

TARTU ÜLIKOOLI LOODUSMUUSEUM JA BOTAANIKAAED

AASTAARUANNE 2021

Tartu 2022

Tartu Ülikooli loodusmuuseum ja botaanikaaed  
Aastaruanne 2021

Tartu, 2022

Koostajad: Mare Isakar, Külli Kalamees-Pani, Kätlin Koser, Urmas Kõljalg, Silvia Luik, Reet Mägi, Kadri Põldmaa, Sergei Põlme, Veljo Runnel, Jüri Sild, Villu Soon, Ave Suija, Kai Vellak, Allan Zirk

Toimetaja: Reet Mägi

## SISUKORD

1. KOGUD JA TEADUS	4
1.1. Teaduskogude täiendamine ja andmebaasistamine	4
1.2. Teaduskogude kasutamine ja teadustöö	11
1.3. Teaduskogude hoiutingimuste parandamine	15
1.4. Botaanikaaiia kollektsioonid	16
2. E-TARISTU	18
3. HARIDUSTEGEVUS, POPULARISEERIMINE, PUBLIKU KAASAMINE	19
3.1. Küllastustegevused	19
3.2. Loodusõpe, huviharidus, kogukonnatöö, sündmused	20
3.3. Näitused	21
4. HARRASTUSTEADUS	23
5. FINANTSSEISUND	23
6. ORGANISATSIOONI ARENDAMINE	25

## 1. KOGUD JA TEADUS

### 1.1. TEADUSKOGUDE TÄIENDAMINE JA ANDMEBAASISTAMINE

Teaduskogud kasvasid 2021. aastal 31 729 säilitusühiku võrra.

Andmed kogude kasvu kohta teaduskogude kaupa alates 2015. aastast on esitatud tabelis 1.

Tabel 1. Eksemplaride/säilitusühikute arv TÜ loodusmuuseumi kogudes 2015-2021.

	geoloogilised kogud TUG	zooloogilised kogud TUZ	botaanilised kogud TU(B)	mükoloogilised kogud TUF	mikrobioloogilised kogud TFC	DNA ja keskkonnaproovide kogud TUE	<b>KOKKU</b>
31.12.2015	81 642	650 729	419 123				<b>1 151 494</b>
31.12.2016	82 180	667 005	424 756				<b>1 1739 41</b>
31.12.2017	84 336	681 506	429 492				<b>1 195 334</b>
31.12.2018	85 646	693 360	438 548				<b>1 217 554</b>
31.12.2019	88 332	704 959	319 560	110 917	2 900	30 000	<b>1 256 668</b>
31.12.2020	90 603	718 522	320 882	117 000	2 950	32 000	<b>1 281 957</b>
<b>31.12.2021</b>	92 732	736 968	322 392	123 000	3 085	35 509	<b>1 313 686</b>

## Geoloogilised kogud TUG

Kogudesse lisandus 2 129 säilikut.

Seisuga 31.12.2021:

- kogu suurus on 92 732 säilikut: 2 065 kivistist, 5 mineraali, 59 kivimit.
- andmebaasis on kättesaadavad 84 102 säilikut, sh 44 982 säilikut fotodega;
- põhikogus on 4 711 viidatud originaali, neist 797 on tüüpeksemplarid.

### Kingiti kolm kollektsiooni:

- Dekaan geoloog Leho Ainsaar kinkis Islandil purskava Fagradalsfjalli vulkaani laava voolust kogutud vulkaanilised kivimid ja fotod (TUG 1795).
- Zooloogiliste kogude kuraator Andro Truuverk kinkis samast Fagradalsfjalli vulkaani laava voolust basaldi, fotod ja videod voolavast laavast (TUG 1828).
- Endine kauaaegne Eesti Geoloogiakeskuse geoloog Helle Perens kinkis mitusada lõigatud ja lihvitud paeplaati. Kogu on komplekteeritud paljude aastate jooksul ja seda on kasutatud Helle Perensi paekiviteemaliste trükiste illustreerimisel. Kogu on osaliselt fotografeeritud ja arvele võetud (TUG 1826).

**Andmete sisestamise põhirõhk** 2021. aastal oli Eesti Ordoviitsiumi ja Siluri kivististel – sh käsijalgsed, karbid, teod, okasnahksed – ja nende peal elutsevatel fossiilidel, Ordoviitsiumi kivimitel ja Soomest kingituseks saadud mineraalidel. Andmebaasi lisati 10 uut kollektsiooni, 5 577 kirjet ning 2 003 fotot, videot või muud meediafaili, mis kõik on avalikult kättesaadavad. Originaale registreeriti põhikogus 77, sh üks tüüpeksemplar.

Geoloogilised kogud on kättesaadavad Eesti geokogude ühise infosüsteemi [SARV portaalis](#), mille arendus toimub TTÜ geoloogia instituudis TÜ loodusmuuseumist juhitud teadustaristu teekaardi projektide NATARC, DiSSCo Eesti jt projektide rahastamisel. 2021. aastal loodi mitu kogudele ligipääsu suurendavat uut avalikku andmebaasi ja portaali: [Eesti maapõue trükised](#), [andmete repositoorium SARC-DOI](#); [Eesti turbauuringud](#), Eesti mineraalid ja kivimid [turba.geoloogia.info](#), EuroCore puursüdamikud ning [Euroopa geoloogiliste kollektsioonide võrgustiku andmeportaal GeoCAsE 2.0](#). Andmete haldamiseks valmis uus veebipõhine rakendus "[SARV töölaud](#)".

Geoloogilised kogud kuuluvad rahvusvahelistesse andmevõrgustikesse ning on kättesaadavad veebiplatvormidel: [GeoCAsE](#) (Geosciences Collection Access Service); [GBIF](#) (Global Biodiversity Information Facility); [Open/Up!Europeana](#) (Opening up the Natural History Heritage for Europeana); [CETAF](#) (Consortium of European Taxonomic Facilities); [BioCAsE](#) (Biological Collection Access Service).



Foto 1. Köislaava (1795-5), mille 2021. aastal kogus Islandil purskava Fagradalsfjalli vulkaani laavavoolust Leho Ainsaar. Foto: Mare Isakar.

### Zooloogilised kogud TUZ

Kogusse lisandus 18 446 eksemplari, mis on valdavalt prepareeritud putukad.

Seisuga 31.12.2021:

- kogu suurus on 736 968 eksemplari;
- andmebaasis on kättesaadavad 334 245 eksemplari, sh 24 319 fotoga;
- kogus on 697 tüüpeksemplari, neist 178 on holotüübid.

**Kogusse lisandunud** materjalidest olid märkimisväärsamad:

- 1) Ivars Šulcsi liblikakogu, mis ei ole veel eksemplaridena arvele võetud ning seetõttu ei saa kogu suurus välja tuua;
- 2) 2018. a Kaukaasia regioonist kogutud materjalid 2 263 eksemplari;
- 3) 2021. a Küproselt kogutud materjalid 1 545 eksemplari;
- 4) kimalaste seire ja monitooringu projektides laekunud materjalid 858 eksemplari.

**Andmebaasi sisestati** 22 029 eksemplari, 16 258 kirjandusel põhineva taksoni esinemist, 236 eksemplari fotot. PlutoF-i taksonipuud täiendati 570 taksoniga.



Foto 2. Eesti kääbuskaruslane *Nola estonica* holotüüp loodusmuuseumi zooloogilistes kogudes (TUZ300299). 2021. aasta lõpus kirjeldasid Tartu Ülikooli teadlased Erki Öunap ja Toomas Tammaru Eestist uue suurliblika liigi. Tegemist on harukordse sündmusega, sest teadusele tundmatu liblikaliigi leidmine Põhja-Euroopast, kui maailma parima uuritusega regioonist, on üllatuseks ka kogenud ekspertidele. Liblikas sai leiukoha järgi nimeks Eesti kääbuskaruslane (*Nola estonica*). Liigi holotüüpi säilitatakse Tartu Ülikooli loodusmuuseumi zooloogilistes kogudes. Fotod: Villu Soon.

### **Botaanilised kogud TU(B)**

Kogusse lisandus 1 510 eksemplari.

Seisuga 31.12.2021:

- kogu suurus on 322 392 taimede ja vetikate eksemplari;
- andmebaasis on kättesaadavad 118 505 eksemplari, neist 96 253 fotoga;
- kogus on 70 tüüpeksemplari, sh 16 holotüüpi.

Põhifondi uutest arvele võetud 1 510 eksemplarist olid 862 sammaltaimede ja 647 soontaimede herbaarlehed, 1 vetikaeksemplar, 10 seeneksemplari G. K. Girgensohni ajaloolisest köidetud herbaarkogust (Pärtel *et al.* 2021).

**Andmebaasi sisestati** 4 716 eksemplari, neist 1 535 pildifailiga. Taksonoomiamoodulis tehti 102 täiendust või muudatust ning sisestati 51 isikunime. Täiendusi tehti kokku 11 112 andmebaasi kirjes.

**Soontaimede herbariumis** jätkati vanema üldherbariumi eksemplaride korrastamise ja digiteerimisega. Aasta jooksul skaneeriti 2 917 herbaarlehte. Lõpetati Eesti herbariumi korrastamine paigutamiseks uues hoidlas kompaktorkappidesse ning valmis Eesti soontaimede herbariumi taksonite nimekiri, mis hõlmab kokku 2 396 nimetust.

**Sammalde ja vetikate herbaariumis** digiteeriti aasta jooksul 1 190 eksemplari. Alustati sammaltaimede taksonite nimekirja koostamisega andmebaasipõhiselt ning eksemplaride korrastamisega hoidlas vastavalt kehtivale taksonoomilisele käsitlusele. Aasta lõpus valmis kõdersammaltaimede ja helviksammaltaimede hõimkondade taksonite nimekiri, mis sisaldab 394 taksoni nime.



Foto 3. Botaanilised kogud täienevad eelkõige välitöödelt kogutud materjalidega. 2021. aasta kevadel leiti välitööde käigus klindipaljandilt omapärane samblapadjand, mis hilisemal määramisel osutus Eestile uueks liigiks - austria timmia (*Timmia austriaca*). Tõendeksemplar on hoiul TÜ LM botaanilises kogudes (TU174091).

### **Mükoloogilised kogud TUF**

Kogusse lisandus 5 350 eksemplari, sh 2 753 seent ja 2 597 samblikku.

Seisuga 31.12.2021:

- kogu suurus on 123 000 eksemplari;
- andmebaasis on kättesaadavad 121 336 eksemplari;
- kogus on 225 tüüpeksemplari sh 49 holotüüpi.

2021. aasta alguses registreeriti TÜ loodusmuuseumi mükoloogilistele kogudele [Index Herbariorum](#) andmebaasis **uus, taimekogu (TU) omast erinev akronüüm TUF** – Fungarium Universitatis Tartuensis. Muudatused viidi sellega seoses sisse ka [GBIF-i andmebaasis](#).



**Mükoloogilised kogud täienesid** 5 495 eksemplari võrra, sh 2 597 kuivatatud samblikku ja 2 753 seent. Enamus materjalidest on TÜ teadlaste teadusprojektide materjalid. Kingitusena on kogudesse saadud 1 044 eksemplari nii Eesti kui muu maailma teadlastelt. Lisandunud materjalide hulgas on ka kaheksa tüüpeksemplari: üks holotüüp, kuus isotüüpi ja üks paratüüp n.o. *Caesiodiscus populicola* Holien & Suija (isotüüp), *Caloplaca tephromelae* Kantvilas, Suija & Motiej. (isotüüp), *Cerinomyces brevisetus* Chikowski, Alvarenga & A. Savchenko (isotüüp), *Cerinomyces paulistanus* A. Savchenko (isotüüp), *Cerinomyces verecundus* A. Savchenko (isotüüp), *Cuphophyllus bondii* Lebeuf & I. Saar (isotüüp, paratüüp) ja *Didymocyrtis microxanthoriae* Poumarat, Delhoume, Diederich & Suija (holotüüp). Kõik liigid on kirjeldatud Tartu Ülikooli teadlaste poolt.

Mükoloogilistesse kogudesse lisatud 409 eksemplarile lisati andmebaasi pildifail ja 415 eksemplarile DNA järjestus(ed). PlutoF-i taksonimoodulisse lisati 223 seenetaksoni (uued nimed, sünonüümid jms) nime, seoti sünonüümsed nimed kehtivate nimedega jne. Sisestati ning tehti avalikuks PlutoF-i andmebaasis ka Nikolai Witkowski (1868–1948) kunsti- ja teadusajaloolise väärtusega skaneeritud joonistuste-akvarellide kogu (115 kirjet).

Mükoloogiliste kogude kuraatorid on osalenud nii PlutoF-i tehnilise toe kui ka hindajate või retsensentidena Keskkonnainvesteeringute Keskuse ja Riigimetsa Majandamise Keskuse rahastatud projektides, mis olid seotud **liikide ohustatuse (Eesti Punase Raamatu) hindamisega**. Küllaltki märkimisväärsel määral pärineb liikide hindamiseks kasutatav info TUF-i kogudest. Mitmed seotud projektid on seotud ka seente (sh lihheniseerunud seente) määramisega DNA järjestuste abil. Üha enam jõuab TUF-i eriti väärtuslikke eksemplare, millede määrangute usaldusväärsus on tõendatud mitme erineva tunnuskomplektiga (morfoloogia-anatoomia, DNA järjestused).

**2021. aasta lõpus alustati mükoloogiliste kogude kolimise ettevalmistamist** senistest ruumidest, mis asusid Chemicumi õppehoones (kuivatatud seened ja seente eluskultuurid) ja Lai 38 ruumides (samblikud) uutesse ruumidesse Vanemuise 46 muuseumi- ja õppehoones. Kogude kolimisega paralleelselt alustati ka samblike kogu inventuuri, mis planeeritult toimub järgnevate aastate jooksul.



Foto 4. *Cuphophyllus bondii* Lebeuf & I. Saar (isotüüp; TUF117862) on Kanadast, Newfoundlandist 2021 aastal Renée Lebeuf'i ja Irja Saare poolt kirjeldatud seeneliik. Fotodel seene viljakehad *in situ*, eeskannad Congo punases; kandeosed Congo punases (üleväl) ja 3% kaaliumhüdroksiidis (KOH) (all). Skaala = 10 mm (viljakeha), 10 µm (eeskand, kandeos). Fotod: Renée Lebeuf

### Mikrobioloogilised kogud TFC

Kogusse lisandus 135 seene eluskultuuri.

Seisuga 31.12.2021:

- kogu suurus on 3 085 puhaskultuuri tüve.
- Andmebaasis on kuvatud 1 687 tüve andmed.

Toimusid seenetüvede ümberkülvid katseklaasides olevale kaldagarile. Jätkati töid seenetüvede paralleelseks talletamiseks -80 C juures, milleks osa tüvedest viidi 10% glütserooli vesilahuses viaalidesse ning paigutati ultrasügavkülmikusse.

Ligi sajast seente eluskultuurist eraldati DNA, sekveneeriti ITS rDNA järjestused, mis laeti üles PlutoF andmebaasi. Samuti lisati PlutoF-i aasta jooksul lisandunud 135 puhaskultuuri tüvede andmed.

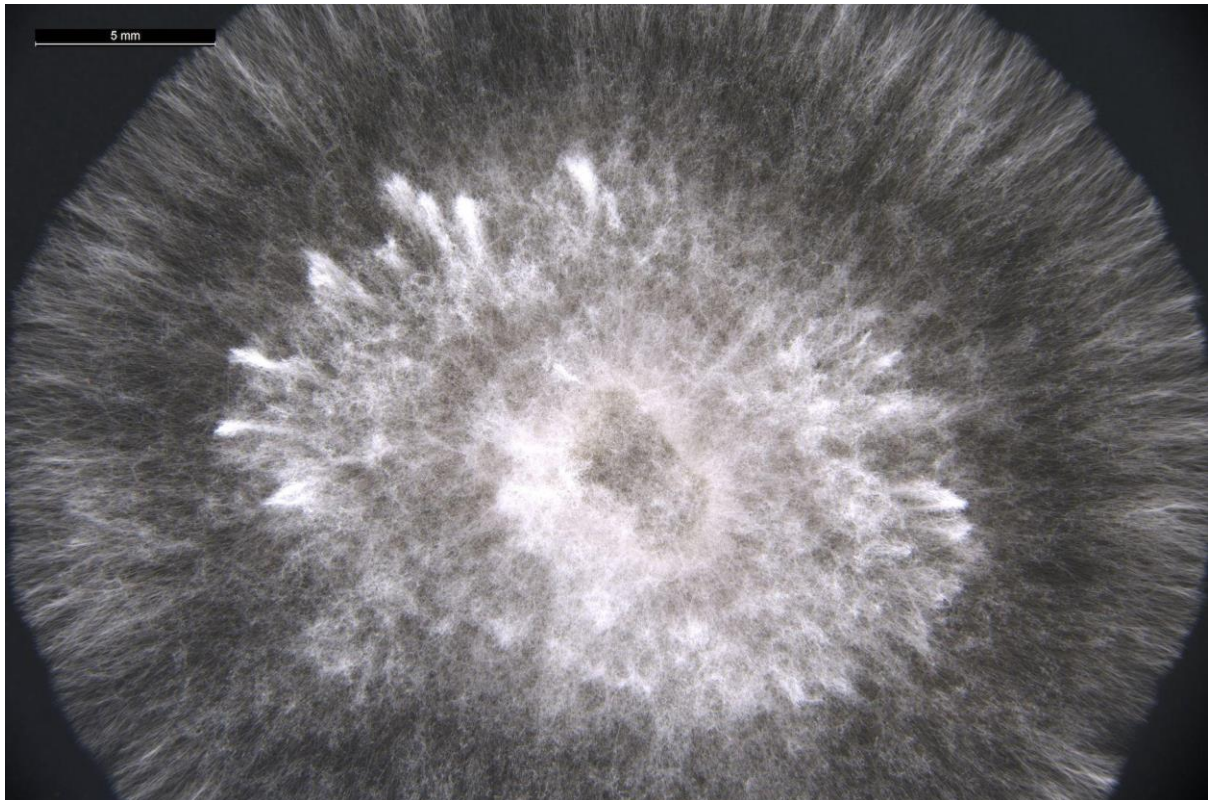


Foto 5. *Sphaerostilbella broomeana* tüvi TFC201724 kasvamas Petri tassis linnasejahu agarsöötmel. 2021. aastal avaldatud artiklis kirjeldati sellest eraldatud uudseid keemilisi ühendeid ja nende antimikroobseid omadusi (Ekanayake et al. 2021). Foto: Kadri Põldmaa.

## DNA- ja keskkonnaproovide kogu TUE

Kogusse lisandus: 3 509 DNA lahust.

Seisuga 31.12.2021:

- kogus on üle 35 509 eraldatud DNA proovi;
- andmebaasis on kättesaadavad 25 085 eraldatud DNA proovi andmed.

Kogusse lisandunud 3 509 uut DNA eraldust olid suures osas eraldatud mükoloogia õppetoolis kogutud mulla-, lehe- ja tolmuproovidest. Nii uusi kui varasemaid säilikuid kasutati mükoloogia õppetooli teadustöös. Vähesel määral jätkus ka vanemate DNA eralduste digiteerimine. Algas koostöö zooloogia osakonnas kogutud imetajate DNA andmebaasistamiseks ja haldamiseks.

## 1.2. TEADUSKOGUDE KASUTAMINE JA TEADUSTÖÖ

Loodusmuuseumi ja botaanikaiaia töötajate osalusel ilmus kokku 50 publikatsiooni, sh 28 kategoorias 1.1. Lisaks ilmus 24 meie kogudega seotud publikatsioone teistelt autoritelt, millest 21 olid kategoorias 1.1.

2021. aastal ilmunud publikatsioonide loetelu on lisas nr 1.  
2021. aastal täidetud projektide loetelu on lisas nr 2.

## Geoloogilised kogud

Geoloogilises teaduskogus koostati 10 laenuakti, sh üks välismaale ja üks digilaen, millega laenutati üheteistkümmele teadlasele kokku 95 eksemplari kivistisi (okasnahkseid, käsijalgseid, sammalloomi, kalu) ja mineraale. 35 inimest külastas kogusid kokku 45 külastusel, mis toimusid 57 tööpäeval. Uurijaid ja külastajaid oli Tartu ja Tallinna ülikoolidest, muuseumidest, ministriumidest ja erasektorist. Üks uurija oli välismaalt (Belgiast). Tartu Ülikooli geoloogia osakonnast töötasid kogudega nii teadurid kui tudengid, sh doktorandid ja üks järedoktor.

Geoloogilisi kogusid käsitleti kokku 19 publikatsioonis, neist 10 kategooriaga 1.1. Artiklites viidatud originaalmaterjale (tüüpe) registreeriti põhikogusse kokku 67, millest kaks olid tüüpeksemplarid. Uus kirjeldatud liik oli *Cornulites spinosus* Vinn ja Eyzenga, 2021 (holotüüp TUG 1822-1).

Lisaks eksponeerimisele püsiekspositsioonis laenutati 69 eksemplari ajutistele näitustele – Jääaja Keskusele (15), Eesti Rahva Muuseumile (2) ning oma muuseumi näitustel „200 aastat geoloogia õpetamist Tartu Ülikooli (25), „Tolmeldamise võlu ja valu“ (4) ja „Hirmus kallis maapõu“ (11).

## Zooloogilised kogud

Zooloogilistest kogudest laenutati 10 laenuga kokku 969 eksemplari. Viis laenatud eksemplari oli seotud teadusuuringutega, ülejäänud näituse- ja haridustegevusega. Kohapeal kasutasid teadlased kogusid 24 korral. Lisaks kasutasid kogusid muuseumi oma töötajad, mille üle eraldi arvestust ei peeta. Loodusmuuseumi püsiekspositsioonis on zooloogilistest kogudest väljas 3 745 eksemplari ja preparaati. Õppetöös kasutati zooloogilisi kogusid loodusmuuseumi õppeprogrammides.

Projektidest oli zooloogiliste kogudega seotud kaks projekti, mille tegevusi täitsid meie kogude töötajad ja/või mille käigus kogutud materjalid laekusid siinsetesse kogudesse:

- „Mesilaste hukkumise vähendamise võimalused“, rahastaja SA Eesti Teadusagentuur, kestus 1.01.2019–31.12.2021;
- „Vähetuntud putukad – Eesti erakherilaste fauna ja liikide ohustatus“, rahastaja SA Keskkonnainvesteeringute Keskus, kestus 1.01.2021–31.05.2022.

Zooloogiliste kogudega seotult ilmus 12 artiklit kategooriaga 1.1.



Foto 6. Projekti “Mesilaste hukkumise vähendamise võimalused” ühe osana uuriti, milline mõju on ristikupõldude suurusel nende kasutusele kimalaste poolt. Välitööde käigus kohati haruldast ja ohustatud ristikukimalast (Eesti regionaalne IUCN kategooria: väljasuremisohus). Viimatine selle kimalase tõendatud leid Eestis pärines aastast 2013. Liigi taasleidmine kaheksa-aastase vahe järel annab lootust, et sobivates elupaikades võib ta veel püsida. Üksiti leidis uurimuse käigus kinnitust ristikupõldude olulisus kimalaste asurkondadele. Foto: Villu Soon

## **Botaanilised kogud**

Soontaimede herbaariumis alustati maailma herbaariumi *Herbarium Generale* eostaimede hõimkonda kuuluvate eksemplaride sisestamise, korrastamise ja monteerimisega. Lõpetati Morgensterni herbaariumi korrastamine (54 eks) ning alustati Ledebouri herbaareksemplaride korrastamise ja digiteerimisega. Aasta lõpuks on korrastatud kokku 57 eksemplari ning lõpetatud Theodor Lippmaa päevikute skaneerimine ja sisestamine. Aasta jooksul korrastatud Eesti soontaimede herbaariumi kohta koostati taksonite nimestik (2 396 taksonit).

Alustati Euroülikooli taimede herbaariumi (ICEB) teadusliku läbitöötamise ja digiteerimisega, mis anti meile üle seoses asutuse likvideerimisega. Aasta lõpuks digiteeriti 480 soontaime eksemplari. TÜ raamatukogu andis üle Aleksander Heinsalu herbaariumi (123 herbaarlehte) ning alustati nende eksemplaride korrastamise ja digiteerimisega. Meie kogudele viidati uurimuses neotroopilistest võhalistest (*Araceae*) (Croat and Schulze 2021), mis tugines Missouri botaanikaiaia botaaniku Thomas B. Croati külastusel 2016. aastal.

Koostöös Moskva Ülikooli teadlastega töötati aastail 2019-2021 teaduslikult läbi perekonna *Armeria* eksemplarid, selgitamaks võimalikke tüüpeksempelare. Valmimas

on käsikiri *Armeria maritima* subsp. *elongata* (Hoffm.) Bonnier tüübi kirjeldamise kohta. Selles töös osalesid soontaimede herbaariumi kuraatorid Kaili Orav ja Ülle Reier.

Sammaltaimede herbaariumis korrastati ja digiteeriti aasta jooksul kaks varasemat diplomitöödega seotud kollektsiooni. Eesti sammalde herbaariumisse lisandus 538 eksemplari Tuuli Rasso Tartu sammalde floora kohta ning 108 eksemplari seoses Marina Jürgensoni diplomitööga „Tipu ümbruse brüofloora“.

Toimusid inventuurid roheline hiidkupra ja seligeeriade elupaikades ning kaitsealuste sammalde riiklik seire, kus osalesid kõik sammalde herbaariumi kuraatorid. Välitööde tulemusel lisandus herbaariumisse 342 sammaltaime eksemplari ning 35 taimevaatlust. EELIS-sse esitati andmetabelid nelja kaitsealuse samblaliigi kokku 11 uue leiukoha kohta.

Lõppes SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse toetatud projekt soode sammalde leviku selgitamiseks. Projekti käigus lisandus sammalde herbaariumisse 57 eksemplari ning muudatusi ohustatuse hindamises tehti neljale liigile. Soodest kogutud levisepanga analüüsimisel selgus, et levisepank on oluline ka haruldaste liikide leviste hoiustaja ning oluline soode taastamisel (Vellak et al. 2021). Teaduslikult töötati läbi kogudes olevad seligeeriade herbaareksemplarid ning kontrolliti määranguid. Teadustöö tulemusel saadeti meie kogule kaks tõendeksemplari seni meie kogust puudunud kolmisseligeeria (*Seligeria patula*) kohta. Liigi esmakordselt Eestile määranud Poola teadlane Ryszard Ochyra määras proovi ümber lubiseligeeriaks (*Seligeria calcarea*). Uurimistöö käigus on kontrollitud ka teistes eesti herbaariumites olevad seligeeriade eksemplarid ning meie kogus liigini määramata proove. Töö tulemused on ettevalmistamisel avaldamiseks 2022. aasta kevadel.

Aasta jooksul lisandus seitsmele Eestis haruldasele liigile uusi leiukohti (Vellak et al. 2021). Välitöödel Osmussaarele kogutud materjalide põhjal määrati saarelt seni teadaolnud liikidele lisaks seitse samblataksonit (Vellak 2021). Välitöödel kogutud materjalidest määrati Eestile kaks uut liiki ning ka nende leiukohtaandmed on ettevalmistamisel avaldamiseks. Eesti samblafloora on paari viimase aasta jooksul täienenud kuue Eestile uue liigi ning ühe varieteediga (Vellak et al. 2021). Uute liikide eestikeelsed nimed kinnitatakse Eesti taimenimede komisjoni poolt ning vastavad täiendused tehakse jooksvalt ka andmebaasis.

Makrovetikate herbaariumis jätkati taksoninimede sünonüümika korrastamist ning vastavalt eksemplaride ümberkorraldamisega kogus.

Kogudes registreeriti 35 külastust, väliskülalisi sel aastal ei olnud. Ülikooli töötajate kohalkasutusi registreeriti 52, sh 25 soontaimede herbaariumis ja 27 sammalde herbaariumis. Väljalaene vormistati 9, neist üks oli välislaen Moskva Ülikoolile. Elektroonilisi päringuid herbaareksemplaride kasutamise kohta esitati aasta jooksul seitse.

Botaaniliste kogude baasil imus 11 artiklit, neist 10 kategoorias. 1.1.

### **Mükoloogilised ja mikrobioloogilised kogud**

Nii mükoloogilise kui ka mikrobioloogilise kogu säilikuid kasutasid aktiivselt Tartu ülikooli ökoloogia ja maateaduste instituudi teadlased ning kraadiõppurid. Kogusid on tutvustatud loengukursusel “Eriala teadustöö metoodika taime- ja seeneteaduses” (LOOM.01.113) osalenud tudengitele. Külastused väljastpoolt Tartu Ülikooli jäid üsna tagasihoidlikuks. Kogudega on kohapeal töötanud üks külaline Tallinna Botaanikaaiast, üks Euroülikoolist ja üks Daugavpils ülikoolist.

TUF kogudest on väljaspoole Tartu Ülikooli laenatud 243 eksemplari n.o. University of Gothenburg (GB) – 11, University of Daugavpils (DAU) – 3, University of Utah – 169, University of Helsinki (H) – 3, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ZT) – 11, Eesti Maaülikool - 38. Materjale on välja laenatud ka samblike fotonäitusele (TÜ botaanikaaed ja Eesti Loodusmuuseum). TÜ teadlaste uurimistööks on TUF-i kaudu sisse laenatud 1 016 eksemplari. Siselaenuna on TÜ teadlastele vormistatud 1 174 eksemplari kasutamine.

Mikrobioloogilisest kogust uuriti põhjalikult 103 talletatud bakteritüve erinevaid omadusi eesmärgiga kasutada neid põllumajanduses taimede kasvu soodustamisel. Indiast 2012. aastal kogutud materjalist eraldatud seenetüvest (TFC201724) puhastati ja kirjeldati uus tsükliiline oktapeptiid, millele omistati nimetus broomeanamiid lähtuvalt tüve kuuluvusest liigile *Sphaerostilbella broomeana* (Tul. & C. Tul.) K. Pöldmaa.

Mükoloogiliste ja mikrobioloogiliste kogude baasil ilmus 18 teadusartiklit, neist 16 kuulub ETIS-e kategooriasse 1.1.

### **1.3. TEADUSKOGUDE HOIUTINGIMUSTE PARANDAMINE**

Botaanilistes kogudes lõpetati Eesti soontaimede herbaariumi korrastamine uutesse hoidlaruumidesse. 2022. aastal on kavas alustada remonttöödega Lai 40 majas, kuhu koondatakse kõik botaanilised kogud.

Alustati seni eraldi kohtades asunud seene- ja samblikukogude kokkutoomist ühisesse fungariumiruumi Vanemuise 46 muuseumi-ja õppehoones. Aasta lõpul valmis ruumi remont ning viidi läbi kompaktorkappide hange.

## 1.4. BOTAANIKAAIA KOLLEKTSIOONID

### **Botaanikaia kollektsoonid 2021:**

Kollektsiooni lisandus: 692 liiki/taksonit.

Kollektsioonis hävis: 339 liiki/taksonit.

Kollektsiooni suurus 31.12.2021: **13435** liiki/sorti taimi.

Kaitstavaid liike kollektsoonis: 150.

Tabel 2. Muutused botaanikaia kollektsoonides 2021. aastal.

Kollektsioon	Kasvab seisuga 31.12.2021	Lisandus 2021	Hävis 2021	Muu info
<b>Avamaa</b>				
Süsteematikaosakond (kaheidulehelised)	1 120 liiki	56 liiki	28 liiki	
Eesti looduslike taimede osakond	769 liiki, 121 liiki nendest kaitsealuseid taimi	34 liiki	24 liiki	Kaitsealuste liikide arv aias kokku 150
Püsikud, kogu pargiala	3 620 taksonit	311 taksonit	133 taksonit	
Puittaimed	1 305 taksonit			
Alpinaarium	1 999 taksonit	185 taksonit	78 taksonit	
Rosaarium	217 sorti/liiki	14 sorti	1 sort	56 Eesti sorti
Elulõngaed	76 taksonit	11 sorti	3 sorti	46 Eesti sorti
Nõmmeaed	169 taksonit	11 taksonit	4 taksonit	36 Eesti aretist
Eestis aretatud ilutaimesordid aias kokku				459 sorti ja aretist
Ravimtaimede aed	681 taksonit			
Samblaed	171 taksonit	70 taksonit	68 taksonit	
<b>Kasvuhooned</b>				
Palmihoone	573 taksonit			Palme 60 liiki
Troopika- ja subtroopikakasvuhoone	430 taksonit			Nendest 200 kápalist
Sukulendid	428 taksonit			
<b>Oa tänava katsepaljundusaed</b>	1 500 liiki/sorti			Kollektsioonide ettevalmistamine

Koostati seemneindeks *Index Seminum*, milles pakuti 823 nimetust seemneid, neist 129 Eesti looduslikest kasvukohtadest, mis on märgitud leiukoha koordinaatidega, ning 35 botaanikaia Eesti looduslike taimede osakonnast. Tartu Ülikooli botaanikaia seemneindeks on pika traditsiooniga trükis, mis ilmub alates 1811. aastast. 2021.



aastal saadeti seemnevahetuse programmis 206 botaanikaaiale kokku 3 160 seemnepakki.

Kersti Tambets osales kõigil viiel botaanika terminoloogia komisjoni koosolekul, esitades üle 100 küsimuse ja ettepaneku. 2021. aasta suvel tehti kaks väljasõitu, kogumaks materjali Eesti taimede osakonna ja samblaia täiendamiseks. Välitööde käigus Hiiumaal avastati lainja põikkupra (*Plagiothecium undulatum* (Hedw.) Schimp.) (LK II) uus leiukoht.

Korraldati Eesti botaanikaaedade seminar 15.-16. septembril Alutaguse rahvusparkis, kus koguti ka seemneid seemneindeksi tarbeks.

Jätkati osalemist Maaeluministeeriumi „Põllumajanduskultuuride geneetilise ressursi kogumise ja säilitamise“ riiklikus programmis, kus meie botaanikaia täita on ilu- ja maitsetaimede geneetilise ressursi kogumine, säilitamine ja uurimine. Helsingi Ülikooli loodusmuuseumi ja botaanikaia ühisprojektis jätkatakse tööd arktiliste liikide leviku/taluvus-piiride selgitamisel.

Arendustööd jätkusid kõikides kollektsioonides. Täiendati botaanikaia veebikaarti ning uuendati üle 2 000 taimesildi. Taristu ehitus- ja remonttöödest olid olulisemad troopikahoone rõdu remont ja valgustite vahetus.

Botaanikaaed oli õppebaasiks erinevatele õppekavadele Tartu Ülikoolis ja Eesti Maaülikoolis. Aia arendamise töödesse olid kaasatud praktilal käinud 4 tudengit Rápina Aianduskoolist, Hiiumaa ja Kopli Ametikoolidest ning Eesti Maaülikoolist.



Foto 7. 2021. aastal valmis troopikahoones uus rõdu ja trepp ning vahetati valgustid. Foto: Jüri Sild.

## 2. E-TARISTU

PlutoF-i registreerunud kasutajaid 31.12.2021: 8 058  
PlutoF-i lehe külastusi 2021: 1 551 445  
eElurikkuse lehe külastajaid 2021 Google Analytics andmetel: 673 577, sh 412 350 uues versioonis, 261 227 vanas versioonis  
PlutoF-i platvormile ja eElurikkuse portaalile arendatud uusi teenuseid või uuendusi: 43

**Andmete kättesaadavaks tegemisel jätkus** PlutoF platvormil talletatavate avaandmete eksport [GBIF elurikkuse globaalsesse andmeportaali](#) ja [Eesti rahvuslikku andmeportaali eElurikkus](#). Eesti andmete portaali liiguvad andmed keskmiselt üks tund pärast avalikustamist PlutoF platvormil. Andmete eksport GBIF portaali toimub periooditi mõned korrad aastas. 2021. aastal algas projekti Eesti DiSSCo raames metsandusliku ja põllumajandusliku teadustöö käigus kogutud elurikkuse andmete publitseerimine PlutoF platvormil. Selles töös osalevad kaheksa Eesti Maaülikooli teadusrühma. Nende andmete tarvis arendatakse PlutoF platvormil spetsiifilised digitöövahendid. Keskkonna DNA andmete määramiseks ja avalikustamiseks loodi analüüside tööriist “SH matching analyses”, mida saab kasutada PlutoF platvormil ja eraldiseisvana ka Rootsi teadusarvutuste keskuse serverites.

Arendati edasi eri asutuste tööühmade vajadustele ja andmebaaside iseloomule vastavaid andmete sisestamise ning impordi mooduleid. PlutoF platvormile imporditi suur hulk katse- ja seireandmeid, sh näiteks Võrtsjärve katsepüügimõrdade andmestik 2016-2020, kimalaste 2020. aasta seireandmed, metsade elurikkuse tööühma nelja projekti andmed, puuviljade vaatlusandmed jm. Andmehaldurite ülesandeks oli ka vanemate vaatlusandmete digiteerimine.

**Jätkus tihe koostöö** assotsiatsiooniga UNITE Community, kes kasutab PlutoF platvormi DataCite ühendust DNA põhiste liigihüpoteeside publitseerimiseks ja DOI koodidega varustamiseks. Need koodid on kasutusel nii maailma juhtivates geenipankades (NCBI ja ENA) kui ka näiteks GBIF andmeportaalis. EU2020 projekti BiCIKL raames alustati tihedat koostööd EMBL-EBI allasutustega geenijärjestuste andmete kvaliteedi tõstmiseks. Selleks luuakse PlutoF platvormile uued rakendused. Sama projekti raames algas koostöö GBIF ja [Catalogue of Life](#) arendajatega, et luua uue põlvkonna taksonoomia selgroog, mis sisaldab ka DNA põhiseid liike. Alustati koostööd Daugavpils ülikooliga sealsete teaduskogude haldamiseks PlutoF platvormil.

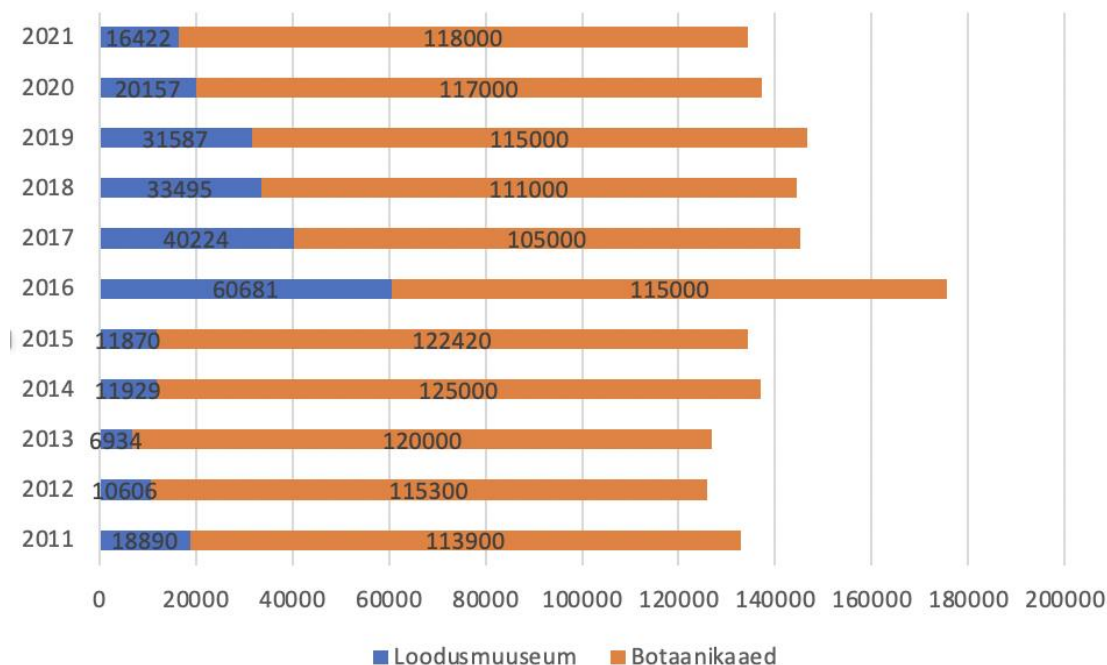
**PlutoF arendajad osalevad aktiivselt õppetöös**, viies läbi TÜ avaandmete loengukursusi. Lisaks toimus augustis 2021 PlutoF online kursus Jaapani teadlastele, kus osales üle 60 uurija. Samuti viidi sügisel läbi kursus Daugavpils ülikooli teaduskogude kuraatoritele, kes alustasid andmete üleviimist ning andmehaldust PlutoF platvormil.

### 3. HARIDUSTEGEVUS, POPULARISEERIMINE, PUBLIKU KAASAMINE

#### 3.1. KÜLASTUSTEGEVUSED

Külastajaid loodusmuuseumis ja botaanikaaias: 134 422 inimest.

2021. aasta külastajate arvu mõjutas sarnaselt eelmisele aastale jätkuvalt COVID-19 pandeemia. Muuseum oli külastajatele suletud märtsis ja aprillis ning kogu aasta jooksul oli külastustele ja õppetööle erinevaid piiranguid. Loodusmuuseumi ja botaanikaia summaarne külastajate arv vähenes võrreldes eelmise aastaga 2 735 inimese võrra. Võrreldes koroonaeelse 2019. aastaga oli vähenemine 8,3 % ning seejuures vähenes siseekspositsioonide külastajate arv 43,4%. Külastajate statistika aastatel 2011-2021 on esitatud joonisel 1. Samal ajal jätkus veebiürituste ja nendel osalejate arvu suurenemine. Veebipõhiselt korraldati loodusõhtuid, huvipäevi, viktoriine.



Joonis 1. Loodusmuuseumi ja botaanikaia külastused 2011-2021.

### 3.2. LOODUSÕPE, HUVIHARIDUS, KOGUKONNATÖÖ, SÜNDMUSED

Õppeprogramme: 254 õppeprogrammi mahuga 703 akadeemilist tundi, sh 221 programmi loodusmuuseumis ja 33 programmi botaanikaaias.

Osalejaid õppeprogrammides: 4 307.

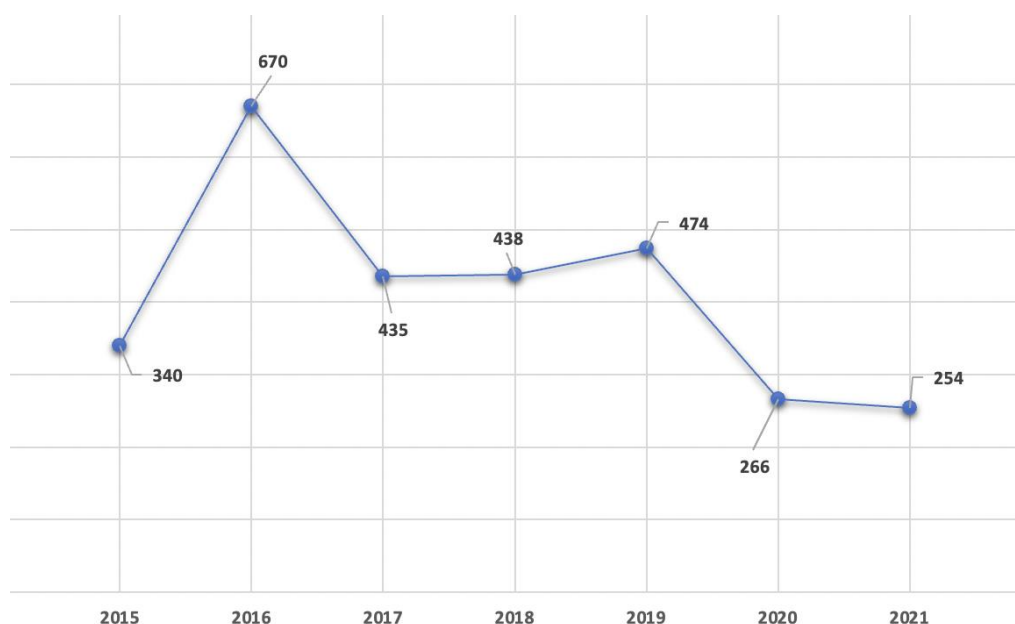
Giidiga ekskursioone: 51, sh 38 loodusmuuseumis ja 13 botaanikaaias.

Zooloogiaringis osalemiskordi: 1 395.

Sündmusi: 51.

Tähtsündmus: Loodusfestival 2021.

COVID-19 pandeemiast tingitud kontaktõppe keelu ja piirangute tõttu vähenes õppeprogrammide arv teist aastat järjest. Zooloogiaring, mida korraldame koostöös Tartu Loodusmajaga, tegutses kontaktõppe piirangute ajal distantsõppena. Õppeteenuse arendustes võeti uus suund veebiprogrammide loomisele ning Kultuuriministeeriumi toetusel koostati kolm veebipõhist õppeprogrammi. Läbiviidud õppeprogrammide arv aastail 2015-2021 on esitatud joonisel 2. Detailsed andmed külastus- ja haridustegevuse kohta võrdluses eelmiste aastatega on lisas 3 ja sündmuste loetelu on lisas 4.



Joonis 2. Õppeprogrammide arv 2015-2021.

Seitsmes Loodusfestival toimus 7.-13. juunil 2021. Koroonaviiruse leviku tõttu korraldati sündmused hajutatult väiksematele gruppidele ja eelistatud vabas õhus Tartus, Tallinnas, Rāpinas, Kasepāäl. Üle Eesti toimuval loodusvaatluste maratonil 12.-13. juunil tehti rekordiliselt üle 7 500 vaatluse, vaadeldi üle 2 000 liigi ja leiti uus liik Eestis – pähklest *Fragariocoptes setiger*. Lisaks sündis ühelt vaatlusalalt leitud

liikide rekord – 577 taksonit registreeriti Järvemaal Mägede vaatlusalal. Traditsiooniliselt toimus ka linnalooduse fotokonkurss ning Loodusfestivali kulminatsioon oli Linnujämm botaanikaaias, kus muusikud ja luuletajad esitasid linnulauludest inspireeritud loomingut. Loodusfestivali toetas SA Keskkonnainvesteeringute Keskus ning Linnujämmi Tartu Linnavalitsus.

Loodusfestivali väärtustele ja ideestikule tuginevalt arendati Ellujäämise Kunstide Linnalooduse Festivali „Loodus loob“ programm, mis kinnitati Kultuuripealinn Tartu 2024 põhiprogrammi.



Foto 8. Aruteluforum „Sümbioosid linnaruumis“ Loodusfestivalil. Foto: Liis Vikerpuur.

Jätkusid loodusõhtud, huvipäevad, loodusretked ja koolivaheaegade looduspäevad, mida toetab SA Keskkonnainvesteeringute Keskus. Loodusõhtud toimusid vastavalt oludele kas täielikult otseülekandena veebis või veebis vahetu osalemise lisavõimalusega. Uudse teenusena hakati pandeemiapiirangute tingimustes avaldama virtuaalseid huvipäevi veebipõhiste töötubadega.

### 3.3. NÄITUSED

**Näitusi eksponeeriti:** 13 näitust, sh 5 uut oma näitust

**Rändnäitusi:** 2 näitust 2 paigas

Näituste nimekiri on lisas 5.

#### **Näitused loodusmuuseumis**

Loodusmuuseumis valmis näitus „Tolmeldamise võlu ja valu“, mis jutustab taimi tolmeldavatest putukatest, nende mitmekesisusest, inimtegevusest tingitud ohtudest putukatele ja neist sõltuvatele taimedele ning kuidas on see seotud inimese heaoluga.

Näituse kuraator oli Veljo Runnel, kujundas Margot Sakson. Näituse valmimist toetas SA Keskkonnainvesteeringute Keskus.

Aasta vältel jätkus geoloogia õpetamise 200-aastast ajalugu tutvustava näituse publikuprogramm. Emajõe elurikkuse näitus viidi Eesti Maaülikooli Järvemuuseumisse ning näituse baasil valmis interaktiivne õppematerjal veebis.

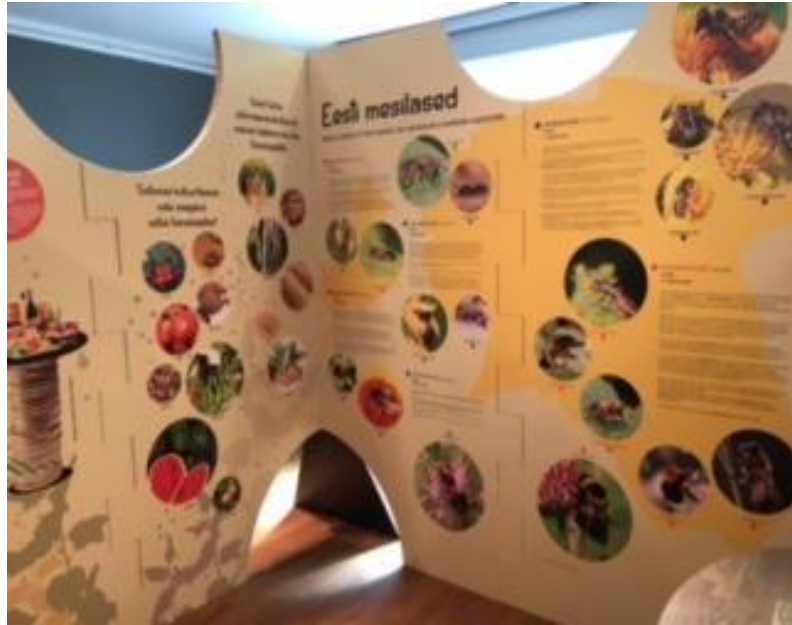


Foto 9. Vaade näitusele "Tolmeldamise võlu ja valu" loodusemuuseumis.

### **Näitused botaanikaaias**

Botaanikaaias pälvis septembrist oktoobrini tähelepanu näitus „Kartulipudrust sigaretini“ maavitsaliste mitmekesisusest, mille koostasid Kersti Tambets, Kristine Fenske ja Margit Hirv. Samuti oli populaarne jõulunäitus „Teine ring“, mis eksponeeris erinevaid jõulupärgade valmistamise tehnikaid. Pärjanäituse koostamisel oli Kristine Fenskele abiks florist Leili Alaoja-Rein. Suvel eksponeeriti kunstiprojekti „Ülimalt armas kooselu“, kus kriitilise tõlgenduse inimese ja looma suhtlusest pakkusid neli näitust Flo Kasearult, Damine Beyrouthy’lt, Jead Arnaud’lt ja François Landriotilt. Projekti kureeris TÜ romanistika professor Sara Bédard-Goulet.



Foto 10. Eesti taimede osakond rajati botaanikaaias 1921. aastal ning uuendati 2019. aastal Eesti Vabariigi 100. aastapäevaks. Osakonna sajandat aastapäeva tähistas 2021. mais eksponeeritud Jaanika Sammasto koostatud näitust “Väärt Taimed. Tartu Ülikooli botaanikaaias Eesti taimede osakond 100”. Foto: Jüri Sild.

#### 4. HARRASTUSTEADUS

Harrastusteaduse suursündmus oli Loodusfestivali raames toimunud üle-eestiline loodusvaatluste maraton, kuid lisaks tegutseti ka rahvusvaheliselt: EU-Citizen Science projekti raames anti panus üle-euroopalise harrastusteaduse portaali <https://eu-citizen.science/> areldamisse.

Osaleti 24.–26. septembril toimunud EuroBlioblitz 2021 korraldamisel ja esindati seal Eestit. Veljo Runnel osales LIFE projektitaotluse urbanLIFecircles koostamisel, kus TÜ loodusmuuseumile ja botaanikaaiale planeeriti harrastusteaduse tugitegevuste koordineerimine Tartu roheringi alade kampaaniate läbiviimisel. Projekt ei saanud rahastust. Eesti Maaülikooli kolleegidega koostöös ilmus Veljo Runneli osalusel Eesti harrastusteadust analüüsiv teadusartikkel (Suškevičs, Raadom, Vanem et al. 2021).

#### 5. FINANTSSEISUND

Loodusmuuseumi ja botaanikaaias 2021. aasta eelarve täitmisest annab ülevaate tabel 3.

Tabel 3. Tulude ja kulude struktuur 2021. aastal.

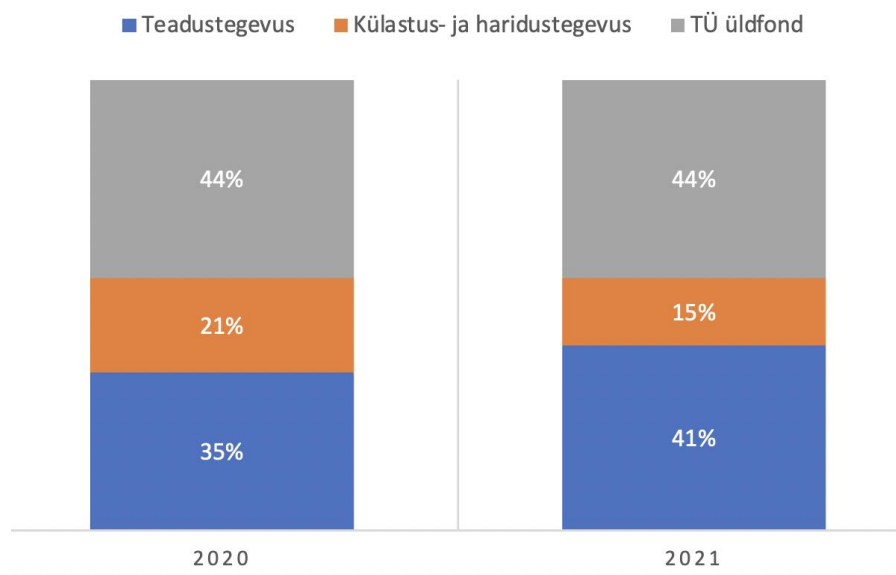
<b>Tulud</b>	
<b>1. Tulud teadustegevusest</b>	<b>782 573</b>
<i>1.1. teadusprojektid</i>	754 252
<i>1.2. teadusteenused</i>	28 321
<b>2. Tulud külustus- ja haridustegevusest</b>	<b>289 459</b>
2.1. külustus- ja haridusprojektid ning toetused	177 158
2.2. piletite, suveniiride ja haridusteenuste müük	112 301
<b>3. TÜ rahastus üldfondist</b>	<b>833 017</b>
<b>Tulud kokku</b>	<b>1 905 049</b>
<b>Kulud</b>	
Tööjõukulud	1 187 185
Majanduskulud ja muud tegevuskulud	309 902
Ruumide halduskulud	322 866
<b>Kulud kokku</b>	<b>1 819 953</b>

2021. aasta tulud olid 84 152 eurot suuremad kui kulud, mis on seotud teadustulude suurenemisega 145 540 eurot. Täitsime aasta jooksul 29 projekti, mille nimekiri on lisas 2. Ülikooliväline rahastus projektidest ja teenuste müügist moodustas 56% eelarve tuludest. Sissetulek külustus- ja haridusteenustest vähenes seoses koroonapandeemia kestmisega teist aastat järjest, sest külustused ja kontaktõpe oli keelatud märtsis ning aprillis ja erinevad piirangud kehtisid ka aasta jooksul: sissetulek oli 17 818 eurot vähem kui 2020. aastal ning 67 620 eurot vähem kui pandeemiale eelnenud 2019. aastal. Tegevustulu vähenemist kompenseeris osaliselt Kultuuriministeeriumi toetus loodusmuuseumile ja väike kriisitoetus SA Keskkonnainvesteeringute Keskuselt.



Rahastus ülikooli üldfondist kasvas 29 000 eurot. Selle osakaal eelarve tuludes jäi samaks, olles jätkuvalt 44% kogutuludest. Tulude struktuur võrdluses 2020. aastaga on esitatud joonisel 3.

Kulud suurenesid 219 457 eurot, milles suurim osa oli tööjõukulude suurenemisel 145 126 euro võrra.



Joonis 3. 2021. aasta tulude struktuur võrdluses 2020. aastaga.

## 7. ORGANISATSIOONI ARENDAMINE

2021. aasta arendustöodes oli oluline botaaniliste, mükoloogiliste, mikrobioloogiliste ning DNA- ja keskkonnakogude uue taristu rajamine. Loodi ruumiprogrammid Vanemuise 46 ja Lai 40 hoonetes. Koostöös kinnisvaraosakonnaga osaleti remonditööde lähteülesannete koostamisel. Vanemuise 46 hoonesse planeeritud kogude hoidlatele ja laboritele viidi läbi spetsiifilised sisustuse ja seadmete hanked.

Sügisel toimus loodusmuuseumi ja botaanikaia direktori ametikoha korraline konkurss. Loodusmuuseumi ja botaanikaia nõukogu kinnitas alates 2005. aastast loodusmuuseumi juhtinud professor Urmas Kõljala vastavust ametinõuetele ning tunnustas tema senist jõulist tegevust muuseumi direktorina: „Professor Kõljala töö tulemusena on loodusmuuseum ja botaanikaaed kujunenud rahvuskultuuriliselt oluliseks ning samal ajal rahvusvaheliselt tuntud ja tunnustatud keskuseks loodusteaduslike kogude, kogudel põhineva teadustöö, asjaomase e-taristu ja harrastusteaduse alal.“ 17.

detsembril 2021 valis ülikooli senat professor Urmas Kõljala jätkama direktorina järgmiseks ametiperioodiks 1.02.2022–31.01.2027.