

EESTI LOODUS

Maastikud vajavad hädasti kaitset

Droonifotograafia

Maailma kauneim meteoriidikraater asub Eestis
Aasta loom, arengubioloogia ja koroonavaktsiinid

The Reolink logo is displayed in a light blue circle in the top left corner of the image. The background of the entire top section is a photograph of the Reolink GO PT 4G camera and its solar panel mounted on a wooden wall. The camera is white with a black lens and the Reolink logo. The solar panel is black with a white border and the Reolink logo. A blue callout bubble is positioned to the right of the solar panel.

reolink

Päikesepaneel
komplektis

Reolink GO PT 4G akuga valvekaamera

- 100% juhtmevaba
- 1080p Full HD
- 4G Mobiilne andmeside
- Laetav aku
- Pöörav ja kallutav
- Päikesepaneel

72. aastakäik Nr 3, märts 2021

www.eestiloodus.ee

2 Toimetaja veerg: Juhan Javois**3 Sõnumid****14 Kuu looduses****16 EL küsib:** vastab Silvia Lotman**18 Soomes on 27 rahvusmaastikku****20 Eesti maastikurajoonid****22 Kelle mure on maastikukaitse?**

Kalev Sepp tutvustab Euroopa maastikukaitsekonventsiooni ja nendib, et senini pole maastike kaitsel edulugusid ette näidata

28 Eesti põllumajandusmaastikest oleneb paljude liikide tulevik

Tsiipe Aavik vaatleb põllulelementide ökoloogilist mõju: ka väikesed loodussaadused suurendavad elustiku elurikkust ja aitavad näiteks tolmeldajate hulka suurendada

32 Kuidas saada rohkem saaki?

Eve Veromann tuletab põlluharijale meelde, et põllulelementide rohkus ja põlluservade jätmine aitab võidelda kahjuritega ja suurendada saake

**36 Tegutse teadlikult:****Kuidas pildistada õhust: droonifotograafide soovitusi**

Martin Tikk juhendab algajat droonifotograafi: peale tehniliste nipptide peab teadma ka valdkonna õigusakte ja head tava

40 Padise maantee ja Raikküla valitsus

Lauri Vahre otsib muinasaegset maanteed, mis üllatuslikult on suures osas endiselt sõidetav või vähemasti maastikul nähtav

46 Neugrund, maailmamere kauneim meteoriidikraater

Kalle Suuroja ja Sten Suuroja kirjeldavad merepõhjamaastikke, mida on kõige lihtsam näha reljeefikaartidel

52 Poster: Eesti looduse fotovõist-**luse taimefotode 1. auhind. Ella Kari**

54 Intervjuu: Äädikakärbsse tiib aitab ravida inimesi. Tartu ülikooli arengubioloogia professori Osamu Shimmiga vestelnud Tambet Tõnissoo

60 Eestimaa looduse fondi rajad ja teevalikud looduskaitse maastikul

Tarmo Tüür ja Kärt Vaarmari meenutavad ELF-i 30. aastapäeva puhul senitehtut ja nendivad, et looduskaitsete tööpuudust paraku ei paista

64 Üks Eesti paigake: Viieristi mägedes: põdev Kõrgema allikas

Juhani Püttsepp viib lugeja seekord Saaremaale Sõrve poolsaarele: võluvee nõudlejate teerada allikale pole kunagi rohtunud

66 Sada rida Eesti loodusest: Loodus jagab küsimata. Krista Aru**68 Abiks õpetajale:** Koroonaviiruse vastaste vaktsiinide ABC**70 Aasta loom:****Rottidest zooloogi pilguga**

Andrei Miljutin alustab selle aasta looma tutvustamist tema lähisugulasest, kes enamasti meenutavad rottide oma välimiku poolest

**74 Metsast ja põllult:****Tervist turgutav peet**

Triin Nõu kiidab punapeedi kasulikke omadusi ning annab juhiseid, kuidas peeti röstida

76 Korbi mägedele

Enn Lumeti meeleolukas kirjeldus Hiiumaalt annab aimu Eesti Looduse kunagise kunstitoimetaja mitmekülgsest andest

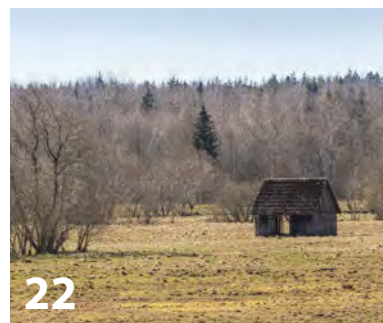
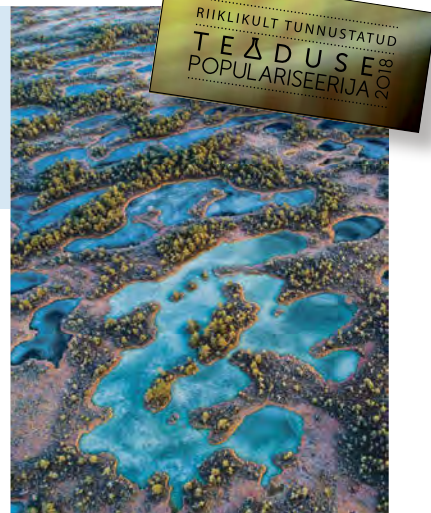
77 In memoriam: Enn Lumet**78 Mikroskoop****79 Ristsõna****80 Ajalugu, sünnipäevad**

Foto: Helar Laasik

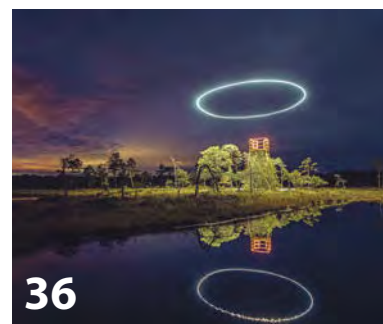


Foto: Simo Sepp



Foto: Arne Kivistik



Foto: Kaidi Aher

Roostes rool

Varases lapsepõlves elasin Tartu laululava lähedal. Kes seda paika ei tea, siis praegu laiub laululava taga linna au ja uhkus: spordipark, hoolikalt rajatud ja hooldatud ulatuslik maastikurajatis, mis igal võimalikul ja võimatal ajahetkel kihab rõõmsatest harrastusliigutajatest. Kui mõni aasta tagasi tulid mõningad seltsimehed lagedale „progressiivse“ mõttega rajada läbi spordipargi maanteesild, tegid linnakodanikud selle hämmastava üksmeelsusega maatasa. Vaimses mõttes on spordipark linna energiageneraator, meie muude tegemiste imeline ammendamatu jõuallikas.

Kui olin väike poiss, laius spordipargi alal üks teine sama ulatuslik maastikurajatis: prügimägi. Kuskile pidi ju jätmed sokutama – ilmselt oli veoautodel linnast hea lähedalt tulla. Ega muidu ei mäletaks, aga põnev oli prahikuhjade vahel turnida ja vaadelda kõikvõimalikku kraami, mille olemasolust maailmas muidu aimugi poleks olnud.

Kujutlegem nüüd, et keegi paneks ette rollid tagasi muuta, hakata spordiparki taas prügi vedama. Hea lähedal ju, ja mitmeti mugav, pole vaja käitluse, sortimise ega kahjutustamisega jännata – mõelge, mis need tegevused kõik maksma lähevad! Ja korralikud ligipääsuteed on olemas ning elamuid pole jalus! Küllap vilistataks see geniaalne ratsionaliseerija siiski kohe oma leidurikoopasse tagasi.

Ent paraku võib arvata, et sama saatus tabas ka seitsmekümneendate Tartus mõndagi avatud pilguga visionääri, kes Don Quijote kombel püüdis ärgitada toonaseid mugavlevaid ametnikke prügmäge linnast

Foto: Rolf Saarna

välja puksima. Miski, mis praegu tundub niivõrd loomulik ja ainumõeldav, võis toona näida paras ulme. Küllap kulus algatajatel omajagu ukse linke, vaipu, paberipoognaid ja ehk rehepaplustki, et saada suure laeva roostes rool lõpuks kriginal liikuma ja kurss linlaste tervise edendamise suunas paika. Millegi suunas, mis praegu tundub ainumõeldav.

Need uitmõtted tulevad põlisele linnavurlele pähe, lugedes seekordsest ajakirjanumbrist Eesti tipteadlaste järjekordset meeldetuletust, et loodusliku püsitaimestikuga põlluservad ei ole hädavajalikud mitte üksnes paljude taime- ja loomaliikide ellujäämiseks meie maal, vaid ka selleks, et me ei peaks iga päev sisse sööma mürke – ja tagatipuks sellekski, et Eesti põllud üldse püsiks vähegi pikemas plaanis tootmisvõimelised. Mis seal siis keerulist on, mõtled. Asi on ju selge nagu vesi! Pandagu ometi ükskord seadusega see neli või kuus meetrit põlluserva paika. Aga ei – see neetud krigisev ja roostes suure laeva rool ... Ukselingid, poognad, vaibad ... Mitu aastat seda rauda on nüüd juba taotud? Mäletan, tudengipõlves kogusin isegi andmeid laiahaardelisele üleeuroopalisele teadusprojektile Greenveins, ühele vististi küll sadadest uuringutest, mis on kinnitanud põlluservaribade tähtsust. Aasta siis oli 2001 ...

Kas tõesti ei saaks mõistlikumalt kui „nõukaajal“? „Kas teie hulgas siis mehi ei olegi?“

küsis ühes vanas heas Eesti lastefilmis üks tarmukas laevakapten. Sama tahaks lihtsa kodanikuna küsida meie riigivalitsejate armadalt.

J. Javoiš

EESTI LOODUS

72. aastakäik Nr 3, märts 2021

Toimetuse aadress:

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

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

Toimetaja **Juhan Javoiš**
5661 0851, juhan.javois@loodusajakiri.ee

Toimetaja **Katre Palo**
(lapsehoolduspuhkusel)
katre.palo@loodusajakiri.ee

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

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

Küljendaja **Raul Kask**
raul@ww.ee

Väljaandja: MTÜ Loodusajakiri

Endla 3, Tallinn 10122, 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

Ajakiri ilmub
keskkonnainvesteeringute keskuse toetusel



KESKKONNAINVESTEERINGUTE
KESKUS

© MTÜ Loodusajakiri, Eesti Loodus®, 2021

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



Trükitoode
4041 0820



PEFC sertifitseeritud
Käesolev toode on pärit
sästvalt majandatud
metsast ja kontrollitud
allikast
www.pefc.ee

Trükitud trükikojas Printall



Teaduse aastapreemia mereelustiku ja kliimamuutuste uuringute eest

Valitsus kinnitas 6. veebruaril riigi teaduspreemiad. Bio- ja geoteaduste alal on aastapreemia vääriliseks hinnatud Tartu ülikooli Eesti mereinstituudi mereökoloogia professor Jonne Kotta uurimistööde tsükli „Mereelustik kliimamuutuste tõmbetuultes“ eest.

Selles analüüsib Jonne Kotta, kuidas reageerib mereelustik kliimamuutustele ning kas elustik võimendab või puhverdab kliimast tulenevaid muutusi.

Eesti Looduse 2019. aasta märtsinumbrist saab lugeda Jonne Kotta selgitust, miks on Läänemeres palju võõrliike.



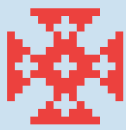
Foto: Astra Kallasvee / Wikimedia Commons

**Eesti teaduste akadeemia /
Loodusajakiri**

Merebioloog Jonne Kotta huvitub võõrliikidest ja kliimamuutuste mõjust mereelustikule



Muhe Mesi OÜ mesinduskaup
Mesindusinventar, mesilasemad ja -pered
www.muhe.ee



**Seto
Instituut**

Seto instituut kuulutab välja üliõpilastööde konkursi

Sihtasutus Seto instituut kuulutab juba seitsmendat korda välja konkursi, leidmaks parimaid Seto-teemalisi bakalaureuse- ja magistritöid.

21. juuniks 2021 oodatakse konkursile 2019–2021 kaitstud Seto-teemalisi bakalaureuse- ja magistritöid (sh rakenduslikke), olenemata erialast, valdkonnast või kõrgkoolist. Sihtasutus juhib tähelepanu, et konkursitööd ei pea olema kaitstud 2021. aastal ega 2020/21. õppeaastal, vaid konkursile on oodatud viimase kolme aasta (2019–2021) jooksul kaitstud tööd.

Noore teadlaskonna arendamine on üks Seto instituudi põhi-eesmärk ja sihtasutus kutsub üles ühendust võtma kõiki üliõpilasi ja nende juhendajaid, kes otsivad Setomaaga seotud uurimisteemat. Instituudil on hea ülevaade Seto-teemalisest kirjandusest ja juba kaitstud üliõpilastöödest, samuti pakutakse uusi uurimisteemasid ja -valdkondi ning abi juhendaja või kaasjuhendaja leidmiseks.

Uuendusena oodatakse tänavu konkursile ka seminaritöid; ka nende teemavaliku, juhendajate ja kirjanduse kohta saab instituudilt tuge.

Parimad Seto-teemalised uurimistööd kuulutatakse välja 7. augustil 2021 Määsi külas Seto kuningriigipäeval. Võidutöödele on ette nähtud rahaline auhind. Lisainfot jagab Helen Külvik (info@setoinstituut.ee, tel 52 94 033).

Seto instituut / Loodusajakiri



Foto: Pille Mänd

Loodushuvilised said matkata ka Alutagusele ja näha Feodorisood, kus paisudega taastatakse kuivenduseelset veerežiimi

Märgalade päeva tähistati 70 matkaga

Märgalade päeva puhul korraldati tänavu Eesti märgaladele 70 loodusmatka, kus osales üle 700 eestimaalase. Koos matkakorraldajatega käidi rahvusvahelise tähtsusega Ramsari aladel, Natura 2000 üleeuroopalise tähtsusega kaitsealadel ja riiklikult tähtsatel kaitsealadel, sealhulgas Soomaal, Emajõe-Suursoos, Lahemaal, Alutagusel, Endlas, Luitemaal ja Matsalus. Enamasti matkati räätsadel või jalgsi, ent ka suuskadel, tõukekelguga, koe-rarakendiga ja laiade rehvidega jalgrata-

taste ehk *fatbike*'idega.

Rahvusvahelise märgalade päevaga tähistati tänavu Ramsari konventsiooni 50. aastapäeva. Üle maailma kutsuti sel puhul toonitama märgalade tähtsust vee hoidjate ja kaitsjate-na. Eestis selgitati telekaamerate ees nii soode taastamise tagamaid kui ka märgalade kaitse ajalugu, samuti märgalade potentsiaali turismis ja inimese tervise hoidjana.

**Eestimaa looduse fond /
Loodusajakiri**

Loodusturismikonverents „Mida me õppisime aastast 2020?“ peetakse veebis

Selleaastane loodusturismi konverents peetakse virtuaalkonverentsina Zoomi keskkonnas.

Konverentsi kava on esitatud veebilehel pk.emu.ee/teadusinfo/loodusturismikonverents2021. Huvilised saavad end samal kodulehel kirja panna kuni 7. märtsini, osaleda saab 300 inimest.

Registreerunud saavad enne veebikonverentsi algust oma meiliaadressile e-kirjaga Zoomi lingi. Lisainfot ja abi probleemide korral pakub Marika Kose (e-post marika.kose@emu.ee, tel 5656 1373).

**Eesti maaülikool /
Loodusajakiri**



Aastatel 1991–2020 on Eesti keskmine õhutemperatuur tõusnud peaaegu kõikidel kuudel. Fotol on suvepealinn Pärnu 2018. aasta juulikuus

Ilmateenistus kasutab uusi kliimanorme

Keskonnaagentuuri ilmateenistus on 2021. aasta jaanuarist alates võtnud kasutusele uued kliimanormid, mis on arvutatud perioodi 1991–2020 kohta. Eelmised kliimanormid olid arvutatud ajavahemiku 1981–2010 kohta.

Klimatoloogias kutsutakse normiks pika perioodi andmete keskmist; 30-aastane andmerida käib lühema aja kohta, et saaks rääkida koha kliimast. 2021. aasta algusega täitus järjekordne 30 aastat ehk vahemik 1991–2020. Kui eri paikade ilmastikku saab võrrelda mitmel viisil, näiteks mõõtes õhutemperatuuri või sademete

kogust, siis kliima võrdluseks on kõige objektiivsem kasutada nn kliimanormi mõistet.

Uute kliimanormide järgi on Eesti aasta keskmine õhutemperatuur 6,4 °C, mis on 0,4 °C kõrgem kui varasemal perioodil (1981–2010). Kuude arvestuses on Eesti keskmine õhutemperatuur peaaegu kõikidel kuudel tõusnud, mõnel kuul rohkem, ja mõnel kuul vaid pisut. Kõige suurem on muutus olnud detsembris: kuu keskmine õhutemperatuur on tõusnud 1,0 °C. Veebruari ja novembri kuu keskmine õhutemperatuur on tõusnud 0,7 °C. Oktoobri keskmine õhu-

temperatuur on aga jäänud muutmatuks. Mai keskmine õhutemperatuur on muutunud ainult 0,1 °C. Eesti uus keskmine aasta sademete summa on 661 mm, mis on 10 mm vähem kui varasemal perioodil.

Uutele kliimanormidele üleminek tuleneb maailma meteoroloogiaorganisatsiooni nõuetest. Hinnates lühiajalist perioodi (kuud või aastad), võib kasutada uut kliimanormi. Kui räägitakse kliimamuutustest, siis tuleb endiselt kasutada standardnormi aastatest 1961–1990. Kuna kliima on järjest soojenenud, näitab iga hilisem norm väiksemat muutust kui võrdlus aastatega 1961–1990.

Eesti keskmise ilma näitajad leiab meie kliimanormide tabelist www.ilmateenistus.ee/kliima/kliimanormid.

**Keskonnaagentuur/
Loodusajakiri**

Uus veebileht „Hea põld“ aitab olla põllumehel loodushoidlik

LIFE-IP projekti „Loodusrikas Eesti“ raames on Tartu ülikooli maastike elurikkuse töörühmal saanud valmis veebileht heapold.ee, kust leiab teavet loodus-säästliku ja kliimahoidliku põllumajanduse kohta. Veebileht annab üle-

vaate loodushoidlikest tegevustest, mis aitavad hoida elurikkust ja tagada jätkusuutliku tootmise.

**Tartu ülikooli maastike
elurikkuse töörühm /
Loodusajakiri**



Eesti looduse mõttekoda otsib logo

Eesti loodusuurijate seltsi juurde loodud Eesti looduse mõttekoda on kuulutanud välja konkursi sümboli (logo) kavandi leidmiseks.

Kavand peab olema teostatav looduslikust materjalist (eelistatult savi, puit või klaas); kavandi loomisel tuleks lähtuda Eestimaa loodusest ja selle pärandist ning kujundus peaks pidama vastu ajaproovile.

Kavandite esitamise tähtaeg on 29. märts. Palume need saata e-kirjaga aadressil maris.hindrikson@ut.ee. Võidutöö valib välja komisjon, otsusest antakse teada hiljemalt 5. aprillil. Kolm parimat kavandit saavad auhinna.

1853. aastal Tartus asutatud Eesti looduseuurijate selts (LUS), on üks Baltimaade vanim järjepidevalt tegutsenud loodusteaduslik selts. LUS koondatakse üle Eesti elukutselisi ja harrastusteadlasi; põhiülesanne on uurida Eesti loodust ning edendada loodusetundmist, Eesti loodushoidu ja -haridust. LUS on assotsieerunud Eesti teaduste akadeemiaga ja juhib selle teadusseltside ümarlauda.

Eesti looduse mõttekoda loodi 2019. aastal seltsi eestvõttel. Selle eesmärk on tuua Eesti ülikoolides inglise keeles kaitstavad loodusteaduslikud doktoritööd eestikeelsesesse avalikku ruumi. Eriliselt tähtsustatakse eestikeelse teaduskeele ja erialase terminoloogia arendamist. Doktorantide esinemine lindistatakse,

arhiveeritakse ja tehakse veebis kättesaadavaks. Doktoritöös kasutatud eestikeelsed terminid kantakse andmebaasi ja tehakse samuti avaandmetena kõigile kättesaadavaks.

See kõik tagab eestikeelse teaduskeele ja terminoloogia arengu ja leviku ning tutvustab meie doktorantide uurimisteemasid laiemalt. Nõnda saab üldsus, sealhulgas innovatsioonniga tegelevad ettevõtjad, doktoritööde tulemused kätte populaarses vormis ja ühest kohast. Mõttekoja loengud üldsusele algavad loodetavasti 2021. aasta aprillis.

Lisaküsimustele vastab Maris Hindrikson (e-post maris.hindrikson@ut.ee; tel 554 2532).



Eesti loodusuurijate selts / Loodusajakiri

Altkas: Eestimaa looduse fond



ELF-i juhatuse liige Siim Kuresoo (vasakul) kinnitas Ott Luugile auhinda andes, et temasuguste õlgadele toetub teadmispõhine looduskaitse

Noore looduskaitseja auhinna on pälvinud Ott Luuk

Eestimaa looduse fond (ELF) andis 6. veebruaril Ohepalu soos botaanik Ott Luugile kätte 2020. aasta noore looduskaitseja auhinna.

Ott Luugi auhinna kandidaadiks

esitanud Eesti Looduse peatoimetaja ja Eesti looduseuurijate seltsi juhatuse liige Toomas Kukk tõdes, et Ott Luuk on ilmselt üks praegusaja parimaid Eesti taimede ja taimestiku tundjaid. Luuk on pärandkooslus-

te kaitse ühingu juhatuse kauaaegne liige. Hiljuti ilmus tema ja teiste botaanikute põhjaliku töö tulemusel uus Eesti taimede levikuatlas.

Värske auhinnasaaja lööb aktiivselt kaasa Eesti looduseuurijate seltsi tegevuses. Ta on eestikeelse botaanikaterminoloogia komisjoni liige ning andnud tabavaid nimesid paljudele taimedele. Ott Luuk tegeleb ka fotograafiaga, tema pilte võib leida taimeraamatutest.

Mullu ilmus Eesti Looduse septembrinumbris Ott Luugiga pikk intervjuu, kus on kõne all nii looduse vaatlemine, andmebaasid, taimede herbariseerimine kui ka loodusfotograafia.

Noore looduskaitseja auhinna on antud välja alates 2005. aastast, et toetada elujõulise ja aatelse looduskaitse püsivust Eestis. Auhinna pälvija otsustab ELF-i kokku kutsetav žürii, kuhu tänavu kuulusid Peep Männil, Pille Tomson, Madis Leivits, Siim Kuresoo ning Kaja ja Aleksei Lotman.

Eestimaa looduse fond / Loodusajakiri



Foto: Raul Kask

Põllumajandus- ja toiduamet palub juhul, kui leitakse hukkunud veelinde (haned, luiged), hulganisti surnud metslinde või surnud röövlindu korjus, sellest teatada, helistades infotelefonil 605 4767

Linnugriip on jõudnud Eestisse

Põllumajandus- ja toiduamet teatas 12. veebruaril, et Tallinnast Kopli poolsaarelt leitud kühmknokk-luigelt tuvastati eriti ohtlik lindude gripi viiruse tüvi H5N8. 17. veebruaril andis amet teada, et Lääne-Virumaal Viru-Nigula vallas on osaühingu Telo Talu partidel ja hanedel avastatud linnugriip.

Põllumajandus- ja toiduamet / Linnuvaatleja

Polaarfoorum „Pilk Arktikasse“

Lennusadama Facebooki-lehel saab vaadata 16. veebruaril peetud seminari „Pilk Arktikasse“ salvestist. Seminaril esinesid keskkonnanäitus Erko Jakobson ja teised Arktikat uurivad Eesti teadlased ning Polaarklubi eksperdid. Tutvustati Eesti teadlaste huve ja võimalusi Arktikas ning seda, mida annaks meile Arktika nõukogu vaatlajastaatus.

Polaarklubi/Loodusajakiri

Näitekirjanik **Urmes Lennuk**
Osades **Ülle Kaljuste ja Argo Aadli**

Eesti Loodusmuuseum

Läänemere
elamusnäitus

Tuur Maria
unenägu

Eesti Loodusmuuseumis
Lai 29a, Tallinn / T-P kell 10-18
www.loodusmuuseum.ee



Matsalu rannaniidud on üliolulised kurvitsaliste pesitsusalad. Pildil on taastatud rannaniit Sassi poolsaarel

Matsalu rahvuspargi kaitsekorralduskava eelnõu kohta tehti rohkesti ettepanekuid

Keskkonnaamet ootas 8. veebruarini maaomanike, ekspertiorganisatsioonide ja teiste huvirühmade ettepanekuid Matsalu rahvuspargi kaitse-eeskirja eelnõu kohta. Avalikkuse huvi oli väga suur ja amet sai üle 40 kirja. Ettepanekuid

esitati ka kohtumisel maaomanike, rannakalurite ja teiste huvirühmadega.

Oma soovitusel on andnud näiteks looduskaitseühendused Eesti Metsa Abiks, Roheline Läänemaa ja Roheline Pärnumaa, kes kritiseerivad

plaani kaitsemeetmeid põhjendamatult leevendada. Eelnõus on keskkonnaamet piirangute leebust põhjendanud sooviga vähendada bürokraatiat.

Ka Eesti ornitoloogiaühing on seisukohal, et rangete kaitsemeetmete puhul tuleks tunduvalt vähem algtada mõjuhinnauid ja reguleerida lubade andmist. Pealegi lihtsustaksid selged nõuded järelevalvet ja rikumiste tuvastamist. Kuna mitmeid liike, kellele Matsalu on oluline kas pesitsus- või rändepeatusalana, ei ole kaitse-eesmärkide kirjelduses esitatud, näeb EOÜ vajadust teha lisaeksperitiis. Kõikide EOÜ ettepanekutega saab tutvuda ühingu kodulehel (eoy.ee).

Keskkonnaamet on ettepanekute suhtes lubanud seisukoha võtta 22. märtsiks, kui Lihula rahvamaajas on plaanis pidada kaitse-eeskirja eelnõu avalik arutelu. Koosolek peetakse siis, kui koroonaviiruse levik seda lubab. Täpsemat infot koosoleku ja kaitsekorralduskava eelnõu kohta saab keskkonnaameti kodulehelt (keskkonnaamet.ee).

Keskkonnaamet / Eesti ornitoloogiaühing / kodanikuühendus Eesti Metsa Abiks / Loodusajakiri

Keskkonnaministeerium korrastab veekogude nimekirja

Keskkonnaministeerium uuendab avalikult kasutatavate veekogude nimekirja, sest 2012. aastal valitsuse kinnitatud nimekiri on vananenud. Mõned veekogud on nüüdseks kinni kasvanud, soostunud või hävinud, kuna pais on alla lastud või purunenud. Samuti on nimestikku täiendatud veekogudega, mida varem nimekirjas ei olnud, kuid mis veeseaduse kriteeriumide järgi peaksid olema avalikus kasutuses.

Nimekirjast on eemaldatud näiteks kinni kasvanud Kuusikjärv

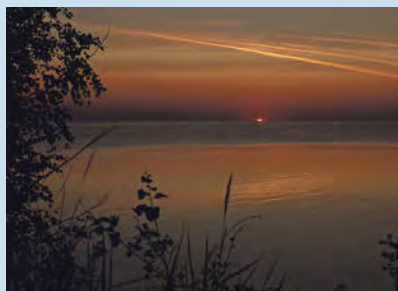


Foto: Helar Laasik

Uue nimekirja järgi on Eestis 657 avalikult kasutatavat järve. Lisanduvad riigile kuuluvad ehk avalikud veekogud, näiteks Võrtsjärv, Emajõgi ja piiriveekogude Eestile kuuluvad osad. Pildil on Peipsi rannik Kodaveres

Hiiu maakonnas. Uue veekoguna on nimestikku lisatud Harjumaal endises karjääris asuv Rummu järv.

Nimekirja on kantud nii avalikult kasutatavad järved, paisjärved kui ka vooluveekogud. Järvi on Eestis praegu 657, paisjärvi 207 ja vooluveekogusid ehk jõgesid, ojasid ja kraave 499.

Selle nimekirja eelnõu ja seletuskirjaga saab tutvuda eelnõude infosüsteemis eelnoud.valitsus.ee/. Ettepanekuid ja märkusi ootab keskkonnaministeerium tänavu 9. märtsiks.

Keskkonnaministeerium / Loodusajakiri



Tänavuse loodusefestivali käigus korraldatakse ka traditsiooniline loodusvaatluste maraton. Pildil on lutserni-lehemesilane (*Megachile rotundata*)

Loodusfestival peetakse juunis

Seitsmes loodusefestival peetakse 7.–13. juunil 2021 üle Eesti. Festival kutsub väärtustama linnalooduse kui elukeskkonna mitmekesisust, märkama loodust linnas ning edendama jätkusuutlikke tarbimis- ja käitumisharjumisi.

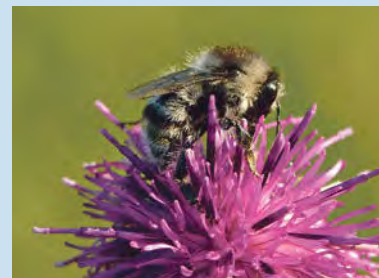
Muudatusena ei korraldata Tartu kesklinna pargis enam linnalooduse päeva, vaid festivali kavva lisandub mitmesuguseid töötube, seminare või loenguid Tartu ülikooli loodusmuuseumis ja botaanikaaias ning festivalil osalevate partnerite juures. Ettepanekuid töötubade kohta oodatakse hiljemalt 30. märtsiks, need saab kirja panna veebivormi (forms.gle/MT2UBVzAsLudysfh8).

Festivali raames korraldatavate fotovõistlusele „Metsik linn“, mis kut-

sub taas linnaloodust jäädvustama, saab pilte esitada 1. aprillist 16. maini. Täpsema info leiab festivali kodulehelt märtsis.

Loodusefestivali kavas on ka traditsiooniks saanud loodusvaatluste maraton, mis sel aastal leiab aset 12.–13. juunil. Taas paiknevad üle Eesti avalikud vaatluspunktid, kus huvilistel on võimalik loodusvaatlustega tutvust teha juhendajate kaasabil. Maratoni käigus tehtavad vaatlused sisestatakse eElurikkuse andmeportaali, kus need on kõigile kättesaadavad. Vaatlusalasid saab hakata registreerima märtsi lõpus, korraldajad annavad sellest eraldi teada.

Tartu ülikooli loodusmuuseum ja botaanikaäed / Loodusajakiri



Kolmandasse kaitsekategooriasse kuuluvat halli kimalast leiti Lasnamäel neljalt uuringualalt viiest

Uuriti Lasnamäe tolmeldajaid

Mullu uuris Eesti loodusmuuseum Tallinna keskkonnaja kommunaalameti tellimusel Lasnamäe ruderaalsete alvarite taimestikku ja tolmeldajaliikide levikut. Viielt uuringualalt leiti 347 taimeliiki, 19 liiki kimalasi ja 30 liiki päevaliblikaid. Samuti avastati kahaneva arvukusega nurmikusilmiku ja kolmandasse kaitsekategooriasse kuuluva suur-kuldtiiva seni teadmata elupaigad.

Aruande saab alla laadida Tallinna uuringute infosüsteemi kodulehelt uuringud.tallinn.ee/file_download/1222.

Tallinna linnavalitsus / Loodusajakiri

Kogumikku oodatakse keskkonnaseire kaastöid

Eesti maaülikooli mahekeskus korraldab sügisel konverentsi „Põllumajandus ja keskkond“, kus esitletakse eestikeelsete lühiartiklite kogumikku. Selle tarbeks oodatakse kuni kuue A4-lehekülje pikkusi kaastöid teadlastelt ja keskkonnaseirajatelt, kes on uurinud põllumajanduse mõju mullale, veele, maakasutusele ja elurikkusele.

Kogumiku toimetaja on Eesti maaülikooli vanemteadur Luule Metspalu, kõik artiklid eelretsenseerib toimetuse kolleegium. Kaastööd on oodatud hiljemalt 31. märtsiks 2021 Luule Metspalule e-posti aadressil luule.metspalu@emu.ee.

Eesti maaülikooli mahekeskus / Loodusajakiri

Põllumajandus avaldab suurt mõju nii elus- kui eluta loodusele. Just selleteemalisi artikleid maaülikooli kogumiku koostajad ootavadki





Linavästriku vaadeldi mullu 86% aedadest. Sellest liigist sagedamini kohati ainult rasvatihast. Kolmandale kohale jäi muustrastas

Aialinnupäeviku täitjad püstitasid rekordi

Eesti ornitoloogiaühing annab teada, et suvisel aialinnupäevikul oli mullu rekordaasta: 1193 linnusõpra tegi vaatlusi 675 aias.

Seitsmendal vaatlusaastal kogunes usinate vaatlejate ühise pingutuse tulemusena peaaegu 30 000 vaatluskirjet, neist 17 691 lindude esmavaatlust ja 2170 pesitsusvaatlust. 1519 korral vaadeldi imetajaid, kahepaikseid või roomajaid, samuti lisandus 8084 taimede ja putukate fenovaatlust.

Talv oli erakordselt soe, kuid rändlindude saabumist see ei kiirendanud. Enamik linde jõudis meile tagasi üpris tavapärasel ajal. Kuid paljudel taimedel oli keskmine öitsemisaja algus erakordselt varajane. 11 taimet parandasid oma rekordi, mõni suisa mitme nädala võrra.

Uus suvise aialinnupäeviku hooaeg algab 1. märtsil. Vaata päeviku kodulehte www.eoy.ee/ aed ja vali vaatluskoht välja.

Eesti ornitoloogiaühing / Loodusajakiri



Abja-Paluoja sai 13. veebruaril pidulikult soome-ugri kultuuripealinn. Viljandi kultuuriakadeemia loengusari kuulub samuti kultuuripealinna programmi

Kultuuriakadeemia pakub veebis soome-ugri-teemalist loengusarja

Tartu ülikooli Viljandi kultuuriakadeemias algab uus loengusari „Soome-ugri kultuurid“, lektor on Taisto-Kalevi Raudalainen. Virtuaalkursusele on oodatud kõik huvilised, kes soovivad rohkem teada saada uurali rahvastest, nende keelest ja kultuurist.

Loengusarjas vaadeldakse soome-ugri rahvaste ajaloolis-geograafilisi levikualasid, uurali keelepuu lahkne-misi, soome-ugri ürgsõnavara ja laensõnakihistusi. Ülevaate saab iga keelerühma kujunemisest, kultuurikontaktidest ning esmastest kirjalikest ülestähendustest. Samuti käsitletakse rüh-

made elatisalasid, usundit ja rahvakultuuri erijooni. Loengutsükli lõpuosas keskendutakse keelesugulaste uuemale ajaloole ja nüüdisaja valuküsimustele.

Loenguid saab vaadata alates 1. märtsist endale sobival ajal. Osalus on tasuta. Täiendusõppijana ainele registreerudes (Tartu ülikooli õppeinfosüsteemi ainekood P2VK.01.442) on võimalik sooritada ka eksam ja saada TÜ Viljandi kultuuriakadeemia täiendusõppe tunnistus. Vabakuulajana pole vaja registreeruda.

Tartu ülikooli Viljandi kultuuriakadeemia / Loodusajakiri

Pärnus näeb kalanäitust

Kalanduse teabekeskus ja Pernova loodusmaja kutsuvad vaatama Euroopa merendus- ja kalandusfondi toel valminud näitust „Lood Eesti kaladest ja kaluritest“.

Kodumaiseid kalu ja kalandust tutvustavale näitusele oodatakse huvilisi

kuni 17. aprillini Pärnus Pernova loodusmajas. Teavet piletite kohta saab kodulehelt www.pernova.ee/loodusmaja/piletiinfo.

Pernova loodusmaja / Loodusajakiri

Riigimetsas on kümne aastaga raiutud suur hulk **kaardistamata vääriselupaiku**

Eestimaa looduse fond (ELF) avaldas 16. veebruaril raporti „Kuhu kaovad meie vanad elurikkad metsad? Kaardistamata vääriselupaikade hävimine riigimetsas 2010–2019“. Selles on toodud esile, et riigimetsas on kümne aasta jooksul raietega hävitatud 5700 hektarit ehk rohkem kui kolme Naissaare jagu kaardistamata vääriselupaiku. ELF soovib asuda kohe vääriselupaiku kaardistama, parandada RMK töökoraldust ning raiutud alade kompensatsiooniks võtta vana metsa kaitse alla.

Vääriselupaigad on suure loodusväärtusega elupaigad majandatavas metsas. Nendel mõne hektari suurusel vana metsa aladel leidub sageli haruldasi, ohustatud või kitsalt kohastunud liike, mille kaitse on metsaelustiku seisukohalt võtmetähtsusega. Seaduse ja FSC sertifikaadi järgi on riigimetsas kohustus kaitsta vääriselupaiku ning üldjuhul ei tohi seal raieid teha.

Suurem osa teadaolevatest vääriselupaikadest on kaardistatud sajan-

Foto: Indrek Tammekand



◀ Väike-punalamesklane (*Cucujus cinnaberinus*) on vääriselupaiga tunnusliik. See mardikas elutseb meil vanades segametsades, kus tema vastsed arenevad pehastunud vanade haabade või haavatüügaste korba all

elupaikadest on kaardistatud sajan-divahetusel, kuid toona jäi hinnanguliselt leidmata üle poole VEP-idest. Kaardistamata vääriselupaigad on suure raiesurve tõttu ohus, sest tegemist on ammu raieküpsuse saavutanud metsadega.

Raportis „Kuhu kaovad meie vanad elurikkad metsad? Kaardistamata vääriselupaikade hävimine riigimetsas 2010–2019“ on rõhutatud, et ametkonnad ja RMK on vääriselupaikade kaardistamisega kahetsusväärselt venitanud ning seda lausa takistanud. Olukorras, kus suur osa vana-

dest elurikkadest aladest oli ametlikult kaardile kandmata, on neid aastate jooksul hulgaliselt lageraiesse määratud. Iseäranis palju on suure loodusväärtusega metsaalasid hävitatud 2019. aastal, kuigi RMK lubas toona avalikult, et hakkab taas laialdasemalt vääriselupaiku kaardistama ja kaitse alla võtma.

Raportiga saab tutvuda ELF-i kodulehel www.elfond.ee/mets/vep-raport.

**Eestimaa looduse fond /
Loodusajakiri**

Valminud on **Eesti mullastiku andmebaas ja kaardirakendus**

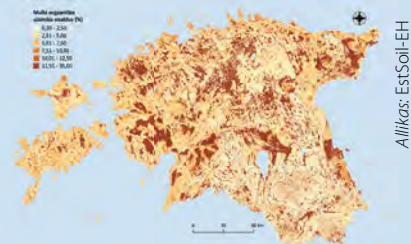
Tartu ülikooli ja Eesti maaülikooli teadlaste koostöös on valminud Eesti mullastiku kaardil põhinev uus andmebaas ja kaardirakendus, mis aitab nii põllumehi, keskkonnamõju hindajaid kui elurikkust taastavaid looduskaitsebiolooge.

Andmebaasi EstSoil-EH loomiseks kulus teadlastel kaks aastat. Nii said korrastatud aastakümnete jooksul kogutud andmed. Peale mullainfo sisaldab andme-

baas maastikuparameetreid, mis võimaldavad saada täpsemat infot näiteks piirkonna maakasutuse ja nõlvakallete kohta. Samuti modelleerisid teadlased masinõppe abil mulla orgaanilise süsiniku sisaldust.

Veebirakendus andmestikuga tutvumiseks asub aadressil estsoil.eh.web.app.

**Tartu ülikool / Eesti maaülikool /
Loodusajakiri**

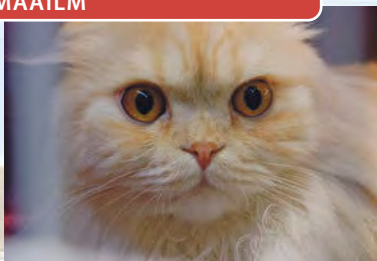


Orgaanilise süsiniku sisaldus on oluline mulla viljakuse ja kvaliteedi näitaja, sellega peab arvestama ka kliimaneutraalsuse saavutamisel. Uus andmebaas lihtsustab mulla orgaanilise süsiniku varu jälgimist

Allikas: EstSoil-EH

MAAILM

Foto: Raul Kask


Kuidas kaitsta linde kasside eest?

Üha enam räägitakse sellest, et vabalt ringi käivad kodukassid murravad suurel hulgal linde ja väikeimetajaid, ning see võib nende asurkondade arvukust vähendada. Kõik kassiomani-kud pole sugugi nõus oma lemmikut toas pidama. Siiski on ka neil võimalik midagi elurikkuse heaks ära teha. Ajakirjas *Current Biology* ilmunud uuringu väitel teevad kassid õues vähem kurja, kui nad saavad liharikast toitu ja mängides lelusid kinni püüda [1].

Allikas: ScienceNews

MAAILM

Foto: JonGT / Wikimedia Commons



keha esitagaosa telge. Mutatsiooni tõttu sarvealge lõheneb ja kasvavad liigsed sarved [2].

Nelja ja enama sarve saladus on lahendatud

Veistel, lammastel ja kitsedel võib mõnikord olla rohkem kui kaks sarve. Ligemale 2000 kitse ja lamba genoomi uurimisel selgus, et kõikidel sellistel isenditel on mutatsioon geenis *HOXD1*. See kuulub homeootiliste geenide sekka, mis kontrollivad kudede ja organite teket piki

Allikas: Prantsusmaa põllumajanduse, toiduainete ja keskkonnauuringute instituut

ANTARKTIKA

Foto: Christopher Michel


Kui elamiskõlblikud on järved Antarktika jääkilbi all?

Antarktise jää all olevad järved pole elusorganismidele kuigi soodne keskkond. Näiteks Vostoki järve eraldab atmosfäärist ligi nelja kilomeetri paksune jääkiht ja päikesevalgus sinna ei jõua. Merceri ja Whillansi järvest võetud proovid

näitavad siiski, et ka sellises keskkonnas elutseb arvukalt mikroobe. Ajakirjas *Science Advances* ilmunud uuringu järgi liigub lõunanabamandri järvedes vesi ringi maapõueenergia toel. Veekihtidevaheline liikumine nihutab setteid paigast ja võib tuua ülaltpoolt sulaveega hapnikku ja toitaineid [3].

Allikas: physOrg

GUYANA

Foto: Gail Hampshire / Wikimedia Commons


Seen petab oskuslikult putukaid

Mikroseen *Fusarium xyrophilum* nakatab Lõuna-Ameerikas kasvavaid õisheinu (*Xyris*) ja takistab nende õiepungade teket. Selle asemel tekitab seen üleni seeneniidistikust koosneva pseudoõie, mis on päris õiega ülimalt sarnane. See peegeldab samal kombel ultraviolettkiirgust ja toodab isegi õiele iseloomulikke lõhnaaineid. Need meelitavad ligi putukaid, kes loodavad leida nektarit ja õietolmu, kuid levitavad ringi lennates hoopis seeneseoseid [4].

Allikas: The Guardian

IDA-AAFRIKA

Foto: Charles J. Sharp / Wikimedia Commons



Edevad turistid ohustavad Aafrika mägi gorillasid

Tänavu jaanuaris teatas USA San Diego loomaaed, et nende gorillad on nakatunud koroonaviirusega SARS-CoV-2. Endast koos mägi gorilladega pilte klõpsivad turistid võivad ohustada Aafrika kaitsealadel elavaid loomi. Sellisele järeltulele jõudsid Inglismaa Oxfordi Brookesi

ülikooli teadlased, kes on kogunud Instagramist gorillakaitsealadel tehtud pilte. Fotode analüüs kinnitas, et pildistajad ei kanna enamasti maski, ja ronivad gorilladele külje alla. Nüüd soovitavad uurijad, et kaitsealadel tuleks külastusreegleid karmimaks muuta ja nõuda kõigilt maski kandmist [5].

Allikas: SchiTechdaily

INDIA

Foto: Mongiyamba / Wikimedia Commons



India on hädas invasiivse bambuseliigiga

Kirde-Indias Nagalandi ja Manipuri osariigi asuvas Dzükou orus möllasid detsembris ja jaanuaris suured metsatulekahjud. Orus kasvavad pärismaised taimeliigid ja seal elab haruldane nagalandi helmesfaasan (*Tragopan bythii*), Nagalandi osariigi rahvuslind.

Bioloogide selgitusel on tulekahjud piirkonnas üha sagedasemad, kuna alustaimestikis vohab kuni 30 cm kõrguseks kasvav kuningbambuseliik *Sinarundinaria rolloana*. Selle kuivad lehed süttivad näiteks hooletute matkajate lõkkest ülikiiressti ja taim asub tulekahju järel võimsalt kasvama. Aastakümneid tagasi hoidsid bambust vaos elevantid, kuid nüüd on need piirkonnas väga haruldaseks muutunud. Oma osa annab ka põllumajandustavade muutumine [6].

Allikas: SciDev.net

MADAGASKAR

Foto: Frank Glaw et al.



Madagaskarilt avasti tibatilluke kameeleoniliik

Põhja-Madagaskari vihmametsas elutsev kameeleon *Brookesia nana* võib olla kõige pisem roomajaliik kogu Maal. Ajakirjas Scientific Reports ilmunud artiklis on seda liiki kirjeldatud esimest korda. Siiani

on leitud ainult kaks isendit. Isase pikkus ninamikust sabatipuni on kõigest 22 mm, emasel aga 29 mm. Samuti on teada, et need loomad ei muuda suuremate kameeleonide kombel värvi; elupaigana ei eelistanud mitte puid, vaid metsaalust [7].

Allikas: BBC

Allikad:

1. www.sciencenews.org/article/cat-meat-meals-diet-playtime-wildlife-birds
2. www.inrae.fr/en/news/mystery-four-horned-goats-and-sheep-finally-solved
3. phys.org/news/2021-02-lakes-isolated-beneath-antarctic-ice.html
4. www.theguardian.com/science/2021/feb/17/plantwatch-fungus-creates-fake-fragrant-flowers-xyris-to-fool-bees
5. scitechdaily.com/tourists-could-be-spreading-covid-19-to-wild-mountain-gorillas-by-taking-selfies-with-the-animals
6. www.scidev.net/asia-pacific/news/dwarf-bamboo-stoking-forest-fires-in-northeast-india
7. www.bbc.com/news/world-africa-55945948

Lähenev kevad paneb kakud laulma ja reedab lendorava elupaiga

Märtsis algab hoogne kakulauluaeg. Kakud laulavad nagu teised linnudki selleks, et suhelda paarilise ja naabritega ning näidata, et territoorium kuulub neile. Põhiliselt laulavad isaslinnud, kuid ka emased häälitsevad ja kutsuvad kaaslast.

Keda Eestis kuulda võib? Tavalisemaid kakuliike on meil neli. Händkakk ja värbkakk elutsevad metsas, kodukakk aga põhiliselt parkides ning kõrvukräts kultuurmaastikel ja mosaiiksetel maastikel. Nii on hea meelde jätta, et kaks metsaliiki ja kaks kultuurmaastikuliiki on meil tavalised, aga ülejäänud on haruldased. Haruldastest liikidest pesitsevad meie metsades veel laanekakk, habe-kakk ja kassikakk ning avamaastikel sooräts. Kassikakk pesitseb praegu põhiliselt rannikualadel, kuid õigem oleks öelda, et see liik on veel säilinud põhiliselt rannikul, sest sisemaal on alles üksnes mõned paarid. Kõik haruldased liigid on Eestis vähearvukad ja nende hääli kuulda ei ole kuigi tõenäoline. Talvel võib meil kohata ka võotkaku, kes tegutseb päeval valgel ajal. See liik on Eestis umbes kümme korda ka pesitsenud, viimati 2014. aastal Vormsil.

Millal välja minna? Värbkakk hakkab laulma juba siis, kui päike loojub, samuti päikesetõusu ajal, aga päris pimedas häälitseb ta harva. Teised kakud hakkavad häälitsema umbes pool tundi pärast loojangut. Parim aeg kakke kuulata on mõne tunni jooksul pärast loojangut, kui kakudel on nii-öelda hommik ja algab nende aktiivne periood, kui nad teevad kõige rohkem häält.

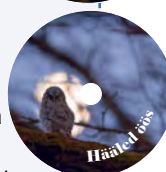
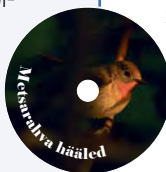


Foto: Karl Adami

Umbes kuldnoka mõõtu värbkakk on meie pisim kakuline. Ta pesitseb metsas ja tegutseb ka päevasel ajal. Pulmalaulu kuulamiseks on parim aeg pisut enne päikeseloojangut

Kakuhääled saab selgeks õppida näiteks veebilehelt loodusheli.ee.

Kõikide Eesti kakuliikide häälitused on üleval ka aasta linnu kodukaku lehel (www.eoy.ee/kodukakk/eesti-kakud/). Mõnda liiki kuuleb MTÜ Loodusajakiri välja antud CD-plaatidelt „Hääled öös“ ja „Metsarahva hääled“. Kakkude hääli saab kuulata ka linnuhäälte veebilehelt www.xeno-canto.org.



des; väikestes metsatukkades nad ei pesitse. Kodukakk eelistab pesitseda mõisa- ja taluparkides, läänesaartel ka metsades, sest saartel ei ole tema konkurenti händkaku. Kõrvukräts pesitseb sageli päris talude juures, kuna ta kasutab vanu varese- ja harakapesi. Tema hüüd ei kosta kuigi kaugele, ainult mõnisada meetrit, aga ta teeb vahel pesa kohal pulmalendu ja plaksutab tiibu.

Linnakakud hakkavad vahel varem pesitsema, sest tehisvalgus lööb nende biorütmid sassi. Kodukaku kõige varasem pesitsus Eestis on teada Tartust Toomemäelt, kus pojad olid pesast väljas juba märtsi keskel. Tavaliselt tulevad kodukakupojad pesast välja alles mai algul. Valgusreostuse mõjust lindudele saab rohkem lugeda Eesti Looduse tänavusest jaanuarinumbrist (lk 24–29).

Kakke tasub kuulata tuulevaikse ja ilma sademeteta ilmaga. Selline ilm on ka inimesele mõnus. Mida soojem ja kevadisem, seda parem. Kõige sobivam aeg on märtsi lõpust aprilli lõpuni ehk kevade tuleku aeg kuni tärganud kevadeni.

Händ- ja värbkaku on võimalik kuulda kõikjal suuremates metsa-

Renno Nellis

Olenemata sellest, milline oli talv, meelitab päike pun-
gad paisuma ja sarapuude, leppade ja kaskede urvad aina pikemaks venima. Soome teadlased on leidnud seose: mida rikkalikumalt on kevadel leppadel urbi, seda edukamalt lendoravad sellel aastal sigivad. Talve lõpus ja kevadel on just urvad lendoravate põhitoit ja urbades olevate tolmuterade tõttu omandavad lendoravate väljaheited iseloomuliku kollase värvuse. Ent kui nad söövad peamiselt lepa-urbi ja -pungi, värvuvad pabulad parkainetest punakaks, aprillis aga haavaurbi süües halliks ja suvel lehti süües roheliseks.

Lumega talvel säilivad riisiterasuured pabulad looduslikus külmikus hästi, ja kui tuleb sula, muutub lumi lendoravate pesapuude all nendest vahel lausa kollaseks. Pärast lume sulamist jääb aga puude jalamile sageli üsna paks kiht kollaseid pabulaid. Seetõttu on just viimase lume sulamise ajal kõige lihtsam leida vanade haabadega metsadest lendoravate asustatud elupaiku. Kevade arenedes hakkavad sipelgad ja teised putukad pabulaid laiali kandma ja vihmadega lagunevad need peagi. Lehesöömise tõttu rohelisi pabulaid on aga rohu ja sambla seest väga raske leida.

Kahjuks ei säästa lageraietel põhinev metsamajandamine lendoravate elupaiku ega metsamaastiku sidusust. Seepärast on lendoravate levila viimase saja aastaga järjest kiiremini killustunud ja väikesed asurkonnad välja surnud. Praegused teadaolevad lendorava leiukohad asuvad ainult Alutaguse piirkonnas, kuid ka seal on levila jagunenud mitmeks väiksemaks isoleeritud alaks. Ometi tahaks loota, et lendoravad on suutnud varjatult säilida veel mõnes teiseski Eesti piirkonnas. Samas on selle tõenäosus kaduvväike. Levila ahenemise ja killustumise ning loomade väikese



Foto: Udo Timm

Lendorava pabulad on umbes riisiterasuured. Lepa- ja kaseurbades olev öietolm annab varakevadel väljaheitele kollaka värvuse



Foto: Karl Adami

◀ Laanepüü kevadisi väljaheiteid aetakse mõnikord segi lendorava pabulatega. Pildil on hästi näha, et laanepüütroppe üks ots on uriinist valgeks värvunud. Samuti on need tublisti suuremad ja jämedamad

tasub vaatlus kindlasti üles märkida loodusvaatluste andmebaasi või eElurikkuse portaali või anda sellest teada otse Uudo Timmile (e-postiaadress uudo.timm@envir.ee).

Kuid mitte ainult lendoravad ei söö kevadel urbasid, millest väljaheited kollaseks värvuvad. Sama värvi on ka laanepüü kevadised väljaheited (tropid), mida vahel kiputakse pidama lendoravate omaks. Ent laanepüüde tropid on märksa suuremad, umbes poole sentimeetri jämedused ja kuni paari sentimeetri pikkused. Pealegi on nende üks ots üldjuhul lindudele omaselt värvunud uriinist valgeks.

Uudo Timm

Kuidas plaanib Eestimaa looduse fond

oma 30. sünnipäeva aastal looduse kaitseks panustada? Millises Eestis võiks fond tähistada 40. aastapäeva?

Silvia Lotman

Eestimaa looduse fondi looduskaitse-ekspert ja juhatuse liige



Foto: Kare Liiv

ELF-il täitus 30. tegutsemis-aasta. Nende aastate jooksul oleme koos paljude mõttekaaslaste, vabatahtlike ja toetajatega teinud Eesti looduse heaks suuri asju. Oleme tänulikud kõigile, kes on meie nõu ja jõuga abiks olnud.

Loomulikult plaanime ka sel aastal panustada Eesti looduse hoidmisse juba aastakümnete vältel välja kujunenud põhivaldkondades: meri, mets, märgalad, liigikaitse ja kliimamuutus. Kõigi nende teemadega on läbi põimunud loodushariduse ja igaühe looduskaitse edendamine. Sünnipäeva puhul otsustasime koguda ka annetusi, et asuda kaardistama metsade loodusväärtusi.

Möödunud kümnendi jooksul on saanud selgeks, et loodusväärtused, millega oleme siiani harjunud, ei ole enam iseenesestmõistetavad ning Eestile omased liigid ja kooslused on hävinas. Kui lükkame praegu metsade loodusväärtuste kaardistamise edasi, võime end hiljem leida olukorras, kus tagasipöördumatu kahju meie metsadele on sündinud. Mida ei tea, seda ei saa ka hoida.

ELF tegutseb teaduspõhiselt, seega vajame usaldusväärset infot: ajakohaseid andmeid metsaelupaikade ja sealsete väärtuste kohta. Võrreldes niitude või soodega on just meie metsad palju kehvemini uuritud ning teave elupaikade ja loodusväärtuste kohta on ebapiisav. Näiteks kõigist Natura 2000 metsaelupaikadest, mis on kaitstud Euroopa Liidu loodusdirektiiviga, on praeguseks inventeeritud vaid 51%. See tähendab, et kuigi on teada kaitsealad ja piirkonnad, kus

need metsaelupaigad asuvad, ei ole neid täpselt kaardistatud ega nende seisundit hinnatud.

Just lüngast teadmistes on tingitud paljud konfliktid, kus riik, arendajad, looduskaitsejad ja kohalikud elanikud kemplevad selle üle, mida ja kus teha tohib ning kelle kanda jäävad mõjude hindamise kulud. Peale kogu Euroopas kaitstavate metsaelupaikade vajavad ja väärivad kaardistamist ka meie haruldaste metsaliikide elupaigad ning seni leidmata vääriselupaigad. Igaüks saab aidata metsaväärtusi kaardistada, uuri lähemalt ELF-i kodulehelt (www.elfond.ee/elf30).



Ühtlasi kutsub ELF sünnipäeva puhul loodusesse märkama ja hindama endale olulisi kohti. Aasta jooksul korraldame matku ja anname nendest pidevalt oma kodulehel ja sotsiaalmeedias teada. Üle 700 eestimaalase on juba teinud hea alguse loodusmatkade aastale, osaledes veebruaris rahvusvahelise märgalade päeva puhul ja mitmel pool ka ELF-i sünnipäeva puhul matkadel kogu Eestis.

Millises Eestis võiks fond pida 40. sünnipäeva? Kümme aastat on looduses üsna lühike aeg. Samas on valitsustevahelise kliimamuutuste nõukogu hinnangul just järgmised kümme aastat otsustavad looduse ja inimkonna arenguloos. Kas riigid suudavad teha suuri otsuseid ja muu-

tusi ühiskondlikus korralduses, et panna üheskoos piir kliimamuutuse süvenemisele ja elurikkuse kaole? Kas suudame võtta uue, planeedi taluvuspiire arvestava kursi? Need on järgmise kümnendi põhiküsimused.

Loomulikult ei sünni kõik muutused kiiresti, ent kümne aastaga jõuab olulisi otsuseid langetada ja ka esimesed suured sammud astuda. Kümne aasta pärast võiks meie merealad olla läbimõeldult planeeritud nõnda, et seal on ruumi tegutseda kõigil: nii inimestel kui ka loomadel, ent ka näiteks energiat tootvate tuulegeneraatoritel. Kümne aasta pärast võiksid meie vanad elurikkad metsad olla hästi hoitud, meie metsade väärtust ei mõõdetaks enam eelkõige rahas, vaid ka metsa ökoloogilisi, kultuurilisi ja sotsiaalseid väärtusi arvesse võttes. Meie märgalade käsi käib siis paremini, taastunud on mitu kuivendatud soola ning kuivendamisele praegusel kujul on pandud piir.

Kümne aasta pärast rakendatakse Eestis looduse hoiu nimel uuenduslikke võtteid, nagu näiteks märgalaviljelus. Energia tuleb taastuvatest allikatest ning oleme põlevkiviajastu jätnud tänulikult seljataha. Ka meie metsade hulgaline põletamine energia tarbeks on minevik. Kümne aasta pärast panustab suur osa eestlastest igaühe looduskaitseks: aitab kaasa elurikkuse säilimisele nii talgutel kui ka näiteks linnaruumis ja oma aias. Meie toit kasvatatakse mahe- ja söögilaualt ei leia ohustatud kalaliike. Eesti pärandniidud on hoitud ning teeservades saavad levida niidutaimed ja tolmeldajad. ELF-i logol oleva lendorava populatsioon on täies elujõus, tema kodumetsad Alutaguse rahvuspargis on hästi hoitud. ELF kaitseb loodust ka kümne aasta pärast. ■

MUST KÜÜSLAUK

TUGEVDA TERVIST LOODUSE JÕUGA!

Must küüslauk on valmistatud eestimaisest küüslaugust Korea rahvameditsiini traditsioonide kohaselt, fermenteerides küüslauku madalal temperatuuril kolm nädalat. Tulemuseks on imeline umamimaitseoline toidu- ja maitseaine. Musta küüslaugu ja taruvaigu kapslid on efektiivne immuunsust, tervist ja heaolu toetav toidulisand.

100%
EESTIMAININE

100%
LOODUSLIK



MUST KÜÜSLAUK:

- tugevdab immuunsust ning on hea antioksidantide allikas
- toetab hingamisteede ja veresoonkonna tervist ning aitab hoida kolesterooli kontrolli alla
- aitab hoida südame tervena ning toetab maksa talitlust
- aitab hoida soolestikus mikrobioloogilist tasakaalu
- on antibakteriaalne ning aitab kaitsta keha kahjulike viiruste, mikroorganismide ja seente eest
- aitab toime tulla stressiga
- on kuni 80 korda kõrgema antioksidantsusega kui tavaline küüslauk

TARUVAIK:

- toetab suuõõne, kurgu ja ülemiste hingamisteede tervist
- ennetab ning leevendab põletikke kogu kehas
- on antibakteriaalne ning aitab kaitsta keha kahjulike viiruste, mikroorganismide ja seente eest
- mõjub loodusliku antibiootikumina ja on surmav enam kui 100 liiki viirustele, bakteritele ja seentele
- toimib efektiivse loodusliku valuvaigistina

Musta küüslaugu (90%)
ja taruvaigu (10%)

kapslid on 100% looduslik
toidulisand, mis tugevdab
immuunsust ja aitab
toime tulla stressiga.

Eestis kasvatatud
küüslaugust ja Eesti
mesilaste taruvaigust.

Must Küüslauk OÜ •  mustkuuslauk

Saadaval parimates tervisepoodides ja apteekides ning
e-poes www.mustkuuslauk.ee


must küüslauk®
Koostis: küüslauk, soojus, aeg ja armastus

Soomes on 27 rahvusmaastikku

Soomes iseseisvuse 75. aastapäeva puhul 1992. aastal valiti 27 rahvusmaastikku. Nende kaalu ja tähendust tuleb otsida ajaloost. Rahvusmaastiku idee kujunes 19. ja 20. sajandi vahetuse poliitiliselt pingelises öhkonnas, kui suhe loodusega muutus veelgi tähtsamaks. Rahvustundeid ajendas kunst, mille objektiks olid sageli erakordsed, muljet avaldavad maastikud. Rahvusmaastikud on ka romantilised. Jean Sibelius veetis mesinädalad Koli, samuti Juhani Aho koos oma naise kunstnik Wendla Irene Soldan-Brofeldtiga. Viimasel ajal on Koli tipus peetud ka pulmi. Rahvusmaastikel ei ole täpset pindala, paljud neist kuuluvad osaliselt või täielikult looduskaitsealade koosseisu.

1. Helsingi mereala

Puhkepiirkond, mis hõlmab 300 Helsingist lõuna pool asuvat saart. Mõnele saarele saab sõita paadiga, mõnele ka liinilaevaga ja mõnele minna koguni jalgsi.

2. Porvoo jõe org ja Vana-Porvoo

Vana-Porvoo on Porvoo linna ajalooline keskus, mis hõlmab 0,18 km² ja kus elab umbes 700 inimest. Paika ilmestavad hästi säilinud 18. ja 19. sajandi ehitised.

3. Tapiola

Tapiola on teise maailmasõja järel Espoo kaguossa rajatud uus linnaosa, kus on tegutsenud kuulsad arhitektid.

4. Snappertuna - Fagervik

Snappertuna ehk Raasepori jõgi on Uusimaal asuv 15 kilomeetri pikkune jõgi, mille ääres paiknes Raasepori linnus. Fagervikis asub üks Soome vanimaid metallitehaseid. Seal on ka arhitekt Schröderi projekteeritud Fagerviki mõisahoonet, valminud 1773.

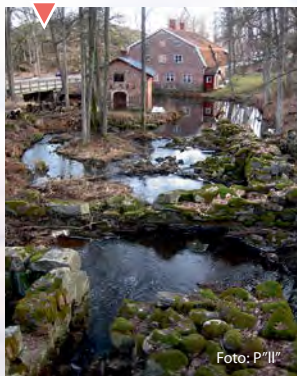


Foto: P. Il

7. Turu saarestik

Turu saarestiku kuulub umbes 40 000 saart alates väikestest, kus ei kasva midagi, kuni suurte saarteni, kus elavad inimesed. Turu saarestiku rahvuspark võtab enda alla 500 km².

8. Sundi kultuurmaastik Ahvenamaa idaosas

Sundi kultuurmaastik hõlmab 184 km², millest 108 km² on maismaa, 4 km² siseveekogud ja 72 km² mereala. 91% elanike emakeel on rootsi keel. Püüasustust tekkis umbkaudu 500. aastal.

1300. aasta paiku on valminud Kastelholmi loss, millest sai Ahvenamaa keskus.

9. Kõyliönjärvi

12-ruutkilomeetrine järv asub Turu linnast umbes 50 km põhjas. Järve ümbritsevad põllu- ja heinamaad ning sood. Seal on ka 303 hektari suurune Natura 2000 ala.

10. Vanajavesi org

Vanajavesi org asub Hämeenlinnast umbes 15 kilomeetrit loodes. Seal püüavad pilku järved ja põllumaad, piirkonna vapilind on kalakotkas.

11. Rautavesi kultuurmaastik

Rautavesi on Pirkanmaal asuv 30 km² suurune järv. Vana põlluharimispiirkond, kus näeb paljude põlvkondade töö tulemusi. Seal on mitu kirikut, neist kaks keskaegsed kivist kirikud.

12. Tammerkoski

Tammerkoski on karestik keset Tampere linna Näsijärve ja Pyhäjärve vahel. Järvepindade kõrguste vahe on 18 meetrit. 19. sajandi algul sai Tammerkoskist tähtis tööstuskeskus. See tööstuspiirkond kuulub vanimate hulka Soomes.

13. Hämeenkyrö kultuurmaastik

See piirkond asub umbes 35 km Tampere loodes. Tööstus tekkis seal 19. sajandi keskelt, kui rajati väike puuvillatehas. Ümbruskonnas on metsa- ja põllumaad. Alal paikneb kaks kõrgemat tippu: Kaitajärvenvuori (190 m üm) ja Seinävuori (185 m üm).



Foto: Vitold Muratov

15. Olavinlinna ja Pihlajavesi

Olavinlinna on keskaegne loss Savonlinnas. Seal peetakse igal aastal kuulsaid Savonlinna ooperipäevi. Suur-Saimaa järvestusse kuuluv Pihlajavesi järv hõlmab 712 km². Järves on üle 4000 saare, mille kogupindala on üle 600 km².

17. Heinävesi matkarada

Heinävesi matkarada peetakse üheks Soome kaunimaks rahvusmaastikuks. Seda on nimetatud ka maailma kaunimaks veematkamarsruudiks, mis läbib nelja kanalit: algab Kuopio lähedalt Suvasvesi järvest, kulgeb Kermajärvi kaudu Haukivesi järve ja sealt Savonlinna. Seda marsruuti mööda käib ka laevaliiklus. 1892. aastal hakati kaevama kanaleid Suvasvesi järve ja Kermajärvi vahel.

19. Koli on terviklik geoloogiline vaatamisväärsus

Koli on Ida-Soomes Pielise järve kaldal paiknev mägi. See koosneb põhiliselt valgest kvartsiidist. Koli on neli tippu, millest kolm on üle 330 m kõrged (Ukko-Koli, Akka-Koli, Paha-Koli). Pieni-Koli kõrgus on 238 m üm. Koli on jäänud dektooniliste laamade kokkupõrkel tekkinud viie kilomeetri kõrgusest kareliidide kurrutusvööndist. Miljonite aastate jooksul on see hävinud, alles on jäänud ainult Koli. Koli lähedal asub Tarhapuro juga. Koli sadamast algab Soome kõige vanem tähistatud matkarada.



Foto: Wikimedia Commons

5. Põhjamaised terasetehased

Helsingist umbes 70 kilomeetrit läänes asub neli Soome metallitööstusele aluse pannud vabrikut Billnäs, Fiskars, Antskog ja Äminnefors. Praegu tegutseb omaaegses Fiskarsi tehases kunsti- ja disainikeskus. Billnäsi tehas läks Fiskarsile ja töö lõppes seal aastal 1989, tehas viidi uude kohta kahe kilomeetri kaugusel.

Antskogis oli Soome kõige vanem metallitehas, mis töötas kuni 1880. aastani. Seal töödeldi terast ja vaske, hiljem valmistati võrke. Äminneforsis lasti 1912. a käiku vesiveski. Tehasehoonete vahel sai sõita elektriraudteel.

6. Aurajoki org

Aurajoki valgala on 874 km². Aurajoki lähikonda ilmestavad nii vanad põllud kui ka kaljuseljandikud. Inim-asustus on seal olnud eelajaloolisest ajast, ala kuulub Soome tähtsamate kultuurilooliste piirkondade hulka. Seal asub Soome vanim linn Turu.



Foto: Kersti Lindström

26. Pallastunturi

Pallastunturi on 50 kilomeetri pikkuse Pallase-Ounase tundruaheliku lõunapoolne ots. Kõige kõrgem tipp on 809-meetrine Taivaskero. Piirkond kuulub Pallas-Yllästunturi rahvusparki ja Soome Natura 2000 alade võrgustikku.



Foto: Simo Räsänen

27. Utsjoki org

Selle moodustavad pikad kitsad sügavad järved. Pindala 15 000 ha. Järvede vahele jääb koskesid ja jugasid.



Foto: Karl Adami



Foto: Clem23

25. Aavasaksa ja Tornio jõe org

Aavasaksa mägi (graniitvaar) paikneb Tornio jõe ääres, 70 km Tornio linnast ja 5 km Ylitornio keskusest põhjas. 240-meetrine mägi on teistest kõrgendikest selgelt kõrgem. Tornio jõe org kuulus Rootsi, 1809 jagati maa-ala Rootsi ja Tsaari-Venemaa vahel, piir läks mööda Tornio jõe. Nüüdseks on sellest saanud Soome ja Rootsi piir. Paigale on iseloomulikud samanimelised külad mõlemal pool jõe.

23. Hailuoto

Ainulaadsuse tõttu on Hailuotost, Põhjalahe suurimast saarest, saanud rahvusmaastik. Tegemist on Soome suuruselt kolmanda saarega Ahvenamaa ja Kemiõnsaari järel. Hailuoto on moodustunud mitmest saarest, mis on omavahel justkui kokku kasvanud. Hailuoto pindala suureneb veelgi. Kõige kõrgem koht saarel on 31 m. Iseloomulikud on rannavallid ja liivaluited.



Foto: Raisulipekka

22. Merekurgu saarestik Põhjalahe Vaasa ja Umeå linna vahel

Saarestik võtab enda alla 326 300 ha, seal on 6550 saart. 2006. aastast kuulub piirkond UNESCO maailmapärandi hulka. Jääaja moreenimoodustised kerkivad aeglaselt merest välja, tekitades ainulaadseid maastikke.

Jääajal oli jää seal kõige paksem, seetõttu vajus maapind esialgsest tasemest allapoole. Jää sulades hakkas maapind tõusma. Tõus on küll aeglustunud, kuid jätkub: saarte maapind tõuseb aastas 8 mm. Umbes 10 000 aasta pärast arvatakse see piirkond olevat praegusest sada meetrit kõrgemal.

21. Kyrö jõe äärne ja külgnev põllumaastik

Kyrö jões elab 60 liiki kalu, suur osa neist on merekalad. Jõe kalarikkust hoitakse, asustades sinna kalamaime, näiteks lõhe, meriforelli, siia ja harjuse omi.



Foto: Santeri Viinamäki

18. Väisälänmäki

Kesk-Soomes asuva Väisälänmäki kõige kõrgem koht on 220 meetrit merepinnast ja 135 meetrit Onkivesi järve pinnast. 1995. aastal rajati mäe otsa vaatetorn.

20. Põhja-Karjala kivised künkakülad

Põhja-Karjala on kohati küllaltki hõredalt asustatud; külad on seal väikesed ja elanikke vähe. Künkad on mandrijää tegevuse tõttu tekkinud kivised piklikud väikesed kaldega kõrgendikud. Maa on seal viljakas, sest jää sulamisel kandusid sinna orgaanilised setted. Ka mujal Soomes leidub samalaadseid külasid, neid nimetatakse mäeküladeks.

14. Imatra kosk

Soome kõige suurem kosk paikneb Kagu-Soomes Venemaa piiri lähedal, tekkis ligikaudu 6000 aastat tagasi. 1842. aastal loodi mõlemale poole koske 20-hektarine looduspark, mis on Soome vanim. 1929. aastal hakkas seal tööle hüdroelektrijaam.

Eesti maastikurajoonid

Maastikurajoon on pinnamoe suurvormil või selle tunduvalt erineva geoloogilise ehitusega osal kujunenud looduskompleks ehk geosüsteem, paigastike kogum, kus looduse areng pärastjääajal on kulgenud iseloomulikkude, naaber-alast erinevat rada pidi, lähtudes eelkõige reljeefi ja aluspinnase iserasustest ning nendest tingituna käivitunud protsesside ahelast.

Kuhjekõrgustikud

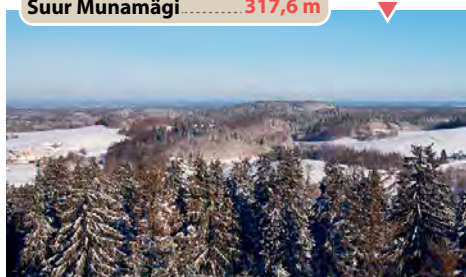
on Eesti kaguosas jääaegadel moodustunud kolm künkliknoolist reljeefi suurvormi(stikku): Otepää, Haanja ja Karula kõrgustik. Tinglikult võib kuhjekõrgustikena käsitleda ka Saadjärve voorestikul kujunenud maastikurajooni, mis on ümbritsevatest aladest kõrgem sinna tekkinud voorte tõttu.

Otepää kõrgustik	
pindala	1247 km ²
osakaal Eestist	2,75%
kõrgeim koht	
Kuutsemägi	217 m

Karula kõrgustik	
pindala	275 km ²
osakaal Eestist	0,61%
kõrgeim koht	
Rebasejärve Tornimägi	137 m

Haanja kõrgustik	
pindala	816 km ²
osakaal Eestist	1,8%
kõrgeim koht	
Suur Munamägi	317,6 m

Vaade
Suure-
Munamäe
tornist



Vooremaa	
pindala	977 km ²
osakaal Eestist	2,15%
soostumus	20,3%
kõrgeim koht	
Laiuse voor	144 m

Lavamaad ja lavatasandikud

Eestis on kuus seda tüüpi maastikurajooni. Põhja-Eesti lavamaid (Harju ja Viru) ääristab põhja poolt astmeline Põhja-Eesti klint. Lõuna-Eesti lavamaade (Ugandi, Palumaa, Irboska) liigestuses etendavad olulist osa liivakividesse lõikunud ürgorud, kus jõgedel on lõiguti kaldakaljusid. Peipsi ja Võrtsjärve veepiiril on liivakivised rannaastangud. Erinevalt lavamaadest pole Kesk-Eesti lavatasandiku piiril nähtavaid astanguid.

Kulutuskõrgustikud

on liustike kulutuse tõttu tasandunud sette kivimist aluspõhjaga lamedalaelised kõrgustikud, millel on valdavalt ohuke moreenne pinnakate. Põhja-Eestis asub lubjakivise aluspõhjaga tugevasti karstunud Pandivere kõrgustik ja Lõuna-Eestis liivakivist aluspõhjaga Sakala kõrgustik, mis on võrdlemisi sügavalt orustunud.

Pandivere kõrgustik	
pindala	2415 km ²
osakaal Eestist	5,3%
soostumus	9,1%
kõrgeim koht	
Emumägi	166 m



Sakala kõrgustik	
pindala	2792 km ²
osakaal Eestist	6,16%
soostumus	13,5%
kõrgeim koht	
Rutu mägi	144 m

Vaade
Viljandi
järvele
lossi-
mägedelt

Harju lavamaa	
pindala	3948 km ²
osakaal Eestist	8,67%
soostumus	20,5%

Viru lavamaa	
pindala	1727 km ²
osakaal Eestist	3,81%
soostumus	14,8%
kõrgeim koht	
terrikoonik	
Kiviõli lähedal	u 115 m
looduslik	
Sinimägede Pargimägi	84,6 m

Irboska lavamaa	
pindala	72,6 km ²
osakaal Eestist	0,16%
soostumus	2,6%



Valaste juga

Meremadalikud ja -saared

on Läänemere vee alt vabanenud ja kerkival Lääne- ning Põhja-Eesti alal kujunenud maastikurajoonid. Suuremale osale põhja- ja läänerannikust ning suurematele saartele on omased arvukad merre eenduvad poolsaared ja sisselõiked lahtedena, mis pikendavad ja mitmekesistavad rannavööndit.

Soome lahe rannikumadalik	
pindala	1003 km ²
osakaal Eestist	2,21%
soostumus	7,7%
kõrgeim koht	
Viimsi lubjamägi	51 m

Hiiumaa	
pindala	1122 km ²
osakaal Eestist	2,5%
soostumus	9,6%
kõrgeim koht	
Tornimägi Kõpus	68 m

Saaremaa	
pindala	2914 km ²
osakaal Eestist	6,4%
soostumus	7,4%
kõrgeim koht	
Lagenõmmes Raunamäel	58 m



Kaali meteoriidikraater Saaremaal

Kesk-Eesti lavatasandik	
pindala	1488 km ²
osakaal Eestist	3,28%
soostumus	23,5%
kõrgeim koht	
Lahavere ümbrus	83 m

Ugandi lavamaa	
pindala	2630 km ²
osakaal Eestist	5,8%
soostumus	11,3%
kõrgeim koht	
Haaslava vooremägi	123 m



Soomaa

pindala	1545 km ²
osakaal Eestist	3,41%
soostumus	32,3%

Soomaa viies aastaaeg

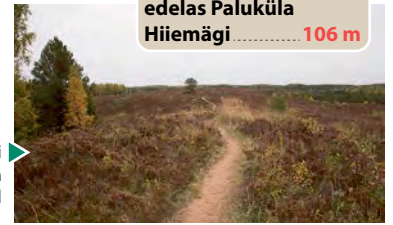
Sisemaised soostunud madalikud on kujunenud Mandri-Eesti aladel, mis hilisjääajal ja osaliselt ka pärajääajal olid suurte sisemiste veekogude põhjaks. Sood hõlmavad üle kolmandiku Soomaa, Kõrvemaa, Alutaguse, Peipsi ja Võrtsjärve madaliku pindalast. Vähem soostunud on Eesti ja Läti piirilal asuva Metsepole madaliku Eestisse jääv põhjaosa.

Metsepole madalik

pindala	258 km ²
osakaal Eestist	0,57%
soostumus	25,2%
kõrgeim koht	58 m

Kõrvemaa

pindala	3130 km ²
osakaal Eestist	6,9%
soostumus	37,7%
kõrgeim koht	
kirdeosas	111 m
edelas Paluküla	
Hiiemägi	106 m



Jussi nõmm Kõrvemaal



Lääne-Eesti madalik

pindala	6035 km ²
osakaal Eestist	13,3%
soostumus	26,8%



Pärnu jõgi Kurgjal

Liivi lahe rannikumadalik

pindala	872 km ²
osakaal Eestist	1,92%
soostumus	11,4%
kõrgeim koht	
Urissaarel	55,8 m

Metsepole madalik

Palumaa

pindala	827 km ²
osakaal Eestist	1,825
soostumus	13%
kõrgeim koht	
Küllätüvä ümbrus	u 120 m



Suur Taevaskoda

Soome lahe rannikumadalik

Harju lavamaa

Rapla

Kõrvemaa

Paide

Kesk-Eesti lavatasandik

Põltsamaa

Võrtsjärve madalik

Tartu

Ugandi lavamaa

Põlva

Peipsi madalik

Võru

Valga nõgu

Valga

Karula kõrgustik

Karula

Võru-Hargla nõgu

Võru

Haanja kõrgustik

Haanja

Irboska lavamaa

Irboska

Viru lavamaa

Kohtla-Järve

Pandivere kõrgustik

Rakvere

Alutaguse madalik

Jõhvi

Alutaguse madalik

Tarivere mägi

Võrtsjärve madalik

Emajõe algus, ees paistab Värtsjärve

Peipsi madalik

Põlva

Valga nõgu

Valga

Võru-Hargla nõgu

Võru

Haanja kõrgustik

Haanja

Irboska lavamaa

Irboska

Kõrgustikevahelised nõod

asuvad Lõuna-Eestis. Haanja kõrgustiku ja Karula kõrgustiku vahel paikneb Võru-Hargla nõgu. Otepää ja Karula ning Sakala kõrgustiku vahel asub Valga nõgu, mille jätkuks on põhja pool Võrtsjärve nõgu.

Valga nõgu

pindala	764 km ²
osakaal Eestist	1,68%
soostumus	14,9%

Võru-Hargla nõgu

pindala	985 km ²
osakaal Eestist	2,17%
soostumus	17,6%

Kelle mure on maastikukaitse?

Eesti on Euroopa maastikukonventsiooniga liitunud viimaste seas. Hoolimata märkimisväärtsetest saavutustest lähiminekis seisame praegu silmitsi paljude Euroopa piirkondade probleemidega: maastik kui kohaliku identiteedi sümbol tuhmub tasahilju. Kas maastikukonventsioon aitab meil leevendada praeguseid murekohti maastikuhoius? Maastikul on küll auväärne positsioon nii looduskaitstes kui ka planeeringutes, ent tehtud jõupingutuste kiuste on maastikupoliitika meetmed osutunud kohalikul tasandil ebatõhusaks.

Kalev Sepp

Euroopa maastikukonventsiooni saamise lugu. Süvenev mure maastike kvaliteedi pärast ja ebapiisavad maastikukorralduse meetmed tingisid selle, et 1994. aastal kiitis Euroopa kohalike ja regionaalsete omavalitsuste konverents heaks ettepaneku töötada välja maastikukonventsiooni eelnõu. Loodi töörühm, kus osalesid nii Euroopa Nõukogu kultuuripärandi kui ka bioloogilise ja maastikulise mitmekesisuse komitee, mitme rahvusvahelise organisatsiooni (rahvusvaheline looduskaitseliit, UNESCO jt), kohalike omavalitsuste ning teadlaskonna esindajad. Töörühm sai ülesande koostada ja kooskõlastada konventsiooni esialgne tekst. 2000. aasta 19. juulil kiitis

Euroopa Nõukogu ministrite komitee maastikukonventsiooni teksti heaks ja leppis kokku kuupäeva, millal saab hakata kokkuleppele alla kirjutama. Euroopa maastikukonventsioon võeti vastu 2000. aasta 20. oktoobril Firenzes ja jõustus 2004. aastal, kui selle ratifitseeris kümnes riik.

Eesti ja maastikukonventsioon.

Võime uhkusega kõnelda Eesti pikaajalistest ja kuulsusrikastest maastikukaitse ja -planeerimise traditsioonidest. „Maastikukultuur on looduskaitse ja kultuur maastikul“, on kirjutanud Eesti looduskaitse suurmees Jaan Eilart 1976. aastal. Ökovõrgustiku põhimõtteid rakendati Eestis juba 1960.–1970. aastatel, kui püüti luua korda meie loodusvarade kasutuses ja planeerimises.

Kuigi lähiminekis on meil märkimisväärtseid saavutusi, seisame praegu silmitsi paljude Euroopa piirkondade omaste probleemidega: maastik kui kohaliku identiteedi sümbol tuhmub tasahilju, maastiku kui elukeskkonna kvaliteet läheb allamäge jne.

Eesti on üks viimaseid riike, kes maastikukonventsiooniga on liitunud. 2021. aasta 23. veebruari seisuga ei ole konventsiooniga eri põhjustel ühinenud kuus Euroopa riiki (Albaania, Austria, Liechtenstein, Monaco, Saksamaa, Venemaa; Malta on konventsiooni allkirjastanud, kuid ei ole ratifitseerinud).

Et valmistada ette konventsiooniga liitumist, loodi 2015. aastal keskkonnaministeeriumi juurde töörühm, kes tegi analüüsi, kuidas Eesti konventsiooni põhimõtteid järgib ja eesmäärke saavutab ning mida on vaja parandada. Töörühma kuulusid peale keskkonnaministeeriumi esindajad rahandusministeeriumist, kultuuriministeeriumist ja maaeluministeeriumist, kohalike omavalitsuste üleriigilistest liitudest, keskkonnaametist, muinsuskaitseametist, maaülikoolist, kunstiakadeemiast ja Tallinna ülikoolist. Samuti olid töörühma kaasatud erialaliidud: Eesti arhitektide liit, Eesti maastikuarhitektide liit ja Eesti planeerijate ühing. Siinses artiklis tuginetakse suuresti töörühma seisukohtadele.

Komisjon tõdes, et Eesti keskkonna- ja looduskaitsestrateegias ning igapäevatoos on maastikul auväärne positsioon nii looduskaitstes kui ka planeeringutes. Ent tehtud jõupingutustest hoolimata on maastikupo-

Foto: Helar Laasik



liitika meetmed osutunud kohalikul tasandil ebatõhusaks ja seetõttu vajame lisameetmeid.

2017. aasta 2. novembri istungil kiitis valitsus Euroopa Liidu maastikukonventsiooni heaks ja andis volitused sellega liituda. Alates 2018. aasta 1. juunist on Eesti olnud konventsiooni osaline. Keskkonnaministeeriumi maastiku töörühma juht Urve Sinijärv on liitumist kommenteerinud nõnda: „Konventsiooniosaliseks saamine mõjutab paljusid valdkondi ning kõiki Eestis elavaid inimesi. Maastik on meie kõigi ühine avalik eluruum, mille kujundamises osaleb kas otsesemalt või kaudselt meist igaüks“.

Konventsiooni lähtekohad. Euroopa maastikukonventsioon on esimene rahvusvaheline kokkulepe, mis käsitleb otseselt maastikke ja mille eesmärk on parandada maastike kvaliteeti. See konventsioon ühendab loodus- ja kultuuripärandi kaitsjate eesmärgi, toonitades loodusliku ja kultuurilise pärandi väärtustamist ja hoidu eelkõige kohalikul ja piirkondlikul tasandil. Konventsiooni preambulis rõhutatakse maastiku suurt avalikku rolli nii kultuuris, ökoloogias ja keskkonna alal kui ka ühiskondlikes valdkondades.

Maastik kujutab endast majandustegevust soodustavat ressursi, mitme majandussektori mängulava. Oma olemuselt on maastik kergesti mõjutatav ja haavatav: põllumajanduse, metsanduse, tööstuse ja maavarade kaevandamise tehnoloogiate, samuti transpordi ja turismi areng kiirendavad nüüdisajal maastike ümberku-

junemist. Samas võib maastikukaitse, selle haldamine ja planeerimine aidata luua töökohti. Konventsiooni preambulis on selgelt rõhutatud, et maastik aitab kujundada kohalikku kultuuri ning on Euroopa loodus- ja kultuuripärandi põhiosa, edendades inimeste heaolu ja tugevdades Euroopa identiteeti.

Konventsioon ei tegele mitte ainult nomenklatuursete, väärtustatud aladega, vaid käsitleb võrdselt kõiki maastikke: looduslikke, linnalisi ja linnalähialasid; maismaad ja veekogusid; silmapaistvalt väärtuslikke ja igapäevamaastikke, ka täiesti kahjustatud maastikke.

 **Eesti keskkonna- ja looduskaitsestrateegias ning igapäevatöös on maastikul auväärne positsioon nii looduskaitstes kui ka planeeringutes.**

Konventsiooni ideestik. Iga konventsiooni heaks kiitnud riik kohustub tagama maastike kaitse, korralduse ja planeerimise, rakendades riiklike meetmeid ja Euroopa koostööd. Oma riiklikus süsteemis peab iga osaline määrama parima territoriaalse tasandi konventsiooni rakendamiseks, lähtudes kohalike omavalitsuste Euroopa hartast.

Liitumisega ei lisandu ühelegi osalisele uusi kohustusi ega piiranguid. Pigem annab see võimaluse, tuginedes rahvusvahelisele kokkuleppele,

pöörata suuremat tähelepanu meie maastikele ehk laiemalt kogu elukeskkonnale. Vaideldamatult oli liitumine Eestile tähtis, see näitab, et me toetame Euroopa maastikukonventsiooni põhimõtteid ja eesmärgi, ning aitab maastikke mõtestada ja nende kvaliteeti parandada. Äärmiselt oluline on Eesti keskkonnakorralduses, valdkondade strateegilistes dokumentides ja laiemalt Eesti kultuuriruumis lähtuda konventsiooni põhimõtetest, mõistetest, abinõudest ja sihtidest.

Maastiku mõiste ja konventsioonis määratletud maastikukorralduse abinõud hõlmavad paljusid valdkondi. Konventsiooni raamistik võimaldab senised Eesti maastiku hoiu võtted ja tegevused seada ühtsesse Euroopa konteksti. See annab hea aluse paremini määratleda, korraldada ja tutvustada Eesti maastikke kui Euroopa maastikupärandit.

Konventsioon defineerib maastiku kui maa-ala, nagu seda tajuvad inimesed, ja mis on kujunenud looduslike ja inimlike tegurite koosmõjul. See määratlus kajastab mõtet maastiku pidevast muutumisest eri tegurite mõjul ning vajadust käsitada seda teraviklikult, mitte üksikute komponentide kaupa. Eestis on maastikku käsitletud nii põhiseaduses kui ka eri valdkondade õigusaktides. Ühtne definitsioon seni siiski puudus ning mõiste käsitus valdkonniti erines olulisel määral. Konventsiooniga liitumine on tähtis juba seetõttu, et nõnda tunnustab riik konventsioonis esitatud definitsiooni, mida saab kasutada kõigis valdkondades.



Tammsaare Põhja talu on Anton Hanseni lapsepõlvkodu ning romaan „Tõde ja õigus“ tegevuspaik. Tammsaare väljamäel kempivad romaanis omavahel naabritest peremehed Andres ja Pearu, kaevates kahasse kraave ja ajades palju kõneldud eestlase jonnid.



„Tutuga“ pettai oli oluline maastikumärk ja viimase ajani looduskaitse all. Ilmselt murdus tormiga „tutu“ ära ja puu arvati kaitse alt välja ning tuntud maastikumärk kadus

Helen Sooväli-Sepping (2018) on maastikukonventsioonis toodud definitsiooni kohta tabavalt öelnud: „See määratlus võib tunduda esmalt harjumatu, sest erineb oluliselt Eestis loodusteadusel põhinevast ja üldharieskoolides õpetatavast, kus maastik on eelkõige looduskaitse ja inimese toimimist vaadeldakse kui häiringut. Euroopa keskkonna- ja ruumispetsialistid on aga pidanud vajalikuks rõhutada maastiku ruumilist kogemust ja tajumist – maastik on olemuselt kultuurilis-kommunikatiivne nähtus, seotud kultuuriliste ja ühiskonnas levinud arusaamadega, mis ruum on.“

Eesti keskkonnakorralduses on seni vähe kasutatud mõisteid „maastikupoliitika“ ja „maastiku kvaliteedieesmärk“. Maastikupoliitika on maastike kaitse, korralduse ja planeerimise põhimõtete, strateegiate ja juhiste kogum, mille on koostanud pädevad ametiasutused. Samas on Eestis palju strateegiaid ja tegevuskavasid maastikukaitse, -korralduse ja -planeerimise kohta; otseselt või kaudselt aitavad need saavutada konventsiooni maastikupoliitika eesmarke. Seetõttu ei ole eraldi vaja välja töötada uut poliitikat.

Maastiku kvaliteedieesmärk eeldab konkreetse maastiku kohta käi-

vaid eelstegevusi, mille on pädevad ametiasutused kindlaks määranud avaliku arvamuse põhjal. Eriti oluline on maastiku kvaliteedieesmärgis kokku leppida kohalikul, kogukonna tasandil, kajastades eesmarke ruumilistes planeeringutes. Maastiku kvaliteedieesmärgid võivad olla rahvusvahelised, riiklikud, maakondlikud, piirkondlikud ja kohalikud või igaühe isiklikud. Planeeringute korral seatakse kvaliteedieesmärk kõikidel planeeringutasanditel nii linnas kui ka maal.

Konventsiooni põhieesmärk on edendada maastikukaitset, -korraldust ja -planeerimist.

Konventsiooni põhieesmärk on edendada maastikukaitset, -korraldust ja -planeerimist. Konkreetsetes olukorras võib neid rakendada kas iseseisvalt või kombineeritult, nagu enamasti tehaksegi. Osa maastikest vajab alalhoidlikke viise ning nende kaitseks tuleb näiteks piirata majandustegevust, kuid osa vajab tugevat uuendust.

Kelle mure on maastikuhoold? Iga osaline rakendab maastiku-

konventsiooni oma võimugaotuse, põhimõtete ja õigusaktide järgi. Maastikukonventsiooni peab rakendama kõiki maastikke kujundavate ja muutvate tegevusvaldkondade koostöös nii üksikisiku kui ka riiklikul tasandil. Ka Eestis ei saa see olla ühe valdkonna või asutuse tegevusala ning selle elluviimine peab olema jagatud vastutusega.

Maastikukonventsioon rõhutab kohaliku tasandi otsuste tähtsust maastike kaitstes, planeerimises ja korralduses. Subsidiaarsusprintsipi alusel ei lasu maastikega seotud tegevuste eest vastutus mitte ainult riiklikel ametiasutustel, vaid ka kohalikel ja piirkondlikel võimudel. Kohalikul omavalitsusel on põhiseadusest tulenev õigus otsustada oma territooriumil kohaliku elu küsimuste üle. Maastike seisukohalt on seejuures eriti tähtis omavalitsuste ülesanne korraldada ruumilist planeerimist. See ongi maakasutuse ja ehituse alus, selles on kindlaks määratud konkreetset eesmärgid ja tegevus, mismoodi hoida ja edendada maastikuväärtusi, suunates maastikukaitset, -korraldust ja -planeerimist.

Praegused murekohad konventsiooni elluviimisel. Töörühm on analüüsi põhjal teinud järelduse, et meie õigusaktide, kõikvõimalike strateegiate ja kavade kohaselt on maastikega seotud eesmärgid hästi seatud, kuid probleeme on nende saavutamiseks. Puuduvad piisavad rakendus- ja rahastamismehhanismid ning ebapiisav on koostöö eri tasandite ja valdkondade vahel.

Üks peamisi probleeme on seotud kaasamise ja teabevahetusega. Vajakajäämisi on ruumilises planeerimises, kaitsekorra määramises, keskkonnamõjude hindamises, metsanduses ja ka teistes valdkondades. Kui sedastada, et maastik ja maastiku kvaliteedieesmärk on kokkulepe, eeldab see laialdast kaasamist. Helen Sooväli-Sepping (2018) on kirjutanud: „Maastik on konventsiooni mõistes demokraatia tööriist. Siin tuleb usalduslik kompromiss leida kõigi osaliste vahel, ning ruumi, sh avalikku ruumi,

IDEAALNE ABILINE OKSTE LÕIKAMISEL

STIHL



**GTA
26**

- **AKUGA OKSASAAG**

- kiire ja puhas lõige
- ergonoomiline ja mugav
- kergekaaluline ja tõhus

149€
~~179€~~

**VÕIT
30€**

Metsatööjakk
ADVANCE X-TREE_m



349€

Vihmajakk
DUROFLEX



79€

Nahksaabas
ADVANCE GTX



309€

Nahksaabas
DYNAMIC



239€



Kuresoo raba on Soomaa rahvusparki suurim soo, tekkinud pärast Balti jääpaisjärve taandumist kohaliku jääpaisjärve soostumisel

loodust, keskkonda kujundada kõigile hästi mõistetavalt ja võrdset osalust võimaldavalt. Teisisõnu, maastikukonventsioon kõneleb väärtuspõhisest ruumi mõtestamisest“.

Juba põhiseaduse järgi on Eestis igal isikul õigus olla kaasatud teda puudutavate otsuste tegemisse. Ent sageli on kaasamine üksnes vormiline, mitte sisuline. Sellel on erisuguseid põhjusi, näiteks ajapuudus ja inimeste vähesus, menetluste bürokraatlikkus jne. Kohati tekitab probleeme seegi, et teave menetluse kohta ei jõua kõigi asjaomaste isikuteni, ei põhjendata piisavalt, miks ettepanekuid on arvestatud või jäetud arvestamata jne. Seetõttu ei pruugi isikud alati olla piisavalt kaasatud. Tihti piirduakse keskkonnamõjude hindamisel, ruumilisel planeerimisel või RMK kõrgendatud avaliku huviga alade määramisel üksnes kohaliku elanikkonnaga teavitamisega. Kuid planeering peab olema tulevikuvision, väärtuspõhine eesmärk, milles lepitakse kokku üldsust kaasates. Kvaliteetse keskkonna saavutamine onoleb kõigist asjaosalistest: alates riigist ja omavalitsustest kuni asjatundjate ja kodanikeni.

Suur probleem on ebapiisavad rakendusvõtted. Õigusaktides, arengukavades ning kaitse- ja planeeri-

misdokumentides on Eesti maastike kaitse ja korraldus hästi reguleeritud ja kavandatud, kuid tihti ei suudeta seda teoks teha. Näiteks ei ole ellu viidud väärtuslike maastike teemaplaneeringuid: maakonna tasandil on tehtud ulatuslik ja tänuväärne töö, tehtud kindlaks maastiku väärtused, kuid puudub raha, et neid väärtusi hoida.

Maastike kaitse, korraldamine ja planeerimine eeldab kõigile sobiva lahenduse nimel sageli tihedat koostööd eri valdkondade, asutuste ja isikute vahel.

Koostöö valdkondade vahel ei ole küllaldane. Maastike kaitse, korraldamine ja planeerimine eeldab kõigile sobiva lahenduse nimel sageli tihedat koostööd eri valdkondade, asutuste ja isikute vahel. Kahjuks on see kohati ebapiisav ning tegevusest ei anta alati teada isikutele, kellel võiks olla huvi kaasa rääkida. Näitena võib tuua metsaraie tiheasustusaladel. Kohalikul omavalitsusel puudub eelnev info kooskõlastatavate metsateatiste kohta, mistõttu võidakse raiet

teha ka metsaaladel, mida omavalitsus sooviks puhke-, tervise-, esteetika või muul eesmärgil alles hoida.

Maapiirkondade tühjenemine, ääremaastumine on ilmselt Eesti maamaastike suurim probleem. Kui ei ole inimest, siis pole ka maastiku kasutajat ja kujundajat, rääkimata väärtuste hoiust või taastamisest. Seega onoleb maastike kvaliteet suuresti ka regionaalpoliitikast.

Kuidas edasi? Nagu öeldud, mõjutab konventsiooni osaliseks saamine kõiki Eestis elavaid inimesi. Urve Sinijärv on nentunud: „Selleks et maastikud säiliks ja areneksid väärtusliku elukeskkonnana, tuleb suurendada inimeste teadlikkust ja maastikke mõjutavate valdkondade vahelist koostööd.“

Väga palju onoleb inimeste teadlikkusest. Maastikke mõjutavad nii üksikisiku, kohaliku kui ka riikliku tasandi tegevused. Konventsiooni põhieesmärk on parandada maastike kvaliteeti: ühtviisi hoida selle seniseid väärtusi ja luua uusi.

Keskkonnaministeeriumi juurde on suuresti liitumise eksperdirühma alusel loodud konventsiooni tegevuste koordineerimise töörühm. See otsustuskogu on heaks kiitnud lähiaastate tegevuskava. Kõige olulisem on endiselt suurendada teadlikkust ja teadvustada teemat ühiskonnas, edendada valdkondade koostööd ja kaasamist, tõhustada rakendus- ja rahastamisviise, parandada ruumilist arengut suunavat asjatundlikkust kohalikes omavalitsustes, uuendada planeerimismetoodikaid jpm.

Loodetavasti õnnestub teadlikumatel inimestel tihendada koostööd maastikke mõjutavate valdkondade vahel. Siis saame järgmise maastikukonventsiooni ülevaateartikli koostada plaanitud tegevuste edulugudest. ■

- Sooväli-Sepping, Helen 2018. Euroopa maastikukonventsioon on avaliku ruumi poliitika nurgakivi. Maastik on demokraatia tööriist, usaldusliku partnerlussuhte alus. – Sirp, 12.01.

Kalev Sepp (1961) on Eesti maaülikooli keskkonnakaitse ja maastikukorralduse professor.



Teleskoobid

CHOOSE TO SEE MORE



BINOKLID IGALE MAITSELE JA VAJADUSELE!



DÖRR



NATIONAL
GEOGRAPHIC



CELESTRON



BRESSER



Telli kohe siit:
www.teleskoobid.ee



Et põlluserv toetaks elurikkust ja selle kaudu tootjale olulisi hüvesid (tolmeldamine, biotõrje), peab loodusliku püsitaimestikuga riba olema vähemalt kolm-neli meetrit lai. Mõlemal fotol on servariba täielikult hävinenud: vasakpoolsel fotol on põlluserva pritsitud herbitsiidiga, parempoolsel fotol on põld teeni üles küntud

Eesti põllumajandusmaastikest oleneb paljude liikide tulevik

Tsipe Aavik

Teated kogu maailmas kahaneva elurikkuse kohta on muutunud üha tavapärasemaks nii teaduskirjanduses kui ka tavameedias. Üks elurikkuse kao peapõhjusi on maakasutuse muutus, sh ulatuslikult keskkonda kahjustavad põllumajandusviisid. Püüdes alal hoida eestlaste kui loodusrahva müüti, ei taha me endale tunnistada, et suurt saaki ülimaks seadvad majandamisvõtted on kõvasti laastanud ka Eesti maastikke, mulla- ja veekeskkonda ning elurikkust.

Kui ma peaaegu paarkümmend aastat tagasi oma ülikooli lõputöö tarbeks andmeid hakkasin koguma, sain paraja šoki. Minu kaasõppurid ja kolleegid tegid suviseid välitööd kaunitel meelikõitvatel pärandniitudel: ranna- ning luha-, puis- ja looniitudel, mis liigirohkuse poolest kuuluvad maailma tippu. Minu töö aga viis mind hoopis teistsugustesse Eesti maastikesse, suurte põldudega ühe-

ülbalistesse põllumajanduspiirkondadesse. Põllumajandusmaastike hulka võib ju arvata ka pärandniidud, kuid inimtegevuse jälg neis põllumajandusmaastikes, kust pärineb meie igapäevane põhitoit, on sootuks jõulisem ja mõju elurikkusele drastilisem.

Ühel minu proovialal Viiratsi kandis tuli harva ette päevi, kui õhk polnud raske lähahaisust. Viiratsi suurest seakasvatusest pärit läga pritsiti põldudele väetiseks kogustes, mis pani uskumatuses kulmu kergitama ka Lääne-Euroopa kolleege. Paar korda sattusime põldude vahele tekitatud kariloomade surnuaedadele, mille lähiümbrus meenutas stseene õudusfilmist ning mille võigas lõhn mattis hinge. Ükskord leidsime hiidsuure vorstikoorma, mille keegi oli põllu ääres kraavipervele maha kallanud.

Põlluservade taimestik, mida uurimistöö raames kaardistasime, piirdus põllult leostunud väetiste tõttu valdavalt viljakatele kasvukohtadele iseloomulike taimeliikidega: naat, orashein ja kõrvenõges, tolmeldavate putukate ja meiegi rõõmuks mõnikord ka

õitsev põldohakas. Kui polnud tegu just mahepõlluga, piirnesid põllu elurikkuse vaatlused sageli ainult ühe liigi, põllul kasvava kultuurtaime kirjapanekuga. Seetõttu kulgesid minu proovialadel välitööd märksa hoogsamalt kui kolleegidel, kellel kulus liigirikkastel pärandniitudel Lääne-Eestis sama pindala taimestiku kirjeldamiseks mitu korda rohkem aega.

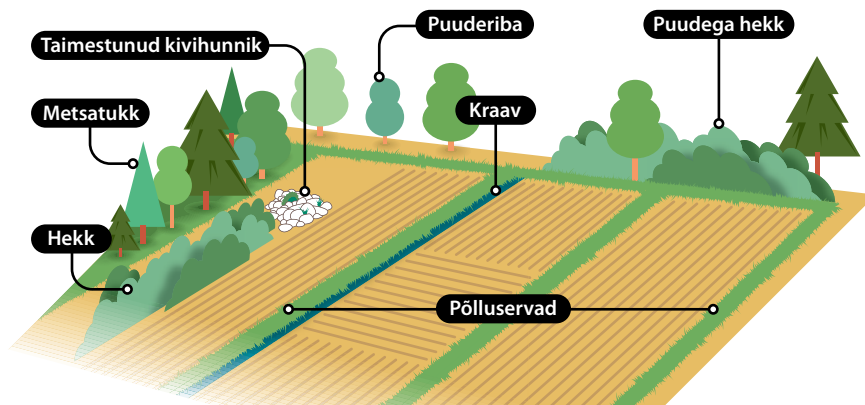
Väärtuslikud, kuid haavatavad elurikkusesaarekesed põllumajandusmaastikus. Eespool kirjeldatud ehmatavate elamuste kõrvale kogunes ka palju häid muljeid. Kogusin andmeid taimede mitmekesisuse kohta kuues põllumajanduspiirkonnas ning ajapikku adusin, et ka tavalised põllumajandusmaastikud võivad üksteisest suuresti erineda iseloomulike maastikumustrite poolest. Tasapisi hakkasin aimama, millistel maastikuelementidel võib hoolimata ebasobivast ümbruskonnast leiduda mitmekesisemat taimestikku ja soodsate asjaolude kokkulangemisel haruldusigi.

Mõnes piirkonnas andis maastikule

omapära künklik reljeef. Teisel alal leidis põldude keskel sagedamini puisiidusarnaseid romantilisi puudesalusid ja rohtunud viljapuuaeda, mälestusena kunagistest talukohtadest. Mõnes piirkonnas tuli rohkem proovile panna oma tasakaaluoskust, turnides põldude keskele kuhjatud kivihunnikutel. Mõnel alal siugles põldude vahel kraavipervi, mille taimeistik ei jäänud mitmekesisuselt alla keskpärasele pärandniidule, kuid mille väärtus oli muidu elurikkuse poolest kesistes põllumajandusmaastikes seda suurem.

Kõik need eespool nimetatud elemendid – rohtunud põlluservad, puudesalud, võsastunud kivihunnikud – on tänapäevastes intensiivselt majandatud põllumajanduspiirkondades võtmetähtsusega, et hoida alal elurikkust. Põlluservad on üks põllumajandusmaastike kõige sagedasemaid maastikuelemente, millel võiks olla suur ökoloogiline väärtus, kuid suurte põldude vahel kipuvad nad peenikeste siiludena peaaegu nähtamatuks jääma. Nii ei pruugi ei kõrvaltvaataja ega põllul toimetav tootja nende olulist rolli tabadagi. Lähem vaatlus võib aga tuua üllatusi. Näiteks leidsin Tartu lähedalt kahte hiiglaslikku nisupõldu eraldava kraavi pervelt esindusliku niidusiilu. Kraavipervele paigaldatud (2 x 2 m) prooviruudus eristasin üle 30 taimeliigi, millest suurem osa olid niidutaimed, sh mitu liiki käpalisi. Õnnelik leiu üle, veetsin sellel erakordsel kraavipervel suisa mitu tundi.

Peale selle, et mainitud maastikuelemendid võivad pakkuda kasvukoha ja elupaigana pelgupaika paljudele taime- ja putukaliikidele, toimivad põlde palistavad servakooslused ühenduselementidena, mis seovad suurte põldude vahel paiknevad looduslike ja poollooduslike kasvukohtade saarekesed võrgustikuks. Mõõda sellist võrgustikku saavad levida nii pisiime-tajad, linnud kui ka putukad, sh tolmeldajad, kes on üliolulised põldude saagikuse tagajad. Ka põlluvahelistel niidulapikestel kasvavatele taimedele on niisugused ühendusteel olulised. Kuigi taimed ise aktiivselt ei liigu mõõda põlluservadest koridore, kannavad ühest taimekogumikust teise



Põllumajandusmaastiku maastikuelemendid, mis toetavad elurikkust ja pakuvad otseseid hüvesid ka tootjale, näiteks looduslikku kahjuritõrjet ja tolmeldamist. Põhiline selline element on mitmekesise püstitaimestikuga põlluservariba, mille struktuurset mitmekesisust ja seega elurikkust võivad veelgi suurendada kraavid, põõsa- ning puuderibad. Suuresti on abiks metsaeraldised ja muud loodusliku taimeistikuga maalapikesed põllumaade vahel. Paraku on põllumajanduse intensiivistudes need maastikuelemendid paljudest kohtadest kadunud või kadumas

värsket verd, s.o õietolmu, tolmeldavad putukad [13].

Neid elurikkusele tähtsaid rolle saavad põlluperved ja teised elupaigasaarekesed põllumajandusmaastikus täita vaid siis, kui selleks on loodud soodsad tingimused. Põldude serva jäävad elupaigad peavad olema piisavalt laiad, et puhverdada põllult lähituvate mürkide ja väetiste mõju nii serva enda elustikule kui ka servaga külgnevatele looduskooslustele. Meie uuring Eesti põllumajandusmaastikel näitas, et loodusliku püstitaimestikuga põlluserva laius peaks olema vähemalt kolm-neli meetrit, et seal leiaks võimaluse kanda kinnitada kasvukohatundlikumad taimeliigid [1]. Samuti on ka Eesti põllumajandusmaastiku kimalaste uuringutes kindlaks tehtud, et laiemad põlluservad soodustavad nende arvukust ja mitmekesisust [12].

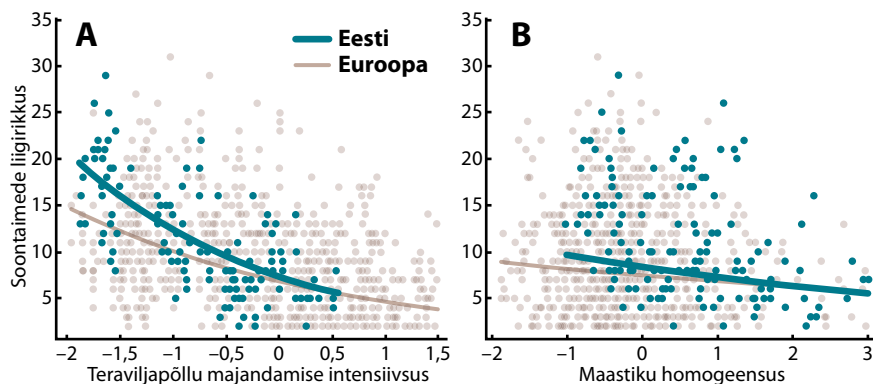
Põlluperve üleväetatust aitab vähendada, kui niita seda korra aastas või üle aasta ja niide eemaldada. Eestis on põlluservade ja teiste väikesepinnaliste niidukoosluste karjatamine põllumajandusmaastikes võõras, kuid kunagistel välitöödel nägin Šveitsi viljapõldude servas toimemas näiteks lambaid, kelle tarbeks olid põlluserva paigaldatud ka piir-ded.

Kuna enamjaolt on põlluservad kitsad ning ka teised elupaigasaarekesed

pindalalt väikesed, satuvad põldudele laotatud väetised ja pestitsiidid nendes kooslustes ka siis, kui neid pole sinna tahtlikult pritsitud. Ehkki ka tahtlik põlluservade pritsimine pole haruldane (vt fotosid). Hinnanguliselt ligikaudu pool põldudel kasutatud väetistest ja pestitsiididest ei taba sihtmärki põllul, st ei jõuagi kultuurtaimedeni. Paraku ei saa keskkonda pritsitud kemikaali leostumisele naljalt kätt ette panna, ainevoogudega kanduvad nad paratamatult ka ümbruskonna pinnasesse.

Nii Eesti põllumuldade ning põhja ja pinnaveeseire [5, 10] kui ka üle-euroopaliste uuringute andmetel [11] leidub põllumajandusmaastikes ehmatavalt rikkalikke pestitsiidikokteile. Näiteks Prantsuse kolleegide värske uuring kinnitab, et pestitsiidid liiguvad pritsitavate põldude naabruse mahepõldudele, looduslikele rohumaadele ja põllupervedele [9]. Mõistagi jõuavad need mürgid ka taimeistikku ja loomastikku, näiteks tuvastati samas uuringus toksilises koguses pestitsiide nii pritsitud alade kui ka pritsimata põlluservade vihmaussides.

Maastikud mäletavad. Eesti pärandniitudel on kirjeldatud huvitavat fenomeni, mida nimetatakse väljasuremisvõlaks. Selle mõistega selgi-



Üleeuroopaline uuring AGRIPOPES üllatas tõdemusega, et Eesti põllumajandusmaastikke iseloomustab uuringus osalenud teiste riikide (Holland, Prantsusmaa, Rootsi, Saksamaa, Poola, Hispaania) maastikega sarnane struktuur ja majandamise intensiivsus [3]. Joonis kirjeldab uurimispõldudel leitud soontaimede liigirikkuse seost uuritava teraviljapõllu majandamise intensiivsuse (A) ja ümbritseva maastiku homogeensusega (B). Uuritava põllu majandamise intensiivsus on arvatud kolme mõõdiku põhjal: põllul kasutatud herbitsiidide toimeaine, lämmastikväetiste kogus ja põllu saagikus. Skaala vasakus osas on liigirikkad mahepõllud, paremal pool aga liigivaesed intensiivpõllud. Maastiku homogeensus on arvatud samuti kolme näitaja põhjal: uuritava põllu suurus, ümbritsevate põldude keskmine suurus 500 meetri raadiuses ja põldude osakaal uuritava põllu ümbruse maastikus



Näide maastike üheülbastumise ja struktuurse mitmekesisuse kahanemise kohta. Järvemaal asuvad Eesti suurimad ühe üksusena kaardistatud põllulaamad, mille pikkus on 2 km ja laius umbes 1 km (parempoolne laam 238 ha, vasakpoolne 181 ha; joonis A). Külgepidi koos asetsevaid, st ilma eraldavate rohuribadeta, hekideta jm, põllulaamu on samas maastikus umbes 800 hektarit. Enne ulatuslikke maaparandustöid oli see piirkond jagatud pikkadeks kuni 160 meetri laiusteks ribadeks, mida eraldasid tee ja põlluserva rohuribad (joonis B). Varasema jaotuse põhjused olid pigem praktilised, kuid selline liigendus säästis ka elurikkust ja soodustas loodushüvesid (kahjuritõrje, tolmeldamine)

tatakse esmapilgul üllatavat tõsiasja, et ehkki niitude pindala on tohutult vähenenud, on alles jäänud niidulaigukeste taimestik veel küllaltki liigirikas. Selline olukord saab tekkida seetõttu, et paljud niidutaimed on pikaajalised ning pole veel maastiku muutustele jõudnud reageerida, püsivad kehva olukorra kiuste, ent ei anna enam jätkusuutlikul hulgal järglas-

konda. Ent kui ei suurene niidukoosluste pindala ja omavaheline ruumiline sidusus, mis võimaldaks seemnete ja õietolmu piisavat levikut, kaovad need visad liigid tasapisi meie maastikest. Võlg saab makstud ja maastiku mälu kustub.

Mineviku märke näeme ka moodsates põllumajandusmaastikes. Eespool mainitud väike mitmekesine

niidupärl nisupõllu serval oli väga tõenäoliselt kunagise suurema niidukoosluse jäänuk. Ümberkaudes maastikus ma niidukooslusi ega suurt osa sellel kraavipervel kohatud liikidest ei leidnud. Seetõttu on tõenäoline, et niidulaiguke ajapikku hääbub. Laigukesel leiduvad väikesed niidutaimede kogumikud pole piisavalt elujõulised, et pikema aja vältel püsima jääda ning põldudelt lähtuvale häiringule vastu seista. Ka ümbrusest pole uusi seemneid ega õietolmu loota.

Nii nagu meie pärandniitude kooslus on kujunenud aastakümneid ja -sadu väldanud järjepideva mõõduka niitmise ja karjatamise tulemusena, on ajal ja järjepidevusel tähtis roll ka põlluservade ja teiste seesuguste maastikelementide taimekoosluste mitmekesisuse kujunemisel. Rootsi kolleegid on selgitanud, et kõige mitmekesisema taimestikuga on need põldude vahel paiknevad teeperved, mille hinnanguline vanus küündib saja aasta ligi. Niidukooslustega sarnaste liigirohkete põlluservade kujunemine võtab aega üle poole sajandi [2]. Seetõttu on äärmiselt nukker olla tunnistaja vaatepildile, kus põllupindala suurendamiseks (võib-olla ka PRIA trahvi hirmus) ning umbrohu rünnaku kartuses küntakse püsitaimestikuga põlluperved üles (vt fotosid).

Mis seisus on Eesti põllumajandusmaastikud? Kuna Eestis on väärtuslikke pärandniite säilinud veidi rohkem kui nii mõnelgi pool mujal Euroopas ja mahepõlde on umbes 20% meie põllumajandusmaast, on visa püsima arusaam, et meil käib põllumajandusmaastike käsi paremini kui Lääne- ja Kesk-Euroopas. Paraku ei kinnita seda kuvandit üle-euroopalised võrdlevad uuringud põllumajandusmaastike struktuurist ja selle mõjust elurikkusele.

Oma teadlastee vältel on mul olnud võimalus osaleda kahes Euroopa teadusprojektis, mille raames uuriti nüüdisaegsete põllumajandusmaastike elurikkust. Mõlemad uuringud kinnitasid, et intensiivsema maakasutuse ja põllumajandusmaastike üheülbast-

tumise käigus elurikkus kahaneb.

Kummagi mahuka teadustöö tulemustes torkab silma asjaolu, et meie põllumajandusmaastikud ei jää maastiku kesisuse ja maakasutuse intensiivsuse poolest kuigi palju maha nendest Lääne- ja Kesk-Euroopa riikidest, mida oleme pidanud intensiivse põllumajanduse etalonideks, sh Saksamaa, Prantsusmaa, Holland, Poola ja Hispaania. Ühe uuringu järgi neist kahest oleme põllumajandusmaastike üheülbisuse poolest lausa Euroopa esirinnas [3]. Kui lisame siia püsivalt piirnorme ületavad pestitsiidijääkide näitajad meie olulisemate põllumajanduspiirkondade – Pandivere ja Põltsamaa – pinna- ja põhjaveeproovides ning kaevudes, pole pilt sugugi nii keskkonnanahoidlik, kui arvata tahaksime.

Eesti taimede levikuatlase jaoks kogutud andmestik illustreerib meie umbrohtude flora vaesumist [6]. Samuti on vähenenud meie põllumajandusmaastikele iseloomulike 22 linnuliigi arvukus, eriti drastiliselt on see kahanenud alates 2005. aastast (ühtekokku oli uuringusse hõlmatud 34 liiki põllulinde) [8]. Näiteks on viimase paarikümne aasta jooksul aastast keskmiselt ligi 2,3% vähenenud põldlõokese arvukus. Põllupervedel ja taluõuedel toimetava kanepilinnu arvukus kahaneb ligi 5% aastast [4]. Ajavahemikus 1984–2017 vähenes põllulindude arvukus kiirusega 24 000 – 52 000 pesitsevat paari aastast. Põllulindude arvukust kahandavate tegurite seas on esikohal pestitsiidide ning lämmastikväetiste kasutus.

Maakasutuse intensiivsuse ja maastike lihtsustumise mõju kajastub ilmekalt ka silmale nähtamatu elurikkuse muutustes. Tartu ülikooli taimeökoloogid Inga Hiiesalu ja Tanel Vahter on intensiivselt majandatud põllumuldades leidnud märksa vähem seeneliike, sh taimedele kasulikku seenjuurt ehk mükoriisat moodustavaid krohmseeni, kui maheviljeldud põllumuldades. Seente mitmekesisuse soodustajana sai selles uuringus kinnitust põldu ümbritseva maastiku mitmekesisus [7].

„Järgmise põlvkonna“ põllumajandusmaastikud. Iga praegu tehtav samm põllumajanduslikus maakasutuses mõjutab meie põllumajandusmaastike elurikkust tulevikus. Ehkki oleme viimasel paaril aastakümnel tunnistanud suurt arengut põllumeeste masinapargis, on toidutootmine siiski paljuski takerdunud minevikuahelatesse, tehes loodusele endiselt liiga. Ometi pakub praegune lausa ulmeline infotehnoloogiline revolutsioon hulga põnevaid uusi võtteid, kuidas vähendada põllumajanduse keskkonnamõju ja üksiti kasvatada puhtamat toitu. Võiksime nende uuenduslike lahendustega julgelt katsetada.

 **Eesti taimede levikuatlase jaoks kogutud andmestik illustreerib meie umbrohtude flora vaesumist.**

Kaugseire andmetel ja tehisintellektil põhinev n-ö täppispõllumajandus võimaldab varakult kindlaks teha piirkonnad, mis vajavad vähem väetisi ning kus paiknevad taimehaiguste kolded. Samade meetoditega saaks selgitada neidki alasid põllulaamades, kus tootlikkus ja kulutõhusus on piisavalt väike, et need võiks jätta hoopis elurikkusele. Turule on jõudmas tootjatele üha taskukohasemad päikeseenergiaal töötavad ja nutiseadmest juhitud robotid, mis võimaldavad tehisintellekti abil umbrohtusid kindlaks teha ja need kas siis eos välja rohida või pritsida herbitsiidi vaid sinna, kus seda parajasti vaja on, nii et kasutatava herbitsiidi kogus väheneb 95% võrra. Selliste uuenduste kasutuselevõtt tuleks kasuks nii elurikkusele, tootjale kui ka toodangu tarbijale. Põnevaid tulemusi on andnud uurinud, mis vaatlevad mulla mikroelustiku, sh mükoriisaseente rolli saagi suures, kultuurtaimede põuataluvuses ja taimekahjuritega võitlemisel.

Üks kõige lihtsamaid viise optimeerida nii saakide suurust, toodangu puhtust kui ka loodushoidu on kasutada ära looduse pakutud võima-

lused. Looduslikku kahjuritõrjet, looduslike tolmeldajate toetamist ja teisi sarnaseid võtteid nähakse põllumajandusökoloogias ühe peamise päästevõtte rööngana, mille abil ühtaegu kahandada põllumajanduse põhjustatud keskkonnaprobleeme, hoida ja soodustada mitmekesiseid maastikke ning toota pestitsiidijääkideta toitu. Sellel teemal kirjutab siinses ajakirjanumbris pikevalt Eve Veromann. ■

1. Aavik, Tsipe; Liira, Jaan 2009. Kuhu küll kõik lilled jäid? Põlluservade tähtsusest. – Eesti Loodus 60 (7): 46–49.
2. Auffret, Alistair G.; Lindgren, Evelina 2020. Roadside diversity in relation to age and surrounding source habitat: evidence for long time lags in valuable green infrastructure. – Ecological Solutions and Evidence 1:e12005.
3. Carmona, Carlos P. et al. 2020. Agriculture intensification reduces plant taxonomic and functional diversity across European arable systems. – Functional Ecology 34: 1448–1460.
4. Elts, Jaanus 2020. Põllulindude arvukus kahaneb kiiresti. Postimees.
5. Leisk, Ülle 2020. Nitraaditundliku ala põhjavee seire 2019. Eesti Keskkonnauuringute Keskus, Tallinn.
6. Luuk, Ott; Kukk, Toomas 2017. Umbrohud kaovad koos põlluharijaga. – Eesti Loodus 68 (4): 66–69.
7. Maa Elu 2020. Liigirikkaimad põllumulad on Lääne-Eestis ja vaesemad Pandivere ümbruses. Postimees – Maa Elu.
8. Marja, Riho; Nellis, Renno 2018. Perioodil 1984–2017 põllulindude arvukuse muutus Eestis ning selle seos põllumajanduse ja kiskjatega. – Hirundo 31: 49–68.
9. Pelosi, Céline et al. 2021. Residues of currently used pesticides in soils and earthworms: A silent threat? – Agriculture, Ecosystems & Environment 305: 107167.
10. Penu, Priit 2020. Taimekaitsevahendite jääkide sisaldus mullas. Põllumajandus-uuringute Keskus.
11. Silva, Vera et al. 2019. Pesticide residues in European agricultural soils – A hidden reality unfolded. – Science of The Total Environment 653: 1532–1545.
12. Söber, Virve et al. 2020. Forest proximity supports bumblebee species richness and abundance in hemi-boreal agricultural landscape. – Agriculture, Ecosystems & Environment 298: 106961.
13. Van Geert, Anja et al. 2010. Do linear landscape elements in farmland act as biological corridors for pollen dispersal? – Journal of Ecology 98: 178–187.

Tsipe Aavik (1981) on Tartu ülikooli makroökoloogia kaasprofessor ning tippkeskuse EcolChange (globaalmuutuste ökoloogia looduslikes ja põllumajanduskooslustes) liige.



Mitmekesise taimestikuga pikaealised põlluservad soodustavad tolmeldamist ja kahjuritõrjet kultuurpõldudel

Kuidas saada **rohkem saaki?**

Maastiku mitmekesisus ja liigirikkus pole üksnes väärtus iseeneses, vaid annab põllupidajale väga otsest majanduslikku kasu.

Eve Veromann

Esmapilgul võiks ju arvata, et kui põldude vahele jätta loodusliku taimestiku ribad, siis askeldab sealne mitmekesine elustik omasoodu ega avalda otsest mõju põllukultuurile. Siiski on paljude uuringutega kindlaks tehtud, et elustik liigub päris usinalt ümbruskonna looduslikest elupaikadest põldudele [nt 13]. Täiesti ilmselt on vananenud arusaam, et see loodusest põldudele liikuv elustik on eelkõige umbrohud ja kahjurid. Otse vastupidi, enamik põldudele liikuvaid putukaliike aitab põllukultuure tolmeldada ja hävitada nende kahjureid, mitmekesine taimestik põllu ümbruses aga soodustab selliste putukate elu.

Näiteks kahjurite biotõrje keskse tähtsusega putukarühm parasitoidid vajab sigimiseks peremeesliike, kes asuvad kultuurpõllul (kahjurid), ent toiduks nektarit põlluservas õitsevatelt taimedelt. Rohumaaribad põlluservas pakuvad talvitumispaiku, lisatoitu, sigimis-, varje- ja elupaiku ka teistele kahjureid hävitavatele röövtoidulistele lüljalgsetele, nagu jook-siklased, lühitiiblased, ämblikulaadsed, ning looduslikele tolmeldajatele, näiteks erakmesilastele ja kimalastele. Samuti toimivad loodusliku püsitaime-
stikuga põlluservad ühenduskoridoridena poollooduslike elupaikade vahel [nt 9].

Kahjuritõrje. Suurtel monokultuursetel põldudel kasvav taimekultuur on

sobilik elupaik väga vähestele putukaliikidele, keda me isekalt kutsume kahjuriteks, sest nad konkureerivad meiega toidu pärast. Monokultuurset põldu luues katame neile vähestele liikidele ülikirikliku toidulaua ja loome pinnase ohtraks paljunemiseks. Seda paljunemist suudavad ohjas hoida kõnealuste putukate looduslikud vaenlased: röövtoidulised putukad, sealhulgas parasitoidid. Ent hävitades ümbritsevat loodusmaastikku, ütleme sellest abist vabatahtlikult ära.

Röövtoiduliste putukate kasulikkust taimekasvatajatele on maailmas palju uuritud. Toon allpool vaid mõned näited.

Loodusliku püsitaime-
stikuga maastikuelementide kasu röövtoiduliste lüljalgsete arvukusele avaldub ainult nende elementide piisava kvaliteedi ja hulga korral. Näiteks jook-siklaste puhul on leitud, et põldudele jõuab neid piisavalt üksnes siis,

kui põlluservad on vähemalt nelja meetri laiused [15]. Tartumaa põllumajandusmaal tegime uurimuse, kus võrdlesime erisugustel põldudega piirnevatel maastikuelementidel (rohtsed põlluservad, puiskoridorid, metsaservad, liblikõielised vahetkultuurid ja rohumaad) talvituvate kasurite arvukust. Talvituvaid maapinnal liikuvaid röövtoidulisi lülijalgseid leidis kõige rohkem põlluga piirnevatel rohtsetel põlluservadel (keskmiselt 373 isendit/m²) ja puiskoridorides (289 isendit/m²) [14].

Rapsi ühe olulisema kahjuri hiilamardika (*Brassicogethes aeneus*) parasiteerituse taset suurendas ühes uuringus kolm põhilist tegurit: üle kuueaastaste rohumaaribade olemasolu põllu servas, loodusliku püstitaimestikuga maastikuelementide sidusus ja maastiku mitmekesisus [13]. Kui need kolm tegurit olid piisavalt heas seisus, siis suutsid parasitoidid vähendada hiilamardikate arvukust allapoole majanduslikku tõrjekriteeriumit, seega vajadus putukamürkide järele puudus.

Ruumiline maastikuanalüüsi mudel on näidanud, et rohumaaribad põlluservades suurendavad ka rapsi teise väga olulise kahjuri kõdra-peitkärsaka (*Ceutorhynchus obstrictus*) parasiteerituse taset Eestis. Mõnedel põldudel ületas parasiteerituse tase isegi 80% ja uuringus olnud põldudest 88% oli tagatud tõhus bioloogiline tõrje (st parasiteerituse tase oli vähemalt 32–36%) [7]. Seega suudavad parasitoidid hoida kõdra-peitkärsaka arvukuse kontrolli all ja selle kahjuri vastu ei tohiks Eestis insektitsiidide kasutada. Kõdra-peitkärsaka parasitoidid talvituvad enamasti nii rohtsetel kui ka puudega põlluservaribadel.

Laiaulatuslik ülevaateuuring, kuhu olid kaasatud andmed nii Euroopast (sh Eestist), Põhja-Ameerikast kui ka Uus-Meremaalt, tõestas, et rohtsed põlluservad on tõstnud kahjuritõrje taset põllul keskmiselt 16%, ja mitte kusil pole need suurendanud kahjurite arvukust, nagu võiks ehk eeldada, lähtudes vanapärasest umbrohu- ja kahjurikesksest vaatest loodusmaastikele [1].



Liiga kitsad põlluservad ei paku tootjatele piisavalt loodusehüvesid

Foto: Peeter Veromann



Jooksiklaste vastsed tegutsevad mullas ja hävitavad juurekahjureid

Foto: Urmas Tannes

Ja ikka kerkib küsimus, kas kahjurite looduslike vaenlaste soodustamine aitab ka tootjatel reaalselt saaki suurendada. Seegi on leidnud kinnitust: suures ülevaateuuringus, kuhu oli kaasatud ligi 1500 uurimisala kogu maailmast, ilmnes, et nii looduslike vaenlaste kui ka looduslike tolmeldajate liigiline mitmekesisus panustab oluliselt saagi suurenemisse [4].

Tolmeldamine on teine ülioluline loodusehüve, mis on monotoonsetes põllumajandusmaastikes hakanud hääbuma intensiivse agrokeemia kasutuse ja toidutaimede ning elupaikade nappuse tõttu [nt 5]. Tänu tolmeldajatele saame kogu maailmas üle kolmandiku toidutaimede saagist [6] ning umbes 90% looduslikest õistai-

medest sõltub tolmeldajatest [10]. Nii nagu röövtoidulised lülijalgased, olenevad ka tolmeldajad kriitiliselt loodusliku püstitaimestikuga maastikuelementidest, mis pakuvad neile toitu, varju, elu- ja talvitumispaidu [nt 8].

Looduslikele tolmeldajatele on oluline, et õitsevad toidutaimed oleksid saadaval kogu vegetatsiooniperioodi jooksul. Põllukultuurid seda teadupärast ei taga, sest nende õitseaeg katab vaid suhteliselt lühikesi osi suvest. Ligi kolmveerand Eesti erakmesilaste liikidest ja enamik meie kimalaste liikidest pesitseb pinnases ja selleks vajavad nad ala, kus ei oleks pinnasehäiringuid, nagu kündmine, põllumasinate liikumine jne.

Paljud uurimused on kinnitanud, et tolmeldajate puhul on eriti täh-



Põllujooksik (*Carabus cancellatus*) einestab pildil vihmaussiga, ent hävitab usinalt ka kahjurite mune, vastseid ja valmikuid

tis taimestiku liigirikkus ja maastikuelemendi vanus: mida liigirikkama taimestikuga ja vanem on põlluserv, seda rohkem see toetab tolmeldajaid ja seda rohkem panustab kõrvalasuva põllu tolmeldamisesse [1].

Nagu kahjurite looduslike vaenlaste puhul, on ka tolmeldajate puhul mõõdetud nende otsest mõju põllusaakidele. Näiteks raps suudab anda saaki ka isetolmeldamise ja tuultolmlemise abiga, ent piisav hulk putuktolmeldajaid on uuringutes suurendanud saaki 20–40% [2, 3, 11]. Seega, parandades põllumajandusmaastikul tingimusi tolmeldajate jaoks, parandame ka saagi suurust ja kvaliteeti.

Selleks et tagada kahjuritõrje ja tolmeldamisteenus põldudel, on vajalik sidusate ja kvaliteetsete mitmekesise taimestikuga maastikuelementide vähemalt 25% osakaal maastikus. Lisaks on uurimused näidanud, et kui luua põllumaast juurde uusi mitmekesise taimestikuga maastikuelemente, vähendades selle arvelt põllu pindala kuni 8%, ei vähene saagi suurus samal põllul, kusjuures selle võtte positiivne mõju saagi suurusele suurenes ajas veelgi [12]. Seega, teeme

monotoonsed põllumajandusmaastikud taas mitmekesiseks ja võidavad nii tootjad, tarbijad kui ka loodus. ■

1. Albrecht, Matthias et al. 2020. The effectiveness of flower strips and hedgerows on pest control, pollination services and crop yield: a quantitative synthesis. – *Ecology Letters* 23, 10: 1488–1498.
2. Bommarco, Riccardo et al. 2012. Insect pollination enhances seed yield, quality, and market value in oilseed rape. – *Oecologia* 169, 4: 1025–1032.
3. Catarino, Rui et al. 2019. Bee pollination outperforms pesticides for oilseed crop production and profitability. – *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 286, 1912: 20191550.
4. Dainese, Matteo et al. 2019. A global synthesis reveals biodiversity-mediated benefits for crop production. – *Science Advances* 5, 10: eaax0121.
5. Garibaldi, Lucas A. et al. 2016. Mutually beneficial pollinator diversity and crop yield outcomes in small and large farms. – *Science* 351, 6271: 388–391.
6. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, I. 2016. Assessment Report on Pollinators, Pollination and Food Production. Zenodo.
7. Kovács, Gabriella et al. 2019. Effects of land use on infestation and parasitism rates of cabbage seed weevil in oilseed rape: Landscape effects on *Ceutorhynchus obstrictus* infestation and parasitism rates. – *Pest Management Science* 75, 3: 658–666.
8. Kremen, Claire et al. 2018. Pollinator

Community Assembly Tracks Changes in Floral Resources as Restored Hedgerows Mature in Agricultural Landscapes. – *Frontiers in Ecology and Evolution* 6.

9. Laura, van Vooren et al. 2017. Ecosystem service delivery of agri-environment measures: A synthesis for hedgerows and grass strips on arable land. – *Agriculture, Ecosystems & Environment* 244: 32–51.
10. Ollerton, Jeff et al. 2011. How many flowering plants are pollinated by animals? – *Oikos* 120, 3: 321–326.
11. Perrot, Thomas et al. 2018. Bees increase oilseed rape yield under real field conditions. – *Agriculture, Ecosystems & Environment* 266: 39–48.
12. Pywell, Richard F. et al. 2015. Wildlife-friendly farming increases crop yield: evidence for ecological intensification. – *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 282, 1816: 20151740.
13. Thies, Carsten; Tschardtke, Teja 1999. Landscape structure and biological control in agroecosystems. – *Science* 285, 5429: 893–895.
14. Treier, Kaia et al. 2017. The abundance of overwintered predatory arthropods in agricultural landscape elements. – *IOBC-WPRS Bulletin* 122: 68–73.
15. Ziolkowska, Elżbieta et al. 2021. Supporting non-target arthropods in agroecosystems: Modelling effects of insecticides and landscape structure on carabids in agricultural landscapes. – *Science of the Total Environment*: 145746.

Eve Veromann (1961) on Eesti maaülikooli taimetervise õppetooli professor.



UNOLIK MÖÖBEL

**Kujunda elamine
vastavalt enda
soovidele**

Eesti suurim valik **suurenes veelgi:**

- kasepuust
- tammest
- saarest toole ja laudu ka spoonitult

Kujundades ise oma vajadusi saab **60 toolist:**

- 10 erineva peitsitooniga **600 erinevat tooli**
- 150 erineva kangaga **9000 erinevat tooli**
- Meie 30 lauamudeli valik tõuseb
10 peitsitooniga 300-ni





Droon võimaldab pildistada paiku, kuhu fotograafil endal on enamasti keeruline ligi saada, rääkimata võimalusest linnuna objekte ülalt vaadata

Kuidas pildistada õhust: droonifotograafide soovitusi

Martin Tikk

Maailisi maastikke vaadeldes ja pildistades on tihti proovikivi mahutada ühele fotole suur ala. Seetõttu ronitakse küngastele ja vaatetorni või tiirutatakse lennukiga. Viimasel ajal on üha populaarsem fotografeerida droonidelt. Jagame droonifotograafide muljeid ja näpunäiteid.

„Droonifotograafia on omaette fotograafialiik, mis võimaldab teistsuguse perspektiivi kaudu märgata seda, mida maa pealt ei märka,“ tutvustab teemat droonifotograaf Ragnar Vutt. Ka aerofotode puhul on oluline kompositsioon, mille tunnetus võiks igal fotograafil olemas olla.

Droonifotograafiaga võib tutvust teha igaüks. Juba mõnda aega on olnud laiatarbekaubana müügil tehniliselt hästi toimivad droonid, millel on kaamera. See on muutnud nii mõnegi maastikufotograafi kunagi võimatuks tundunud pildiambitsioonid reaalsuseks. Mis saab fotokunstnikule olla põnevam kui võimalus läheneda pildistatavale uudse võtenurga alt – kõrgelt. Põnev on uudistada tundmatuid ja ka tuntud objektide selliselt positsioonilt, kust me neid tavaliselt ei näe.

Droonifotograaf Margus Muts selgitab: „Droonifotograafia on valdkond, milles on ühendatud lennu- ja fototehnika kasutamise oskus ning pildistatava, s.o looduse, aga ka inimtekkeliste objektide tundmine ja tun-

netamine ning kunstiline nägemus.“

Droonifotograaf Simo Sepa sõnul on tähtis esmalt läbi mõelda, milleks drooni kasutada. Nii ei ole mõtet osta kallist droonikomplekti, millega saab küll professionaalse kvaliteediga pilte, kuid mida pruugid ainult enda lõbuks, sotsiaalmeedias jagamiseks ja mõnes väiksemas trükises.

Margus Muts lisab: „Tänapäeval on kaubanduses saadaval üsnagi taskukohase hinnaga, meeldivalt väikese mõõtmetega ja kergesti lennutatavaid-juhitavaid fotokaameraga droone, mis on sedavõrd kompaktsed, et mahuvad mugavalt väiksemassegi fotokotti, seetõttu saab neid kergesti kõikjale kaasa võtta.“

Suuremates tehnikapoodides müüakse suhteliselt soodsalt laias

valikus droone. Ragnar Vuti sõnul oskavad alates sajast eurost maksvad droonid mõistlikult pilti teha, hoia- vad ise kõrgust ning nõrgema tuule- ga püsivad ka kenasti maapinna lähe- dal paigal. Kallimatel droonidel on ka GPS-i andur ja muud lisaseadmed, mistõttu suudavad nad igal kõrgusel oma positsiooni hoida ning ka koju naasta, kui ühendus puldi ja drooni vahel peaks mingil põhjusel katkema.

Simo Sepp toob esile kallimate droonide miinused: „Need on suu- remad, raskemad ja nende kasutus on peatselt kehtima hakkavate droo- nireeglitega rohkem piiratud. Nii võib sinu vajadustega palju paremi- ni sobida mõni väiksem, näiteks alla 250 grammi kaaluv droon, mis siis- ki suudab filmida 4K-videot ja teha kvaliteetseid pilte, on mugav kaasas kanda, annab lendamisel veidi vaba- mad käed nii Eestis kui ka välismaal ning on üsna mõistliku hinnaga.“ Õigupoolest sobib maastikufotograa- fiaks enamik fotohuvilistele mõeldud droonidest, mis on viimastel aastatel müügile tulnud, ja drooni soetades on raske halba otsust teha.

Kui droon on välja valitud, siis sea- dista see alustuseks nii, et seda oleks mugav kasutada. „Esimesed korrad tasub minna lagedale alale,“ soovi- tab Simo Sepp, „drooni lennutamine nõuab harjumist.“ Kui drooni käitse- mine on juba selge ja tahaksid ka pilte teha, tekib esmalt kange kihk saata droon võimalikult kõrgele. Tegelikult võib parimaid pilte teha just madalalt: piisab vaid mõne kuni mõnekümne meetri kõrgusest, et saada huvitava kompositsiooniga pilte.

Peale klassikalise otsevaate paku- vad droonid ainulaadset võimalust pildistada objekte, kas suuremaid maastikke või detailsemaid vaateid, otse ülalt alla. Sageli ei oska me maa pealt vaadates kõiki neid võimalusi näha. Seepärast tasub droon lendu lasta ka esialgu igavana tunduvad kohas ja kaamera otse alla suuna- ta: nii võid avastada midagi ainu- kordset ja kaunist ka kõige ootama- tumas kohas. Selleks võib proovida teha veidi eeltööd, näiteks kasutades



Drooni sisseehtatud valgustusega loodud pühapaistefekt Seli rabas. Lisavalgus loodusfotol võib meeldida või mitte, kuid vähemasti saab katsetada

satelliidipilte, kuigi enamasti ei suuda need vaate kõiki võimalusi esile tuua.

Ragnar Vuti hinnangul on drooni- pildistuse suur eelis perspektiiv, mida maa pealt tihti pole võimalik saavu- tada. Mägedes saab pildistada kõrge- malt ja luua mõjusa kompositsiooni. Aga õigupärast saab drooni kasutada igal pool. Vajaduse korral saab seda lennutada isegi siseruumides, näiteks spordihallides.

Mis saab fotokunstnikule olla põnevam kui võimalus läheneda pildistatavale uudse võttenurga alt – kõrgelt.

„Nagu iga fotograafia alaliigi puhul on ka droonifotograafia puhul olu- line, et pildistaja teaks ja tunneks objekti, mida ta pildistab. See loob eelduse, et fotod tulevad sisukad ja neil on midagi vaatajale öelda,“ tooni- tab Margus Muts.

Samuti on kasulik teada, millal jõuab pildistatavas kohas kätte mõni põnevam loodushetk. Kindlasti on vaade rabale varahommikul, kui lau- kapindu kaunistab udu, puulatvu vär- vib tõusev päike ja madalam valguse langemise nurk joonistab huvitavaid varje, kütkestavam kui keskpäevane

vaade igavavõitu valgusega ja põneva loodusnähtuseta.

Vähetähtis pole asjaolu, et nagu iga maastikufoto vajab ka õnnestunud droonifoto kunstilist nägemust. Fotol ei tohiks olla inetuid ega üleliigseid objekte. Droonifotograaf näeb sageli vaeva sellega, et lennutada lennuma- sin taevas õigele kohale. Selleks tuleb valida õige lennukõrgus ja kaugus peaobjektist ning nurk, mille alt seda pildistatakse. Tegelikult on see kõik sama mis tavapärase maa pealt pil- distatava maastikufotograafia puhul, ainult et droon on omapärane tohu- tu suur statiiv, mida fotograaf juhib puldi abil.

Droonide puuduseks on Ragnar Vuti sõnutsi asjaolu, et droonid tee- vad päris palju müra. Seega, drooniga pöristamine võib häirida üritusi. Aeg- ajalt on looduse nautijad kurtnud, et rabas ei saa enam rahulikult käia: ala- tihti keegi pöristab kusagil. Ent teh- noloogia areneb – näib olevat parata- matus, et aerofotograafia haarab üha suuremaid rahvahulki.

Simo Sepp soovib maastike pil- distamisel drooniga rakendada kujut- lusvõimet ning kasutada drooni hoo- pis valgusallikana. Droonidele saab kinnitada eraldi valgusallika, aga mõnel droonil on see koguni sisse ehitatud. See annab võimaluse objek-



Õhust tehtud foto koos sobiva valgusega annab võimaluse objekte uue nurga alt avastada

te ülevalt valgustada või pika säriajaga tekitada mitmesuguseid valguskujundeid. Kõige lihtsam on teha n-ö pühapaisteid, kuid väikese eeltöö ja sobivate seadmetega on võimalik luua ka märksa keerulisemaid kujundeid.

Droonifotograafias tasub meeles pidada, et kõik kompositsioonireeglid on samad mis tavakaameraga pildistades, üksnes maapinna kõrgusega seotud piirangud on kadunud. Samuti on võimalik rahulikult läbida sadu meetreid lüües või märgalasid ainult mõne sekundi ja kuiva jalaga.

Kuna droonid on aina populaarsemad, võib samal ajal olla õhus ka mõni teine lennumasin. Samuti tunnevad linnud droonide vastu huvi. Seega tasub hoida drooniga silmsidet, et vältida asjatuid probleeme. Ühtlasi tuleks olla eriti ettevaatlik veekogude kohal lennates. Samuti pea meeles, et külmal ajal lennates tühjenevad drooni akud palju kiiremini, niisiis tasub enne lendu akusid veidi soojendada.

Drooninduse puhul on tavaline, et lennutamise ajal tulevad ligi huvilised. Paljud neist on positiivselt häältestatud, kuid tuleb ette ka erandeid. Oluline on jääda rahulikuks ja selgitada, et pärast droonilendu saab küsimustele vastata. Paljudele on see võõras maailm ning kardetakse, et nende privaatsust rikutakse.

Tee endale reeglid selgeks! Drooni

lennutades on kindlasti vaja end kursis viia asukohas kehtivate nõuetega. Näiteks ei tohi drooni lennutada niisama lennujaama läheduses. Selleks on praeguse korra järgi vaja maksta riigilõiv, taotleda lennuluuba ja kooskõlastada iga lend transpordiametiga, et lennata X kohas, Y kõrgusel Z raadiusega.

Droonifotograafias tasub meeles pidada, et kõik kompositsioonireeglid on samad mis tavakaameraga pildistades, üksnes maapinna kõrgusega seotud piirangud on kadunud.

Droonide lennuohutuse eest vastutab transpordiamet. Selle lennutegevuse osakonna vaneminspektor Mait Rõõmus täpsustab, et transpordiametilt tuleb taotleda luba siis, kui tahetakse drooni lennutada kontrollitud õhuruumis mistahes kõrgusel (Tallinna, Tartu ja Ämari lähiala); lennuinfotsoonis mistahes kõrgusel (Pärnu, Kärda või Kuressaare lennuinfotsoon); mittekontrollitud õhuruumis kõrgemal kui 500 jalga (150 m) maa- või veepinnast ning piirangualadel ja ajutiselt eraldatud või reserveeritud aladel.

Droone on keelatud lennutada lennuväljade vahetus läheduses ja muudel keelualadel. Transpordiamet annab drooni lennutamiseks loa juhul, kui on veendunud, et lennuliiklust arvestades on antud ajal, kohas ja soovitud kõrgusel drooni ohutu lennutada.

Droonidega pilte tehes tuleb silmas pidada, et luba nõudvas alas peab olema drooni lennutamiseks transpordiameti ühekordne luba, aga lisaks sellele tuleb enne igat lendu saada transpordiametilt ka kooskõlastus. Transpordiameti loa alusel väljastatud kooskõlastus ei anna automaatselt õigust käitada mehitamata õhusõidukit ürituste, rahvakogunemiste ja kinniste territooriumide kohal. Drooni käitaja vastutab, et vajaduse korral oleksid olemas kõik muud kooskõlastused. Droonifotograafiaga tegeldes peab kindlasti arvestama ka isikuandmete kaitse seadust.

Õnneks on olnud vähe juhtumeid, kus droonifotograaf on ohtlikke olukordi põhjustanud. Kõige rohkem on selliseid olukordi tekkinud suurürituste ja rahvakogunemiste kohal, näiteks kui droon on kaotanud juhitavuse ning tekib oht, et masin võib inimeste sekka kukkuda. Droonid võivad muu müra taustal jääda märkamatuks, mistõttu ei pruugi inimesed end õigel ajal ohu eest kaitsta.

Selle aasta juulikuust hakkab droonide kasutamise kohta kehtima uus Euroopa Liidu rakendusmäärus (2019/947). Vastuseid määruse kohta tekkivate küsimuste kohta ja muud teavet droonide kohta saab transpordiameti kodulehelt (www.transpordiamet.ee/droonid).

Droonid pakuvad palju uusi võimalusi luua ja jäädvustada pilte; piire seab ainult sinu enda fantaasia. Kui vahel tundub, et mõnd objekti või paika on juba liialt palju droonidelt jäädvustatud, siis tasub meeles pidada, et alati leidub uusi nurki, et maalilisi kodumaa maastikke uutelt kõrgustelt avastada. ■

Martin Tikk (1997) on EMÜ keskkonnanõukorduse ja -poliitika magistrant, EMÜ roheline ülikooli peaspetsialist.

MAVIC 2

Vaata suuremat pilti



MAVIC AIR 2
Hind al. 849€



MINI 2
Hind al. 459€



Täielikult stabiliseeritud Hasselblad kaamera • 20 MP 1" CMOS sensor • 4K UHD HDR videod
HDR fotod kuni 14 stoppise dünaamilise ulatusega • Takistuste tuvastamine kõigis suundades
Maksimaalne kiirus kuni 72 km/h • Lennuaeg 31 minutit • Juhtpuldi tööraadius kuni 5000 m
MAVIC 2 PRO jäädvustab sinu seiklused seninägemata avaras vaates! Hind al. 1499€



Sõbessoo raba Jalase maastikukaitsealal

Padise maantee ja Raikküla valitsus

Kui muinasajal viis tee läbi Jalase küla Padisele, siis kust? Või kui Padiselt, siis kuhu? Kui maantee ühes otsas oli Padise, kust edasi tuli juba meri, ja tee läks Jalase kaudu, siis mis oli teises otsas? Väheusutav, et Jalase, mis oma põlisusest ja võimalikust mõisast hoolimata oli siiski vaid üks küla paljudest. Erinevalt Padisest, mis oli muinasaja lõpul, Jüriöö aegu ja kuni kloostri tegevuse lõpuni 16. sajandil palju tähtsam koht ning keskus kui tänapäeval. Kuhu viis Padiselt Jalase poole kulgenud maantee – eeldusel, et selline tee ikka olemas oli?

Lauri Vahtre

Umbes 2012. aastal pillas Jalasel Kerstuaugu talus elav Kauri Kaun (1966) märkuse, et tema õuest on kulgenud läbi väga vana, vähemalt 500 aasta vanune tee, mis viib Padisele. Nii olevat talle öel-

nud sama küla mees Arne Reismaa (1940–2013). Jätsin selle üksik- ja meelde. Teade kummalise Padise maantee kohta ei andnud siiski rahu ja 2020. aastal võtsin asja üles. Olen nimelt 2002. aastast saadik kõik suved veetnud Jalase naaberkülas Riidakul ja 2020. aastal viis koroonapagendus

mind sinna juba kevadel. Asusin uue pilguga maastikku ja kaarte uurima ning kirjandust ja talletatud rahvapärimust läbi sirvima.

Jalase on põline, vähemalt tuhandeaastane küla Märjamaa ja Rapla vahel, Märjamaa–Rapla kunagise kirikutee ääres. Praegu jääb Jalase Raplamaale, ajalooliselt on aga tegu muistse Harjumaa lääne- või edelapoolse rajamaaga, öieti isegi oma-moodi sopistisega. Jalaselt veel lääne poole jääb vaid kaks mõisakohta, Riidaku ja Pühatu, sealt edasi tuli juba Läänemaa. Jalase lähim suurem keskus oli sajandeid Kuusiku (saksakeelne nimi Saage), kihelkondlikult Rapla.

See on kunagine Harju, sest väga laias laastus vastab muistne Harjumaa nüüdsele Raplamaale, praegune Harjumaa oli aga enne muistset vabadusvõitlust hoopis Revala. Harjumaa nimi on seega oma algkodust põhja poole liikunud. Võib ka öelda, et kui Taani vallutus 13. sajandil Revala ja Harjumaa kokku liitis, siis NSV Liidu ülemvõim 20. sajandil

lõi nad jälle lahku. Muidugi üldjoontes. Näiteks praegu Raplamaale jääv Märjamaa on lõigatud Läänemaa küljest. Läänemaad, mis muistse vabadusvõitluse aegu ulatus Pärnu jõeni, on üldse alatasa väiksemaks lõigatud, ka 2017. aasta haldusreformi käigus ühinesid Hanila ja Lihula vald Pärnumaaga.

Kas autentne suuline traditsioon või mitte? Kahjuks oli Arne Reismaa selleks ajaks surnud ega saanud enam vastata olulisele küsimusele, nimelt kas tema teadmised pärinesid kelleltki vanemalt inimeselt või olid need raamatust-ajalehest loetud või näiteks raadiost kuulnud. Vastus oluaks oluline, otsustamaks, kas tegu võib olla autentse suulise traditsiooniga või mitte.

Ühe seletuse sellise pärimuse tekke kohta pakub teeneka soouuri ja ühtlasi kodu-uuri Arvi Paidla [1] hüpotees Pakri poolsaarelt või Padiselt Varbola ja Tartu kaudu Novgorodi poole kulgenud muinas-aegsest maanteest, mis tundub esmapilgul üsna fantastiline olevat, kuid on järele mõeldes täiesti kõneväärne. Arvi Paidla sellekohane kirjutis ilmus 1998. aasta 31. jaanuaril Raplamaa ajalehes Nädaline ja võiks seega olla just selline infokild, mis rahva hulka minnes tahtmatult sünnitab kirjandusmõjulist pseudopärimust. Samas pole kirjutises Jalasest juttu, üksnes Varbolast ja järgmise punktina juba Keavast, ning iga kohalikke olusid tundev lugeja pidanuks eeldama, et selline tee, kui ta eksisteeris, läks läbi Jalase küla, aga mitte Kerstuaugu ja Pekla talu kaudu külasüdamest mööda, nagu teeb Arne Reismaa osutatud tee.

Seetõttu jäin ettevaatliku oletuse juurde, et Arne Reismaa jutus võib olla midagi ehedat, milles kajastub Jalase piirkonna kunagine tihedam seos Padisega. Küsimus on lõpuks ikkagi intrigeeriv: miks peaks ühes kunagises Süda-Harjumaa külas keegi nimetama taluõuest läbi viivat roobasteed Padise maanteeks?

Padise hiilgeajad said läbi 16. sajandil ja hiljem oli see Jalaselt vaadatuna



Jalase Vainupealse allikatest suurim on Suurekivi allikas. Suurekivi allika peale oli süvendatud küla kaev. See on ligi kolm meetrit sügav, kaevu üheks seinaks on rändrahn. Veerikkal ajal on kaev ääreni vett täis ja sellest voolab välja pisike oja. Põhjavee madalseisu ajal jääb kaev kuivaks



Jalase küla, Kerstuaugu ja Pekla talu. Võimalik, et kui Padise maantee eksisteeris, siis üks teeharu läks läbi küla, teine Kerstuaugu ja Pekla kaudu külasüdamest mööda

teisejärguline koht, kuhu kellelgi ei pidanuks nii kaugelt ekstra asja olema. Pigem siis juba Tallinna, Pärnusse, Haapsallu või isegi Viljandisse. Miks just Padise, kuhu Jalaselt on linnulennult umbes 50 kilomeetrit, mistahes teed mööda aga tunduvalt rohkem?

Koos eelnevaga kerkis aga terve kimp jätkuküsimusi: kas maantee jagunes laiali juba Jalase kandis või võib rääkida märksa kaugemale sirutuvast liiklussoonest; kas kõnealune tee ütleb midagi Raikküla võimaliku tähtsuse kohta kunagise nõupidamispaigana; kas Padise maanteel ja sellega seotud teede võrgul on meile

midagi öelda Jüriöö ülestõusu kohta?

Seos Jüriööga. Ei salga, mul olid mõned eelhoiakud. Neist kõige tugevam seostus Jüriöö ülestõusuga, mille oli meelde toonud juba Padise mainimine. Teadsin, et seniste andmete kohaselt haaras ülestõus kohe kaasa ka Padise ja tõi kaasa kloostri vallutamise, purustamise ning 28 munga tapmise. Kuid ka Jalase jäi Jüriöö sündmuste alale, võib-olla koguni epitsentrisse (sellest veel edaspidi), ja Jüriöö põhjalik tundja minu isa Sulev Vahtre oli mulle maininud, et Jalasel oli kunagi mõis, mida ülestõusule järgnenud sajandi jooksul on ürikutes nimetatud kui „mõisa aset“. Isa oletust mööda asus Jalasel üks neist mõisatest, mille ülestõusnud hävitasid ja mida enam ei taastatud [3].

Hiljem olid Jalase lähimad mõisad Kuusiku ja Kabala, kui jätta arvestamata Koikse karjamõis ja Riidaku mõis, mis on veelgi hilisemad. Oletamist jätkates tundub mõeldav, et vastava vakuse (maksustuspiirkond keskaegsel Vana-Liivimaal – *toim*) keskus paiknes Jüriöö järel Jalaselt ümber Kuusikule või Kabalasse; mõisate hilisemaid piire arvestades pigem Kuusikule. Igatahes praegu Jalasel mingit mõisat ega mõisaaset enam ei mäletata.

Tahes-tahtmata töid need mõtisklused vaimusilma ette Kerstuaugult läbi kappavad ülestõusnud – või siis kullerid –, kandmas mässutuld Padisele või siis tuues seda Padiselt, õist teekonda valgustamas lõõma-va Jalase mõisa kuma. Loomulikult kohtlesin neid fantaasiad eluterve irooniaga, jättes siiski avatuks jätku nimega „aga mine tea“. Näiteks on sõeproovide põhjal esitatud oletus, et kloostrist pisut lõunasse jääv Padise muinaslinnus võis olla kasutusel veel ka Jüriöö ülestõusu ajal. See annaks Raikküla ja Padise vahel kappavatele ratsanikele tublisti tõepära juurde [4].

Kui Padisele, siis kust? Või kui Padiselt, siis kuhu? Kui maantee ühes otsas oli Padise, kust edasi tuli juba meri, ja tee läks läbi Jalase – tegelikult mitte läbi, vaid natuke mööda –, siis mis oli teises otsas? Väheusutav, et Jalase, mis oma põlisusest ja võimalikust mõisast hoolimata oli siiski vaid üks küla paljudest. Erinevalt Padisest, mis oli muinasaja lõpul, Jüriöö aegu ja kuni kloostritegevuse lõpuni 16. sajandil palju tähtsam koht ning keskus kui tänapäeval. Teedevõrk muidugi ei lõpegi ja igast sihtpunktist võib edasi minna, kui see just ei asu mõne neeme tipus, kuid sellist kohta muistsel Harjumaal ei leidunud. Ent ka sel juhul võib kõnelda ühe maantee lõpust ja teise algusest mõnes tähtsamas keskuses. Niisiis: kuhu viis Padiselt Jalase poole kulgenud maantee – eeldusel, et selline ikka olemas oli?

Vanu kaarte uurides ei joonistunud ühelgi neist välja selget ühendusteed Padise ja Jalase vahel. Kuid need vanad kaardid on kõik tunduvalt hilisemad kui Jüriöö, valmistatud ajal, mil Harjumaa teed viisid juba Tallinna, ja see kajastub ka kaartidel.

Kaartidelt leiame loomulikult ka muid, Tallinna viivate teedega ristuvaid teid, ent need ei olnud kaarditegijail nii olulised ja nende kaardilejõudmine oli ilmselt juhuslikum. Lubavamaks osutus hoopis tänapäevane kaart (sealhulgas Google'ist jälgitav), millelt võib tuvastada mingi enam-vähem järjepideva ja vanale teele iseloomulikult lookleva joone



Harjumaa teed viisid Tallinna, ja see kajastub ka hilisematel kaartidel. See kaart on pärit aastast 1696



Kaart Mellini atlasest

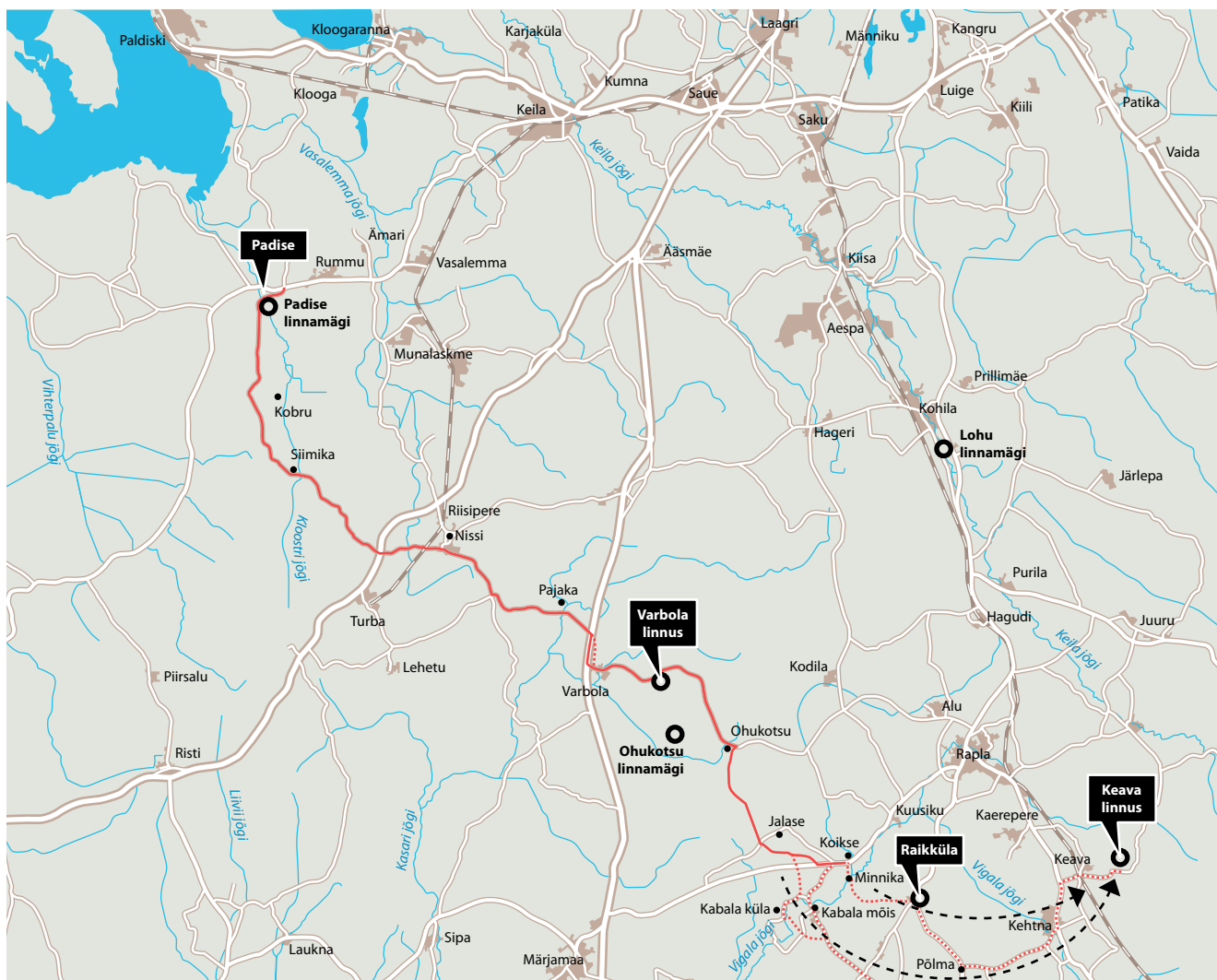
Padiselt Jalaseni, misjärel muutub pilt ebaselgeks.

Tuli asuda välitöödele. Istusin koos oma poja Simeoniga, kes on hea kaardilugeja, autosse, ja hakkasime mööda nimetatud looklevat joont Padiselt Jalase poole sõitma.

Teekond kulges järgmiselt: alustasime Padise kõrtsihoone juurest (praegu Kasepere) ja sõitsime läände, aga mitte suurt maanteed mööda, vaid asulast lõuna poolt. Padise jõe ületasime Arukülas vana linnusekoha kõrvalt, eeldades, et just seal asus ülekäik ka muinasajal. Jõe vasak kaldale jõudnud, tuli pöörata vasakule. Järgnevalt viis tee üsna otsejoones lõunasse, kuni pärast Kobrut Siimika ümbruses tasapisi kagusse pööras,

Tallinna–Haapsalu maantee ületas ja läbi Vana-Riisipere Nissi kiriku juurde viis.

Teelõik Padiselt Kobruni tundub kahtlaselt sirge ja paneb kahtlema tee vanuses. Kuid kaart tõendab, et Padise–Siimika tee oli kindlasti olemas juba 1700. aastal [2]; kusjuures on väga usutav, et Siimikalt pääses edasi ka Nissile. Võib-olla käidi kaugemas minevikus ringiga läänest Määra kaudu või sõideti Padiselt hoopis kagusse Mellini atlasest näidatud teed mööda, mis on fragmentaarselt säilinud ja ühineb Vasalemma–Nissi teega Munalaskme kandis. Kuid sama hästi on võimalik, et Padise–Siimika–Nissi tee oli olemas juba muinasajal.



Teekond Padiselt Jalasele. Alustasime Padise kõrtsihoone juurest (praegu Kasepere) ja sõitsime läände asulast lõuna poolt. Padise jõe ületasime Arukülas vana linnusekoha kõrvalt. Pöörasime vasakule. Järgnevalt viis tee üsna otsejoones lõunasse, kuni pärast Kobrut Siimika ümbruses tasapisi kagusse pööras, Tallinna–Haapsalu maantee ületas ja läbi Vana-Riisipere Nissi kiriku juurde viis. Nissilt tuli võtta suund taas kagusse ja jõuda läbi Pajaka Tallinna–Pärnu maanteele. Sealt jäi üsna vähe Varbola asulani, kuhu sõitsime suure tee kaudu, õigem oluks minna mööda vana trassi, mis on täiesti sõidetav. Varbola asulast läks sõit linnuse juurde ja linnusest edasi Ohukotsu mõisani. Vana tee Jalase poole läks läbi Ohukotsu mõisasüdame, kuid ei ole mõisast kagus enam läbitav. Tegime ida poolt väikese ringi, pöörates paremale kohe pärast Palamulla küla silti. Kruusatee kulges taas lõunasse, kuni jõudis Jalase küla läänepoolses otsas Rapla–Märjamaa kirikuteele. Mõnekümne meetrine haak vasakule ja olimegi Padiselt Kerstuaugule jõudnud. Edasi möödusime Pekla talust, kust tee viib poolviltu Koiksele

Igatahes tuli Nissile jõudes võtta suund taas kagusse ja jõuda läbi Pajaka (kus on hästi näha kaks vana jõeületusk kohta) Tallinna–Pärnu maanteele. Sealt jäi üsna vähe Varbola asulani, kuhu sõitsime kogemata suure tee kaudu, ehkki õigem oluks minna mööda vana trassi, mis on täiesti sõidetav. Suuremat häda sellest muudugi ei olnud. Varbola asulast läks sõit linnuse juurde ja linnusest edasi Ohukotsu mõisani. Sealt oli Jalase juba kiviga visata.

Võis ilma eriliste uuringuteta

tuvastada, et vana tee Jalase poole läks läbi Ohukotsu mõisasüdame, kuid ei ole mõisast kagus enam läbitav, ehkki on maastikul veel näha. Võib-olla võis siit autoga sõita veel kümne või koguni viie aasta eest. Meie pidime igatahes tegema ida poolt väikese ringi, pöörates paremale kohe pärast Palamulla küla silti. Kruusatee kulges taas lõunasse, algul loogeldes ja lõpus nõorsirgelt (mis siin on ilmselt üsna hiline nähtus), kuni jõudis Jalase küla läänepoolses otsas Rapla–Märjamaa kirikutee-

le. Mõnekümne meetrine haak vasakule ja olimegi Padiselt Kerstuaugule jõudnud. Edasi möödusime Pekla talust, kust tee viib poolviltu (loodekagu-suunaliselt) välja Koiksele, täpselt Koikse kunagise raudteejaama taha. Päril viimaseid kilomeetreid me oma sõiduautoga läbida ei sõandanud, rööpad olid liiga sügavad, aga tee oli olemas ja Koiksele see viis.

Üldiselt usutav ja sõites loogilisena tunduv teekond, vähemalt Padiselt Varbolani. Järgnenud haak läbi Ohukotsu ei oleks samuti mida-

Foto: Alvar Pihelgas, Jalase haridusseltsi voldikust



Jalase külas lietse talu maadel kasvab kaitsealune künnapuu

Foto: Helar Laasik



Jalase on vähemalt tuhandeaastane küla Märjamaa ja Rapla vahel, Märjamaa-Rapla kunagise kirikutee ääres. Praegu jääb Jalase Raplamaale, ajalooliselt on aga tegu muistse Harjumaaga

gi enneolematut, võttes arvesse, kui käänulised olid teed veel möödunud sajandil. Pole päris võimatu, et kunagi tuli Varbola linnuse juurest Jalase poole mingi otsem tee, möödudes seejuures väiksemast linnamäest (praegu tuntud Ohukotsu linnamäe nime all), mis asub Varbola Jaanilinnast linnulennult umbes neli kilomeetrit lõunas, väikese nihkega kagu poole.

Arvestades maastiku ja linnamäe iseloomu, tuleb sellist ühendusteed siiski pidada vähetõenäoliseks ja uurimata linnusekoht vajab lahtimõtestamist. Võib-olla oli tegu hoopis pelgupaigaga – kui ta üldse ongi kaitserajatis. Ebatavaliselt künklik maastik aga tekitab oletuse, et praegugi Varbola

Jaanlinna juurest Ohukotsu mõisani viiva tee silmatorkav kõverus oli olemas juba muinasajal: otse ei saanud, tuli minna ringi.

Ohukotsul hargnes tee kaheks, üks haru viis otse Rapla poole nagu praegugi, teine pööras Jalase poole. Järgmine hargnemiskoht näib olevat olnud Ohukotsu ja Jalase vahel, kust üks haru viis (ja viib) Kerstuaugu ja Pekla kaudu Koiksele, idapoolne haru aga teistpidise kaarega sinnaasamasse, möödudes kõigepealt Tänavotsa talu(aseme)st ja kulgedes seejärel läbi Jalase külasüdame.

Laiema tähtsusega maanteena võiks ette kujutada just seda teeharu. Kuid tekiks küsimus, mis saab Arne

Reismaa teatest nimelt Kerstuaugut läbiva Padise maantee kohta. Kõige usutavam oleks, et mõlemad teeharud olid olemas juba mäletamatutel aegadel. Teedevõrgu tihedusest minevikus teeme veel juttu.

Veelgi põnevamaks lähevad hargnemisvõimalused Koiksel. Seda muidugi eelkõige põhjusel, et kui senini tuli igas hargnemiskohas (Nissis või Varbolas) valida lihtsalt Jalase suund, siis Koiksel edasi tuleb hakata oletama. Kui tuldi Padiselt ja läbiti Jalase, siis kuhu mindi (valdavalt) edasi? Näiteks kuuesaja aasta eest?

Tänapäeval saab Jalaselt ükskõik kumba teed Koiksele jõudes pöörata paremale Märjamaa poole, vasakule Rapla poole või sõita üle suure tee ja jätkata Kabala mõisa suunas. Märjamaa suuna võib käsitlemata jätta, sest tegemist on uue trassiga, mis rajati 1970. aastail kitsarööpmelise Virtsu–Rapla raudteetammile ja mis n-ö sõidab sirgeks vana Rapla–Märjamaa kirikutee.

Rapla suunas jätkab aga maantee Koiksest peale üldiselt vanas sängis, irdudes just sealsamas teeristi lähedal raudteetammist ja viies teelise kõigepealt Kuusikule, sealt Raplasse. Ka otsetee Kabala mõisa ja veskikoha juurde on silmanähtavalt vana ja muistse teekäija jaoks igati mõeldav.

Pole võimatu, et kunagi tuli Kabalasse otsetee ka juba Pekla talu juurest, aga sel juhul mitte Kabala mõisasse, vaid muistsesse Kabala külla, mis asus ja asub mõisast umbes neli kilomeetrit edelas, Vigala jõe ääres, praegu küll Lõpemetsa nime all. See marsruut võiks sel juhul olla vanemgi, sest Andres Tvauri andmeil on külas paks kultuurikiht [5] ja tõenäoliselt on tegu muinasaegse asulakohaga. Kusjuures silmapaistavalt suure ja jõukaga, kui uskuda „Taani hindamisraamatu“ teadet, et Kabalal oli 30 adramaad (näiteks Jalasel seevastu 14 ja Pühatul 4).

Kuid pöördugem tagasi Koiksele, kus keskaegsele teekäijale jääks esmapilgul edasiminekuks kaks suunda: Kabala ja Rapla poole. Tegelikult oli olemas ka kolmas suund, mida esialgu ei leia kaardilt ega hästi ka maasti-

kult. See on Raikküla suund, mis ületab Vigala jõe Kuusiku ja Kabala vahel Minnika veski kohal.

Koikselt viib Minnikale (vaata kaarti eelmiselt leheküljelt) nõorsirge ja munakividega sillutatud tee, mis välistab muinas- või keskaegse rajatise, ehkki sirgeid lõike võidi muidugi rajada ka igiammustel aegadel (milleks teha looklevat soosilda, kui võib teha sirge). Antud juhul on siiski tegu hilisema nähtusega: tee ühendab 18. sajandi algul rajatud Koikse karjamõisat Minnika veskiga, kuid võib seejuures olla varasema veidi teise nurga alt kulgenud tee sirgeksaetud variant.

Minnikalt edasi põrkab tee praegu vastu paekarjääri, kuid enne selle rajamist kulges edasi Raikkülla. Mida võibki pidada salapärase Padise maantee üheks võimalikuks lõpppunktiks. Seda põhjustel, mille juurde veel tagasi tuleme.

Kuid üle Vigala jõe sai ka nii Kabala külas kui mõisa juures ja mõlemast võis jätkata teekonda lõuna poole (Vändra, Pärnu-Jaagupi

vm), aga ka keerata varsti itta ja jõuda Põlma kaudu kaarega Keava maile, mis oli muinasaja lõpul, kui mitte hiljem, väga tähtis, jõukas ja rahvarohke piirkond tugeva linnusega keskel. (Siinkohal meenub Arvi Paidla hüpotees Padiselt Varbola ja Keava kaudu hoopis kaugemale, nimelt Venemaale viivast muinas-

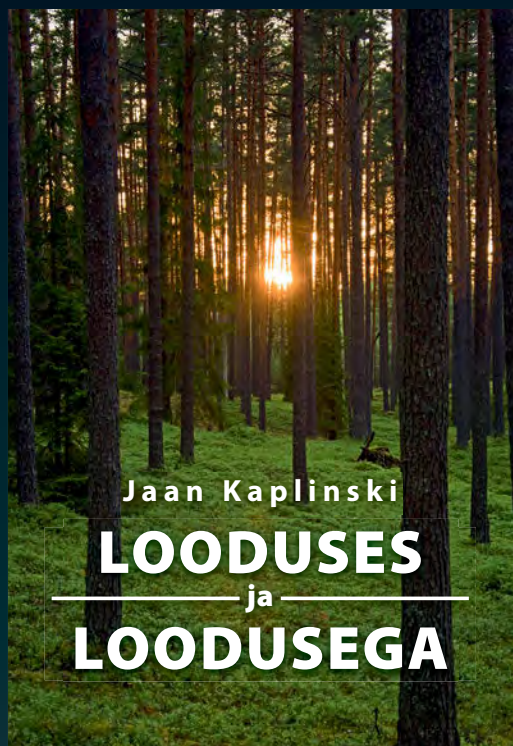
 **Otsetee Kabala mõisa ja veskikoha juurde on silmanähtavalt vana ja muistse teekäija jaoks igati mõeldav.**

aegeest kaubateest.) Keavasse võis Koikselt muidugi saada ka vasakule keerates, Kuusiku ja Rapla kaudu. Tõsi, see teeb pisut suure ringi. Kuid Kuusikult võis ka kohe paremale pöörata, minna üle jõe (rahvajutu järgi maa-alust käiku mööda koguni jõe alt läbi) ja jõuda Raikkülla, enne seda öieti Paka mäele.

Need sihtkohad võivad tundu- da lihtsalt lähimate vanade asustus- keskustena, mida Padisega seob vaid hüpoteetiline maantee ja mis omava- hel pidid nagunii teedega ühendatud olema, kuid lähemal vaatlusel ilmne- vad mõned seigad, mis võimaldavad teha põnevaid oletusi nende seoste kohta üksteise ja Padisega. (Järgneb) ■

1. Paidla, Arvi 2007. Varbola kants – Novgorodi kaubaait Eestimaa metsas. – Kogumik: Uuriv eluviis. Alu, Rajakaar.
2. Raid, Tõnu 2005. Eesti teedevõrgu kujune- mine. Tallinn: 145, joonis 59.
3. Vahtre, Sulev 1980. Jüriöö. Eesti Raamat, Tallinn: 54; Vahtre, Sulev. Eesti talurah- vasõja (Jüriöö ülestõusu) lähtekohast. – Teaduste Akadeemia toimetised, ühis- konnateaduste seeria. 1956, nr 1, Tallinn: 66–74.
4. Valk, Heiki 2014. The fate of Final Iron Age strongholds of Estonia: struggle for power and transition to the Middle Ages. – Strongholds and Power Centres east of the Baltic Sea in the 11th–13th centuries. – Muinasaja Teadus 24. Tartu: 349–350.
5. www.arheo.ut.ee/keava/main.htm.

Lauri Vahtre (1960) on ajaloolane, kirja- nik, stsenaarist ja tõlkija.



Raamatus on kolm lugu, mida ühendab loodus. See, mis mulle on lähedane lapse- põlvest saadik ja millega kokkupuutumistest ka kirjutan. Tegu on peaaegu reisikirjadega, millest tuleb välja, et vahel pole olulist vahet käigul kodumetsa pliidipuude järele või käi- gul Uus-Meremaa metsa põliseid kauripuid vaatama. Oluline ja huvitav on ikka see, mida inimene oma retkel näeb, mõtleb ja mida selline retk temale tähendab. Kas meelela- hutust, targemaks saamist või veel üht kin- nitust oma ühtekuuluvustunde loodusega, metsaga, puude-põõsaste, lillede ja lindu- dega. Ja rõõmu, et midagi niisugust on ikka olemas ja muret selle pärast, kas ja kui kaua loodus, metsad ja niidud, milleta elu ei suuda ette kujutada, veel kestab. See rõõm nagu see muregi on paljudele meist ühine ja see annab lohutust. Ja isegi lootust.



Telli raamat soodushinnaga kirjastuse kodulehelt: www.paradiisbooks.ee



Ga Honaks või Meteoriidipesaks kutsutud neugrundbretša-rahnud Loode-Eestis Rooslepa rannas

Neugrund, maailmamere kauneim meteoriidikraater

Maailmamere kauneima meteoriidikraatri tiitel ei olegi Neugrundi kraatri puhul päris alusetu. Kümnekonnast meteoriiditekkelisest struktuurist maailmamere põhjas võiks Neugrundile konkurentsi pakkuda ainult Kanadas Quebeci provintsis Saint Lawrence'i lahe põhjas asuv ringikujuline Corossoli meteoriidikraater, mille läbimõõt on umbes neli kilomeetrit.

Kalle Suuroja, Sten Suuroja

Teised konkurendid on ebamäärase kujuga struktuurid, mis on paksult setete all mattunud. Nende meteoriitne päritolu

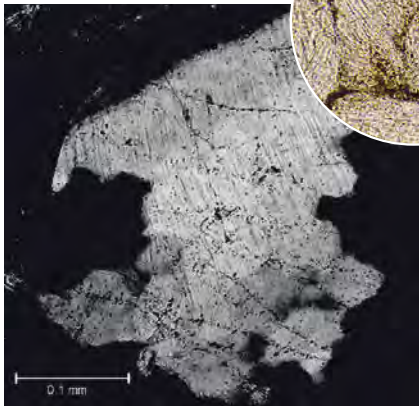
olu on enamasti tehtud kindlaks puurimisega.

Seetõttu on arusaadav, et Lennusadama näitusel „Tundmatu ookean. Läänemeri maailmameres“ ei saanud jätta eksponeerimata ainulaadset

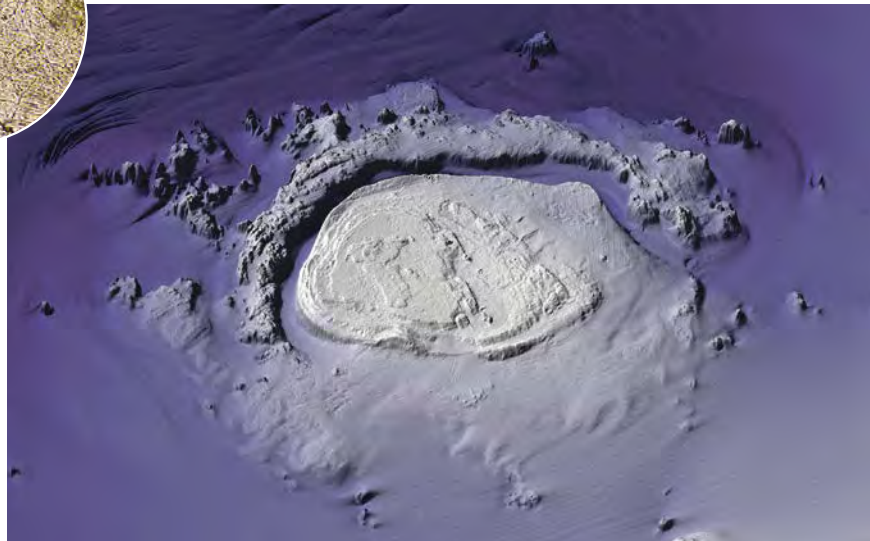
merepõhjastruktuuri, mida on nimetatud Läänemere pärliks. Neugrundi meteoriidikraatri teket ja arengulugu on selgitatud videofilmis. Näitamaks, et tegu on tõeliselt eksisteeriva asjaga, on geoloogid kraatrialalt kohale toonud kolm rahnu mõõtu eksponaati: need on neugrundbretšast, Neugrundi meteoriidiplahvatuse käigus tekkinud kivimist.

Kuidas meteoriidikraatrit ära tunda? Väikeste ja küllaltki noorte meteoriidikraatritega on asi lihtne: lähtealus on kraatrit meenutav struktuur ja taevasele päritolule viitavad meteoriitse raua, s.o suure niklisisaldusega raua tükid selle ümbruses. Eestis on meteoriitset rauda seni leitud üksnes Kaali meteoriidikraatrist.

Keerulisemad on lood suurte ja vanade meteoriidikraatritega, mille läbimõõt võib ulatuda kümnete ja isegi sadade kilomeetriteni ning vanus kümnete ja sadade miljonite aastateni. Nii uskumatu, kui see ka pole, ilmneb, et tuumapommide



Planaarsed elemendid Neugrundi meteoriidikraatri impaktbretšast. Ülal väiksemalt planaarsed elemendid Nevada polügoonil 1962. aastal korraldatud Sedani tuumaplahvatuse kraatrist



1. Neugrundi meteoriidikraater merepõhja reljeefis veeteede ameti merepõhja reljeefikaardil

katsetused, mida USA ja NSV Liit 1950.–1960. aastatel teineteise võidu korraldasid, aitasid leida meteoriidiplahvatusel tekkinud struktuuride tuvastamise kriteeriume.

Tuumakatsetuste kraatreid uurinud geoloogid märkasid, et plahvatustsentril läheduses olnud kvartsi terades olid tekkinud omapärased paralleelsete mikrolõhede süsteemid – planaarsed elemendid (ingl *Planar Deformation Features* ehk PDF). PDF-id on peamiselt kvartsis (mineraalis, mis ei ole hästi lõhenev) ülikõrgel rõhul (üle 10 GPa ehk 100 000 atmosfääri) tekkinud imepeente, kümnekonna mikroni suuruste, paralleelsete lõhede ehk lamellide võrgustikud. Neid on võimalik näha, kui vaadata mikroskoobis polariseeritud valguses suure suurenemise all kivimist valmistatud õhikut. See on 0,03–0,04 mm paksune eriliimiga klaasile kleebitud kivimkile.

Maal on PDF-ide tekkeks vajaliku rõhku võimelised tekitama üksnes tuumapommi- ja meteoriidiplahvatused. Isegi vulkaaniplahvatustega kaasnevast rõhust ei piisa nende tekkeks. Esimest korda leiti planaarseid elemente Nevada tuumapommi katsetuste kraatrite kvartsiteerades ja alles hiljem Arizona ehk Meteori meteoriidikraatrist, mis ei asu kuigi kaugel.

Kui mõne kivimi kvartsiteerades on leitud seda laadi elemente, võib



Foto: Tõnis Saadre

Pöösaspea neemel gneissbretšarahnul istudes sündis hüpotees Neugrundi meteoriidikraatri kohta

kindlalt väita, et kivim on olnud kas tuumapommi- või meteoriidiplahvatuse vahetus läheduses. Eestis on planaarseid elemente leitud üksnes Kärkla ja Neugrundi meteoriidikraatri kvartsiteerades. Teistest struktuuridest, mida on nimetatud meteoriidikraatriteks, nagu Kaali, Ilumetsa, Tsõõrikmäe ja Simuna, ei ole neid elemente leitud. Ent nad on selleks ka liialt väikesed.

Neugrundi meteoriidikraatri avastamine. Hiljuti möödus Neugrundi meteoriidikraatri avastamisest veerandsada aastat. 1995. aastal avalda-

sid Loode-Eestis geoloogilist kaardistamist teinud geoloogid Kalle Suuroja ja Tõnis Saadre Eesti geoloogikese bülletäänis kirjutise, kus nad väitsid, et Osmussaarel ja veel mitmel pool Loode-Eestis leitud gneissbretšast rändkivid on meteoriidiplahvatusel tekkinud impaktbretšad, mis on praegustesse asukohtadesse kantud kvaternaarse jäätumise käigus Neugrundi madala piirkonnas asuvas meteoriidikraatrist [1].

Millelegi erakordsele viitavaid kivi-meid ja struktuure olid Loode-Eestis märganud ka varasemad uurijad. Armin Öpik (1898–1983) on kirjel-



Sõja ajal tublisti kannatada saanud Osmussaare Kaksikud on ühed kõige tuntumad neugrundbretša-rahnud

danud [2] Osmussaare omapäraseid kivimeid, mida ta nimetas „gneissb-reksiaks“. Elmar Kala (1934–2020) on andnud ülevaate tugevasti deformeeritud Kambriumi ja Vendi liivakividest ja sinisavidest Osmussaare puuraugus [3]. Ado Talpas (1946–2015) on kirjeldanud moreenvallideks nimetatud struktuure Neugrundi madala ümbruses [4]. Ent seni ei olnud keegi seostanud nende teket meteoriidiplahvatusega. Kuigi see oli pelgalt hüpotees, oli uudishimu ablas hiireke teadmatusse avarasse viljasalve lahti lastud.

1996. aasta 14. juunil väljus Hiiu- maalt Lehtma sadamast Stockholmi ülikooli uurimislav Strombus, mille eesmärk oli uurida oletatavat Neugrundi meteoriidikraatrit. Ekspeditsiooni juht ja laeva kapten oli Tom Flodén (1937–2016), legendaarne Läänemere geoloogia uurija ning Eesti meregeoloogide sõber, seis- moakustilise uurimismeetodi (merepõh- ja sondeerimine tagasipeegelduvate helilainetega) tunnustatud spetsialist.

Ekspeditsiooni käigus veeti üle Neugrundi madala ja selle ümbruse neli ristuvat seis- moakustilise sondeerimise profiili. Nendel ilmn- es meteoriidikraatritele iseloomulik ringvall aluskorrakivimitest: sellele viitas tagasipeegeldunud signaalide iseloom. Ringvall kerkis merepõh-

**Neugrundi
meteoriidikraater
tekis umbes
535 miljoni aasta eest
madalmeres toimunud
meteoriidiplahvatuse
tagajärjel.**

jast kuni poolsada meetrit ülespool- le. Esialgu jäi arusaamatuks, miks on struktuuri keskel, seal, kus tavaliselt suurtel komplekssetel meteoriid- kraatritel asub süvik, hoopis viie- kilomeetrise läbimõõduga paeplatoo.

Struktuuri keskmest umbes kümme kilomeetrit loode pool asus aluspõhjakevimites astang, millest sis-

sepoole olid aluspõhjakevimid tuge- vasti deformeeritud, aga väljaspool oli astang rikkumata. Asjatundjad nägid selles meteoriidikraatrit ümb- ritsevat ringmurrangut [5].

1996. aasta suve lõpp oli Neugrundil rahutu aeg, sest uudis- himust kantuna ilmusid üksteise järel kohale Saksamaa uurimislavad Humboldt Warnemünde Läänemere instituudist ja Littorina Kieli ülikoo- list. Aga avastuse au olid Strombusel tehtud ekspeditsiooniga juba pälvi- nud eestlased ja rootslased.

Järgmisel aastal leiti planaarseid elemente, neid vaieldamatuid meteoriidiplahvatuse indikaatoreid, ka Neugrundi kraatrit pärit ränd- kivide seast [6]. Sellega olekski võinud Neugrundi kraatri meteoriitse päritolu tõestamise lugu lõppeda. Ent skeptikud väitsid: millega te tões- tate, et see meteoriidikraater asub just Neugrundi madala piirkonnas? Nii tuli geoloogidel võtta ette teine Neugrundi mereekspeditsioon.

1998. aasta 6. juulil laskusid Eesti

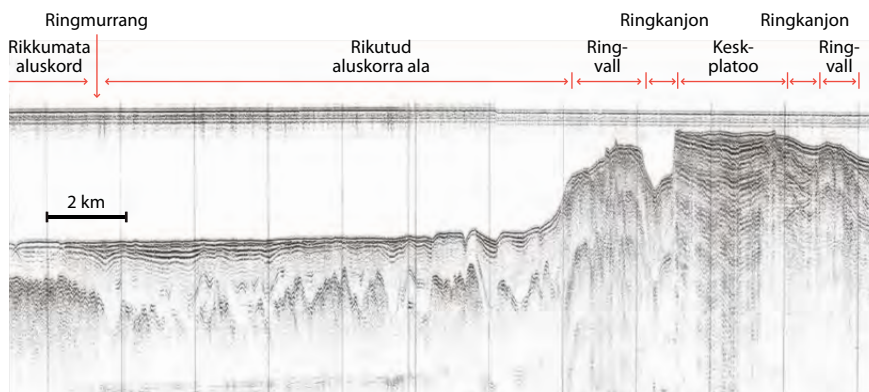
meremuuseumi sukeldujatest allvee-arheoloogid Vello Mäss ja Andres Eero uurimislaeva Mare pardalt merepõhja. Nad töid umbes 25 meetri sügavuselt ringvalli harjalt tosin kivimipala, millest kahest tehtud õhikutest leiti hiljem ka planaarseid elemente [7, 8]. Nõnda oli Neugrundi kraatri meteoriitne päritolu lõplikult kindlaks tehtud.

Järgmistel aastatel korraldati Neugrundi meteoriidikraatri alale hulganisti mereekspeditsioone, mille käigus täpsustati põhiliselt kraatri ehituse iseärasusi [9]. Üha enam hakati võrdlema kaht lähestikku asuvat (tsentrite vahe 60 km) ja vastavalt umbes 455 ja 535 miljoni aasta eest üsna sarnastes tingimustes (madalmeres) tekkinud Kärda ning Neugrundi meteoriidikraatrit [10, 11].

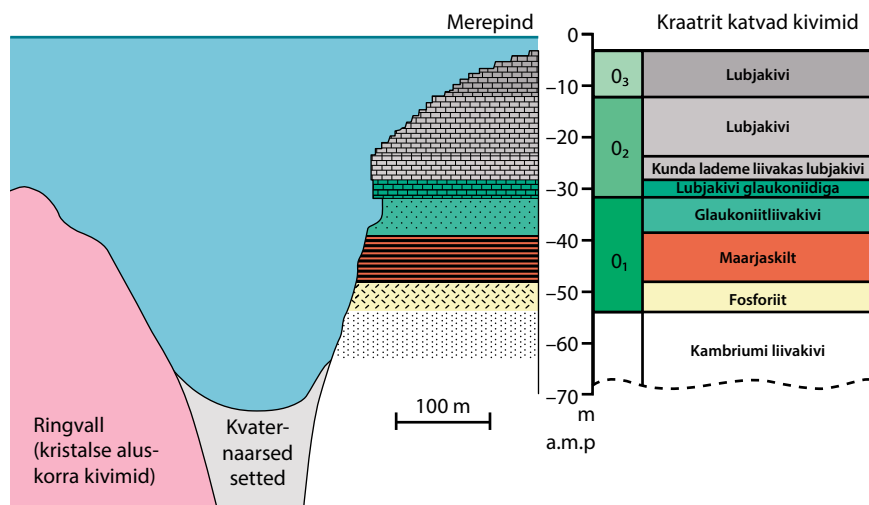
Kus ja kuidas tekkis Neugrundi meteoriidikraater? Neugrundi meteoriidikraater tekkis umbes 535 miljoni aasta eest madalmeres toimunud meteoriidiplahvatuse tagajärjel. Tulevase meteoriidikraatri ala asus tollal koos teda kandva Baltika mandrilaamaga kaugel lõunapoolkeral umbkaudu 60 laiuskraadil Iapetuse ookeanis; läheduses oli Gondwana hiidmanner, mis valitses lõunapooluse ümbrust. Neugrundi kraatri tekitanud kivimeteoriidi läbimõõt oli ligi kilomeeter, nii et teda oleks võinud julgelt ka asteroidiks nimetada.

Suurte meteoriidiplahvatuste puhul arvestatakse, et tekkinud kraatri läbimõõt on umbes 20 korda suurem teda tekitanud meteoriidi omast. Neugrundi puhul, kus ligi seitsmekilomeetrise läbimõõduga keskset ringahelikku ümbritseb umbes 20-kilomeetrise läbimõõduga ringmurrang, saamegi meteorokeha läbimõõduks ligi kilomeetri. Neugrundi meteorokeha on kondriidist koosnev kivi-meteoriit, mille keskmine tihedus on umbes 2,7 g/cm³. Selline kivimürakas võis kaaluda ligi miljard tonni (1 x 10⁹).

Meteorokehad jõuavad Maale kiirusega 11–74 km/s. Hiidsuured meteorokehad kaotavad atmosfää-



◇ 2. Neugrundi meteoriidikraater 1996. aasta Strombuse mereekspeditsiooni aegsest seisimokustilise sondeerimise üleskirjutisest



◇ 3. Neugrundi meteoriidikraatri ringvalli läbilõige

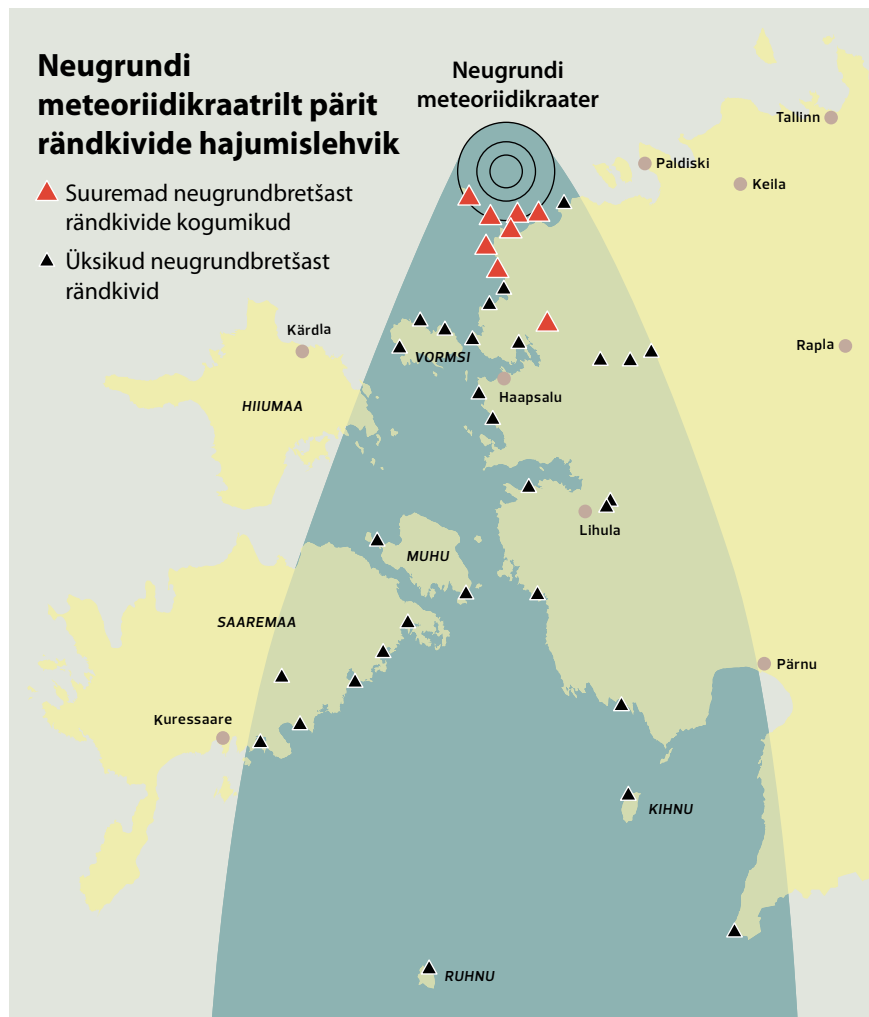


Detail Osmussaarelt, Skarvaniks nimetatud hiidrahn neugrundbretšast

ri läbimisel ainult mõne protsendi oma lõpmata suurest kineetilisest energiast, arvutustes on tavaks võtta nende keskmiseks kiiruseks 20 km/s. Tavaliselt võrdsustatakse meteoriidiplahvatuse võimsus meteoriidi massile vastava koguse suure plahvatusjõuga lõhkeaine – trotüüli ehk TNT – plahvatusjõuga. Neugrundi puhul seega miljardi tonni trotüüli plahvatusjõuga.

Seda võimsust on sedavõrd raske hoomata, et näitlikustamise mõttes on hakatud meteoriidiplahvatuse võrdlema Hiroshimale heidetud aatomipommi omaga, s.o umbes 20 000 tonni TNT ehk 2 x 10⁴ TNT. Kõige tugevam inimese valla päästetud plahvatus on olnud 1961. aastal NSV Liidu Novaja Zemlja piirkonnas nelja kilomeetri kõrgusel lõhatud vesinikupomm, mille plahvatusjõud oli hinnanguliselt 50 miljonit tonni TNT ehk 50 x 10⁶ TNT. Neugrundi meteoriidiplahvatus oli sellest plahvatuses vaid 20 korda tugevam. Kui esitada tavaline võrdlus Hiroshima tuumapommiga, siis sellest oli Neugrundi meteoriidiplahvatus 50 000 korda tugevam.

Kraatri areng plahvatuse järel. Plahvatuse tagajärjel tekkis tulevase Neugrundi kohale umbes seitsme-



4. Neugrundi meteoriidikraatrit pärit rändkivide hajumislehvik

kilomeetrise läbimõõduga kristalsetest kivimitest valliga ümbritsetud keskne kraater. Seda omakorda ümbritseb ligi 20-kilomeetrise läbimõõduga ringmurrang ehk piir, millest väljaspool olid plahvatusaluse kivimid purustamata.

Kui sügav tekkinud kraater oli, selle kohta andmed puuduvad, aga otsustades üsna sarnase Kärda meteoriidikraatrit põhjal, võis see olla kilomeetri jagu. Mõnede miljonite aastate jooksul mattus meres olnud kraater liiva ja savi alla, millele hiljem lisandusid paeivimid ning siis Devonis jälle liivakivid.

Tähelepanuväärne sündmus juhtus kraatrilal Ordoviitsiumis Kunda eal umbes 465 miljonit aastat tagasi: Hiiumaa Gotlandi valli kerkeliikumiste tõttu sattusid ka kraatrit kohal meteoriidiplahvatuses mõjustatud liivakivid kulutuse alla. Selle tõestuseks on Osmussaarel Kunda eal

tekinud settesoonte lubiliivakividest leitud PDF-idega kvartsiterad. Neist nooremad lubjakivid enam Neugrundi kraatrilalt pärit materjali ei sisalda.

Järgneva 465 miljoni aasta jooksul oli Neugrundi meteoriidikraater maetud setete alla, millest hiljem said kivimid.

Uus avanemine toimus alles kvaternaarse jäätumise käigus umbes 20 000 aasta eest. Liustik laotas Neugrundi kraatrilalt kaasa haaratud neugrundbretša rahne-munakaid laiali üle 170 kilomeetri pikkusel ja kuni 75 kilomeetri laiusel lehvikukujulisel alal Lääne- ja Loode-Eestis.

Kaugemad neugrundbretšarahnud on leitud Ruhnu saarelt. Väiksemaid neugrundbretšamunakaid on leitud ka Paliverest umbes 11 000 aasta vanuste Palivere staadiumi servamoodustise kruusast.

Liustikualustes tunnelites voolav jõgi on voolinud välja kuni 60 meetri sügavuse ja üle 200 meetri laiuse ringkanjoni, mis ümbritseb Neugrundi keskplatood põhjakaarest. Selle põhjaküljel on kõvad kristalsed kivimid ja teisel küljel pehmed Ordoviitsiumi ja Kambriumi liivakivid. ■

1. Suuroja, Kalle; Saadre, Tõnis 1995. Loode-Eesti gneiss-breccia rändrahnud kui tundmatu impaktstruktuuri tunnustajad. – Eesti Geoloogiakeskuse bülletään 5/1: 26–28.
2. Öpik, Armin 1927. Die Inseln Odensholm und Rogö. Ein Beitrag zur Geologie von NW-Estland. – Acta et Comm. Univ. Tartuensis A XII/2: 1–69.
3. Kala, Elmar; Eltermann, Guido 1969. Lääne-Eesti rühma aruanne komplekssest geoloogilis-hüdrogeoloogilisest kaardistamisest mõotkavas 1:200 000 ENSV lääneosas (leht O-34-XII) 1966.–1969. a. (vene keeles). EGF 3038.
4. Talpas, Ado jt 1994. Balti mere šelfiala geoloogiline kaardistamine lehtedel O-34-VI, O-34-XII, O-35-I, II mõotkavas 1:200 000. EGF 4860.
5. Suuroja, Kalle 1996. The geological mapping as a source of geological discoveries. Geological mapping in Baltic States. – Newsletter 2: 19–22.
6. Suuroja, Kalle; Suuroja, Sten; Puurmann, Toomas 1997. Neugrundi struktuur kui impaktkraater. – Eesti Geoloogiakeskuse bülletään 2/96: 32–41.
7. Suuroja, Kalle; Suuroja, Sten 1999. Neugrund structure – a submarine meteorite crater at the entrance to the Gulf of Finland. – Maritima 4: 161–189.
8. Suuroja, Kalle; Suuroja, Sten 2000. Neugrund Structure – the newly discovered submarine early Cambrian impact crater. – Gilmour, I.; Koeberl, C. (eds.). Impacts and the Early Earth Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg. – Lecture Notes in Earth Sciences 91: 389–416.
9. Suuroja, Kalle; Suuroja, Sten 2010. The Neugrund meteorite crater on the seafloor of the Gulf of Finland, Estonia. – Baltica 23 (1): 47–58.
10. Suuroja, Kalle 2008. Geology and lithology of the early palaeozoic marine impact structures Kärda and Neugrund (Estonia). – Dissertationes Geologicae Universitatis Tartuensis 23.
11. Suuroja, Sten; Suuroja, Kalle; Flodén, Tom 2013. A comparative analysis of two Early Palaeozoic marine impact structures in Estonia, Baltic Sea: Neugrund and Kärda. – Bulletin of the Geological Society of Finland 85: 79–97.

Kalle Suuroja (1945) on geoloog, tegele- nud peamiselt Eesti aluspõhja geoloogilise kaardistamisega.

Sten Suuroja (1972) on geoloogiateenis- tuse osakonnajuhataja, tegelenud põhi- liselt Eesti merepõhja geoloogilise uuri- misega.

Näitused Lennusadamas



AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY

UNSEEN OCEANS

Tundmatu ookean

17.10.2020—25.04.2021

LÄÄNEMERI MAAILMAMERES

The Baltic Sea in the World Ocean

17.10.2020—30.06.2021



VEETEDE AMET



Eesti Teadusagentuur
Estonian Research Council



MOTOR

KVARK



RED HAT

TMD

#säätaläänemerd
#unseen oceans





Vana kuuse kaduv ilu

Metsas käimisest on ajapikku kujunenud justkui rituaal, mis tasakaalustab nii keha kui ka vaimu ja pakub lõputult imesid, õppetunde ja taipamisi nii looduse kui ka enda kohta.

Noil päevil ärkan vara, joon tassi vett, riietun ja pakin fotovarustuse. Metsast lahutab veel kuni poole-tunnine rattasõit, mis ergutab keha ja äratab üles. Metsaservani jõudes tuleb vaid teelt kõrvale astuda ja lasta sisetundel end edasi viia. Tavaliselt ma kindlate ootustega midagi või kedagi metsa otsima ei lähe. Kõige võluvamad on igasugused valgus-, värvi- ja mustrimängud ning võimalus pikemalt jälgida mõne looma või linnu toimetusi.

Loodus pakub neid võimalusi alati – ükski selline käik pole tulutu. Seegi pilt on juhuheidutamiselt möödunud aasta jaanuaris. Langenud kuusk oli huvitavalt kõdunenud: nii, et oksakohad olid alles jäänud.

Otsapidi on minu elu teisedki valdkonnad seotud loodusega. Olen erialalt tegevusterapeut ning töötan põhiliselt täiskasvanutega, kelle igapäevast toimetulekut piiravad füüsilise või vaimse tervise seisundist tulenevad hädad. Peale tavapärase töö kabinetis teen teraapiatööd ka aia- ja metsakeskkonnas.

Loodus mõjub inimesele igal juhul. Sellises keskkonnas on kergem pingeid maha võtta ning saavutada paremat kontakti terapeudi ja kliendi vahel. Looduses viibimine, oskus selle ilminguid märgata ja neid tõlgendada ning oma elu kontekstis vaadelda toetab ka igapäevaeluga toimetulekut.

Foto on tehtud kaameraga Canon EOS 6D Mark II.

Ella Kari

Äädikakärbse tiib aitab ravida inimesi

Tartu ülikooli arengubioloogia professori **Osamu Shimmiga** vestelnud **Tambet Tõnissoo**

Oled pärit Jaapanist, tõusva päikese maalt, mis on Eestist linnulennult ligi 8000 kilomeetri kaugusel. Kas oled üles kasvanud maal või linnas?

Minu kodulinn, kus üles kasvasin, on Miyazaki. Miyazaki prefektuur paikneb Kyūshū saarel, mis on üks neljast lõunapoolsest Jaapani peasaarest. Seal elab veidi üle miljoni inimese, seega ümmarguselt niisama palju kui Eestis. Ilm on Miyazakis aasta läbi pigem leebe ja temperatuur langeb vaevu alla nulli isegi talvel. Seetõttu on Miyasaki menukas sportlaste seas, seal peetakse kevadisi treeninglaagreid. Võrreldes suurte linnadega, nagu Jaapani pealinn Tōkyō, on Miyasakis õnneks ka palju loodust säilinud.

Kas lapsepõlves oli mingi ajend, mis kallutas su huvi teaduse poole? Lapsepõlves olin väga vaimustunud lihasööjatest taimedest, nagu kärbsepüünis ja huulhein. Minu isa oli innukas bonsaimeister. Bonsai on oomoodi Jaapani kunst, kus spetsiaalses pottides kasvatatakse väikesi puid, mis jälgendavad kaunite täissuuruses puude kuju. Isa tegi mulle kasvuhoo-ne, kus kasvasin oma taimi. Mul oli tohutu loomtoiduliste taimede kogu, mis mu uudishimu bioloogia vastu kasvatas.

Sa ei jäänud botaanika juurde. Kuidas jõudsid arengubioloogiiani? Pärast keskkooli läksin Tōkyō teadusülikooli ja seejärel doktoriõppesse Tsukuba ülikooli, mis asub Tōkyöst umbes tunnise rongisõidu kaugusel.

Doktorantuuris uurisin endoteliini, üht väikest peptiidi, mis ahendab veresooni, ja selle biokeemiat.

Seejärel siirdusin järeldoktorantuuri USA-sse Minnesota ülikooli Michael O'Connori laborisse. Seal hakkasingi tegelema arengubioloogiaga, uurides äädikakärbsed. 2005. aastal läksin USA-st Helsingi ülikooli ning hakkasin looma oma teadusrühma. Mullu asusin tööle Tartusse, kus olen nüüd arengubioloogia professor.



Mõistsin, et teadlase tööd ei pea kammitsema riigipiirid, võib vabalt nautida elu teadlasena ka välisriikides.

Mis oli see ajend või ambitsioon, mis kutsus Eestisse?

Keskkooliõpilasena lugesin raamatut ühest Jaapani matemaatikust, kes veetis oma teadlaseelu USA-s. Mõistsin, et teadlase tööd ei pea kammitsema riigipiirid, võib vabalt nautida elu teadlasena ka välisriikides.

Kui mul avanes võimalus töötada USA-s, Soomes ja lõpuks Eestis, siis ma ei kõhelnud ja olin valmis neid uusi võimalusi proovima. Muidugi on vahel raske elada kodumaalt eemal, aga väga inspireeriv on saada uusi ideid ja suuniseid oma tööle.

Eri riikides töötades olen õppinud mõndagi nende ühiskondade kohta. Jaapanis olles arvasin, et elu USA-s ja Euroopas on sarnane. Nüüd saan aru, et elustiil erineb suuresti.

Ajaloos on Tartu ülikooliga seotud nii mõnigi arengubioloogia suurmees, nagu Baer, Rathke ja

Pander*. Kas sul on oma töös ajaloolisi eeskujusid?

Eelkäijate tööd on suur inspiratsiooniallikas. Üks minu pikaajalisi huviseid on olnud teoreetiline bioloogia, seda huvi on ajendanud ka epigeneetika suurmehe Conrad Waddingtoni artiklid. Oma 1952. aasta artiklis „Genetic assimilation of an acquired character“ selgitab Waddington, kuidas keskkonna mõjul omandatud kehatunnused võivad geneetilise assimilatsiooni* käigus kanduda üle genoomi. Selles artiklis on mudelina käsitletud äädikakärbsed tiiva struktuure, mida praegu ka ise uurin.

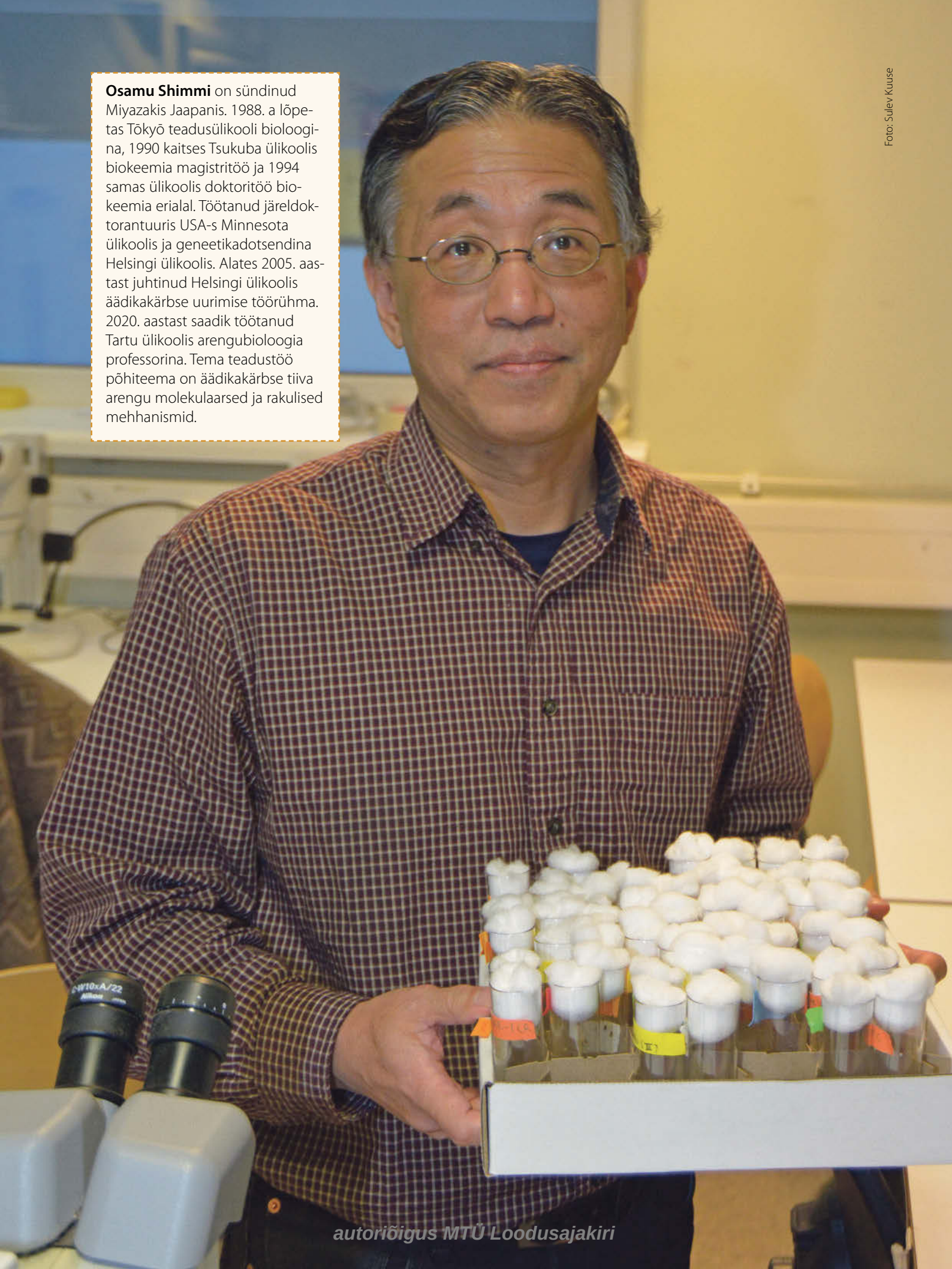
Nüüdisajal on arengubioloogia tihedalt seotud paljude bioloogiaharudega, nagu näiteks molekulaarbioloogia, rakubioloogia, ökoloogia, evolutsioonibioloogia, immunoloogia, mikrobioloogia, geneetika, meditsiiniline embrüoloogia ja teratoloogia. Kuidas arengubioloogia kui teadusharu praegu sellisest kokteilist välja paistab?

Tõepoolest, õige mitu teadusharu on keskendunud arengubioloogilistele protsessidele. Samas, irooniliselt arengubioloogia tähtsust alahinnatakse. Kuna akadeemiline ruum on piiratud, tunnetavad arengubioloogid ohtu teadusharu tulevikule.

Võtame näiteks arengubioloogiaga tihedalt seotud teadusharud, nagu tüvirakkude bioloogia ja evolutsioonibioloogia. Pärast seda, kui professor Shinya Yamanaka* eestvõttel on kasutusele võetud niinimetatud indutseeritud pluripotentsed rakud (iPS-rakud)*, on teadlased üle maailma hakanud innukalt uurima, kuidas kasvatada neist rakkudest laboris niinimetatud organoide*, näiteks ajusarnast kude, südant või muud sel-

Osamu Shimmi on sündinud Miyazakis Jaapanis. 1988. a lõpetas Tōkyō teadusülikooli bioloogina, 1990 kaitses Tsukuba ülikoolis biokeemia magistritöö ja 1994 samas ülikoolis doktoritöö biokeemia erialal. Töötanud järeldoktorantuuris USA-s Minnesota ülikoolis ja geneetikadotsendina Helsingi ülikoolis. Alates 2005. aastast juhtinud Helsingi ülikoolis äädikakärbse uurimise töörühma. 2020. aastast saadik töötanud Tartu ülikoolis arengubioloogia professorina. Tema teadustöö põhiteema on äädikakärbse tiiva arengu molekulaarsed ja rakulised mehhanismid.

Foto: Sulev Kuuse





Äädikakärbse *Drosophila melanogaster* isane (vasakul) ja emane (paremal) isend. Äädikakärbsed on needsamad pisikesed kärbsed, kes ilmuvad sügisel lauale seisma jäänud puuviljadele või moosipurki. Bioloogias on nad laialt kasutusel mudelsüsteemina*, sest neid on kerge laboris pidada ja paljundada ning geneetiliselt muundada

list. See on avanud meditsiinile uusi võimalusi ja tekitanud põhjendatud ootusi ja lootusi. Aga et organoide õnnestuks kasvatada, on vaja head retsepti. See kasvamine – lihtsast rakust kuni kompleksse kolmemõõtmelise elunditaolise struktuurini – kätkeb hulka arengubioloogilisi protsesse. Selleks et eesmärki saavutada, vajame teadmisi arengubioloogiast.

Teine näide on evolutsioon. Varem käsitleti seda pigem arengubioloogiast lahus. Kuid tänapäeval on rajatud uus teadusharu, evolutsiooniline arengubioloogia (*evo-devo*)*. See on andnud silmapaistvaid tulemusi, muu hulgas muutnud meie arusaama loomariigi mitmekesisusest. Kuna oma teadustöös kasutan mudelina* äädikakärbest, paelub mind putukate erakordne mitmekesisus. Arengubioloogia nüüdismeetodite ja tehnika abil saame teada, millised arengu eripärad teevad näiteks äädikakärbselt äädikakärbe, kujundavad ta erineva teistest putukatest. Selle põhjal saame selgitada ka elurikkuse mehhanisme.

Tõin vaid paar näidet, ent need viitavad selgelt, kuidas arengubioloogia mängib otsustavat rolli paljudes teistes bioloogiaharudes.

Mis on tänapäeva arengubioloogias kõige aktuaalsem temaatika? Millist läbimurret teaduses võiks lähiaastatel oodata?



Foto: Osamu Shimmi

Täiskasvanud äädikakärbe tiib on pealtnäha lihtne kahemõõtmeline struktuur, kuid selle arengus on keerukamaid kolmemõõtmelisi etappe

Traditsiooniliselt on arengubioloogia välja kujunenud organismide, elundite ja kudede vaatluste põhjal. Võime kujutleda, kuidas see alguses käis, näiteks Aristotelese ajal. Uudishimu elusolendite ja nende kujunemise vastu on osa inimloomusest, instinktiivne.

Läinud sajandi alguses tekkis uus teadusharu geneetika, mis lisas organismide arengu uurimisse loogikat. Kuid tõeline muutus saabus sajandi lõpu poole, molekulaarbioloogia ajastuga. Arengut hakati uurima molekulide tasemel.

Praegu oleme taas liikumas uude ajastusse, kuna tehnika on täius-
tunud: saame uuringutes kasutada ühe-raku-transkriptomikat ja -proteoomikat*, mis annab rohkelt väärtuslikku teavet rakutasandil toimiva kohta. Saame analüüsida, millised geenid rakus parasjagu avalduvad ja milliseid valke seal leidub.

Arengubioloogiaga tegeldes peab arvestama, et elusrakud ja -koed on väga dünaamilised, muutuvad pidevalt. Pärilise keeruline on saada jälile, kuidas elundite ja kudede arengu protsessid ise mõjutavad arengumehhanisme ja kuidas niiviisi mõjutatud mehhanismid omakorda hõlbustavad organite kujunemist – teisisõnu, kuidas toimib niinimetatud mehhanismide tagasiside*.

Siin aitas kaasa revolutsiooniline pööre tehnoloogias: viimase kümne aasta jooksul on tunduvalt täiustatud valgusmikroskoopia seadmeid. Näiteks on välja arendatud ülilahutusega mikroskoopia*, mis võimaldab vaadelda isegi mõnekümne nanomeetri suurusi objekte, samuti pöörleva ketta mikroskoopia* ja valguskihi mikroskoopia*, millega saab uurida elusaid kudesid.

Veelgi enam, tehnikaid kombineerides on välja töötatud niinimetatud *bio-imaging*, mis võimaldab teadlastel jälgida arenguprotsesside dünaamikat rakust väikesemal, subtsellulaarsel tasemel. Siiski tuleb tõdeda, et tipp-tasemel pilditehnika jaoks sobivaid mudelsüsteeme on endiselt napivõitu. Usun, et tipp-tehnoloogia areng kannustab teadlasi ja lähiaastatel on arengubioloogias oodata mõjukaid muutusi.

Praegu uurite äädikakärbe tiiva arengut. Tiib on lihtsa ehitusega, seda on teaduses mudelina kasutatud juba aastakümneid. Mis on see uuenduslik teema, mis teile tiiva arengu puhul huvi pakub?

Äädikakärbe tiib on tõesti klassikaline mudel ja olnud geneetilistes uurin-
gutes kasutusel pikka aega. Tänu sellele on paljud tiiva arengus olulised geenid juba välja selgitatud. Hiljem on leitud, et enamik neid kärbsetiiva geene etendab tähtsat rolli teistegi loomade, sealhulgas inimese arengus. Nii aitab kärbe tiib mõista arenguprotsesse üldiselt.

Miks mind huvitab just tiib? Kui vaatate täiskasvanud kärbe tiiba, on see justkui õhuke kile, pealtnäha lihtne kahemõõtmeline struktuur. Ent nukustaadiumis kätkeb tiiva areng



2 x foto: Osamu Shimmi

Äädikakärbse nukk 14 tundi pärast nukkumist ehk vastse üleminekut nukujärku. Külje peal on läbi nukukesta näha arenev tiib. Paremalt fotol on tiivapiirkonnas nukukest eemaldatud

ka suuri kolmemõõtmelisi muutusi. Oleme püüdnud selgitada selliste kolmemõõtmeliste muutuste mehhanismi ja loogikat elundite kujunemisel ehk organogeneesis. Usutavasti on putukatiiva arengul ühiseid mehhanisme teiste loomade elundite arenguga, ühiseid seaduspärasid, kuidas lihtsamatest 2D-kudedest tekitatakse komplekssemad 3D-struktuurid. Kärbsetiib on siingi kasutusel just mudelina, et hankida üldisemaid teadmisi.

Üks põletav teema, millega tegeled, on raku kuju muutumine ja selle mõju kudede kujunemisele ehk morfogeneesile.

Jah, viimasel ajal on avanenud kudede arengu dünaamika selgitamiseks uudsed tehnilised võimalused. Varem on arenguprotsesse uurides kasutatud fikseeritud, see tähendab surmatud kudedest tehtud pilte. Nõnda on õnnestunud selgitada üksikute geenide rolli: kui lülitame mõne geeni välja, siis kuidas see kajastub koe struktuuris ühel või teisel arenguhetkel. Need uuringud on andnud tohutul teadmisi, mitte ainult arenguprotsesside molekulaarsete mehhanismide kohta, vaid ka inimeste haiguste põhjuste kohta.

Siiski napib teadmisi selle kohta, mil moel geenid mõjutavad koe arengu dünaamikat. Seda on raske selgitada, kasutades klassikalist käsitlust.

Meie katsume seda selgitada nii, et jälgime koe dünaamikat ja geenide avaldumist ehk geeniekspressiooni korraga. Kasutades valgusmikroskoopi

ja fluorestseeruvate valkude, näiteks GFP abi, saame jälgida arenevat elusat äädikakärbse tiiba ajalis-ruumiliselt (nn *live-imaging**).

Kuna on saadaval hulk hõlpsasti geneetiliselt muundatavaid äädikakärbseliine, ongi just nukustaadiumis olev äädikakärbse tiib hea mudel sedalaadi töö jaoks.

Usutavasti on putukatiiva arengul ühiseid mehhanisme teiste loomade elundite arenguga, ühiseid seaduspärasid, kuidas lihtsamatest 2D-kudedest tekitatakse komplekssemad 3D-struktuurid.

Mida oleme põhiliselt avastanud? Oleme saanud palju targemaks selles, kuidas nuku tiiva 3D-struktuuri muutus mõjutab tiiva arengus oluliste signaalmolekulide jaotust väljaspool rakku. See mängib omakorda olulist rolli koe edasisel kujunemisel. Oleme selgitanud näiteks sedagi, mismoodi areneva tiiva rakud tekitavad spetsiifilisi väljakasve, mis aitavad tiiva struktuuri kujundavatel rakkudel omavahel suhelda. Sellised tähelepanekud ei oleks võimalikud ilma *live-imaging*-tehnikata: ilma võimaluseta jälgida mikroskoobi all elusaid arenevaid kudesid.

Kasutad arenguprotsesside jälgimiseks uue põlvkonna nii-öel-

da 5D-mikroskoopiat. Mida see endast kujutab ja millised on selle metoodika võimalused?

5D-pildistamine hõlmab kolme ruumimõõdet, ajamõõdet ja lainepikkuse mõõdet, vaadeldavad objektid märgistatakse näiteks fluorestseeruvate värvide abil. Hea näide, mida 5D-pildistamine võimaldab, ongi eelmainitud raku väljakasvude visualiseerimine. Neid peenikesi väljakasve on tähele pandud juba varemgi, vaadeldes fikseeritud kudesid. Neid on leitud näiteks looterakkudel, närvirakkudel, vähirakkudel, bakteritel, on uuritud nende osalust näiteks rakkude ainevahetuses ja suhtluses. Ent nende bioloogiline otstarve ja tähtsus on siiani paljuski ebaselge. Kui nende struktuuride kujunemist ja muutumist jälgida elusas koes, siis saab märksa täpsemalt arutleda nende rolli üle.

Seega, 5D-bio-pildistamine avab piltlikult öeldes uksi, piilumaks täiesti uude maailma. Siin on muidugi kaks kriitilist küsimust. Esiteks tuleb valida, milliseid raku osi visualiseerida, kas membraani, tsütoskeletti, tuuma, mitokondreid või midagi muud. Teiseks, mil moel neid rakuosi visualiseerida? Meie kasutame näiteks fluorestseeruvaid GFP-valke, mida saadakse bioluminestseeruvatelt ehk helendavatel meduusidelt.

Otsesemalt või kaudsemalt püütakse teaduslikke teadmisi ikka rakendada inimese heaolu teenistusse. Eesti on olnud esirinnas inimese

genotüpiseerimise projektidega, tuvastamaks geneetilisi haigusrisike. Kas äädikakärbsse mudelid oleks hea alternatiiv, millega uurida inimese arenguhäireid, haigusi? Või milline on praktiline väljund, mida võiks arengubioloogilised mudelid pakkuda?

See on väga tähtis küsimus. Käsitlen kahte aspekti. Esiteks, et genotüpiseerimise projekt edaspidigi edeneks, on vaja luua süsteem, kuidas selgitada genotüübi-fenotüübi kaardi* taga peituvaid bioloogilisi mehhanisme. Teame endiselt üsna vähe selle kohta, mil moel ikkagi DNA-järjestuste muutused põhjustavad muutusi fenotüübis. Arvan, et äädikakärbes on üks parimaid mudeleid, mille abil sellele küsimusele vastata.

Teiseks võivad äädikakärbsed toimida hea mudelina, millel katsetada ravimeid. USA teadlaste hiljutises uuringus viidi äädikakärbestesse neljanda staadiumi vähihaigelt saadud vähiga seotud geenide mitmekordsed mutatsioonid, seejärel prooviti kärbestel eri ravimeid. Teadlased valisid selleks katseks targu need ravimid, mille USA toidu- ja ravimiamet oli heaks kiitnud. Selgus, et kahe ravimi kombinatsioonid pärssisid tunduvalt kasvajalaadsete struktuuri de teket kärbestes. Seejärel anti neid kahte ravimit sellelesamale vähihai-gele patsiendile ning kasvaja tõepoolest vähenes tunduvalt. Kui luua sujuvalt toimiv süsteem, siis saaks seda laadi uuringuid vähihaigete rutiinseks raviks teha üpris kiiresti, kolme-nelja kuuga.

Nagu näha, töötab äädikakärbsse mudel personaalmeditsiini arendamisel päris palju. Ütleksin, et see ei ole inimese geeniuuringutes mitte alternatiivne, vaid pigem lisavõimalus, kuna võimaldab teha seda, mis teiste mudelorganismidega on raske.

Pöörame pilgu tagasi su lapsepõlve poole. Teadupärast on Jaapan edukas oma tipp tehnoloogiliste lahenduste ja reaaltaduste poolest. Kas Jaapani koolisüsteem annab lastele juba varakult selleks tõuke?

Minu õpingute ajal Jaapanis oli põhi-

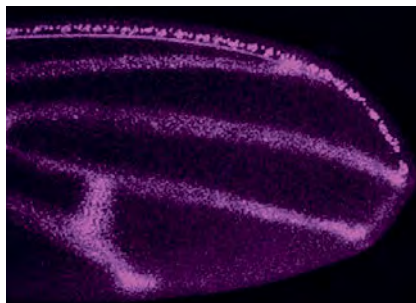


Foto: Jinghua Gui

Smad-nimelise valgu paiknemine äädikakärbsse arenevates tiivasoontes üks ööpäev pärast nukkumist. Smad-valk vahendab rakusignaale, aidates reguleerida eri arenguprotsesse, näiteks kasvamist, rakkude diferentseerumist ning kudede ja elundite kujunemist. Et Smad-valku tiivas nähtavaks muuta, on kasutatud helendava märgisega antikehasid, mis tunnevad selle valgu ära ja seonduvad selle külge. Pilt on tehtud konfokaalmikroskoobiaga*

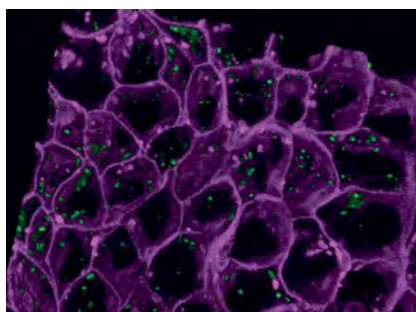


Foto: Osamu Shimmi

Kolmemõõtmelise konfokaalmikroskoopia* pilt äädikakärbsse arenevast tiivast 14 tundi pärast nukkumist. Tiiva epiteelirakkude membraan (lilla) ja mitokondrid (roheline) on muudetud nähtavaks, seondades neile teatud peptiidi ja helendavaid märgiseid



Jaapani telesaadetes räägitakse tihti edulugusid Jaapani teadlastest-rahvuskangelastest, kuidas nad on eesmärgile jõudnud ja karjääri edendanud. Sellel on suur mõju teadusest huvitatud noortele.

rõhk pigem sellel, kuidas meelde jätta loodusteaduste faktiteadmisi, kui sellel, kuidas mõista asjade toimimist. Ilmselt pole selline reaalharidus piisav, et soodustada teadmiste arengut pärast kooli ja tagada edu. Kuid teismelisena tundus see igati loogiline.

Küllap suurendab ligipääs kõrgtehnoloogiale uudishimu teaduse vastu. Ent tähtis on seegi, et noor inimene leiaks häid eeskujusid. Õnneks on Jaapani tipp teadus olnud väga edukas, viimase kahekümne aasta jooksul on Jaapanist valitud üheksateist Nobeli auhinna laureaati. Jaapani telesaadetes räägitakse tihti edulugusid Jaapani teadlastest-rahvuskangelastest, kuidas nad on eesmärgile jõudnud ja karjääri edendanud. Sellel on suur mõju teadusest huvitatud noortele. Näiteks vaatavad tänapäeva Jaapani lapsed imetluse ja austusega eespool mainitud professor Yamanaka poole, kes on oma meeskonnaga välja arendanud indutseeritud pluripotentsed rakud. Lapsed unistavad olla kunagi niisama edukad tipp teadlased nagu Yamanaka ja see on innustav jõud.

Pead professorina loenguid ka üliõpilastele. Millist suunda peaks tänapäeval arengubioloogiat õpetades rõhutama?

USA professor John B. Wallingford on oma värskes essees „Me kõik oleme arengubioloogid“ kirjeldanud, et paljud ülikoolitudengid peavad arengubioloogiat igavaks ja vanamoodsaks õppeaineaks. Wallingford kirjutab: „Praegu on kõige põnevam aeg arengubioloogia ajaloos. Hoogustatuna nii uutest tehnoloogiatest kui ka teiste valdkondade uudsetest sisenditest lammutame vanu arusaamu ja avame uusi fantastilisi horisonte embrüoloogias.“

Olen temaga sama meelt. Arvan, et teaduse uuenedes peab muutama ka arengubioloogia õpetamist. Loengusaalis ei tule tutvustada mitte ainult klassikalist, vaid ka nüüdisaegset arengubioloogiat. See on oluline, et suudaksime ligi meelitada järgmise põlvkonna arengubioloogide.

Arengubioloogia: teadusharu bioloogias, mis uurib organismi arengut kogu elutsükli jooksul, viljastumisest kuni vananemise ja loomuliku lõpuni.

Karl Ernst von Baer (1792–1876) oli loodus- ja arstiteadlane, embrüoloog, avastas muu hulgas imetajate munaraku.

Martin Heinrich Rathke (1793–1860) oli arstiteadlane, anatoom ja embrüoloog, avastas muu hulgas imetajate ja lindude lõpusepilud.

Christian Heinrich Pander (1794–1865) oli zooloog, embrüoloog ja paleontoloog, avastas muu hulgas lootelehed.

Geneetiline assimilatsioon: protsess, kus mõni elusolendi tunnus, mis algul kujunes vaid keskkonna mõjul, kinnistub loodusliku valiku toimel genotüüpi.

Shinya Yamanaka sai koos John B. Gurdoniga 2012. aasta Nobeli auhinna tööde eest, mis võimaldasid luua **indutseeritud pluripotentseid rakke**. Need rakud luuakse täiskasvanud organismi keharakkudest, ent on omadustelt sarnased varaste embrüorakkudega, nii et neist võib arendada kõigi kolme lootelehe rakke.

Organoid: laboris kasvatatud väike ja lihtsustatud versioon mõnest elundist.

Evolutsiooniline arengubioloogia (*evolutionary developmental biology, evo-devo*): teadusharu, mis uurib organismi arengut mõjutavaid pärilikke muutusi, kaasates nii paleonto-

loogia, võrdleva arengubioloogia kui ka geneetika.

Mudel: mingi konkreetne liik, elund, rakk vms, mida uurides kogutakse teadmisi bioloogiliste protsesside kohta üldisemalt.

Ühe-raku-transkriptoomika ja -proteoomika. Organismi **transkriptoomiks** nimetatakse tema genoomilt transkribeeritud kõikvõimalike RNA-de kogumikku (nii nagu tema geenide koguhulka nimetatakse genoomiks). **Transkriptoomikaks** nimetatakse transkriptoomi uurimist. **Ühe-raku-transkriptoomika** on meetodika, mille abil saadakse teada kõik üksikutes rakkudes parasjagu toimivad (avalduvad) geenid, mõõtes neilt transkribeeritud RNA hulka rakus. Samamoodi nimetatakse **proteoomiks** organismi loodavate valkude koguhulka, **proteoomikaks** nende ehituse ja toime uurimist ning **ühe-raku-proteoomikaks** meetodikat, mis võimaldab välja selgitada kõik üksikutes rakkudes parasjagu toimivad valgud.

Mehhanokeemiline tagasiside: tagasiside rakus toimivate mehhaaniliste signaalide (jõud, mis on tekitatud tsütoskeleti või valgustruktuuri muutustega) ja biokeemiliste signaalide (näiteks kasvufaktorite ja transkriptsioonifaktorite avaldumise) vahel.

Ülilahutusega mikroskoopia (*super resolution microscopy*) on valgusmikroskoopia meetod, mis võimaldab objekte pildistada ja vaadelda kõrgemal eraldustasemel kui valguse difraktsioonipiir. See annab

võimaluse vaadelda rakus toimivaid mehhanisme, näiteks aktiini reorganiseerumist, vesiikulite liikumist piki mikrotorakesi või üksikute sünapside teket neuronis.

Pöörleva ketta mikroskoopia (*spinner-disc microscopy*) on konfokaalmikroskoopia meetod, kus kasutakse kiiresti pöörlevat plaati, kus sees on sadu punktauke, et skaneerida laservalguse täppe. See võimaldab pildistada kiiremini kui tavaline konfokaalmikroskoopia. Meetodi abil on hea jälgida näiteks dünaamilisi, ajas muutlikke protsesse eluskudedes, sest see kahjustab kudesid tunduvalt vähem kui tavaline konfokaalmikroskoopia.

Konfokaalmikroskoopia põhimõtte seisneb selles, et pilt pannakse kokku imepisikestest osapiltidest, et vältida valguse hajumisest tingitud ebatäpsusi pildil.

Valguskihi mikroskoopia (*light sheet microscopy*) on fluorestsentsmikroskoopia (helendavatel märgistel põhinev mikroskoopia), mis võimaldab uuritavast materjalist teha kiireid optilisi lõikeid, kasutades laservalgust risti vaatluse suunaga.

Live-imaging: pildistamistehnika, mille käigus pildistatakse elusaid rakke, kudesid, organisme. See võimaldab hästi jälgida dünaamilisi, ajas muutuvaid protsesse.

Genotüübi-fenotüübi kaart: genotüübi (organismi pärilik info) ja fenotüübi (organismi kõigi välis- ja sisetunnuste kogum mingil kindlal arenguastmel) vastastikuste seoste süsteemne kirjeldus.

Lõpetuseks, oleme Eestimaal tänavu viimaks kogenud päris kena talve. Kas olete perega jõudnud tutvust teha Eesti imelise loodusega ja kuidas on lood suusatamisega? Teadupärast on Jaapan ju suur suusamaa. Kas olete juba mõnel mara-

tonil osalenud või ennast sinna kirja pannud?

Nagu alguses ütlesin, minu kodulinna sellist talve ei ole. Mul ei olnud lapsepõlves võimalust harrastada talispordi. Küll nautisin tudengina mäesuusatamist. Kui siirdusin USA-sse

Minnesotasse, siis tegin tutvust ka murdmaasuusatamisega. Praegu meeldib see mulle väga. Loodan osaleda kuulsal Tartu maratonil, aga ehk järgmine aasta.

Tõlkinud **Tambet Tõnissoo**



ELF-i meeskond ühisel matkal mullu oktoobris. ELF-is töötab ligi kolmkümmend inimest, igal aastal lööb tegemistes kaasa tuhatkond vabatahtlikku

Eestimaa looduse fondi rajad ja teevalikud looduskaitse maastikul

Tarmo Tüür, Kärt Vaarmari

Eestimaa looduse fondi (ELF) põhikirjaline eesmärk on sõnastatud lihtsalt ja lühidalt: ELF-i eesmärk on kaitsta Eesti loodust ja keskkonda. Samas on päevselge, et kogu Eesti loodust ja keskkonda pole võimalik ega jõukohane kaitsta. Kuidas valida, millist osa loodusest kaitsta? Ja millisel moel?

Mida üldse saab või peab üks looduskaitsetes tegutsev vabaühendus tegema? Sageli küsitakse, kas looduse kaitse pole hoopis riigi või teadlaste ülesanne. Kas kodanikuühenduste roll peaks olema ainult üldsust harida ja keskkonnateadlikkust suurendada, nn pehmed teemad? Või hoopis olla kriitiline valitsuse looduskaitse- ja majanduspoliitika suhtes?

Nagu ilmselt teisedki keskkonnahendused, tunnetame iga päev üha

enam avalikku ootust viskuda dzotile peaaegu igas Eesti keskkonda puudutavas küsimuses. Oodatakse, et me teataks oma seisukoha, annaks ekspertiisi hinnangu (soovitavalt kiire ja kõikehõlmava), sekkuks vaidlusesse või peataks raietöö. Väljastpoolt on keeruline tajuda, kui piiratud on tegelikult vabaühenduse ressursid ja inimeste ring võrreldes eri keskkonnateemade laia spektriga. Kõike korraga ei jõua, kuigi sageli väga tahaks, sestap tuleb teha valikuid.

ELF-is on 30 aasta jooksul tegeldud väga paljude valdkondadega. Ehkki nime poolest fond, ei ole ELF kunagi tegutsenud üksnes või peaaesjalikult raha genereerijana. ELF jälgib, kus on looduskaitse mõttes oluline probleem, ning kasutab siis vabaühenduseksena kättesaadavaid vahendeid, teadmisi ja oskusi selle leevendamiseks.

Meetodid ja teemad olenevad suuresti sellest, mis parajasti toimub ühiskonnas, kui hästi on teada probleemid, kas leiame võimalusi anda oma panus tõhusalt. Meie tegevuse nurgakivi on koostöö – teiste ühendustega, teadlaste, ettevõtete ja riigiasutustega.

Esialgu „loodus- ja keskkonnakaitse töökavade ja tööde“ toetamiseks loodud organisatsioon oli 1990. aastate algul pigem orgaaniline osa vürske riigi veel kujunevast looduskaitse-süsteemist. Esimesed ELF-i projektid olid Läänemere hüljeste, lendorava, kõre, nahkhiirte jt kaitse ja uurimine. Samuti hakati ette valmistama uute kaitsealade rajamist. Näiteks suurematest said ELF-i algatusel loodud Soomaa ja Karula rahvuspark ning Alam-Pedja looduskaitseala.

Esimesel aastakümnel pandi alus ELF-i looduskaitse andmebaasile,

tehti üle-eestilised inventuurid (nt põlismetsad (1993–1996); puisniidud (1995–1996); märgalad (1996–1998); niidud (1999–2001) jt). 1990. aastate lõpus hakati üha enam tähelepanu pöörama loodusharidusele ja säästva arengu algatustele.

2000. aastate alguseks olid ELF-i tegevusvaldkonnad juba päris mitmekesised, näiteks oli korraga käsil keskkonahoidlike kuivkäimlate propageerimine ja keskkonnaõiguse osutamine, peale selle Rohelise Värava ehk Eesti esimese keskkonnaajalehe väljaandmine. ELF-ile kuulusid tolal ka mõned lambad-hobused ja Kesselaiu niitudel mürisenud traktor, propageeriti lihaste kasvatamist rannakarjamaadel, uuriti taastuvenergia tehnilisi lahendusi, toimetati koos saamidega Koola poolsaarel ja tehti palju muud.

Riik arenes edasi ning ühes sellega riiklik looduskaitse süsteem, muutus ka ELF-i tegevus ja roll. Näiteks tekkis üha enam vajadus täita valvekoera rolli, et otsuseid tehtaks ikka kaasavalt, läbipaistvalt ja loodust arvestavalt. Sagenesid väärtuste konfliktid looduskaitse ja mitmesuguste arenduste vahel (Saaremaa süvasadam, plaanid rajada mandriga püsiühendus).

Igati loogilise jätkuna kasvasid ELF-ist välja ja asusid eraldi tegutsema keskkonnaõiguse keskus ja Roheline Värav. Algataja või asutajana andis ELF hoogu Palupõhja looduskoolile, Uuskasutuskeskusele, Pokumaale ja Tartu keskkonnahariduskeskusele.

Samal ajal kogusid ELF-i loodustalgud üha hoogu ning vabatahtlikest talgulistest kujunes ELF-i tegevuste alustalasid. ELF koos tarmukate vabatahtlikega oli ühtlasi üks kandev jõud ka 2006. aasta Loode-Eesti kahetsusväärse naftareostuse tõrjes ja lindude abistamisel. Kaks aastat hiljem oli ELF üks üle-eestilise prügikoristuse „Teeme ära“ korraldajaid.

ELF-i kogemus näitab, et artikli alul toodud küsimusi – mida ja kuidas saame Eesti looduse heaks teha? –



ELF-i inimesed 2020. aasta maikuus president Kersti Kaljulaidile Tudusoo taastamisala tutvustamas

tuleb endalt ikka ja jälle küsida. Sest vastused muutuvad ajas, nagu ka keskkond ja sellest tulenevad proovikivid. Tänavu 30. aastapäeva tähistanud ELF-i missiooni oleme sõnastanud nõnda: olla sõltumatu vabaühendus, kes kaitseb loodust, kasutades parimaid eksperditeadmisi, uuenduslikke lahendusi ja igapäevast kaasabi.

Olulise põhimõttega on ELF seadnud endale eesmärgi tugineda oma tegevuses nii palju kui võimalik parimale teaduslikule teadmisele.

Selleks et saavutada keskkonnakaitse valdkonnas mingil teemal või küsimuses mõju, tuleb teemaga tegelda pikka aega. Kui teema on poliitiliselt laetud, võib juhtuda ka nii, et see saab korraks lahendatud, ent viie või kümne aasta pärast kerkib sama probleem uuesti. Mõni teemavaldkond või kitsaskoht nõuab tähelepanu aastakümneid.

ELF on fookuse hoidmiseks sõnastanud põhiteemad, mille probleemidel hoiame pilgu peal ja seame sihi neid lahendada. Ajalooliselt on sellisteks ELF-i teemadeks kujunenud mets, meri, märgalad ja liigikaitse (lendorav, nahkhiired, hülged jt).

Nende kõrval on praeguseks kindla koha leidnud ka kliima ning igapäevane looduskaitse.

Nimetatud valdkonnad annavad küll ette rajajooned, ent ka nende piires on vaja teha valikuid. Nõnda kaalume juba ELF-i tegevusi plaanides, kuidas kõige suuremat ja laialdasemat mõju saavutada.

ELF on otsustanud, et ei võta enda kanda tegevusi, mida keegi teine teeb paremini. Ent nii mõneski teemavaldkonnas või küsimuses on kõige tulemuslikum koostöö teiste ühenduste või asutustega, kellest igapäevane on oma eksperditeadmised. Viimastel aastatel on eriti lai koostöövõrgustik olnud kliimavaldkonnas, kus oleme tegutsenud eri valdkondade ühendustega. Osalisi on innustanud veendumus, et ühise jõupingutusega võivad poliitilised sammud liiga aeglaseks ja nõrgaks jääda.

Olulise põhimõttega on ELF seadnud endale eesmärgi tugineda oma tegevuses nii palju kui võimalik parimale teaduslikule teadmisele. Ühest küljest kogume ja töötleme alusteavet looduse kohta ise, inventeerides mere-, metsa- ja märgalasid ning seirates liikide käekäiku. Teiselt poolt katsume teiste loodud eksperditeadmisi nii Eestist kui ka maailmast koondada ning poliitikakujundajatele ja üldsusele vahendada.



ELF juhtis 2019. a arvamusfestivalil kliimavaldkonna arutelusid. Esiplaanil on ELF-i ekspert Aleksei Lotman



ELF-i metsaekspert Liis Kuresoo samblaid ja samblikke uurimas

Olulist infot, teadmisi ja parimaid kogemusi ning meetodeid saame vabaihendusena oma rahvusvaheliste partnerite ja võrgustike kaudu. Nii oleme näiteks loodustalgute alustamisel leidnud tuge oma healt Suurbritannia partnerilt. Merekaitstes oleme juba aastaid teinud tihedat koostööd kõigi Läänemere-äärsete riikidega võrgustikus, mille on koondanud maailma looduse fond (WWF).

Ühiselt anname valitsustele poliitikasoovitusi ning tunnustame põllumehi, kes eri riikides majandavad keskkonda ja Läänemerd säästvalt. Mujalt Euroopast oleme vahendanud ka püsimetsanduse võtteid ning õig-

lase ülemineku kontseptsiooni ja võimalusi.

Meie omakorda jagame oma ekspertide loodusteadmisi ja looduskaitse lahendusi teiste riikidega. Näiteks anname oma partnerorganisatsioonidele Valgevenes ülevaate märgalade inventeerimise ning lendoravate seire teadmistest ja vahendame kogemusi või tutvustame naaberriikides ELF-i talgute korraldust. Eestis oleme merealadel teinud esimesed nahkhiirte rände uuringud, mille järelle on vajadus kogu Läänemere piirkonnas. Hinnatud on ELF-i märgalaekspertide kogemused soode taastamise kohta.

Üks keskkonnaorganisatsioonide tähtsaid ülesandeid on olla järelevalvaja, et riigi poliitilised otsused ja nende elluviimine võtaks arvesse meie keskkonda ega ületaks meie looduse taluvuspiire viisil, mis ohustaks eluks vajalike ökosüsteemide toimimist. Pikaajaline pühendumine looduskaitse ülesannete lahendamisele ning tuginemine teadusandmetele annavad ELF-ile tugeva jalgealuse.

Oleme andnud parima, et edastada otsustajatele olulist ja kvaliteetset teadusinfot, ning teinud sellel infol põhinevaid ettepanekuid. Sel moel hoiame silma peal nii metsa, mere kui ka märgalade kaitse teemadel, ent ka üldisemalt looduskaitse korraldusel. Otsused ühe või teise poliitika kasuks, nagu näiteks metsanduse arengukava, või ka mõne suurobjekti, näiteks Saaremaa püsiühenduse rajamise kohta, ei tohiks sündida, arvestamata looduskaitsest või keskkonnakaitsest konteksti.

Püüame probleemidele lahendusi pakkuda ka sel moel, mis ei nõua suuri poliitilisi otsuseid ega strateegiaid. Keskkonnaühenduse suur eelis, võrreldes pigem suure ja aeglase riigiparaadiga, on tegevuse väiksem skaala ja paindlikkus. See annab võimaluse otsida ja juurutada uuenduslikke lahendusi ning olla dunaamiline. Saame proovida uusi kaasamis- ja koosloomemudeleid ning põllumajandusreostuse vähendamise mooduseid või katsetada kuivendatud soolaladel märgalaviljelust.

ELF on aastakümneid tegelnud ka looduskaitse küsimuste kommunikatsiooniga. Paljugi sellest, mida ELF teeb, ei ole alati nähtav. Enamasti ei peeta uudisena oluliseks teateid looduse andmete kogumise kohta ning otsustajate ja ekspertidega kohtumiste kohta, samuti ülevaateid välitöödest ja huvide kaitsest. Ometi ei saaks loodust ilma nende tegevusteta kaitseda. Kõigi Eesti märgalade inventeerimine, nahkhiirte seire või merealade inventuurid on looduse kaitsmiseks hädavajalikud. Kui tunneme paremini meie loodusväärtusi ja mõistame vajadust neid hoida, saame edendada

loodussäästliku käitumise kujunemist ühiskonnas.

Praeguses teabest üleküllastunud ja sageli kahetsusväärselt polariseeruma kippuvas ühiskonnas vajavad looduskaitse ning loodusteaduslikud küsimused peale kvaliteetse alusandmestiku ka tõhusaid viise, et jõuda ühelt poolt otsustajate ja teiselt poolt võimalikult paljude Eesti inimesteni. Üks selle saavutamise toimivamaid viise, mis sageli annab ka meelerahu, on käia inimestega looduses, arutada keerulised olukorrad koos läbi, kas riigiesindaja või maaomanikuga, ja leida koos lahendusi.

Üha suurenevas infomüras on üksiti vajalik tuua (loodus)teadus inimestele lähemale. Koostöös teadlastega oleme algatanud kodanikuteaduse üritusi. Senistest suurim on olnud 2019. aastal alguse saanud algatus „Eesti otsib nurmenukke“, kus on kaasa löönud suur hulk inimesi. Nad on saanud anda loodusteadustesse panuse, tehes nutilahenduse abil nurmenukkude vaatlusi ja määrates geenitüübi.

Igaühe looduskaitse on ühe värske kema lisandusena ELF-i teekaardil.

Kutsume üles vikatiga niitmist taas ausse tõstma, uurima võimalusi, kuidas jätta oma kodu ümbruses elurikusele ja niidutaimedele ruumi.

Mõistena on „igaühe looduskaitse“ küll uus, ent oleme alati pidanud tähtsaks luua igale soovijale võimalusi panustada looduskaitse. Üle 20 aasta oleme korraldanud loodustalguid, alates 2012. aastast konna-

» **Ühiselt anname valitsustele poliitikasoovitusi ning tunnustame põllumehi, kes eri riikides majandavad keskkonda ja Läänemerd säästvalt.**

talguid ning koolitanud ja koondanud merereostustõrje vabatahtlikke. Samuti juhib ELF igal aastal maikuu esimesel laupäeval peetava „Teeme ära“ talgupäeva korraldamist.

Vabatahtlikud on looduskaitse suur jõud, näiteks konnatalgulised aitavad autorataste all hukkumisest igal aastal päästa tuhandeid kahepaikseid, ent nad aitavad ka olulist

probleemi teadvustada ning suunata riiki leidma üha paremaid lahendusi, mis säästaksid elustikku. Isegi mahukas soolade taastamises on vabatahtlikel oluline roll: neis paigus, kuhu koppadega ligi ei pääse, on sajad inimesed saanud ise proovida turbapaisude rajamist endistele kuivenduskraavidele.

Kes on maastikul kaardiga liikunud, teab, et soovitud punkti võib jõuda mitut teed pidi. Kõige otsem tee võib viia läbi padriku ega pruugi sugugi kõige kiirem olla. Oluline on teha parim valik ja asuda teele. Hoides käepärast kaarti ja kompassi, et püsida valitud kursil, ent samas olla valmis alati ka ümber otsustama, kui selgub, et maastik on kaardiga võrreldes muutunud või ilmaolud mõne raja läbimatuks muutnud. ELF on nüüd olnud kolm kümnendit teel ning on valmis edasi rühkima. Aitäh kõigile, kes on meiega ühel või teisel moel seda teekonda jaganud ja aidanud õiget rada leida! ■

Tarmo Tüür (1977) on Eestimaa looduse fondi juhatuse esimees.

Kärt Vaarmari (1978) on Eestimaa looduse fondi arendusjuht.



PITSID, SATSID, JÕULUPALLID, LÕNGAD, KANGAD, SÄRA JA SÄTENDUS – KÕIK ISE ILU TEGEMISEKS.

Lõngad, pärlid, tööriistad, niidid, lukud, pandlad, paelad, pitsid, nõõbid... – kokku üle 120 000 toote

OTSE MAALETOOJALT KARNALUKS OÜ LAOS, HERMANNI 1, C-TREPIKODA TALLINN

www.KL24.ee www.helmic.ee



Luuderohi

Kõrgema allikat on nimetatud ka Völu-allikaks, millest ammutatud veel on oluline mõju siis, kui seda võtavad naisinimesed, on märkinud Kristel Vilbaste raamatus „Eesti allikad“

Viieristi mägedes: põdev Kõrgema allikas

Juhani Püttsepp

Seal käivad küla koerad istumas. Nõnda räägib rahvasuu Sõrve Kõrgema allika kohta.

„Viieristi metsas on Kõrgema allik, kust on saadud [abi] paljude tõbede ja haiguste vastu,“ leidub Eesti rahvaluulearhiivis teade 1939. aastast, toona 84 aasta vanuselt Ann Kaimerilt üles kirju-

tatud. Kõrgema tähendab 'kõrge maa'.

Koerad muidugi oskavad hea paiga üles leida.

„Nad tajuvad maasiseseid jõujooni. Ja loomad teavad ka, kust kuivadel aegadel juua saab,“ ütleb Sõrve metsaülem Leo Filippov, kes juba 1970. aastate keskel puhastas metskonna rahvaga Kõrgema allikat. Puhas vesi on Sõrve põuaõrnadel maadel vähemalt

niisama tähtis kui *tuhlis ning kala* ehk kartul ja räim laual.

„Viieristi Kõrgema võluallikas on mu kodu lähedal ikka toimiv allikas olnud. Seal on ikka parem vesi olnud kui küla kaevudes. Meie põhjavesi on tihti soolane,“ kõneleb Ansekülast pärit taimeökoloog Mari Lepik. Tema lapsepõlves 1980. aastatel, kui küla kõrgeimal künkal



2 x foto: Maie Meius

Taimeökoloog Mari Lepik mullu augustis allikal ja sealsamas kasvav luuderohi



Foto: Leo Filippov

Niggo pooppuu Kargi küla mererannas Sõrves 2020. aasta suvel

seisvasse kirikumõisa rehehoonesse ladustati sovhoosi põlluväetiste varu, muutus Anseküla kaevude vesi kõlbmatuks. Joogivee tõi tsisternauto, aga kui mitte muidu, siis vähemasti pühade puhul eelistas rahvas sõita kümnekonna kilomeetri kaugusele Viieristile ja tuua sealt piimamannerguga värsket allikavett.

Teerada Kõrgemale ei ole eales rohtunud. Sõrulased ehk kohalikus pruugis sõrulased on ikka temast võluvett ammutanud ja pühade ajal läte juures küünlaid süüdanud. „Võlu“ ehk „võlu“ tähendab nõida, ravitsejat.

Kui Saaremaa allikapärimust kogub botaanik Maie Meius 2020. aasta aprillis veel imetles allikal looduskaitsealuse luuderohuga kaetud puude

peegeldusi, siis augustis püsis läte tühi kui päkapiku süss suvel ja nüüd küünlakuus läikis vaid sulanud lumi.

Saaremaa ajalehes Meie Maa (25. jaanuar 2021) selgitas Leo Filippov, et veerikka läte jõud on vähenenud Viieristi karjääri rajamise, Sõrve metsade kuivendamise ja lageraiete pärast. „Metsamehed teavad, et mets ehk puud hoiavad veetaset kõrgemal ja jaotavad seda ning pinnaset ühtlasemalt. Kuna on tehtud suured lageraided, voolab vesi väga kiiresti ära, piltlikult öeldes voolab vesi allika soontest mööda.“

Kui vett ei ole, tähendab see põuda. Sõrulased on oma taluõuedesse istutanud pühaks peetud põuakindlaid pooppuid. Kui vili ikaldus, siis poop-

puu suutis viljad välja kasvatada ja neid jahvatas siis vanarahvas leivajahu sisse. Pooppuid kasvab ka Viieristi mägedes.

Mes mäe njo õigõhe omma, või haanjamiis nõgäda. Sõrulase jaoks on nad ikka söuksed mäed küll, sest „Saaremaal on kõik künkad mäed ja ojad jõed. See, mis on kasinalt käes, olgu kaunitult nimetatud,“ on öelnud Saaremaa õpetaja Aado Haandi.

Leo Filippov loodab, et sel talvel alla sadanud lumemass suudab Kõrgema olukorda parandada. „Arvan, et paljud silmapaariid jälgivad hoolega ka Kõrgema allikat, kas sulanud lumest saab allikas oma hinge ja vee tagasi.“ ■

Juhani Püttsepp (1964) on bioloog ja kirjanik.

Loodus jagab küsimata



Krista Aru

Minu lapsepõlves olid puud, põõsad, lilled ja loomad loomulik osa elust. Suur osa päevast möödus ju Pagari mõisa pargis, kus võimsate kuuskede, purpunaste vahtrate, vägevate tammede ja suursuguste pärnade kõrval olid mahutanud end ka kõikvõimalikud teised suuremad ja väiksemad taimed. Park pakkus igal aastajal põnevat tegevust, aga ka kaitset, kui mingil põhjusel tuli tahtmine maailma eest peitu pageda.

Park oli igapäevane keskkond, tollel ajal vahel isegi tüütult tavapärane, aga õpetas kuidagi märkamatuks kõiki ettevõtmisi seadma pargis püasiasukadena elanud oravate, jäneste ja rebaste toimetamise kõrval. Me teadsime, kus olid nende ja ka pargi suurte kakkude pesad, ning kõik need pesapaigad olid puutumatud. Poegade aegu jälgisime kaugusest nende askeldamist vaid vast veidi teravamalt ja uudishimulikuma pilguga.

Niisama loomulik oli kevadest hilissügiseni kodus lause, et homme lähme metsa. Vaarikale, maasikale, seenele, mustikaid, murakaid, pohli või jõhvikaide korjama. Varakult sai selgeks, et vaarikavarsi ei tohi murda, seeni peab varrelt lõikama, juurtega ei tohi midagi kiskuda. Arusaamine, kuidas soos liikuda, tuli koos ehmatusega, et miski hoiab jalgadest kinni ning ei lase sammugi edasi astuda. Ma ei mäleta, et metsa oleks mindud niisama jalutama. Mets oli osa toidulauast ja metsa suhtuti kui toidulauasse: tänuga, et see on antud, ja hoolivusega, et see kehtaks.

Muljed metsast kui millestki väga võimsast ja samas hingematvalt ilusast kohast pärinevad mul hoopis varahommikutest, mil isa võttis mind kaasa, kui sõitis enne palgiveoautode starti kontrollima rajatud ja äsja valminud metsatee headust ja tugevust. Tavaliselt oli siis külm ja karge talvehommik ning sirget metsateed ääristanud suured puud olid kui vaikivad tunnimised, oodates, mis nüüd saama hakkab. Uus raielank võeti ette talvel, aga ettevalmistusi selleks tehti kaua, koguni mitu aastaringi: metsa uuriti ja mõõdistati ning tehti

kohe järelkoristus- ja istutusplaan. Et need lubatud raielandid olid tavaliselt kusagil Alutaguse laante läbipääsmatutes kohtades, rajas Pagari metsaveoautobaas sinna ka tugeva kruuskattega tee, et suured palgiveoautod takistamatult sõita saaksid.

Meestele, kes uut raielanki ette valmistasid, anti muu hulgas tööle kaasa otsekuu kogukondlik tellimus: selgitada, millise marja- ja seenemetsaga on tegemist, kas metsas on palju usse, millised loomad on end seal sisse seadnud. Metsast oli külas ja kodus pidevalt palju juttu ning lapsepõlves tundus see pidev seletamine üsnagi arusaamatu. Alles nüüd oskan näha, et see palgiveoautobaas oli omamoodi kogukonna süda: nende tööjärje teadmine lubas külaelanikel mitmel moel oma elu seada: palgiveoautoga sõideti naaberkooli ja teise külla ning suvine raielankide koristus ei võimaldanud meile lastena mitte ainult väikest teenistust, vaid õpetas ka tundma ja mõistma taime- ja loomariiki. Olgugi et inimene, kes meid koristustöödel juhendas ja seejuures loodusest jutustas, ei teadnud midagi pedagoogikast, oli temas midagi veelgi tähtsat: ta armastas ja mõistis nii puid kui ka metsa.

Kõik see, mis tuleb ellu loomulikult, saab ka elu osaks. Lapsena olin ma pahur ja protestisin, kui pidi hommikul kell viis minema vaarikametsa, kooli aeda kohustuslikke aiapäevi tegema või kõplama kaalikavagusid, millel lõppu ei paistnud. Mingis vanuses sõnastasin koguni julgelt ja väljakutsuvalt, et ei hakka iial marjametsas käima või kartuleid kasvatama, aga ometi puhkab mu hing ja rõõmustab süda, kui seda kõike nüüd teha saan.

Kõike seda, mis mind praegu inimesena aitab ja hoiab, saan ma teha ikkagi vaid tänu sellele, et kunagi mul kästi seda teha. Kästi, sest ma ise ei osanud mõista tööde ega seenelkäikude tähendust. Kõikide nende tegevuste tegelik väärtus ilmnebki vist alles aastaid hiljem, siis, kui muidu üksikud muljed mälu pildina settivad ja hakkavad mõistma nii looduse ringkäiku kui ka inimese elukaart. Alles siis saad aru, kuidas loodus on küsimata ja märkamatuks sulle oma heldust jaganud, sind õpetanud, su meeli teritanud, aga ka sinu juuri kinnitanud. ■

Krista Aru (1958) on eesti ajakirjandusloolane ja museoloog, praegu Tartu ülikooli raamatukogu direktor.

Koroonaviiruse vastaste vaktsiinide ABC

Millest poolest erinevad AstraZeneca vaktsiin ja Sputnik V?

Mõlemad on viirusvektori vaktsiinid. AstraZeneca vaktsiin sisaldab šimpansi adenoviirust. Sputnik V põhineb kahel inimese adenoviirusel.

Samal põhimõttel toimivaid vaktsiine on veel tulekul. Märtsi alguse seisuga Euroopa ravimiameti kasutusluba ootav Jansseni vaktsiin sisaldab üht inimese adenoviirust.

Veel vaktsiinitüüpe

Kuna Sars-CoV-2-vastase vaktsiini järele on ülisuur nõudlus, arendatakse välja veel teisigi vaktsiinitüüpe.

Näiteks Novavaxi vaktsiin kuulub valgu alaühiku vaktsiinide hulka. See sisaldab viiruse SARS-CoV-2 ogavalku nanoosakeste kujul ja taimset päritolu saponiinil põhinevat adjuvanti Matrix-M.

Samuti on olemas vaktsiinid, mis sisaldavad inaktiveeritud (surmatud) viiruseosakesi. Selline on näiteks Hiinas loodud Sinopharmi vaktsiin.

Sõnastik

adenoviirused

DNA-viirused, mis avastati inimese adenoididest; adenoviirusi leidub paljudel selgroogsetel; inimesel tekitavad külmetushaigusi

adjuvant

aine, mis tugevdab keha immuunreaktsiooni ja muudab vaktsiini tõhusamaks

antikeha

plasmarakkude (teatud tüüpi valgeliblede) toodetud (kaitse)valk, mis reageerib antigeeniga

antigeen

kehavõõras aine, mis kutsub esile antikehade tekke

immuunsus

immuunsüsteemi talitlusel põhinev kaitsemehhanism, mis tagab kaitse haigustekitajate vastu

immuunvastus

immuunsüsteemi reaktsioon haigustekitaja sissetungile, vaktsiinile, siirdatud koele või elundile

koroonaviirused

RNA-viirused, mille välisümbrisel paiknevad iseloomulikud ogavalgu

molekulid

mRNA

informatsiooni-RNA (ingl *messenger RNA*, lühend mRNA) viib DNA-l oleva info ribosoomi, kus selle põhjal toodetakse valku

nanoosake

nanosuures (1–100 nanomeetrit) osake; võrdluseks: inimese juuksekarva läbimõõt on umbes 1 millimeeter ehk 100 000 nanomeetrit

ogavalk

koroonaviiruste pinnal olev valk, mis aitab viirusel rakku siseneda

saponiin

taimne pindaktiivne aine

viirusvektor

süsteem, mis lubab soovitud geeni viiruse abil rakku viia

Allikad:

Ain Heinaru, Sulev Kuuse. Geneetika sõnastik. TÜ Kirjastus, 2020

Meditsiinsõnastik: eestikeelsed terminid koos seletuste ning ladina, inglise ja soome vastetega. Medicina, 2004

Ravimiameti koduleht
professor Andres Meritsalt
saadud teave

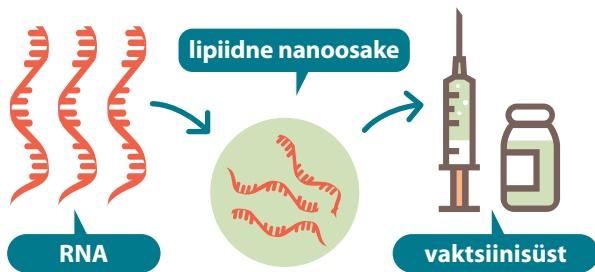
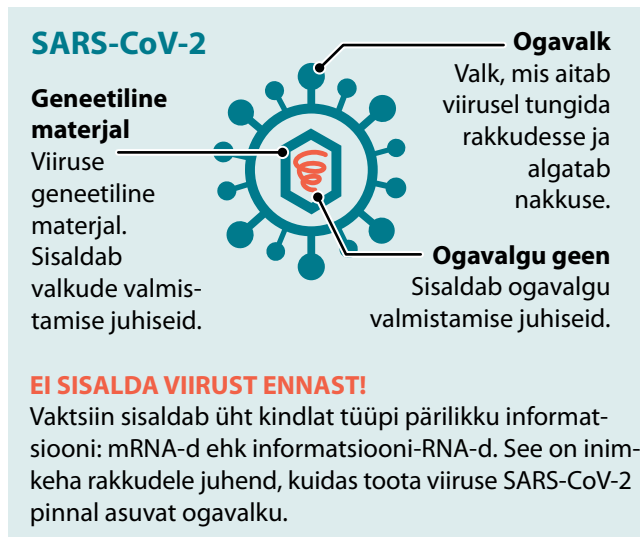
Erisugused vaktsiinid

Vaktsiini abil on võimalik omandada immuunsus mingi raske nakkushaiguse suhtes seda läbi põdemata.

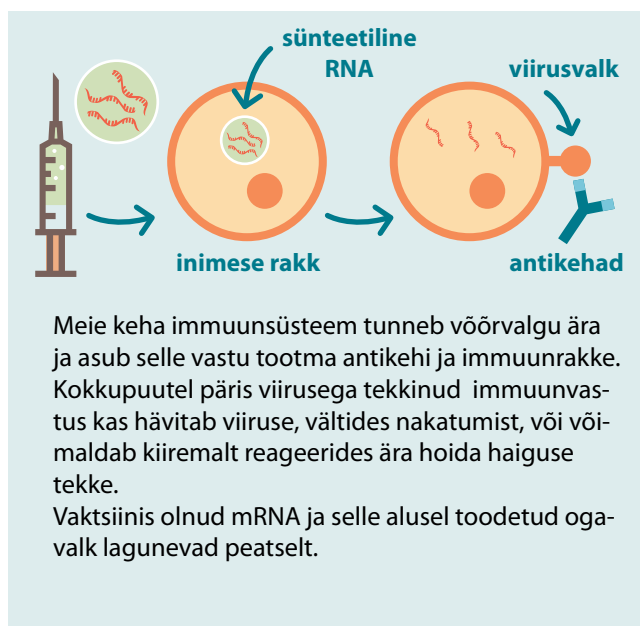
Vaktsiin matkib nakatumist ja suunab inimese immuunsüsteemi tootma antikehi haigustekitaja vastu. Vaktsiinid tekitavad ka rakulise immuunvastuse ja immunoloogilise mälu: organism jätab meelde haigustekitaja iseloomulikud tunnused ja reageerib järgnevale nakatumisele kiiremalt ja tõhusamalt.

Koroonaviirushaigust COVID-19 tekitab koroonaviirus SARS-CoV-2 ja selle vastu on loodud mitut tüüpi vaktsiine.

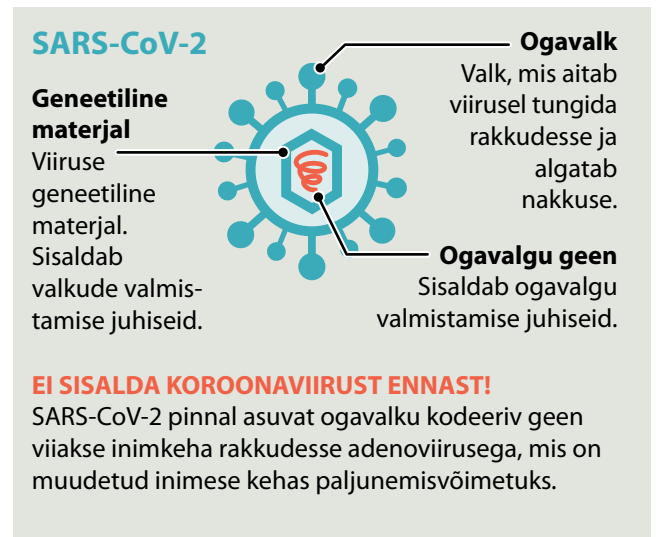
Kuidas toimib mRNA-vaktsiin?



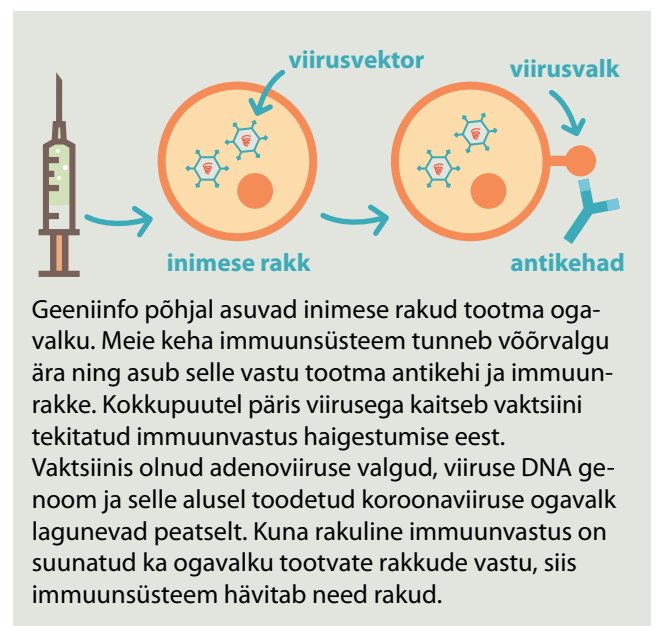
mRNA on pakitud tibatillukese rasvamulli ehk lipiidse nanoosakesse sisse. See on vajalik, et mRNA saaks rakkudesse siseneda.



Kuidas toimib viirusvektorvaktsiin?



Viirus etendab siin sama rolli kui lipiidne nanoosake mRNA-vaktsiinis: toimetab ogavalgu tootmiseks vajaliku järejäre rakku ja adenoviirusvaktsiini puhul ka rakutuumale.





Armas loomake või põlisvaenlane? Kodurott (pildil) on rändrotist pisem ja suhteliselt suuremate silmade ja kõrvadega

Rottidest

zooloogi pilguga

Kes on rott? Vastus sellele pealtnäha lihtsale küsimusele pole sugugi selge ega ühene. Siinses artiklis võtame vaatluse alla roti olemuse ja rolli maailmas; järgmises ajakirjanumbris keskendume kahele Eesti liigile, ränd- ja kodurotile.

Andrei Miljutin

Rotid on väga erilised loomad. Nad ei jäta inimesi üksiköiksiks. Mõned meist on tulised rotiarmastajad, kes peavad neid lemmikloomadena oma kodus. Enamasti aga tekitavad rotid inimestes viha, põlgust või hirmu. Rotid elavad meie kodus, söövad meie toitu, levitavad haigusi ja võivad ka hammustada. Pealegi on nad varjulise eluviisiga salapärased olendid. Seepärast on

rottidest loodud hulk hirmuäratavaid müüte. Need müüdid levivad raamatust raamatusse ja sealt interneti avarustesse ning palju korrutatuna muutuvad „üldtuntud tõeks“.

Siiski on ka vale õpetus mõnikord kasulik. Oma esimesed rotid sain teismelise poisina. Nende armsate loomade erinevus raamatute monstrumitest hämmastas mind nii tugevasti, et tärpanud huvi ja armastust rottide vastu jätkub terveks eluks. Selles kirjatükis räägin rottidest kui loomadest

zooloogi pilgu läbi, mitte mütoloogilistest olenditest või kahjuritest.

Kes on rott? Rotte tunneb igaüks, vähemalt on nendest kuulnud. Ent mida rohkem süveneda selle sõna tarvitusse, seda segasemaks selle tähendus muutub. Kuigi Eestis on kitsamas mõttes ainult kaks rotiliiki – rändrott ja kodurott –, tuleb tasele lugejale meelde veel vesirott, võib-olla ka piisamrott (vastavalt mügri ja ondatra). Kas ka nemad on rotid?

Jah ja ei. Asi on selles, et sõna „rott“ kasutatakse eri tähendustes: ühelt poolt viitab see sõna kuuluvusele teatud loomarühma (taksonisse), teiselt poolt aga kuuluvusele teatud kehaehituse tüüpi (eluvormi). Nii kohtamegi rotinimelisi tegelasi mitmes näriliste sugukonnas, aga ka kukkuliste ja putuktoiduliste seas, näiteks opossumeid kutsutakse ka kukkur-rottideks. Isegi ühte kiskjalist on nimetatud vaaraorotiks (egiptuse mangust, *Herpestes ichneumon*). Tõsi küll, akadeemilisemates tekstides püütakse vältida roti nimetust



◀ Opossumeid, nagu see hall silmikopossum (*Philander opossum*), kutsutakse ka kukkur-rottideks. Kuigi opossumid ei ole närilised, on nende kehaehitus üldjoontes samasugune nagu rotil



◀ Maailmas on ka koheva sabaga rotte. Filipiinidel Panay saarel elab umbes kilogrammiraskune panay karv-saba-rott (*Crateromys heaneyi*)

loomade puhul, kes ei kuulu hiirlaste sugukonda. Nii on näiteks „vesirott“ saanud „müüri“.

Üldistades võib öelda nii: rottideks nimetatakse hiirlaste (*Muridae*) sugukonna suuremaid liike ning ka teisi suuremaid hiirelaadse kehaehitusega imetajaid. Esimesed on rotid taksonoomilises mõttes ehk rotid päritolu järgi, teised aga rotid morfoloogilises mõttes ehk rotid kehaehituse järgi.

Aga kui suur on „suurem imetaja“? Ja kas hiirelaadsed loomad üldse jagunevad suurteks ja väikesteks? Kui suuremad hiirelaadse kehaehitusega imetajad on rotid, siis väiksemaid kutsutakse hiirteks. Tegelikult aga puudub nimetustel „hiir“ ja „rott“ teaduslik sisu: hiir on väike rott ja rott on suur hiir. Need nimetused on tekkinud Euroopa keeltes, kuna just sel-

les maailmajaos saab hiirelaadseid imetajaid kergesti eristada suuruse järgi.

Soojemates maades, kus loomastik on rikalikum, kaob piir hiire ja roti vahel sootuks. Suurem osa maailma hiirelaadsetest imetajatest on vahepealse suurusega, umbes nagu meie kaelushiir, ning neid nimetatakse hiirteks või rottideks suvaliselt. Võib-olla olete pannud tähele, et ühte Hiina kalendri aastat on tõlgitud kord hiire-, kord rotiaastaks. See tuleneb sellest, et hiina keeles puuduvad eraldi hiire ja roti mõisted. Maal, kus ainuüksi hiirlaste sugukonna liike on 63 (Eestis 7), rääkimata teistest samalaadse kehaehitusega loomarühmadest, on selline eristus võimatu ja mõttetu.

Huvi pärast rehkendasin, mismoo-

di jaotuvad maailma hiirlased (712 liiki) suuruse järgi. Tuli välja, et selgelt „hiiri“ ehk kuni kaelushiiresuurusi liike (keskmise kehapikkusega kuni 12 cm) on 32%, selgelt „rotte“ ehk vähemalt meie rottide suurusi liike (üle 18 cm) on 22% ning ligi pool liikidest (46%) on suuruselt vahepealsed (12–18 cm). Järelikult jaotuvad maailma hiirlaste liigid suuruse poolest enam-vähem ühtlaselt ning neid ei saa eristada kahte eluvormi. Rott on keeleline, mitte bioloogiline nähtus.

Asja teeb veel segasemaks see, et mõnigi nime poolest rott ei ole suurem meie kaelushiirest, ning mõnigi päritolult rott ei meenuta välimuse poolest teisi rotte. Näiteks karv-saba-rotid (*Crateromys*) on arvata-vasti oma suguvõsa häbiplekk: nende saba on „ebanormaalselt“ karvane, lausa kohev nagu oraval.

Siiski on rotinimeliste liikide meres üks kindel saareke – perekond pärisrotid, ladinakeelse nimetusega *Rattus*. Kõik selle perekonna liigid on rotid nii taksonoomilises, morfoloogilises kui ka keelises mõttes. Edaspidi tuleb juttu just nendest.

Pärisrottide (*Rattus*) perekonda

kuulub tänapäeva arusaama järgi 65 liiki [3]. Tundub päris palju, kuid veel 1941. aastal arvati pärisrotte olevat suisa 275 liiki. Kaua aega oli see imetajate liigirikkaim perekond. Mis on siis vahepeal juhtunud?

Ei, mitte hulgiväljasuremine. Tegelikult on tollest ajast saadik uusi liike juurdegi kirjeldatud. Perekonna liikide arv vähenes lihtsalt seetõttu, et teadlased jagasid varasema hiiglasliku perekonna mitmeks [4]. Ent rahvuskeeltes jäid uute perekondade liigid mõistagi endiselt rottideks.

Pärisrotte leidub eri suuruses, alates kaelushiiresuurustest liikidest, kehapikkusega umbes 12 cm, kuni rändrotisuurusteni. Kuid mitte suuremaid. Maksimaalne kehapikkus ei ületa pärisrottidel 30 cm. Malai saarestikule ja Austraalia regioonile omased hiidrotid, näiteks karvsaba-rotid ja suur-udrasrott, kuuluvad teistesse perekondadesse.

Pärisrottidel on tüüpiline hiire-

laadne kehaehitus. Neil on peaaegu paljad kõrvalestad ja käpad, tavaliselt veidi küürus selg, lühikesed eesjäsemed ja tunduvalt pikemad tagajäsemed, pikkade varvastega käpad ning pikk silmatorkavalt „paljas“ saba. Võrreldes meie jaoks tavaliste kasside, koerte ja sõralistega torkab silma ka roti keha madal asend. Kuna inimesed tunnevad paremini suuremaid loomi, võib tunduda, et roti kehaehitus on erandlik. Tegelikult otse vastupidi, see ongi imetajate enim levinud ja ürgsem kehakonstruktsioon. Hiirelaadse kehaehitusega loomi, nn muridoid [5], on ligi 2000 liiki ehk kolmandik imetajatest, neid leidub üheksas seltsis.

Ka hiirelaadsete liikumisviis on omapärane. Kiskjalised, sõralised ja muud pikajalgse loomad kasutavad joostes galoppi, kus tõukejalga-deks on nii taga- kui ka eesjäsemed. Hiirelaadsete kiire liikumisviis on neljajalgne hüpe, mille puhul tõukejalga-deks on vaid tagajäsemed, eesjäsemetega pehmendatakse üksnes maandumist. Selle pärast ongi rotil tagajalad pikemad, selg küürus ja pikk saba, millega hoida tasakaalu. Ilma sabata rott teeks hüpates kukerpalli.

Aga miks on saba „paljas“? Tegelikult on see soomusja kattega ning iga soomuse alt kasvavad lühikesed karvad. Just need karvakesed määravad meie rottide sabavärvuse. Sabasoomused on moodustunud pak-sust nahast, erinedes suuresti rooma-jate soomustest. Saba naha soomusjas struktuur on ilmselt siiski pärit just roomajatest eellastelt (näiteks karihiirtel ja muttidel on soomused isegi käppadel). Karvased sabad on tekinud evolutsiooni käigus hiljem.

Tihti on just paljas saba see, mis teeb roti inimeste silmis vastikuks. Selles suhtumises on koomiline moment: oleme ju ise peaaegu täielikult paljad.

Looduslikult on pärisrotid levinud valdavalt troopilises ja subtroopilises Aasias ning Austraalias. Kõige kaugemale põhja, kuni Amuuri jõgikoni, ulatus rändroti looduslik levila.

Austraalia regioonis elav suur-udrasrott (*Hydromys chrysogaster*) on kuni 1300 grammi kaaluv hiirlane, kes välimuse ja eluviisi poolest meenutab väikest saarmast



Sõda inimese ja roti vahel on kestnud niisama kaua kui meie kooselu. Paraku on sellest lakkamatust sõjast senini võitjana välja tulnud rotid.

Inimeste tsivilisatsiooni arenguga on pilt tunduvalt muutunud: rotid, täpsemini kaks liiki nendest, on vallutanud kogu maailma, jõudes ka Eesti pinnale. Just kalduvus elada inimese juures (sünantroopsus) ja erakordne levimisvõime teevad pärisrotid eriliseks nii näriliste kui ka üleüldse imetajate hulgas.

Üks vapustavamaid pärisrottide saavutusi on olnud Austraalia regiooni asustamine. Austraalia zoogeograafiline regioon – Uus-Guinea, Austraalia ja neid ümbritsevad saared – oli merega muust maismaast eraldatud kümneid miljoneid aastaid. Algul olid seal ainukesed mittelendavad maismaaimetajad ainupilulised ja kukrulisid. Paljude inimeste arvates püsis see nõnda seni, kuni maale ilmusid inimesed ja nende kaaskond. Tegelikult on hiirlased Austraalia regiooni asustanud juba miljoneid aastaid tagasi ning sisserändeid on olnud mitu. Esimesed hiirlased saabusid arvatavasti umbes 15–20 miljonit aastat tagasi.

Tänapäeval elab Austraalia regioonis umbes 160 endeemset (ainult seal levinud) näriliseliki [2, 3]. Enamik neist liikidest kuulub ka endeemse-

tesse perekondadesse, ainuke erand on pärisrottide perekond. Pärisrotte on Austraalia regioonis 22 endeemset liiki ehk kolmandik kõikidest maailma pärisrotiliikidest.

Niisiis leidsid esimesed eurooplastest looduseuurijad Austraalia regioonist eest rikkaliku hiirlaste fauna. Praegu elavad seal peale kohalike ka inimese sissetoodud liigid.

Ent mis on selles asustamises ikkagi vapustavat? Aga see, et Austraaliale lähima mandri Aasia imetajatest ei suutnud Austraalia regiooni ümbritsevaid mereväinu ületada isegi nii vägevad loomad nagu tiigrid, ninasarvikud ja elefantid, kuid väikesed hiirlased, sealhulgas pärisrotid, said sellega hakkama. Arvatavasti triivisid nad üle merepuude peal, mis olid kukkunud vette.

Kooselu inimesega on andnud rottidele uusi võimalusi. Too paljas Aafrika primaat hakkas ehitama endale maju, harima põldu, kasvatama koduloomi, tekitama toiduvarusid ning tänu sellele ohjeldamatult paljunema ja levima üle maailma. Paljud loomad taandusid inimese kujundatud tehiskeskkonnast kaugemale, mõned surid välja, teised aga kohanesid uute tingimustega või isegi said uutest oludest kasu.

Imetajatest inimkaaslejade hulgas on kõige edukamad olnud koduhiir ja rotid. Need närilised mitte ainult ei kohanenud eluga vaenlase kodus, vaid ka levisid inimese tahtmatul kaasabil üle maailma. Kagu-Aasiast pärit väikest kasvu polüneesia rott



Fotod: Remo Savisaar

Mügrid (vasakul) ja tema suurem suguvend ondatra kannavad mõlemad rahvasuus roti nimetust – vesirott ja piisamrott –, ent ei kuulu hiirlaste, vaid hoopis hamsterlaste sugukonda

(*Rattus exulans*) asustas koos polüneeslastest maadeavastajatega Vaikse ookeani saari. Koduhiir ja kodurott, hiljem ka rändrott vallutasid aga kogu maailma.

Miks just need liigid? Suvaline imetaja ei suuda elada meie kodus vastu meie tahtmist. Esiteks peab loom olema väike, et saaks minna peitu. Teiseks peab talle sobima inimese toit. Kolmandaks ja neljandaks peab see loom olema võimeline pääsema majja kas või läbi seina ning suutma liikuda kolmemõõtmelises ruumis ehk oskama närida, kaevata ja ronida.

Kõik need omadused on sünantroopsetel hiirlastel kahtlemata olemas, kuid selliseid kaevavaid ja ronivaid segatoidulisi närilisi on maailmas vähemalt tuhat liiki. Miks just see kolmik – koduhiir, kodurott ja rändrott – on olnud teistest edukam?

Arvatavasti on mänginud rolli mitme asjaolu kokkusattumus. Kindlasti see, et need liigid olid õigel ajal õiges kohas – kõik nad olid levinud tsivilisatsiooni hällides: Lähis-Idas (koduhiir), Indias (kodurott) ja Hiinas (rändrott). Oluline oli ka elu meresadamates ja võime asustada laevu. Midagi jääb nendes seletustes siiski puudu. Võib-olla see müstiline tung, mis sunnib väikest looma ronima mere sügaviku kohal mööda köit laevale?

Rotid ja inimesed on elanud koos sadu aastaid. See naabrus on avalda-

nud mõju mõlemale poolele. Elades oma kõige ohtlikuma vaenlase kodus, on rotid muutunud väga ettevaatlikuks. Nad väldivad kontakte inimestega, sest inimene tavaliselt püüab tappa iga roti, keda näeb. Rottidel on seetõttu kujunenud neofobia: uute asjade kartus. Tänu sellele ei kipu nad kohe sööma mürgitatud toitu ega jääma lõksu. Pealegi on maailmas tekkinud rotipopulatsioonid, mis on teatud mürkide suhtes vastupidavad.

Rotid omalt poolt on pannud inimesi nuputama välja mürke ja lõkse ning imbunud peale meie kodude ka meie kultuuriruumi: nad on tegevad rohketes suulistes ja kirjalikes lugudes. Me elame koos, sest oleme sarnased: sööme sama toitu ning armastame soojust. Koos koduhiire ja rottidega on inimesed ainukesed soojalembesed imetajad, kes elavad vabana siin külmal Eestimaal.

Inimese ja roti kooselu on idüllist kaugel. Rotid tekitavad inimesele suurt majanduslikku kahju. Väheselst, et nad söövad meie toiduaineid kodus, poodides ja laoruumides, nad ka rikuvad hoonete sisustust ja kaupu, närides neid või reostades oma väljaheidetega. Nad võivad närida katki juhtmeid ning tekitada voolu- või sidekatkestusi ja mis hullem, ka tulekahju. Rotid levitavad inimesele ohtlikke haigusi, nagu katk, marutaud ja tulareemia, kui nimetada vaid mõned. Ei tasu imestada, et inimesed püüavad rottidest lahti saada kõikvõimalike vahenditega. Sõda ini-

mese ja roti vahel on kestnud niisama kaua kui meie kooselu. Paraku on sellest lakkamatust sõjast senini võitjana välja tulnud rotid.

Rott ei ole siiski inimesele ainult vaenlane. Miljonid inimesed peamiselt Aafrikas ja Aasias tarbivad regulaarselt rotiliha söögiks. Ka pirtsakad eurooplased ei ole põlganud rottitoiduna ära, kui nälg on käes, näiteks sõjaajal või vangilaagrites [1]. Tegelikult võlgnevad inimesed rottidele päris palju, kuna alates 19. sajandi teisest poolest on kasutatud kodustatud rändrotte, niinimetatud laborrotte, uuritaval hulgal katseloomadena, et uurida inimese haigusi ja katsetada ravimeid. Tänu rottidele on paljud meist elus ja terved. Need katseloomad on andnud alguse lemmikrottidele, kes on meie armastatud pere liikmed. ■

1. Miljutin, Andrei 1992. Rott kui jahiloom. – Horisont (1–2): 20–22.
2. Strahan, Ronald (ed.). 1983. Complete book of Australian mammals. Angus & Robinson Publishers, London, Sydney, Melbourne.
3. Wilson, Don E. et al. (eds.). 2017. Handbook of the mammals of the world. Vol. 7. Rodents 1. Lynx Edicions, Barcelona.
4. Милютин, Андрей 1990. Систематика. – Серая крыса: систематика, экология, регуляция численности. Москва, Наука: 7–33.
5. Милютин, Андрей 1992. О таксономическом и экоморфологическом содержании терминов „крыса“ и „мышь“. – Синантропия грызунов и ограничение их численности. Москва: 37–47.

Andrei Miljutin (1953) töötab Tartu ülikooli loodusmuuseumis.

Tervist turgutav peet

Triin Nõu

Punapeet ehk aedpeet ehk söögipeet – heal juurviljal on mitu nime. Teaduslikus mõttes on õigem rääkida söögipeedist või aedpeedist, sest peale punaste juurikatega peedi leidub kollase ja valge sisuga sorte. Tõsi küll, neid kasvatatakse mitu korda vähem kui punapeeti. Keskendume kõige tumedamat värvi juurikatega peedile ehk punapeedile.

Punapeet on botaaniliselt hariliku peedi teisend ja kuulub maltsaliste sugukonda. Kaheaastase taimena moodustab ta esimesel aastal lihaka säilitusjuure ning teisel aastal õitseb, viljub ja annab seemneid. Õisikuvars on 0,8–1,5 m kõrgune, sellel paiknevad kahesugulised väikesed rohekad õied, mis lõhnavad tugevasti. Õitsemise kestus 30–50 päeva, taim tolmleb tuule abil. Juurvili võib kujult olla ümmargune, lapik- või pikliküm-margune või silinderjas.

Punapeedi esivanemaks peetakse randpeeti (*Beta vulgaris* subsp. *maritima*), kelle kodumaa on Vahemere ümbruses ja Ees-Aasias. Esmalt tarvitati toiduks peedilehti. Esimene kirjalik teade selle juurvilja kohta pärineb 3. sajandist eKr. Kloostriaedu rajades õppisid mungad peeti põhjalikumalt tundma 9. sajandil pKr. Arvatakse, et Saksamaal hakati peeti viljelema 13. sajandil.

Pikka aega oli peet üsna haruldane ja hakkas laiemalt levima alles 18. sajandil. Praeguse kujuga aedpeedi vormid kujunesid välja 19. ja 20. sajandil. Peedikasvatuse jõudis Eestisse, nagu ka paljude teiste kultuurtaimede oma, saksa mõisnike kaudu, kes 19. sajandil taime siia tõid.

Peeti tasub külvata soojemate ilmade ajal, sest kui ta idaneb liiga madalal temperatuuril, võib



Foto: Triin Nõu

Porgand ja punapeet on eestlaste seas populaarsed juurviljad, mis jõudsid Eestisse saksa mõisnike abil. Porgand oli 19. sajandi lõpuks levinud paljudesse taluaedadesse ja muutunud rahva lemmikuks

taim hakata õitsema juba esimesel aastal ja seetõttu juurt ei kasvata. Olenevalt sordist saab saaki koristada 10–18 nädalat pärast külvamist. Peet eelistab valgusrikast kasvukohta; varjulises paigas kuhjub taime üleliia nitraate.

Eelviljadeks sobivad kartul, kapsas ja kurk. Vältima peaks peedi kasvata-

mist sööda-, suhkru-, või lehtpeedi ja spinati järel. Kuna peet ei tahta kasvatada järjest samas kohas, peaks vahetama vähemalt kolm aastat. Keske ja hilissuvel vajab ta palju vett, sest lehed on suureks kasvanud ja soojade ilmadega on aurumine suur.

Punapeet on pika säilivusajaga, parim säilitustemperatuur on kolm-

neli kraadi. Juurikad on tundlikud sooja, külma ja kuivamise suhtes. Kõige rohkem kasvatatakse peeti Venemaal, Ukrainas, USA-s, Kanadas ja Poolas. Ka Skandinaavia maades on söögipeet oluline põllukultuur.

Peeti kasvatatakse eelkõige tema juurika pärast, aga süüa kõlbavad ka lehed. On aretatud ka rohkesti lehtpeedisorte. Noori lehti sobib kasutada suppides ja salatites. Peedijuurikat võib keeta, ahjus küpsetada, marineerida või toorelt tarbida.

Juurikat või sellest jahvatatud pulbrit võib pruukida punase toiduvärvina. Toidutööstuses kasutatakse seda toiduvärvi jäätistes, karastusjookides, piimatoodetes ja maiustustes. Riivitud peedimassi võib lisada juuksemaskile, mis natuke ka toonib juukseid. Peedist valmistatud vein maitseb nagu portvein.

Värsketest juurikatest tehtud mahla peetakse organismi puhastavate omaduste tõttu looduslikuks kõhulahtistiks. Kehale on parim, kui pressitud mahl on enne tarbimist üks kuni neli tundi jahedas seisnud, et organismi ärritavad ained lenduksid. Tervise parandamiseks võiks peedimahla juua 2–4 dl, mis on jaotatud kahe kuni nelja korra peale. Välispidi kiirendab peedimahl haavade kinnikasvamist.

Aedpeedil on magus maitse, mida soovitakse tasakaalustada värse ja teravaga: nii tuleb tema parim osa esile. Selleks saab kasutada näiteks kitse- või fetajuustu, võid, tilli, pähkleid, apelsinimahla ja veiseliha. Peediga ei sobi kokku küüslauk, kõva juust, mereannid ja kala.

Erinevalt teistest köögiviljadest pannakse peet keema külma veega ja keeduveet ei lisata soola. Et peet ei kaotaks erksat värvust, peavad tema koor, juuretipp ja varreosa algus olema terved. Selle tõttu ei tasu peeti keetmise ajal terariistaga torkida. Keskmise suurusega peeti tuleb keeta kuni 30 minutit. Kui liiga kaua keeta, kaotab juurikas värvuse, maitse ja kasulikkuse. Pärast keetmist võib punapeete külma veega ehmata,



Kui kosmosejaamad Apollo ja Sojuz 1975. aastal põkkusid, siis tervitasid nõukogude kosmonaudid ameeriklasi tuubi pandud boršisupiga. Supituubidele olid pidulikkuse rõhutamiseks küll kange alkoholi sildid peale kleebitud

Ahjus röstitud peedid (kahele sööjale)

- 6 väiksemat punast peeti
- 4–6 spl oliiviõli
- 1 sl köömneid
- veidi meresoola

Koori ja lõika toored peedid sektoriteks. Sega peedisektorid kausis õli ja köömnetega läbi ja kalla ahjuplaadile, raputa veidi soola peale. Küpseta 180-kraadises ahjus umbes 30 minutit. Serveeri muu toidu kõrvale.

siis lööb koor kergesti lahti.

Veel parema maitse saab peet siis, kui teda ahjus madalal kuumusel küpsetada. Selleks kulub rohkem aega kui keetes. Kuumtöödeldud peeti sobib ka sügavkülmutada.

Üks populaarsemaid peeditoite on boršisupp, mis on levinud kõikjal Ida-Euroopas ja Venemaal. Üsna levinud peotoidud on ka salatid, nagu rosolje, vinegrett ja Kasukas. Õhukestest peediviiludest saab ahjus valmistada aedviljakrõpse. Juurikate viljaliha kuivatatakse ja jahvatatakse pulbriks, mida võib lisada toitudele, kui tahe-

takse saada peedi värvust või maitset. Suurelehelisi lehtpeedisorte kasvatatakse ka ilutaimedena.

Punapeet on oluline kaaliumiallikas ja üks joodirikkamaid köögivilju. Peale selle leidub peedis magneesiumi, rauda, tsinki, vitamiine A, B₁, B₂, P ja C. Magus maitse tuleb sellest, et peet sisaldab üsna palju suhkruid (8–12%). Magususest hoolimata annab ta üsna vähe toiduenergiat: 100 g peeti 40–50 kilokalorit. Punase värvuse annab peedile glükosiid betaniin, mida kasutatakse ka punase toiduvärvi tootmisel.

Peedi söömine toetab tervist mitmeti. Juurikas sisalduva pektiini tõttu aitab peet organismil puhastuda, soodustab mürkainete väljutamist kehast, leevendab kõhukinnisust, aitab veresoonte lupjumise ja jalakrampide vastu ning kehvereuse korral, vähendab vere kolesteroolisisaldust ja soodustab vereloomet. Ühtlasi tugevdab neerude, sapipõie ja maksa tööd, parandab mälu ja keskendumisvõimet, normaliseerib südamerütmi ja tugevdab immuunsüsteemi. ■

Triin Nõu (1986) on loodus- ja aiandushuviline, vabakutseline kirjutaja.



Luiteharjalt vaadatuna tundub, et Kõpus polegi muud kui ainult mets ja tuletorn

Korbi mägedele

Kord selge ilmaga vaatas üks Hiiumaal sündinud mees Saaremaalt kodupoolsaare – Kõpu – sinavat metsaviiru. Kõige kõrgem tukk, mille ladvasakkide kohal paistis Kõpu tuletorni valgehägune siluett – muidugi Tornimägi, teise arvas ta Andrusmäeks. See tsipake madalam... vist Rebastemägi. Lääne pool eraldab silm metsa tumedas paelas veel ühe märgatavalt kõrgema osa. Mis koht see küll võiks olla? Mees arutleb ja mõtleb, aga kuidagi otsa peale ei saa. Võib-olla petab silm nii kauge maa tagant? Kõik teada kohad mõttes juba paigale pandud. Seal metsade vahel on see imeliku nimega Igames-soo, kuskil sealpool vonkleb tee läbi Rattagu metsa, umbes selle koha peal peaks olema Ülendi küla koos kuulsa pärnaga ja sihvaka kadakaga, seal teeäärses metsas on suur ja salapärane auk, seal Hiiumaa ühe

suurema kivimüraka asupaik, seal... Üks kõrge tukk jääb aga siiski üle.

*

Auto mootor annab üha järjekindlalt märku, et rattad vajuvad sügavamale liiva. Vasakul oli teeveer tõusma hakanud juba tükk maad tagasi ja saanud nüüd parajaks mäeks. Ronime autost välja.

Mäerinnakust üles. Noorte mändide vahel krõbiseb ja praksub janune maakamar. Tundub, et piisaks ainult tikutoosi näitamisest... See sunnib suitsuhimu alla neelama. Tervel Hiiumaal ei olevat juba kuu piiskagi tulnud. Kinnituseks näitas üks Kaleste küla perenaine heinamaa poole: „Nagu rebase külg.“

Tõuseme harjale ja kohe selgub, et see mägi pole see, mida otsime. Otse ees, teisel pool nõgu kerkib uus, hoopis kõrgem. Puude vahelt vilksavad

heledad liivalaigud.

Rüsimel läbi nõgu täitvast tihedast männinoorendikust. Oleme mäe hakul. Kui poleks nii kõrvetav ilm, siis ehk ei tundukski see nõlv nõnda järsk. Nüüd aga küll. Juba esimesed meetrid võtavad naha leemendama. Mätas toetab jalga, abivalmilt sirutab varisenud tüvi oksa. Kohati on kindlam käpuli minna. Vahepeal toetad selja vastu korplikku tüve. Loodus ei paku tulijale rada ette. Ilmselt käiakse siin haruharva ja ootamatu tundub meiegi tulek. Seal, kus pole teed pikalt sulgemas haraline tüvi, komistab jalg oksatüükale, teisel hakkab miski pükstesse kinni. Samm edasi ja jalg kaotab toe tuhkjast liivas või libiseb kuivanud okkakihil. Korraaks tuleb meelde mõnus puutrepp Rebastemäe nõlval.

Nüüd peaksid olema juba need mändid, mis reetsid siinsete mägede olemasolu Saaremaalt vaatajale (see

mees ise – Kaljo Põllu – pühib õnneliku näoga higimärga otsaesist). Veidi jahedamat kandev tuulehoog ütleb, et jah. Otse vastu ergab päike. Vaatad selja taha, tulnud suunas. Esiteks hakkab silma metsaviiru kohal Kõpu tuletorni punane kuppel. Ees ja paremal-vasakul laiub sakiline ladvaväli – mets, mets, mets – niikaugele, kui silm küünib. Siit igivanalt luiteharjalt vaadatuna tundub, et Kõpus polegi muud kui ainult mets ja tuletorn.

Üleval mäeharjal on päris tihedat männirägastikku, võimsaid jändrikke, põdrasamblikest valendavaid kühme. On vägevaid kannusarvikuid, käbilademeid, okka- ja oksapuru – kõike, mis kuulub liivase metsaaluse juurde.

Laskume teisest nõlvast. Ega allaminek ole lustilisem ühti. Siinpoolisel küljel on männitüvesid tihedamalt,



Järsk nõlv sunnib ronija kohati lausa kähvuli

rohkem hakkab silma kuuserohelist. Jõuame teeni.

Juba tulles oli kõrva riivanud arusaamatu hääbitsus – keegi nagu tahtnuks vanduma hakata, aga siis kähku sõna pealt katki jätnud. Nüüd jälle. Natuke selgemalt – *korrr-korrr*. Imelikult põrisev heli kostis teiselt

poolt teed. Jälle! *Korrr-korrr*! Korrraks tõusevad männilavade kohale kaks musta lindu! Rongad! Pole enam mingit kahtlust, et olime üles-alla käinud K o r b i mägede nõlvadest: ronk on hiidlaste keeles „korrr“.

Autosse istunud, ütleb üks mu kaaslastest: „Tahate, ma tõlgin, mida need korbid seal metsa kohal rääkisid?“ – „???“ – „Õnneks hakkavad minema.“

*

Nüüd, hiljem, tuli tahtmine järele vaadata, mida ütlevad siinsete mägede kohta Hiiumaad tutvustavad turismibrošüürid. Ei leidnud sõnakestki. Jääb vist suurest teest liiga kaugele. Kes teab, milleks see hea on?!

Enn Lumet

Enn Lumet

25. august 1935 – 5. jaanuar 2021



ma elutöö kohta Eesti Looduses oled Sa ise öelnud: „Kui ma olen heas tujus, siis olen kindel, et see oli saatuse ettemääratus. Muidu arvan ikka, et see oli pime juhus. Noh, ilmselt mitte päris pime“. Viimati öeldus peitub tõde: rohkem kui kolme aastakümne jooksul ajakirja kujundades olid Sa üksiti innukas looduse, eriti taime- de pildistaja ja vaatlaja ning ka nähtu mõtestaja.

Mäletame Sind inimesena, kes rääkis vähe. Ja kui sõna võtsid, siis lühidalt ja sageli mõistu, nii et mõnigi kord tuli kuulnud seedida: mida ta ikkagi ütles? Vahel jätsid üht-teist hoopis enda teada. Näiteks selle, kuhu Sa mitme aasta vältel aeg-ajalt mõneks päevaks kadusid. Tõde tuli ilmsiks siis, kui Sul oli ette näidata Luua metsanduskoolis kaugõppe teel omandatud metsatehnika tunnistus. Sinu põhimõte tundus

olevat: enne tegu, siis jutt.

Tegus olid Sa küll. Oma põhitööd – ajakirja sisu seadmist trüki- valmiks – alustasid pool sajandit tagasi kääride ja liimi abil: Sinu töölaual ümber hõljus siis kummiliimi uimastav lõhn. Aja edenedes siginesid toimetusse arvutid ja neisse programmid. Ise oled öelnud: „Küljendusprogrammid vahetusid nii kiiresti, et ühte ei jõudnud veel selgeks saada, kui juba tuli teine“. Ent visa inimesena tulid toona juba eakana ikkagi toime. Ja nagu muuseas läbisid vahepeal edukalt kirjakunstikooli kolmeaastase kursuse.

Sa nautisid oma tööd, lisades kujunduslikke detaile, mis haarasid pilku ja löid seoseid. Seda põhimõttel: lihtne on ilus. Oma meenutuse algusesse laenasime käärdunud



Foto: erakogu

pilliroolehest initsiaali, millega Sa ühendasid kunagises Hiiumaa erinumbris kahe suurmehe – Kaljo Põllu ja Fred Jüssi – loodu.

Sa märkasid looduses pisiolendeid, kes enamikule meist silma ei hakka. Eesti Looduses ongi Su märkmed ilmunud eeskätt rubriigis „Panin tähele“. Ja teadlased on neid tunnustavalt kommenteerinud, vahel kiites märkajat selle eest, et ta väikest tundmatut olevust laiaks ei litsu, nagu paljud seda „igaks juhuks“ teevad, vaid tunneb huvi, kes see loomake on ja mis asja ta siin ajab.

Kuid oled avaldanud ka pikemaid lugusid, näiteks Hiiumaa erinumbris 1974. aasta novembris. Sulle nii omase kirjatööna avaldame ühe neist siinkohal uuesti.

Jääme Sind meenutama sõbraliku kaaslasena, kes leebelt andestas kolleegidele eksimused, mis vahel sundisid Sind juba valminud kujundust viimasel hetkel ümber tegema. Ja meelet ei lähe ka nõutusehetkil ennuliku muhedusega öeldu: „Golova jest, dumat' nado“.

Kunagised kolleegid
**Ilmar ja Maie Kask, Ann Marvet,
Ants Roos ja Monika Salo**

Põlispuu

aitab maastikku ilusamaks muuta

Eri allikatest leiab mitmesuguseid maastiku mõisteid. See ei ole imelik, sest inimesed tunnetavad ning peavad oma elukeskkonnas tähtsaks eri asju.

Kui vaadata, mida joonistavad lapsed, kui nad ümbrust ehk maastikku kujutavad, siis nende piltidel on tihti maja, tee, puud ja päike, vahel ka inimesed ja autod. Lapsed on terased, sest need ongi enamasti meie kodulähedase maastiku kõige tavalisemad osad.

Eri aegadel tehtud maastikumaa-
lid ja fotod kajastavad hästi maastiku muutumist ning seda, mida peetakse ilusaks ja jäädvustamist väärivaks. Tihti on sellistel piltidel peale looduse ehitisi või muid inimtekkelisi maastikelemente, eriti siis, kui need sobituvad hästi reljeefiga või nende juures kasvab puid. Omapärase tüve või võraga üksikpuu, puuderühmad või

► Omapärase tüve või võraga puu on ikka olnud maastiku lahutamatu ja loomulik osa

mets on ikka olnud maastiku lahutamatu ja loomulik osa.

Paljud tunnevad mõne koha ära just iseloomuliku välimusega puude järgi. Urvastega seostub kohe Tamme-Lauri tamme jäme tüvi ja võimas võra, mida ei saa ka pildi peal teiste väärikate tammepuudega segi ajada. Aegna saarel saame imetleda „seelikuga“ kuuski, Saaremaal Loode tammikus on meelde jäävad pikka-
de jämedate väänlevate okstega tammed. Tallinnas Niguliste kiriku juures juba mitu sajandit kasvanud Kelchi pärna ei saa samuti ühegi teise pärnapuuga segi ajada.



Foto: Georg Aher

Seda nimekirja võiks pikalt jätkata, sest iga põlispuu, olgu ta tuntud või tavaline, on maastikul märgatav ja omanäoline. Oleks meil ainult tarkust ja kannatlikkust anda praegu veel noortele puudele aega vanaks kasvada, et ka tulevastel põlvadel oleksid põlispuudest maamärgid, mis iseloomustavad just seda paikkonda ja aitavad maastiku ilusaks muuta. ■

Georg Aher, bioloog ja loodusemees

NUPUTA!

Eestis on ligikaudu 150 maastikukaitseala. Seal keskendutakse Eestile iseloomulike või haruldaste loodus- või pärandkultuurimaastike hoiule. Peale väärtuslike maastikuvormide leidub nendel aladel kindlasti ka looduskaitsealuseid liike. Sel korral tuleb nuputada, millise maastikukaitsealaga seotuvad need märksõnad ja fotod.

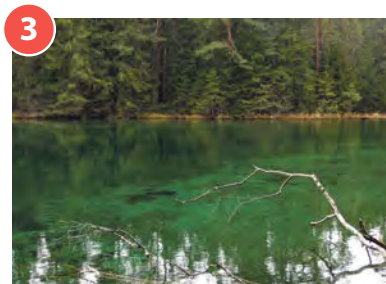
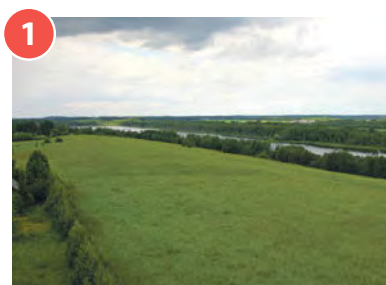
Äntu

Üügu

Vooremaa

Paganamaa

- a) pank, allikasoo, loopealsed
- b) üle saja voore, voortevahelised järved
- c) selged allikajärved, mandrijää servamoodustised
- d) sügav ürgorg, järvedeahelik, küngastik



Fotod: 4 x Marko Väin / Wikimedia Commons, 1 x Heino Ruiso / Wikimedia Commons

Vastused: Äntu: 3c; Üügu: 4a; Vooremaa: 1b; Paganamaa: 2d.



79

60 aastat tagasi

Eesti Loodus

Kas või sanitaarsest seisukohast on tähtis teada, missuguseid taimi kasvatada elamute läheduses, missugustega haljastada linna jne. Allelopaatia nähtus võib aga huvitada ka lihtsat lillesõpra, sest on väga oluline, missuguseid lilli võib koos kasvatada, missuguseid mitte. Sobivate komponentide valikul võib ka lõikelilli hoida vaasis kauem värskena. On tähelepanekuid, et moonid, samuti ka orhideed kahjustavad teisi lilli. Maikelluke põhjustab tulbi kiire närtsimise, tulbid roosidega aga seisavad kaua. Tulbid seisavad kaks korda kauem, kui nendega on vaasis koos elupuuoksake. Samuti pikendab elupuuoksake mungalille püsivust. [Väino Lasting: Taimede vastastikune mõju, 1961: 76]

40 aastat tagasi

EL
EESTI LOODUS

Mehhiko ranniku lähedal asub Guadeloupe'i saar, mis varem oli väike metsarohke paradiis suurte hülgekarjadega. 1750. aastal külastasid saart korrapäraselt Vene meresõitjad, et sealkandis hülgelid ja isegi vaalu küttida. Et tol ajal oli merereisidel värsket liha napilt ja meremehed tihti skorbuuti põdesid, osutus üsna mõistlikuks lasta Guadeloupe'il lahti mõned kitsed, et vaalapüüdjatel oleks hiljem võimalik neid küttida. Mõne aasta pärast oli saarel 40 000 kitsu. Vähe sellest, et kitsed söid ära kõik taimed, nad närvisid ka puutüvedelt koore, nii et puud hävisid ja ükski noor taim ei saanud enam suureks kasvada. Nüüd on saar täiesti tühi ja paljas – kõik kitsede töö. Et taimi pole, on enamik kohalikke loomi juba ammu välja surnud, suur osa arvata-vasti enne, kui zooloogid neid avastada ja kirjeldadagi jõudsid. [Bernhard Grzimek: 20 looma ja inimene 1, 1981: 192]

20 aastat tagasi

EESTI Loodus

Mühleni artiklis mainitakse Väike-Pakasjärves asuvat saarekest. See saar on meie teadlase artikli kaudu veidi üllataval kombel sattunud maailma limnoloogilisse kirjandusse ujuva saare näitena. Tegelikult ei ole Mühleni artiklis öeldud, et tegemist on ujuva saarega, pole vihjatud isegi niisugusele võimalusele. Millegipärast on aga Mühleni tsiteerijad hakanud pidama Väike-Pakasjärve saart liikuvaks. Tänapäeval püsib saareke igatahes paigal. Aga kui see ei liigu nüüd, siis võib-olla on ta triivunud varem? Võiks ju näiteks oletada, et lõplikult kinnitus saar oma asukohale veetaseme alanedes 1930. aastatel. Kuid miski sellele ei viita. Täpselt samas kohas kui nüüd asub saar ka Mühleni poolt sajandi eest koostatud skeemil. [Andres Tõnisson: Pakasjärved ja ujuva saare legend, 2001: 108]



Foto: Rein Kuresoo

Mink on talve üle elanud ja jahib konnasid, kes hakkavad põhjamudas kevadisel virguma. Aeg-ajalt pistab ta pea välja, et veel jäise jõe serva vahelt hingata

Paastukuu sünnipäevi ja sünniaastapäevi

220 (sünd 1801)

05.03 Hans Peter Boje Jessen, looma-
arstiteadlane (srn 1875)

180 (sünd 1841)

08.03 Edmund August Friedrich Russow,
botaanik, TÜ professor (srn 1897)
22.03 August Rauber, anatoom ja emb-
rüoloog, TÜ professor (srn 1917)

160 (sünd 1861)

09.03 Franz Loewinson-Lessing, geoloog
(srn 1939)

130 (sünd 1891)

05.03 Anton Parts, geograaf (srn 1960)
08.03 Heinrich Riikoja, zooloog ja hüdro-
bioloog (srn 1988)

120 (sünd 1901)

16.03 Boris Oskar Walter Koljo, metsa-
teadlane (srn 1963)
22.03 Anton Kesküla, matemaatik
(srn 1982)

115 (sünd 1906)

20.03 Theodor Saar, kodu-uuri-
ja (srn 1984)
21.03 John Laurence Kask, kalandus-
teadlane (srn 1998)

110 (sünd 1911)

06.03 Felix Johannes Oinas, rahvaluule-
ja keeleteadlane (srn 2004)
19.03 Salme Aul, zooloog-histoloog
(srn 1998)
19.03 Paul Pere, metsamees ja loodus-
fotograaf (srn 1976)

95 (sünd 1926)

21.03 Evald Raudväli, agrokeemik
(srn 1996)
25.03 Henno Kesküla, keemik
(srn 2007)

90 (sünd 1931)

03.03 Helmut Sandström, okeanograaf
10.03 Ivar Veldre, ihtüoloog ja hüdro-
bioloog (srn 2009)

29.03 Kaupo Ilmet, metsandustegelane

85 (sünd 1936)

13.03 Leiu Heapost, antropoloog

80 (sünd 1941)

17.03 Ando Ots, füüsik
31.03 Helle Perens, geoloog

75 (sünd 1946)

08.03 Jüri Afanasjev, matemaatik
(srn 2010)
10.03 Eve Ader, bioloog-mahepõllu-
pidaja
18.03 Harri Jankovski, keemik ja mere-
uurija
29.03 Jaan Kivistik, aiandusõpetaja ja
pomoloog
31.03 Sergei Bogovski, bioloog-ökoloog,
toksikoloog

70 (sünd 1951)

11.03 Kalev Aun, looduskaitsetegelane
11.03 Andres Metspalu, molekulaarbio-
loog ja geneetik, Eesti TA liige
24.03 Jüri Parik, molekulaarbioloog
28.03 Arvo Kullapere, ornitoloog,
Vilsandi rahvusparki kauaaegne
direktor

65 (sünd 1956)

13.03 Peeter Vissak, botaanik ja loodus-
kaitsetegelane
19.03 Jaan Habicht, keskkonnakeemik

60 (sünd 1961)

03.03 Reet Kristian, loodusharidus-
tegelane
05.03 Aigar Kull, loodusfotograaf
06.03 Villu Anvelt, loodusfotograaf

55 (sünd 1966)

15.03 Kalle Kroon, ajaloolane ja loodus-
kaitsja
19.03 Mari Moora, taimeökoloog
19.03 Mati Tee, geoinformaatik

50 (sünd 1971)

28.03 Ingmar Muusikus, loodusfotograaf

DACIA DUSTER N1 4x4



SOODUSHIND

17 990 €

DACIA

5 Garantii
aastat
või **100 000 km**

Hinna sees: lülitatav nelikvedu, 1,5 Blue dCi 115hj diiselmootor, registreeritav N1 kategooria tarbesõidukina, Comfort varustustase, esiistmete soojendus, tagumised parkimisandurid, kiirusepiirajaga püsikiirusehoidik, mehaaniline kliimaseade, ABS-pidurid + hädapidurdusassistent, elektrooniline stabiilsuskontroll + veojõukontroll + mäeltstardiassistent, mägi pidur, elektrilised klaasitõstikud, leed-päevasõidutuled, udutuled, Dacia Plug & Radio: raadio MP3, USB, Bluetooth, juhtnuppudega roolil, 16" valveljed. Hinnad sisaldavad käibemaksu. Pilt on illustratiivne. Pakkumine kehtib, kuni kaup jätkub. Keskmine kütusekulu (WLTP) 5,4-5,6 l/100 km, CO₂ emissioon 142-148 g/km.

Dacia soovitab 

dacia.abcmotors.ee

 **Abc Motors**

TALLINN
Abc Motors AS
Kadaka tee 72a
tel: 624 0420

PÄRNU
Pereauto OÜ
Pärlimõisa tee 24
tel: 447 7300

VILJANDI
Rael Autokeskus OÜ
Tallinna mnt. 97
tel: 433 0987

HAAPSALU
Tradilo OÜ
Tallinna mnt. 73
tel: 473 1383

RAKVERE
Wiru Auto OÜ
Kreutzwaldi 7
tel: 329 5560

TAMREX

Avasta maailma!

SEIKLUSEKS POLE KUNAGI LIIGA PIME

FENIX PD36R

Kompaktne ja võimas taskulamp

- Ülimalt vastupidav taskulamp
- Aku tühjenemise indikaator
- Komplektis laetav 21700 liitium-ioonaku (5000 mAh)
- Laadimine USB C-pordi kaudu, juhe kaasas
- Vee- ja tolmukindel (IP68)



FENIX PD36R
Võimsus 1600 lm
Valgusvihk max 283 m
120 €

FENIX HL60R

Võimas ja pika tööajaga pealamp

- Komplektis laetav aku (2600mAh)
- USB laadimisjuhe
- Vee- ja tolmukindel (IP68)
- Valge ja punane valgus
- Reguleeritav kaldenurk



FENIX HL60
Võimsus 950 lm
Valgusvihk max 116 m

90 €



FENIX taskulampide tippkvaliteedi, erakordse võimsuse, vastupidavuse ja funktsionaalsuse tagavad parimate materjalide kasutamine ja pidev arendustöö. Lampide valmistamisel kasutatakse kergalumiiniumist väliskorpust, anodeeritud pinnakatet, kristalliselget läätse, ülivõimsaid LED-elemente, kullatud vedrusid ning optimaalset energiakasutust. Erinevate töörežiimidega pöörus- ja veekindlaid FENIX taskulampe usaldavad professionaalid ja armastavad tavakasutajad.



FENIX CL26R
matkalatern

Võimsus 400 lm
Valgusvihk max 25 m

72 €



FENIX UC30
Väike, kompaktne ja võimas taskulamp

Võimsus 960 lm
Valgusvihk max 204 m

72 €



FENIX UC35
Kompaktne ja võimas taktikaline taskulamp

Võimsus 1000 lm
Valgusvihk max 266 m

108 €



FENIX BC25R
rattalamp

Võimsus 600 lm
Valgusvihk max 106 m

90 €



FENIX BC05
ratta tagatuli

Võimsus 10 lm
Valgusvihk max 6 m

24 €



FENIX E03R
Üliväike, -kerge (22 g) ja -tõhus taskulamp

Võimsus 260 lm
Valgusvihk max 42 m

30 €

Hinnad sisaldavad käibemaksu 20%, ja kehtivad kuni kaup jahtub!