

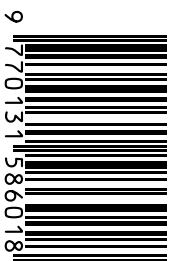
EESTI LOODUS

Loodusteadlased ja -huvilised välitööödel



Linnuloendust tehakse nüüdsel ajal jahipüssita
Kuidas loendatakse pabulaid?
Kosmosepsühholoogia aitab mõista rühmaelu eraldatuses
Mis on tume elurikkus?

ISSN 0131-5862 (trükkis)
ISSN 2228-3692 (võrguväljaanne)



KINGI AEGA!®



Reginett

Nutikad
Husqvarna Automower®
robotniidukid

EESTI LOODUS

Bioloogiaüliõpilased Hanna Kaarin Hermlin, Epp Valdaru ja Urmas Lanto harjutavad loodusvaatluste maratoniks 2019. aastal

Foto: Märt Kose

73. aastakäik Nr 6, juuni 2022

www.eestiloodus.ee

2 Toimetaja veerg: Toomas Kukk

3 Sõnumid

12 EL küsib: vastavad Kai Klein ja Mait Metsur

14 Kuu looduses: Jälle on käes suur suvi. Piret Pappel

16 Eesti geoloogid teevad teaduslike välitöid üle ilma

18 Loodusvaatlejad võtavad käsile viienda maratoni

20 Ornitoloogid välitöödel: jahipüssi asemel on abiks nutikamad seadmed
Margus Ots teeb sissejuhatuse linnuteadlaste ja -huviliste välitöödesse: töövahendid on ajakohasemad, aga linde tuleb ikka jälgida enne kukke ja koitu

28 Sõraliste kevadine pabulaloendus
Ants Tull tutvustab sõralistest suurimetajate vaatluse meetodit: väljaheited annavad hea ülevaate metsa-asukate arvukusest ja tegutsemisest

32 Geoloogilised välitööd: rännud ajas ja ruumis
Kalle Kirsimäe, Jüri Plado, Alar Rosentau ja Oive Tinn lisavad kiirvaate geoloogide nüüdisaegsetesse välitöödesse: väljas tegeldakse meetodiliselt paljude teemadega korraga

36 Kuidas leida seda, mida ei ole? Välitööd taimede tumeda elurikuse leidmiseks
Meelis Pärtel, Riin Tamme ja Kersti Riibak uurivad seda osa elusloodusest, mis võiks teatavas paigas olemas olla, ent paraku me ei leia seda mitmesugustel põhjustel

40 Pesavaatlused selgitavad, kuidas kaitsta põllulinde
Vallo Tilgar vaatleb põllulindude praegust seisundit ja annab nõu, kuidas loodusteadlik põlluharija saaks linnurikkust suurendada

46 Keeruline elu isoleeritud uurimisjaamades: näited ja analüüs kosmosepsühholoogia põhjal
Andres Käosaar selgitab



kauase sunnitud tõise kooselu pahupoolt ja jagab nõuandeid, mil viisil probleeme ületada

50 Tegutse teadlikult: Inimasustuse jäljed loodusajaloos
Martin Tikk annab nõu kodupaiga ajaloo uurijatele: küllaltki lihtsalt leiab päris palju teavet nii internetist, loodusest kui ka naabritelt

54 Intervjuu: Loodusetundjaid võiks olla palju rohkem. Loodusetundja ja looduskaitseja Indrek Tammekännuga vestelnud Toomas Kukk

63 Poster: Randel Kreitsberg

64 Üks Eesti paigake: Kergatsi-Saagri põllul püsivad vanad puud
Juhani Püttsepp viib lugeja seekord Haanjamaale mahepõldude keskele

66 Sada rida Eesti loodusest: Looduse iseväärtuse tunnetus: kuidas see kujuneb? Grete Arro

68 Rajakaamera lood: Pööningukollid. Rajakaameraga külas metsnugise perel
Arne Ader jagab värsked tähelepanekuid metsnugise pereelu kohta: kuidas pereema saab hakkama allakukunud poegadele?



72 Tööjuhend: Seda tupsu ei leia sa üles ehk Kuidas määrata vahulilli
Ott Luuk annab nõu, mismoodi eristada meie kolme vahulilleliiki: tavalist mõru vahulille on kerge eristada, eksimusi põhjustavad eelkõige aas-vahulill ja tups-vahulill

74 Abiks õpetajale: Elusa raku talitus huvitab nii biolooge kui ka arste

77 In memoriam: Kaja Peterson Ain Heinaru

78 Mikroskoop

79 Ristsõna

80 Ajalugu, sünnipäevad

RIIKLIKULT TUNNUSTATUD
TEADUSE
POPULARISEERIJAJA 2018



Foto: Margus Ots

Foto: Remo Savisaar

Foto: Andres Tärand

Foto: Ott Luuk

Looduseuurija suvepäevad

Looduseuurija elukutse paelub eeskätt noori loodushuvilisi tihtipeale välitööde võimaluse tõttu: olgu need kauged või lähemad maad, ikka on tore aasadel lilli korjata, paljanditel kivistisi tokside või tormisel merel linde vaadelda. Püüdsime siinses ajakirjanumbris natuke aimu saada nüüdisaegsetest välitöödest. Sekka peatume näiteks kosmosepsühholoogial, mis aitab seletada, mis kaasneb pealesunnitud kooselamisega piiratud oludes.

Olen ise ikka välibotaanik ja sel kevadel jõudnud paaril nädalal inventeerida Saare- ja Muhumaa niite. Mis seal salata, välitööd on üks bioloogi elukutse meeldivamaid külgi. Seevastu ebameeldivam pool on pärsine tubane andmete vormistamine aruandena. Paraku on andmesisestus ja aruandlus välitööde lahutamatu osa ning saab ka sellega hakkama. Töötamine väljas hommikust õhtuni võib olla päris kurnav, sest seal ei tule lihtsalt lilli imetleda, vaid raskel maastikul ja võsas käia, andmeid koguda ja talletada, olenevata ilmast ja enda tujudest. Nagu ikka tavaline töö!

Intervjuu on seekord Indrek Tammekännuga, ühe praeguse aja

parima ja tunnustatuma Eesti looduse tundjaga: oma põhieriala ornitoloogia kõrval tunneb ta suurepäraselt soontaimi, vääriselupaikade samblaid, samblikke ja seeni ning uue rühmana ka mardikaid. Häid loodusetundjaid võiks meil siiski mitu korda rohkem olla. Indrek on intervjuus maininud, et kui näidata üles huvi liikide määramise vastu, võtavad head loodusetundjad sind kiiresti omaks ja aitavad igati. Neid võimlusi võiksid loodushuvilised rohkem ära kasutada. Näiteks tasub suhelda Eesti looduseuurijate seltsi ja eelmisel kuul asutatud Eesti botaanikaühinguga ning teiste asutustega, kelle siht on meie loodust tundma õppida. Samuti soovitame juunis osaleda loodusvaatluste maratonil.

Sageli on maaomanikud hämmastunud, et nende maadelt on üles tähendatud mitmesuguseid eluvorme, kuid nad pole olnud teadlikud looduseuurija külaskäigust. Paraku kipub see nii olema: minagi tahaksin niite inventeerides suhelda maaomanikuga, ent tegelikkuses pole üksteist kuigi lihtne leida.

Eelmisel nädalal käisin näiteks talu väravas; koer haukus, omanikku ei olnud kodus. Kuidas ma omaniku üles leiaksin või teada saaksin, kas ta üldse ongi huvitatud, et botaanik tema võsastikus hulgub? Siiski tahaksin omanikega suhelda: kiita ja tunnustada esmapilgul ebaolulise loodusväärtuse hoidmise eest, olgu see põlispuu, niidulapp või kaitsealune taim. Olen veendunud, et enamik maaomanikke tahab oma maal leiduvaid väärtusi hoida. Seetõttu tasub koostööd omanike, looduseuurijate ja ametlike looduskaitsete vahel igati arendada ja tunnustada.

toomas kukk

autoriõigus MTÜ Loodusajakiri

EESTI LOODUS

73. aastakäik Nr 6, juuni 2022

Toimetuse aadress:

Baeri maja, Veski 4, 51005 Tartu
e-post eestiloodus@loodusajakiri.ee

Peatoimetaja **Toomas Kukk**
742 1143, toomas.kukk@loodusajakiri.ee

Toimetaja **Juhan Javois**
juhan.javois@loodusajakiri.ee

Toimetaja **Katre Palo**
katre.palo@loodusajakiri.ee

Toimetaja **Piret Pappel**
piret.pappel@loodusajakiri.ee

Keeletoimetaja **Monika Salo**
monika.salo@loodusajakiri.ee

Küljendaja **Raul Kask**
raul@www.ee

Väljaandja: MTÜ Loodusajakiri

Veski 4, 51005 Tartu, 610 4105
www.loodusajakiri.ee
www.facebook.com/eestiloodus



Tegevjuht, reklaam: **Riho Kinks**
508 6690, riho.kinks@loodusajakiri.ee

Turundusjuht: **Mariliis Kesküla**
501 0119, mariliis@loodusajakiri.ee

Tellimine: www.tellimine.ee/loodusajakirjad
617 7717, tellimine@expresspost.ee

Ajakirj ilmub
keskkonnainvesteeringute keskuse toetusel



KESKKONNAINVESTEERINGUTE
KESKUS

© MTÜ Loodusajakiri, Eesti Loodus®, 2022

Summaries of some articles can be found at
our web site www.eestiloodus.ee



Trükitööde
4041 0820



PEFC sertifitseeritud

Käesolev toode on pärit
sästivalt majandatud
metsast ja kontrollitud
allikatest

www.pefc.ee

Trükitud trükikojas Printall





Näitusel saab vaadata näiteks Teravmägede saarestikus elutseva lumepüü topist ja Longyearbyenist ostetud jääkarupildiga plekk-kruusi

Tartust Teravmägedele

Tartu ülikooli loodusmuuseumis näeb juuni lõpu- ni koos Eesti meremuuseumi ja Eesti polaarklubiga valminud rändnäitust „Meenutusi eestlaste teadusuuringutest Teravmägedel“. Väljapaneku koostajad on põhjalikult uurinud Eesti teadlaste ekspeditsioo-

ne Teravmägedele. Esimesed uurimisretked tehti 1970. aastatel.

Näitus toetab Eesti taotlust saada Arktika nõukogu vaatlejaliikmeks. Välja on pandud ekspeditsioonidega seotud teadlaste fotojäädvustused ja mälestused. Tartu väljapaneku jaoks on näitust täiendatud ekspeditsiooni-

de käigus kogutud kivimite, kivististe, topiste, herbaarlehtede ja teadlaste isiklike esemetega.

Näituse on koostanud Krislin Kämärä, Katrin Savomägi ja Kairi Põldsaar. Esimest korda jõudis see avalikkuse ette mullu Tallinnas Eesti meremuuseumis Paksu Margareeta suurtükitornis. Sealt rändas näitus Hiiumaale Sõru muuseumisse ja pärast riigikokku.

Näitus on lahti kuni 30. juunini Tartu ülikooli loodusmuuseumi õppeklasside kõrval rohelises galeriis. Sissepääs on tasuta.

29. juunil kell 18 tutvustab näitust üks polaarklubi nooremaid liikmeid geoloog Martin Liira. Ta on üks neid teadlasi, kes on aidanud näitust teha. Aastatel 2014–2016 oli Liira järeldoktorantuuris Teravmägede ülikoolis, kus ta uuris merepõhja metaani ilminguid. Viimati osales ta Teravmägede ekspeditsioonil eelmise aasta suvel.

Eesti meremuuseum / Eesti polaarklubi / TÜ loodusmuuseum

CFMOTO
800MT TOURING

**Rikkaliku varustusega
matkamootorratas!**

Püsikiirusehoidja, suunatu-
lede automaatne väljalülitus, USB laadija,
lenksuamort, keskhark, ekraani jagamine,
kütusekulu arvutamine, rehvirõhu
monitoring, käepideme soojendused,
juhiistme soojendus, kurvitu-
lede funkt., automaatne kaug- ja lähitu-
lede lülitus, suunatu-
lede automaatne lülitus,
tuuleklaas, kätekaitsmed, tagumine
pakiraam, külgmised pakiraamid,
esimesed kaitserauad.

Rohkem infot
motohobi.ee ja cfmoto.ee

MOTOHOBI
CFMOTO AMETLIK ESINDAJA EESTIS

GARANTII
[3]
AASTAT

Foto: Uku Paal



Suurkoovitaja (*Numenius arquata*) on Eestis üldlevinud, kuid vähearvukas haudelind, kes elutseb peamiselt niitudel, kultuurrohumaaadel ja soodes

Anna teada pesitsevatest koovitajatest

Eesti ornitoloogiaühing kogub infot paiksete suurkoovitajapaaride kohta, keda on mõnel alal korduvalt nähtud. Eriti oodatud on teave tali-vilja-, rapsi- või kõrrepõldudel 2022. aasta kevadel märgatud koovitajapaaride kohta. Samuti palub ühing teada anda, kui olete leidnud suurkoovitaja pesa või märganud koovitajate tänavusi poegi.

Teated palume saata Liis Keerbergile (e-postiga aadressil liis.keerberg@eoy.ee või Facebooki Messengeri kaudu). Vaatlusandmed saab sisestada ka portaali eElurikkus, kasutades töölauda PlutoF või rakendust Legulus. Kogutud infot kasutab ornitoloogiaühing liigi elupaigakasutuse uuringus.

Eesti ornitoloogiaühing / Loodusajakiri



Foto: Arne Mikkor

Keskkonnaminister Erki Savisaar õnnitleb Hendrik Relvet Eerik Kumari looduskaitsepreemia saamise puhul

Kumari looduskaitsepreemia Hendrik Relvele

Eesti Vabariigi president Alar Karis ja keskkonnaminister Erki Savisaar andsid 10. mail looduskaitsekuu pidulikul avamisel kätte Eerik Kumari looduskaitsepreemia koos sellega kaasas käiva looduskaitse kuldmärgiga. Tänavune laureaat on Eesti loodust ja selle väärtusi nii sõnas, pildis kui ka muusikas tutvustanud Hendrik Relve.

Peale Kumari preemia anti Tallinna loomaaias peetud tseremoonial kätte tänavused Eesti looduskaitse hõbemärgid ja noore looduskaitse märgid.

Tänavused Eesti looduskaitse märgi laureaadid on Põlula kalakasvatuskuse looja Ene Saadre, käpaliste uurija ja kaitsja Olaf Schmeidt, ornitoloog

Kalev Rattiste, taimeökoloog Elle Roosalu, geograaf Taavi Pae ning õppejõud ja looduskaitse Marika Kose.

Noore looduskaitse märgi laureaadid on Tartu ülikooli bioloogia- ja elustiku kaitse üliõpilased Amaranta Lill Põld ja Eleonore Susi, Vanalinna hariduskolleegeiumi õpilane Gren Hõbemägi, Antsla gümnaasiumi õpilased Jan Fred Joab, Joosep Trolla ja Tuuli Hommik, Tartu loodusmaja rahvusvahelise töö koordinaator Maria Ivanova, Nõo reaalgümnaasiumi õpilane Marleen Tilga ja Heimtali põhikooli õpilane Martin Mändoja.

Keskkonnaministeerium / Loodusajakiri

LUS-i botaanikasektsioon kannab nüüd Eesti botaanika ühingu nime

Eesti looduseuurijate seltsi botaanikasektsioon arutas 20. aprillil peetud koosolekul tulevikku. Edasi tegutsetakse Eesti botaanika ühinguna, mis kuulub juriidiliselt endiselt LUS-i koosseisu.

Loodud ühing jätkab 29. novembril 1928 asutatud LUS-i botaanikasektsiooni tegevust, korraldades koosolekuid mitmesugustel taime-teaduslikel teemadel ja tutvustades botaanilisi reisimuljeid. Erilist tähelepanu pööratakse haruldaste taime-

liikide seisundile Eestis, tutvustatakse nende uusi leiukohti ja Eestile uute liikide leide.

Eesti botaanika ühingu esimees on Tartu ülikooli botaanikaprofessor Meelis Pärtel ja juhatuse liikmed Kai Vellak, Silvia Pihu, Ott Luuk ja Toomas Kukk.

Eesti looduseuurijate selts / Loodusajakiri

MERI ÜHENDAB!

MS Finlandia viib ikka kiirelt ja mugavalt
Tallinnast Helsingisse. Ja vahet pole – kas üksi,
pere või autoga – soodsalt igal juhul!
Lisainfo ja broneerimine www.eckeroline.ee



ÜHE SUUNA
LAEVAPILET
alates **15€**

AUTOPAKETT
2–5 reisijat ja
sõiduauto alates **39€**

HOTELLIPAKETT
alates **70€**

ECKERÖ LINE

Eesti vanim muuseum

tähistas sünnipäeva uute aumärkidega

Tartu ülikooli loodusmuuseum tähistab sel kevadel 220. aastapäeva. Väärika tähtpäeva puhul anti esimest korda välja Gottfried Albrecht Germanni märk. Esimesed märgid pälvisid geoloogiliste kogude peavarahoidja Mare Isakar, aednik Jaan Kotter ja muuseumipedagoog Aivo Tamm. Märgid andis 25. aprillil kätte Eesti vabariigi president Alar Karis.

Tartu ülikooli loodusmuuseumile pandi alus 1802. aastal, asutades loodusteaduste professuuri juurde kuuluva looduslookabineti, aasta hiljem loodi botaanikaaed. Toona Tartu loodusteaduste professorina töötanud Gottfried Albrecht Germann nimetati mõlema asutuse esimeheks direktoriks. Gottfried Albrecht Germannist on säilinud Carl Christian Vogel von Vesteini maal, millel on Germanni portree jäädvustatud koos sinilaup-amatsoon-papagoiga. Muuseumikogus on säilinud vana papagoitopis, mille päritolu pole teada, ent tegemist võib



Foto: Tartu ülikool

Tartu ülikooli loodusmuuseumi nõukogu esimees professor Toomas Tamaru, aumärgi saanud Aivo Tamm ja Mare Isakar, president Alar Karis, aumärgi pälvinud Jaan Kotter ja muuseumi direktor Urmas Kõljalg Gottfried Albrecht Germanni märkide kätteandmise tseremoonia järel

olla isendiga, kes istub Germanni portreel tema käel. Ajapikku on Germanni sulestisest kaaslasest saanud tema tunnusmärk. Ka uus aumärk kujutab stiliseeritud papa-

goisulge. Märgi autor on kunstnik Kärt Maran.

Tartu ülikooli loodusmuuseum ja botaanikaaed

Botaanikud pidasid vilistlaspäeva

Koos Tartu ülikooli looduslookabineti asutamisega algas ka taime-teaduse õpetamine. 13. mail pidasid botaanikud, ökoloogid, lihhenoloogid, seene-, samb-la- ja vetikateadlased vilistlas-päeva „220 aastat botaanikat Tartu ülikoolis“. Käidi eelkäijate haudadel Raadi kalmistul, seejärel võeti ette ekskursioon botaanikaaias asuvas õppehoones ja õhtupoolikul koguneti uues Oecologicumi õppehoones.

Tartu ülikool / Loodusajakiri



Foto: Andres Tennus / Tartu ülikool

Tartu ülikooli botaanikavilistlaste ühispilt. Vilistlaspäeva peeti osana Tartu ülikooli loodusteaduste aastapäevanädalast



Rannaniit Osmussaare maastikukaitsealal. Need elupaigad on saarel kujunenud eelkõige varjuliseimate lahtedega lõuna- ja edelarannikul

Uus kaardirakendus näitab kätte **Eesti pärandniidud**

Keskkonnaameti ja maa-ameti koostöös on valminud kaardirakendus, kuhu on koondatud ülevaade teadaolevatest pärandniitudest kaitstavatel aladel. Rakendusest saavad maaomanikud ja pärandniitude majandajad uurida, milliseid niite taastada või hooldada, et toetada liigirikkust.

Muu hulgas näeb kaardirakendusest (xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/parandniit) praegu hooldatavaid ja taastatavaid niite; pärandniitudega maad, mille on riigimetsa majandamise keskus välja rentinud, ja keskkonnainvesteeringute keskuse toetusel majandatud niite. Veel saab

uurida, milliseid puisniite taastatakse kuni 2026. aastani kestva projekti PuisniiduLIFE toel.

Mulluste andmete järgi hooldatakse Eestis 38 000 hektarit pärandniite. 2027. aastaks on riik seadnud sihi hooldada Eestis pärandniite vähemalt 50 000 hektaril.

Juhul kui mõnel maaomanikul, pärandniidu majandajal või teisel loodusesõbral on teavet pärandniidu kohta, mida pole kaardile kantud, palume sellest kirjutada e-posti aadressil info@keskkonnaamet.ee.

Keskkonnaamet/Loodusajakiri

Eluslooduse seire tulemusi näeb kaardiloona

Keskkonnaagentuur tutvustab riikliku seire olemust ja värsked seireandmeid kaardiloona, mis suunab huvilised asjaomaste seirearuannete juurde. Kaardilooga saab tutvuda veebiaadressil arcg.is/1uzCnq1. 2021. a keskkonnaseire lühiülevaadet saab lugeda

Keskkonnaportaalist. Selles portaalis ja keskkonnaagentuuri sotsiaalmeediakanalites avaldatakse aasta jooksul iga kuu teisel neljapäeval ka üks uus video keskkonnaseire tulemuste kohta.

**Keskkonnaagentuur/
Loodusajakiri**



Foto Palivere künnapuust pälvil mullusel kuvavõistlusel auhinna püha puu kategoorias. Umbes viiesaja aasta vanune ohvripuu kasvab Tallinna–Haapsalu maantee ääres

Hiite kuvavõistlus ootab võistlustöid

Alanud on 14. hiite kuvavõistlus, kuhu oodatakse fotosid hiitest ja teistest looduslikest pühapaikadest. Võistluse eesmärk on väärtustada esivanemate väepaikade kultuuri- ja looduspärandit, jäädvustada nende seisund ning innustada inimesi pühades paikades käima ja neid hoidma.

Oodatud on nii Eestis kui ka mujal maailmas jäädvustatud ülevõtteid. Võistlusele võib saata ka liikuvaid kuvasid ehk kuni poolteise minuti pikkusi videoid.

Võistluse peaauhind on 1000 eurot, peale selle antakse välja hulk eriauhindu. Rahvusvaheliste sanktsioonide tõttu ei määrata tänava rahalisi auhindu Venemaa föderatsiooni ja Valgevene elanikele.

Fotosid ja videoid saab võistluse veebilehel hiis.ee/kuva/2022 üles laadida kuni 15. oktoobrini. Samal lehel on kirjas võistlustööde täpsemad nõuded.

**Hiite Maja sihtasutus /
Loodusajakiri**



EESTI ORNITOLOOGIAÜHING

Ornitoloogiaühing ootab suvepäevadele

Eesti ornitoloogiaühingu suvepäevad on tänavu 25. ja 26. juunil Ravila mõisas Harjumaal. Osalema on oodatud nii ühingu liikmed kui ka teised linnuhuvilised koos peredega. Kavas on ettekanded, loodusretked, kutsemeisterlikkuse võistlus ning lõkkeõhtu koos elava muusikaga. Täpne kava avaldatakse lähiajal ornitoloogiaühingu kodulehel.

Suvepäevade raames peetakse ka ühingu üldkoosolek, millest on oodatud osa võtma kõik liikmed.

Eesti ornitoloogiaühingu suvepäevadele saab registreeruda 18. maist kuni 8. juunini veebivormi kaudu: forms.gle/SQuusu15QSoY17fr8.

Piletihinna sees on osavõtt programmist ja majutus saali põrandal või oma telgiga õues. Toitlustuse pilet eest saab õhtu-, hommiku- ja lõunasöögi. Kuni 18-aastased saavad osaleda tasuta, üliõpilastele ja pensionäridele kehtib soodushind.

Eesti ornitoloogiaühing / Loodusajakiri



Foto: vabariigi presidendi kantselei

Noore keskkonnateadlase preemia on pälvinud Tallinna ülikooli ökoloogiakeskuse teadur Martin Küttim

Presidendi kultuurirahastu preemia noorele ökoloogile

President Alar Karis andis 12. mail kätte noore teadlase preemiad. Noore keskkonnateadlase preemia sai ülikooli ökoloogiakeskuse teadur Martin Küttim. Ta kaitses 2020. aastal doktoritöö „Talviste keskkonnatingimuste ja kliimamuutuste mõju boreaalsete soosammalde ökofüsioloogiale“.

Küttim uurib kliimamuutuste ja maakasutuse mõju soo- ja metsaöko-

süsteemidele. Samuti teeb ta raketidusuuringuid, kuidas ökoloogiliste taastamistöödega neid mõjusid vähendada.

Vabariigi presidendi kultuurirahastu preemiad on mõeldud kuni 35-aastastele teadlastele, kes teevad uurimistööd Eesti või välisriigi teadusasutuse või ülikooli juures.

Loodusajakiri

Meenuta mudakonna ja teiste kahepaiksetega seotud uskumusi

Tänavusel loodustalguaas-tal on Eestimaa looduse fond keskendunud harilikule mudakonnale. Selle liigi arvukus on Eestis viimaste kümnendite jooksul märkimisväärselt vähenenud peasjalikult sobivate elupaikade kadu-

mise tõttu. Kas oled lapsepõlves või täiskasvanueas kuulnud mudakonna või teiste kahepaiksete kohta mõnda põnevat uskumust või tähelepanekut? Eestimaa looduse fond



koos Eesti rahvaluule arhiiviga soovib selliseid teateid koguda ja talletada.

Pärimusloo saab kirja panna küsitluslehe kaudu. Selle lingi leiab mudakonna-aasta kodulehelt talgud.

ee/teema/mudakonn. Vasta täpselt nii paljudele või vähestele küsimustele, kui oskad.

Eestimaa looduse fond / Loodusajakiri

Keskkonnaministeerium on uuendanud keskkonnohtlike vrakkide andmebaasi

Keskkonnaministeerium on uuendanud 2016. aasta veealuste vrakkide ülevaatuse andmeid ning täiendanud vrakkide keskkonnohtlikkuse teavet transpordiameti vrakkide andmebaasis. Eesti merealal leidub ohtralt vrakke, mis on siia jäänud kas keerulistes meresõiduoludes tekkinud õnnetuste tagajärjel või sõjaliste konfliktide tõttu. Paljude vrakkide kohta on teada ainult arhiiviandmed, kuid täpset asukohta pole leitud.

Teadagi on 652 veealuse vraki asukoht, suurem osa on keskkonnale ohutud. Kindlaks tehtud andmete põhjal võib 54 vrakki olla ka keskkonnale ohtlikud, kuna kasutatakse liikumiseks kas rasket kütteõli või diislikütust. Selliseid vrakke, mille puhul pole teada laeva nimi, päritolu, hukupõhjus ega või-



1944. aastal miini otsa sõitnud allveelaeva U479 vrakk asub 7 miili kaugusel Osmussaarest loodes

Foto: Maili Roio / muinsuskaitseamet
aluseks olnud videomaterjal: Tuukritööde OÜ

malik ohtlikkus, on andmebaasis 225 ehk umbes 35 protsenti. Et teha keskkonnohtlikkus kindlaks, uurib keskkonnaministeerium koos eks-

pertide ja sukeldujatega igal aastal mõnda vrakki lähemalt.

Muinsuskaitseamet/Loodusajakiri

OÜ PREISOR

Veekogude puhastamine

- Setete pumpamine
- Veetaimede niitmine
- Ujumiskohtade puhastamine
- Koprataimede, vette langenud puude eemaldamine
- Kaevetööd pehmel pinnasel



Rohkem infot ja pilte tehtud töödest: preisor.veehool.ee, tel 505 4410

USA, CALIFORNIA

Foto: Oregoni osariigi ülikool



Mikroplast pakub küüti tõvestajatele

Mikroplast ehk viiest millimeetrist väiksema läbimõõduga plastiosakesed kurnavad toiduahelat. Peale selle, et mereloomad neid sisse söövad, võib pisikestel plastitükkidel olla seni teadmata mõju. Ajakirjas

Scientific Reports ilmunud USA teadlaste uuring selgitab, et mikroplastiga saavad maismaalt pärit tõvestajad, näiteks toksoplasmad, levida merre. Kassidelt pärit parasiit on juba tekitanud surmavaid haiguspuhanguid delfiinide, hüljeste ja merisaarmaste seas [1].

Allikas: Futurity

TŠIILI

Foto: Yivo Zamorano / Wikimedia Commons



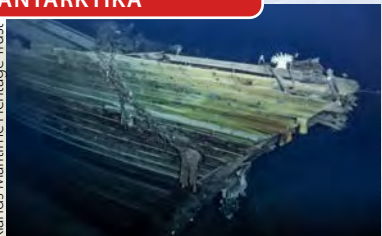
Kas maailma vanim puu kasvab Tšiilis?

Määramaks puu vanust loendavad dendrokronoloogid aastarõngaid. Selle meetodi põhjal on maailma iidseim puu 4853 aasta vanune igimänd (*Pinus longaeva*) Methuselah, kelle kodu on Californias. Kuid Tšiilis Alerce Costero rahvusparkis kasvav hiidküpress (*Fitzroya cupressoides*) võib olla üle 5000 aasta vana. Uus vanusemäärang tugineb juurdekasvupuuriga võetud puiduproovile. See ei kata kogu tüve, seetõttu on puu võimaliku vanuse välja arvutanud kliimatingimusi arvestav arvutimudel [2].

Allikas: Science

ANTARKTIKA

Allikas: Falklands Maritime Heritage Trust



Soojenev kliima seab Endurance'i vraki ohtu

Tänavu 5. märtsil anti teada 1915. aastal Antarktika lähedal Weddelli meres uppunud laeva Endurance vraki leidmisest. Antarktika lepingu järgi tohib vrakki pildistada ja filmida, kuid sellele sukelduda ei tohi.

Polaaruurija Ernest Shackletoni laeva leidnud ekspeditsiooni liige Mensun Bound on avaldanud arvamust, et vraki säilimine ei pruugi olla tagatud. Üks põhjus on muutuv keskkond: üha õhenev jääkate ja hapestuv merevesi. Samuti on allveerobotid aina odavamad ja võimsamad, nende abil on võimalik vargsi laeva haurahu rikkuda [3].

Allikas: Guardian

MAAILM

Allikas: Pixabay



Ämblike kohta liigub palju valeinfot

„Briti naist hammustas teki alla pugenud mürkämblik.“ „Rootsi koolides leiti mürgiseid ämblike.“ Niisuguseid teateid lugedes tasub olla eriti tähelepanelik, kuna ämblike kohta kiputakse kirjutama sensatsioonimaigulisi uudiseid.

Sellisele järeldusele on jõudnud Itaalia ökoloog Stefano Mammola, kes kogus oma kaastöölistega 81 riigi ajakirjandusest teateid ämblike ja inimeste kohtumise kohta. Analüüsinud ligi 5400 uudist, ilmnes, et 47 protsenti neist sisaldas faktivigu. 43 protsendi puhul kasutati lopsakat kõnepruuki, kirjeldades ämblike eriti jubedate ja ohtlikena [4].

Allikas: Mongabay

MAAILM

Foto: Gilles San Martin / Wikimedia Commons



Öökulli küüsi sattunud lendlane teeskleb vapsikut

Suurlendlasi (*Myotis myotis*) võrkudega püüdnud bioloogid on juba mitu kümnendit teadnud, et see liik suudab matkida kiletiivaliste häält. Ajakirjas Current Biology ilmunud uuringu kinnitusel võib herilase või vapsiku kombel häälitsemine päästa nahkhiire kiskjate küüsisist. Lendlaste tekitatud suminat analüüsid selgus, et neil sagedustel, mida kuulevad röövlinnud, sarnaneb see suuresti meemesilase ja vapsiku häälitustega. Kui neid mängiti ette loorkakkudele, oli reaktsioon samalaadne: kakud liikusid kõlarist eemale [5].

Allikas: The Scientist

MAAILM

Allikas: Pixabay



Viiendik roomajatest on väljasuremisohus

Rahvusvahelise looduskaitseliidu punasesse nimestikku kantud liikide seisundi analüüs kinnitab, et vähemalt 21 protsenti kogu maailma roomajaliikidest võib lähitulevikus välja surra. Ajakirjas Nature ilmunud uuringu tarbeks hinnati

10 196 roomajaliigi seisundit ja võrreldi seda teiste selgroogsete omaga. Hästi tuntud liigid elutsevad kõrbetes ja teistes kuivades elupaikades, kuid suurem osa roomajaliike kasutab hoopis metsaelupaiku, kus neid ohustab raie ja metsa raadamine põllumaaks [6].

Allikas: rahvusvaheline looduskaitseliit

Allikad:

1. futura.org/microplastics-pathogens-oceans-2731412/
2. science.org/content/article/world-s-oldest-tree-growing-ravine-chile
3. theguardian.com/world/2022/may/15/endurance-wreck-threatened-global-heating-technology-mensun-bound
4. news.mongabay.com/2022/05/that-killer-spider-story-you-read-online-fake-news-most-probably/
5. the-scientist.com/news-opinion/some-bats-buzz-like-hornets-to-deter-predators-69996
6. iucn.org/news/species/202204/comprehensive-study-worlds-reptiles-more-one-five-reptile-species-are-threatened-extinction

Kuidas survestada tootjaid, et argiesemed ei sisaldaks kahjulikke aineid?

Kai Klein, Balti keskkonnafoorumis keskkonnaekspert



Foto: erakogu

Euroopa Liidus on igaühel õigus teada, kas tooted sisaldavad väga ohtlikke kemikaale, mis on kantud asjaomasesse nimekirja. Õiguse annab määrus REACH (*Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals*), mis kohustab tootjaid ja tarnijaid 45 päeva jooksul vastama tarbija küsimusele väga ohtlike ainete sisalduse kohta. Seaduse järgi on kohustus vastata ainult siis, kui kaubas tõepoolest leidub väga ohtlikke aineid.

13 riigi osavõtul ellu viidava LIFE-i projekti AskREACH käigus on välja töötatud nutirakendus Scan4Chem, mis võimaldab igaühel uurida, kas

tarbeesemed, nagu plastnõud, jalatsid ja rõivad, sisaldavad ohtlikke kemikaale. Rakendus ei hõlma toitu, kosmeetikat ega kodukeemiat.

Rakenduse Scan4Chem saavad tasuta alla laadida nii Apple'i nutiseadmete omanikud kui ka Androidi kasutajad. Selle abil saab skannida poes toote vöötkoodi (või sisestada koodi või toote nime käsitsi) ja küsida teavet, kas toote koostisse kuulub väga ohtlikke aineid. Kui ettevõtte on oma toote andmebaasis registreerinud, saadetakse info otse tarbijale. Kui toote kohta pole infot, saab päringu saata otse müüjale või tootjale.

Kui avastate, et olete ostnud väga ohtlikke aineid sisaldava toote, siis peate saama selle tagastada, kui toode ei vasta nõuetele. See ei kehti, kui tootja on varem avalikult teada andnud, et tema kaup sisaldab väga oht-

likku ainet, mida on vaja kindlate omaduste tagamiseks, ja aine sisaldus vastab lubatud piirmääradele. Näiteks mõned ftalaadid on keelatud lastetoodetes, kuid mujal tohib neid kasutada. Tarbijal on sellist infot paraku raske saada. Rakenduse eesmärk ongi anda tootjatele ja edasimüüjatele märku, et tarbija soovib saada teavet väga ohtlike kemikaalide kohta.

Tootjad peaksid ise olema huvitatud, et nende toodete andmed oleksid avalikud, ja jaemüüjad võiksid infot küsida tarnijatelt. Näiteks rõivatootja võiks suhelda kangatootjaga ning ohutusteave peaks olema juba enne õmblemist. Kogu tarneahela jooksul peab suhtlus paranevama, et info liiguks kiiremini ja tarbija ei peaks toodet ostma pimesi. Praegu teeme alles esimesi samme, et teabevahetust parandada. ■

Mida huvitavat pakuvad maa-ameti kiirerofotod?

Mait Metsur maa-ameti fotogrammeetria osakonna nõunik

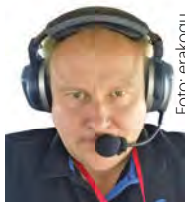


Foto: erakogu

Maa-ameti tänavuste kevadiste ülelendude fotod on huvilistele juba kättesaadavad. Maa-ameti fotolattu (fotoladu. maaamet.ee/kiirerofoto) laekuvad kiirerofotod suunab sinna arvuti; inimene ei ole fotosid kuigivõrd töödeldud. Kui vaadata kiirerofotot lihtsalt pildina, siis näeb see samasugune välja kui ametlik ortofoto, kuid selles võivad olla nihked ja venitused. Võib märgata värvidefekte, pilvi või pilvevarje. Kasutatakse eelmiste ülelendude alusel koostatud kõrgusmudelit ja asukohainfo võib seepärast olla ebatäpne. Automaatse mosaiikimise tõttu võivad majad olla pooleks lõiga-

tud, see tehakse hiljem käsitsi korda.

Ortofoto, mida varem nimetati ka ortofotokaardiks, on mõõdetav: selle pealt saab teha mõõtmisi, mis vastavad vahemaadele looduses. Pärast lendu seotakse foto esmase lennutrajektooriga. Seejärel tehakse aerotriangulatsioon ehk piltide orienteerimine: foto seotakse maapinnal olevate kontrollpunktidega, et see oleks asukoha poolest õige. Samuti parandatakse lennu andmete järgi kõrgusmudelit, et maapinna seisund vastaks pildistamishetke omale.

Enamasti pakuvadki inimestele ortofotode puhul huvi needsamad seisgad. Uuritakse kõike, mis võimalik: teid, maju, rannajoont, metsi, muutusi võrreldes eelmiste fotodega ja kas või seda, kas tuttavale on majale uus katus peale saanud. Sellepärast hakkaski maa-amet tegema ja vaatamiseks pak-

kuma kiirerofotosid, mis tänu tänapäevasele pildistamistehnikale sobivad selleks hästi. Ent nende põhjal ei saa teha täpseid mõõtmisi, katastripiire neile peale panna ei maksa.

Maa-amet katab aeromöödistamisel kogu Eesti kahe aastaga. Igal aastal lendab meie lennuk üle poolest Eestist. Umbes poole iga-aastastest lendudest teeme kaardistamise tarbeks enne puude lehteminekut ja ülejäänud osa suvel, et saada andmeid metsanduse tarbeks. Tänavu pildistame põhjalikult Põhja-Eestit. Lennukil on peale fototehnika aerolaserskannimisseade, millega möödame maapinna reljeefi. Suuremad linnad saavad aeropildistamisega kaetud igal aastal.

Samuti teeme kaldaerofotosid, mis võimaldavad inimesel osast asjast paremini aru saada. 45-kraadise nurga all tehtud fotod lubavad meie kaardistajatel mõista näiteks seda, mitu korrust on majal ja eristada väiksemat ehitist puuriidast. Ka inimeste hulgas on kaldaerofotod väga menukad, neid vaadatakse palju. ■



Sinu naabrid toas ja õues

10.–15.6.2022

www.loodusfestival.ee



Tänavuse aasta liblikas vareskaera-aasasilmik hakkab juuni alguses ringi lendama ja otsima munemiseks sobivaid kõrrelisi. Eestis on see liik oma levila põhjapiiril

Jälle on käes suur suvi

Piret Pappel

Tunne, et kevad on läbi ja suvi kohe tulekul, võib tekkida juba siis, kui loodus hakkab ühtlaselt roheliseks muutuma. Fenoloogilise suve algust on meil tavapäraselt arvestatud õunapuude ja teiste viljapuude õitseaia lõpust. Umbkaudu sel ajal puhkevad ka tänavuse aasta puu pihlaka väikesed valged õied.

Kevadel jälgime looduse ärkamist teraselt. Pöörame palju tähelepanu esimesele nähtud liblikale ja paiselehe- või sinililleõiele, teeme pilte, postitame neid sotsiaalmeediasse ja proovime (loodetavasti vaatluspäeviku toel) meenutada, kas kevadekuulutajad hakkasid mullusega võrreldes silma varem või hiljem. Jaanikuu looduses on kõik nii lopsakas, et mõndagi võib jääda märkamata. Taimed edenevad hoogsalt ja kasvatavad õisi, putukad tegutsevad ja ka kõige hiljem saabu-

nud rändlinnud on asunud pesitsema. Tasub süveneda pisiasjadesse.

Suve alguses lendab ringi arvukalt liblikaid. Nende hulgas on ka 2022. aasta liblikas vareskaera-aasasilmik, kelle kohta võib põhjalikumalt lugeda Eesti Looduse tänavusest jaanuarinumbrist (lk 30–31). Vareskaera-aasasilmikuga võib kohutada madalsoos, sooservadel ja teisteski niisketes elupaikades, nagu aasadel ja niisketes metsades.

Ta on kolmanda kategooria kaitsealune liik ja seetõttu tasub kõik kohtumised üles märkida kas loodusaatluste andmebaasi või eElurikkuse portaali. Loodusaatluste toel kogutav levikuinfo aitab haruldaste liikide käekäigul silma peal hoida ja kavandada kaitset.

Enamasti juuni alguses algab intensiivsem õitseaeg ka tuultolmlejal kõrrelistel, kelle liike kuigi paljud hästi ei erista. Nende õied paistavad kehvasi silma, kuid allergikute ninad ja sil-

mad annavad õitsehooaja saabumisest vesiselt märku. Samuti õitsevad paljud käpaliste liigid, õide puhkeb ka tänavuse aasta orhidee balti sõrmkäpp.

Hiljemalt jaanipäevaks võiks õide puhkeda ussikeel, härjasilmad ja kera-kellukad. Juunis hakkavad õitsema ka madarad ja angervaks. Pihlakat juba mainisime, selle aasta puust ja tema sugulastest ning ka balti sõrmkäpast saab samuti lugeda Eesti Looduse tänavusest jaanuarinumbrist.

Suve edenedes pannakse liblikaid ja taimi vaadeldes tihti tähele ka taimemarte küljes olevaid vahutorte. Siin on tegutsenud sarnastiivaliste hulka kuuluvad vahtlased. Vahupesas elutseb selle putuka vastne, kes on varjupaiga endale ise valmis meisterdanud. Ta eritab vedelikku ja lisab sellele õhumullikesi. Vaht aitab vastsel niiskena püsida, seepärast ei tohiks vahupesade ära lõhkuda, muidu hukkub selle elanik kiiresti. Ta kuivab mõne minuti jooksul lihtsalt ära.

Nii tulekski pesa lihtsalt imetleda, sellest mälestuseks foto teha ja mõelda, et selle sees kasvav putukas on troopiliste tsikaadide sugulane, kes toitub taimemahlast. Samuti on hea meelde jätta, et rohu sees kõndimise ajal säärtel kleepunud vaht on täiesti kahjutu.

Head linnuhäälte tundjad on taas oodatud osalema juba mai lõpus alanud öölaulikute loendusel, mis kestab jaanipäevani. Öölaulikute hulka kuuluvad enamasti öisel ajal häälitsevad linnud, nagu öösorr, ööbik, rukkirääk, põldvutt, täpikhuik, roolinnud ja ritsiklinnud. Loendusandmete järgi hinnatakse nende liikide arvukust ja elupaigakasutust.

Neid loendatakse südaöö ja kella kolme vahel öösel ning seda tuleks teha võimalikult soodsa ilmaga. Kümnekilomeetrise loendusraja saab kindlaks määrata endale sobival maastikul. Täpsema juhendi ja ankeedi tulemuste jaoks leiab ornitoloogiaühingu kodulehelt.

Kui kellelgi on veel saatmata tänavuste nurmenukuvaatluste andmed,



Foto: Ulle Kütsen / Wikimedia Commons

Käpaliste hulka kuuluv kärbesõis on nime saanud putukat meenutava õie järgi. Teise kaitsekategooria taim hakkab õitsema juunis. Teda võib leida puisniitudelt, madalsoodest, lookadastikest ja niisketelt niitudelt

tuleb seegi nobedalt ära teha. Eestist alguse saanud kodanikuteaduse kampaania, mille käigus uuritakse nurmenuku eri õietüüpe, on tänavu laienenud üle kogu Euroopa. Tartu ülikooli teadlastega tehakse koostööd juba 28 riigis.

Kui andmed on saadetud, tuleb vaim valmis panna loodusvaatluste

maratoniks. 11. ja 12. juunil saab vaatlusi teha enda valitud vaatlusalal, kas või oma õues, kuid nende ülesandmine on praeguseks juba lõppenud. Need, kes on sellega hiljaks jäänud, peavad üles otsima mõne avaliku vaatlusalal, kus loodust uuritakse koos asjatundlike juhendajatega. ■

150 linnuliiki ja 177 laulu

Põnev heliga raamat loodushuvilisele, mis sobib kogu perega uurimiseks ning lindude laulu tundma õppimiseks.



Eesti geoloogid teevad teaduslikke välitöid üle ilma

Eesti geoloogide koolkond on olnud ajast aega väga tugev. Meie maa on geoloogiliselt üsna põhjalikult läbi uuritud. Geoloogia valdkonna eripära tõttu tuleb tunda ka märksa laiemat pilti kui Eesti, mistõttu käiakse teadustööd tegemas üle maailma. Viimase kümme aasta jooksul on üsna sagedased olnud uurimisretked eri maadesse. Siinne ülevaade ei ole kaugeltki täielik, hõlmates üksnes osa meie geoloogide tegevusest väljastpoolt Eestit.

Eesti geoloogide välitööpaigad maailmas viimase kümme aasta vältel

Anticosti saar

Maailmas on vähe kohti, kus Ordoviitsiumi kivimid on niisama hästi säilinud kui Eestis. Üks selline haruldane paik asub Anticosti saarel Kanadas. Osa meile huvi pakkuvaid kihte avaneb seal merepõhjas.



Foto: Olive Tinn



Foto: Peeter Somelar

Alpid

Prantsusmaa-Itaalia piiril
Välitööde siht oli lahendada sajanditepikkune küsimus, millist teekonda kasutas kuulus väejuht Hannibal, et ületada Alpid.

Ghana

Ghanas on uuritud umbes miljardi aasta vanust Bosumtwi meteoriidikraatrit, mille läbimõõt ulatub ligi 10,5 km. Erilist huvi pakuvad geoloogidele plahvatuse käigus tekkinud kivimid: nende abil saab kirjeldada impaktsündmusi.



Foto: Kristel Kirsimäe

Andid Argentina-Tšiili piiril

Andidest Argentina ja Tšiili piirialadelt on kogutud Mesosoikum ja Kainosoikum merelisi fossiile, peamiselt serpulide. Fotol on välitöödel käinud geoloog Olev Vinn.



Foto: Olev Vinn

El Tatio geisriväli

Venezuela

Prantsuse Guajaana

Brasiilia

Tšiili



Foto: Kaarel Mänd

Teravmäed

Teravmäed on Arktika kliimamuutuste uuringute esirinnas. Selleks et neid muutu-
tusi täpsemalt mõis-
ta, tuleb uurida ka
merepõhjasete
mõju, eriti kasvu-
hoonegaasi me-
taani heidet.



Foto: Peter Hill

Meresetete puurimine jäält Tempelfjordenis

Sahha vabariik (Jakuutia)

Võiks arvata, et praeguseks
ajaks on kogu maailm põh-
jalikult kaardistatud ning
vajalik teave ainult hiire-
klõpsu kaugusel. Tegelikult
ei saa geoloogiline kaart
mitte kunagi päris valmis.
Arkadiy Tsyrlunikov kaar-
distamas Venemaal Sahha
vabariigis.



Foto: Arkadiy Tsyrlunikov

Klassikalise geoloogilise kaardistuse käigus kirjelda-
takse paljandeid ja võetakse kivimiproovid,
mida hiljem laboris ana-
lüüsitakse.

Valgevene (Vitebsk)

Valgevenes tegutsenud Eesti
ettevõtte palus kaasmaalastel
projekteerimisel geotehnist
abi. Nii sattusidki sinna
välitöödele Eesti geo-
loogid, kes aitasid
selgitada probleeme
tekitanud liigniis-
kuse põhjusi
ja anda soovitusi,
kuidas murest üle
saada.

Koola poolsaar
Rootsi
Soome
Äänis-
järv
Peterburi-
Pihkva

Püha Risti mäed

Türgi

Egiptus

Uganda

Gabon

Jordaania

Geoloog Argo
Jõelet seismo-
meetrilistel väli-
töödel Jordaania
Attarat Um Ghud-
rani põlevkivi-
maardlal 2011. aastal.



Foto: Jüri Plado

Myanmar

Eesti geoloogide põhjalikud
teadmised põlevkivi kohta
kuluvad ära mujalgi maa-
ilmas. Myanmaris vaadati
üle varasemate põlevkivi-
uuringute tulemused,
hinnati põlevkivivarusid
ning abistati geoloogi-
lise arendusprojekti
asjus.

Austraalia



Foto: Liina Sepp

Namiibia (šelfimeri)

Okeanograafilisel uuri-
mislaeval on Namiibia
rannikumeres põhjust
kuni mitmesaja meetri
sügavuselt võetud me-
resetete proove, et
uurida seal moodustu-
nud fosforiiti. Namiibia
noort fosforiiti on õpet-
lik võrrelda Eesti fosfo-
riidiga.

Rwanda

Rwandas käidi abiks turba-
leiukohtade pärast: vaadati
üle varasemate uuringute
tulemused ja võeti kontroll-
proove, anti nõu geoloogia
ja tööhutuse teemal.

Botswana

Botswanas tehtud väli-
tööd olid seotud maagi-
uuringutega, siht oli
täpsustada ala geolo-
ogilist ehitust ja teha
kindlaks geofüüsikaliste
anomaaliate päritolu.



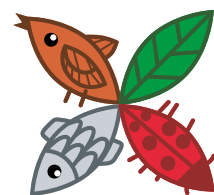
Foto: Arkady Tsyrlunikov

Austraalia

Austraalias otsitakse aktiivselt kulda ja muid
mineraale, mille tarvis puuritakse hulgaliselt
puurauke. Ette on võetud tähelepanuväärset
ulatuslik töö.

Loodusvaatlejad võtavad käsile viienda maratoni

Tänavu 11.–12. juunil peetakse viiendat korda üle-eestilist loodusvaatluste maratoni. Esimene sellelaadne üritus oli 2018. aastal, kui tähistasime oma riigi 100 aasta juubelit: loodusvaatluste maraton oli üks paljudest aastapäevaüritustest.



elurikkus.ee/lvm



Kaelussiili (*Erinaceus concolor*) nähti 2020. aasta loodusvaatluste maratonil Rapla- maal Kuusiku vaatlusalal



Foto: Ester Valdvee

Väga levinud ja hea söögiseenena tuntud harilikku kämmamplit (*Kuehneromyces mutabilis*) võime leida kolme viimase loodusvaatluste maratoni liiginimekirjast



Foto: Maarika Männil

Eestis laialt levinud krabiämblik (*Misumena vatia*) on võimeline muutma oma keha värvust vastavalt keskkonna järgi. Seda liiki on vaadeldud nii 2020. aasta kui ka 2021. aasta maratoni käigus



Foto: Maarika Männil

Loodusvaatluste maratoni käigus on Eestis avastatud ka uus liik: pahklest *Fragariocoptes setiger*. Selle muulukal elava lesta leidis mullu Raplomaalt Sõtkva vaatlusalalt Maarika Männil



Foto: Villu Soon

Hästi tuntud ja silmapaistva seitsetäpp-lepatriinu (*Coccinella septempunctata*) kohta on tehtud vaatlusi iga maratoni ajal



Foto: Enn Selgis

Liigivaatluse saab kirja panna ka tegevusjälgede põhjal: mägra (*Meles meles*) jäljed Tartumaal Otslava vaatlusalal 2021. aastal



Foto: Tiina Ploom

Loodusvaatluste maratonil tehakse kõige enam vaatlusi taimede kohta. Pildil ojamoõli (*Geum rivale*)

Hiidmürkel (*Morchella elata*) jäi silma tunamulluse maratoni ajal Rosma vaatlusalal



Foto: Elis Sepp



Loodusvaatluste maratoni vaatlusalad aastatel 2018–2021

● 2018 ● 2019 ● 2020 ● 2021

2018. aasta 15.-16. juuni

vaatlusalasid 16
vaatlejaid 65
vaatlusi 2300
taksoneid 862

Enim liike leiti
Raplamaalt
Kuusiku
vaatlusalalt

382

2019. aasta 14.-15. juuni

vaatlusalasid 29
vaatlejaid 131
vaatlusi 4100
taksoneid 1397

Enim liike
leiti taas
Kuusiku
vaatlusalalt

391

Maratonil pannakse kirja kõik liigid, keda õnnestub 24 tunni jooksul kohata. Vaatlusi tehakse varem registreeritud vaatluskohtades: osa neist on avalikud, kuhu saavad minna kõik huvilised, osa on aga eramaa vaatlusalad (nt oma koduhoov). Loodusvaatluste maraton on ühelt poolt hariv üritus, teiselt poolt sünnib sellest palju kasu, sest kogunenud teave kantakse ühtsesse andmebaasi, mida saavad oma töös kasutada teadlased, looduskaitstjad ja teisedki asjahuvilised.

Ürituse eestvedajad on olnud Tartu ülikooli loodusmuuseum ja botaanikaead. Teabe maratoni kohta leiab veebilehelt elurikkus.ee/lvm.

Maratonil on aastatel 2018–2021 vaadeldud umbes 3000 liiki või liigist kõrgemat taksonit

putukad 1176

taimed 1059

seened 256

linnud 224

limused 67

ämblikulaadsed 47

imetajad 45

kalad 12

kahepaiksed 10

roomajad 3

2020. aasta 6.-7. juuni

vaatlusalasid 32
vaatlejaid 129
vaatlusi 4500
taksoneid 1262

Enim liike
leiti Tartust
Raadi
vaatlusalalt

398

2021. aasta 12.-13. juuni

vaatlusalasid 41
vaatlejaid 208
vaatlusi 7600
taksoneid 2100

Enim liike lei-
ti Järvamaalt
Mägede
vaatlusalalt

578

Loodusvaatlused juunis 2021

Loodusvaatluste maratoni ajal suureneb Eestis tehtud vaatluste hulk hüppeliselt. Vaatlejate andmed jõuavad elurikkuse andmehalduse platvormi PlutoF: sinna talletatakse väga paljude kogude ja projektide käigus kogunenud andmestik.

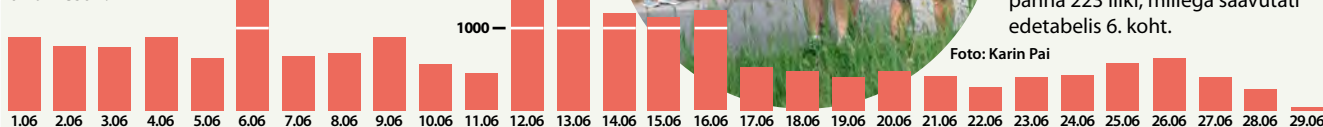


Foto: Karin Pai

Mullune maraton Tõravere vaatlusalal. Ööpäevaga õnnestus seal kirja panna 223 liiki, millega saavutati edetabelis 6. koht.

Ornitoloogid välitöödel:

jahipüssi asemel on abiks nutikamad seadmed

Ornitoloogid teevad välitöid nii päeval kui ka öösel ning nii maal, merel kui ka õhus. Linnuvaatleja peamiseks abivahendiks on jäänud binokkel, kuid uurimismeetodid on aegade jooksul märkimisväärselt muutunud.

Margus Ots

Tänapäeval käib ornitoloog välitöödel binokli, vaatlustoru ja fotokaameraga, aga sada aastat tagasi oli oluline töövahend hoopis jahipüss. Eelmise sajandi esimesel poolel oli looduse tundmaõppimise lahutamatu osa kollektsoonide loomine. Praegu Tartu ülikooli loodusemuuseumi ja Eesti loodusemuuseumi kogudes olevad linnutopised ja -nahad ning munakurnad on tänuväärt uurimismaterjal teadlastele veel paljudeks aastateks.

Eesti esmasleidude tõestamiseks üritati põnev lind veel kuni 1990. aastateni kinni püüda ja muuseumikogus talletada. Näiteks 1990. aasta 15. juulil sattus Viljandimaal Vaibla linnujaamas võrku Eestis seninägematu padu-roolind (*Acrocephalus agricola*). Ehkki sel päeval linnujaamas linde rõngastanud Kristjan Adojaan, Arne Laansalu, Indrek Ots ja Margus Ots olid liigimäärangus kindlad, tuli Eestile uue liigi tõestamiseks leid siiski kogus talletada. Eesti linnuharulduste komisjon saatis naha ekspertideks isegi Soome kolleegidele, kes kinnitasid liigimäärangut: tegu oli padu-roolinnuga. Linnu nahk jõudis Eestisse tagasi ning seda säilitatakse Tartu ülikooli loodusemuuseumi zooloogiakogus. Loodetavasti oli see viimane juhtum, kus uue liigi tõestamiseks pidi mõni lind oma elu kaotama. Tänapäeval piisab määrangu kinnita-



Foto: TA looduskaitse komisjoni arhiiv

Möödunud sajandi esimesel poolel kuulus ornitoloogi välivarustuse hulka ka jahipüss. 1948. aastal Tartumaal Kalli järve ekspeditsioonil osalesid (vasakult) Hillar Pärjasaar, Erik Kumari, Aino Kumari, Loreida Pöder, Asta Tuisk-Vilbaste ja Juhan Vilbaste



Foto: Margus Ots

Muuseumikogudes olevad linnutopised ja -nahad on tänuväärt uurimismaterjal paljudeks aastateks. Näiteks urvalindude süstemaatika on viimastel aastakümnetel pidevalt muutunud ning kogudes talletatud eksemplarid annavad hea võimaluse määrata sada aastat tagasi Eestis elutsenud urvalindude liiki või alamliiki. Fotol on kanepilindude ja urvalindude nahad Tartu ülikooli loodusemuuseumi zooloogiakogust

miseks fotodest ning vajaduse korral saab liigi või alamliigi kindlaks teha DNA-analüüsiga.

Linnuvaatlejad tõusevad enne kukke ja koitu. Linnud on aktiivsed vahetult enne ja pärast päikesetõusu, seetõttu loendatakse neid

enamasti varahommikul. Keskpäeval on linnud juba vait ja vähem aktiivsed ning siis jääks suur osa pesitusterritooriume üldse leidmata. Keskpäevalisel kuumemal ajal segab vaatlusi ka õhuvirvendus, mis takistab kaugemal asuvate lindude määramist. Ent linnuloendusi tehakse ka



**Linnud on
aktiivsemad
vahetult enne ja
pärast päikesetõusu, seetõttu
loendatakse neid enamasti
varahommikul.**

öösiti, näiteks kakkude või rukkiräägu loendust saab alustada alles pärast päikeseloojangut.

Eesti ornitoloogiaühing korraldab igal aastal mitmeid loendusi püsiloendusalaadel või transektidel. Täpselt piiritletud aladel kindla meetodika järgi tehtud loenduste abil saab koguda vajalikke ja omavahel võrreldavaid andmeid, mille põhjal koostada arvukushinnanguid. Näiteks üle Eesti paiknevates seireruutudes või loendusalaadel registreeritakse igal aastal kõik pesitsevad röövlinnud või häälitsevad rukkiräägud. Lisaks korraldab ornitoloogiaühing igal aastal Natura linnualade linnustiku inventuure. Näiteks tänava tehakse põhjalikud inventuurid Agusalu, Haanja, Põhja-Liivimaa, Kasti lahe, Sutulahe, Ropka-Ihaste, Kõrgessaare-Mudaste, Toolse ja Vooremaa linnualal.

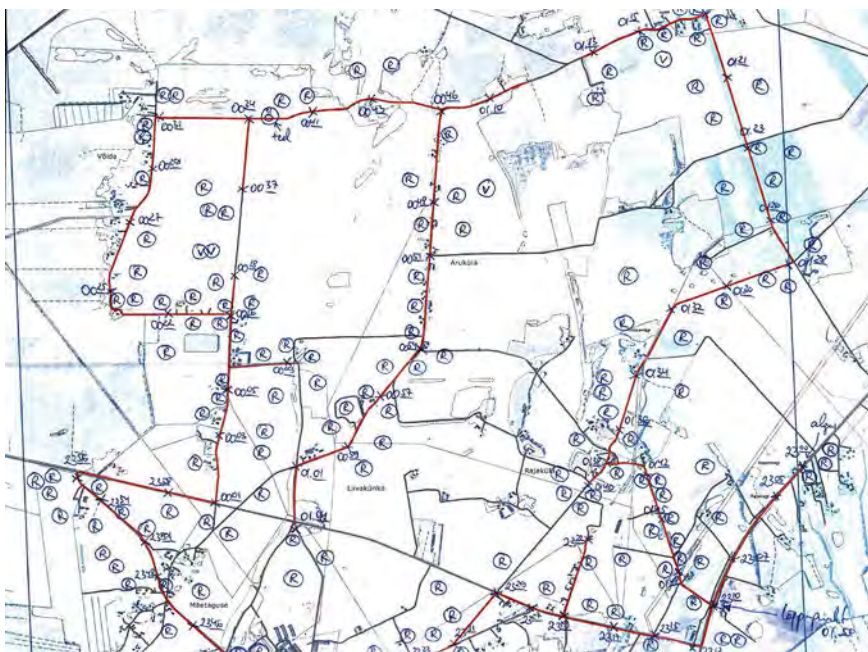
Seireprojektide ja inventuuride käigus kogutud andmete põhjal koostab Eesti ornitoloogiaühing kõigi Eestis kohatud linnuliikide arvukushinnangud. Viimane arvukushinnangute kokkuvõte aastate 2013–2017 kohta ilmus ajakirjas Hirundo 2019. aastal [1].

Eesti paikneb paljude linnuliikide rändeteel, mistõttu rändab siit läbi või peatub rändeajal arvukalt Arktikas pesitsevaid veelinde. Üks Põhja-Euroopa parimaid rändevaatluskohti on Läänemaal asuv Põõsaspea neem. Iga viie aasta tagant (viimati 2019) korraldab Eesti ornitoloogiaühing seal kogu sügisrändeperioodi kestva rändeloenduse. Põõsaspea rändeloenduse andmete põhjal saab hinnata Arktikas pesitsevate lindude pesitsusedukust ja arvukuse muutusi. Põhjaliku teabe Põõsaspea neeme rändeprojekti kohta leiab veebilehelt eoy.ee/poosaspea.



Foto: Margus Ots

Padu-roolinnu (*Acrocephalus agricola*) Eesti esmasleid Tartu ülikooli loodusmuuseumi zooloogiakogus. Veel 1990. aastatel tuli uue liigi tõestamiseks isend kogu jaoks talletada. Nõnda juhtus ka selle padu-roolinnuga, kuigi kõik tema lei juures viibinud ornitoloogid olid liigimäärangus ühel meelel. Tänapäeval saab määrangu kinnitada kas või fotode põhjal, vajaduse korral tehakse DNA-analüüs



Ida-Virumaa Mäetaguse seireala rukkiräägu loenduse välitöökaart mullu 21.–22. juunist, loendajad Margus Ots ja Ekke Rikka. Hea ilmaga öödel võib sobivas maastikus mõnel ruutkilomeetril kuulda kümneid rukkirääke (R) ja mitut põldvutti (V). Välitöökaardile on märgitud veel algus- ja lõpp-punkt ning kellaajad



Foto: Margus Ots

Lindude rände loendajad Hiiumaal Ristnas 12. mail 2012. aastal

2 x foto: Leho Luigujõe



Viimastel aastatel on lindude rändeloendustel kasutatud ka radarit. See on oluline töövahend, mis aitab linde loendada sealt, kuhu silm ei ulatu: rannalt kaugemale jääval merealal. Pildil uuringud Virtsus 2009. aasta mais. Radaripilt on Väikesest väinast 20. mail 2009. aastal. Pildi keskel on radari asukoht Virtsus, vasakul serval olev punane ala on Muhu koos Kuivastust väljuva praamiga. Kirde-edelasuunalised jutid on rändavate laglede parved ning ülejäänud on aulide, vaeraste, kauride ja kajakate rändejooned. Pildil on näha rändeliikumine viie minuti jooksul

2 x foto: Leho Luigujõe



Merel peatuvate ja talvitavate veelindude arvukuse kohta saab parima hinnangu lennukilt loendades. Väikesel fotol käib parasjagu lennuki TECNAM P2006T tankimine Kuressaare lennuväljal. Suurel fotol on loenduseks tõustud 76 m kõrgusele Liivi lahe kohale, ees ja radaripildil paistab Ruhnu saar. Fotod pärinevad mullu veebruaris tehtud avamereloendusest



Rändeloendused võetakse ette samuti hommikutundidel, kuid aktiivsemal rändeaajal ka õhtuti. Lindude rändevaatluste parim aeg on ajavahemikul enne päikesetõusu kuni neli tundi pärast päikesetõusu, õhtuti aga paar tundi enne päikeseloojangut kuni pimedani.

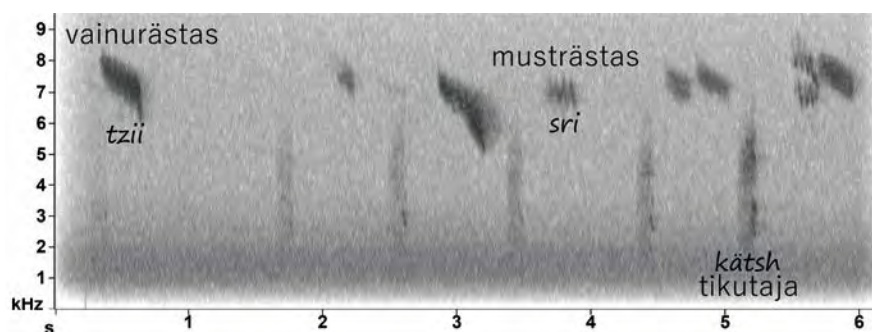
Kaugel merel toimuva rände ja seal peatuvate lindude kohta on rannalt keeruline ülevaadet saada. Seepärast on Eesti ornitoloogiaühingu ja Eesti maaülikooli ornitoloogid teinud nii laeva- kui ka lennuloendusi ning viimastel aastatel kasutanud ka radarit. Näiteks on viimastel kümnenditel laevaloendustega hõlmatud suurem osa Eesti merealast. Koos naabermaade ornitoloogidega on aga lennatud kogu Läänemere (kuni 50 m sügavusega mereala) kohal, et loendada talvitavaid veelinde. Radariloendusi on tehtud näiteks tuuleparkide rajamise tõttu või selleks, et selgitada Väikse väina elektriliini mõju lindudele. See loendusmeetod aitab heita pilgu ka öisele lindude rändele, mille kohta on muul moel ülevaadet saada peaaegu võimatu.

Suur osa linde rändab öösi, mistõttu on viimase kümne aasta jooksul üha rohkem hakatud salvestama öörändurite hääli. Salvestisi analüüsides saab hea ülevaadet, kui uskumatult aktiivne on öine ränne ja kes tegelikult võib üle sinu kodukoha lennata.

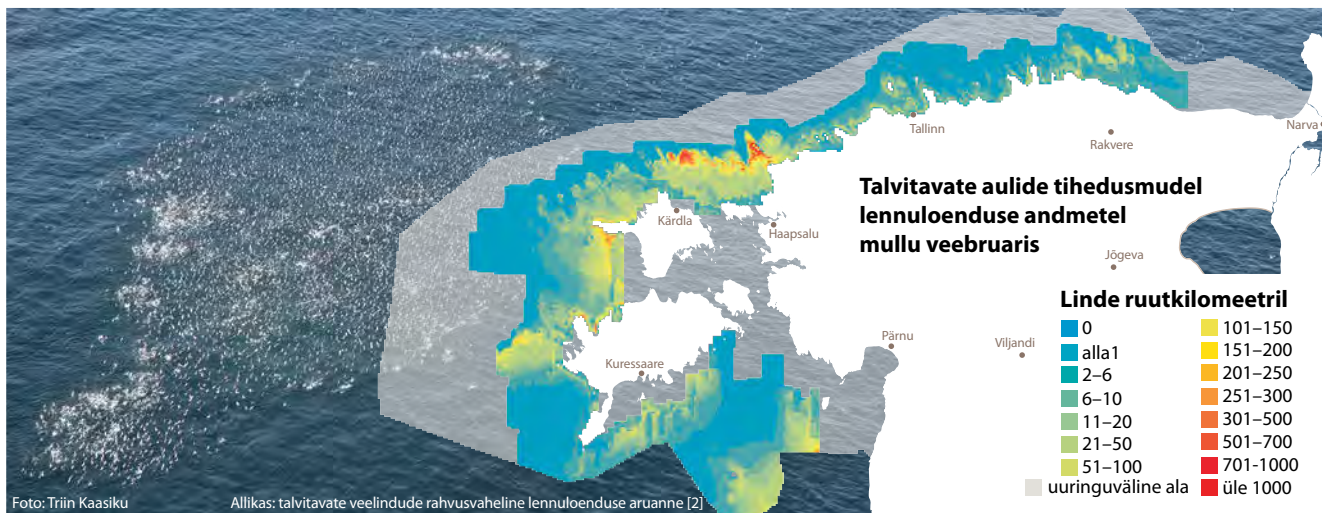
Lindude uurimiseks kasutatakse märgiseid ja saatjaid. Viimastel aastatel on lindude rännet järjest rohkem jälgitud satelliitsaatjate ja loge

rite abil. Alguses paigaldati saatjaid vaid suurtele lindudele, näiteks kotkastele ja sookurgedele. Nüüdseks on tehnoloogia täiustunud ning eri tüüpi saatjaid saab kinnitada ka väiksematele lindudele, näiteks kahlejatele ja isegi värvuliste. Eestis saatjatega märgistatud kotkaste, must-toonekurgede ja sookurgede liikumisi saab jälgida rändekaardilt veebiaadressil birdmap.5dvision.ee.

Kuhugi ei ole kadunud ka lindude



29.10.2019 Tartus salvestatud öörände sonogrammi näide. Kuue sekundi jooksul lendas vaatluskohast üle vähemalt kaks vainurästast, muusträstas ja tikutaja. Salvestanud ja sonogrammi pildi on koostanud Uku Paal



Auliparv Apollo madalal 17.02.2021 lennukist nähtuna. Pildil on ligikaudu 6600 auli

rõngastamine. Rõngastatud lindude leidude ja vaatluste põhjal saab teada nii rändeteedest kui ka teavet lindude eluea kohta. Uuritavat isendit on lihtne tuvastada just värviliste jala- ja kaelarõngaste või tiivamärgiste abil: märgiste koodi saab kaugelt vaatlustoruga lugeda.

Eestis korraldab lindude märgistamist Matsalu rõngastuskeskus. Lindudele paigaldatavaid „Estonia Matsalu“ kirjaga jalarõngaid on kasutatud juba alates 1970. aastast. Kõige rohkem linde rõngastatakse sügisrände ajal linnujaamades. Pikima ajalooga Eesti linnujaam on Edela-Pärnumaal asuv Kabli, mis alustas tööd 1969. aastal. Kablis rõngastatakse linde augusti lõpust novembri alguseni. Sel ajal võivad asjaga tutvuma tulla kõik huvilised. Lindude sügisrändel on oluline rõngastuspaik ka Saaremaal Sõrve säärel paiknev linnujaam.

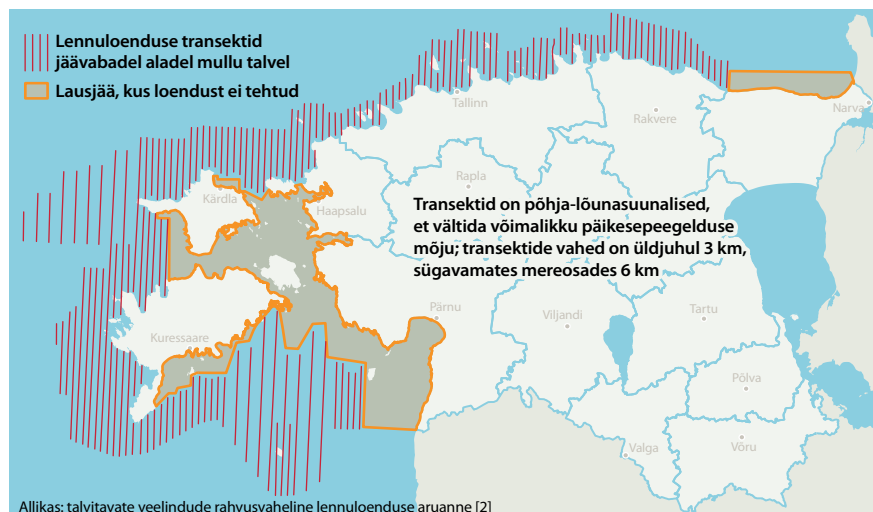
Suve teisel poolel (juulis ja augustis) rändavaid linde rõngastatakse Eestis kahes linnujaamas: Pärnumaal asuvas Pulgoja linnujaamas, kus märgistatakse peamiselt roolinde, ning Võrtsjärve põhjakaldal asuvas ja linnuvaatlejate hulgas üha menukamas Vaibla linnujaamas.

Välipäevik ja moodsad rakendused: peaasi, et midagi kaduma ei läheks. Välitööde lahutamatu osa on kogutud andmete talletamine ja analüüs. Kõigest parkümmend aastat



Foto: Kristjan Adojaan

Lindude püüdmine ja märgistamine linnurõngastusjaamades annab head teavet lindude, eeskätt värvuliste pesitsusedukuse ja arvukuse muutuste kohta. Ühtlasi on osalemine linnujaama töös hea võimalus linde tundma õppida. Fotol harutavad 26. juulil 2015. a Vaibla linnujaamas võrgust linde Margus Ots, Art Villem Adojaan ja Pelle Mellov



Lennuloendustes on igal huvilisel võimalik kaasa lüüa.

tagasi oli üldine tava, et ornitoloogid kogusid andmeid kevadel ja suvel ning neid analüüsiiti ja sisestati andmebaasi sügisel ja talvel. Paratamatult tuli siis ette juhtumeid, kus välipäevikuisse kirjapandu ei olnud loetav või oli puudulik ning tagantjärele ei saanud enam vigu parandada, sest kõik ei olnud mees. Praegu sisestab enamik linnuvaatlajaid andmed välitööpäeva lõpul andmebaasi, nõnda ei ole karta, et midagi meelest või kaduma läheb.

Linnuvaatlajad kasutavad enim Tartu ülikooli arendatavat andmeplatvormi PlutoF (plutof.ut.ee), millesse sisestatud vaatlusi kuvatakse Eesti elurikkust koondavas andmeportaalis eElurikkus (elurikkus.ee). Vaatlusi saab PlutoF-i mugavalt sisestada ka äpi „Legulus“ (legulus.tools) ja häälsusi äpi „Minu loodusheli“ abil (loodusmuuseum.ee/app).

PlutoF-i sisestatud vaatlused jõuavad ka rahvusvahelisse kasutusse: need on kättesaadavad ülemaailmselt elurikkust koondavas portaalil Global Biodiversity Information Facility (GBIF, gbif.org).

Oma vaatlused võid sisestada ka keskkonnaagentuuri arendatavasse loodusvaatluste andmebaasi (lva.keskkonnainfo.ee) või mõnda linnuvaatlajate hulgas levinud välismaisesse keskkonda (observation.org, ebird.org või trektellen.nl).

Osale harrastusteaduse projektides. Lennuloendustes on igal huvilisel võimalik kaasa lüüa. Linnuvaatlusega on hea alustada ja koduaias tegutsesaid linde tundma õppida jaanuari viimasel nädalavahetusel talvise aialinnuvaatluse käigus (eoy.ee/talv). EOÜ on talvist aialinnuvaatlust korraldanud alates 2010. aastast ning tegemist on Eesti populaarseima linnuvaatlusüritusega, milles osaleb igal aastal tuhandeid huvilisi.

Selleks et saada ülevaade veelindude arvukusest, on EOÜ juba ala-

Tuttpüti vaatlused eElurikkuse portaali andmetel

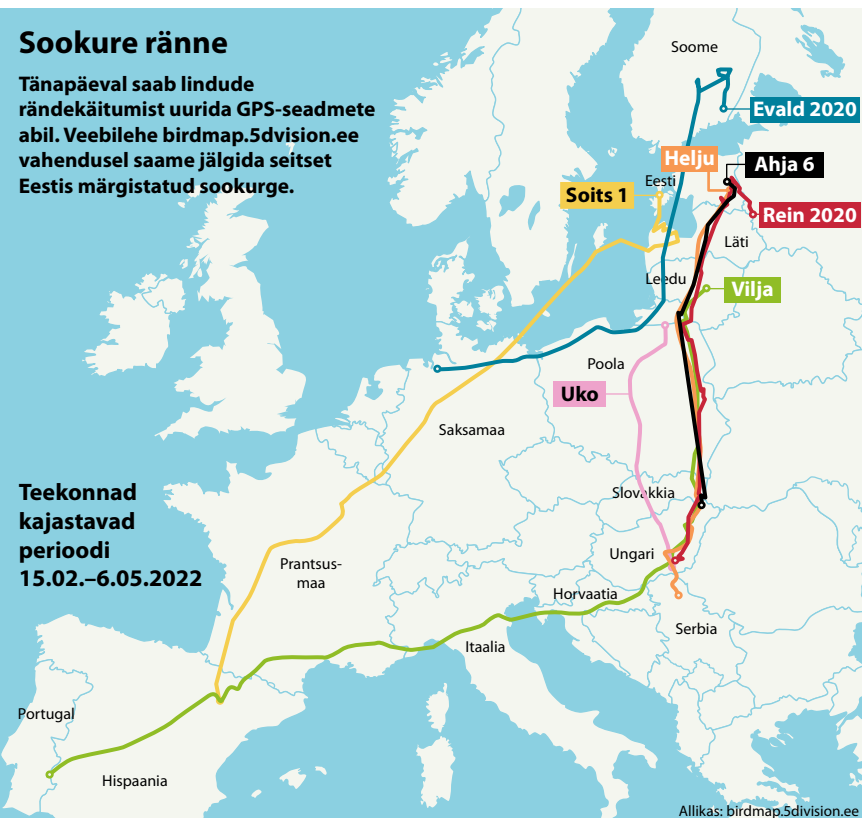
19. mai 2022 seisuga



Sookure ränne

Tänapäeval saab lindude rändekäitumist uurida GPS-seadmete abil. Veebilehe birdmap.5dvision.ee vahendusel saame jälgida seitset Eestis märgistatud sookure.

Teekonnad kajastavad perioodi 15.02.–6.05.2022



RAIVO MÄND

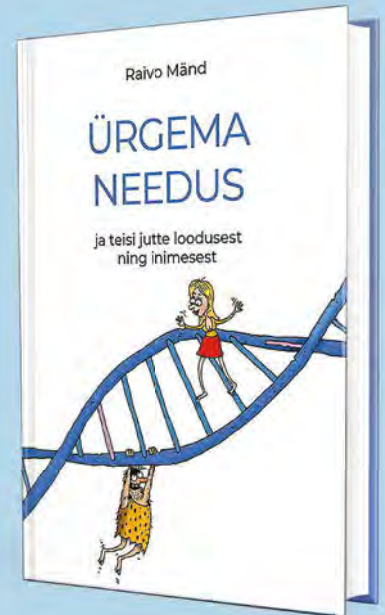
ÜRGEMA NEEDUS ja teisi jutte loodusest ning inimesest

Illustreerinud Urmas Nemvalts

224 lk, kõva köide

Ligikaudu miljard aastat tagasi juhtus tollaste algeliste elusolendite maailmas midagi, mis andis nende järeltulijatele tohutu eelise, aidates kaasa tänase hämmastava elurikkuse kujunemisele. See midagi oli sugulise sigimise tekkimine ja sugupoolteks eristumine. Kuid hea asjaga kaasnes ka hind, mida võib võrrelda iidse needusega. Raamat räägibki suuresti sellest, miks ja kuidas selle needuse pitsir tänapäevastegi elusolendite ning ka meie, inimeste, igapäevast käitumist ja otsustusi mõjutab ja konflikte põhjustab. Seda tõsist teemat käsitleb autor värvikas, kaasakiskuv ja kõigile arusaadav vormis.

Raamatu autor on Tartu ülikooli professor, rahvusvaheliselt tuntud loodusteadlane, kes kogu elu on uurinud loomariigi sigimiskäitumist ja õpetanud üliõpilastele elusolendite, sealhulgas ka inimeste käitumise bioloogilisi aluseid.



RAIVO KALLE, RENATA SÕUKAND

EESTI LOODUSLIKUD TOIDUTAIMED

312 lk, poolpehme köide

Läbi aegade on inimene saanud oma toidu teda ümbritsevast loodusest. Ka meie esivanemad on siin maal elades saanud kõigepealt põhitoidu ja hiljem leivakõrvase just loodusest. Kuigi potentsiaalselt söödavate taimede hulk on Eestis oluliselt suurem, on suuremal või vähemal määral toiduks kasutatud pea 200 siinses looduses leiduvat taimeliiki.

Raamatu eesmärk on tuua lugejani praeguse Eesti territooriumil elanud ja elavate inimeste looduslike taimede toiduks kasutamise kultuurilugu vastates küsimustele: mida Eestimaal elanud inimesed on loodusest korjanud toiduks, milleks ja kuidas neid taimi kasutanud, kuidas on taimakasutus aja jooksul muutunud, millised taimed on tänaseks kasutusest kõrvale heidetud ja millised uued taimed asemele tulnud?

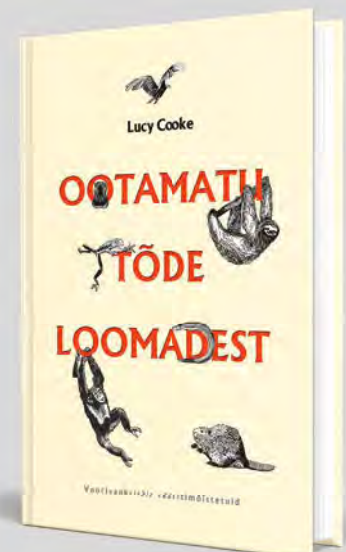
LUCY COOKE

OOTAMATU TÕDE LOOMADEST

376 lk, kõva köide

Ajalugu on täis kummalisi loomalugusid. Kunagi arvati, et angerjad tekivad ise mudast ja karud sünnitavad vormituid mügarikke, millest nad siis keelega lakkudes karupojad voolivad. Me usume ikka veel, et pingviinid on kenad olevused, laisikud on laisad ja raisakotkad on räpased tegelased. Tõde on hoopis teistsugune.

Zooloog Lucy Cooke viib meid ülemaailmsele seiklusreisile, kus avastame parimate asjatundjate abiga, kui palju on tõde pentsikutes lugudes ennast kohitsevatest kobraestest ja uudislugudes purjus põtradest. Lucy uurimus toob esile põnevaid ja täiesti ootamatuid loomafakte kõrvuti erakordsete lugudega möödunud aja teadusest ja teadlastest – sõnatuks võtvatest katsetest ja teooriatest, mis sageli räägivad meile hoopis rohkem meist endast ja meie suhtes loodusega kui uuritud loomadest.



tes 1967. aastast korraldanud kesk-
talvist veelinnuloendust. Ka selles
saab jaanuaris kaasa lüüa iga linnu-
huviline.

Et koduaia lindudega tuttavaks
saada ning osata linnurikkust hinnata
ka oma aias, algatas EOÜ 2014. aas-
tal suvise aialinnupäeviku ettevõtmi-
se (eoy.ee/aed). Aialinnupäevikusse
saab alates 1. märtsist kuni oktoobri
alguseni kirja panna, millised linnud
sinu aias tegutsevad ja pesitsevad.
Lisaks lindudele saab üles märkida
aias kasvavad taimed ja nende õit-
semise alguse ning nähtud putukad,
roomajad, kahepaiksed ja imetajad.

Nii nagu kõikidel teistel harrastus-
teaduse ettevõtmistel kogutud and-
mete puhul, on ka aialinnupäevikus
olev teave väga oluline nii teadlaste-
le hiljem analüüsimiseks ja loodus-
kaitseliste soovitude andmiseks kui
ka riigiasutustele õigemate otsustus-
te tegemiseks. Näiteks aialinnupäevi-
ku 2014.–2017. aasta vaatlusandmeid
on kasutatud Euroopa haudelindu-
de levikuatlase koostamisel. Samuti
on andmeid kasutatud mitme peami-
selt inimese läheduses pesitseva liigi,
näiteks suitsupääsukese, kuldnoka ja
linavästriku arvukuse hindamisel.

Iga linnuhuviline saab osaleda ka
lindude arvukuse muutuste pikaajali-
seks jälgimiseks korraldatavatel loen-
dustel: mais ja juunis haudelinnusti-
ku punktloendusel ning novembrist
veebruari toimuval maismaa talilin-
nuloendusel.

Kõigi EOÜ korraldatavate loen-
duste ja seireprojektide juhendid
leiab ühingu veebilehelt eoy.ee. ■

1. Elts, Jaanus jt 2019. Eesti lindude staa-
tus, pesitsusaegne ja talvine arvukus 2013–
2017. – Hirundo 32: 1–39, www.eoy.ee/
hirundo/arhiiv/161/hirundo-1-2019
2. Luigujõe, Leho; Auniš, Ainārs (koostajad)
2021. Talvitavate veelindude rahvusvaheli-
ne lennuloendus Eesti rannikumerel 2021.
Eesti maaülikool, Tartu–Riia.
3. Väli, Ülo (koostaja) 2021. Riikliku keskkon-
naseire eluslooduse mitmekesisuse ja maas-
tike seire allprogrammi 2021. aasta seiretöö
nr. 23: röövlinnud. Eesti Ornitoloogiaühing,
Tartu.

Margus Ots (1970) on ornitoloog, Eesti
linnuharulduste komisjoni esimees ja
MTÜ Linnuvaatleja juhataja.

Röövlinnuseire alad 2021. aastal

Seiret tehakse igal aastal kindlate
piiridega püsiloendusaladel,
mis annab võimaluse teha
järeltõlge lindude arvukuse
muutuste kohta kogu
Eestis.

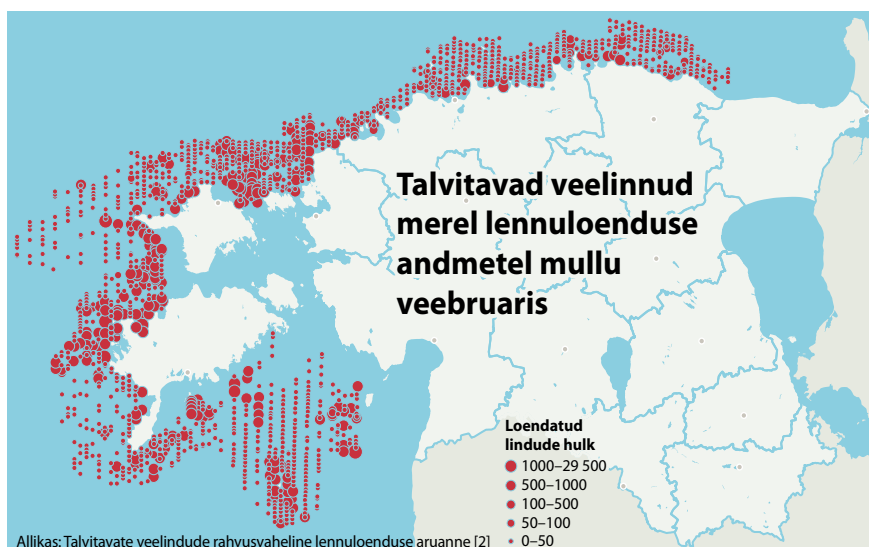


Allikas: riikliku keskkonnaseire eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire allprogramm [3]



Foto: Leho Luigujõe

Talvitavate veelindude loendajad Meelis Sepp ja Martha Katariina Luigujõe
Mustjala pangal Saaremaal mullu 17. veebruaril



Allikas: Talvitavate veelindude rahvusvaheline lennuloenduse aruanne [2]



AJALOOLISE TAUSTAGA EESTI MINERAALVESI

OTSE LOODUSEST. PUURKAEVUST NR 1

autoriõigus MTÜ Loodusajakiri





◇ 1. Meie kitsepopulatsiooni arvukust ja selle muutusi saab hinnata eri meetoditega, üks neist on varakevadine pabulaloendus seirealadel

Sõraliste kevadine pabulaloendus

Pabulaloendus on üks viis, kuidas saada ülevaade meie suuremate metsaasukate arvukusest. Millal, kus, miks ja kuidas seda meetodit rakendatakse? Milliste ootamatustega tuleb pabulaloendajal välitöödel silmitsi seista?

Ants Tull

Kõnnin varakevadisest laanemetsas, pilk suunatud maha. Ojad vulisevad, esimesed paiselehed ja sinililled õitsevad, linnukooris laulavad terve päev läbi käblikud, punarinnad, metsvindid ja kaelustuv. Olen jõudnud ümberkukkunud kuusemurru lähedale, kui äkitselt kargab sealt tagant välja metsseamis ning okste varjus on näha kiiresti ühtseks rivistuseks koonduvaid porsatriibikuid. Õnneks jääb emise ja minu vahele kraav ning pärast põgusat bravuurikat sammumüdinat keerab ta otsa ümber, sabas paarkümmend porsast. Seisan paigal, adrenaliin pulbitseb. See ei ole esimene ega viimane kord, kui kevadisel pabulaloendusel metsloomadega kokku satun, kuid üks meelde jäävamaid seiku.

Pabulaloendus on üks meetod, mis annab ülevaate ulukite arvukusest. Ent ulukiloenduse jaoks on välja töötatud veel mitu moodust. Näiteks saab metskitsede, põtrade ja punahirvede loenduseks kasutada lennukit või helikopterit, jahimehed edastavad küttemisandmeid ja koguvad bioproove, pannakse kirja tegevusjäljed (pabulad, jäljed); praegusajal kasutatakse üha sagedamini droone ja rajakaameraid, samuti rakendatakse geneetilisi meetodeid [2].

Ühte head ulukiloenduse metoodikat paraku ei ole: kõigiga kaasneb alati mõningane viga. Nõnda tasub eri metoodikaid omavahel kombineerida: see aitab vähendada loendusviga ning saada ulukipopulatsiooni arvukuse kohta usaldusväärsemat teavet [5].

Pabulaid minnakse loendama kevadel. Dendrofaagide elutegevuse käigus tekkinud pabulad säilivad külmemal poolaastal parasvöötme kliimaolude tõttu kuni hiliskevadini, kui taimkate hakkab tärkama. Seetõttu on pabulaloenduse õige aeg just kevad. Ilmade soojenedes ja taimkat-

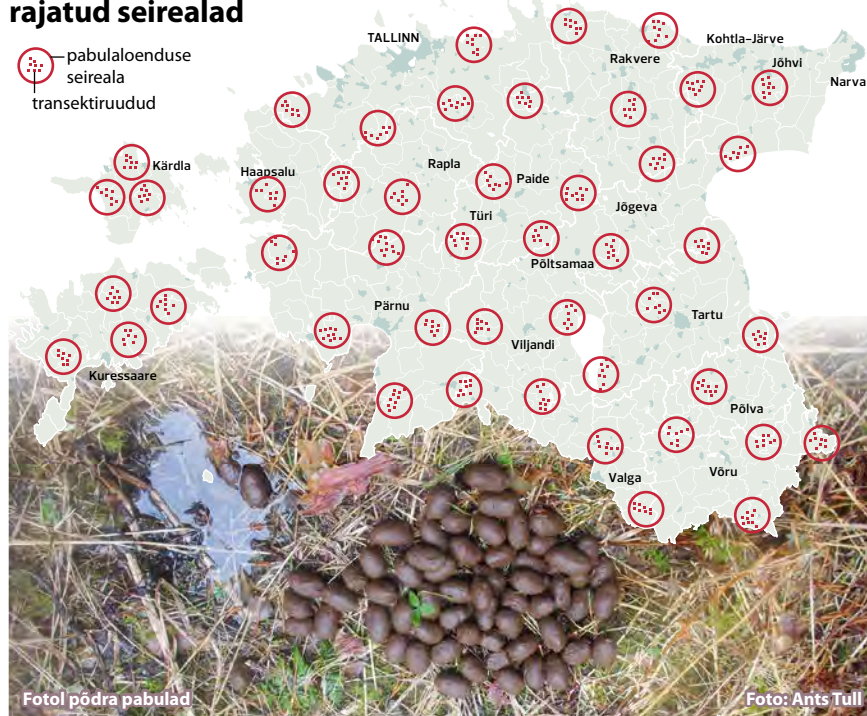
te kiire kasvu korral (tavaliselt mai-kuu teisel poolel) enam pabulahunnikuid ei näe: need hakkavad kiiresti lagunema, oma panuse annavad siin kõduseened, putukad ja mulla mikroorganismid.

Sagenenud erakordselt soojad talved võivad selle meetodi rakendust siiski häirida: niiskuse ja soojuste koostoimel ei pruugi väiksemate sõraliste (näiteks metskits) väljaheidet kevadeni säilida või kaob tüüpiline pabula struktuur, sest olemas on tavapärasest süsivesikurikkam toidulaud: metskits pääseb ligi lumest vabale põllumaale. Soojad ja niisked talvised olud valitsesid meil näiteks 2018. aasta kevadel. Ent kui külmad talved kestavad, on võimalik kevadel kokku lugeda peaaegu kuue kuu jooksul tekkinud hirvlaste pabulahunnikud.

Põhimõtteliselt on pabulaloendus kaudne meetod, mille abil saab hinnata loomapopulatsiooni tihedust konkreetsel maa-alal [3]. Teades vaadeldud loomaliigi pabulahunnikute hulka, nende kõdunemise kiirust ja pabulahunnikute tekke sagedust, on võimalik looma asustustihedust rehkenduste toel üsna täpselt hinnata.

Algul rakendati seda metoodikat valgesaba-hirve (*Odocoileus virginianus*) arvukuse uuringutes, aja jooksul on seda täiendatud; Eestis on metoodikat kasutatud alates 2015. aastast. Pabulaloenduse siht ongi hinnata sõraliste (Eestis metskits, siga, põder, punahirv), samuti jäneseliste populatsiooni ning selle muutusi. Teisisõnu on oluline teada saada, kas näiteks metskitsepulatsiooni arvukus suureneb, kahaneb või on stabiilne. Iga-aastane arvukuse hinnang aitab omakorda mõista, milline on saaklooma seisund ja mõju laiemalt ökosüsteemis elavatele tippkiskjatele (ilves ja hunt). Pabulaloenduse andmed on siiski osa tervikust, mis koondatakse ka jahimeestelt kogutud teabe (nt ruutloenduse andmed) ja bioproovid. Andmestikku töötleb ja analüüsib keskkonnaagentuuri (KAUR) ulukiseireosakond, kes esitab selle põhjal jahimeestele järgneva aasta kütitavate isendite piirmäära.

Hirvlaste arvukuse ja elupaigakasutuse jälgimiseks rajatud seirealad



Kuidas loendus käib?

Pabulaid loendatakse varakevadel. Igal seirealal on 32 km jagu loendusmarsruute. Need kulgevad valdavalt metsaaladel ning hõlmavad kaheksat ruudukujulist transekti.

Iga ruudu külje pikkus on üks kilomeeter, st kokku neli kilomeetrit.

Välitöödel tuleb kõndida mööda transekti.

GPS-seadmega salvestatakse nähtud pabulahunniku asukohakoordinaadid.

Välipäevikusse kantakse leiupunkti koordinaadid ja liik, kellele ekskremendid kuuluvad.



Kuidas väljaheidet loendatakse?

Eestis tehti esimene kevadine pabulaloendus keskkonnainvesteeringute keskuse toetusel 2015. aastal, andmeid koguti eelkõige sõraliste kohta. Üle Eesti oli valitud 46 seireala (praegu 47 ala), kus loeti kokku talve jooksul tek-

kinud ekskremendid. Pabulaloenduse käigus pannakse kirja ka harvemini kohatavate kiskjaliste (hunt, pruunkaru), jäneseliste ja kanaliste ekskremendid.

Igal seirealal on 32 km jagu loendusmarsruute. Need kulgevad valdavalt metsaaladel ning hõlmavad kaheksat ruudukujulist transekti: iga ruudu külje pikkus on üks kilomeeter, st pabulaloendajal tuleb läbida neli kilomeetrit [6]. Välitöödel tuleb kõndida mööda transekti, GPS-seadme abil salvestada nähtud pabulahunniku asukohakoordinaadid ning kanda välipäevikusse leiupunkti koordinaadid ja liik, kellele ekskremendid kuuluvad. Niiviisi tekib andmerida, näiteks 1. PÕ x 2, 2. vj x 1, kus esimeses punktis on leitud kahe põdra ja teises punktis ühe valgejänesse pabulahunnik. Andmestik kantakse lõpuks üldisesse tabelitöötluse koondfaili.

Muidugi võib kirja panna ka teisi huvipakkuvaid loodusvaatlusi, näiteks avastatud röövlindude risupesad, häälekad kahepaiksed, laisalt liikuvad roomajad, erksad päevaliblikad või esimesed tärkavad taimed.

Transektil on oluline jälgida enda ees olevat maa-ala kahe meetri ulatuses. See eeldab, et liigutakse küllaltki tähelepanelikult ja rahulikus tem-

Põhimõtteliselt on pabulaloendus kaudne meetod, mille abil saab hinnata loomapopulatsiooni tihedust konkreetsel maa-alal.

kinud ekskremendid. Pabulaloenduse käigus pannakse kirja ka harvemini kohatavate kiskjaliste (hunt, pruunkaru), jäneseliste ja kanaliste ekskremendid.

Igal seirealal on 32 km jagu loendusmarsruute. Need kulgevad valdavalt metsaaladel ning hõlmavad kaheksat ruudukujulist transekti: iga



◇ 2. Külmemal poolaastal on hirvlaste hulgas suurimad pabulad põdral, kes on Eesti metsade suurim dendrofaag. Tema pabul on umbes 2,5 x 1 cm



◇ 3. Metskitse pabulad on väikesed, umbes 0,5 x 0,5 cm, nende kuju võib olla erisugune. Sageli on neid metsa all raske märgata

pos, et ükski pabulahunnik märkamata ei jääks. Ühtlasi peab pidevalt jälgima GPS-seadet, sest ettenähtud liikumisteelt ei tohi kõrvale kalduda. Säärane retk on nii mõnigi kord pakunud üllatusi. Näiteks olen leidnud äsja heidetud kena sokusarve, metssea pesapaiga ning tõenäoliselt sigade Aafrika katku surnud metssea skeleti; kord sattusin hästi säilinud kuivetu- nud nirkiskeletile: arvatavasti oli suurem kiskja murdnud nirgi selgroo ja saagi sinnapaika jätnud.

Nende kirjelduste põhjal võib jääda mulje, et pabulaloendus on põnev ja avastamisrohke. Kahtlemata, kuid

tuleb arvestada, et läbitav metsamaastik võib olla väga eriliimeline. Vahel on vaja ragistada tihedas lehtpuupadrikus (toomingas, haab, paju) või hullemal juhul turnida võsalõikuse käigus risti-rästi kukkunud puude peal ja vahel. Teekond võib ka ootamatult pikaks venida, kui ette satub üle kallaste tõusnud oja või kuivenduskraav, ent sellest saab ka läbi kahlata, kandes välitöö- varustust pea kohal.

Vaatlusobjekte peab hästi tundma.

Pabulaloendusel tuleb kindlasti teada, millised võivad välja näha meie metsade suurulukite ekskrementid talvel,

kui toitutakse üheülbalistest puit- ja puhmastaimedest või nende osadest, nagu puude ja põõsaste koor, pungad, okkad, mustika-, kanarbiku- ja pohlavõrsed.

Suurima dendrofaagina on põdral kõige piklikumad ja iseloomulikuma jämedusega pabulad, mida on teiste hirvlaste omadega peaaegu võimatu segi ajada (◇ 2). Suvel võib põdra toidusedelist leida kuni 150 liiki toidutaimi, aga talveks jääb alles ainult 5–19 taimeliiki [4]. Selline muutus tingib sootuks teistsuguse väljaheite kuju: suvel väljutab põder ilma erilise struktuurita pätsikesi (põdrakooke), kuid talvel ainult pabulaid. Päevas võib ta tekitada kolm kuni kaheksa kilo väljaheiteid; aastas suudab põder läbi hekseldada kuni seitse tonni haljasmassi [4].

Metskitse pabulad on nagu põdra- pabulate koopiad, aga märksa väiksemad. Tema pabulahunnikud ei pruugi vahelduval maapinnal alati silma hakata, eriti kui maad katavad kõdunevad tumedad lehtpuulehed: kitsepabulad on sama värvi. Seetõttu on oluline välitööl liikuda rahulikus tempos.

Suhteliselt ümarad, pruunid ja kuivad pabulad on jäneseliste sekundaarsed väljaheited (◇ 4). Nimelt tuleb jänelstel ette koprofaagiat: seedekulg- las imenduvad kõigepealt esmased toitained, kuid selleks et omandada vitamiinid, tuleb esmased rohelised ja pehmed pabulad ära süüa otse pära- kust. Maos segunevad pabulad toidu- ga ja läbivad teist korda seedekulga, kus tselluloosi lagundavate bakterite toimel omastatakse umbsooles vita- miini B_{12} [1].

Tavaliselt poetavad jänesed oma pabulaid üksikult, et vältida liigset kiskjaliste tähelepanu, kuid mõnikord võib leida ka pabulahunnikuid. Kõige lihtsam on jäneselisi eristada elupaiga järgi. Valgejänes elab metsades ja rabades, ent halljänes eelistab vahelduvat avamaastikku (põllud ja heinamaad, asulate ümbrus).

Kiskjalistest on kõige lihtsam mää- rata karu ja hundi (◇ 5) väljaheiteid, kuid neid märkame transektidel üsna harva. Omnivoorist karul on üldjuhul



◇ 4. Jänese sekundaarsed kuivad pabulad paiknevad tihti üksikult, harva rühmiti; pabul on umbes 1 x 1 cm suurune



◇ 5. Hundi väljaheide meenutab suure koera ekskrementi, kuid on paksult saakloomade karvu täis

suur ühtlane väljaheitemass või suured junnipätsid, milles on näha viljateri või muud taimset materjali. Hundi väljaheide meenutab jämedu-selt suure koera ekskrementi, kuid olenevalt saakliigist (metskits, mets-siga või põder) on see paksult karvu täis. ■

Ants Tull (1990) on Tartu ülikooli zooloo-gia ja hüdrobioloogia doktorant, töötab TÜ-s parasitoloogia nooremteadurina.

1. Aul, Juhan; Ling, Harry 1969. Selgroogsete zooloogia. Valgus, Tallinn.
2. Forsyth, David M. et al. 2022. Methodology matters when estimating deer abundance: a global systematic review and recommendations for improvements. – The Journal of Wildlife Management, e22207, doi.org/10.1002/jwmg.22207.
3. Liroy, Simone et al. 2014. Faecal pellet count method: some evaluations of dropping detectability for *Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758 (Mammalia: Cervidae), *Cervus elaphus* Linnaeus, 1758 (Mammalia: Cervidae) and *Lepus europaeus* Pallas, 1778

(Mammalia: Leporidae). – Italian Journal of Zoology 82 (2): 231–237.

4. Moks, Epp; Remm, Jaanus; Kalda, Oliver; Valdman, Harri 2015. Eesti imetajad. Varrak, Tallinn.
5. Popova, Elitsa D. et al. 2019. Estimating Population Density of Roe Deer *Capreolus capreolus* (L.) (Artiodactyla: Cervidae) for Better Management: Comparison of Three Methods, 2019. – Acta Zoologica Bulgarica 71 (4): 531–536.
6. Veeroja, Rauna; Männil, Peep 2015. Ulukiasurkondade seisund ja küttemis-soovitus 2015. Keskkonnaagentuur, Tartu.

www.kl24.ee

www.helmic.ee

UUE HOOAJA VALIK KOHAL!

Kangad, lõngad, pärlid, tööriistad, niidid, lukud, pandlad, paelad, pitsid, nõöbid ...

kokku üle 120 000 toote

Otse maaletoojalt Karnaluks OÜ laos,
Hermanni 1, C-trepikoda, Tallinn

KÄSITÖÖSÕBRA KAUBAMAJA 24H SINU ARVUTIS



Välitööde tegemist tuleb õppida tudengieast alates. Pildil geoloogiaüliõpilased Jordaania (Gread Red Dune, Wadi Rum) tänavu aprillis

Geoloogilised välitööd: rännud ajas ja ruumis

**Kalle Kirsimäe, Jüri Plado,
Alar Rosentau, Oive Tinn**

Et anda ettekujutus geoloogiliste välitööde mitmekesisusest, panime kolleegidega kokku väikese valiku oma mõtetest nende kohta. Kõiki meid ühendab siht heita pilk aja ja ruumi sügavusse, kuid fookuskaugus on erisugune. Igaüks on teravustanud oma pilgu eri ajastusse: kas mõne tuhande või mõne miljardi aasta taha või hoopis lähiminevikku.

Kalle Kirsimäe, geoloog, Tartu ülikooli geoloogia-mineroloogia professor

Kujutluspilt geoloogist, vähemalt nii, nagu mina seda poisikesena loot-

sin, oli sturmas pika geoloogivasaraga habemik, kes kondas mägede vahel, seljas kividest pungil seljakott. Kummaline, aga see ongi geoloogi päriselu. Reaalsuses kulub rohkesti tunde arvuti taga ja laboris (ka loengutes), aga välitööd tuletavad jälle rõõmsalt meelde, et ma olen geoloog ja see ongi geoloogia!

Loomulikult sünnib, eriti tänapäeval, suur osa geoloogiast laborivaikuses, eksperimentide ja arvutisimulatsioonide käigus. Ent geoloogia ei saa üle ega ümber välitöödest, sest lõpupe lõpuks on tõde kividest. Nii ei saa põhimõtteliselt geoloogiaga tegeleda ega seda õppida ilma välitöödel kive nägemata ja korjamata. Kahjuks või tegelikult õnneks ei hõlma uus ja huvi-

tav geoloogia ainult ödusat olemist kohvikunurgas: peaaegu alati tuleb minna kusagile kaugemale ja vahel kõrgemale, aga ka võsa vahele, kus on seltsiliseks sääsed, parmud ja puugid. Need pikad päevad, nädalad või isegi kuud lõkkesuitsuses telklaagris ongi see osa geoloogiast, mida tahta.

Geoloogid ei saa oma töös lähtuda riigipiiridest ja seetõttu on tavaline, et mis tahes geoloogiliste ajastute ja formatsioonidega tegeledes ei piirdu välitööd ainult lähima koduümbrusega. Välitööd viivad ka uutesse huvitavatesse paikadesse üle maailma.

Mõned aastad tagasi otsisime kolleegidega Kesk-Aafrika vihmametsa peitunud paljandeid. Pärast väsitavat päeva istusime pilkaspimedas tsikaa-

disirinaast pungil metsas ja vaatasime taevast vilkuvaid tähti, kui hea kolleeg ütles toreda lause: „Guys, what a cool job we have!“ („Ehh, mehed, küll meil on ikka lahe töö!“).

Jüri Plado, geofüüsik, Tartu ülikooli geofüüsika ja petrofüüsika kaasprofessor

Geofüüsikalised välitööd algavad üldjuhul akude laadimisega. Nimelt on Tartu ülikooli geoloogiaosakonnas kasutusel mitu maa sisu uurivat aparati: georadar, eritakistuse tomograafia, magnetomeetrid ja seismomeetrid. Olenevalt töö sisust on vaja peale akude laadimise kontrollida ka kaabli seisukorda, leotada vasarat, parandada mõõteratast, kerida kõit või tinutada kontakte. Kogu aparatuur tuleb pakkida kohvrisse, kasti või autosse ning kohale jõudes loota, et ükski masin või selle tööks hädavajalik vidin ei ole maha ununenud.

Välismaale sõites on ette tulnud juhtumeid, kus tuleb selgitada, et juhtmetega sensori sarnasus üliõhtliku esemega on üksnes juhuslik ning lennujaama ei ole vaja kiiresti evakueerida. Kui turvatöötajad on maha rahustatud ja midagi asendamatu ununenud ei ole, tuleb endistviisi loota, et välitööde käigus ükski kaabel ei rebeneks, elektrood võssa ei pudeneks, skorpion ei salvaks, keegi ei vajuks läbi jää, maaomanik või tema naaber ei oleks agressiivne ega põld liiga mudane.

Enamasti midagi kurja ega ennenägematu siiski ei juhtu, ja kui ilm vihma ei pöördu, pakub välitöö vaid rõõmu. Nii palju siirast rõõmu, et linnulaulu, värske õhu ja päikesepaiste saatel elektroode maa sisse surudes, radarikasti vedades, vasaraga vastu maad tagudes, geofone kaabliga ühendades või arvutiklahve vajutades ununeb üks asjaolu: isegi lühikesele välitööpäevale järgneb nädala jagu istumist arvuti taga. Seda on vaja, et kogutud vonkeandmestikust ja arvuridadest eemaldada vead ning looduslik müra, parandada tulemused füüsikaliste väljade ajaliste variatsioonide suhtes, kuvada andmed kõigile arusaadavas vormis ning anda tõlgen-



Foto: Jüri Plado

Päästeameti koostöö geofüüsikutega: magnetomeetrit kandev droon otsimas magnetvälja häireid, mis viitaksid metallist objektidele



Foto: Leho Ainsaar

Geoloogid Tõnu Meidla ja Peep Männik Siberis Podkamennaja Tunguska jõe ääres puhastamas Ordoviitsiumi lubjakivikihtidest koosnevat kaldapaljandit, et võtta mikropaleontoloogilisi proove

dus koos geoloogilise andmestikuga. Korraliku välitöö lõpetab aruanne või artikkel, mis usinal valmib mõne nädalaga, aga teinekord, tuleb pattu tunnistada, mõne aastakümne pärast.

Alar Rosentau, kvaternaargeoloog, Tartu ülikooli rakendusgeoloogia professor

Pinnakattesetted on selline geoloogiline arhiiv, mis aitab rännata tagasi nii ajas kui ka ruumis. Uurides setteid ja neist koosnevaid pinnavorme, saame paremini mõista möödaniku loodusolusid Eesti aladel, aga ka esiajaloolise

asustuse kujunemist mõnes huvipakkuvas piirkonnas. Näiteks võimaldavad setteuuringud teada saada, millised muutused on viimastel aastatuhandetel aset leidnud rannavööndis, millised olid mere alla kadunud ja mattunud kiviaja hülgeküttide rannikumaastikud või kui tugevad ja sagedad olid kunagised tormid.

Vahel peidavad setted endas kultuuripärandit ja siis avaneb põnev võimalus teha koostööd arheoloogidega. Selline rikastav koostöö on pikka aega kestnud nii Tartu ülikoolis kui ka mujal. Seega ei ole har-



Välitööd Ruhnu saarel: rannasetete sondeerimine. Uuringuga selgitati välja rannavööndi muutused saare kõige varasema asustuse perioodidel keskmisel ja nooremal kiviajal. Jõu ja nutikate tehniliste lahendustega oli välitöödel abiks saare püsielanik geograaf Kaarel Lauk



Geoloog Argo Jõelett magnetomeetrilistel välitöödel Kesk-Rootsis Torbyggeti lähedal. Kogutud andmete põhjal tõestati, et varem meteoriidikraatriks peetud Tor-struktuur ei olegi päritolult meteoriitne, vaid glatsiaalne

vad juhtumid, kus geoloogid osalevad arheoloogilistel välitöödel: nad aitavad avada seteteraamatu sisu, et selle kaudu paremini mõista kultuuripärandi olemust. Nõnda selgub, miks kultuurikiht on mattunud, samuti seos möödaniku kliimaoludega või õnnestub rekonstrueerida muistsed maastikud, mis aitavad selgitada toonaste asulakohtade valikut. Niisugust koostoimetamist tuntakse geoarheoloogilise välitöö nime all.

Arheoloogide kogutud andmed on omakorda panus maateaduste arengusse, täiendades näiteks mereveetaseme muutuste geoloogilisi andmeid, mis aitavad selgitada toonaste asulapaikade andmestikuga. Ühistest välitöödest saavad kasu mõlemad teadusharud, sel moel saab teha sügavamale ulatuvaid ränakuid nii ajas kui ka ruumis.

Oive Tinn, paleontoloog, Tartu ülikooli geoloogia kaasprofessor

Paleontoloogide ülim soov on mõista elu evolutsiooni Maal: elu tekkest

alates kuni tänase päevani välja, üle kogu planeedi, kõikvõimalikes eluks sobivates või kunagi sobinud paikades. Paleontoloogid teevad välitööd lootuses, et kas või mürdosa kunagisest elust on fossiiliandmestikku jälje jättnud. Eesti paleontoloogide stardi-paik on üks parimaid maailmas, eriti mis puudutab Ordoviitsiumi ja Siluri ajastust maha jäänud kivimeid ja fossiile.

Hoolimata meie enda kivististe heast või kohati lausa suurepärasest säilivusest võiks siinset maalappi võrrelda liivakastiga, kust peab väljapoolle vaatama. Ainult siin nähtu põhjal ei saa me teha õigeid üldistusi planeedi ning ajastute kümnete miljonite aastate kohta.

Nii me siis kiikamegi oma paleokontinendi (geoloogilises žargoonis Balti või Baltoskandia paleokontinendi) piiride taha, püüdmaks näha, kes ja kuidas elasid mujal, teistel mandritel ja teistsugustes meredes. Püüame vaadata selliste paikade poole, kus meid huvitava vanuse-

ga kihid on piisavalt hästi säilinud (täie kindlusega ei pruugi seda ette teada).

Nõnda olemegi piltlikult öeldes sukeldunud meredesse, mis olid miljoneid aastaid tagasi katnud praegust Siberit, Kanadat, Hiinat või isegi Mongooliat. Ei ole tarvidust koguda noist ladestutest hiigelsuuri fossiilinäidiseid, pigem oleme seni rahuldunud mõnekiloste proovitükkidega, millest jaguks nii erisuguste mikro-fossiilide kui ka geokeemiliste analüüside jaoks.

Eeltööna paljand kirjeldatakse, st üksteise peal lasuvad kihid mõeldakse, määratakse ja kirjeldatakse; proovivõtuks valitakse välja kõige paljulubavamad kihid; kui midagi aga kahe silma vahele jääb või ära ununeb, võib tagasiminekuks väga keeruliseks osutuda. Proove võib ühest paljandist koguneda üksjagu, seega on pärast laboritöötlust ja andmeanalüüsi meie käsutuses aegrida, mis kirjeldab olusid kümneid või sadu aastaid tagasi. ■

Et töö saaks hästi tehtud



**Suurepärane
manööverdusvõime**



Eesasetsev löikeorgan



Stabiilsus ja mugavus



**Suur valik
lisatarvikuid**



Kuidas leida seda, mida ei ole?

Välitööd taimede tumeda elurikkuse leidmiseks

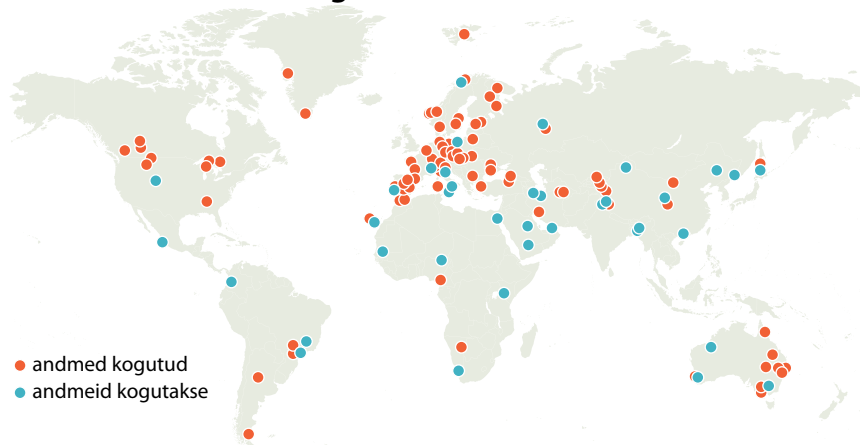
Meelis Pärtel, Riin Tamme,
Kersti Riibak

Kuidas paremini elurikkust ja elupaiku kaitsta? Mismoodi aimata ette muutusi, mis meie planeedi loodust ees ootavad? Mil viisil saada uut teavet selle kohta, kuidas ja miks elurikkus paiguti erineb ja miks paljud elupaika sobivad liigid sealt siiski puudu on?

Tänu looduse elurikkusele püsib ka inimühiskond. Kui elurikkus väheneb, väheneb meie heaolu: häiruvad aineringed, väheneb ökosüsteemide võime panna vastu halbadele aegadele ja taastuda häiringutest. Eriti oluline on elurikkuse puhverdusvõime kliimamuutuste oludes, kus ökosüsteemid peavad üha rohkem ja tõhusamalt suutma uute tingimustega kohaneda.

Kuid lisaks ökosüsteemis olemasolevale elurikkusele, mis tagab ökosüsteemi teenused (näiteks kliimaregulatsiooni, mullaviljakuse, tolmeldamise), on oluline ka see elu-

Tumeda elurikkuse võrgustiku uurimisalad tänavu veebruaris



rikkus, mis on ökosüsteemist puudu. Justkui ühed ja nullid annavad informatsiooni arvutiteaduses, kannab nii liikide olemasolu kui ka puudumine infot ökoloogias. Sellist puuduvat, kuid oodatud elurikkuse osa nimetatakse elurikkuseks. Tume elurikkus on see osa võimalikust elurikkusest, mida sobivatest tingimustest hoolimata ökosüsteemis praegu ei ole. Põhjuseid, miks osa liike ökosüsteem-

ist puudu on ja moodustavad tumeda elurikkuse, on mitu: alates looduslikust varieeruvusest kuni häiringute ja parasitideni. Teadmine tumedast elurikkusest ehk vastus küsimusele, miks ei ole mingil alal elurikkus nii suur, kui võiks ideaaltingimustes olla, on oluline looduse kaitsmiseks.

Alale omase liigifondi – võimalike liikide hulga – moodustavad just olemasolev ja tume elurikkus koos. Kuidas aga leida seda, mida ei ole?

Tumeda elurikkuse puhul arvatakse puuduvate liikide hulka vaid need, kes uuritavas kohas võivad esineda. See tähendab, et nende liikide keskkonnanõudlused peavad vastama vaadeldava ala omadustele ja need liigid peavad levimiskauguses olemas olema. Kuigi selline elupaigale eriomane liigifond on kindlasti väiksem kui regioonis leitud liikide hulk kokku, on just see liikide komplekt uuritava ala kohta olemuslik.

Tumeda elurikkust vahetult mõõta ei saa, küll aga on võimalik see välja arvutada vaadeldava ala ümbruskonnas tehtud taimkattekirjelduste kaudu. Neli aastat tagasi löid Tartu ülikooli ökoloogia ja maateaduste instituudi botaanikud koordineeritud hajutatud välivaatluste võrgustiku DarkDivNet (ingl *dark diversity network*, tumeda elurikkuse võrgustik) ning alustasid taimekoosluste olemasoleva ja ka tumeda elurikkuse uurimist üle kogu maailma. Kui Charles Darwin tegi viieaastase reisi ümber maailma ja töötas kogutud materjaliga kogu järgneva elu, siis tänapäevased välitööd on võtnud hoopis teise kuju. Kuna kõiki maailma elupaiku üks teadlane ega ka teadusrühm uurida ei jaksa – piire seavad aeg, raha ja teadmised kohalikust floorast –, uuritakse tumeda elurikkust ülemaailmse koostööna.

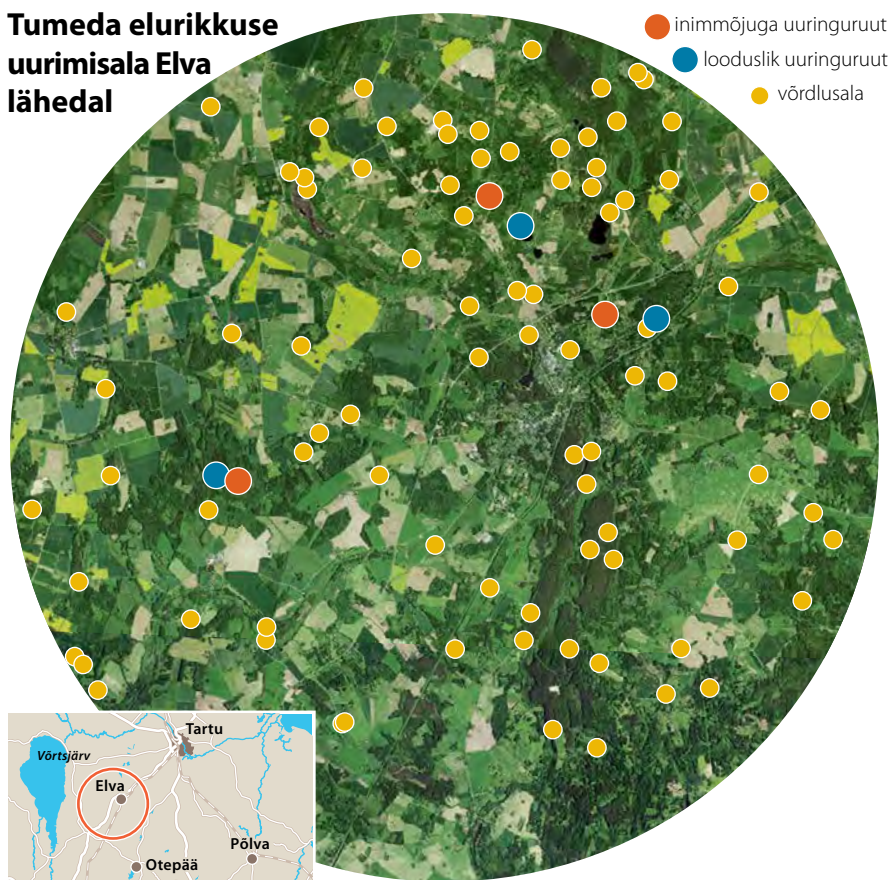
Viis, kus taimeteadlased üle kogu maailma teevad ühiste juhiste järgi oma piirkonnas välitööd ning hiljem võtavad tulemused kokku ja koos avaldavad need, on ökoloogias suhteliselt uus teadusuuringute tegemise meetod. Sellise globaalse haardega, kus välitöösse on kaasatud kõik taimestunud mandrid (peale ülimalt taimevaese Antarktise), eri kliimavöötmel ja eri evolutsioonikäiguga regioonid, püütakse DarkDivNetis teada saada, millised ökoloogilised seaduspärad on samad igal pool maailmas ning millised sõltuvad evolutsioonilisest ajaloost või regiooni kliimast. Kuna on teada, et olemasolev ja tume elurikkus varieeruvad piki looduslikke gradiente, soovivad teadlased

DarkDivNet võimaldab uurida muudki peale tumeda elurikkuse

Tartu ülikooli teadlaste ellu kutsutud DarkDivNeti, s.o tumeda elurikkuse uurimise võrgustiku liikmed on algatanud võrgustikku kuuluvatel uurimisaladel kaks lisauuringut. Üks neist, mida juhivad Austraalia teadlased, vaatleb mullabakterite aktiivsust. Uuringualadelt kogutud muld kuivatatakse nii, et bakterid jäävad ellu. See võimaldab uurida mulla aineriinget laboris ja selgitada, kuidas see on seotud eri bakterirühmadega.

Teine lisauuring, kus juhtroll on Saksa teadlastel, uurib seemneleevi tähtsust. Uurimisalade ümbrusest kogutakse eri liikide seemneid külvatakse need uuringualadele prooviruutudesse ja jälgitakse kahe aasta jooksul taimede tärkamist. Osas prooviruutudes on taimkate enne eemaldatud. Sellest lisauuringust saab teada, kas arvutuste järgi tumeda elurikkuse hulka arvatud liigid saavad ka tegelikult uurimisaladel kasvada ning kui suur roll on taimedevahelisel konkurentsil.

Tumeda elurikkuse uurimisala Elva lähedal



täpsemalt teada saada ka seda, kuidas mõjutavad elurikkust inimene ja mitmesugused loodusnähtused ning -protsessid. Peale otseste taimevaatluste kogutakse suur osa liikidest eDNA-na – mullaproovides leiduva pärilikkusainena (vt lisakasti) –, et teada saada, milliste mikroorganis-

midega taimed koos elavad ja millised praeguseks kadunud taimed on kunagi uurimisalal elanud.

Tumeda elurikkuse üleilmsete välitööde metoodika on üldjuhul lihtne ja täpselt sama igal pool – nii saadakse metoodiliselt võrrelda-



Taimede elurikkust otsitakse nii kasvavate taimede kui ka mullas leiduva DNA järgi, mida peab koguma steriilsete kummikinnastega

Keskkonna-DNA ehk eDNA (ingl *environmental DNA*) abil saab teha kindlaks ökosüsteemide varjatud elurikkuse

Organismide elutegevuse käigus jääb keskkonda maha nende pärilikusainet ehk geneetilist materjali. Viimastel aastatel on üha hoogsamalt asutud keskkonna-DNA-d analüüsima, kuna see võimaldab ökosüsteemides tuvastada ka silmaga nähtamatut elurikkust. Maismaal tasub eDNA proove koguda eelkõige mullast.

Proove tuleb koguda steriilsete vahenditega, et proovid ei saastuks mujalt pärit DNA-ga. Takistamaks pärilikkusaine lagunemist, tuleb niisked mullaproovid vahetult pärast kogumist toatemperatuuril kuivatada ja proovid hoiustada koos niiskust imava silikageeliga.

Selleks et proovivõtumetoodika oleks uurimisalati võimalikult ühtne ja tõhus, saadab uuringu juhtpartner Tartu ülikool DarkDivNetis kõigile osalistele ühesugused proovivõtu-

vahendid: steriilsed kummikindad, plastlusikad ja paberkotid mulla kogumiseks ning suletavad silikageeliga kilekotid, kus proove hoida.

Proove tuleb võtta 10 x 10-meetrise taimkatteruudu lähedalt (otse iga nurga ja külje tagant) kaheksast proovipunktist. Esmalt kogutakse proovid ühte suurde kilekotti, muld segatakse ja seejärel võetakse segatud mullast kaks identset proovi – nn A- ja B-proov – väiksematesse paberkottidesse. A-proov saadetakse Tartusse analüüsiseks, B-proov jääb proovivõtja kätte tagavaraks. Tartus eraldatakse molekulaarbioloogia laboris mullast DNA ja järgendatakse valitud kindlad geenilõigud (sekveneeritakse geneetilised markerid). Kuna eri liikidel on see lõik erisuguse järjestusega, saab sellise analüüsi abil teada nii bakterite, seente, loomade kui ka taimede taksonoomilise koosseisu uuritud ökosüsteemis.

koordinaadid annavad võimaluse seostada kogutud andmed ka maakasutuskaartidelt, satelliidipiltidelt ja andmebaasidest saadud teabega.

Kohalikke liike tundvad teadlased otsivad digikaartide abil uuringuala, lähevad seejärel kohale ja märgivad maha 10 x 10 meetri suuruse uuriguruudu taimkatte kirjeldamiseks. Kümnekilomeetrise raadiusega uurimisala koosneb vaadeldavast looduslikust taimekooslusest ja selle ümber olevast alast, mille taimkatte kohta on 30–90 kirjeldust, mis näitavad ära selles piirkonnas koos leiduvad liigid. Uurimisala suurus on valitud selliselt, et oleks mitmesuguseid elupaiku, aga samas võiks eeldada, et liigid suudavad need kümnekond kilomeetrit ka levida. Saamaks teada, millist rolli mängib inimese mõju elustikule (kas intensiivne metsamajandamine, ülekarjatamine rohumaal, liigne tallamine või hoopis mootorsõidukitega sõitmine), kirjeldatakse ka uuritava ala loodusliku taimekooslusega sarnanevat inim mõju ala.

Taimkatet kirjeldades pannakse 10 x 10-meetrises ruudus kirja kõik soontaimeliigid ja nende katvus (protsentides osakaal, kui suure osa uuriguruudu pindalast iga taimeliik katab). Selleks et hinnata iga liigi ökoloogilist rolli, mõõdetakse tema lihtsamad tunnused: taime kõrgus, lehe pikkus ja laius. Uuritavast ökosüsteemist võetakse mullaproovid, mis on vajalikud nii geokeemilise analüüsi kui ka eDNA-analüüsi tarbeks.

Agas siiski – kuidas teadlased kirjeldavad tumedat elurikkust ehk liike, mida juba definitsiooni kohaselt ökosüsteemis ei ole? Selleks kasutatakse kavalust: küsitakse olemasolevatelt liikidelt, kes on nende sõbrad. Kui kaks liiki kasvavad tihti koos, siis võib järeldada, et nad jagavad samu keskkonnaeelistusi. Kui teame, millised uuriguruudu liigid kasvavad ümbruskonnas üldiselt koos olemasolevate liikidega, saab kasutada matemaatilisi valemeid, ennustamaks, millised liigid ja kui tõenäoliselt uuritava ala tumedasse elurikkusesse kuuluvad.

vad tulemused. Metoodikat on aidanud välja töötada ja kogu ettevõtmist kooskõlastada eri maade teadlastest koosnev nõukoda. Kõikidele üleilmse uuringu osalistele saadetakse ühtne välitööde juhend ja täpselt samasugused vahendid, millega koguda mulla-

proove. Hajutatud välitööde võrgustike puhul on väga tähtis kirja panna ka uurigupunktide täpsed GPS-koordinaadid, mis määravad nii uuritava ala ning võimaldavad need kohad hiljem uuesti leida, et vaadata, millised muutused on seal toimunud. Täpsed

Näiteid tumeda elurikkuse võrgustiku uurimisaladest



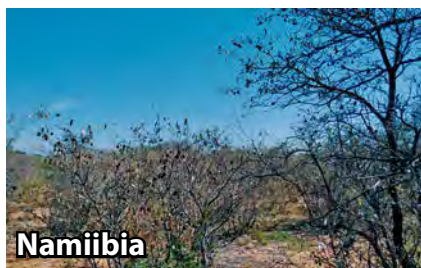
Austraalia



Hispaania



Kanada



Namiibia



Argentina



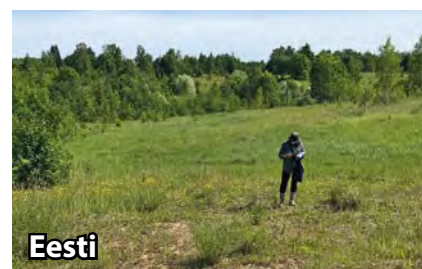
Rootsi



Tadžikistan



Ukraina



Eesti

Tumeda elurikkuse uurimine on pidev ning tuleb ette, et võrgustiku osalised pakuvad kas ühiskonna vajaduse või teadushuvi tõttu välja lisauuringud. Nende käigus mõeldakse uurimisaladel uusi parameetreid või mõjutatakse mingit osa uuritavast kooslusest kindlal viisil. DarkDivNeti võrgustikus on praegu ligikaudu 125 teadlast või teadusrühma 140 potentsiaalse uuringualaga, millest 110 alal on välitööd nüüdseks tehtud. Praegu hõlmab kogutud andmestik üle 4500 taimkattekirjelduse ning ligikaudu 100 ala DNA ja mullakeemia analüüsi. Kuna liikide kooslumisi on väga töömahukas kirjeldada, uuritakse ka seda, kuidas kasutada maailma taimkattekirjelduste andmebaasides olevat teavet: kui tavaliselt koos elavad liigid on kirja pandud, aitab see mõnevõrra lihtsamalt leida iga uuritava ala tumedat elurikkust.

Kuigi üleilmsetest andmebaasidest võib leida peaaegu kaks miljonit taimkattekirjeldust, on need tehtud eri aegadel ja eri meetodikaga.

DarkDivNeti globaalne andmestik, kus liikide kooslumiste teave on talletatud kõigis uuritavates regioonides täpselt sama meetodika järgi, on ökoloogiliste uuringute jaoks hindamatu väärtusega.

Mõistagi on tumeda elurikkuse üleilmsetes uuringutes vahel ette tulnud ka raskusi. Kuna osalus uurin-gus on suuresti õhinapõhine, jaotuvad uurimisalad üle maailma ebaühtlaselt ja globaalsed üldistused võivad olla sellevõrra piiratud. On ilmnenud sedagi, et välja töötatud meetodika ei sobi nii edukalt mõnda kooslusesse. Teadustulemuste kõrval ongi välitööde oluline lisaeesmärk pidevalt kontrollida ja täpsustada tumeda elurikkuse uurimise meetodeid.

Teaduslikest küsimustest on praegu Tartu ülikooli botaanikute uuringutes esiplaanil see, kuidas mõjutab nii tegelikku kui ka tumedat elurikkust inimtegevus, milline roll on nende kujunemises võõrliikidel ja kuidas seostub taimede elurikkus mulla-elustikuga. Samuti on elurikkus-

se kao vähendamiseks vajalik teada, kui palju inimõjuga 10 x 10-meetrise uurimisruudu tumeda elurikkuse liike leidub selle lähimbruses ja võiksid tagasi tulla, kui looduslik olukord taastada. Kohalikel teadlastel üle maailma on palutud oma senise kogemuse põhjal hinnata, millised piirkonnas leiduvad liigid kuuluvad uuritava taimekoosluse liigifondi. See aitab näiteks tehisintellekti võimalusi kaasates arendada matemaatilisi meetodeid eksperdiarvamuse sarnaseks. ■

Võrgustikku DarkDivNet toetab Eesti teadusagentuur (PRG609) ja Euroopa Liidu regionaalarengu fond (teaduse tippkeskus EcolChange)

Meelis Pärtel (1969) on TÜ botaanikaprofessor, uurinud elurikkuse saladusi.

Riin Tamme (1986) on TÜ makroökoloogia teadur, taksonoomilise ja funktsionaalse mitmekesisuse uurija.

Kersti Riibak (1987) on TÜ makroökoloogia teadur, taimede levimise uurija.

Pesavaatlused selgitavad, kuidas kaitsta põllulinde

Vallo Tilgar

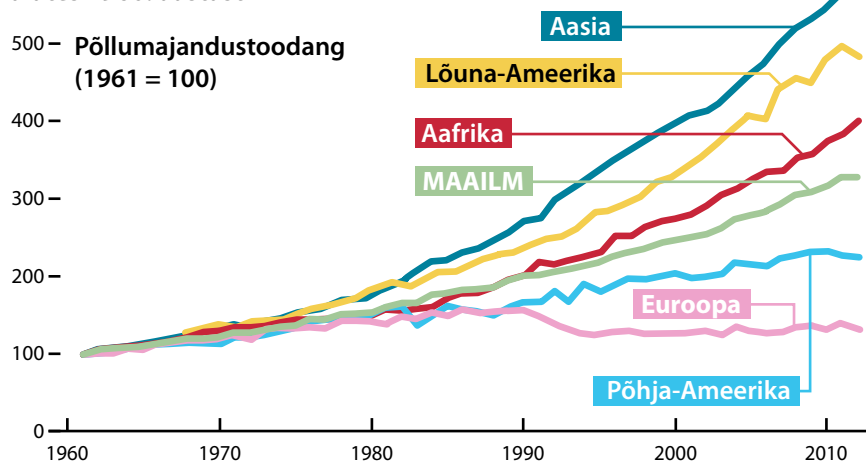
Asta-aastalt hoogustub maailmas põllumajandustootmine (♦ 1), et pidada sammu inimkonna suureneva toiduvajadusega. Üha rohkem maad raadatakse põldudeks, põllulaamade pindala suureneb ning aina enam kasvatatakse monokultuure, et saavutada suurim võimalik saagikus. Paramatult on selle tagajärjel vähenenud elurikkus, sealhulgas on drastiliselt kahanenud paljude põllulindude arvukus [6, 35]. Põllumaaga seotud lindudest väheneb Euroopas arvukus ligikaudu 39 protsendil, aga suureneb üksnes kolmel protsendil [4].

Intensiivpõllunduse tõttu väheneb maastiku mitmekesisus ning lindudel on raskem leida pesitsuskohti ja piisavalt toitu [1]. Samuti hukkub põllutööde käigus rohkem kurni [25, 29]. Taimekaitsevahendid hävitavad lindude toitu – umbrohuseemneid ja mullas elavaid selgrootuid [14] –, mistõttu võivad pojad jääda nälga. Pestitsiidid põhjustavad lindudel ka mürgistusi, nõnda väheneb pesitsevate lindude viljakus ja rohkem mune jääb koorumata [9, 10].

Teine põllulindude globaalse arvukuse kahanemise peapõhjus on üha suurenev pesarüüste [25]. Selle põhjus võib olla väikekiskjate ja vareslaste suurenenud arvukus põllumajandusmaastikes, rõõvloomade muutunud toidueelistused või asjaolu, et lihtsustatud maastikustruktuuriga põldudel on pesi lihtsam üles leida.

Põllumajandus- ja keskkonnapoliitika tähtsaim ülesanne on leida tasakaal tootmise ja looduskaitse vahel. Uurides põldude majandamise mõju elurikkusele, on siiani mõõdetud peamiselt liikide

♦ 1. Põllumajandusliku tootmise kasv maailmas alates 1960. aastast



Fotod: Vallo Tilgar

♦ 2. Kiivitaja on üks tavalisemaid põllulinde Eestis (rajakaamera foto). Uuringus vaadeldud kiivitajakurnadest 17% hukkus äestamise ja külvi tõttu. Paiguti tundus, nagu püüaks linnud sigimist edasi lükata, et nad ei jääks põllutöödele jalgu

arvukuse muutusi. Näiteks, Euroopa põllulindude seireuuringute järgi selgus hiljuti, et mahepõldudel on tunduvalt rohkem linnuliike ja -isendeid kui ühtse pindalatoetusega põldudel [33]. Ent arvukuse hindamine ei anna vahetut tagasisidet sigimispaikade

kvaliteedi kohta. Arvukus võib väheneda hoopis muutuste tõttu talvitus-aladel või rändeteedel.

Et hinnata põllumajanduse otsest mõju linnupopulatsioonidele, oleks vaja koguda andmeid pesitsusedukuse kohta. Eestiski on põhjalikult uuri-

tud põllulindude arvukuse muutusi [22], kuid napib teadmisi nende sigimise muutuste kohta. Kuidas mõjutavad eri põllutööd kurnade hukku? Kas põllumajandusmaastiku kaitses rakendatud keskkonnatoetused tegelikult ikkagi soodustavad lindude pesitsemist? Et neile küsimustele vastata, uurisime maaeluministeeriumi tellimisel põllulindude pesitsust ja tegime kindlaks kurnade hukkumise põhjused [31].

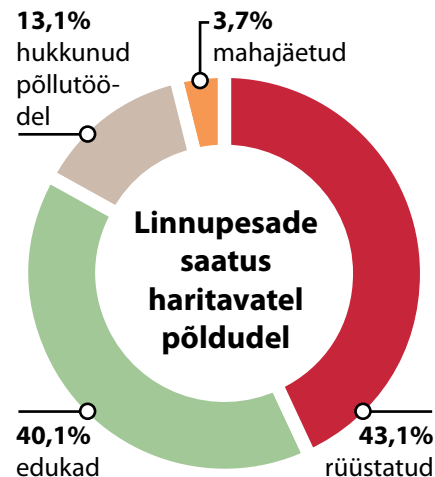
Põllulindude arvukuse suundumused Euroopas. Linnud on head keskkonnamuutuste indikaatorid, sest neid on lihtne jälgida, nad on pika elueaga ja asuvad toiduahelas kõrgel troofilisel astmel. Põllulindude seisundi jälgimiseks kasutatakse üleeuroopalist indeksit, mille algtasemeks (100%) on võetud lindude arvukus aastal 1980. Viimase 40 aasta jooksul on põllulindude indeks vähenenud umbes 60%, mis tähendab, et arvukus on kahanenud umbes 300 miljoni linnu võrra. Vanade ja uute Euroopa Liidu liikmesriikide võrdlus näitab, et põllulindudel on sel ajavahemikul läinud veidi paremini Ida-Euroopa riikides, kuigi viimastel aastatel on sealgi arvukused hakanud hoogsamalt kahanema [24].

Põllulinnud Eestis. Põldudel võib toitumas näha palju linnuliike. Mitmedki neist, näiteks kuldnokk, rüüt, kanepilind, künnivares ja kaelustuvi, põllul ei pesitse ja nende arvukust ei pruugi põllutööd kuigi võrd mõjutada. Tõelised põllulinnud, nagu kiivitaja ja põldlööke, pesitsevad põldudel ning seetõttu sõltub nende edukus otseselt maaharimisest. Kui arvesse võtta kõik põllumaaga seotud liigid (sh põllul üksnes toituvad liigid), on punktoenduste põhjal Eesti põllulindude arvukus viimase kolmekümne aastaga vähenenud 37–58% [19, 22]. Seega ei jää Eesti põllulinnustiku kahanemistempo ilmselt alla üleeuroopalisele suundumusele, mis teeb väga murelikuks.

Meie tavalisematel liikidel läheb siiski üsna hästi. Eesti põllulindude seire andmetel on ülekaalukalt



◇ 3. Kurnade hukkumise peamine põhjus viljapõldudel on pesarüüste. Fotol on ära söödud kiivitajamuna



◇ 4. Kiivitaja valib meelsasti pesapaigaks põllul oleva lodukoha. Kas see on käitumuslik kohastumus, et päästa pesa põllutööde eest, või on põhjus milleski muus, pole veel teada. Põllumehed võiksid proovida jätta liigniiskeid põllulaike harimata, et pakkuda lindudele pesapaiku

Tõelised põllulinnud, nagu kiivitaja ja põldlööke, pesitsevad põldudel ning seetõttu sõltub nende edukus otseselt maaharimisest.

kõige arvukam põllul pesitsev liik põldlööke, kellele järgnevad kadakatäks, kiivitaja ja sookiur [32]. Kahjuks ei võimalda seiremetoodika pesitsuspaaride tihedust täpselt välja arvutada.

Isendiloenduste põhjal pesitseb Eesti põldudel ja rohumaadel ligikaudu nelikümmend linnuliiki [8], kuid meie leidsime märksa vähemate liikide pesi. Meie neljaliikmeline töörühm koosseisus Vallo Tilgar, Jaanus Elts, Kunter Tätte ja Riho Marja leidis kahe aasta jooksul põllumaadelt ligikaudu kakssada kurna, mis kuulusid 12 linnuliigile. Leitud kurnade põhjal on kõige arvukamad põllul pesitsejad kiivitaja (◇ 2), põldlööke ja sookiur. Viljapõldudel leidsime kiivitaja pesi keskmiselt 0,1–0,2 kurna hektari kohta ning rohumaal

del sookiuru pesi 0,2–0,6 kurna hektari kohta.

Leidude arv tõenäoliselt alahindab pesitsevate paaride tegelikku arvu, sest eriti värvuliste pesi on väga raske üles leida. Kiivitaja ja koovitaja puhul on tulemus tõepärasem, kuna hauduva emalinnu saab tuvastada vaatetoruga kaugelt põl-luservast. Teisalt tuleb mainida, et uuring tehti linnurikastel aladel, kus eelnevate vaatluste käigus oli põl-lulinde nähtud. Kui arvesse võtta kõik Eestimaal leiduvad viljapõllud ja rohumaad, siis tõenäoliselt on põl-lulindude keskmine pesitsustihedus tunduvalt väiksem.

Millest oleneb pesitsemise edukus?

Eri põllumajandusmaastikel on sigimistingimused isesugused, mistõttu varieerub ka põllulindude pesitsus-edukus. Suviteraviljaga põlde tihti alles küntakse, äestatakse või kül-vatakse sel ajal, kui linnud hakkavad munema, seepärast esimene kurn sageli hukkub. Taliteraviljaga põldudel tehakse kevadel märksa vähem põllutöid, mistõttu saab hukka vähem pesi. Teisalt on seal taimestik kõrge ja pinnas kõva, nii on lindudel raskem mullast putukaid otsida. Meie uurin-gu põhjal on kiivitaja ja põldlöökes pesitsustihedus värskest kobestatud mullaga suviviljapõldudel tunduvalt suurem kui taliviljapõldudel. Seega eelistavad linnud elupaiku, kus on kergem toitu leida, paraku aimama-ta, et kurn võib seal põllutööde tõttu tõenäolisemalt hukka saada.

Umbes 50–60% Eesti põllulindu-de kurnadest hukkub. Üllataval kom-bel ei ole aga kurnade huku peapõh-jus mitte põllutööd, vaid hoopis pesi rüüstavad röövloomad. Näiteks hari-tavatel põldudel rüüstati enne koo-roomist 43% kurnadest ning põllutöö-dega hävitati 13% kurnadest (♦ 3). Rohumaadel oli rüüstatud pesade osakaal märgatavalt väiksem (23%). Küllap rüüstatakse pesi põldudel märksa sagedamini seetõttu, et enne vilja tärkamist puudub seal taimestik. See võimaldab röövloomadel haudu-vaid linde palju lihtsamini märgata kui kõrges rohus.



♦ 5. Taimekaitsevahendite kasutuse tõttu otseselt hukkunud kiivitajakurni me ei leidnud, ent mõju linnupoegade arengule ja toidurohkusele on teadmata (raja-kaamera foto)



♦ 6. Punarebane on kõige sagedam põllulindude pesade rüüstaja (rajakaamera foto)

Üks meie uuringu põhieesmärk oli välja selgitada eri põllutööde mõju lindude pesitsusedukusele. Selgus, et valdavalt on kurnade huku põhjus äestamine ja külv (17% kiivitaja kurnadest), kuid vähesel määral ka kündmine (mõned kiivitaja kurnad) ja viljakoristus (hukkus üks nurmkana kurn). Võrdluseks mainin, et mujal Euroopas hukkub põllutöödel isegi

rohkem pesi kui Eestis (18–45% kiivitaja kurnadest) [2, 30].

Kui vaatlesime kiivitaja käitu-mist, jäi mulje, et linnud jälgivad põllutöid ning hakkavad munema alles siis, kui künd on lõpetatud. Küntud põldudel leidsime kümneid pesalohke, kuid ainult mõne üksi-ku kurna. Märkasime, et kiivitajad toituvad küntud põllul vahel isegi

Foto: Kunter Tätt

nädalaid, kuid munema hakkavad tavaliselt alles pärast äestamist või külvi. Kas see on lindude teadlik otsus ehk käitumuslik kohastumus või oleneb see mulla struktuurist või muudest põllutöödega kaasnevatest teguritest, jääb esialgu selgusetuks. Samuti torkas silma, et võimaluse korral ehitavad kiivitajad pesa põllul olevasse lodukohata, mida liigniiskuse tõttu ei äestata (♦ 4). Seega võiks lindude sigimisedukust suurendada ka see, kui põlumehed jätaksid harimata liigniisked põllulaigud, kus linnud saaksid rahulikult pesitseda.

Põllulindude kurnad hukuvad sageli ka külvamise käigus. Olenevalt põllutöövahenditest tehakse külvi koos äestamisega või eraldi põllutööna mitu päeva pärast äestamist. Mida pikem on vahe äestamise ja külvi vahel, seda suurem on tõenäosus, et kiivitajad hakkavad vahepeal munema. Tõsi küll, varakult (aprillis) äestatud suviviljapõldudel pesad tavaliselt ei hukku, sest linnud hakkavad munema isegi nädal või kaks pärast äestamist, kui külv on juba tehtud. Seevastu hilja (pärast 10. maid) äestatud suviviljapõldudel hakkasid kiivitajad munema kohe pärast äestamist, kartes jääda sigimisega hiljaks. Kui sellistel põldudel tehti külv alles mitu päeva pärast äestamist, hävisid kurnad külvitööde käigus.

Põllumees võib arvata, et küll kiivitaja muneb uue kurna ja järelkasv on tagatud. See ei ole nii lihtne. Kuigi kiivitaja võib pärast esimese kurna hukkumist muneda teise ja kolmandagi järelkurna, on sellel tegevusel ajalised piirangud. Meie andmetel lõpetab enamik kiivitajaid munemise enne mai lõppu ja hiljem enam järelkurni ei muneta. Seega, et linnud saaksid edukalt pesitseda, tuleks põllutööd teha varakult. Äestada ja külvata tasuks hiljemalt mai keskel. Kui nii vara äestada pole võimalik, näiteks on põld väga niiske ja vajab takenemist, tuleks vili külvata võimalikult kiiresti pärast äestamist, et põllulinnud ei jõuaks äestamise ja külvi vahel munema hakata.

Rohumaadel hukuvad pesad peamiselt niitmise tõttu, kuid vahel harva ka rohumaade äestamise või ülekünni tõttu sigimise ajal. Niitmisel hukuvad tavaliselt kõik pesad: meie uuringus olid vaatluse all olnud pesad pärast niitmist ja heina kokkuriistmist jäljetult kadunud. Niitmine hävitas kõige rohkem munade või poegade pesi põldlöökesel, sookiurul, hānilasel ja kadakatāksil. Erandina elas niitmise ristikupõllul üle üks hānilase pesakond. Võimalik, et kui niita kõrgemalt või koguda haljasmassi ilma kaarutamata ja kuivatamata, hukkub vähem pesakondi. Väga kahjulik on äestada või künda niiskeid rohumaid pesitsemise ajal. Äestamine hävitab kurnad ja pealegi kuivab lühikese ajaga āra enamik põllutaimi, tekib n-ō kõrbenud maa. Selline tegevus tuleks lindude sigimise ajaks keelata.

 **Kas niites saaks midagi teisiti teha? Kui heinamaal pesitseb nurmkana või rukkirāāk, ei tohiks niita enne juuli lõppu.**

Kas niites saaks midagi teisiti teha? Kui heinamaal pesitseb nurmkana või rukkirāāk, ei tohiks niita enne juuli lõppu. Teiste liikide puhul leidsime juuni lõpus niidetud aladel väga vähe hukkunud linnupesid. Ilmselt on enamik põllulinde selleks ajaks pesitsemise lõpetanud ja pojad pesast lahkunud. Kõige tavalisemad rohumaade liigid, nagu põldlōoke ja sookiur, lõpetavad esimese pesitsuse hiljemalt juuni keskel [28] ning alustavad teise kurna munemist umbes jaanipāeva paiku. Nii leidsime mitmel rohumaal põldlōoke ja sookiuru uusi kurni, mis olid munetud pärast niitmist 19. juunil. Seega on värvuliste edukas pesitsemine pärast esimest niidet võimalik, kui niitmine ei jää väga hiliseks. Värvuliste munemisest kuni poegade lennuvõimestumiseni kulub vähemalt 25 päeva. Järelikult, kui niita juuli algu-

ses, hukkusid valdavalt kõik teised kurnad.

Kui kahjulik on lindudele põldude mūrgitamine ja vāetamine?

Üllataval kombel ei leidnud me, et taimekaitsevahendite tarvituse, vāetamine ja kivide korjamine oleksid otseselt pesade hukku põhjustanud. Pärast teravilja tārkamist sõidavad traktorid enamasti üksnes mōōda samu jālgi, nn tehnoradasid, mis vāhendab ohtu tallata kurni. Ka paiknevad pesad põldudel piisavalt hōredalt, nōnda on kaduvvāike tōenäosus, et mūrki vōi vāetist pritsiv traktor neist ratastega üle sõidaks.

Küll aga vōib hulk mitmesuguseid põllutōid kokku, n-ō kumulatiivse mōjuna lindude pesitsust siiski hāirida. Nāiteks ilmnēs, et kiivitaja haudevāltus oli suviviljapōldudel keskmiselt koguni kolm pāeva pikem kui taliviljapōldudel ja rohumaadel. Pōhjus vōib olla selles, et suviviljapōldudel tehakse eri põllutōid sagedamini kui taliviljapōldudel, seetōttu ka hāiritakse linde rohkem ja peletatakse hauduvad linnud pesalt minema. Vōib arvata, et pikem haudevāltus suurendab kurna tōenäosust langeda rōōvloomade ohvriks.

Pōldude mūrgitamine (♦ 5) vōib mōjutada kurna suurust ja poegade kasvu kaudselt ka toidubaasi vāhenemise kaudu. Taimekaitsevahendite tõttu hāvivad mullas ja taimedel elavad selgrootud, kes on tārhtis valgurikas toit nii seemne- kui ka putuktoiduliste lindude poegadele. Ei saa vālistada ka munadesse ladestunud taimekaitsevahendijāākide kahjuliku mōju poegade koorumisedukusele ja ellujāāmusele, ent seda pole Eestis veel uuritud.

Kas toetusmeetmetest on abi?

Põllumajanduse toetusmeetmete pōhieesmärk on suurendada ja kaitseda elurikkust. Et tootja ei kannaks majanduslikku kahju, kompenseeritakse toetusmeetmete rahaga talle tootmisviisid, mis vāhendavad tulu, ent soodustavad taimede, putukate, vihmausside, lindude jm elurikkuse



7. Põlluservade pöösaribad soodustavad pesitsust (rajakaamera foto)



8. Kahaneva arvukusega suurkoovitaja pesitsemine ebaõnnestus meie uuringus pesade rüüste tõttu täielikult (100%) (rajakaamera foto)

seisundit põllumajandusmaastikus. Eestis kasutatakse laialdaselt näiteks keskkonnasõbraliku majandamise (KSM) ja mahepõllunduse toetust.

Mahepõllunduse toetuse saajal on täielikult keelatud kasutada sünteetilisi taimekaitsevahendeid ja väetisi, kuid orgaanilised väetised on lubatud. Põllulindude puhul on mahemeetmete soodne mõju leidnud kinnitust. Loenduste põhjal on kindlaks tehtud, et Eesti mahepõllumajandusaladel on lindude arvukus ja liigirikkus suurem kui tavatootmisaladel [16].

Ka meie tulemuste järgi on mahealad lindudele menukamad sigimispaigad kui n-ö keskkonnasõbralikult majandatud (st asjakohast toetust saavad, nn KSM) põllud, kus võib kasutada mineraalväetisi, kuid ei tohi

kasutada glüfosaati sisaldavaid taimekaitsevahendeid. Ent KSM põldudel osutusid põllulindude liigirikkus ja arvukus üllataval kombel paiguti väiksemaks kui tavatootmisega (ÜPT – üldpindala toetust saavatel) põldudel [16]. Seda kinnitas ka kurnade paiknemistiheduse võrdlus eri toetusmeetmega põldude vahel. Ei saa paraku siiski järeldada, et ÜPT põldude maaviljelusviis iseenesest oleks linde säästvam, pigem on tulemus meie uuringu valimi eripära, sest kaasime uuringusse keskmisest linnurohkemaid põlde.

Euroopa teiste piirkondade uurinud on samuti selgitanud, et mahepõldudel on lindude arvukus ja ilmselt ka pesitsustihedus suurem kui sünteetiliste väetiste ja taimekaitse-

vahenditega pritsitud põldudel [11]. Nagu öeldud, võib linde mahealadel soodustada rikkalikum toidubaas – putukad ja seemned –, ent seegi, et mahepõldude pindala võib olla keskmiselt veidi väiksem ja maastik heterogeensem.

Lindude järelkasv mingil alal on enamasti seda suurem, mida suurem on liigi arvukus seal. Mõistagi, kuid mitte tingimata. Näiteks on selgunud, et lindude suurem arvukus mahepõldudel võib mõnel juhul kaasa tuua kahanenud pesitsusedukuse [7]. Ka meie uuring näitas, et Eestis meelitavad mahealad röövlõõmi, kes rüüstavad põllulindude pesi. Kui võtta arvesse mahealadel pesitsevate lindude (peamiselt kiivitajate) suuremat pesitsustihedust, ent suuremat rüüstet võrreldes KSM ja ÜPT põldudega, siis kokkuvõttes osutus koorunud poegade pesade arv ehk järelkasv eri meetmetega põldudel meie uuringu järgi enam-vähem samasuguseks.

Suurem rüüste mahepõldudel võib siiski olla tingitud ka nende alade ruumilisest paiknemisest nii-öelda metsikumates ehk röövlõõmarohkemates piirkondades. Samuti võib mahealadel olla röövlõõmadel lihtsam pesi avastada, sest seal väetatakse vähem ja teravili on hõredam [34]. Kokku võttes tundub siiski, et lindude pesitsusedukust mõjutavad toetusmeetmed küllaltki vähe. Võimalik, et keskkonnakaitsemeetmete positiivsed mõjud tuleksid paremini esile, kui mahealade pindala Eestis oleks suurem või vaatlusperiood pikem.

Põllulindude kurni ohustavate röövlõõmade rohkus on kogu Euroopas kahel viimasel kümnendil märkimisväärselt suurenenud [12, 27]. Ka meie uuringus rüüstasid röövlõõmad juba enne koorumist 42% kurnadest, mida on palju rohkem kui eri põllutööde peale kokku (3). Rüüsted tuvastasime rajakaameratega ning otseste vaatlustega (iseloomulikud munalõhkumised ja -kadumised, jäljed pesaümbruses). Kindlaks tehtud röövlõõmaliikidest hävitasid kõige rohkem kurni vareslased, röövlinnud, punarebane, metssiga ja käh-

rik. Võrdluseks: ühes Soome uurin-gus rüüstati ligikaudu 39% tehismu-nadega kurnadest [15] ning Inglismaa märgadel rohumaadel 30–50% kii-vitaja kurnadest [5]. Eestis on pesa-rüüste mõju uuritud väga harva. Näiteks Pärnu rannaniidul rüüstati 75% maas pesitsevate lindude tehispesadest [23] ning Kesk-Eesti rohu-maadel hävis suurkoovitajal üle 70% kurnadest punarebase, kährikkoera ja metssea rüüste tõttu [18].

Punarebaste (◇ 6) ja kährikkoerte arvukuse kasvu saab osaliselt seleta-da vähenenud küttimise ja suurene-nud marutaudivastane vaksineerimi-sega. Väikekiskjate arvukuse kasvule põldudel võib kaasa aidata ka met-sade pindala vähenemine ja soodsad elutingimused kultuurmaastikes. Kui kiskjaid tõhusamalt küttida, suure-neks edukalt pesitsevate põllulindu-de osakaal ja see võiks peatada linnu-populatsioonide arvukuse kahanemi-se või seda vähemalt pidurdada.

Põlde ümbritseva maastiku mit-mekesisus suurendab põllulindu-de arvukust ja tagab paremad tin-gimused sigida [3, 20, 30]. Puude või põõsastega ääristatud kraavid on eriti olulised teraviljapõldudel, sest need mitmekesistavad maastikku (◇ 7), luues paremaid varje- ja pesitsus-kohti ning rikastades toidubaasi [20]. Kraavidest on kasu ka näiteks vara-keval, kui nende kaldad vabanevad esimesena lumest, pakkudes rändelt saabunud lindudele paremaid toitumis- ja puhkamisvõimalusi kui lume-ga kaetud avapõld.

Ka meie uuring kinnitas, et mit-mesugused maastikuelemendid, nagu kraavid ja puisturibad viljapõldudel ja rohumaadel, suurendavad lindu-de sigimisedukust ja pesitsustihedust. Seevastu maantee lähedus põllu lähi-male servale ja pesa lähedus põlluser-vale vähendasid tõenäosust, et pesit-sus õnnestub. Neid mõjusid saab osa-liselt seletada pesarüüstega, mis on sagedam maanteede ja põlluservade läheduses ning puisturibadeta põldudel. Varasemad uuringud Eestis ja Soomes on samuti näidanud, et puis-turibad ja kraavid suurendavad põl-

lulindude, eriti sookiuru ja kiivitaja arvukust [20, 21]. Seega võiks põl-dude ja rohumaade rajamisel alles jätta kitsad põõsaribad, kuhu kisk-jad ei saaks pikaks ajaks varjuda ning mis samal ajal suurendavad maastiku mitmekesisust, toidurohkust ja selle kaudu põllulindude sigimisedukust.

Rohumaade puhul on tähtis veel üks aspekt. Näiteks sookiurul oli koo-rumisedukus positiivselt seotud hei-namaa pindalaga: mida suurem hei-namaa, seda edukamad pesitsused. Niisiis tasuks rajada pigem suurema pindalaga rohumaad ning ääristada need kitsaste puisturibade ja kraavi-dega.

 **Ka meie uuring kinnitas, et mitmesugused maastikuelemendid, nagu kraavid ja puisturibad viljapõldudel ja rohumaadel, suurendavad lindude sigimisedukust ja pesitsustihedust.**

Mõne maastikuelemendi mõju lin-dude pesitsusedukusele võib esma-pilgul tunduda üllatav. Näiteks selgus uuringust, et kui põllul leidub põl-lusaari, suurendab see linnupesade rüüstamise tõenäosust. Ilmselt koon-duvad kiskjad toiduotsingule just põl-lusaarte ümbrusse. Ka meie nägime välitööde käigus mitmel põllusaarel mägra- ja rebaseurges, mis kinnitab põllusaarte sobivust röövlomade varjumis- või elupaigana.

Kuidas saaksime põllulindude pesitsemist soodustada? Eestis on pesitsevate põllulindude seisund võrdlemisi stabiilne, kuid siiski halve-nev. Meie uuringu põhjal saavad tava-lisemad liigid, nagu kiivitaja, põldlõo-ke ja sookiur, põllumaadel rahulda-valt hakkama, kuid väikese arvukuse-ga suurkoovitajal (◇ 8) ja nurmkanal hukkused rüüste tõttu kõik kurnad.

Kuigi haruldasmate liikide asur-kondade suundumused ei pruugi otseselt oleneda põllumajandus-

meetmetest, vaid pigem väikekiskjate arvukusest ja globaalsematest tegu-ritest, nagu põlde ümbritseva maas-tiku üheülbastumine ning toitumis-paikade muutused talvitusaaladel ja rändeteedel, saame siiski üht-teist ette võtta, et põllulindude pesitsus-edukust suurendada. Põllutöid tead-likult ajastades, näiteks külvates kohe pärast äestamist, suurendame hilis-te kurnade ellujäämust. Kasutades vähem pestitsiide, parandame lindu-dele loomse ja taimse toidu kättesaa-davust. Jättes põllul kündmata lodu-kohad, kus vili jääks niigi kiduraks, jätame lindudele head pesitsuspaigad.

Hea kombinatsioon, kuidas maas pesitsevate lindude pesitsustihedust suurendada, on propageerida mahe-põllumajandust ning ühtlasi rajada põldudele või põlluservadesse ava-tud kraave ja kitsaid puisturibasid, et pakkuda lindudele pesitsus-, toi-tumis- ja pelgupaiku. Kindlasti tasub mõelda ka sellele, kuidas vähendada pesarüüstet, näiteks piirates väike-kiskjate arvukust, sest see on praegu kõige tähtsam kurnade hukku põh-justav tegur. ■

4. BirdLife International 2004. Birds in Europe: Population estimates, trends and conservation status. BirdLife Conservation Series No. 12. BirdLife International, Cambridge, UK.
8. Elts, Jaanus 2018. Põllulindude kaitseks vajalikud tegevused. KIK-i projekt. www.eoy.ee/pics/537_P%C3%B5llulindude_kaitseks_vajalikud_tegevused_2018_1.pdf.
11. Geiger, Flavia 2011. Agricultural intensification and farmland birds. PhD thesis, Wageningen University, The Netherlands.
16. Marja, Riho 2011. Põllulindude seire aruanne. Põllumajandusuuringute Keskus. pmk.agri.ee/sites/default/files/uploads/sites/2/2017/01/Linnud2011.pdf.
19. Marja, Riho; Elts, Jaanus 2021. Ornitoloogiaühingu põllulindude uuringutest Eestis viimastel kümnenditel. – Eesti Loodus 72 (5): 30–36.
31. Tilgar, Vallo; Elts, Jaanus; Tätte, Kunter; Marja, Riho 2021. Põllulindude pesitsus-uuring 2020–2021. Maaelu ministeeriumi tellitud projekti RITA2/07 lõpparuanne. Tartu Ülikool: 1–53.

Täielik viitenimekiri on esitatud veebis: loodusajakiri.ee/EL2206_Tilgar_viited.pdf.

Vallo Tilgar (1973) on Tartu ülikooli zoo-loogia osakonna kaasprofessor, uurib metsa- ja põllulindude ökoloogiat.



Neli eestlast Mirnõi jaama teeviida juures. Vasakult Mati Kask, Enn Kreem, Andres Tarand, Andres Sõöt

Keeruline elu isoleeritud uurimisjaamades: näited ja analüüs kosmosepsühholoogia põhjal

Aegade algusest on inimest huvitanud loodus: keskkond, kus inimkond on elanud enamjao oma eksistentsist. Seetõttu on alati olnud tähtis loodust mõista. Mida paiksem on inimene olnud, seda rohkem on ta elukoha ümbruse kohta infot kogunud. Ent isikud, kelle elutöö on loodust mõista, on pidanud kodust aina kaugemale minema, et uusi teadmisi koguda.

Andres Käosaar

Kõige põnevamad teadmised on need, mida on keeruline hankida ja mis nõuavad ränka vaeva. Paljudele loodusteadlastele on oluline andmete täielikkus: meteoroloogidel on täpsete mudelite loomiseks tarvis võimalikult palju andmeid eri asukohtadest ning geoloogidelt eeldab võimalikult tervikliku pildi kokkupanek näidiseid raskesti ligipääsetavatest paikadest. Näiteks on teada, Robert Falcon Scotti kuri-

kuulsa traagilise lõpuga Terra Nova ekspeditsioonil koguti taimefossiile, mis aitasid toetada mandrite triivi teooriat [1].

Kuna kõige puutumatum ja ürgsem on inimasustusest võimalikult kaugel paiknev loodus, on paljud uurimisjaamad ehitatud eemale linnadest ja heast infrastruktuurist. Mida kaugemal asub uurimisobjekt või andmete kogumise koht, seda pikemaks ajaks tasub sinna minna: kui reis Antarktikasse kestab kuni nädal (kehvade olude korral kauem-

gi), ei ole kuigi mõistlik viibida seal lühikest aega.

Kitsastes oludes läheb raskeks. Ent alati ei ole lihtne veeta kaua aega uurimisjaama piiratud tingimustes: isoleeritus sõpradest ja perest, iga päev samad näod, keerulised ilmastiku- ja eluolud ning polaaraladel ka sensoorne deprivatsioon: meeleelundite kaudu saadav infohulk on tunduvalt vähenenud. Enamik suudab seda kõike mõned päevad taluda, kuid aegamööda võib see ka kõige kangema inimese psüühikale ja üldse tervisele väga rängalt mõjuda.

Üldiselt on säärased psühholoogilised mehhanismid pärinud vähe tähelepanu, aga viimastel kümnenditel on kosmoselendude kontekstis hakatud aina rohkem uurima individuaalseid ja meeskondlikke probleeme, mis tulenevad elamisest isoleeritud ja kitsastes oludes. Kuigi astro-

nautide psühholoogiat ja meeskonnatööd puudutavad uurimused on peamiselt keskendunud kosmoses töötavatele meeskondadele, on kosmosesaama tingimused väga sarnased isoleeritud uurimisjaamade omadega. Seetõttu kogutakse asjaomaseid andmeid ka näiteks Antarktikas toimetatelt uurimismeeskondadelt.

Miks tuleb neid spetsiifilisi meeskondi uurida? Selle kohta leidub hulgasti näited. Toon neist esile kolm.

2018. aastal kanti ette pussitamisest ühes polaarjaamas [9]. Üks insener pussitas samas jaamas töötavat keevitajat mitu korda rinda. Insener toimetati kiirelt kodumaale tagasi, kuid keevitaja loobus süüdistustest: insener polnud varem väärtegu tegusid toime pannud ning kahetses oma tegu sügavalt, tuues vabanduseks emotsionaalse murdumise, mille olid põhjustanud piiratud elutingimustes kogunenud pinged.

Levisid jutud, et noahoopide põhjus oli keevitaja harjumus insenerile raamatute lõppe ette öelda, aga teised jaamasviibijad seda otseselt ei kinnitanud. Nad lihtsalt nentisid, et elektrik ja keevitaja polnud juba pikka aega hästi läbi saanud.

Teine näide käib imiteeritud isolatsioonimisiooni kohta, kus neljaliikmelise samast rahvusest meestest koosneva töörühmaga liitus rahvusvaheline meeskond, milles oli ka naise [3]. Mõnda aega pärast uute liikmete tulekut tekkis kahe osalise vahel rüselus ning hiljem püüdis üks nn kodumeeskonna liige suudelda rahvusvahelisest meeskonnast naist. Konflikti tõttu loobus naine misioonil osalemast ja lahkus.

Naiste töökogemustest Antarktikas on Aspa Sarris avaldanud 2017. aastal uurimuse [5]. Selle järgi on ilmnud järgmised põhiprobleemid: a) sotsiaalset kultuuri jaamas valitsevad mehed, b) sotsiaalsed konfliktid, sh sugude erinevustest tulenevad konfliktid meeste ja naiste vahel, aga ka oskustöölise ja teadlaste vahel ning c) vähene anonüümsus, mis tuleneb elust ja tööst koos samade inimestega. Neliteist naist, keda uurimuse jaoks küsitleti, töötasid kõik Antarktikas vahemikus 12–15 kuud.



Nõukogude Antarktika-ekspeditsiooni pidulik avamine Mirnõis

Kui minna pole kuhugi

Pingeid oli ikka, nendeta ei kujuta elu ette,” räägib aastatel 1968–1970 Antarktikas kliimateadlasena töötanud Andres Tarand.



Foto: Wikipedia

„Mind häiris hoopis nõukogude süsteem, mis isegi seal väga kaugel oli loll. Suhtlesime radiogrammidega. Üks mees süüdistas mind, et šifreerin oma teated. Tekkis kahepäevane arutelu, mida on mul sealt šifreerida. See mees oli KGB agent. Nad lähevad lolliks, kogu aeg peab kusagil vaenlane olema,” ütleb Tarand.

Kaklema mindi ikka siis, kui oli hundijalavett pruugitud. Kõik pidulauad olid juhtkonna poolt. Kui kellegi oli midagi veel tagavaraks, siis rühma viisi pidutseti edasi. Andres Tarand lõi kaaslastel põlved nõrgaks, kui võttis juulikuus oma kohvrast välja Viru Valge pudeli. Kuidas see võimalik oli, jäi teistele müstikaks.

Selleks et olusid oleks parem mõista, tsiteerib Tarand klassikuid. „See, kel pole olnud võimalust elada nii pikka aega kurbades lumekör-

betes, mis ümbritsevad poolust, suudab vaevalt mõista, mida tähendasid meile nüüd need puud, lilled, päikesekiir ja helisev oja,” kirjutab Ernest Shackleton, kui oli jõudnud pärast talvitust Uus-Meremaale.

Admiral Richard Byrd on väitnud: „Suurim pahe, mis kiusab uurijat polaarööl, on elu monotoonus. Tõsi, paljudel meist ei õnnestu vältida elu monotoonset kulgu ka tsivilisatsiooni keskel, kuid kuskil maailmas ei ole sel nii piinavat ja pealetükkivat iseloomu kui polaartalvitusel. Karm külm ja lakkamatud jäised tuuled sunnivad inimest enamiku ajast istuma oma elamu kitsastes ruumides, pikkade lõputute kuude kaupa oma kaaslaste silme all, kuna minna pole tal kuhugi. Ja möödapääsmatult tuleb aeg, kui kõik maailma jututeemad on ammendatud ning tühjaks pressitud nagu sidrun, kui üksnes kellegi hää on väljakannatamatu teisele, kui tühisemgi lahkeli sünnitab sügava ja piinava ärrituse. Kui see aeg saabub, võtab asi halva pöörde“.



Hülgepoeg ei saa Antarktikas kuigi pikka lapsepõlve pidada, sest külm ei anna selleks võimalust. Kiiresti kasvatakse noorukimõõduliseks



Milline majesteetlik välimus ja kui hästi istuv frakk! Elamispinna kitsikus oli sundinud neid pingviine kasutama ka ebasobivamaid kohti

Suhtlusviiside ja juhtimisstiilide erinevus. Kolmanda näitena võib tuua venelaste ja ameeriklaste 1990. aastate koostööprojektid. Nende raames liitus nii mõnelgi missioonil üks Ameerika astronaut Miri uurimisjaamaga (NSVL/Venemaa orbitaaljaam aastatel 1986–2001), kus samal ajal töötas kaks kuni kolm kosmonauti [2]. Enamasti tundsid ameeriklased end kõrvale jäetuna, sest venelased kui „kodumeeskond“ ei usaldanud neid olulisemaid toiminguid sooritama. Selle tagajärjel oli ameeriklaste emotsionaalne seisund ja tööga rahulolu kehvem.

Ameeriklaste ja venelaste ühissioonidel on tulnud ette ka suhtlusviiside ja juhtimisstiilide erinevusest tingitud arusaamatusi [4]. Nimelt on emotsioonide allasurumine ja autoritaarne juhtimisstiil kosmonautide seas rohkem levinud kui ameeriklaste seas, kes tihti väljendavad end sisukamalt ja on juhtimisstiililt kaasavamad.

Erinevustest hoolimata on kõigis kolmes näites mõndagi sarnast. Esimeses konfliktis, pussitamises, osalesid ühest rahvusest ja samast soost individidid, mõlemad olid oskustöölised ja varem Antarktikas käinud. Seega oli

mitmes mõttes tegemist väga sarnaste ja eeldatavasti kogenud isikutega, kuid siiski lõppes nende suhtlus ekstreemselt kui teiste juhtumite korral.

Kolleegide pisiharjumused ja käitumismaneerid võivad keskkonnas, kus pole palju stimulatsiooni ja elu on päevast päeva samasugune, muuta ajapikku päästikuteks, mis selliseid reaktsioone ellu kutsuvad. Kuna meeskonnaliikmed puutuvad üksteisega kokku iga päev, nii tööl kui ka töövälisel ajal, on raske neist puhata ning meeskonnavälise sotsiaalse toe puudumine ei võimalda oma tundeid ja pingeid välja elada.

Teised kaks näidet puudutavad pigem meeskondade mitmekesisust. Mitmekesisus, olgu sooline, kultuuriline või rahvuslik (inimeste kultuurilised väärtused erinevad ka ühe rahvuse piires) mõjutab meeskonna tööd ka tavakeskkonnas. Ilmselt on seda kogenud igaüks, kes on pidanud töötama meeskonnas, mille liikmed erinevad demograafiliste või väärtuspõhiste näitajate poolest.

Üksi on tunduvalt keerulisem.

Mitmekesisusest tingitud pingeid võimendavad piiratud, ahtad elutingimused, ekstreemne keskkond ja nende pikaajalisus. Isoleeritud uurimisjaamas, kus valdavad mehed ning üldine sotsiaalne õhkkond on maskuliinne, tunnevad naised suuremat pinget ja stressi [8]. Maskuliinsemate väärtustega ja suuremat võimudistantsi hindavad isikud ei suuda tihti naisi võrdväärsena kohelda, panustades sellega meeskonna konfliktisusse. Mitmekesisuse puhul on tähtis ka tasakaal: kui meeskonnas on ainult üks vähemusrühma esindaja, on tema olukord suure tõenäosusega tunduvalt raskem kui teistel.

Kuid kas sellistes olukordades on pingelised konfliktid vältimatud? Mingil määral küll: mida pikemat aega meeskonnad keerulistes oludes veedavad, seda tõenäolisemad on tööülesannete või sotsiaalsete suhetega seotud konfliktid. Samas leidub hulk tegureid, mis aitavad konfliktide hulka või nende mõju vähendada. Need tegurid ilmnevad nii meeskonnas kui ka indiviidi tasandil.

Arutage enne ekspeditsiooni asjad läbi. Meeskonna tasandil võib kõige olulisemaks aspektiks pidada meetodit arutelu (briifing) – sooritus – järelarutelu (debriifing). Seega, enne ekspeditsiooni tasub olulised teemad, võimalikud probleemid ning isiklikud eelistused ja harjumused läbi arutada. Seejärel tuleb käia ekspeditsioonil ning pärast seda taas läbi arutada, mis juhtus ja miks ning kuidas järgmine kord paremini toimida.

Lühiajaliste ja ühekorrameeskondade puhul on selle meetodi kasutegur väiksem, kuid see on siiski kõige universaalsem viis toetada meeskondade pikaajalisust nii tavakeskkonnas kui ka ekstreemsetes oludes.

Mõnevõrra kattuv aspekt on tõhus kommunikatsioon. Arutelu, aga ka sotsiaalse ja töise suhtluse edu alus on avatud ja aus, ent pigem positiivne kommunikatsioon. Hea näide on hiljutine tuumajaama tuletõrjutatega tehtud uuring [6], kus selgus, et raadio teel antud lihtsad vastused tingisid kehva soorituse ning näost näkku teabevahetus andis parema tulemuse.

Vahetu suhtlus meeskonnaliikmete vahel aitab kujundada jagatud mentaalseid mudeleid ja meeskonnakultuuri. Jagatud mentaalsete mudelite all mõeldakse seda, mil määral on rühmaliikmed kursis üksteise oskuste ja teadmistega; meeskonnakultuur on kogum normidest, kuidas asju meeskonnas aetakse, hõlmates muu hulgas valdavat suhtlusstiili ja peamist kasutatavat huumoritüüpi.

Tunne iseennast ja tea, mis sind aitab. Indiviidi tasandil saab rääkida natuke konkreetsematest aspektidest. Ilmselt kõige olulisem aspekt, mis aitab stressirohkes keskkonnas edukalt toime tulla, on oskus oma emotsioone efektiivselt reguleerida, st suutlikkus kontrollida seda, millal ja milliseid emotsioone tuntakse ja kui tugevalt neid väljendatakse. Afektiivurijad on kirjeldanud kolme põhistrateegiat: emotsioonide allasurumine, ümberhindamine ja tähelepanu eemalejuhtimine. Meeskondade kontekstis ei lahenda tähelepanu eemalejuhtimine otseselt

probleemi, aga lühikest aega toimib see tõhusalt. Emotsioonide allasurumine on pikas perspektiivis seotud veelgi suurema hulga negatiivsete tundmuste ja kehva vaimse tervisega. Parim moodus hoida vaimset tervist on ümberhindamine: muuta olukorra tõlgendust ja seda ümber mõtestada. Kuigi enamik inimesi on õppinud eelistama kindlaid eneseregulatsioonioskusi (õpitud eelistus), on need oskused siiski ka treenitavad [7].

Samuti on tähtis teadvustada, et eri inimesi aitavad erisugused toimetulekumeetodid. Ühte võib aidata igahommikune jooga, teist aga oma mõtete ja tunnete üleskirjutamine või jalutuskäigu tegemine.

Seega, rasketes oludes on eriti tähtis abivahend iseenda tundmine, teadmine, kuidas mingis olukorras toimida. Eelkõige kultuuriliselt mitmekesiste meeskondade puhul on

 **Vahetu suhtlus meeskonnaliikmete vahel aitab kujundada jagatud mentaalseid mudeleid ja meeskonnakultuuri.**

rõhutatud, et oluline ei ole mitte üksnes osata mõista teisest kultuuriruumist pärit inimesi, vaid olla teadlik iseenda mentaalsetest kõrvalekalletest (ingl *biases*) ja kuidas need mingites olukordades avalduvad ja suhtumist mõjutavad.

Kokku võttes võib öelda, et kaugeles uurimisjaamades Antarktikas või Arktikas, kosmoses või katsena korraldatud isolatsioonimissioonidel on elu mõnevõrra teistsugune kui tavapärastes oludes. Seal puutuvad teadlased ja toetusmeeskonnad kokku eri laadi stressoritega, mis sageli küll hirmutavad inimesi, kuid tõmbavad ligi teatud tüüpi karaktereid. Ent ka äärmuslikke keskkondi nautivatel isikutel on tarvis oskusi, mis aitavad neil stressiga toime tulla.

Kuigi ka igapäevaelus on tähtis iseennast tunda, tasub eelkõige mugavustsoonist väljaspool olla teadlik

oma toimetulekumeetodidest ja harjumustest ning sellest, mis aitab kõige edukamalt jääda mõistlikuks ja kaastlastega arvestavaks. Iseennast tundmata on raske maailma ja selle toimimist edukalt tunda õppida. Samas ei saa kõrvale heita tõdemust, et ekspeditsioonil on väga tähtis tunda ka oma kaaslast: ehkki ekstreemses keskkonnas võivad ilmnedä käitumisjooned, mis tavaelus pinnale ei pääse, tasub varem meeskonnakaaslastega aega veeta ja arutleda nende harjumuste ja eelistuste üle ning üheskoos piirides kokku leppida. ■

1. Crane, David 2015. Scott of the Antarctic: a Life of Courage and Tragedy in the Extreme South. HarperCollins, New York.
2. Kanas, Nick et al. 2001. Psychosocial Issues in Space: Results from Shuttle/Mir. – Gravitational and Space Biology Bulletin 14 (2): 35–45.
3. Kass, Rachel et al. 2010. Conflict-Handling Mode Scores of Three Crews before and after a 264-Day Spaceflight Simulation. – Aviation Space and Environmental Medicine 81 (5): 502–505.
4. Kraft, Norbert O. et al. 2003. Intercultural Crew Issues in Long-Duration Spaceflight. – Aviation, Space, and Environmental Medicine 74 (5): 575–578.
5. Sarris, Aspa 2017. Antarctic Station Life: The First 15 Years of Mixed Expeditions to the Antarctic. – Acta Astronautica 131 (February): 50–54.
6. Takacs, Veronika Klara; Juhasz, Marta 2022. Team Communication of Nuclear Fire Brigades during Routine and Non-Routine Task Phases. – International Journal of Industrial Ergonomics 90 (July).
7. Wang, Li; Zhanbiao Shi 2009. Neuroticism, Extraversion, Emotion Regulation, Negative Affect and Positive Affect: The Mediating Roles of Reappraisal and Suppression. – Social Behavior and Personality 37 (2): 193–194.
8. Wu, Ruilin et al. 2020. Leadership Roles and Group Climate in Isolation: A Case Study of 4-Subject 180-Day Mission. – Acta Astronautica 166 (January): 554–559.
9. We Finally Know Why That Scientist In The Antarctic Stabbed His Colleague | IFLScience. n.d. Accessed May 8, 2022.
10. Kosmosepsühholoogia teotuv analüüs: iflscience.com/editors-blog/antarctic-researcher-allegedly-stabbed-colleague-over-book-spoilers/-.

Andres Käosaar (1994) on lõpetanud Tartu ülikooli psühholoogia magistrantuuri, praegu Ameerikas Kesk-Florida ülikoolis organisatsioonipsühholoogia doktorant, spetsialiseerunud isoleeritud, kitsastes ja ekstreemsetes oludes töötavate meeskondade uurimisele.



Kunagist taluaset aitavad maastikul avastada mõni vana viljapuu, vundamendijäänused või ka palgijupid, ilutaimedest sirelid või näiteks lõhislehised päevakübarad

Inimastustuse jäljed loodusajaloos

Martin Tikk

Mie esivanemate sajandeid väldanud tegevus on jättnud suure jälje Eestimaa loodusesse. Linnastumine, muutunud maakasutus ja elulaad on nii mõnegi kodupaiga ja põllumaa jättnud taas looduse meelevalda. Kuidas uurida eri paikade ja looduse ajalugu? Mismoodi märgata looduses varasema inimtegevuse jälgi ja osata olnut ette kujutada?

Ajaloolised kaardid on ajast aega kandnud teavet mitmesuguste paikade kohta. Maa-ameti peaspetsialistid Anni Kaup ja Marko Pikkor soovivad hea teabeallikana geoportaa-

li, kuhu on koondatud Eesti kaardid läbi aegade, alustades väljavõtetest Eesti- ja Liivimaa kubermangu kohta ja lõpetades praegusaja põhikaartidega.

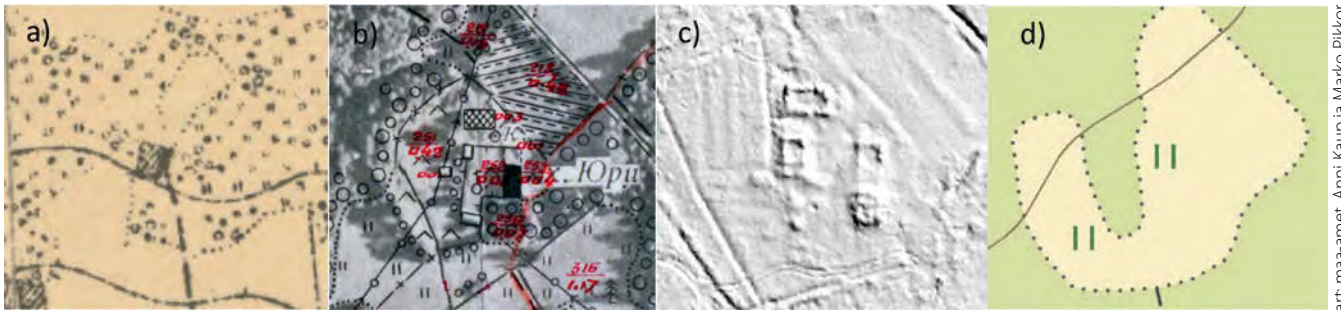
Tartu ülikooli ajaloodoktorant ja Eesti isikuloo keskuse juhataja Fred Pussi lisab, et detailne kaardimaterjal Eesti kohta on valdavalt 340 aastat vana. Rootsi-aegsed, s.o 1680. aastate kaardid ei kata Eestit küll ühtlaselt, kuid sageli saab sealt esimesed andmed mingi paiga hoonete ja maa-kasutuse kohta.

Samast ajast on pärit kaardikirjeldusraamatud ehk nii-öelda jutt pildi juurde (tihti ka kõlvikute kirjeldus), aga neid pole säilinud kõikide kaartide kohta ja vastupidi. Üpris vähe lei-

dub detailset kaardimaterjali – õigmini plaane ehk suuremõõtkavalisi kaarte, alates 1 : 10 000 – 18. sajandist ja 19. sajandi esimesest poolest, erand on vaid Saaremaa. Talude päriksostmise ajast, 19. sajandi keskpaigast, on käsikirjalist kaardimaterjali säilinud rikkalikult, rohkem on ka kogu Eestit katvaid üksikasjalikke trükikaarte.

Geograaf Taavi Pae soovib paigaloo uurimist alustada kolmevers-tasest kaardist, mis on koostatud 19. sajandi keskel. Detailsemat teavet saab aga verstaselt kaardilt, mis pärineb 19. ja 20. sajandi vahetuselt; mõlemad kaardid on esitatud geoportaa-lis. Eri kaartide tausta kohta saab lihtsasti lisainfot 2019. aastal ilmunud Eesti rahvusatlasest.

Anni Kaup ja Marko Pikkor selgitavad, et kõlvikute ja talude paiknemisest teise maailmasõja järel annavad detailse ülevaate aastatel 1950–1990 tehtud fotoplaanid, mis katavad peaaegu kogu Eesti ja on samuti olemas geoportaalis. Fotoplaanidel on



Praegune Völlinge küla Kaspari talukoht üheverstasel kaardil (a), fotoplaanil (b), reljeefvarjutuse aluskaardil (c) ja Eesti tänapäevalisel põhikaardil (d). Reljeefvarjutuse aluskaart aitab kindlaks teha näiteks hoonete vundamente, fotoplaan aga aru saada kohanimedest ja talude piiridest

Kaart: maa-amet, Anni Kaup ja Marko Pikkor

näha põllu- ja metsapiirid, talude-külade nimed ning teede- ja vetevõrk.

Peale selle annavad peaspetsialistid nõu kasutada andmeallikana rahvusarhiivi kaardikogu; kõige teaberohkemaks osutuvad sageli mõisa-kaardid. Paslik on mainida eesti keele instituudi kohanimkartoteeki, mis hõlmab ülevaadet Eesti kohanimedest ja nende asukoha kirjeldustest, mõne paiga tekkeloo kohta on talletatud ka huvitavat teavet.

Selleks et vanadelt kaartidelt objekte üles leida, tuleb neid võrrelda nüüdiskaartidega. Esmalt on mõttekas määrata kindlaks jõgede, ojade ja järvede asukohad, sest veekogud kaovad loodusest pigem harva. Samuti aitavad inimloodut, sealhulgas vanu hävinud talukohti, kindlaks teha ulatuslikud sood ja mäed.

Külade ja eelkõige talude nimed on aastakümnete vältel tihti muutunud. Talunimed ja -piiride ajalugu on hea uurida fotoplaanide ja 1930. aastate skemaatilise kaardi põhjal. Geoportaali reljeefvarjutuse aluskaart aitab üles leida hoonete vundamente.

Fred Puss soovib maa-ameti ajalooliste kaartide rakenduses kasutada liuguri funktsiooni, mis annab võimaluse võrrelda eri kaartide järgi täpselt sama kohta. „Olen ise seda kasutades saanud selgituse oma talu maadel nii mõnelegi vaole, kivihunnikule või palgiäänustele,“ sõnab ta. Ajalooliste kaartide rakenduses sisalduvad ka fotoplaanid (alates 1950. aastatest), millest osa on talletatud maa-ameti fotolao rakenduse fotoarhiivis.

„Nii kaartide kui ka vanemate aerofotode dateeringute puhul tuleb

arvestada, et see näitab pigem valmis- või komplekteerimisaastat ning kujutatud seisu tuleb võtta kui *terminus ante quem* ehk seisu viimast võimalikku tekkimisaastat,“ toonitab ta, „näiteks kui 1939. aasta kaardil leidub esimest korda hoone, mets või muu taoline, siis oli see 1939. aastaks olemas. Samas kadunud nähtuse korral tuleb seda võtta kui esimest võimalikku aastat, mis ajaks kadunud hoonet või metsa enam ei olnud. Kui hoone mõnel hilisemal kaardil uuesti on, kajastab kaart nähtavasti aegunud seisu.“

Looduses annavad kunagisest talukohast aimu hoonete varemed või vundamendid ning Lääne-Eestis ka kiviaiad. Samuti soovivad maa-ameti spetsialistid pöörata tähelepanu põlispuudele ja sirelitele: nende kasvamine pealtnäha ebaloogilises kohas võib viidata vanale talukohale.

Sõites ringi Saaremaal Sõrve poolsaarel, on mitmel pool teede ääres näha suuri sirelipõõsaid, mis on elanud üle teise maailmasõja, ehkki talude hoonestus seal hävis. Iidseid mõisakohti reedavad pargid ja puude alleed ning ajaloolistest lahingupaikadest annavad märku maapinda kaevatud kaevikud.

Keskkonnaameti nõunik Kaja Lotman soovib otsida vanade hoonete varemeid või vundamente. Need tasub mõõdistada ja skeemile kanda, saamaks aru, kuidas peremees oli oma kodu planeerinud, ning vaadata täpsemalt ehitusvõtteid, seguainet, kivide või puidu iseärasusi, et talletada kohalikku ehituspärandit.

Vahel on talu elumajast säilinud ainult lävepakk või astmekivi, ahjuvare või maa-alune kelder. Kivihunnikutesse kokku lükatud vundamentidest võib leida väärtuslikke aastaarvu või meistrimärgiga kive või põnevaid esemeid.

Hoonetest eemal võib leida muid maakasutusega seotud rajatisi: teid ja radu, kiviaedu, põlluservi, kraave ja karjatara. Nende järgi saab ette kujutada, kuidas on liigutud, loomi peetud, vett juhitud ning talv üle elatud.

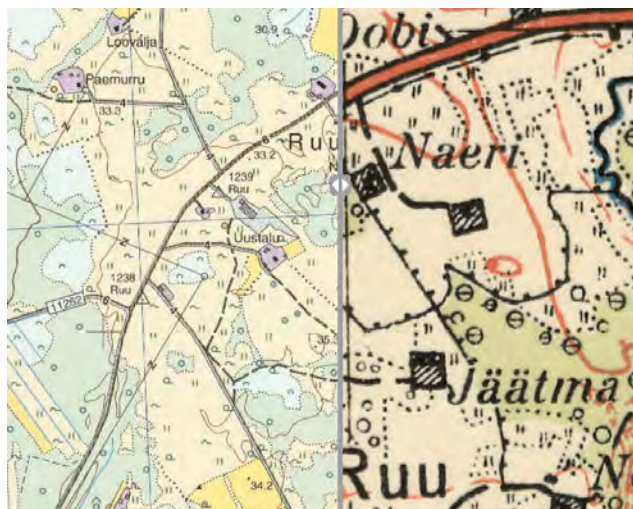
Kaja Lotman rõhutab, et vanadel põlispuudel võib paiga olemuse seisukohalt olla suur tähendus. „Tähelepanelikult tuleks suhtuda vanadesse õunapuudesse ja marjapõõsastesse. Nende hulgas võib leida selliseid, mis vajaks säilitamist kas seetõttu, et on maitsvad ja haiguskindlad või võib neil olla meie sordiaretuse ajaloos oluline roll,“ sõnab ta.

Otsida tasub ka iluaianduse jälgi. Endise aia sirelid, ebajasmii-
nid, lumimarjad või enelad võivad olla ebameeldivalt laiali levinud, kuid uues aias võiks neist siiski midagi alles hoida. Botaanik Toomas Kukklisab, et rohhtaimedest viitavad kunagisele asustusele näiteks tugevakasvuline looduses hästi püsiv lõhislehtine päevakübar ja sügisastrid ning mõned varakevadised sibullilled, nagu sillad, nartsissid ja kirgaslilled.

Kohapärimuse kaardirakendus ja andmebaas. Eesti kirjandusmuuseumi Eesti rahvaluule arhiivi (ERA) projektijuht Jüri Metssalu ütleb, et kõrvuti vanade kaartide ja keeleteaduslike allikatega on maastikupärandi olu-



Ruu küla kunagise Silkoja talu asukoht, vaade liuguriga. Vasakul on topokaart 125T (1927), paremal ajakohane ortofoto (2022). xgis.maaamet.ee



Ruu küla, vaade liuguriga. Vasakul on põhikaart 120T (2002), paremal topokaart 150T (1936). xgis.maaamet.ee

line allikas kohapärimus, arheoloogilised andmed ja vestlused paikkonnas elavate või seal kunagi elanud inimestega.

Ta soovib kasutada maa-ameti, keskkonnaameti ja kirjandusmuuseumi koostöös loodud kohapärimuse kaardirakendust maa-ameti geoportaalis. „Meie loodud kaardirakendus on üles ehitatud spetsiaalselt maastikupärandi uurimiseks ja avaldamiseks“, selgitab Metssalu.

Rakenduses saab korraga kasutada kultuurimälestiste, pärandkultuuri, looduskaitse, ajaloolise halduse, kohanimede ja muude andmetega kaardikihte ja eri laadi aluskaarte. ERA ja Eesti kohapärimuse keskuse projektide käigus on kohapärimuse kaardirakenduses avaldatud ka nüüdisaegsetel välitöödel kogutud helipalu, videoklippe ja fotosid.

Oluline osa ERA-s hoitavast kohapärimusest on sisestatud Eesti kohapärimuse andmebaasi Koobas. Muinsuskaitseameti eestvõttel kaardistatakse looduslikke pühapaiku; tulemusi on avaldatud pärandkultuuri kaardikihil.

Pärimuslood, matkaradade kirjeldused ja raamatud-kogumikud annavad samuti koduloo uurijatele teavet. Maa-ameti spetsialistid soovivad vaadata ajaloolisi kaarte koos muude materjalidega.

Fred Pussi nõuanne on ühtaegu vaadata kirikuraamatuid, uuritava talu laenutoimikuid, boniteerimisandmeid, kindlustusdokumente, kohatutoimikuid, majapidamisraamatuid ja paljut muud.

Paljudes piirkondades ei olnud külatasel kuni 19. sajandi alguseni püsivaid nimesid: kui tuli uus pererahvas, siis talunimi muutus. Kagu-Eestis olid püsivad hoopis sugukonnanimed. Nii võis Muuga talu olla mingil ajal ühes külas, siis aga sootuks teises külas, kuna talu pidav Muuga pere oli kolinud. Seepärast tuleb kasutada kõiki säilinud allikaid ning neid kõrvutades teha võimalikult allikakriitiline analüüs selle kohta, millal ja mis toimus.

Maa-ameti spetsialistide sõnul peab arvestama, et kaartide tehnoloogia kiire arengu tõttu on nüüdiskaardid kindlasti täpsemad kui aastakümnetetagused. Ühtlasi tuleb võõra võimu loodud kaartide puhul meele pidada, et objektide asukohatäpsus ja mugav rakendatavus ei olnud toona esmatähtis, niisiis ei saa neid kaarte alati täielikult usaldada. Kuid see on pigem erand kui reegel; objektide ruumiline paiknemine vastab enamasti tegelikkusele.

Taavi Pae nendib, et kui on vaja võtta vaatluse alla talu- ja mõisakaardid, tuleb kasutada Eesti rahvarhiivi kaardiserverit. Seal leidub

digituna tuhandeid kaarte, kuid neid on eelmainitustest mõnevõrra keerulisem leida, sest kaardid ei ole geokodeeritud. Sestap on vaja teada kohanimede saksa- või venekeelseid vasteid või vanemaid eestikeelseid nimevariante. Kohanimede poolest on hindamatu eesti keele instituudi kohanimetekartoteek; seda saab kasutada ka veebi kaudu.

Iidsetes paikades liikudes tasub peale ajalooliste märkide otsida praegusi elanikke. Kaja Lotman mainib, et näiteks majavoodri või katusekatete vahelt võib leida nahkhiirte poegimiskoloonia. Sellest saab aimu, kui vaadelda õhtutaevast pärast päikeseloojangut või märgates hoone seinal väikseid pabulaid. Katuseräästa all võivad tegutseda räästapääsukesed ja vanas laudas suitsupääsukesed. Õuerohust võib leida nurmkana või rukkiräägu pesa.

Eestimaal ringi liikudes hakkab sageli silma kunagise inimtegevuse märke või ilmnevad paikkonnale iseloomulikud seigad ajalooliste materjalidega tutvudes. Metsistunud taluõuel detektiivitööd tehes on ületmata põnev omaaegne paik mõtteis ellu äratada. Aga selleks, et tulevasel põlvkonnal oleks lihtsam, tasub oma praegusi kodukohti ja aedu pildistada ning teavet igal moel talletada. ■

Martin Tikk (1997) on keskkonnaaktivist,



Universaalne looduslik väetis

RINGMAJANDUSE REAALSUS ON KOHAL!

Omadused

Biooni väetis on orgaaniline looduslik haigustevaba aiaväetis. Sisaldab looduslikul kujul kõiki põhi- ja mikrotoitaineid. Bioon on toodetud põllumajadusliku biogaasijaama kääritusjäätisest, kuumtöödeldud 1 tunni jooksul 70 kraadi °C juures – ei sisalda umbrohuseemneid ega taimehaiguste tekitajaid. Bioon on jahvatatud haamerveskis, mis muudab selle taimedele paremini omastatavaks.



Bioon Maamessil aprill 2022

BIOON PÄLVIS
MAAMESSI
NAELA TIITLI



EI SISALDA
SÄILITUSAINET

Tahke Biooni kasutamine

Tahket Biooni saab kasutada kõikidel muldadel ja kasvusubstraatidel kõikide taimede väetamiseks ja mulla omaduste parandamiseks, nii avamaal kui kasvuhoones. Põllumajanduses kasutatud väetamise norme aluseks võttes jätkub ühest kotist 5 - 8 m² väetamiseks. Biooniga väetatud köögivilju, juurvilju ja puuvilju võib tarbida ilma kuumutamata.

Vedelat Biooni kasutamine

Vedelat Biooni saab kasutada kõikidel muldadel ja kasvusubstraatidel kõikide taimede väetamiseks ja mulla omaduste parandamiseks, nii avamaal kui kasvuhoones. Lahjenda üks liiter vedelat biooni 30 liitri kastmisveega (lahjendamise vahetork 1:30) ja võid kasutada igapäevaselt. Või kasta 1 kord kuus lahjendamata vedela biooniga 1 liiter m² kohta.

Biooni tootmine

Bioon on biogaasi kääritusjäätisest valmistatud väetis. Biogaasi saadakse biolagunevate jäätmete ja jääkide anaeroobsel kääritamisel 40 °C temperatuuri juures 40 päeva, sealjuures biogaasi toormed purustatakse haamerveskis väikesteks tükkideks. Pärast 40 päeva kääritist käärimist juhitakse Bioon hügieniseerimisseadmesse, kus seda hoitakse 70 °C juures 1 tund, mille juures hävivad kõik haigustekitajad ja umbrohuseemned kaotavad idanevuse. Pärast hügieniseerimist eraldatakse kuiv ja vedel bioon kruvipressiga ja pakitakse. Tahke bioon pakitakse 25 l kilekottidesse ja vedel bioon pakitakse 5 l kanistrisse.



Loodusetundjaid võiks olla palju rohkem

Loodusetundja ja looduskaitaja
Indrek Tammekännuga vestelnud
Toomas Kukk

Oled praegusel ajal Eesti looduse parimaid tundjaid: ornitoloogina oled üks linnutundjate tippe, siis oled endale selgeks teinud soontaimed kõvemal tasemel kui mõni- gi kutseline botaanik, näiteks oled avastanud küllaltki raskesti eristatavas tarnade perekonnas Eestile uue liigi palutarna (*Carex pseudo-brizoides*). Peale selle tunnendad suurepäraselt vääriselupaikade (VEP) samblaid, samblikke ja seeni. Kas eluslooduse rühmade tundmine toetab üksteist või segab see välitöid: kõik tahab ju tähelepanu?

Esiteks arvan, et olen keskmik: tean kõigest midagi, aga tõesti, keskmisel tasemel tuleb teadmisi kokku päris palju. Eesti liigitundjate tipudega ma ligilähedalt ei konkureeri. Ornitoloogiaga olen kõige rohkem tegelenud ja selles vallas olen vast tõesti parimate hulgas, aga kõik muu on kõrvalt õppimine. See on olnud hea võimalus maailma avardada, teistpidi on see olnud ka vajadus, et paremini loodust kaitsta.

Tundmine on esimene samm, et loodusele midagi vastu anda. Terve elu olen looduse tundja olnud eelkõige selleks, et loodust hoida. Töötasin neliteist aastat riiklikus looduskaitsetes, nüüd olen vabakutseline. See on olnud mõnes mõttes kohustus, et olen pidanud vaatama kõiki liigirühmi. Mul pole võimet peensustesse laskuda ja jään tihti pealiskaudseks, ometigi liigun niivõrd palju looduses, et tunnen paljudes rühmades liike ära, eelkõige muidugi lindude ja soontaimede omi. Ülejäänutest tunnen pisikest valikut, need on need, keda märkan, ja vahest taipan mõne erilise edasiseks määra-

miseks kaasa korjata. Selle märkamise oskuse eest pean loomulikult tänama väga paljusid suurepäraseid loodusetundjaid, kellega on olnud au ja õnn koos välitööd teha.

Kuidas sa jõudsid linnutundmise- ni? Kuidas huvi tekkis?

Tegelikult alustasin soontaimedest (*naerab*). Minagi kasvasin poisipõlves maja taga metsas. Hästi lihtne ja sageli käidav rada: kui kuskil liigud, siis tekib tahtmine seda tundma õppida ja jõuda sõbrasuhteni, et anda midagi vastu.

Mul ei ole laiemat suguvõsatausta, et sügavam loodusehuvi oleks eellastelt päritud. Võtsin ise riulist taime- raamatu ja läksin kodu ümbrusesse taimi tundma õppima. Sama juhtus ka lindudega, võtsin raamatukogust Eerik Kumari lindude määraja, luge-

 **Mul endal on uusi liigirühmi avastades kerkinud mõte, et heal tasemel eestikeelseid ja Eesti liike käsitlevaid määrajaid on vaja uuesti välja anda.**

sin sissejuhatuse kenasti läbi, kuidas kõik tuleb välipäevikusse kirja panna ja jooniseid teha. Sealt hakkas õppimine pihta ja sellega kaasneb hasart, et leiad ja näedki uusi liike.

Lindude juurde püsijäämine oli seotud kohapealse huviliste ringiga. Pärnumaa linnuklubi Buteo käis korrapäraselt loodusmajas koos ja avaldas oma kogunemiste kohta teateid. Kui me koos venna Jaaguga poisikes- tena teate peale kohale läksime, siis võeti meid kohe omaks. Juba esimesel kohtumisel kutsus linnuklubi pre- sident Eedi Lelov meid oma seireala- le välitööle. Linnutargaks kasvamise

eest võlgnen suuresti tänu just tema- le. See on vahva kogemus: looduse- tundjad võtavad huvilised kergesti oma perre vastu. Seejärel on olnud hästi palju võimalusi nii lindude kui ka soontaimede, seente, samblike ja sammaldega, nii kui näitad üles huvi, oled oodatud panustama ja tõeliste tarkade tugi on olemas.

Kiputakse rääkima, et ei tule peale noori taimetundjaid. Lindudega on vist lihtsam. Mida peaks tegema, et looduse tundjaid, just liikide tund- jaid juurde tuleks?

Kindlasti on liikide tundjaid vähe. Mul endal on uusi liigirühmi avasta- des kerkinud mõte, et heal tasemel eestikeelseid ja Eesti liike käsitlevaid määrajaid on vaja uuesti välja anda. Minu viimase aja uus huvi on putu- kad, üüratult suur rühm, keda hak- kasin tundma õppima sel põhjusel, et olen viimasel ajal aktiivselt tegelenud vääriselupaikadega, mille üks tunnus- rühm on mardikad.

Kirjandust mardikate määramise kohta leidub, aga võiks öelda, et see on eelajalooline: suur osa kirjandu- sest võimaldab mardikaid määrata vaid tubaselt. Praegused teadmised on tänu fotograafia arengule sellised, et vähemasti suurmardikaid on valda- valt võimalik määrata lihtsalt visuaal- selt. Kui hakata määrama peamiselt teksti sisaldava määraja põhjal, siis annab enamik kiiresti alla.

Nii on enamiku liigirühmadega: selleks et neid tundma õppida, on vaja väga head keele omandamise annet, kuna uue liigirühmaga tege- ledes on vaja omandada uus keel. Igal liigirühmal on tohutu kogus mõisteid, mis pead selgeks saama, et üldse aru saada, mille põhjal määra- ta. Kiiduväärse näitena saan nimeta- da just sinu taimede kukeaabitsat, kus

Indrek Tammekänd on sündinud 1. oktoobril 1980 Pärnus. Lõpetas 1999 Pärnu Koidula gümnaasiumi. Töötanud 2003–2005 Nigula LKA administratsioonis spetsialistina, 2006–2009 riiklikus looduskaitsekeskuses liigikaitse spetsialistina, 2009–2017 keskkonnaametis looduskaitse bioloogina. Alates 2017. a töötanud vabakutselise looduseksperdina. Eesti looduseuurijate seltsi liige. Pälvinud 2011. aastal noore looduskaitseja tiitli.





Taimeatlase välitööde hulka kuulus ka taimede herbariseerimine ehk tõendusmaterjali talletamine. Tavapärase öhtu ühisevälitöödel: taimede vahelepanek ja interetisuhitus. Äratuntavad on vasakult Ott Luuk, Indrek Tammekänd ja Peedu Saar

on kasutatud võimalikult vähe terminoloogiat, mis on omal kohal teaduskirjanduses, kuid mitte populaarteaduslikes raamatutes.

Tihti olen oma keskpärasuses tabanud, et keeleõpe ongi kõige väsitavam ja takistab süvenemist. Mul pole seda probleemi, et ma väljas ei käiks: kui loodusuurijad käivad tavaliselt välitöödel, siis mina võin öelda, et elangi väljas. Liikide näod on tuttavad, aga et osata neile nime anda, selleks on vaja peensusteni süveneda, selgeks õppida keel koos tunnustega. Osa liigirühmade puhul sellest kindlasti pääsu pole ja heaks tundjaks saavad vaid kõige visamad. Eesti 40 000 liiki on ilmselgelt liiast ühe inimese jaoks isegi siis, kui eluiga oleks mitu korda pikem – ikka oled võimeline ainult murdosa neist ära tundma, ja siis on ka nii, et kui ühe uue näo saad selgeks, siis tagantotsast hakkavad juba ununema.

Praegusel ajal ei olegi raamatuid nii palju vaja, internet ja rakendused aitavad, saad äpi abil kindlaks teha laulja või taime.

Ma olen ka natuke arvutimäärajaid proovinud, aga need ei asenda veel päris määramist. Vaja oleks nende kombinatsiooni: veebi kaudu saad suuna ja määraja abil kinnituse. Selge, et kui minna sammalde, samblike ja

seente peale, siis oled äpi abil ikkagi hädas. Ka soontaimede puhul, ikkagi peab botaanik korjama kaasa, et pärast tubaselt määrata.

Võtame putukad. Teadlased on leidnud hea meetodi, mille põhjal liike eristada: tubaselt suguorganite järgi, mis on väga erilisteks evolutsioneerunud. Aga rahvateaduse ja fotograafia arengu järel on selgunud, et suuremat osa on võimalik visuaalselt määrata, kuid selleks tuleks need liigid uuel moel kirjeldada. Seda putukamaailmas tehaksegi. Õnneks leidub ka võõrkeelseid määrajaid, mille abil on võimalik paljusid putukaid ilma purki panemata määrata.

Millised on sul tänavu olnud tähelepanuväärsemad leiud looduses?

Mul tuleb häid leide kogu aeg palju, aga need on erilised eelkõige endale. Eesti jaoks huvitavad leiud selguvad siis, kui targemad tundjad on mu kogutud eksemplarid üle vaadanud, vajaduse korral ka geene sekveneerinud.

Sellel aastal on suurematest tööst käsil linnustiku inventuur Põhja-Liivimaa linnualal: Lõuna-Pärnumaa suur linnukaitseala, mis hõlmab Nigula ja Sookuninga kaitseala. Sealt alustasin kunagi oma riikliku looduskaitseja karjääri paarkümmend aastat tagasi. Seal taaskaardistame linde

ja sealt on tulnud enesele nii häid kui ka halvemaid uudiseid. Endiselt tuleb nentida tedre arvukuse langust ja seda, et liik on Eestist kadumas. On ääretult kurb, et nii uhket sümbolliiki meil üha vähem leidub.

Võib rõõmustada metsalindude käekäigu üle looduskaitsealadel. Nigula looduskaitseala on praegu seks kaitse all olnud üle 60 aasta. Hämmastav, kui elurikkad on sealsed viljakad metsad! Tuleb vaid metsaloodusele rahu anda ja elurikkus puhkeb taas õide.

Mainisid tetre. Viimasel kümnendil on teda intensiivselt uuritud ja kaitsega tegeletud. Miks ta ikkagi kipub kaduma?

Teder on alati jäänud metsise varju: tedrega pole senini kuigi palju tegeletud erinevalt metsisest. Pingutused metsist kaitsta on ka selgelt vilja kandnud. Teder on olnud tagaplaanil, sest ta on olnud arvukas liik isegi kultuurmaistust ja praegune langus on olnud üllatav. Varem oli imelik, kui läksid kevadhommikul õue, aga tedre kudrutamist polnud kuulda. Kuid nüüd oleme jõudnud olukorda, et isegi suures soos pole kevadhommikul tedre kudrutust kuulda.

Põhjused vajavad edasist uurimist, aga laias laastus on asi selge: teder on seotud siirde- ja madalsoodega ning nende servadega, ent need elupaigatüübid on Eestis kõige rohkem kuivendamise tõttu kannatanud. Madalsoodest on meil 90 protsenti hävinud; alles jäänud kümnendik on valdavalt kesises seisundis, siirdesoodest on viimase 50–60 aasta jooksul hävinud kaks kolmandikku ja tedre elupaigad ongi kadunud.

Teder elab küll ka lagerabades, aga tibus kasvatab üles puissoodes ja sooservametsades ning vajab seega terviklikku loodusmassiivi, kus lisaks soodele on hästi säilinud sooserva-kooslusedki. Praegu on uhkemad tederad seal, kus on meie suuremad madal- ja siirdesookompleksid: Läänemaa Suursoo ja Leidissoo ning Lihula-Lavassaare soostik, kus asub ka Avaste kui suurim Eesti madal- sookompleks. Neis on säilinud veel

mitmekümne kukega tedremänge. Näiteks Lõuna-Alutaguse siirdesoodeski, mis on Alutaguse rahvusparki laiendusena välja pakutud, on tedrel üle keskmise parem seis.

Võib vast ikka arvata, et teder liigina meil siiski säilib tänu suurtele looduslaamadele?

Lootust annab vähemalt see, et oleme asunud taastama süvenevalt halvenevas seisundis soid. Kuivendamata madal- ja siirdesoid on imevähe ja säilinud alade seisundi pidev halvenemine teeb muret. Et protsess ei läheks allamäge, tuleb rohkem soid taastada. Metsis ja teder kasutavad laialdast elupaika: nad ei piirdu pisikese soometsa või soolapiga, kus pesitatakse, vaid vajavad kümneid ruutkilomeetreid suuri terviklikke süsteeme, kus on looduslik veerežiim, mis aitab hoida röövluse taset. See on kanaliste puhul määrav.

Kuivenduse seost röövluskoormusega võiks rohkem uurida. Maailmas on piirkonnad, kus maas pesitsevad linnud saavad pesitseda ülejutus- te tõttu, sest nii ei saa tekkida püsivaid näriliste populatsioone. Teder ja metsis elavad meie kõige vaesemates looduskoslustes, kus näriliste hulk on olnud tagasihoidlik. Ükski nugis või rebane ei suuda elada pelgalt kevadel tekkivatest linnumunadest või -poegadest. Põhiosa toidust moodustavad närilised ja kui neid ei ole, pole ka kiskjal põhjust elada soometsa servas.

Laidudel ja rannaniitudelt püütakse väikekiskjaid jahtida, aga samas on oponente, kes väidavad, et kiskjad on olnud kogu aeg ja neid pole põhjust küttida.

Püss on niivõrd uus leiutus, et evolutsiooni pole see jõudnud sekkuda. Laiud on eraldi teema. Sinna satuvad väikekiskjad jääga ning neil polegi seal muud süüa kui linde ning lõpuks nad valdavalt surevad nälga. Ega loodus loll ole: mingi hulk linde püüab seal pesitseda, aga kui naabruses on parem elupaik, lähevad nad sinna. Üksikute rebastega laiud suurt pilti ei mõjuta.

Rannaniitudel on oluline ülejutuste kestus: kui vesi kiirelt kaob, siis see mõjutab ala toimimist märgalana. Väikekiskjatega tegelemine on põhjendatud vaid siis, kui liigi allakäigu tegelike põhjustega, eelkõige elupaiga seisundiga tegelemisest hoolimata hakkame siiski mingist väärtusest ilma jääma. Aga tasakaalu me tasakaalutuse suurendamisega ei päästa, auku uue auguga ei saa parandada. Kõige parem rohi on anda aega taastuda ja üritada luua püsivat olekut. Rannaniitude puhul on üks häda see, et kadunud on stabiilne hooldus, mis lubaks kooslustel püsida ühtlaselt heas kvaliteedis. Rahu aitab liigirikusel püsida.

Kuidas sobitub süsteemi kormoran, keda Pärnu jõel tahetakse piirata? Kas peaks ootama, kuni ta looduslikel põhjustel taandub?

Kormoran on eestimaine ja täiesti looduslik liik. Miks ta peaks taan-

 **Kui mõni kormoran jääbki jõe pikemalt püsima ja püüab mõne lõhelise noorjärgu, siis see pole põhjendus, miks peaks liigi vastu sõja kuulutama.**

duma ja miks tal ei peaks siin kohta olema? Kurb, et isegi riiklikul tasemel nähakse lahendusena kellegi tapmist: kui keegi meile ei meeldi, siis lööme ta maha. Me pole leidnud veenvaid andmeid, et ta inimesele mingilgi määral konkurentsi pakuks. Tegelik probleem on Pärnu lahe ümbruses kalade ülepüük.

Kormoran sööb praegu põhiliselt ümarmudilat ja loob mereökosüsteemis tasakaalu. Mingil ajal kormorani arvukus stabiliseerus ja uus tõus tuli siis, kui võõrliik ümarmudil hakkas meres vohama. Ümarmudilast on saanud teatavates piirkondades kalade põhimass.

Kormorani puhul kehtib klassikaline saaklooma ja kiskja suhe: kui kala jääb meres vähemaks, kaob ka kormoran. Kui kormorane on palju,

siis peab ka meres kala palju olema – paraku pole ümarmudil see kala, keda sooviksime. Kui kala hakkab otsa saama, ostame poest või kasvatame rohkem põllusaadusi, aga erinevalt meist ei ole kormoranil seda võimalust, ta sööbki ainult kala ning seosed on väga lihtsad.

Pärnu jõe puhul on kahtlustatud, et kormoran sööb lõheliste noorjärke.

Väita ja karta võib, aga andmed näitavad, et kormoranid tulevad koos Pärnu jões kudeva tindiga. Ma isegi armastan kevadtinti süüa. Kui tindi kudemisaeg otsa saab, siis kormoranid liiguvad pesitsuskolooniatesse, mis Eestis on väikesaartel. Kui mõni kormoran jääbki jõe pikemalt püsima ja püüab mõne lõhelise noorjärgu, siis see pole põhjendus, miks peaks liigi vastu sõja kuulutama.

Pärnu jõe kalastiku puhul vaataksin, kui palju siirdekala merest üldse tulemas on: piirkonnas on selge ülepüük, mida väidavad seirearuanded. Vast kaks kolmandikku Eesti kutselisest kalapüügist on koondunud Pärnu lahe piirkonda ja see on inimese poolt hinnatud kaladele tähtsaim koelmuala kogu Liivi lahe piirkonnas. Kui jätaksime Pärnu ümbruses natuke rohkem kala alles, siis võidaks sellest nii Lõuna-Saaremaa kui ka Kihnu ümbrus. Aga me ei anna võimalust kalavarudel taastuda ja nuhtleme oma patte kormorani kaela. See pole mõistlik.

Kas sulle on viimasel kümnendil jäänud silma linnuliike, kes märkamatu kaovad või on hoopis hakanud vohama?

Kaduma hakanutest on päris palju juttu olnud. Paadunud looduskaitsejane ma pigem ei rõhutaks vähearvukaid liike, kes kõik on ka imelised, ja oleks ääretult kahju neist ilma jääda. Praegu tasub rääkida liikidest, kes mängivad põhirolli ökosüsteemis. Nende arvukuse kahanemine on tõsiselt alarmeeriv.

Eestis jääb tavalisi metsalinde iga aastaga vähemaks. Seda ei saa eirata. Kui meil kaob ära liik, keda ongi kümmekond paari, siis on see liik

eluvõrgustiku jaoks juba ammu läinud. Ent kui meil kaovad liigid, kes moodustavad ökosüsteemis põhiosa, ja nende arvukus väheneb tuhandeid paare aastas, siis kaob hulk liike, keda me ei oskagi esialgu märgata.

Suure osa metsaliikide jaoks läheb Eesti metsasus praegu viiele protsendile. Sellises olukorras pole lootust, et isegi tavalised metsaliigid suudavad oma asurkondi säilitada. Ökoloogia kirvereegel ütleb, et liigi elupaikadest peaks säilima 20 protsenti, et selle liigi asurkonnad säiliksid. Seega, vanade metsadega seotud elustik on meil juba tugevas väljasuremisvõlas ja tulevikus hakkame nägema süvenevat allakäiku.

Ma ei räägi põlismetsadest – enne inimtegevuse laialdast levimist hõlmas 85 protsenti Eestist põlismets. Me ei tea praeguseni, kui palju meil on põlismetsi alles, aga võime hinnata, et see on alla poole protsendi meie metsadest. Näib, et põlismetsade elustik on määratud Eestis välja surema või ongi juba osaliselt kadunud. Praegu on küsimus, kas meil säilib keskealiste ja vanade metsade elustik, sest nüüdseks oleme suutnud oma metsad raiuda niivõrd nooreks.

Käin igal aastal punktloendust tegemas ja näen, kuidas aasta-aastalt jääb linde vähemaks. Samalaadsed suundumused on ka näiteks põllumajandusmaastikul. Metsadega olen kõige rohkem tegelenud ja see on ka Eesti kõige elurikkam kooslus nii liikide arvu kui ka biomassi poolest. Metsast oleme saanud luua endale sobivad toidutootmisalad. Metsast põldu teha on lihtne, aga uut elurikast metsa nipsust tagasi ei saa. Metsadele tähelepanu pööramine on praegu võtmeküsimus. Ka liigitundmise seisukohalt. Miks oleks vaja rohkem elustikutundjaid? Nad oskavad märgata ja ka nende eest kõneleda. Looduse eest kõnelejaid on kindlasti rohkem vaja, kui neid praegu on.

Mainisid põlismetsi. Eestist pole ilmselt võimalik leida suuremaid seni teadmata põlismetsatükke. Kas küsimus on selles, et vana-

de metsade seast võiks veel leida põlismetsade tunnustele vastavaid metsatükke?

Põlismets on selgelt defineeritud mõiste. Euroopa Liidu elurikuse strateegia kohaselt peame 2030. aastaks kaitse alla võtma kõik põlis- ja loodusmetsad. Põlismetsad on metsad, mida pole kunagi arvestatavalt raiutud. Neid leidub Eestis vanametsade hulgas, aga soometsade hulgas pole kerge põlismetsi ära tunda, neid tunneb ära iseomase elustiku järgi.

Hiljaaegu käisime Hiiumaal arutlemas, kas üks või teine VEP vastab kriteeriumidele. Nende alade hulgas oli ehedaid põlismetsi, mis on olnud tuhandeid aastaid inim mõjuta: soometsad, mida inimestel pole kunagi olnud põhjust majandada, need on jäänud männikute keskele, seal pole karjatatud, piirkonnas pole majapidamisi jne. Kidurad soometsad, mis

 **Kalamehed mõistavad suurepäraselt, et kui ühe aastaga püüda välja 90 protsenti kalavarudest, siis järgmisel kümnel aastal ei saa midagi.**

metsamajandaja seisukohalt saavad halva hinde, korraldaja hindab puu läbimõõdu järgi vanuseks 40–80 aastat.

Aga kui minna sellisesse metsa liigitundjana, siis näed, et iga põlismetsa puu on kaetud haruldustega, parema puu pealt võid leida kümnekond põlismetsa tunnusliiki. Need metsad on püsinud rahu ja seetõttu ongi olnud võimalik selline elustiku koonduimine. Häiringud on looduse osa, aga valdav osa metsakooslustest on üpris harva püsinud häiringu oludes, ülekaalukas hulk liike on kohastunud elama stabiilses keskkonnas.

Eraomanik ütleb seepeale, et jutt on kena, aga puidust peab kasumit saama.

Ma ei näe siin vastuolu. Ma ei häbene, et suurem osa mu mõõblist on pui-

dust, armastan puidust tehtud asju. Kõik taandub piiridele. Loodusel on piirid ja seda tuleb arvestada. Kui ressursi ülearu tarbida, jääme sellest ilma. Pole sünnis ega mõistlik võtta liiast, priiskamine pole voo- rus. Nüüdses olukorras on meid väga palju ja me peame piiridega varasemast palju rohkem arvestama.

Kalamehed mõistavad suurepäraselt, et kui ühe aastaga püüda välja 90 protsenti kalavarudest, siis järgmisel kümnel aastal ei saa midagi. Mõistlikum oleks püüda näiteks kolmandik ja kokkuvõttes saada mitu korda rohkem. Metsamajandusega on sama. Puit kasvab tagasi, kuid puidu kasvu ei saa võtta aluseks metsade elurikkuse taastumist hinnates.

Metsa elurikkust on metsaomanikul väga vaja ja sellest saavad ka metsaomanikud aru. Puitu kasvata- vad tuhandeid liigid, kes elavad mul- las. Kui istutame puu, siis see ei hakka kasvama seente ja teiste liikideta. See uhke elurikkusesüsteem on kujunenud miljonite aastate jooksul. Me peame andma loodusele võimaluse taastuda. See tundub üks keskeid küsimusi: ei saa teha looduskoosluse restarti, nagu lageraiega, kus vähemalt kaks kolmandikku elustikku hävib. Seda ei saa teha üha lühema- te vahemikega: lühikese ajaga elurikkus ei taastu ja lõpuks hakkavad liigid välja surema, kogu elu hoidev võrgustik laguneb.

Ühiskond võiks tunduvalt rohkem kuulata ökolooge. On tähtis pidada kinni piiridest, et süsteem töötaks ikka meie kõigi hüvanguks. Teatavate huvirühmade tegevuse tõttu on tehtud ökoloogidest äärmuslased, mis on ääretult kummaline: ökoloogid räägivad teadmispõhiselt ühisväärtustest, keskkonna piiridest, millega arvestamine on muutunud kriitiliselt tähtsaks. Miks me neid kuulda ei taha?

Võib-olla peaks looduskaitse andma eraomanike kätte?

See ongi suuresti olnud eraomanike käes. Eraomandusest on kaitse all imeväike osa, ja mis on eramaadel säilinud, on säilinud tänu eraomanikele. Kahjuks on suurem osa era-

AKADEEMIA №400



PIDULIKU NUMBRIGA
PIDULIK PAKKUMINE:
AASTATELLIMUS
JUUNI LÕPUNI

-40%

omandist koondunud kasumit teenivate firmade kätte, keda piirab vaid õigusruum, mitte moraalsed piirid. Kas või raierahu: kui seadus ei piira, tehakse kõike, mis kasumit toob.

Eraomanikest metsafirmad võiksid olla praegusest väga palju paremad looduskaitsejad. Tegusid ootaks rohkem kui sõnu.

Maaomanike suure osa ehk väikemetsaomanikega pole kunagi arvestatavaid looduskaitseprobleeme olnud. 90 000 maaomanikku majandavad metsi oma suva järgi: kes tahab kiiresti maha raiduda, kes hoiab tulevastele põlvedele või loodusele, ja keskmine tuleb rahuldav või isegi hea. Probleem on suuromanikega, kes majandavad metsa ühtviisi üliintensiivselt.

Probleeme tekitab ka puiduäri-meeste pidev propaganda ja hirmutamiskampaaniad – hirmutatakse küll looduskaitse või ürasekita –, mis kallutavad omanikke metsatöösturitele müüma. Loodetavasti on keskmine metsaomanik piisavalt nutikas läbi nägema, et see kõik tuleneb pelgalt metsaäri-meeste huvidest. Tahaks kiita neid omanikke, kes on otsustanud, et mets väärib hoidmist.

Kui palju vääriselupaiku võiks meil olla võimalik avastada?

Otsus, et vääriselupaigad ehk kõige väiksema inimõjuga ja liigirikkamad metsaosad otsitakse üles ja võetakse kaitse alla, tehti juba üle 20 aasta tagasi. Nüüd tundub, et see saab lõpuks tehtud. Potentsiaalseid senini inventeerimata alasid, mis võivad kvalifitseeruda VEP-iks, võiks Eesti eri otstes olla veel umbes 10 000 – 15 000 hektarit. Lisaks on tänini tegemata soometsade inventuur; vääriselupaikade inventuur seda ei kata ning see suure looduskaitseliku väärtusega osa meie metsast on tänini inventeerimata.

Samamoodi on puudlik ka ülevaadete teistest kooslustest: paremini teame ainult kaitsealadel olevaid kooslusi; väljaspool kaitsealasid üksnes soid tänu Eerik Leibaku ettevõtlikkusele.

Loodusväärtuste andmestik metsade kohta on tõesti puudulik: teada on



Foto: Heili Tammekänd

Vääriselupaikade tunnusliigid on eelkõige samblad, samblikud ja seened, keda leiab eeskätt vanematelt puutüvedelt. Et neid märgata, on tarvis Indrek Tammekännule omast suurepärasest loodusetundmusest

vaid takseerandmed puidutootlikkuse kohta. Sa isegi oled käinud Lätis inventeerimas Natura elupaigatüüpe. Seal tehti seda kogu maa-alal, aga Eestis on seda suudetud vaid soode puhul. Nii metsad kui ka niidud on ikka olnud tagaplaanil. Sama on meie kaitstavate liikidega. Oleme pärandi kätte saanud, aga selle ulatusest ega väärtusest ei tea midagi, müüme seda üksnes maha. Sellega vähemalt rööbiti võiks väärtusi inventeerida.

Vahel on tulnud jutuks, et eraomanik kaitseks küll, aga tal ei ole info esimese ja teise kategooria liikide kohta.

Esimese kategooria liikidest muidugi teatatakse omanikule kaitsekohustuste teel kaudu. Mu meelest pole põhjust omaniku eest varjata. Kindlasti leidub inimesi, kes ei suuda sündselt käituda väärtustega, mida nad ei mõista. Kuid ülekaalukas osa oskab hoolida. Eramaal asub suurimatest loodusväärtustest, näiteks kaitstavate liikide elupaikadest, suhteliselt väike osa, eriti metsades. Loodusväärtuse olemasolu on paljuski seotud ajaloolise maakasutusega ja riigimaad ongi põlisel looduskosulused. Eramaad on olnud valdavalt pärandkosulused.

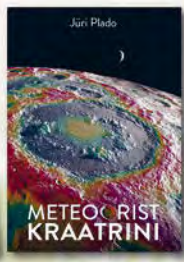
Salastamise kohta: meil on liike,

näiteks suur-konnakotkas, kes võivad kergesti Eestist kaduda, kuna neid häiritakse valel ajal külastades. Seetõttu ma ei poolda, et kogu info peaks olema avalik, kuid omanike eest pole põhjust seda teavet varjata. Samuti tuleks omanikule tavalises inimese keeles selgitada, mida ta peaks haruldusega tegema: enamasti ei too kaitstava liigi leidumine kaasa tavalise majandustegevuse piiranguid. Piirangud tulevad siis, kui tahad võtta oma maalt viimast, näiteks teha karjääri või jagada maa kruntideks. Mõned huvirühmad on sihilikult tekitanud ja kütnud hirmu. Mida informeeritumad on maaomanikud, seda tõhusam võiks olla loodushoid. Usun, et maaomanikud tahavad hoida ja panustada.

Mainisid, et elad metsas. Kuidas su pere sellesse suhtub?

(Naerab). Vahel võtan ikka pere ka kaasa. Mul on suurepärase mõistev naine ja kaks väga ägedat plikatirtsu, kes hooti peavad küll issit igatsema, aga vahel saame koos loodust uurida. Üks põhjusi, miks olen hakanud putukatega tegelema, ongi tütrede: mardikad paeluvad lapsi ja koos on olnud neid vahva avastada. See on tasakaalu otsimine töö ja kodu vahel, nagu elus üldiselt. ■

MÕTE LOEB: teadusraamatud suurtele ja väikestele



elav teadus



www.argokirjastus.ee

Tel 56 866 224, argokirjastus@argokirjastus.ee

pegasus.ee



Uus matkaraamat
bioloogiadoktor
Ülar Allaselt

**Avastage
maakondade
pärlid!**



PEGASUS
RAAMATUD,
MIS LOEVAD

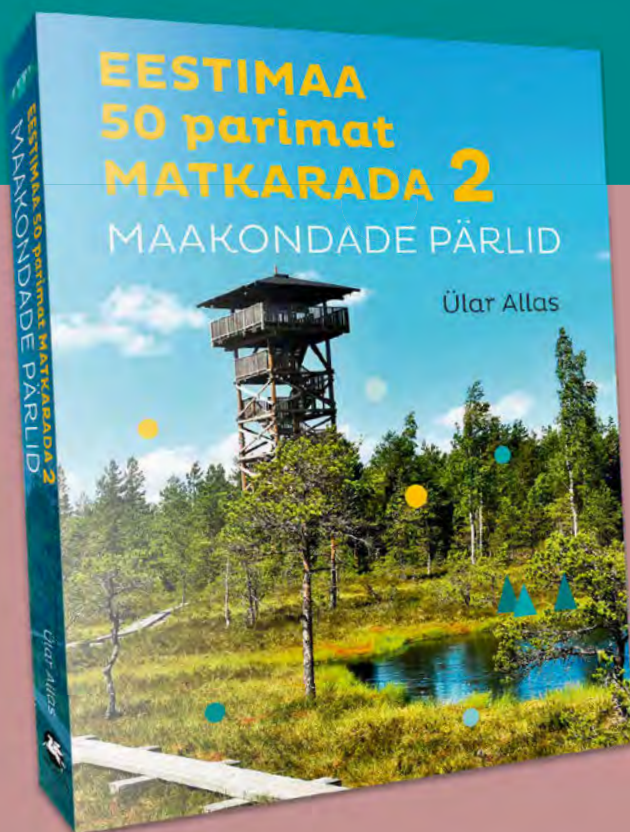






Foto: Randel Kreitsberg

Teel rahule

Kui me talvel Kakarahuga tutvumas käisime, oli see kae-
tud jäälahmakatega. Jää võib
saart tundmatuseni muuta, nihuta-
des tonniseid kivirahne ja vormides
moreenseljandikke. Nii on igal keva-
del naasvate kajakate jaoks kodu alati
veidi teistsugune.

Matsalu lahe põhjakaldal asuvat
Kakarahu on linnuteadlased
aastakümnete jooksul hästi uurinud.
Siinses kalakajakakoloonias on üle
tuhande pesa, mille uurijad igal aastal
puidust postidega märgistavad; linnud
rõngastatakse ja munad kaalutakse.

Ka sel kevadel suundusime
Kakarahule oma teadlastest
töörühmaga ja tuhande pesatähisega,
mis paadiga sõudes oli vaja kohale
viia. Pildil tassib Prantsusmaalt
Tartu ülikooli järeldoktorantuuri
tulnud Jeffrey väikest osa neist
kummipaadile. Kraavi tema ees on
lükanud jää kivirahnu abil. Rahn
turritab eemal meres.

Fotograaf on füüsiliselt rasketel
välitöödel tihti vaid dokumenteerija
rollis. Olen just oma koorma
pesatähiseid sülest pillanud, et taskust
GoPro seikluskaamera haarata ja
hetkest üks kiire salvestis teha.

Olengi (klišeelikult) avastanud, et
parim kaamera on see, mis sul kaasas
on. Kunagi sai loodust pildistatud
suure Canoni peegelkaameraga,
kuid nüüd püüan pigem inimeste
hetki keskkonnas, ja selleks sobib
paremini väike fiksoobjektiiviga
 hübriidkaamera: 23 mm f/2 Fujifilm
X100T või tavaline GoPro, mis on
õigel hetkel taskupõhjas olemas.

Randel Kreitsberg



„Hoiame tervist ja Eestimaad,“ tervitab Agu Hollo vanade puudega Kergatsi-Saagri põllu servalt Haanimaal

Kergatsi-Saagri põllul püsivad vanad puud

Juhani Püttsepp

Tänavu päikeselisel, ent tuulisel 10. mail kulgeme Haanja kuplite vahel, Eesti kõrgmaal Suure Munamäe ja Plaani vahel leidub kraavides veel lumelaike, kuid väärika lumememme meisterdamiseks jäävad need juba liiga nappideks. Teeäärses võsas vilksatab fotograaf

Ingmar Muusikusele aasta esimene kadakatäks. Metsa vahel kobraсте rajatud lohujärves on leidnud mõnusa ajaveedupaiga laululuik.

Suundume Vaskna järve taha, kus Haanjas end koduselt tundvale Ingmarile on pildimotiive otsides silma jäänud vanade puudega põllulapp. Kaasa tuleb Haanimaa patrioot Agu Hollo Hartsmäe talust.

Agu jutust selgub, et kõrgete puude rida keset põldu pärineb ajast, mil sealt kulges veel tee Vasknalt Haanjasse. Pärast teist maailmasõda aga rajasid maaparandajad uue tee ning vana peale sirutas ennast põld, silmailuks jäi puuderida: tammed, vahtrad. Kergatsi küla poolset põlluosat toimib intensiivpõllumajandus, „vägüsilviljelus“ ütleb Agu Hollo selle



Juhani ja Agu asuvad põlluservas vihmausse otsima



Vihmaussi seedetraktist läbi käinud muld on teadagi viljakas; pildil on ka kaks süsijooksikut ja üks naksurlase vastne

kohta. Aga Saagri küla pooltel osal, kus Agu majandab, levib mahepõllundus. Midagi peale ristiku ta vilja jaoks põllule ei pane. Saagri viieväljasüsteemis tähendab see, et kolm aastat on põld teravilja ja kaks ristiku all.

Varem kasvas Agu sel põllul ka kartulit, mida viis Lätti Valmiera kanti mahetärglase valmistamiseks („Reka sõitis otse põllu kõrvale!“), kuid see ei tasu enam ära. Tänavu on oodata põllult mahenisu, osa viljast loodab Agu müüa naabruses asuval Kolotsi kitsetalule söödaks.

Tahame järele uurida, kui palju selle mahepõllu servas vihmausse leidub, ja kaevame labidasügavuselt veerand ruutmeetrit läbi.

„Kus on siin kerge liiv, kus tihke savi, nii nagu on tuhande aastaga kujunenud, vahelduv,“ kõneleb Agu, kui sõrmed veel talvest niiskesse mulda saame.

Põllud on Haanjas pisikesed ja ebakorrapärase kujuga. Agu Hollo majandab 140 hektaril ja see tähendab 97 lappi. „Põlluraamat on paks nagu piibel. Meil päevas künnad kolm hektarit, mujal mõni ütleb, et kolmkümmend.“

Suured põllud – suured masinad. Väiksem põld – „kergem massin“, ütleb Agu. „Jõuad märgata ka kiivita ja pesa, kui selle lähedale satud. Kui me veel kartuleid kasvasime, jätsime need kohad muldamata.“

Avastame kollakaid terakesi. Kas kellegi munad? Ei, galeega ehk kitseherne seemned. Kultuurist metsikuks läinud lillakate õitega kitseherne paistab suvistel Haanja maastikel silma.

Leiame veel paar mahepõllunduse vapiloomaks peetud jooksiklast ning ühe naksurlase vastse. „Traatuss, see puurib kartulisse augu,“ teab Agu Hollo. Ja leiame ka 45 vihmaussi, see tähendab, et ruutmeetril võiks neid olla 180, hektaril 1,8 miljonit. Mullaviljakuse seisukohalt päris hea tulemus. ■

Juhani Püttsepp (1964) on bioloog ja kirjanik.

Looduse iseväärtuse tunnetus: kuidas see kujuneb?



Grete Arro

Looduse iseväärtust (*intrinsic value of nature*) on käsitletud keskkonnaetika ja -filosoofia vaatepunktist ning seda võib pidada looduskaitsebioloogia üheks vundamendikiviks. Ent näib, et psühholoogid ei ole looduse iseväärtuse kui kahtlemata inimese psüühikas eksisteeriva nähtuse kujunemist uurinud. Võimalik, et looduse iseväärtuse tunnetus kujuneb samamoodi kui teiste väärtuste tunnetus; samas on väärtusi uurivas psühholoogiaharus ilmselt rohkem küsimusi kui vastuseid. Looduse iseväärtust ei ole selgelt käsitletud ka põhikooli ega gümnaasiumi riiklikus õppekavas.

Mis asi on looduse iseväärtus ja kuidas inimene seda tunnetada saab? Miks osa arvab, et loodusel on iseväärtus, aga teised seda ei tunnista? Miks on looduse iseväärtuse kohta vahel raske leida toetavaid argumente? Näiteks mõtte kohta, et „need lepad siin koos muu süsteemiga võiksid täitsa iseenda rõõmuks olemas olla“. Iseväärtus ei ole nähtusel mitte sellepärast, et see on kellelegi või millelegi kasulik (kasutusväärtus, ingl *instrumental value*), vaid sellepärast, et nähtus on väärtuslik enda pärast, see on väärtus iseeneses, iseenese jaoks. Eksistents ise ongi nähtuse eesmärk. See on ilmselt tänapäeval meie maailmanurgas mõistetav suhtumise kaudu inimestesse: mõistame, et peaksime austama üksteise õigust eksisteerida ning õigust väärikale kohtlemisele hoolimata sellest, kas iga konkreetne kaasinimene on

teistele kasulik või mitte. Inimene ei pea olema teiste vahend, tal on õigus olla, soovi korral ka kasutu. Kui inimene parajasti käegakatsutavat kasu ei loo (nt puhkab), siis ei teki kaasinimestel enamasti tunnet, et seda inimest pole enam vaja.

Looduse iseväärtusest on räägitud vähemalt kolmel tasandil: elusorganismi õigus olemas olla (zootsentrism), elu õigus olemas olla (biotsentrism) ja ökosüsteemi õigus olemas olla (ökotsentrism) [1, 3]. Ja siis on olemas looduse kasutusväärtus: loodus kui otseste ja kaudsete ressursside allikas. On lugeja otsustada, millisel tasemel tema tavaliselt on looduse olemisõigusest mõelnud; kuidas sellest mõtleb seadusandlik ning täidesaatev võim või haridussüsteem.

Looduse iseväärtuse puhul on püütud leida põhjendusi, miks tal see iseväärtus on.

Looduse iseväärtuse puhul on püütud leida põhjendusi, miks tal see iseväärtus on. Näiteks sellepärast, et ta on ilus või imetlusväärne või ülimalt nutikas või et ta on hoomamatult ja põnevalt keeruline. Kõik need astuvad sammu kaugemale looduse mõtestamisest ressursiallikana, aga ei ole siiski optimaalsed iseväärtuse näited. *Ahah, aga kui ma ei ole parasjagu ilus, vaid lihtsalt tavaline puuk? Kui ma ei ole eriti põnev liik või ei moodusta teistega eriti nutikat koostust? Kas see vähendab õigust olla iseväärtuse, st inimese uudishimu, imetluse või muu inimkeskse kriteeriumi subjekt? Ehk kui leiame, et loodusel on iseväärtus, kuna ta on ilus ja põnev (vältides küll hoolega väidet, et ta on pelgalt materiaalselt kasulik), on tegu nn subjektiivse iseväärtusega [2]: loo-*

dus on inimese vaatepunktist väärtuslik meile parasjagu kättesaadavate arusaamade, kriteeriumide, teadmiste, trendide, ilukaanonite vms järgi.

Kõige olemuslikum vaatepunkt looduse iseväärtusele võiks olla see, mida nimetatakse looduse objektiivseks iseväärtuseks [2]. Selle mõiste olemust on selgitatud eespool, s.o väärtus iseenesest, iseenda jaoks. Seda aitab kõige paremini mõista mõttemäng: kellele oled sina ise kõige väärtuslikum? Enamasti tõenäoliselt iseendale. Looduse objektiivne iseväärtus võiks tähendada seda, et loodus on väärtus eelkõige tema enda jaoks ja seda tuleks teistel jõudumööda austada.

Keskkonnanfilosoofid ja -etikud ongi pakkunud eelmainitud käsitlused. Mind huvitab, kuidas looduse iseväärtuse tunnetus kujuneb või kujunemata jääb. Olen vahel inimestelt küsinud, mis nende meelest on looduse iseväärtus. Huvitav on, et ka inimesed, kes on looduskaitsest spontaanselt väga huvitatud, nimetavad esmase põhjendusena siiski loodust kui ökosüsteemi teenust: „Loodusel on iseväärtus, kuna ta pakub meile seda ja toda“.

Jääb mulje, et oleme harjunud looduse puhul mõtlema: kui miski on kasutuskõlbmatu, siis ei ole selle eksistentsil õigustust. Ehkki nii, nagu mina ei pea enda iseväärtuse olemasolu lugejale põhjendama, ei peaks ka lepiku ellujäämiseks välja mõtlema põhjendusi, vaid piisaks sellest, et ta on. Sõber Mihkel on ühes „Biotoopia“ vestlusringis kasutanud metafoori, et „loodusel vaid kasutusväärtuse nägemine on umbes nagu ülemöödunud sajandi arusaam naisterahvast“.

Minu seni veel kontrollimata hüpotees on, et looduse instrumentaalne väärtustamine on tulnud olettusest, et inimesed on ratsionaalsed,



Loodusel on iseväärtus: tal ei ole väärtus mitte sellepärast, et olla kellelegi kasulik, vaid ta on väärtuslik iseenda pärast

ning kui neile selgitada, kui palju loodus neile mitmesuguseid hüvesid annab, siis hakkavad nad teda hoidma. Psühholoogiateadus pakub pigem andmeid, et raha või kasu ei ole inimestele alati kesksed või eneseületusele innustavad väärtused. Iga päev võime leida näiteid, kus inimesed tulevad mugavustsoonist välja hoopis teistsuguste väärtuste pärast (vabadus, sõltumatus, eneseareng, lähedased, maailmaparandus). Mõte isiklikust kasust või hüvedest ei eruta, ei paku sügavat mõtestatust ega võimalda eriti oma identiteeti kujundada.

Lõpetuseks uurimisküsimus: mis

on looduse iseväärtuse tunnetuse kujunemise psühholoogiline alus? Nagu igale keerulisele küsimusele, on ka sellele üks lihtne vastus, mis on mõistagi vale. Looduse iseväärtuse tunnetuse alus on oletatavasti kompleksne pundar. Üks alus võiks olla eelmainitud motivatsioonipsühholoogia teadmine: kuidas me aitame loodust üksteise jaoks mõtestada. Võib-olla oleme unustanud, et teda saaks rohkem mõtestada nii, nagu elavaid inimsid. Teine alus on vastava valdkonna mõistete tase ehk siis see, mismoodi oleme looduse kohta käivaid teadmisi oma mõtlemises konstrueerinud. Kas viisil, et nad on muu-

tunud meie maailma osaks? Või viisil, mis jätab looduse meie maailmast väljapoole ehk siis organism, liik või ökosüsteem võib objektiivselt, geograafiliselt eksisteerida, aga kuna teda meie maailmas ei ole (loe: me temast tegelikult midagi ei tea, hoolimata sellest, et oleme justkui koolis õppinud ja keegi telesaates rääkis), ei käitu me teadlikult tema suhtes.

Kolmas alus on kognitiivne paindlikkus või ümberlülituvus: võime vaadata maailma kellegi teise vaatepunktist. Ei ole vaja kaugele enda ümber või meediasse vaadata, et näha, kui hädas me sellega ka kaasinimeste puhul oleme. Neljas alus on pidurdusprotsessid, näiteks kognitiivne pidurdus, mis aga eeldab ka teadmisi, luues võimaluse spontaanseid, tajupõhiseid järeldusi pidurdada ning õigeid teadmisi mälust kätte saada. Viies põhjus võib olla eelmainituga seotud: pikaajaline keeruliste nähtuste valesti õppimise kogemus, mis ei võimalda mõistatel (arusaamisel) tekkida, meelde jääda ning õigel hetkel aktiveeruda.

Seda nimekirja võiks jätkata, aga peamine järeldus on see, et looduse iseväärtuse tunnetus ei ole kaasaündinud või ette määratud oskus. Teoreetiliselt saab seda kõigis inimestes arendada. Me lihtsalt ei ole veel tõenduspõhiselt proovinud ega isegi tõendeid koguma hakanud. Ent hakame pihta?

On kõlanud argumente, et looduse iseväärtust tunnustada on inimvaenulik. Kui see väide kehtiks, oleks ilmselt ka teiste inimeste iseväärtuse tunnustamine inimvaenulik. Samuti tekiks küsimus, kas inimene on looduse sees või mitte. ■

1. Batavia, Chelsea; Nelson, Michael Paul 2017. For goodness sake! What is intrinsic value and why should we care? – Biological Conservation 209: 366–376.
2. Sandler, Ronald 2012 Intrinsic Value, Ecology, and Conservation. – Nature Education Knowledge 3 (10): 4.
3. Vilkkä, Leena 2021. The intrinsic value of nature. Brill, Leiden, Netherlands.

Grete Arro (1982) on haridus- ja keskkonnapsühholoog, Tallinna ülikooli haridusteaduste instituudi teadur.



◇ 1. Katuse tuulekasti näritud avausest vaatavad õue nugisepoeg (vasemal) ja nugise-emand (paremal). Poeg on väiksemat kasvu, lühema koonu ja karvaga, tema ninaots pole veel tume ja kõrvad hoiavad pitsitamisel pisut lonti

Pööningukollid.

Rajakaameraga külas metsnugise perel

Arne Ader

Kui maja tühjalt pööningult kostab salapärast kolinat, siis võib seal tegutseda mõni pööningukoll. Inimeste kollitamisega saavad suurepäraselt hakkama rotid, hiired, nahkhiired ja kärplased ja tont teab kes veel ... Seekordses loos kõneleme suvemaja pööningule elama asunud metsnugise perest.

Tegelaskond, kellega lähemalt tuttavaks sain, oli nagu nugisepere ikka: emasloom oma poegade. Nugise isasloomad annavad soo jätkamise panuse vaid viljastajana, poegade



◇ 2. Nugise-emand tuleb saagijahilt püütud laulurästaga. Ta eelistab liikuda mööda varbaeda, selle asemel et liikuda mööda maad. Fotol on hästi näha emaslooma kohev saba. Noortel nugistel on saba lühema karvaga

kasvatamisest nad osa ei võta. Kuna emaslooma territoorium võib osaliselt kattuda mitme isaslooma territooriumiga, on ühtlasi võimalik nugise-emanda paaritumine eri isastega.

Nugiste tiinus kestab kuni üheksa kuud, millest loote arenguks kulub ainult viimane kuu. Pojad sünnivad enamasti aprillis, saavad nägijaiks kuu vanuselt ja umbes kahekuuselt on nad juba parajad rahmeldised: uudishimulikud, sõnakuulmatud ja ajuti lärmakalt kräunuvad maailma-avastajad. Just sellel põneval ajal jälgin metsnugistest pööningukollide tegevust umbes nädala vältel.

Suured lapsed, suured mured! Et rahuldada kolme nugisepoja toiduvajadusi, käis nugise-emand jahil nii öösel kui ka päeval. Põhisaak oli metsalinnud ja nende pojad (◇ 2), vähemal määral metsahiired. Imetlusväärne oli asjaolu, et nugise näritud avause kaudu käis pööningul korduvalt ka linavästri, ent teda nugi ei nabinud.

Parim rajakaamera on see mis töötab!

4G Rajakaamera



225€

Eestikeelne menüü!
Saada endale pilt või video
2 antenni tagab tugeva levi
Lisa kuni 4 emaili saajateks
Küsi pilti ning määra tööajad

Päikesepaneel 12V



85€

Väga võimekas 12V akudele
Töötab päevavalgusega, otsest
päikest vaja pole
Paneel näitab kui aku on täis

KIIRE TARNE ÜLE EESTI

KAUP LAOS OLEMAS

WWW.RAJAKAAMERAMÜÜK.EE





◇ 3. Nugise-emand avardab pindhaaval tuulekasti servas asuvat avaust, tehes õues käimise hõlpsamaks



◇ 4. Üleannetu nugisepoeg on ema loata õue roninud. Ema hoiab poega kinni, haarates hammastega tolle tagumisest jalast



◇ 5., 6. Veidi alla kahekuune nugisepoeg turnib seinal ja kukub alla (paremal): õhulend lõppes kolksatusega veetünni metallist kaanel. Hea on teada, et nugised oskavad maanduda nagu kassid: alati jalgadele



◇ 7., 8. Jõu- ja ilunumbrid: nugise-emand tassib alla kukkunud poja tagasi pööningukorrusele



◇ 9. Nugise-emand (ülal) ja poeg (all) vihmaveerennis. Renn oli nugiste kergliiklustee, kus jalutati ja ka puhati



Seintelt alla kukkunud pojad tegid nugise-emand elu mõnikord kibedaks, sest alati ei saanud nood ise tagasi ülesse.

Nugiste elupiirkond pööningul oli selle hämar osa, peaaesjalikult ärklukorruse seinatagune koos lõunakaarde jääva tuulekastiga. Nugiseemand näitas erilist osavust, liikudes pööningule katuse eterniitplaatide alt läbi pugedes. Samas näris ta iga päev avaust tuulekasti hommikupoolsesse serva. Sealjuures ei rassinud ta kunagi rähni kombel, vaid näitas selle asemel üles järjekindlust: iga kord, kui ta pööningule sisenes, eemaldas ta rajatavast avausest mõne järjekordse pinnu (◇ 3).

See, et pojad avause kaudu õues käima hakkasid, nugise-emandale alati ei meeldinud. Mõnel korral takistas ta väe ja võimuga poegi pööningult väljumast, tirides neid tagasi päist või jalust (◇ 4). Mureks oli kuhjaga põhjust: noored nugised ei püsinud püstloodis majaseinal kuigi kindlalt (◇ 5 ja 6).

Seintelt alla kukkunud pojad tegid nugise-emand elu mõnikord kibedaks, sest alati ei saanud nood ise tagasi ülesse. Nii tuli emandal ikka ja jälle raske kandamiga mööda püstloodis seina üles tõusta (◇ 7 ja 8). Poegi pööningukorrusele tassiv nugis asetas oma kandami sageli maja katusele või vihmaveerenni (◇ 9). Too oli ideaalne kergliiklustee, mida kasutasid nii pojad kui ka nende ema.

Kiiresti jõudis kätte aeg, mil maja pööning oli taas vaikne. Pesakond lahkus suvemajast. See oli juba kolmas kord, kui metsnugis selle maja pööningul pojad üles kasvatas. ■

Suur tänu Raivo ja Malle Lehele, kes lubasid nugiseperel suvemajas toimetada ja minul rajakaameratele nugiseid jälgida!

Arne Ader (1963) on vabakutseline loodusemees ja loodusfotograaf.

21.-24. JUULI 2022

XVII HIIUMAA PÄRIMUSMUUSIKAFESTIVAL

HIIU FOLK



HIIU FOLK

www.hiufolk.ee

GO'BE' (UNGARI), UURIKAD, MARI JÜRTENS, NEDSATA KÜLA BÄND,
VILLU VESKI JA TIIT KALLUSTE, ROBIROHI, KÄRT JOHANSON,
TAULIDE PEREANSAMBEL, INDREK KALDA JA PAUL KRISTJAN KALDA *jpt.*

LISAKS! ÕPITOAD, LOODUSMATKAD, LASTEPESAD *jpm.*

Seda tupsu ei leia sa üles ehk Kuidas määrata vahulilli

Ott Luuk

Üle vainude valendav aur,
vahulillede udune voodi...

Kes ei teaks neid armastatud laulusõnu? Vahulillede endi tundmisega lood sama selged ei ole: kolme Eestis kasvava vahulilli liigi eristamises on paljud taimehuvi- lised ebakindlad.

Põhiline murelaps on aas-vahulill

(*Polygala vulgaris*). Viimase taimeat- lase toimetamise käigus muutus tema levikukaart põhjalikult: hajusalt kogu Eestist kogunenud leidude hulgest tuli veenva tõendusmaterjali puudu- mise tõttu välja praakida kõik Lihula- Kallaste joonest põhja poolt pärine- vad vaatlused. Lõviosa neist käis ilm- selt hoopis tups-vahulille (*Polygala comosa*) kohta.

Oma osa selles segaduses on „Eesti taimede määratal“, milles esitatud tunnused pole küll valed, kuid eksit- tab rõhuasetus: tups-vahulillele nime andnud „tupsu“ võib jääda otsima, aga määramiseks on see tegelikult harva vajalik. Õitseajal saab enamiku vahulilli määrata õie värvuse ja suuruse ning taime üldkuju põhjal. Määrates hoidutakse värvust rõhu- tamast, sest siniseõielistel liikidel lei- dub roosa- kuni valgeõielisi vorme. See aga ei sega, kui parajasti vaadel- daval taimel on sinised õied.

Mõru vahulill (*Polygala amarella*)

on meie vahulilledest kõige tavalisem ja ainsana niiskuslembene. Vähemalt kevadel; suvine läbikuivamine ei näi teda palju häirivat. Õitsemata hakkab ta vahulilledest kõige varem. Pisikesed õied on tavaliselt tumesinised, ent ka lillad, roosad või valged õied pole haruldased. Mõnes kasvukohas või- vad kahvatuõielised taimed olla isegi ülekaalus.

	Mõru vahulill	Tups-vahulill	Aas-vahulill
Õie värvus	tumesinine, vahel lilla, roosa või valge	lillakasroosa, harva valge	rukkiillesinine, harva roosa või valge
Õie pikkus	2–4 mm	5–6 mm	6–8 mm
Lehed (õitseajal)	süstjad vartel, mõlajad juurmises kodarikus	ainult vartel, kitsas- süstjad	ainult vartel, piklik- munajad kuni kitsas- süstjad
Õie kandleht	õierao pikkune	õieraost pikem	õierao pikkune
Tupplehtede soonetus	nõrk, lihtsalt harunev	nõrk kuni selge, kaarjalt harunev	selge, suletud „võr- gusilmadega“

Mõru vahulill kasvab madalate kompaktsete puhmikutena, mille alu- sel on lehekodarik. Erinevalt kitsas- test varrelehtedest on kodarikulehed mõlajad, laia ümara tipuga. Selgelt eristuv juurmine kodarik välistab teis- sed kodumaised liigid. Ära nopi mää- ramiseks ainult õisikuid! Võta taim koos alumise osaga või uuri kasvavat taimet lähedalt, kui isendeid on vähe. Tervelt üles võetud taim sobib tal- letada herbaareksplarina, niisama kitkutud taimeosad leiu tõendami- seks sageli ei kõlba.

Tups-vahulill (*Polygala comosa*)

kasvab kuivadel lubjarikastel niitudel: Kagu-Eesti moreenküngastest Põhja- ja Lääne-Eesti loodudeni. Ta ei talu püsivat liigniiskust ega varju. Liik on meil võrdlemisi tavaline, aga leiuko- had pigem vähearvukad.

Tups-vahulille õied on tavaliselt lillaka varjundiga roosad, harva val- ged, kuid mitte puhassinised. Taimel on sihvakad kitsaste lehtedega varred, millest rohus hakkavad silma üksnes õisikuga ladvad – tihedat tutti taim ei moodusta ja lehekodarikku pole.

Kus on siis nimekohane tups? Puhkemata õienupud paiknevad õisi- ku tipus tihedalt. Iga õierao alusel on peenike kandleht. Need kandleh- ed turritavad välja õisiku tipmisest avanemata osast 1–2 mm pikkuste karvakestena – „karvane“ õisikutipp

peakski mõjuma tupsuna. Looduses on seda paraku raske tunnusena kasutada, sest õisik püsib tihedana vaid õitsemise alguses. Õite avane- des kandlehed varisevad, õisik venib ja mõne päevaga on tupsulik mulje kadunud. Üksikute püsijäänud kandlehtede pikkust on kergem hin- nata luubiga vaadates.

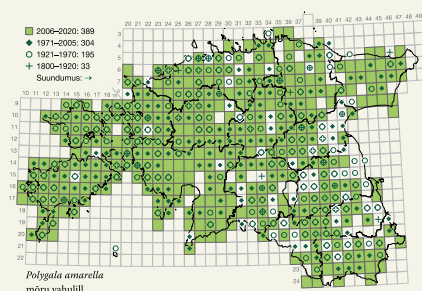
Aas-vahulille (*Polygala vulgaris*)

tõendatud leiukohad pärinevad Kagu-Eestist ja Saaremaalt. Ta ei vaja lubjarikast mulda, kuid ei näi seda ka täielikult vältivat. Kolmest kohali- kust vahulillest on ta kõige harulda- sem, aga levikuandmed on eksituste tõttu kindlasti puudulikud. Üldkujult ja mõõtmetelt meenutab ta tups- vahulille: juurmine kodarik puudub, varred on saledad ja õied suhteli- selt suured. Iseloomulik õievärvus on rukkiillesinine. Õied on heledamad ja umbes poole suuremad kui mõru vahulille omad.

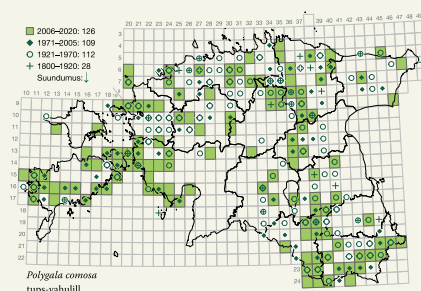
Tuleb arvestada, et harva võivad ka aas-vahulille õied olla valged või roo- sad. Et teda tups-vahulillest eristada, tuleb sel juhul võtta appi luup ja kont- rollida kandlehtede (kergesti varise- vad, uuri nooremaid õisi!) pikkust ja vilju ümbritsevate tupplehtede soo- nemustrit. Tunnuseid vaata tabelist! ■

Ott Luuk (1985) on botaanik, Eesti taime- de levikuatlase põhilisi koostajaid.

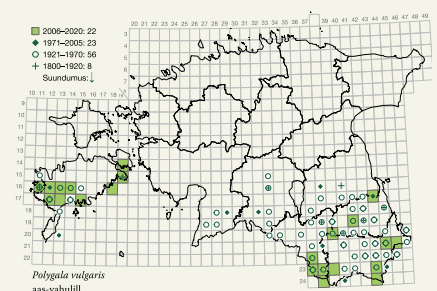
Mõru vahuliil
(*Polygala amarella*)



Tups-vahuliil
(*Polygala comosa*)



Aas-vahuliil
(*Polygala vulgaris*)



Fotod: Ott Luuk

3 x allikas: EMÜ PKI herbarium

3 x allikas: Eesti taimede levikuatlas 2020

Kui vahuliili määramises jääb õie värvusest ja suuruselt väheks, tasub uurida tupplehti õisiku alumises, viljuvas osas. Vahulillede tupplehed ei ole õitseajal tagasihoidlikud ega rohekad, vaid eredalt värvunud nagu kroonlehed. Kui õiest hakkab arenema vilj, jääb tupp seda kaitsma ja muutub pikkamisi roheliseks. Kaks sisemist tupplehte on munajad ja viljapikkused või veidi pikemad. Nende pinnal nähtav roodude muster on oluline tunnus: mõrul vahuliilil on tugev keskjoon vaevumärgatavate külgharudega, tups-vahuliilil aga mitme tugevama põõsasja külgharuga, aas-vahuliilil võrkjas nagu heegeldatud linik. Aas-vahuliile tupplehed on ligi kaks korda suuremad kui mõru vahuliile omad

Elusa raku talitlus

huvitab nii biolooge kui ka arste

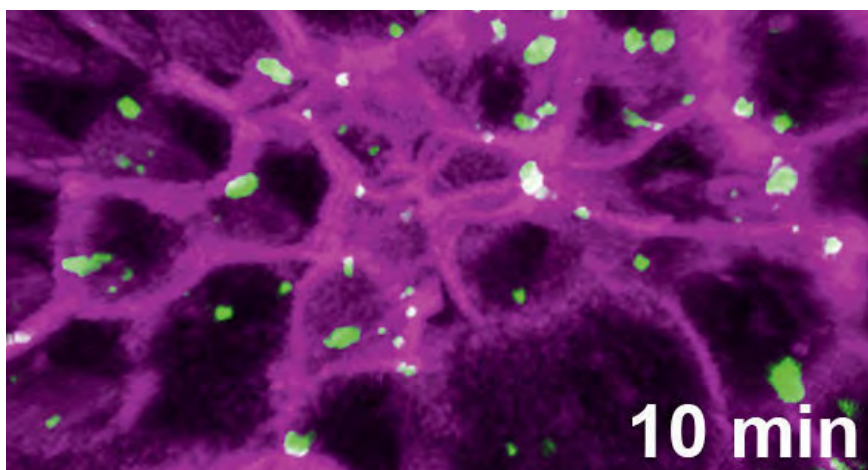
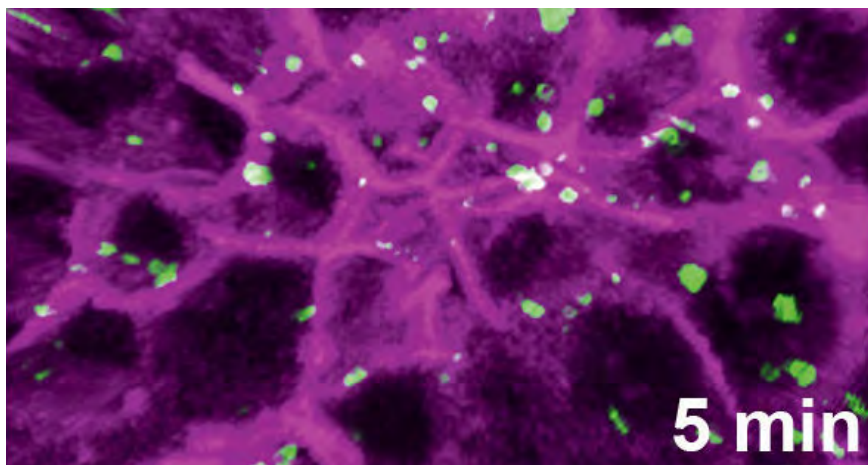
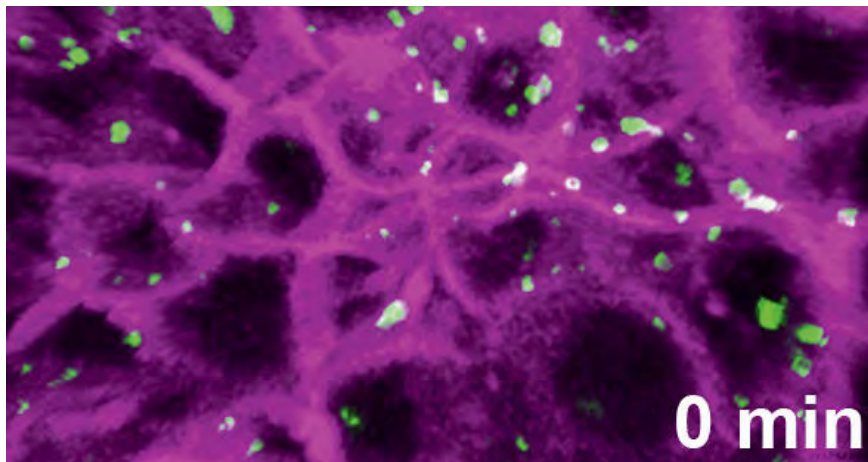
Osamu Shimmi, Tambet Tõnissoo, Sulev Kuuse

Eelmises ajakirjanumbris alustasime ülevaadet biokuvamisest. Seekord vaatame, kuidas saab jälgida molekule ja rakuorganelle ning mil moel võivad uued meetodid olla kasulikud meditsiinis.

Rakuorganellide ja molekulide tasemel uuritakse elusrakku tavaliselt mikromeetrist väiksemal skaalal. Kui objekt on saanud helendava märgise, on võimalik jälgida ja pildistada mitokondreid, endosoomi (membraaniga ümbritsetud rakustruktuur, mis on seotud raku pinnalt pärineva materjali ladestamise, sortimise, transpordi ja lagundamisega), DNA-d, retseptoreid ja ioonkanaleid (◇ 1). Konfokaalmikroskoopiat [1] rakendades saab eristada struktuure, kus kahe punkti kaugus on kuni 200 nanomeetrit (200×10^{-10} meetrit), superlahutusmikroskoopia korral on aga võimalik eristada kahte punkti, mis on teineteisest kuni 10 nanomeetri kaugusel.

Konfokaalmikroskoopia edasiarendusena on kasutusele võetud pöörlev Nipkowi-Petrani punktavadega (ingl *pinholes*) ketas, mis võimaldab valida ketta parima pöörlemiskiiruse ja objekti valgustamise aja ning saada seetõttu teravama ja kvaliteetsema pildi. Selline meetodika kannab nime: spinning disc confocal microscopy).

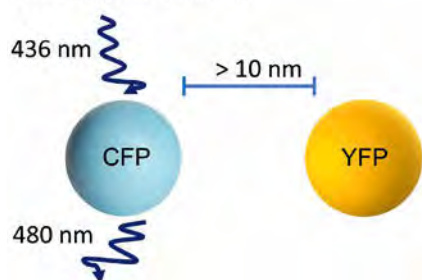
Selleks et elutähtsad protsessid saaksid rakkudes toimida, on üliolulised eri valkude vastastikmõjud. Mõõtmaks näiteks kaugust kahe valgumolekuli vahel, rakendatakse FRET-mikroskoopiat. Försteri resonantse energiaülekanne (ingl *Förster resonance energy transfer*, FRET) korral peavad kahe helendava struktuuri kiirgusspektrid kattuma: nõnda tagatakse, et ühe neelatud energia kandub



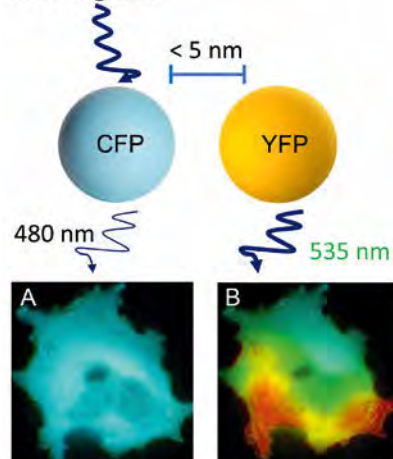
◇ 1. Äädikakärbe areneva tiiva epiteelirakkude endosoomide biokuvamine (järjestikused pildid samast piirkonnast ajalise nihkega). Membraanseoseline valk CAAX on märgistatud purpurpunase valguga mCherry. Raku endosoomi marker FYVE-domeen on tehtud nähtavaks rohelise helendava valguga. Vaadake ka biokuvamise videot: arengubioloogia.ut.ee

Fotod: Osamu Shimmi

FRET-signaali puudub



FRET-signaali



◀ 2. FRET-mikroskoopia tööpõhimõte. (A ja B) Inimese emakakaela kartsinoomi HeLa-rakkudes on FRET-metoodika abil hinnatud kaltsiumioonide taseme muutusi. Enne kui pole lisatud Ca-indutseerivat ainet ionomütsiini, on rakk nähtav 436 nm fluorestsentsvalguses rohekassinisena, kuna FRET-signaali puudub tsüaansinise mCerulean (CFP) ja kollase mVenus (YFP) vahel (omavahel seob neid Ca-tundlik peptiid, ei ole joonisel näidatud). Kui on lisatud ionomütsiini, moodustab Ca-tundlik peptiid kompleksi, mistõttu kaugus CFP-i ja YFP-i vahel väheneb ja liitfluorestsentssignaal (FRET) käitub kui biosensor. FRET on markeritud pseudo-värvidega (kollane, punane, roheline); punane viitab kõrgeimale Ca-iooni tasemele. Joonise on teinud Tambet Tõnissoo MicroscopyU põhjal



▲ 3. FRAP-meetodi tööpõhimõte. Uuritav valk on märgistatud GFP-ga. Kui uuritavat piirkonda (kollane sõõr) kiiritada suure intensiivsusega monokromaatilise laserikiiriga, põhjustab see fluorestsentsi intensiivsuse kaotust vastavas piirkonnas (must ala kollase ovaali sees). Kui seejärel vaadelda rakke UV-lainepikkusega valgusega, on nn fotopleegitatud piirkonnas võimalik molekulide liikumise tõttu taastada fluorestsentssignaal, aga vaid juhul, kui hiljem kasutatava laseri intensiivsus on väiksem kui algne intensiivsus. Joonise on biosciences.exeter.ac.uk/bioimaging/services/lm/frap järgi modifitseerinud Tambet Tõnissoo

üle teisele ja signaal võimendub. Ent ainult juhul, kui kahe molekuli vahemaa ei ületa 8–10 nanomeetrit.

Kui kaks molekuli on märgistatud erisuguste fluorestsentseerivate valkudega, näiteks rohekassiniselt helendava tsüaansinise (ingl *cyan fluorescent protein*, CFP) ja kollaselt helendava valguga (ingl *yellow fluorescent protein*, YFP), siis FRET-i efektiivsusanalüüs näitab, et need kaks valku on seotunud meid huvitavate rakupiirkondadega ja need molekulid paiknevad teineteise lähedal (2).

Tsüaansinine ehk tsüaanvalk ergastatakse valguse lainepikkusel 436 nanomeetrit (lillakassinine). Seejärel kiirgub ergastatud valgus, s.o fluorestsentsvalguse emissioon lainepikkusel 480 nanomeetrit (rohekassinine). Juhul kui need kaks valku asuvad teineteisest alla viie nanomeetri kaugusel, leiab aset FRET, mille tulemusena energiad liituvad. Eralduva valguse lainepikkus on umbes 535 nm. See pole mitte rohekassinine, vaid kirkasroheline fluorestsents.

Et saada aru molekulide ajalis-ruumilisest liikumisest, kasutatakse

ka FRAP-tehnikat (ingl *fluorescence recovery after photobleaching*). Siis jälgitakse fluorestsentseerivalt märgistatud molekule, mida on fotopleegitatud suure võimsusega laseriga (nende kiirguse intensiivsus on vähenenud), ja uuritakse nende paiknemist pleegitatud ehk intensiivselt fluorestsentseerivate molekulide suhtes. Kasutades väikese võimsusega laserikiirt, jälgitakse helendavate molekulide liikumist fotopleegitatud piirkonda (3).

Biokuvamise plussid ja miinused.

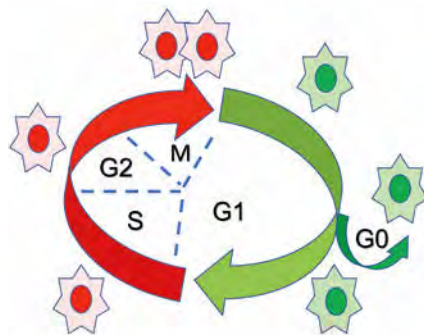
Helendavate valkude tarvitamine on suhteliselt odav ja elusatele kudedele ohutu. Niimoodi saab reaajas nähtavaks muuta dünaamilisi protsesse ja sündmusi, mis muidu jäävad raku inimsilmale märkamatuks. Tähtis on proov asjakohaselt ette valmistada. Uurija peab ette teadma, kuidas ta soovib protsessi või objekti dokumenteerida.

Tuleb arvestada, milliseid tingimusi vajatakse kuvamiseks: näiteks tugev signaal lühikese aja jooksul, kauakestev stabiilne signaal, suure energiaga signaal kogu spektri ulatuses. Eelkatsete põhjal saab koostada hästi

toimivad juhised. Samuti tuleb arvestada sellega, et fluorestsentssignaal võib kiiresti kaduda (ergastusvalgusest tulenev signaali pleekimine). Seega tuleb enne valida mikroskoopia eri võimaluste vahel ja leida sobiv kompromisslahendus (kasutada väiksema võimsusega lasereid, pildistada väiksema sagedusega, proovida foto teha võimalikult lühikese säriaajaga jne).

Andmete kogumine ja jäädvustamine.

Kui rakud või molekulid on märgistatud, tuleb signaal jäädvustada. Helendavad molekulid võivad eksisteerida kas väikese energia (emissioon) või suure energia (ergastuskiirgus). Kui molekule mõjutada emissioonvalgusega, neelavad nad energiat, mis viib nad kõrgemasse ergastusolekusse. Seejärel salvestab spetsiaalne kaamera vabaneva suure energiaga kiirguse ehk fluorestsentssignaali. Proovi fluorestsentssignaali püüdmiseks kasutatakse fluorestsentsmikroskoopi [1]. Kui soovitakse suurema lahutuse ehk sügavusteravusega pilte, siis kasutatakse konfokaalmikroskoopi.

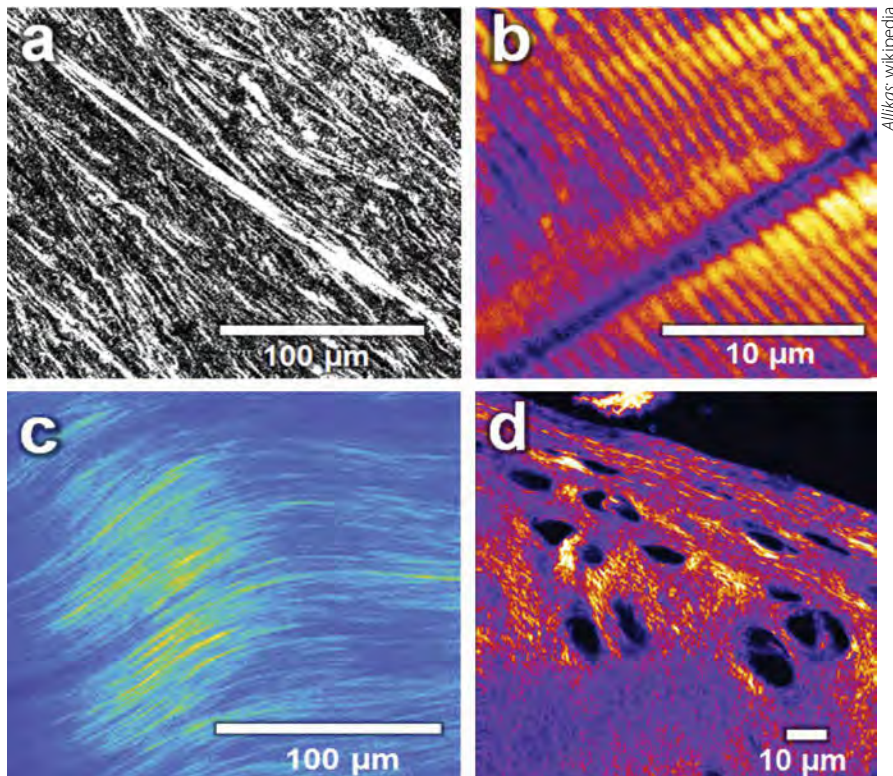


◇ 4. Elusas koos jälgitakse rakutsükli FUCCI biokuvamise kaudu, kus geneetiliselt kodeeritud helendavad markervalgud (nt roheline GFP ja punane RFP) märgistavad rakutsükli eri faase. G1 – kasvufaas, S – DNA sünteesifaas, vajalike valkude ja rakuorganellide hulga kahekordistumine; G2 – kasvufaas, valmistumine mitoosiks, rakutsükli kontrollpunkt, et tuvastada kõik vajalik rakkude jagunemiseks; M – mitoosifaas, raku jagunemine; G0 – puhkefaas. Joonise on MBL (Medical & Biological Laboratories Co) kodulehe põhjal modifitseerinud Tambet Tõnissoo

Signaali saab jäädvustada järgmiselt: 1) proovid (koed, rakud), milles toodetakse helendavaid valke, sulundatakse alusklaasile või koekultuuritassile ja paigutatakse mikroskoobi vaatevälja; 2) proovimaterjalis analüüsitakse fluorestskeeriva signaali intensiivsust, registreerides vastava lainepikkusega helenduse; 3) detektor salvestab fluorestsentssignaali andmed digikujul, et neid oleks võimalik hiljem analüüsida; 4) uuringu proovi jälgitakse ja pildistatakse kindla ajavahemiku järel, korrates kuvamist pikema aja vältel (◇ 1).

Kokkuvõtteks tuleb arvestada, et biokuvamisel saadakse küllaltki mahukad katseandmed (näiteks ruumiline andmestik X-, Y- ja Z-koordinaadistikus ja selle muutumine ajas), mida tuleb analüüsida.

Biokuvamine ja meditsiin. Eluskudede kuvamisel on suur tähtsus tänapäeva meditsiiniuuringutes. Näiteks on kasvajakarudele iseloomulik kontrollimatu jagunemine ja võime aktiivselt liikuda. Sellised normist kõrvale kaldunud rakud võivad



◇ 5. Eri kudede SHG-mikroskoopia näidised. a) inimese silma sarvkest, b) sebrakala skeetilihase valk müosiin, c) koduhiire saba kõõlus, d) hobuse põlvkõhr

tungida kahjustatud koest veresoontesse ja lümfiringesse ning liikuda organismi teistesse piirkondadesse. Elusorganismis on keeruline seda täpsemalt uurida. Kuidas teha nähtavaks näiteks kontrollimatult jagunevaid rakke elusas organismis?

Üks võimalus on märgistada raku jagunemisel osalevaid valke. Meetodi nimi on FUCCI (ingl *fluorescence ubiquitination cell cycle indicator*). Põhimõte seisneb selles, et ajalis-ruumiliselt eristatakse elusates rakkudes rakutsükli eri faase: FUCCI-süsteem võimaldab seega jälgida ka aktiivselt paljunevaid või selleks valmistuvaid vähirakke ja rakkude liikumist. Niimoodi saab hinnata ka mitmesuguste ravimite mõju kasvajakude arengule (◇ 4).

Eluskoe kuvamise tehnoloogiaid on kasutatud ka selleks, et panna haiguse diagnoosi. Loomsed koed on tihti autofluorestserevad, peamiselt iseloomustab see kollageeni ja mikrotoruksid.

Kui koele langeb ergastav valgus, vabaneb spetsiifilise lainepikkusega signaal. Selle lainepikkus on kaks

korda lühem (sagedus vastavalt kaks korda suurem) kui ergastava valguse oma. Seda nimetatakse teise harmoonilise sageduse signaaliks (ingl *second-harmonic generation signal*, SHGS) ja vastavat mikroskoopiat SHMG-mikroskoopiaks (ingl *second-harmonic imaging microscopy*; ◇ 5).

Kuna selle puhul kasutatakse kudede autofluorestsentsi, saab hinnata nii kudede seisundit kui ka leida üles kasvajakarud. Muutused kollageeni struktuuris on iseloomulikud näiteks rinnanäärme-, munasarja- ja nahakasvajatele. Meetodit arendatakse, et luua uusi diagnoosivõimalusi peale tavapärase biopsiapõhise kasvajakollete määramise. ■

1. Dmitri Lubenets, Toivo Maimets, Sulev Kuuse 2021. Kuidas näha elusate rakkude sisse? – Eesti Loodus 72 (8): 56–61.

Osamu Shimmi (1965) on Tartu ülikooli arengubioloogia professor.

Tambet Tõnissoo (1976) on Tartu ülikooli arengubioloogia kaasprofessor.

Sulev Kuuse (1962) on rakubioloog, Tartu ülikooli molekulaar- ja rakubioloogiainstituudi vivaariumi juhataja.

Kaja Peterson

14. aprill 1963 – 22. märts 2022

Bioloog ja keskkonnateadlane Kaja Peterson lõpetas 1981. a Tallinna 7. keskkooli ja 1987. a Tartu ülikooli bioloogina. 1992. aastal kaitses ta Manchesteri ülikoolis keskkonnateaduste magistratöö jäälinnu paljunemisbioloogiast. 1987–1993 töötas ta TRÜ bioloogia-geograafiateaduskonnas assistendina.

1993. aastal asus Kaja Peterson hiljuti asutatud Stockholmi keskkonnainstituudi (SEI) Tallinna keskuses tööle projektijuhi ja nooremteadurina. Alates 1998. aastast oli Kaja SEI Tallinna säästva arengu programmi juht ja vanemeksper. 2011. aastal kaitses ta Tallinna ülikoolis doktoritöö „Keskkonna mõju hindamise tõhusust määravad tegurid“.

Kaja Petersoni võib pidada keskkonnamõju hindamise (KMH) metoodika põhiliseks väljatöötajaks ja juu-

rutajaks Eestis. 1990. aastate alguses ei teatud keskkonnamõtjude hindamise tähtsusest Eestis kuigi palju. K ajal oli oluline roll algusaegadel, see kulmineerus 1995. aastal KMH seaduse väljatöötamise ja jõustumisega. Kolleegide seas kutsuti teda austavalt *KMH emaks* Eestis. Kaja koostas arvukalt juhendmaterjale, neist lähtutakse ka praegusel ajal. Teadlasena oli Kaja rahvusvaheliselt tunnustatud, ja ka väga produktiivne, tema trükiste koguarv ulatub 150-ni.

2011. aastal valiti Kaja EKO esindajana riigikantselei juures töötava Eesti säästva arengu komisjoni (SAK) esimeheks, 2013 aseesimeheks ja taas esimeheks 2015. a.

Kaja panus Eesti keskkonnakaitseksse on olnud hindamatu. Ta vaatas maailma ja loodust tervikuna, põimi-



Foto: SEI Tallinn

des oma uurimissuundades ökoloogilised teadmised ühiskonna, majanduse ja õiguse omadega. Inimene on osa loodusest ning loodus annab inimese tegevusele aluse ja raamid igas valdkonnas. Kaja põhimõtte oli, et looduse kaitset ja majandustegevust ei peaks vastandama, vaid peame mõtlema, kuidas mahutada inimühiskonna vajadused Maa ökosüsteemide võimaluste piiresse.

Igapäevatoos ilmnis Kaja siiras loodus- ja linnuhoi. Kaja oli Eesti looduseuurijate seltsi ja Eesti ornitoloogiaühingu liige ning Tallinna linnuklubi asutajaliige. Tunnustusena pälvis Kaja Peterson 2013. aastal Eesti looduskaitse hõbemärgi.

Kaja uskus, et võti muutmaks inimeste suhtumist loodusesse ja keskkonda on viibimine looduses ja selle vahetu kogemine. Kaja oli looduse suhtes hooliv ka tegudes, olles eeskujuks kõigile. Ta oli hea ja sooja südamega kaaslane ning alati valmis nõu ja jõuga aitama.

Kolleegid SEI Tallinnast

Ain Heinaru

3. oktoober 1943 – 30. aprill 2022

Tartu ülikooli molekulaar- ja rakubioloogia instituudi emeriitprofessor Ain Heinaru jõudis oma elu jooksul väga palju korda saata. Tal oli rohkesti pealehakkamist, ta oli väsimatu reformaator ja visioonär, talle meeldis pidevalt uusi asju ette võtta ning vägesid juhtida. Me jääme teda meenutama värvika õppejõu, lennuka teadlase ja hea kolleegina.

Ain Heinaru lõpetas Tartu ülikooli 1967. aastal bioloogina geneetika erialal. 1971. a kaitses ta kandidaaditöö antibiootikumiresistentsuse ülekandest bakteritel. 1977–1978 tegi Ain teadustööd Šotimaal Edinburghi ülikoolis, ta uuris biodegradatiivsete plasmiidide geneetikat mullabakterites, kes lagundavad keskkonda saastavaid naftasaaduste produkte ja fenoolseid ühendeid.

Pärast naasmist Šotimaalt jätkas Ain välismaal alustatud uuringuid, pannes aluse uuenduslikule biodegra-

datiivsete plasmiidide uurimise suunale. Ta keskendus põlevkivitööstuse ning kaevandusvete fenoolsete ühendite biolagundamisele ja Läänemere mikroobikooslustele. Neist uuringutest on Tartus välja kasvanud sama valdkonnaga tegelev uus ja arvestatav teadlaspõlvkond.

Ain luges elu jooksul geneetikakursusi nii bioloogidele, arstidele kui ka psühholoogidele. Tema loengutes oli õpetamise kunsti ja teaduse tegemise oskust, kuid seal oli ka tarkusi elust. Aini loengud avardasid üliõpilaste silmaringi. Tema koostatud õppevahendeid on laialdaselt kasutatud nii praktikumide juhendite kui ka loengumaterjalidena.

Paljud kolleegid mäletavad Aini entusiasmi Eesti kõrghariduse ja teaduselu reformimisel ning uute struk-



Foto: Sulev Kuuse

tuuride loomisel Tartu ülikoolis. Ta ehitas üles Tartu ülikooli molekulaar- ja rakubioloogia instituudi, 1990. aastal sai temast selle esimene direktor.

Juba oma tegevuse algusaegadest peale oli Ain eestikeelse terminoloogia arendamise eestvedaja. Ain Heinaru on koostanud mahuka geneetikaõpiku koos selle juurde kuuluva sõnastikuga, mida peale kõrgkoolide kasutavad ka üldhariduskoolide õpetajad ja õpilased.

Ain Heinaru on pälvinud Valgetähe IV klassi teenetemärgi (2004) ning Tartu ülikooli väikese (2003) ja suure medali (2008). Ta on Tartu medali kavalier (2011). 2014. aastal anti talle Eesti vabariigi teaduspreemia pikaajalise tulemusliku teadustöö eest.

Aini elu oli viljakas ja värvikas, ta nägi teinekord justkui piiride taha. Oma entusiasmiga suunas Ain teda ümbritsevad kaaslased märkamalt ühisele teele. Ain elab edasi ka oma kahes tütres ja lastelastes.

Maia Kivisaar ja Sulev Kuuse

Taimi saab koguda mitmel moel

Georg Aher

Viienda klassis tegi õpetaja meile ülesandeks koostada suvel herbaarium kümnest taimeliigist. Ta ei seletanud kuigi täpselt, miks ja kuidas. Pidime taime koos juurtega maast üles kaevama, ajalehe vahele panema ja raamatud raskuseks peale seadma.

Sügisel tõime oma kuivatatud taimed kooli, kleepisime joonistus-paberile ja kirjutasime nimetused juurde. Tegelikult polnud see nii lihtne, sest taime paberile kinnitamiseks vajasime iseäralikku töövahendit. Tollel ajal ei olnud aknad väga tihedad. Sügisel topiti aknapraod vatti täis ning kaeti erilise klepppaberiga, mis oli mõeldud just akende jaoks. See oli tugevast paberist riba, mille alumisele poolele oli kantud liimi. Kui see märjaks teha, siis sai paberi akna- raamidele kleepida.

Sellesama paberi rulli otsast lõikasime kitsaid ribasid, millega sai taime joonistus-paberile kinnitada. Oli paratamatu, et sõrmeotsad said liimiseks



Foto: Georg Aher

Suureõielise kelluka (*Campanula persicifolia*) õie värv on fotol paremini näha kui herbaarlehel

ja riba ei kleepunud sinna, kuhu tarvis. Viienda klassi õpilasele ei jätnud see tegevus kuigi head mälestust.

Teist korda puutusin herbaariumiga kokku ülikoolis bioloogiat õppides. Siis tuli koostada sajast liigist koosnev herbaarium. Taimi ei kuivatatud enam raamatute, vaid eriraami abil. Muidu oli protseduur enam-vähem sama ega kõitnud mind sugugi. Siiski andis see võimaluse sadat liiki taimi hoolikalt vaadelda ja jätta liiginimetused meelde nii eesti kui ka ladina keeles. Taimede ladinakeelseid nimetusi on elu jooksul rahvusvahelistes seltskondades korduvalt tarvis läinud.

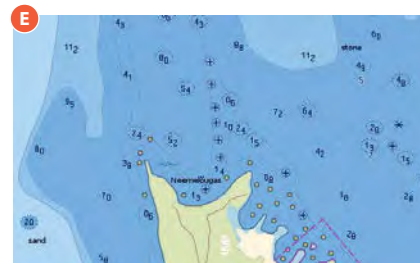
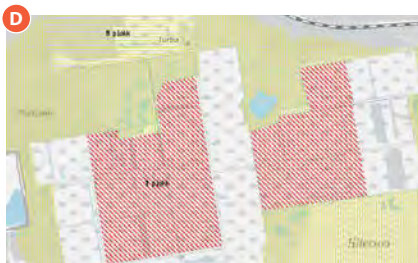
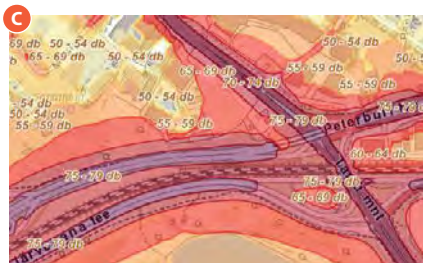
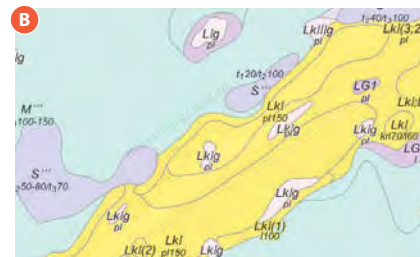
Taimi kogun ma nüüd hoopis teisel viisil: neid pildistades. Tõsi küll, foto ei ole nii teaberikas kui herbaarleht, sest alati ei jää iga karvake näha, ühtlasi on pildil taime elusuurust raskem hoomata. Teadlastele on paremad herbaarlehed, aga minule fotod. Neis on näha just see hetk ja värvid, mida tahtsin jäädvustada, ka näpud ei saa pilti tehes liimiseks. ■

Georg Aher, bioloog ja loodusemees

NUPUTA!

Geograafide, täpsemalt kartograafide (väli)töö tulemusel koostatakse mitmesuguseid kaarte. Praegusajal käib see töö siiski rohkem arvuti taga: paljude kaartide tegemisel sageli lähtutakse aerofotodest, ühtlasi kasutatakse muid kättesaadavaid digimaterjale. Ent kaarte koostavad ka geoinformaatikud, kes analüüsivad eri valdkonna andmeid ja loovad nende põhjal teemakaarte. Arva ära, mis kaartidega on siin tegu.

1. AMARA TÜRK
2. REEK TAMAR
3. ANGELIKA LOTIROOGE
4. AMATAR KARLAD
5. MARIKA TUSKULLAT



Oiged vastused: 1. mürakaart – E, 3. geoloogiline kaart – A, 4. maadlakaart – D, 5. mullastitikukaart – B



Vastuseid koos vastaja nime ja kontaktandmetega ootame 20. juuniks kas eestiloodus@loodusajakiri.ee või postiaadressil Veski 4, 51005 Tartu. Lahenduse saatjal palume ära märkida ka numbris enim meeldinud kirjutis(ed)! Õigesti vastanute vahel loosime välja Toomas Kuke ja Kalevi Kulli raamatu „Puisniidud“ (1997). Eelmise ristsõna õige vastus on „... linnapopulatsioon, .. söödavad saiaa surnuks“. Kokku tuli 26 õiget vastust. Mainumbris meeldis enim artikkel suurkiskjatest. Ristsõna auhinna, Toomas Kuke raamatu „Eesti taimeestik ja selle uurijaid“, võitis **Enn Kaljula**.

60 aastat tagasi

Eesti
Loodus

Viimasel ajal on sageli kuulda avalikuses väljendit „rohelised maskid“. Mis see tähendab? Kes nad on? „Rohelised maskid“ on meie noored loodusekaitsjad. Oma nime eest võlgnevad nad tänu Holger Pukile, kelle raamatu „Rohelised maskid“ nimikangelased ongi olnud eeskujuks meie algajatele loodusesõpradele. Selle üle kogu vabariigi levinud liikumise initsiaatoriteks on Koigi Seitsmeklassilise Kooli noored loodusesõbrad, kes esimesena löid oma kooli pioneerimaleva juurde looduskaitsegruppi. Nimetatud grupp tegutseb praegu innukalt kohaliku metsaüleva Olaf Šmeidti käe all. [Mari Reitalu: Koolinoortest saavad loodusekaitsjad, 1962: 149]

40 aastat tagasi

EL
EESTI LOODUS

14. mail peab professor oma õpilastele lahkumisloengu „Maastik ja ümbrus“. Pärast loengut annavad õpilased Granöle tänuaadressi, milles märgitakse õpetaja ja õpilaste sooje sidemeid ning rõhutatakse, et „*olles ise väljamaalane on prof. Granö osanud õhutada ja kasvatada meis endis armastust ja tõsist huvi kodumaa vastu, juhtides ikka ja alati meie tähelepanu selle suure ja avatleva töövälja peale, mis meie ees seisib – meie kodumaa geograafilise uurimine*“. Kaks päeva hiljem lahkub soome teadlane Eestist jäädavalt, saatmas õpilased ja ametivennad. [Annereet ja Vello Paatsi: J. G. Granö Tartu Ülikoolis, 1982: 360]

20 aastat tagasi

EESTI
Loodus

Hirm metsa ees on viinud selleni, et metsa ehitatakse laudteid, millel kõndides, tõsi küll, kingakonts suurema tõenäosusega pooleks murdub kui metsajuurikate vahel. Hirm metsa ees on viinud juttudeni, et mets tungib peale Eesti põldudele. Hirm metsa ees on viinud juttudeni, et Eestis hävitatakse metsa. Kuigi igast kahest Eesti ruutmeetrist kõneldakse olevat metsa üks ruutmeeter, see vasakpoolne, pole enamik meist õiges metsas üldse olnudki. Üksi, metsaga isekeskis. Sest mets eksitab. Siia sa eksid ja siia sa mädaned. Või kui just ei eksid ega mädane, siis mõtted võib mets viia ometi metsa. Mis vahel on metsikult tore. [Tiit Kändler: Hirm metsa ees, 2002: 277]



Foto: Rein Kuresoo

Sibulakukk troonib kuutõverohu õiel nagu kirss tordil. Paraku sööb see kirss tordi ise ära. Aedniku jaoks on sibulakukk niisama soovimatu külaline nagu temaga sarnane mustade jalgade ja peaga liiliakukk

Jaanikuu sünnipäevi ja sünniaastapäevi

215 (sünd 1807)

19.06 Pjotr Kornuhh-Trotski, botaanik, TÜ professorite instituudi kasvandik (srn 1877)

200 (sünd 1822)

13.06 Carl Ernst Heinrich Schmidt, baltisaksa keemik, TÜ professor (srn 1894)

185 (sünd 1837)

01.06 Bernhard Eduard Otto Körber, baltisaksa hügieenik, kohtuarst ja demograaf (srn 1915)

160 (sünd 1862)

18.06 Karl Ferdinand Friedrich Kangro, loomaarstiteadlane (srn 1935)

150 (sünd 1872)

20.06 Nikolai Bogoljubov, vene geoloog ja paleontoloog, TÜ professor (srn 1928)

115 (sünd 1907)

11.06 Teodor Krigul, metsateadlane (srn 1983)

14.06 Elmar Laisk, füüsik (srn 1988)

110 (sünd 1912)

18.06 Alfred Aleksander Ilves, metsateadlane ja dendroloog (srn 1995)

23.06 Voldemar Kirss, keemik (srn 1999)

28.06 Paul Kents, geoloog (srn 2004)

105 (sünd 1917)

17.06 Ilmar Öpik, tehnikateadlane (srn 2001)

100 (sünd 1922)

13.06 Valdek Raiend, geodeet, ajakirjanik (srn 2005)

21.06 Uno Valk, metsa- ja sookuivenduse uurija (srn 2007)

28.06 Eugenia-Erna Löökene, kvaternaargeoloog (srn 2004)

95 (sünd 1927)

17.06 Ulla Johansen, etnoloog (srn 2021)

23.06 Heldur Viies, maalikunstnik ja looduse joonistaja (srn 2021)

27.06 Endel Aaver, loomaarstiteadlane ja viroloog (srn 2011)

85 (sünd 1937)

01.06 Aare Purga, füüsik (srn 1993)

23.06 Heli-Kristi Kultas-Ilnsky, neuroloog, -keemik ja -anatom

80 (sünd 1942)

20.06 Jaan Laane, füsikokeemik, Eesti TA välisliige

75 (sünd 1947)

06.06 Ene Ilves, haljastusinsener, looduskaitsetegelane (srn 2010)

09.06 Elts Abel, matemaatik

13.06 Toivo Meikar, metsandus- ja teadusloolane

20.06 Anne Kaaver, arhitektuuriloolane ja arhitekt

27.06 Tiiu Saarist, kultuuritegelane ja looduskaitse

70 (sünd 1952)

22.06 Jüri Elken, geofüüsik

22.06 Aleksandr Luštšik, füüsik

22.06 Toomas Puss, meteoroloog

28.06 Tõnu Tuvikene, astrofüüsik (srn 2010)

65 (sünd 1957)

04.06 Maris Laja, loodushariduse edendaja

04.06 Peeter Nõges, hüdrobotaanik ja limnoloog

08.06 Raivo Raid, tsütoloog

09.06 Agu Leivits, ornitoloog ja looduskaitse

29.06 Riho Kõiveer, biokeemik (srn 2003)

60 (sünd 1962)

27.06 Merle Otsmaa, geoloog

30.06 Tiina Talvi, zooloog

50 (sünd 1972)

07.06 Jonne Kotta, merebioloog

27.06 Sten Suuroja, geoloog



Väärt mõtete lainel

TERAVA SIHIKU LAINEL

E-N KELL 12-13



Timo Tarve

Ainar Ruussaar

TAMREX

Püsivalt lahe!



Hinnad sisaldavad käibemaksu 20% ja kehtivad kuni kaupa jätkub.

Kaasaegne töömees vajab
kaasaegset tööriivist.
SNICKERS Workwear
New Generation tööpükstel
on suuremat liikumisvabadust
andvad materjalid
ja mugavam lõige.
**Tule proovi parimaid
suviseid tööpükse
ja ägedaid T-särke.**



art 2524/1600
väärtus **34 €**

Osta mistahes
SNICKERS Workwear
lühikesed püksid
tavahinnaga,
saad selle **T-SÄRGI**
TASUTA

Tasuta T-särgi saab kaasa mis iganes Snickers Workwear lühikeste pükste
tavahinnaga ostu puhul. Kampaania kestab kuni tasuta T-särke jätkub.

TAMREX OHUTUSE OÜ

Tel 654 9900 e-post: tamrex@tamrex.ee www.tamrex.ee

TALLINN Laki 5, Pärnu mnt 139c, Katusesapi 35 • TARTU Aardla 114, Ringtee 37a • PÄRNU Riia mnt 169a • RAKVERE Pikk 2 • JÕHVI Tartu mnt 30 • VÕRU Piiri 2 • VIJANDI Tallinna 86
VALGA Vabaduse 39 • NARVA Ak. Maslovi 1 • HAAPSALU Ehitajate tee 2a • PAIDE Pikk 2 • JÕGEVA Tallinna mnt 7 • TÜRI Rakvere tee 23 • RAPLA Tallinna mnt 2a • KEILA Keki tee 1 • KURESSAARE Tallinna 80a