane	<i>Bombus terrestris</i>	7	1
6. sorokimalane	<i>Bombus soroensis</i>	24	11
7. metsakimalane	<i>Bombus sylvarum</i>	5	
8. kivi-kägukimalane	<i>Psithyrus rupestris</i>	4	
9. põld-kägulimalane	<i>Psithyrus campestris</i>	2	
10. maa-kägukimalane	<i>Psithyrus bohemicus</i>	1	2
	<b>Isendeid kokku</b>	<b>109</b>	<b>29</b>

Lisaks sorokimalasele oli arvukamate liikide seas tumekimalane, põldkimalane ja maakimalane. Nende seas on nii metsaliik (põldkimalane), avamaastiku liik (tumekimalane) kui üldlevinud maa- ja sorokimalased, mis viitab vähesel konkurentsiga kooslusele. Inimmõju on keskmisest suurem, millele viitab kägukimalaste arvukuse madalapoolne osakaal, mis moodustab uuringuala kimalaste kogupopulatsiooni 6,5%, st natuke alla keskmise kui mujal Pirita jõeoru maastikukaitsealal.

Madala arvukuse põhjuste seas võis määravaks osutada vahetult enne seireloendust sooritatud niitmine Pärnamäel ning Miku transekti asukoht õhukese rähkse mullaga õitevaesel alal. Kogu uuringuala oli põuatundlikkuse tagajärjel nektarivaene. Ala säilitamine tiheda parkmetsana võib pidurdada kimalaste liikide väljasuremist. Praktikas tuleb soovitada hoiduda õitsevate korjetaimede mahaniitmisest või vähemalt teha seda järk-järgult mitte lausaldaselt ja tervel alal korraga.

Pärnamäe puisniidul 2021.a. tolmeldajate arvukuse hindamisel tehti kindlaks 10 kimalaseliiki (8 päriskimalast, 2 kägukimalast). Uuringuala külastati viiel korra maist septembrini. (Jürivete, 2021).

## Vabaõhukooli tee ja ligevälja uuringuala

Üks ühel, teine teisel pool Pirita jõge asuvad niidukooslused Vabaõhukooli teel ja ligeväljal osutusid kõige suurema arvukusega transektideks (vastavalt 231 ja 142 isendit) (tabel 20).

**Tabel 20.** Kimalaste liikide mitmekesisus Vabaõhukooli tee (A1) ja ligevälja (A2) uuringualal. 2023.a.

Liik		A1	A2
1. põldkimalane	<i>Bombus pascuorum</i>	7	29
2. maakimalane	<i>Bombus lucorum</i>	39	15
3. kivikimalane	<i>Bombus lapidarius</i>	8	13
4. aedkimalane	<i>Bombus hortorum</i>	3	3
5. tumekimalane	<i>Bombus rudericus</i>	15	18
6. hallkimalane	<i>Bombus veteranus</i>	2	2
7. niidukimalane	<i>Bombus pratorum</i>		1
8. karukimalane	<i>Bombus terrestris</i>	4	7
9. schrencki kimalane	<i>Bombus schrenki</i>		2
10. nõmmekimalane	<i>Bombus jonellus</i>	1	
11. sorokimalane	<i>Bombus soroeensis</i>	142	47
12. metsakimalane	<i>Bombus sylvarum</i>		1
13. urukimalane	<i>Bombus subterraneus</i>	2	
14. sametkimalane	<i>Bombus confusus</i>	2	
15. kivi-kägukimalane	<i>Psithyrus rupestris</i>	4	3
16. maa-kägukimalane	<i>Psithyrus bohemicus</i>	2	1
<b>Isendeid kokku</b>		<b>231</b>	<b>142</b>

Vabaõhukooli teel (A1) avaldus tugev sorokimalase dominantsus (61% leitud isenditest). ligeväljal (A2) oli sorokimalase osakaal poole väiksem – 33%. Kokku kohati 16 liiki, mis moodustavad 67% Pirita maastikukaitseala uuringuala liikide koguarvust. Kägukimalaste arvukuse osakaal moodustab uuringuala kimalaste kogupopulatsiooni 2,7%, mis on tublisti alla keskmise Pirita maastikukaitseala uuringualadest. Uuringuala mõlemad transektid olid suhteliselt mitmekesised ja õierohked, samuti on mõlemal alal kuiva pinnast, niiskemat rohustut ja avamaastikku, nagu ka üksikuid puid-põõsaid ja potentsiaalseid pesakohti kuivalembestele kimalastele. Vabaõhukooli tee transekti kasutatakse aktiivselt rekreatsioonilistel eesmärkidel sportimiseks ja jalutamiseks ning jõeale pääsemiseks. Kimalaste diversiteediindeks oli uuringualal teiste seas madalaim – 1,69.

Märkimisväärne on kahe sametkimalase ja kahe urukimalase leidmine. Mõlemad liigid paiknevad Eestis oma areali põhjapiiril, mis teeb nende populatsioonid haavatavaks ebasoodsatest ilmastikutingimustest ja koosluste ebastabiilsusest tingitud stressile.

Haruldasematest liikidest leidis veel ka loodusmaastikke eelistavaid nõmmekimalast ja niidukimalast ning Schrencki kimalast, keda võib paiguti leida nii looduslikumatest kui ka põllumajanduskooslustest. Potentsiaalselt, kui ilmastikutingimused talvitumist ja kevadist algarengut soosivad, võiks see uuringuala olla väga liigirohke ning mitmekesine, kui tagatakse elupaiga säilimine.

Vabaõhukooli uuringuala külastati 2021.a. tolmeldajate seisundi hindamiseks kuuel korral (maist septembrini) ja tehti kindlaks 13 kimalaseliiki (10 päriskimalast, 3 kägukimalast) (Jürivete, 2021).

## Narva maantee ja Priisle tee uuringuala

Iru jõekääru teisele kaldale seati eelmise transektloenduse sarnaselt põhjalana üles Priisle transekt (A1) ning ülespoole, Ussimäe nõlva taha Narva maantee lisatransekt (A2). Lisatransekt Narva maantee põhjaserval asus pidevalt kasutataval rohumaal, aga Priisle tee põhitranssekt (A1) niitmata eriilmelisel niidualal.

Priisle tee uuringualalt leiti kokku 13 kimalaseliiki 132 isendiga, mis moodustavad 54% leitud liikide koguarvust (tabel 21). Mõlemal transektil avaldub selge sorokimalase dominants (kokku 113 isendit). Hilise algarenguga liikidest olid esindatud veel metsakimalane, hallkimalane ja urukimalane. Vara talvekorterist lahkuvaid liike oli samuti mitmeid: maakimalane, tumekimalane, aedkimalane, karukimalane. Kägukimalaste arvukuse osakaal moodustab uuringuala kimalaste kogupopulatsiooni 3,3%, mis on tublisti alla Pirita jõeoru maastikukaitseala uuringualade keskmisest.

**Tabel 21.** Kimalaste liikide mitmekesisus Priisle tee (A1) ja Narva maantee (A2) uuringualal. 2023.a.

Liik		A1	A2
1. põldkimalane	<i>Bombus pascuorum</i>	10	6
2. maakimalane	<i>Bombus lucorum</i>	3	9
3. kivikimalane	<i>Bombus lapidarius</i>	20	7
4. aedkimalane	<i>Bombus hortorum</i>	0	2
5. tumekimalane	<i>Bombus ruderarius</i>	13	22
6. hallkimalane	<i>Bombus veteranus</i>	1	
7. talukimalane	<i>Bombus hypnorum</i>	6	
8. karukimalane	<i>Bombus terrestris</i>	6	3
9. nõmmekimalane	<i>Bombus jonellus</i>		1
10. sorokimalane	<i>Bombus soroeensis</i>	69	44
11. metsakimalane	<i>Bombus sylvarum</i>		8
12. urukimalane	<i>Bombus subterraneus</i>		1
13. kivi-kägukimalane	<i>Psithyrus rupestris</i>	4	4
	<b>Isendeid kokku</b>	<b>132</b>	<b>107</b>

Narva mnt transektilt (A2) leitud haruldasematest liikidest on suhteliselt varajane nõmmekimalane. Sellelt transektilt leiti 107 isendit 11 kimalaseliigist.

Kaks aastat varem samal alal läbi viidud transektseire käigus (Kruus M. ja Kruus E., 2021) osutus arvukaimaks maakimalane 81 isendiga, kivikimalast loendati 36, karukimalast 30 ja sorokimalast 35 isendit. Kui 2021.a. arvutati diversiteedi indeksiks põhitranssektil 3,11 ja lisatransektil 3,79, siis tänavu jäi kogu uuringualal see siiski tunduvalt väiksemaks (1,77).

Kuivõrd kummalgi alal ei ole selle aja jooksul märgata olulisi muutusi maakasutuses, kinnitab see veelkord oletust, et kimalaste madala arvukuse ja mitmekesisuse taga tänavusel seireperioodil võis olla ebasoodne ilmastik – kevadine pikk jahedus, ja looduslik põud. Need pärssisid nektaritootmist ega võimaldanud pikka aega emakimalastel uut põlvkonda töölisi üles kasvatada, mistõttu pered jäid väikeseks ja nõrgaks.

Priisle uuringuala külastati 2021.a. tolmeldajate seisundi hindamiseks kolmel korral maist septembrini. Uuringualal tehti kindlaks 10 kimalaseliiki (8 päriskimalast, 2 kägukimalast) Teist niiduala, Narva maantee uuringuala, külastati tolmeldajate seisundi hindamiseks 2021.a. viiel korral maist septembrini. Uuringualal tehti kindlaks 12 kimalaseliiki (10 päriskimalast, 2 kägukimalast) (Jürivete, 2021).

## Iru linnamäe uuringuala

Vaatamata stabiilsele kooslusele ei osutunud Iru uuringuala kimalastele soodsaimaks. Leiti keskmisest vähem – 89 isendit 10 liigist, mis moodustavad 42% leitud liikide koguarvust (tabel 22).

Muudest aladest rohkem esines Iru uuringualal talukimalast (8 tk) ning märkimisväärne on ka triipkimalase üks leid, mis mõlemad võivad olla seotud lähedaloleva Iru asumi eramajade ja -aedadega. Kägukimalaste arvukuse osakaal moodustab uuringuala kimalaste kogupopulatsioonist 6,7%, mis on natuke alla Pirita jõeoru maastikukaitseala kõikide uuringualade vastavast keskmisest näitajast.

Iru uuringuala külastati tolmeldajate seisundi hindamiseks 2021.a. viiel korral (13.05., 29.05., 03.07. 10.07. 02.09.). Uuringualal tehti kindlaks 12 kimalaseliiki (10 päriskimalast, 2 kägukimalast) (Jürivete, 2021).

Juba varem on täheldatud, et hilise suktsessiooni staadiumid (>75 a) võivad osutada kimalastele ebasoodsaks, kuna väheneb õite arvukus, mis tagaks toiduressursi kättesaadavuse. Küll aga võib vanemates elupaikades olla rohkem kimalastele soodsaid pesitsuskohti, nagu puuõõnsused, linnupesad ja näriliste käigud, kivikangrud jms.

Sorokimalase suhteliselt väikesest dominantisusest (45% päriskimalaste isenditest) hoolimata saadud madal diversiteediindeks (1,75) näitab, et põhiliseks mõjuteguriks muinasaegse Iru linnamäe põuatundlikus elupaigas oli selle aasta seire käigus hooaja väike sademetehulk ja sellest tingitud toidunappus.

**Tabel 22.** Kimalaste liikide mitmekesisus Iru linnamäe uuringualal. 2023.a.

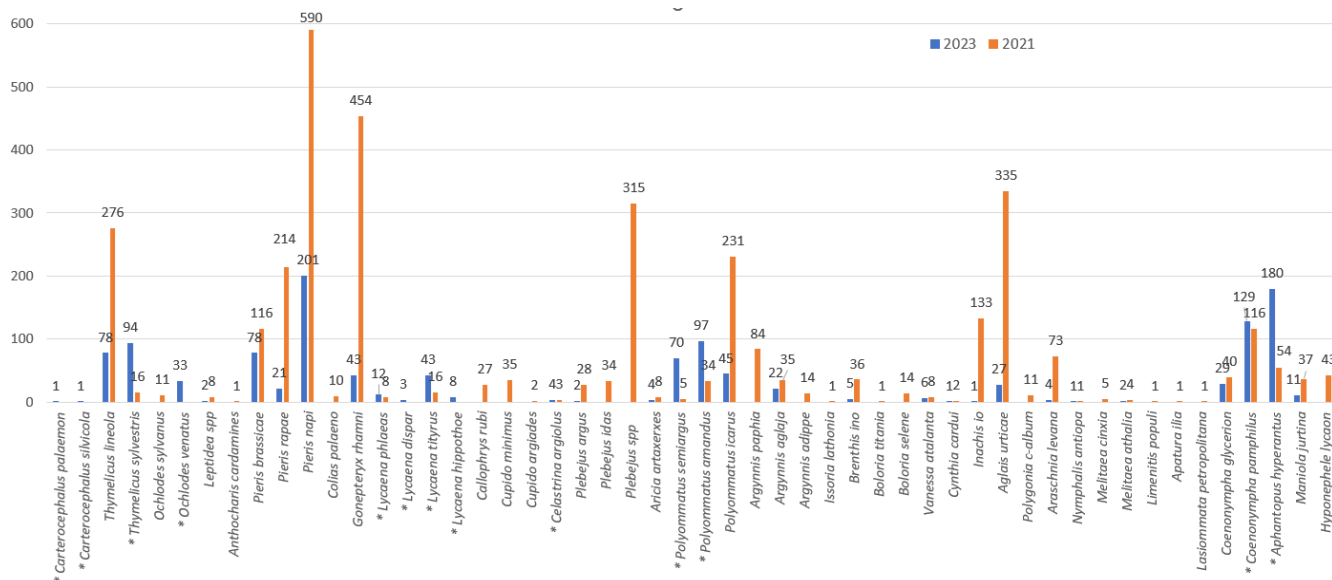
Liik			
1.	põldkimalane	<i>Bombus pascuorum</i>	8
2.	maakimalane	<i>Bombus lucorum</i>	5
3.	kivikimalane	<i>Bombus lapidarius</i>	1
4.	tumekimalane	<i>Bombus ruderarius</i>	14
5.	talukimalane	<i>Bombus hypnorum</i>	8
6.	sorokimalane	<i>Bombus soroeensis</i>	40
7.	metsakimalane	<i>Bombus sylvarum</i>	6
8.	triipkimalane	<i>Bombus cryptarum</i>	1
9.	kivi-kägukimalane	<i>Psithyrus rupestris</i>	4
10.	põld-kägulimalane	<i>Psithyrus campestris</i>	2
<b>Isendeid kokku</b>			<b>89</b>



## Kokkuvõte

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 kõiki loendustulemusi otseselt võrrelda varasematega, sest vaatlustransektsid ei kopeeri täpselt varasemaid. Erandiks on teatud mõndusel (transektide üldpikkus erines 0,2 km) Priisle ja Narva mnt uuringualal. Lisaks on veel vaatlustingimused ja -ajad erinevate aastate vahel väga erinevad. Siiski aitavad vaatlusandmed iseloomustada tolmeldajate populatsioonide hetkeseisundit uuringualadel (joonised 12 ja 14). 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))



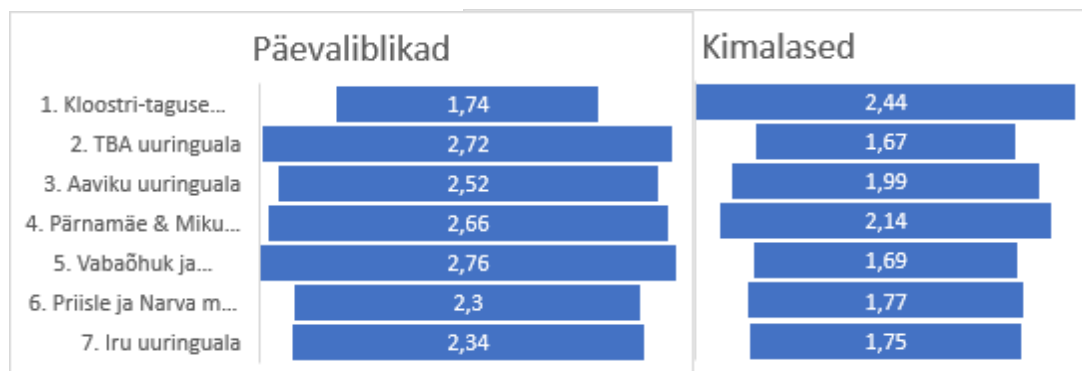
**Joonis 12.** Tallinna tolmeldajate 2021. ja 2023.a. seire päevaliblikate liigid kõrvutatuna. Uuringualad erinevad. Tärgniga tähistatud liikide arvukus oli suurem viimasel aastal.

Uuringualadest kattus 2021. aastal läbi viidud seirega ainult üks ala – Pirta jõe oru, tänavu Priisle ja Narva mnt nimetatud uuringuala. Kimalaste diversiteedi indeks on sellel kahe aastaga langenud 3,79 pealt, mis oli toona üks parimaid alasid, väärtusele 1,77, mis on tänavu pisut alla keskmise.

Tähelepanuväärsel kombel avaldus 2023. a seiretulemustes uuringualade lõikes kimalaste ja päevaliblikate diversiteetide summaarne komplementaarsus: liblikate kehva tulemust täiendas kimalaste suurem diversiteet ja vastupidi (joonis 13). Seletust sellele nähtusele meil hetkel pole.

Põhjus, miks diversiteet on langenud, seisneb asjaolus, et see indeks arvutatakse mitte ainult liigirikkuse (st liikide arv koosluses) vaid ka isendite jaotuse ühtlikkuse näitaja alusel, mis väheneb keskkonnas, milles avaldub teatavate liikide tugev dominantsus. Madalama kimalaste diversiteediindeksiga uuringualadest oli kõrge suhtelise arvukusega dominantliigi osakaal Tallinna Botaanikaia uuringualal 52%, Vabaõhukooli ja ligevälja alal 51%, Priisles ja Narva

maantee uuringualal 47% ning Iru 45%. Kõikides nendes oli dominantliigiks *Bombus soroensis*.



**Joonis 13.** Pirita jõeoru uuringualade päevaliblike ja kimalaste mitmekesisuse võrdlus, Shannoni diversiteedi indeks, Tallinn 2023

Madalama dominantsusega kooslustena tulid esile Kloostritaguse, Pärnamäe ja Miku ning Aaviku uuringualad (dominantliigi osakaal vastavalt 18%, 25% ja 26% koguarvukusest). Ainult esimeses neist oli arvukaimaks liigiks mitte sorokimalane vaid põldkimalane *Bombus pascuorum*. Jooniselt 14 on näha, et sorokimalane domineeris ülekaalukalt ka Kesk-Eestis põllumajandusmaastike kimalaste seire andmetel (Kruus, E. avaldamata andmed). Samuti võib sorokimalase toiduvalik soosida konkurentsistressi vähenemist nišieelistuste väljakujunemise tõttu, kasutades nt kellukate *Campanula* või kanarbiku *Calluna* nektarit ning õietolmu (Söderman, 1999). Seevastu kivikimalane *Bombus lapidarius* eelistab selgelt teistsuguseid avamaastikke või spetsiifilisemaid pesitsuspaiku (nt kiviaiad, -kangrud), kui neid leidub Pirita jõe ürgorus.

Sorokimalase tänavust edukust võis toetada ka asjaolu, et erinevalt paljudest teistest liikidest eelistab ta kuiva avamaastikku (Söderman, 1999), kus talvise liigniiskuse kogunemine ei sea noort paaritunud emasisendit talvepuhkusel ohtu. Liiki esineb erinevates niidu- ja ruderaalkooslustes, kus pesitseb maa sees mahajäetud hiireurgudes. Tegemist on ühe hilisema talvekorterist lahkujaga (Viik ja Mänd, 2023), kes võis tänu sellele kohastumusele edukalt vältida kevadisi külmalaineid ja suuremaid põuaperioodist ja toiduvaegusest tingitud tagasilööke.

Populatsioonide liigilist mitmekesisust iseloomustav Shannoni diversiteedi indeks on tolmeldajate mõlema rühma võrdluses 2023. aastal oluliselt madalam kui 2021. aastal: varem päevaliblikatel keskmiselt 4,37, kimalastel 2,99, tänavu vastavalt keskmiselt 2,43 ja 1,91. Shannoni mitmekesisuse indeksi väärtus iseloomustab mitte ainult liigirikkust ja ohtrust vaid ka ühtlikkust, st stabiilsust populatsioonides. Häiringu tagajärjel, olgu see ilmastikust või inimõjust tingitud, hakkavad teatavad liigid domineerima ja võivad muutuda konkurentsieelist kasutades silmatorkavalt arvukateks, aga samas tarbida teiste liikide eest ära piiratud ressursi ning nõnda raskendada teiste olukorda. Mida väiksem on mitmekesisus, seda suurem tõenäosus, et kaks juhuslikult valitud isendit on sama liigi esindajad. Bioloogiliselt mitmekesised kooslused sisaldavad rohkem liike, kes tagavad eluks vajaliku ressursi kättesaadavuse ka teistele liikidele toiduahelas ja muudavad sellega ökosüsteemi vastupidavamaks ja kohanemisvõimelisemaks.

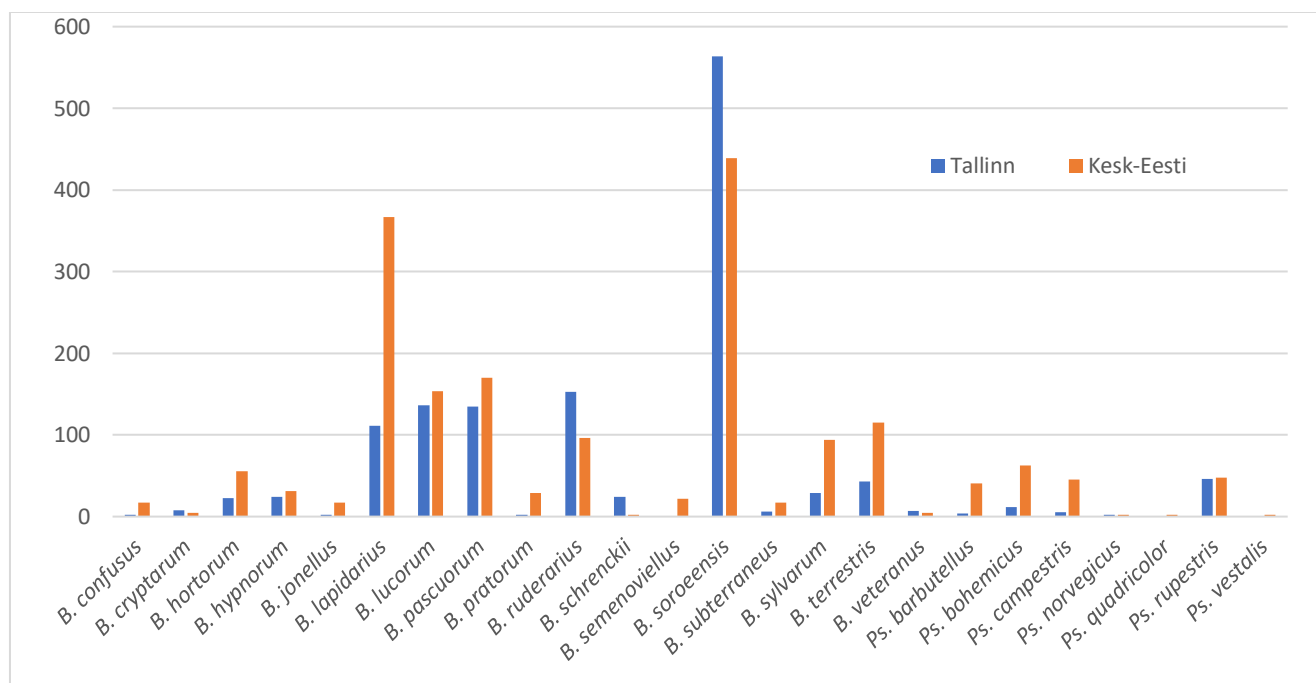
Kui liblike strateegiad on erinevad, siis mesilasi, hoolimata asjaolust, et nende väike kehasuurus ja fertiilsete emaste kõrge viljakus võiks meid viia teistele jäeldustele, peetakse K-strateegiaga demograafia näiteks. Nii iseloomustab nende kolooniaid sotsiaalsete kastide vähene viljakus (eusotsiaalsete putukate sigimisvõimetu töölistkast), fertiilsete emaste pikaealisus ja suur investeering lõimetishooldesse, mille eesmärk on sotsiaalsete kastide

haavatavuse vähendamine keskkonna ennustamatu varieeruvuse tingimustes. Kui r-strateegid on kohastunud eduks ebastabiilses ehk efemeerses keskkonnas, siis K-strateegid edenevad hästi stabiilses v aeglaselt muutuvas elupaigas. Seega viitab järsk diversiteediindeksi langemine tugevale häiringule keskkonnas, mis loob eelise mikroklimaatilise kohastumusega väikeseperelisele sorokimalasele.

Kägukimalased, kellel puudub iseseisev töölistast, moodustavad väikeseid fragmenteeritud populatsioone. Päriskimalaste pesaparasitidena on nad tundlikud esmalt kimalastele ühistele negatiivsetele mõjuritele (Williams, Osborne, 2009), aga lisaks ka parasitist eluviisist tingitud lisariskidele (Bower *et al.* 2023).

Käesolevas uuringus Kloostritaguse uuringuala suhteliselt kõrge kägukimalaste arvukus (põhiliselt tänu A2 transektile) viitab sellele vähesele inim mõjule ja maa-kasutuse muutumatusele (tabel 15).

Tallinna Pirita jõeoru maastikukaitseala kimalaste seireandmed, kõrvutades neid Kesk-Eesti monotoonse põllumajandusmaastikuga, osundavad, et ka väljaspool linnapiirkonda on kimalastel olnud raske aasta: keskmine diversiteedi indeks Järva- ja Lääne-Viru 17 uuringuala kohta oli 1,62, liigirikkus 7,7 ja arvukus 40,0. Parimad transektid olid kõrge kivikalmete ja kultusekivide kontsentratsiooniga Järvamaa külas Räsna (diversiteet 2,06, liike 13 ja isendeid 194) ning mahetootmine Mõdriku-Roela maastikukaitsealal Lääne-Virumaal Voore oosi piiril (diversiteet 1,72, liigirikkus 13 ja arvukus 159). Mõlemat piirkonda iseloomustab ekstensiivsete majandamisvõtete kasutamine ja mitmekesiseid varjepaiku pakkuv stabiilne elupaik. Pirita seiretulemused on päriskimalaste võrdluses paremad nii kõikide alade keskmiselt (1,75 vs 1,62) kui ka parimate alade võrdluses (2,44 vs 2,06). Lõuna-Eesti mitmekesise maastiku kimalasteseire andmeid ei ole kahjuks veel avaldatud.

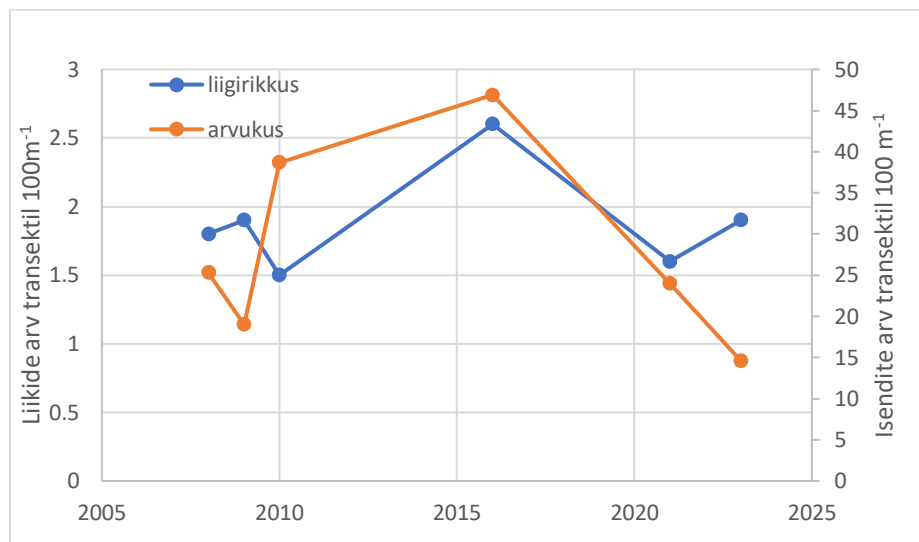


**Joonis 14.** Kimalaste teoreetilise arvukuse võrdlus kalkuleerituna võrdse pikkusega transektidele kahes Eesti piirkonnas: Pirita jõeoru MKA uuringualadel (Tallinnas) ja Kesk-Eesti 17. uuringualal, 2023.a.

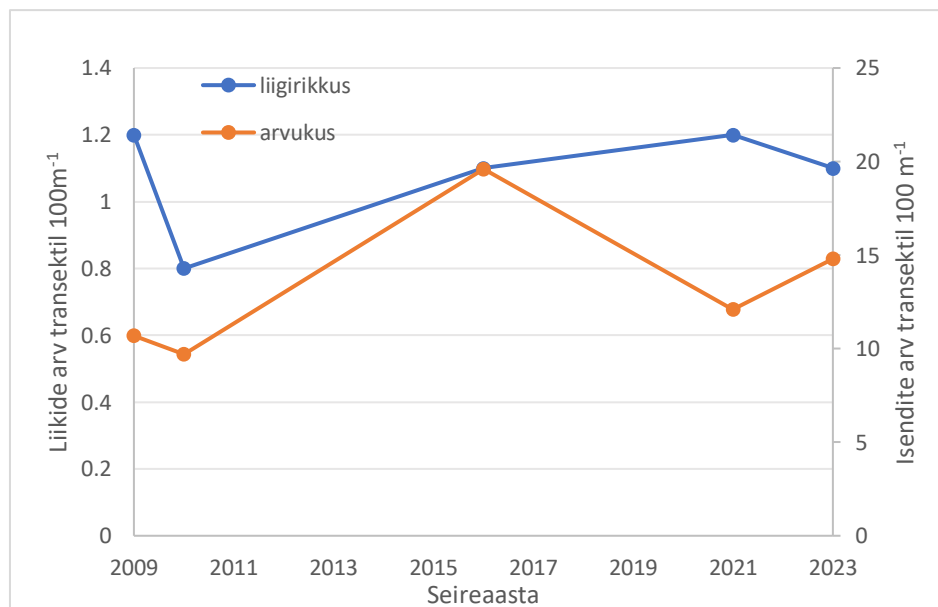
Pirita jõeoru MKA uuringualade ja Kesk-Eesti uuringuala 2023. aasta kimalasteseire teoreetilised, pikkuselt ühtlustatud transektide arvutuslikud tulemused on esitatud joonisel 14.

Päevaliblikate ja kimalaste suhteline liikide arv (mitmekesisus) ja isendite arv (arvukus) nii põhi- kui lisaalustransektide 100 m kohta ümberarvestatult on graafiliselt esitatud joonisel 15 ja 16.

Võrdlus näitab, et nii päevaliblikate kui kimalaste keskmised liikide ja isendite arvud, mida võib kohata transekti kindla pikkusega kõigul, on 2023. aastal samas suurusjärgus, kui esimesed andmed reas viisteist aastat tagasi. Et samu uuringualasid ei ole kaasatud, siis tuleb neid statistikuid tõlgendades säilitada reservatsioonid, sest kõigi eelduste kohaselt on Pirita jõeoru maastikukaitseala looduslik mitmekesisus olnud soodsatel aastatel oluliselt kõrgem.



**Joonis 15.** Päevaliblikate mitmekesisuse ja arvukuse dünaamika Tallinnas, seirete tulemused 2009-2023. Võrdluseks 2008. aasta Eesti andmed (Õunap, 2008)



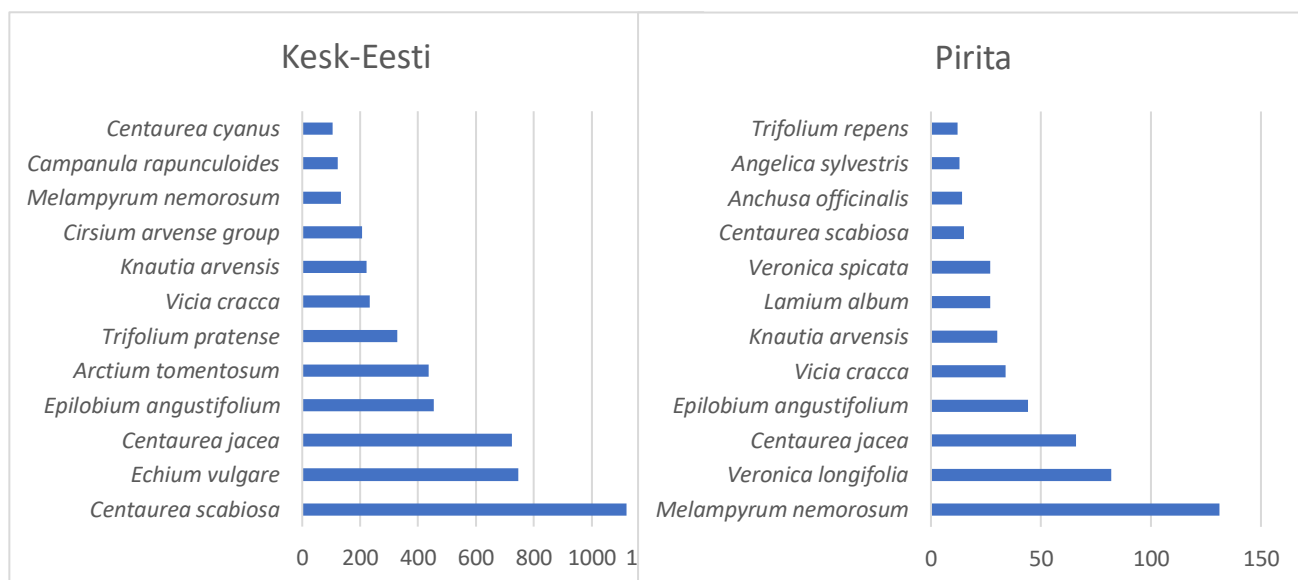
**Joonis 16.** Kimalaste mitmekesisuse ja arvukuse dünaamika Tallinnas, seirevaatluste tulemused 2009-2023.a. NB! Näitajate varieeruvust mõjutab lisaks aastale ka transektide asukoha muutus.

## Tolmeldajate koosluste mitmekesisuse parendamise võimalustest

Isegi päevaliblikate ja kimalaste pool-looduslikud elupaigad ei ole päris hooldusvabad: tuleb tagada umbrohtude, invasiivsete liikide ja võsa tõrje ning piisavad valgustingimused. Alatiõitseva püsikupeenra rajamine luhaniidule ei ole looduslähedane ega kulutõhus lahendus. Eelkõige peaks inimtegevus olema suunatud suktessiooniprotsesside kontrollitud häirimisele, et maha suruda domineerivaid konkurentliike konkreetsetes elupaigas. Tolmeldajate arvukus on tugevas positiivses korrelatsioonis õistaimede rohkusega biotoobis: mida rohkem on õisi, seda parem toiduga varustus ja seda mitmekesisem putukafauna. Korjetaimede mitmekesisus ja ohtrus isegi urbaniseerunud keskkonnas eraldatud laikudena tagab tolmeldajate liigirikkuse, olles olulisem tegur kui betoneeritud või asfalteeritud pindala suurus (Hülsmann *et al.* 2015).

Looduslike ja pool-looduslike rohumaade majandamisvõtted (niitmine, riisumine, karjatamine) peaksid tagama õietolmu- ja nektaritaimede õitsemise varakevadest augustini. Luhaniitudel ja seda ümbritsevatel aladel tuleks hoolitseda selle eest, et ei katkeks meetaimede konveier, mille moodustavad sarapuu, pajud, võilill, ojamõõl, valge ristik, hiirehernes, kurerehad, metsvaarikas, ussikeel, imikas, põdrakanep, pajulill, kukesaba, pikalehine mailane jt. Tõsiasia on seegi, et takjad ja vägiheinad, ohakad ja seohakad, valge iminõges ja tõlkjas – kõik need on head meetaimed. Nõrgesed, teelehed, mailased, käokannus jt on mitmete koerlibliklaste *Nymphalidae* röövikute toidutaimed. Isegi kui neid antropogeenses keskkonnas on tavaks pidada umbrohtudeks, tuleks putukate elupaikade rikastamise eesmärgil leida võimalusi säilitada neid poolvarjulistes või päikeselistes kasvukohtades, selleks sobivates soppides puutumatusena.

Tolmeldajate seirete käigus registreeritud korjetaimede pingerea esimese 12 liigiga assotsieerus üle 80% kimalaste leidudest (joonis 17).



**Joonis 17.** Kimalaste korjetaimede eelistuste tipp, Kesk-Eesti põllumajandusmaastike (2018-2023) ja Tallinna Pirita maastikukaitseala (2023) andmed. Skaalad näitavad taimel registreeritud isendite koguarvu.

Putukaliikide eelistused korjetaimede osas erinevad, ja nõrgemad konkurendid võivad olla sunnitud nišši, valides vähem produktiivseid või hõredamalt kasvavaid õisi. Tänavune ilmastikust tingitud häiring mõjutab eriti stabiilses keskkonnas kitsalt spetsialiseerunud tolmeldajate liike (nn. kliimaksliike), mistõttu tasakaal nende ja väikeseperelise sorokimalase vahel muutus ja dominantliigiks osutunud sorokimalased võtsid üle ka produktiivsemad õiemassiivid.



Haruldasmate liikide elupaikade säilimiseks tuleks rakendada erilisi püüdlusi. Kohati võiks kaaluda valitud meetaimede looduslike liikide spetsiaalselt külvamist sobivasse asukohta, sealse taimestiku rikastamiseks. Näiteks võiksid selleks sobida veiste-südamerohi, mesikad, ristikud jt liblikõielised või ussikeel (Riis ja Karise, 2015). Samuti tuleks hoolitseda liblikaröövikute toidutaimede säilimise eest vähemalt teataval osal hooldatavast alast, nt jättes 30% territooriumist igal kolmandal aastal vahelduvalt niitmata.

Kloostritaguse uuringuala silmatorkavam probleem oli õitevaegus, mis ei suutnud putukate arvukust toetada. Samuti jäi ala oluliselt vaesemaks liblikaliikide poolest. Soovitused karjatamiskoormuse teadlikuks vaheldamiseks ja niitmise ajastamiseks vastavalt vajadusele on esitatud peatükis „Tulemused ja arutelu“, Kloostritaguse uuringuala alapeatükis.

Positiivseks eeskujuks on Tallinna Botaanikaiaa territooriumi sihiteadlik hooldamine, mis on loonud mitmekesise ja arvestatavalt liigirikka keskkonna. Sorokimalase domineerimist oleks võimalik vähendada, soodustades varase arenguga kimalaseliikide toidutaimede olemasolu kevadel ja suve hakul.

Aaviku suhteliselt monotoonse taimestikuga uuringualal esinesid peamiselt ainult kõige harilikumad liigid. Teadlikult planeeritud niitmisprogramm võiks suurendada õierohkust ja ka ala rekreatsioonilist atraktiivsust.

Pärnamäe ja Miku uuringuala on huvitavad kooslused. Pärnamäe noore tammiku puude vari on asunud pärssima alustaimestiku õitsemist, mistõttu võiks soovitada läbimõeldud valgustusraiet. Kogu taimiku üheagset niitmist puisniidul tuleks vältida.

Vabaõhukooli ja ligevälja uuringuala niiduala seireperioodil ei olnud hooldatud. ligevälja taimik kippus kohati liiga kõrgeks ja tihedaks ning halvasti läbitavaks muutuma. Ehkki veel mitte, aga kindlasti on sellel negatiivsed mõjud putukate mitmekesisusele tulevikus. ligevälja oma isoleerituses võiks sobida nn linnalehmade karjamaaks.

Priisle ja Narva mnt uuringuala asuvad tiheasustusala lähedal ja on juba praegu kohati intensiivselt kasutusel puhkealadena. Harrastustegevuste jm inimõju peaks püsima mõõdukana.

Iru uuringuala iseäralik, muistne pinnavorm ja vähene inimõju linnamäel viitavad ökoloogilise suktsessiooni hilistele staadiumitele, mis võib olla peamiseks liigirikkuse vähenemise põhjuseks ebasoodsast ilmastikust tingitud häiringu järel. Lamminiidu praktilise hooldamise käigus tuleks vältida kogu taimiku üheagset niitmist.

Kokkuvõtteks võib öelda, et tänavuse suhteliselt omanäolise ilmastikuga aasta kohta on päevaliblikate inventuuri tulemused pigem head, aga päriskimalaste ja kägukimalaste inventeerimise tulemused peaaegu rahuldavad.

## Kirjandus

- Bower, R., Bulling, M., Norton, B. 2023. Concern for cuckoo bumblebees (*Bombus* subgenus *Psithyrus*): addressing our lack of knowledge. *J Insect Conserv* **27**, 517–522 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10841-023-00462-2>
- Habicht, J-M., Lindt, A., Kalda, R. 2020. Päevaliblikate ja kimalaste seisund ja elupaikade sidusus Lasnamäe valitud elupaikades. Tartu/Tallinn. 42 lk.
- Hülsmann, M., von Wehrden, H., Klein, A., Leonhardt, S. 2015. Plant diversity and composition compensate for negative effects of urbanization on foraging bumble bees. *Apidologie*. 10.1007/s13592-015-0366-x.
- Jürivete, U. 2021. Päevaliblikate ja kimalaste seisund ja elupaikade sidusus valitud elupaikades Tallinnas . Tallinn, 61 lk.
- Kaasiku, T. 2015. Karjatamiskoormus rannaniidu elupaigakvaliteeti mõjutava tegurina. [Bakalaureusetöö](#). Tartu Ülikool, Ökoloogia ja maateaduste instituut, Zooloogia osakond. Tartu, 30 lk.
- Kallaste E., Uustal M. 2023. Meelis Uustal: kui liigirikkad alad on kaitse all, siis saavad Tallinna loodust nautida kõik tänased ja homsed põlvkonnad. EP Roheportaali, 15.06.2023.
- Kruus, M., Kruus, E. 2016. „Tolmeldajate inventuur Rocca al Mare vaatlusalal Tallinnas“. käsunduslepingu nr 5391602-03 täitmise aruanne. Tallinn-Tartu. 58 lk.
- Kruus, M., Kruus, E. 2021. „Tallinna tolmeldajate transektoendus 2021“. Tolmeldajate (päevaliblikate ja kimalaste) seire aruanne. Tallinn-Tartu. 70 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.
- Mesipuu, M. 2020. Aru- ja soostunud niitude hoolduskava. Pärandkoosluste kaitse ühing. Koostatud Keskkonnaameti tellimusel. 86 lk. <https://keskkonnaamet.ee/media/1263/download>
- Nicholls, C.N., Pullin, A.S. 2003. The effects of flooding on survivorship in overwintering larvae of the large copper butterfly *Lycaena dispar batavus* (Lepidoptera: Lycaenidae), and its possible implications for restoration management. *Eur. J. Entomol.* 100 (1): 65-72.
- Riis, M., Karise, R. 2015. Mesilaste korjetaimed ja taimede tolmeldamine mesilaste abil. Eesti Mesinike Liit, Tallinn. 104 lk.
- Söber, V., Soon, V., Tiitsaar, A., Mesipuu, M.. 2019. Tolmeldajate Lääne-Tallinna rohekoridori funktsionaalsuse analüüs. Tartu, 56 lk.
- Söderman, G. 1999. Diversity of pollinator communities in Eastern Fennoscandia and Eastern Baltics. Results from pilot monitoring with yellow traps in 1997 – 1998. Finnish Environment Institute 355, Nature and Natural Resources. Edita Ltd. Helsinki, Finland. 69 p.
- Tartes, U. 2019. Ohakaliblika massrändest. Looduskalender.ee. <https://www.looduskalender.ee/n/node/3593>
- 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.

- 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.
- Tolman, T., Lewington, R. 2009. *Collins Butterfly Guide: The Most Complete Guide to the Butterflies of Britain and Europe*. 384 pp.
- Õunap, E. 2008. Riikliku keskkonnaseire allprogrammi Päevaliblikate kooslused 2008. a. Lõpparuanne. Tartu.
- Õunap, E., Tartes, U., 2014. *Eesti päevaliblikad*. Tallinn. 295 lk.
- Viik, E., Mänd, M. (koostajad). 2023. *Eesti kimalased*. Tallinn. : Maaelu Teadmuskeskus. Kolmas, parandatud trükk.
- Williams, P.H., Osborne, J.L. 2009. Bumblebee vulnerability and conservation world-wide. *Apidologie* 40; 367–387. Available online at: [www.apidologie.org](http://www.apidologie.org).
- <https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/maainfo>
- [https://mesinikud.ee/MPvoldikud/mesilaste\\_korjetaimed\\_ja\\_taimede\\_tolmeldamine\\_mesilaste\\_abil\\_2015.pdf](https://mesinikud.ee/MPvoldikud/mesilaste_korjetaimed_ja_taimede_tolmeldamine_mesilaste_abil_2015.pdf)
- Université Crenoble Alpes 2023. The demogenetic strategy of bees. *Encyclopédie de l'environnement*. <https://www.encyclopedie-environnement.org/en/zoom/demogenetic-strategy-bees/>

## Lisad

- Lisa 1. Pirita jõeoru MKA uuringualade päevaliblikad 2023.a.  
(xlsx-fail esitatakse elektrooniliselt koondatuna ühte faili)
- Lisa 2. Pirita jõeoru MKA uuringualade kimalased 2023.a.  
(xlsx-fail esitatakse elektrooniliselt koondatuna ühte faili)
- Lisa 3. Pirita jõeoru MKA uuringualade kaardid  
(PDF-fail kaardid esitatakse elektrooniliselt koondatuna ühte faili)
- Lisa 4. Pirita jõeoru MKA tolmeldajate transektloenduse välitööde pildid  
(PDF-fail fotodega esitatakse elektrooniliselt koondatuna ühte faili)