

# EESTI LOODUS

## Angerjas kipub kaduma

Väikekiskjad tungivad peale  
Uus-Meremaa karjamaad  
Borneo loodus





# SINU KINDEL JA TÕHUS VALIK KÜLMETUSE KORRAL!

## A.Vogeli punase päevakübara tinktuur ja tinktuuritabletid:

- toetavad Teie organismi loomulikku vastupanuvõimet haigestumise ennetamisel ja haigestumisel
- on toodetud vaid värsketest tervetest ja elujõulistest taimedest, mis tagab kõrge aktiivainete osakaalu ja seeläbi toote efektiivsuse
- A.Vogeli Echinaforce on maailmas enim uuringuid läbinud ja kõrge kvaliteedi-standardiga päevakübara toode.
- rahvusvahelised kvaliteediuuringud erinevate päevakübaratoodetega näitavad, et soovitud toime saavutamiseks tuleb tootmisel kasutada värsket puhast toorainet ja standardiseeritud tootmisprotsesse.



Lisainfo: [www.avogel.ee](http://www.avogel.ee) ja emaililt: [estinfo@bioforce.se](mailto:estinfo@bioforce.se)  
Müügil apteekides ja tervisetoodete poodides!

Loodusravi teerajaja  
aastast 1923

*A. Vogel*



## 2 Toimetaja veerg

## 3 Sõnumid

## 11 EL küsib: vastab Taimi Paal

- 12 **Kuhu on kadunud angerjas?**  
Kristi Källo ja Mehis Rohtla uurivad põhjusi, miks kunagi märksa arvukam hinnatud söögikala kipub välja surema nii Eestis kui ka mujal maailmas

- 19 **Eesti maapõu peidab huvitavat kivimit: graptoliitargilliit ehk must kilt**  
Sigrid Hade ja Alvar Soesoo hindavad rohket kõneainet põhjustanud musta kilda ohtusid ja rakendusvõimalusi



- 26 **Meenutusi välgutabamustest**  
Kalju Kask jagab kogemusi oma pika elu jooksul nähtud äikese ja keravälgu kohta: parem varjuda kui kahetseda

- 28 **Väikekiskjad ohustavad lendoravat ja kanalisi**  
Mati Sepp peab tarvilikuks ohjeldada väikekiskjaid; seda soovitus kommenteerivad Kaarel Roht ja Uudo Timm

- 32 **Teodor Lippmaa vähe tuntud taimepärand**  
Ülle Reier meenutab meie üht kuulsamat botaanikut tema 125. sünniaastapäeva puhul ja rõhutab, et tänapäevalgi on hädavajalik taimi herbariseerida

- 32 **Üks Eesti paigake: Vadilaste kungas – märk kadunud hõimust**  
Juhani Püttsepp juhatab lugeja Muraka raba serval asuvalle künkale, kuhu pärast sõda on maetud ka metsavandi

- 38 **Huvitav Eesti: Eesti vägevaim kungas on Vällamägi**  
Katre Palo annab vihje: Suurel Munamäel käies tasub silmas pidada suhteliselt kõige kõrgemat kungast, mille lähedal paikneb Eesti paksima turbalasundiga soo

- 40 **Poster: Kaido Haagen**

- 42 **Intervjuu: Arktika, kliimamuutused ja inimpsühholoogia ekstreemretkedel**  
Polaaruurijat, kliimateadlast ja Guinnessi rekordi omanikku Timo Palo küsitlenud Riho Marja

- 50 **Looduselamus maailmast: Borneo ninaahv ja orangutan**  
Hendrik Relve käis maailma suuruselt kolmandal saarel: kuigi vihmametsade pindala kahaneb muret tekitava kiirusega, on praegu alles päris palju ürgloodust

- 54 **Põllumajandus ohustab Uus-Meremaa loodust**  
Evelyn Uuemaa vaatleb Eestile vastupidist põllumajanduse olukorda: liigne loomade karjatamine võib põlisloodust ohustada

- 60 **70 aastat tagasi asutati zooloogia ja botaanika instituut (ZBI)**  
Urmas Tartes hindab praeguseks kadunud loodusteadusliku uurimiskeskuse mõju nüüdisaja loodusuurimisele

- 64 **Kasulik must murakas**  
Triin Nõu kiidab musta sõstra teravistavaid omadusi ja annab soovitusi, mismoodi neid marju kasutada



- 68 **Panin tähele:**  
Pahklest *Aceria kuko* taralõngal

- 70 **Tiit Kändleri essee:**  
Kellele kuulub tõde?

- 73 **In memoriam:**  
Eva Nilson, Elmar Vesker

- 74 Kroonika

- 78 Mikroskoop

- 79 Ristsõna

- 80 Ajalugu, sünnipäevad

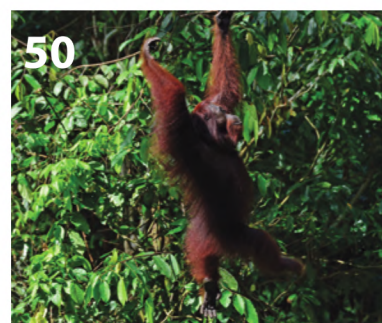
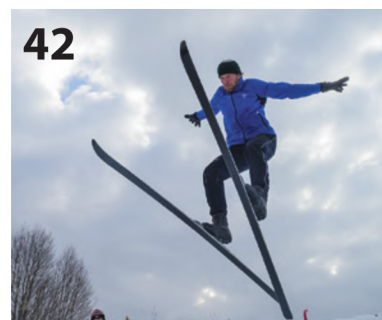






Foto: Toomas Kukk

# Metsarahva suvehooaja kokkuvõtted

Üks meie elupiirkonna oma-pära on pidev valmistumine järgmiseks aastaajaks. Üldjoontes on aastaagu neli, aga põhiliselt räägime ikka suvest ja talvest – suvel valmistume talveks ja vastupidi. Sügisel peab olema talveks vili salves, õunad purgis ja näiteks botaanikul herbaarium kogutud.

Aasta kokkuvõtteid leiab ka siinsest numbrist: marja- ja seenesaak oli sel hooajal pigem hea ning need, kes musti sõstraid seni lihtsalt maitse pärast hoidistasid, võivad nüüd lugeda marjade kasulikest omadustest.

Eesti taimkatte kaardistamise algataja ja ühe tuntuima Eesti botaaniku Teodor Lippmaa 125. sünniaastapäeva puhul on Ülle Reier muu hulgas kirjutanud herbaariumi vajalikkusest praegusel ajal. Uue taimede levikuatlase koostamisel oleme kahe aastaga kogunud üle 12 000 herbaarlehe ja küllap oleks Lippmaa selle üle rõõmustanud.

Taimede herbariseerimine nüüdisajal pole vajalik pelgalt seepärast, et täita kooli kohustust või lihtsalt taimi õppida, vaid eelkõige leiukohtade dokumenteerimiseks ja teadustööks. Me ei võta ju tõsiselt arheoloog, kes leiuainese tagasi kaevesse matab ja piirdub üksnes kirjelduse ja fotodega. Sama on botaanikas: taimi määratakse eelkõige tubaselt ja herbaariumis, välitööde „hõisked“ uute või huvipakuvate taimeliikide leidudest on herbaariumil tähtsust, olgu

taimetundja kui hea tahes.

Samamoodi paratamatult, nagu sügisel lähevad ilmad jahedaks, tuleb lindude ränne ja ühes sellega jahimehed nii kodu- kui ka välismaalt. Kas valimatu jaht rändlindudele on ikka paratamatu? Jahitursimile tihti omast lindude hulgitaipmist on võimaldanud liiga liberaalsed jahiseadused. Selleks et lõpetada veelindude hulgitaipmine, on Eesti ornitoloogiaühing algatanud digiallkirjade kogumise portaalis rahvaalgatus.ee. 25. oktoobri hommikuks oli kogunenud 1500 allkirja, nii et riigikogul on kohustus ettepanek menetlusse võtta.

Väikekiskjate rohkusest ja nende mõjust näiteks lendoravale ja maas pesitsevatele lindudele kirjutab novembrinumbris jahimees Mati Sepp. Paraku pole väikekiskjaid küttida nii lihtne kui linnuparve valimatu tulistada. Kõrvaltvaatajana oleks hea öelda, et jahitursistid tuleb ümber õpetada. Igatahes käsitleme lindude ja imetajate küttimist ka edaspidi.

Lõpetuseks meenutan aga üht olulisemat tegu uueks aastaks valmistumisel: telli nii endale kui ka ligimesele Eesti Loodus, Eesti Mets ja Horisont! Paberajakirjade kõrval on ikka võimalik tellida ka digitrükist. Toimetuse on alati huvitatud ka lugejate tähelepanekutest ja märkustest – üheskoos saame ajakirja teha veelgi paremaks.

*Toomas Kukk*

## EESTI LOODUS

68. aastakäik Nr 11, november 2017

### Toimetuse aadress:

Baeri maja, Veski 4, 51005 Tartu  
e-post [toimetus@el.loodus.ee](mailto:toimetus@el.loodus.ee)  
tel 742 1143

Peatoimetaja **Toomas Kukk**  
742 1143, [tomkukk@gmail.com](mailto:tomkukk@gmail.com)

Toimetaja **Helen Külvik**  
529 4033, [helen.kylvik@gmail.com](mailto:helen.kylvik@gmail.com)

Toimetaja **Juhan Javois**  
5661 0851, [juku@ut.ee](mailto:juku@ut.ee)

Toimetaja **Katre Palo**  
521 8771, [palo.katre@gmail.com](mailto:palo.katre@gmail.com)

Sõnumitoimetaja **Piret Pappel**  
[piret.pappel@gmail.com](mailto:piret.pappel@gmail.com)

Keeletoimetaja **Monika Salo**  
742 1186, [monika.salo@el.loodus.ee](mailto:monika.salo@el.loodus.ee)

Küljendaja **Raul Kask**  
[raul@ww.ee](mailto:raul@ww.ee)

Väljaandja: **MTÜ Loodusajakiri**  
Endla 3, Tallinn 10122



Vastutav väljaandja **Riho Kinks**  
[riho.kinks@loodusajakiri.ee](mailto:riho.kinks@loodusajakiri.ee)

Tellimine ja info **Airi Lehemets**  
610 4105, [loodusajakiri@loodusajakiri.ee](mailto:loodusajakiri@loodusajakiri.ee)

Reklaamijuht **Helen Lehisemets**  
610 4106, [reklaam@loodusajakiri.ee](mailto:reklaam@loodusajakiri.ee)

Ajakiri ilmub  
keskkonnainvesteeringute keskuse toetusel



© MTÜ Loodusajakiri, Eesti Loodus®, 2017

Summaries of some articles can be found at  
our web site [www.eestiloodus.ee](http://www.eestiloodus.ee)



Trükitud trükikojas Printall





# Eesti juurtega teadlane sai maineka auhinna

Saksamaal Max Plancki evolutsioonilise antropoloogia instituudis töötav eesti päritolu paleogeneetik Svante Pääbo on pälvinud Nakasone auhinna.

1990. aastatel pälvis Svante Pääbo ülemaailmse tunnustuse neander-tallase mitokondri-DNA ja genoomi uuringute eest.

Nakasone auhind määrati talle uurimuse eest, mis selgitab, kuidas on *Homo sapiens*'i evolutsiooni mõjutanud ristumine neandertallaste ja Denissi inimestega. Samuti hinnatakse kõrgelt Pääbo oskust arendada arheogeneetilisi meetodeid, mis või-

maldavad eraldada DNA-d kümnete tuhandete aastate vanustest kivististest.

Jaapani endise peaministri Yasuhiro Nakasone auks nimetatud auhinda on alates 2010. aastast antud välja Human Frontieri teadusprogrammi raames. Auhinna saab uurija, kes on teinud murrangulisi avastusi bioloogia ja selle piiriteaduste vallas.

**EurekAlert/  
Loodusajakiri**



Neander-  
tallaste  
geneetika  
asjatundja  
Svante Pääbo  
on ema poolt  
eestlane

Foto: Wikimedia Commons / Duncan Hull / Royal Society

## Eesti inimeste teadmised maavaradest on kasinad

Keskkonnaministeeriumi tellitud uurimuse põhjal on selgunud, et Eesti elanikud teavad maapõue kohta vähe, kuid tunnevad nende teemade vastu üsna suurt huvi.

86% küsitletutest oskas spontaanselt nimetada Eesti põhilist maavara põlevkivi, vähemal määral teati nimetada savi, dolokivi (dolomiiti) ja lubjakivi. Oma teadmisi maavarade valdkonnas hindas heaks kõigest 19% vastanutest. 72% elanikest peab oma teadmisi halvaks. Ühtlasi tuli ilmsiks, et inimesed ei oska luua seoseid kaevandatavate maavarade ja nende kasutamise vahel.

Siiski valitseb Eesti elanike seas suhteliselt suur huvi maavaradega seotud teemade vastu. Kõige kõitvamaks osutus kaevandamise keskkonnariskide teema, mille vastu tunneb huvi 73% elanikest. Veel huvitab elanikke fosforiidi kaevandamise probleemistik (68%), teadus-



Põlevkivi mõiste on üldiselt tuntud. Aga kas põlevkivitükk tuntakse ära?

Foto: Wikimedia Commons / Mark Wilson

uuringute tulemused (66%), maavarade uurimine ja varud (61%) ning maavarade jätkusuutlik kaevandamine (61%).

Elanikud peavad maavarade kaevandamise mõjude uurimist väga tähtsaks. 69% meelest tuleks rohkem uurida kaevandamise keskkonnamõju. 64% peab oluliseks majandusliku mõju uurimist ja 58% hinnangul peaks uurima ka kaevandamise sotsiaalset mõju. Vaid üks

protsent vastanutest arvas, et maavarade probleemiringi tuleks uurida praegusest vähem.

Valdav osa, 92%, suhtub maavarade kaevandamisse poolehoiuga, kui seejuures arvestatakse jätkusuutlikkusega ja tehakse võimalikult vähe kahju keskkonnale. Vaid neli protsenti vastanutest leidis, et kaevandada tuleb keskkonnakahjustest hoolimata. Täielikult oli maavarade kaevandamise vastu üks protsents küsitluses osalenutest.

Maarete kaevandamise riiklikest tulevikuplaanidest ei teata kuigi palju: ainult kaheksa protsenti elanikest hindas oma kursisoleku heaks. Halvasti või pigem halvasti oli riigi plaanidega kursis 80% elanikest. Dokumendist „Maapõuepoliitika põhialused aastani 2050“ oli kuulnud vaid kuus protsenti vastajatest.

**Keskkonnaministeerium/  
Loodusajakiri**



## Iga kolmas tablett jõuab merre

**L**äänemere merekeskkonna kaitse komisjoni (HELCOM) ravimijääkide uuringu aruande järgi jõuab igal aastal Läänemerre hinnanguliselt kuni 2200 tonni ravimijääke, s.o ligi kolmandik müüdud ravimitest.

Ravimijäägid merekeskkonnas on võrdlemisi uus, kuid kiiresti süvenev keskkonnaprobleem. Need kemikaalid on otsene oht kaladele ja teistele loomadele, sest mõjutavad nende käitumist ja pärsivad paljunemisvõimet. Merekeskkonda satuvad ravimijäägid inimtegevuse tõttu. Kuigi ravimid on ohtlikud jäätmed, viskavad inimesed neid olmejäätmete hulka või lasevad kanalisatsiooni alla.

HELCOM-i eestvedamisel võeti selle aasta alguses kokku ravimitega seotud andmestik, et kirjeldada ravimijääkidest tingitud ohte Läänemerele. Andmed olid esitanud järgmised Läänemere riigid: Eesti, Soome, Rootsi, Taani, Poola ja Venemaa. Läti ja Leedu andmeid ei edastanud.

Reoveepuhastites ja keskkonnas tehtud mõõtmiste põhjal saab järeldada, et peaaegu 30% müüdud ravimitest jõuab lõpuks looduskoskkonda ja merre. See on ligikaudu 1800–2200 tonni aastas. Kõige rohkem on merest leitud südameveresoonekonna, närvisüsteemi ja põletike raviks mõeldud aineid.

**Keskkonnaministeerium/  
Loodusajakiri**



Igal aastal jõuab Läänemerre kuni 2200 tonni ravimijääke



Foto: keskkonnaamet / Aimar Rakko

Järve asustatud haugid aitavad lepiskalade arvukust kontrollida

## Keskkonnaamet tuletab meelde: kalade asustamiseks veekogusse on vaja luba

**S**eptembri lõpus asustati Maardu linnavalitsuse korraldusel Maardu järve karpkalu, paraku tehti seda ilma loata. Nüüd tuletab keskkonnaamet meelde, et kalu tohib veekogusse asustada üksnes ameti loal. Karpkalu, nagu ka teisi võõrliike, ei tohi Eesti veekogudesse lasta, sest need võivad ökosüsteemi ohustada.

Maardulased soovisid karpkaladega puhastada järve; suve lõpus sai sellest harrastuskalastajate ühenduse kaudu teada ka keskkonnaamet. Vee-elustiku spetsialistid selgitasid toona, et karpkala kui võõrliigi asustamiseks ei anta luba ning vajaduse korral tuleks leida mõni teine abinõu. Kuna Maardu järv on kalameeste seas populaarne, soovitas keskkonnaamet sinna asustada haugi, kes aitab paremini hoida kontrolli all lepiskalade hulka ja soo-

dustab järve seisundi paranemist.

„Karpkala ei aita järvepõhja puhastada. Põhjasetteis sonkides aitab karpkala vabastada toitaineid, lämmastikku ja fosforit, intensiivistades sellega veelgi veetaimede ja mikrovetikate vohamist. Kõige selle tulemusena väheneb vee läbipaistvus ning halveneb veekogu seisund,“ selgitas keskkonnaameti jahinduse ja vee-elustiku büroo juhataja Aimar Rakko. Tema sõnul tuleks järvepuhastusmeetodika valik jätta ekspertide hooleks, kuna omapäi tegutsedes võib kasu asemel hoopis kahju teha.

Maardu juhtumiga tegeleb keskkonnainspektsioon. Juriidiline isik, kes rikub Eestis looduslike kalaliikide veekogusse asustamise nõudeid, võib saada kuni 32 000 eurot trahvi.

**Keskkonnaamet/Loodusajakiri**



# 7 ÜHE HOOBIGA

SEITSE ERINEVAT MÄNGU  
ÜHE KAARDIPAKIGA



Mängukarbist leiad 52 mängukaarti, mänguspikri ja mängujuhendi seitsmele erinevale mängule. Mängud aitavad luua seoseid imetajate, lindude, putukate, roomajate, taimede ja puude vahel. Kes mida või keda sööb ja kes on kelle vaenlane või parasiit.

Mängukaarte kaunistavad ilmekad fotod Eesti parimatelt loodusfotograafidelt: Sven Začek, Remo Savisaar, Arne Ader, Kaido Haagen, Märten Rannu, Tanel Aruoja, Nils-Edvard Tennmann.

Mängud on saadaval raamatukauplustes, Selverites ja Prismades.



info@loovhoog.ee  
www.facebook.com/loovhoog



# Teadusagentuuri kaudu on Eestisse tulnud tööle tippteadlasi

Selleaastane Mobilitas Plussi tippteadlase toetuse taotlusvoor on toonud Eesti teadusasutustesse kuus rahvusvaheliselt tunnustatud õpetlast, kes loovad siin oma uurimisrühma ja juhendavad noori teadlasi. Tippteadlaste seas on nimekas struktuuribioloog Tiit Lukk ja ranniku-uurija Kevin E. Parnell.

Tiit Lukk alustab Tallinna tehnikaülikooli keemia- ja biotehnoloogia instituudis uuringuid, mille siht on teha kindlaks, mil moel suudavad aktinomütseetide hulka kuuluvad mullabakterid biokeemiliselt lagundada taimset biomassi.

Tiit Lukk on eesti soost teadlane, kes on pikka aega töötanud USA-s. Tema põhiline uurimisala on makromolekulide struktuuribioloogia. See bioloogiavaldkond otsib vastuseid ensüümide struktuuri ja funktsiooni vahetõrgete ning substraadi spetsiifikat puudutavate teemade kohta. Enne Eestisse tagasitulekut oli Tiit Lukk Cornelli ülikooli teadur.

„Looduses suudavad taimset biomassi lagundada laias laastus kolme liiki organismid: valge- ja pruunmädanik ehk seened ning aktinomütseetide hulka kuuluvad mullabakte-



Tiit Lukk on eesti soost teadlane, kelle põhiline uurimisala on makromolekulide struktuuribioloogia

rid. Aktinomütseetid toodavad tervet rida biomassi lagundamises osalevaid ensüüme, mis pakuvad oma temperatuuri- ja pH-stabiilsuse tõttu suurt huvi ka tööstusele. Need valdkonnad, mis projektist tulu võidavad, on tselluloosse etanooli, paberipulbri biopilegitamise ning saastunud keskkonna mikroorganismidega puhastamisega seotud tehnoloogiad,“ selgitas Lukk.

Austraalia teadlane Kevin E. Parnell hakkab Tallinna tehnikaülikoolis uurima rannikuprotsesse ja rannikuvööndi haldamise võimalusi kliimamuutuste oludes. Viimastel aastatel on Kevin Parnell peaaegselt uurinud vähese

liivavaruga randade toimimist ja rannikut mõjutava inimtegevuse probleematakat. Tema töö eripära on kaasa eriti tundlike randade haldamise kohalikke kogukondi. Parnell on tegutsenud nii tööstuspiirkondades kui ka Austraalia põliselanike seas.

TTÜ professori ja teaduste akadeemia presidendi Tarmo Soomere kinnitusel mõjutab Parnelli valikut kindlasti asjaolu, et Eesti ja Läänemere rannad on kui ainulaadne katsepolügoon. „Siin on võimalik eristada ning mõõta üksikute tormide mõju ja kontrollida, kuidas piiratud liivavaruga rannad pärast torme taastuvad. Paljud tormid saabu- vad koos ülikõrge veetasemega ning pakuvad seetõttu haruldast võimalust mõista, mis juhtub rannaga mitmete halbade asjaolude kokkulangemisel.“

Tarmo Soomere sõnul saavad TTÜ-s kokku Kevin E. Parnelli kogemused ja Eesti teadlaste kompetents lainetuse dünaamika ja klimatoloogia vallas. Nii on võimalik prognoosida, kuidas reageerib Läänemere rannavöönd muutuvatele kliimaoludele ning leida mõistlikud võimalused kohaneda ja tagajärgi leevendada.

**ETAG/Loodusajakiri**

## Valime Eestile rahvusliblika!

Eesti lepidopteroloogide selts õhutab Eesti vabariigi 100. aastapäevaks valima rahvuslille, -linnu ja -looma kõrvale rahvusliblika.

Hiljuti loodud veebilehel rahvusliblikas.ee on liblikauurijad kirjutanud: „Liblikatesse on alati enamasti hästi suhtutud. Liblikate hämmastav moone väikesest ussikesest muumiana näivaks nukuks ja siis tiivuliseks ja kauniks liblikaks on teinud neist taassünni ja surematuse süm-

Allikas: Eesti lepidopteroloogide selts



Rahvusliblika valimisega tähistatakse Eesti vabariigi saja aasta juubelit

boli. Paljud maailma rahvad seostavad oma loomise lugu just liblikatega, [---] On aeg ka Eesti rahval oma sümbolite hulka lisada üks tore liblikas!“

Kandidaate on kokku üheksa: sini-paelöölane, rohukedrik, leinaliblikas, raba-võiliblikas, must-laik-apollo, pääsusaba, lapsuliblikas, harilik päevakoer ja silmik-suru.

Kõigi nendega saab tutvuda samal kodulehel, üksiti hääletada oma lemmikliigi poolt kuni 2017. aasta lõpuni.

**Eesti lepidopteroloogide selts / Loodusajakiri**





# Valminud on

## Eesti lendoravate geeniuuring

**E**estimaa looduse fond esitles 9. oktoobril hiljuti valminud uuringut Eesti lendoravate geneetikast.

Lendorav (*Pteromys volans*) kuulub Eestis esimesse kaitsekategooriasse; Euroopa Liidu riikidest on ta levinud ainult Soomes ja Eestis. Eestis on lendorava levik viimase sajandi jooksul tunduvalt vähenenud, praegusajal võib teda leida vaid Virumaa vanadest metsadest. Teistes piirkondades on lendorav suure tõenäosusega välja surnud. Ka Virumaal on lendorava levila võrreldes varasema ajaga tunduvalt ahenenud. Lendorava asurkonna säilimist mõjutavatest ohuteguritest on kriitilise tähtsusega elupaikade isoleeritus ja hävimine, sobilike pesapuude olemasolu ja väike hulk loomi asurkonnas.

Uurimuse eesmärk oli välja selgitada, kui suur on Eesti lendorava-

populatsiooni geneetiline mitmekesisus ja võrrelda seda Soome ja Karjala andmetega.

Kuna lendorava levila on Eestis viimastel aastakümnetel järsult ahenenud ja säilinud elupaigad üha enam killustunud, ohustab seda haruldast looma inbriiding ehk sugulusristumine. Selle tagajärjel võib halveneda loomade immuunsus ja viljakus ning känguda kasv. Eestist aastatel 2015–2017 kogutud 109 proovi analüüs paraku kinnitas inbriidingut meie lendoravate seas.

Kui lendorava arvukus ei hakka suurenema, tuleb selleks, et vältida liigi kadumist, kaaluda vajadust neid siia tugiasustada, s.o tuua Eesti loodusesse lendoravaid teistelt levikualadelt. Uuringu põhjal on Eesti, Soome ja Karjala lendoravad geneetiliselt piisavalt sarnased, sestap võiks Soomest tuua Eestisse lendoravaid, ilma et see

siinsele asurkonnale ohtu kujutaks.

Uuringu teinud SA Lutreola juht Tiit Maran kinnitas siiski, et sellist otsust tuleb põhjalikult kaaluda. „Tugiasustamisele peaks kindlasti eelnema Eesti ja Soome lendoravate katseline ristamine, et vältida märkamatu riski,“ sõnas ta. Esialgu võiks ettevaatusest lähtudes kaaluda Soomest pärit lendoravate toomist vaid sellistesse elupaikadesse, mis on liigile sobilikud, kuid praegu seal lendoravaid ei elutse.

Eestimaa looduse fondi juhatuse esimehe Tarmo Tüüri sõnusti on lendoravate kohta ka paremaid uudiseid. Näiteks ei ole asustatud elupaikade arv viimase viie aasta jooksul õnneks enam vähenenud. Oluline on ka see, et mullu kinnitas keskkonnaminister lendorava kaitse tegevuskava ja kaitse alla võeti uued püsielupaigad. Tüür kinnitas, et geeniuuring võimaldab lendorava kaitseks uusi plaane teha.

Uuringu lõpparuandega saab tutvuda ELF-i kodulehel.

**ELF/Loodusajakiri**



# TÜ loodusmuuseumi näitus

## on keskendunud uuele väljasuremislainele

**T**artu ülikooli loodusmuuseumis avati 18. oktoobril näitus „Kaduvate liikide kannul“, kus on võetud põhjaliku vaatluse alla kuues liikide väljasuremislaine.

Hinnangute järgi võib aastaks 2050 välja surra isegi kuni kolmandik praegu elavatest liikidest. Kõikide loomade hulk Maal on viimase neljakümne aasta jooksul vähenenud ligi 50%.

Liikide hulgalist väljasuremist on maailma ajaloos ette tulnud varemgi, ennekõike kliimamuutuste või suure vulkaanilise aktiivsuse tõttu. „Praegust väljasuremislainet eristab varasematest see, et siin peetakse peasüüdlaseks inimest. Liikide väljasuremise põhjused on üha enam inimtegevusest tingitud või selle poolt võimendatud: keskkonnareostus, võõrliikide levik, kliimamuutused,“ selgitas näituse kuraator looduskaitse Rein Kuresoo.

Näitus koosneb mitmest osast. Muuseumi püsiekspositsioonis ringi



Uus näitus juhhib tähelepanu sellele, et praegu kaob maakeral umbes kaks selgroogsete liiki aastas

jalutades saab nutiseadmest uurida, mismoodi on 40 maailma loomaliiki haruldaseks muutunud ja mida on tehtud, et neid alles hoida. Ajutiste näituste ruumis on väljapanek „Eesti metsa kaduvad liigid“, kus saab tutvuda lendorava, must-toonekure ja euroopa naaritsaga.

Mängida saab hariduslikku arvu-

### Näitus

19.10.2017–31.10.2018

Tartu Ülikooli  
loodusmuuseumis



Näituse valmimist toetas  
Keskkonnainvesteeringute Keskus

Allikas: Tartu ülikool

timängu Eesti metsa kohta; näituse ettevalmistamise käigus on koolidele loodud õppeprogramm, mis annab ülevaate liigilise mitmekesisuse kahanemise põhjustest. Näitust saab vaadata kuni 31. oktoobrini 2018.

**TÜ/Loodusajakiri**

## Pärnumaalt on leitud Eestile uus kiililiik

**K**eskkonnaagentuuri töötajad leidsid 26. septembril Kabli linnujaama suurest mõrdpüüisest rändavate kiilide seast ühe isendi, kes osutus lõunakörsikuks (*Lestes barbarus*). Seda kiili pole varem Eestist leitud.

Liigi määras keskkonnaagentuuri eluslooduse osakonna spetsialist Jaak Tammekänd ja määrangu kinnitas fotode põhjal kiiliekspert Mati Martin. Lõunakörsik on Eesti 60. kiililiik. See körsiklaste sugukonda kuuluv liik on levinud Põhja-Aafrikas ja Lõuna-Euroopas. Viimastel kümnenditel



Foto: keskkonnaamet / Jaak Tammekänd

Lõunakörsik elutseb Põhja-Aafrikas ja Lõuna-Euroopas, kuid on üha sagedamini jõudnud ka Skandinaaviasse

on lõunakörsik tublisti laiendanud levilat põhja poole. Lähiriikidest on seda liiki kiile leitud Leedust, Taanist ja Rootsist.

Peale tavatu liigi saabus septembri eelviimasel nädalalõpul Kablisse veel hulk kiile, sest 22. septembri võimas antitsüklon oli toonud kaasa enneolematu rändelaine. Nelja päeva jooksul korjasid linnujaama töötajad mõrdpüüisest välja ligi 15 000 kiili. Suurem osa neist olid must-loigukiilid (*Sympetrum danae*).

**Keskkonnaamet/  
Loodusajakiri**



# Linnuvaatluspäevade tulemus: ainult 185 000 lindu

**T**änavu sai rahvusvahelistel linnuvaatluspäevadel Euro-Birdwatch osaleda 30. septembril ja 1. oktoobril. Eesti linnuhuvilised lugesid kokku 185 000 lindu 162 liigist. Võrreldes varasemate aastatega nähti niisama palju liike, kuid linde oli tavapärasest vähem. Arvukaimaks linnuks osutus teist aastat järjest viupart.

Kuigi 185 000 lindu on suur hulk, jääb see tulemus siiski märksa tagasihoidlikumaks kui mitmel varasemal aastal. Üheks põhjuseks võib pidada sooja sügisilma, mille tõttu polnud paljud haned ja lagled loenduse ajaks veel Eestisse saabunud. Värvuliste hulka võisid vähendada vaatluspäevadele eelnenud head rändeolud, aga ka kehvast pesitsushooajast tingitud lindude üldine vähesus.



Pärnumaal loendati ligi 18 000 metsvinti

Kõige rohkem loendati meil viupart (29 297) ja valgepõsk-laglesid (20 766), kõige sagedamini nähti aga rasvatihast ja hallvarest. Heaks vaat-

luskohaks osutus Pärnumaal asuv Kabli linnujaam, kust rändas läbi ligi 18 000 metsvinti ja 5000 siisikest.

Seekord oli linnuvaatlusel üle 250 osaleja. Kõige rohkem linde, 27 102, lugesid kokku Triin Kaasiku ja Uku Paal. Nad tegid vaatlusi peamiselt Hiiumaal.

Enim liike õnnestus kohata Ranno Puumetsal, Kaido Neil ja Andrus Jairil Pärnu- ja Raplamaal: kokku nägid nad 99 liiki. Vaatluspäevade põnevaimad leiud olid koldjalg-höbekajakas ja tundrakiur, samuti märgati hilja peale jäänud rändlinde, nagu lepaling, kadakatäks ja väike-kärbsenäpp.

Sel aastal võttis linnuvaatluspäevadest osa 38 riiki Euroopast ja Kesk-Aasiast.

**EOÜ/Loodusajakiri**

## Jõulud Lavassaare raudteemuuseumis 9. detsembril sõidab jõulurong



Rongis on jõuluvana  
Kohvikus on jõulujoogid ja suupisted  
Üritus on lastele tasuta

**Tulge ja veetke tore päev raudteemuuseumis!**

[WWW.MUSEUMRAILWAY.EE](http://WWW.MUSEUMRAILWAY.EE)







Emane ja isane pisimudil akvaariumi põhjaliiva kaevatud pesas

# Müra häirib kalade pulmalaulu

ScienceDaily on vahendanud Rootsis Göteborgi ülikoolis kaitstud doktoritööd, mille järgi ei lase paadi- ja laevaliiklus mudilatel rahus sigida.

Kalauurija Eva-Lotta Blom on teinud akvaariumis katseid pisimudila (*Pomatoschistus microps*) ja väikese mudilaga (*P. minutus*). Mõlemad kalad on Rootsi rannikuvees tavalised. Kuigi inimene neist suuremat

ei pea, on need kaks liiki tähtis saak noortele turskadele.

Mudilate pulmamäng on üsna keeruline. Isased mudilad valivad pesaks tühja merikarbi või kaevavad liivasele merepõhjale lohuke. Seejärel ootavad nad emast kala ja tolle saabudes hakkavad häälitsema. Katsete ajal tekitati akvaariumis paadimootori müraga sarnast häält. Selle tagajärjel ei hakanudki mudi-

lad kudema või võttis see neil väga kaua aega.

Blomi sõnul ei pane inimene veealust müra tähele, kuid peab arvestama, et vee all levivad helid kiiremini ja kaugemale kui maismaal. „Võime salvestada väga kaugel olevate paatide müra ja see heli on enam-vähem sama vali, kui lähedal olles,“ ütles Blom. Tema väitel võiks seda võrrelda olukorraga, kus Göteborgis elavad inimesed kuulevad ligi 500 kilomeetri kaugusel asuva Stockholmi liiklust. „Selline lärm hinnataks kindlasti tervele ohtlikuks. Paraku pole meredes valitseva müra kohta kindlaid piiranguid,“ sõnas teadlane.

ScienceDaily/Loodusajakiri

## Tallinna linnamuuseumis on alanud arheoloogiasügis

Tallinna linnamuuseumis on taas alanud arheoloogiasügis, kus teadlased tutvustavad Tallinna uusimaid arheoloogilisi avastusi ja põnevamaid teadustöid.

Hooaeg algas 22. oktoobril perepäevaga „Kiht kihi haaval“. Kuni detsembrini on huvilistel igal kuul võimalus kuulata huvitavat loengut. Osaleda saab muuseumipiletiga.

26. oktoobril pidas Martin Malve

loengu „Elu ja surm Vana-Kaaris“, kus olid kõne all Vana-Kaarli kalmistu päästekaevamiste leiud. 16. novembril kõneleb Anu Mänd teemal „Klaas ja kuld – mõnedest Piritä kloostri leidudest kunstiajaloolase pilguga“. 7. detsembril räägib Maili Roio vrankleidudest Tallinna linnas.

Tallinna linnamuuseum /  
Loodusajakiri



Tallinna linnamuuseum



# Kas tänavu võis looduslike **marjade** ja seente saagiga rahule jääda?

**Taimi Paal**

botaanik ja metsabioloog

**T**änavune kevad ja suvi pakkusid juba soojust ja kuivusega harjuma hakanud eestlastele üllatuse: kuude kaupa halba suusa ilma. Seetõttu võis jääda mulje, et ka korilusega läks sel aastal sandisti.

Suures osas pannakse meie marja-saagile nii metsas kui ka aias alus kevadel. Kui koduaedade viljapuudel on välja kujunenud rütm, kus suure saagi aastad vahelduvad peaaegu saagitute aastatega, siis marjataimed öitsevad enamikul aastatel peaaegu samasuguse hooga nii aias kui ka metsas. Selle, kas saak tuleb hea või halb, määravad öökülmad ja see, kui soodne on päevane temperatuur tolmeldajatele öitel.

Kui kevad on külm ja vihmane, siis ei jõua meie tõhusaimad metsamarjade tolmeldajad kimalased peret tugevaks kasvatada ja palju õisi jääb tolmeldamata. Mesilased ei ole väga tõhusad metsamarjade tolmeldajad, kuna nad ei lähe meelsasti varjuka metsa alla õisi otsima. Küll aga raiesmikule.

Ka tänavu kevadel jätkus metsa nii öökülma kui ka pidevalt tibutavat vihma, millega olid isegi kimalased loiud öitel käima.

Siiski jätkus metsmaasikaid koguni turulettidele. Halvem oli olukord vaarikaga, kes vajab öitsemise ajal head ilma ja korralikku tolmeldamist. Marju oli vähe ja needki nirud. Parem oli saak raiesmikel, kus läheduses asub mõni mesila. Rabamuraka saak jäi öökülma ja öitsemisaegse vihma tõttu samuti pigem nigelaks.

Mustikas ei rõõmustanud korjajaid, aga hoolikalt otsides võis isegi sama metsa piires leida mustikataimedele laike, kus saak oli päris korralik. Tavaliselt ongi tänavusega sarnane laiguline mustika viljakandvus tingitud sellistest öökülmadest, kui tekivad nn külmalohud. Metsas käijad on kindlasti märganud, et musti-



Foto: erakogu

kalehed muutuvad paiguti juba suve esimesel poolel pruuniks ja varisevad. Tegemist on seenhaigusega, mis ägeneb vihmaste suvedega.

Sinikasaak oli samuti väga ebaühtlane. Hea saagiga marjakohti oli siiski napilt. Sinikas on meil kahjuks vähe tuntud mari, ehkki heal saagiaastal saaks teda korjata suurtes kogustes. Sinikas on parim veini toormaterjal; keemiliselt koostiselt on ta moosimarjana võrdväärne mustikaga.

Pohla hindavad marjulised said korvid täis. Kevadine pohla öitsemise oli erakordne: palumetsade raiesmikud lausa valendasid öitest. Saak oli siiski märgatavalt väiksem, kui võis loota. Öitseajal kallas lakkamatult vihma ja ilm oli tolmeldajatele jahe. Kuiva suvega jäävad marjad tihti väikeseks, aga vihmane suvi aitas marjadel priskeks ja mahlaseks kosuda.

Jõhvikas rõõmustab sel aastal korjajaid oma suurte marjadega. Kuigi sood on vett täis, on marju jätkunud siiani. Kes sügisel sohu ei jõua, võib proovida jõhvikaid korjata kevadel; pärast kevadist lumesulamist harrastati seda vanasti mitmel pool. Isegi meie rohked metsloomad ei jõua jõhvikasaaki kevadeks täielikult ära süüa.

Pihlakasaak on tänavu erakordselt

hea. Nagu koduaedade õunapuudki kannab pihlakas marju üle aasta. Veel kümme aastat tagasi langes suur õuna- ja pihlakasaak samale aastale, aga nüüd on juba õige mitu aastat olnud mõlema liigi head saagiaastad omavahel nihkes.

Nii mustika-, pohla- kui ka jõhvikamarjade küpsemine hilines vihmase ja jaheda suve tõttu paljuaastase keskmisega võrreldes paari-kolme nädala võrra. Sama võib juhtuda ka väga kuival suvel.

Kokku võttes ei ole marjade poolest põhjust nuriseda: päris tühja korviga korilane ei jäänud. Marjadel on olnud palju viletsamaid aastaid, mil näiteks jaanipäevani kestnud ajutised tugevad öökülmad on metsad marjadest täiesti tühjaks jätnud.

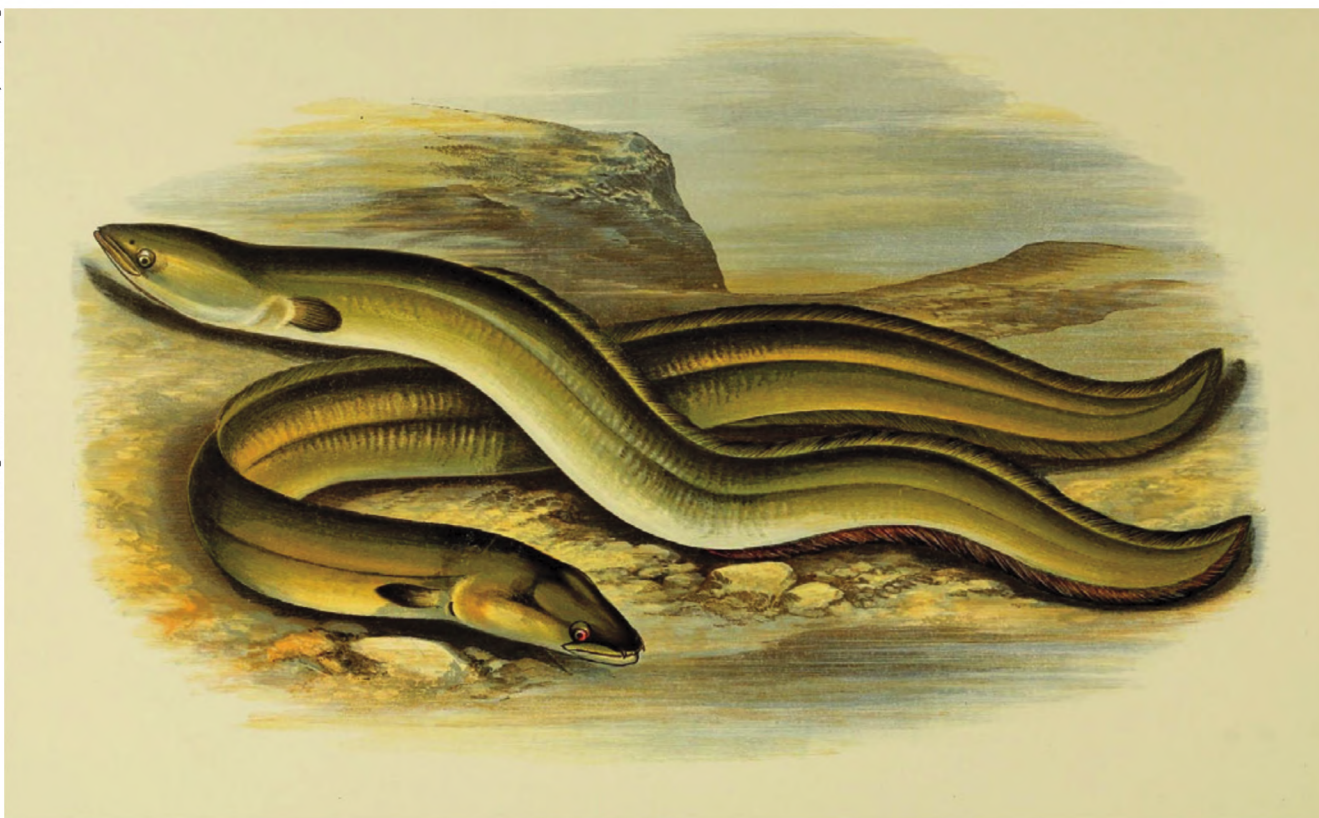
Suve keskpaik, kui tavaliselt on esimesed kukeseenid juba turul, tundus kirglikule seenelisele nukker, hoolimata pidevast vihmast. Augusti esimesel nädalal oli aga kukeseeni juba nii palju, et jätkus nii koju kui ka kõigile Eesti turgudele.

Tasahilju tulid ka teised seeneliigid. Ei saaks öelda, et puravikke oleks olnud väga palju, kuid pilvikuid ja mitut liiki riisikaid jagus see-eest rohkem kui muudel aastatel. Männimetsad olid täis kitsemamp-leid, mida on hakatud üha julgemalt korjama. Kuuseriisikate austajad võisid leida ilusaid seeni noortest kuusikutest, eriti tihedalt just põldudele rajatud kuuseistandikest.

Söögiseeni nägi isegi mitmel pool linnaparkides, kust neid korjata pole eriti arukas. Ka minu koduõue kase ümbrus Raadil kattus kaseriisikatega.

Kahtlemata aitavad eri seeneliike paremini tundma õppida sügisel seenenäitused ja heade seenetundjate juhendatud seeneretked. Nagu suurem osa metsamarjadest jääb ka enamjagu seenesaagist korjajate puudusel metsa. Seetõttu on igati asjakohane seeni tutvustada. ■





# Kuhu on kadunud angerjas?

Euroopa angerjas (*Anguilla anguilla*) on Eesti vetes ajalooliselt olnud küllaltki arvukas kalaliik, kuid alates 1980. aastate algusest on liigi arvukus kogu levilas kahenenud kriitiliselt väikeseks ning enamikus meie veekogudes on temast saanud haruldus. Mis on allakäigu peapõhjused? Kuidas angerjat päästa?

**Kristi Källo, Mehiss Rohtla**

Angerjas on arvatavasti enim uuritud kalaliik maailmas. Üks hiljuti avaldatud teadusartikkel on selle kenasti kokku võtnud pealkirjaga „Angerja rände probleem – 40 miljonit aastat evolutsiooni ja kaks aastatuhandet spekulatsioone“ [20]. Hoolimata pikast pingsast uurimisajaloost on angerja eluolu kohta endiselt palju vastamata küsimusi.

Suur osa teadmatuses tuleneb liigi keerulisest eltsüklist. Näiteks arvas Aristoteles, et angerjad pärinevad maa sisemusest, mudast ja märjast pinnasest, ega sigi kindlasti sugulisel teel. Kulus veel üle 2000 aasta, enne kui avastati, et euroopa angerjas käib kudemas Eestist umbes 8000 km kaugusel asuvas Sargasso meres (♦ 1) [21], ehkki enamiku oma elust veedab Euroopa riim- ja mageveekogudes. Angerjas on panmiktiline liik: kogu

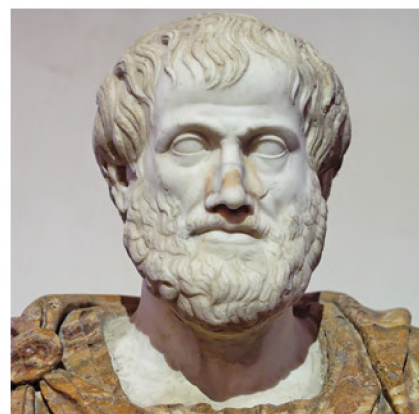


Foto: Wikimedia Commons

Aristoteles arvas, et angerjad pärinevad maa sisemusest, mudast ja märjast pinnasest, ega sigi kindlasti sugulisel teel. Angerja vastsed leiti üles alles 2000 aastat hiljem. Täpset sigimispaika pole leitud tänini

levila ulatuses on vaid üks enam-vähem vabalt ristuv populatsioon.

Üks suurim peavalu on angerjauurijatele asjaolu, et Sargasso merest pole siiani tabatud täiskasvanud angerjaid ega leitud nende marja. Seetõttu ei ole võimalik kindlaks teha keskkonnategureid ega nende väärtusi, mis on hädavajalikud angerja kudemiseks. Samal põhjusel ei osata angerjaid ka tehisoludes paljundada. Angerjate ligikaudset kudemis-



piirkonda teatakse üksnes seetõttu, et sealt lähedalt on püütud väga väikseid, alles Euroopa mandrilava poole rännet alustavaid angerjavastseid.

Eriti oluliseks on angerja uurimine saanud viimaste aastakümnete jooksul, kui kogu areaali ulatuses on liigi arvukus vähenenud üle 90% – asurkond on piltlikult öeldes kokku kukkunud. Euroopa angerjas on rahvusvahelise looduskaitseliidu (IUCN) punases nimestikus hinnatud kogu maailmas äärmiselt ohustatud liigiks.

Aastail 2011–2014 klaasangerjate arvukus küll pisut suurenes, mispeale optimistlikumad angerjauurijad juba rõõmustasid, et allakäik on suudetud peatada. Tõusule järgnenud uus langus siiski viitab, et rõõmustada (veel) põhjust ei ole [12]. Võrreldes 1970. aastatega oli mullu klaasangerjate arvukus Põhjameres kahanenud 89% ja mujal Euroopas 97%.

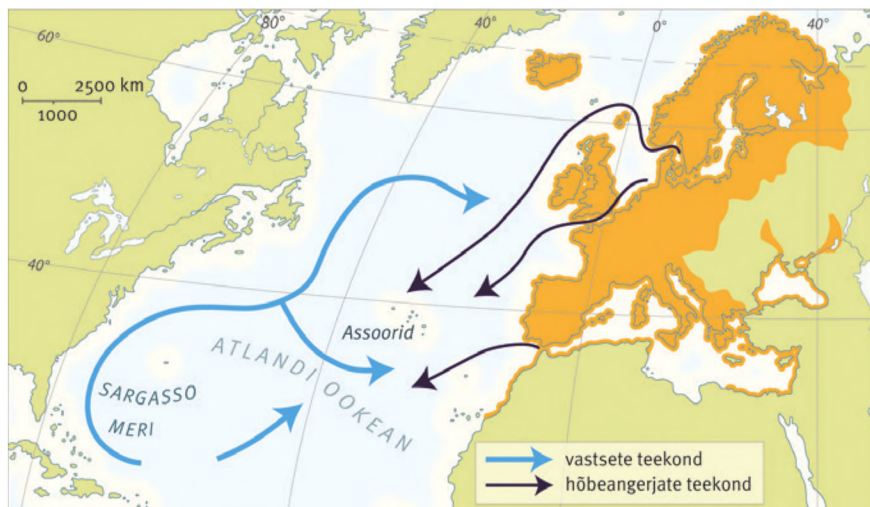
## Euroopa angerja elutsükel on üks keerukamaid luukalade hulgas

(♦ 2). Sargasso meres koorunud habrastel lehekujulistel vastsetel – **leptotsefaalidel** – tuleb ette võtta pikk ränne üle Atlandi ookeani. Kui kaua ränne kestab, ei ole täpselt teada, viimase levinud seisukoha järgi umbes kaks aastat [2].

Jõudnud Euroopa mandrilavani, muundub vastne nn **klaasangerjaks**, kellena sisenetakse Euroopa veekogudesse. Pikka aega arvati, et angerjas on obligatoorselt katadroomne liik: kõik isendid suunduvad magevette, kust täiskasvanuna laskutakse tagasi soolasesse vette sigima.

Kalade otoliitide ehk kuulmekivikeste mikrokeemilised uuringud on aga tõestanud, et tegemist on hoopis fakultatiivselt katadroomse liigiga, mis tähendab, et osa loomi loobub magevee-teenkonnast ja jääb elama riimvette, mille soolus on 0,5–18‰ (võrdluseks: merevee soolus on umbes 35‰) [23].

Mille põhjal angerjas otsustab, kas jääda riimvette või suunduda magevette, ei ole täpselt teada, kuid on selgitatud, et riimvette jäävad pigem väiksema energiavaruga klaasangerjad [7]. Elupaigaotsingute ajal muun-



♦ 1. Euroopa angerja eluala, rändeteekonnad ja oletatav kudemispiirkond Sargasso meres. Vastsete ehk leptotsefaalide rändeteekond on tuletatud mudelite põhjal, kus on võetud arvesse hoovusi ja vastsete leiukohti. Rändangerjate ookeaniteekonnast on telemeetriliselt suudetud siiani jälgida 1300 km, seetõttu teame, et lahkudes Euroopast, võetakse esialgu suund Assoori saartele [1, 10, 16, 24]



Akvarell: Frits Ahlefeldt / flickr.com

Angerja areng leptotsefaalist klaasangerjaks kunstniku nägemuses: need vastsejärgud on klaasjalt läbipaistvad ja lasevad end kanda ookeanihoovustel

dub vastne nn **kollaseks angerjaks**, kellena veedetakse kasvufaas Euroopas.

Kasvufaas on angerjatel küllaltki pikk, isastel keskmiselt kuus ja emastel kaheksa aastat. Olenevalt asukohast võib see suuresti varieeruda: mida kaugemal Sargasso merest angerjas kasvufaasi veedab, seda pikem see on. Rännet alustavad emased on isastest suuremad, kuna vaja-

vad suuremat rasvavaru, mida oma järglastesse suunata, et nood oleksid võimalised edukalt elu alustama. Kuderände alguseks kogutud rasvavaru on angerjatele kriitilise tähtsusega, sest rändel angerjad enam ei toitu.

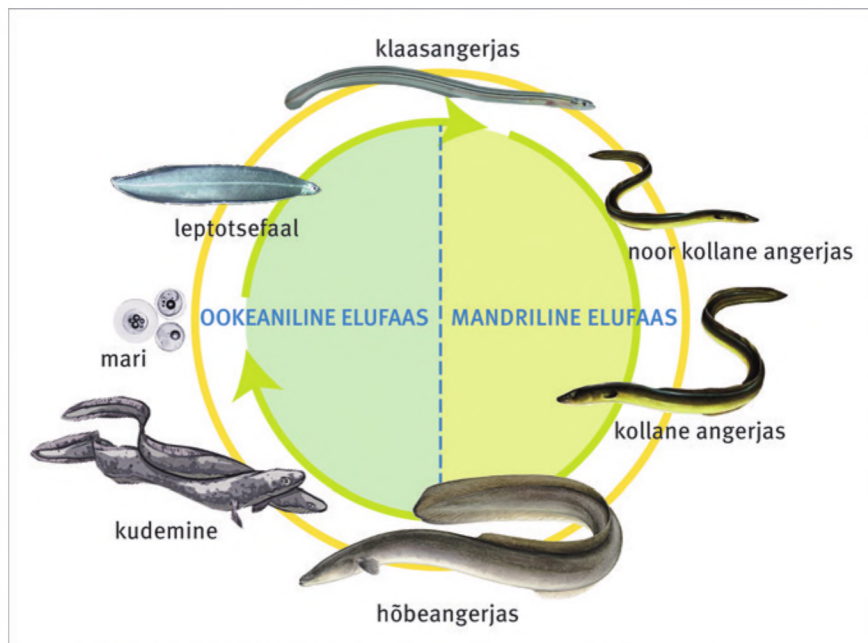
Enne tagasirände algust muundub kollane angerjas **hõbe- ehk rändangerjaks**. Kustkaudu euroopa angerjad Sargasso merre tagasi rändavad, ei ole kuigi täpselt teada (♦ 1), kuna puudub tehnoloogia, et jälgida kaladel nii pikka ookeanirännet. Kuderänne võib kesta umbes kolm-neli kuud. Angerjas on tõenäoliselt semelpaarne liik: koeb vaid korra elus ning sureb seejärel (tõsi, siiani ei ole Sargasso merest küll veel leitud ühtegi elus ega surnud täiskasvanud isendit).

## Angerjale kahjulikud tegurid.

Küllaltki lühikese ajaga on angerja arvukus drastiliselt vähenenud. Õhus on küsimus, kas enne kui angerjas meil täielikult käest libiseb, on veel võimalik midagi ära teha, et liigi arvukus tõusule pöörata. Selleks tuleb kõigepealt kindlaks teha arvukust mõjutavad põhitegurid.

Nagu juba mainitud, veedab euroopa angerjas olulise osa oma elust Atlandi ookeanis. Mõnegi teadlase arvates on just muutused ookeanitingimustes üks järsu allakäigu põh-





◇ 2. Euroopa angerja elutsükel [11]



Klaasangerjate arvukus on võrreldes 1970. aastatega kahanenud Põhjameres 89% ja mujal Euroopas koguni 97%

jus. Kaudse teabe põhjal on järeldatud, et Sargasso meres on vähenenud primaarproduktioon ehk toiduahela aluseks olevate vetikate arvukus, mistõttu ei pruugi vastsetele jätkuda piisavalt toitu ja nad surevad nälga.

Aja jooksul on Sargasso meres ja Atlandi ookeanis tervikuna muutunud ka mitme hoovuse trajektoori, mis annab alust kahtlustada, et koorunud vastsed ei kandu õigesti, Euroopa-suunalistesse hoovustesse, vaid jäävad Sargasso mere hoovustesse lõksu [9].

### Mitmesuguste rändetõkete, näiteks hüdroelektrijaama paisude tõttu jääb angerjatel kasutamata suur osa sobivaid elupaiku.

Ent needki vastsed, kes jõuavad üle Atlandi ookeani Sargasso merest Euroopa veekogudesse, on silmitsi hulga katsumustega, näiteks rändetaktistustega vooluveekogudes. Kuigi angerja noorjargud on osavad ronijad, kes suudavad ületada küllalt-

ki kõrgeid püstloodis takistusi, ning täiskasvanud võivad liikuda ka maismaal, pole see siiski angerjale tavapärane käitumismuster, pigem erandlik abinõu hädaolukorras.

Mitmesuguste rändetõkete, näiteks hüdroelektrijaama paisude tõttu jääb angerjatel kasutamata suur osa sobivaid elupaiku. Hinnanguliselt kolmandik angerjale sobilikke magevee elupaiku üle kogu Euroopa on neile ligipääsmatud, sest jäävad ülespoole rändetakistusi [17]. Riigiti võib see osakaal suuresti erineda, näiteks Iirimaa puhul on selliseid elupaiku oletatavasti 46% [12], Hispaanias aga isegi üle 90% [5].

Ületamatust takistustest ülesvoolu jäävatel aladel angerjate looduslikud asurkonnad lihtsalt härbuvad. Näiteks Võrtsjärves on Eesti ainuke arvestatav angerjaasurkond praegu säilinud vaid asustamise tõttu. Angerjate looduslikku rännet Võrtsjärve tõkestab tänapäeval Jaanlinna hüdroelektrijaam ja selle tarbeks rajatud tammid Narva jõel, mis on valminud 1957. aastal. Enne seda takistas kalu küll Narva juga, ent vähemalt osa angerjavastseid sai sellest üles, kuna on teada, et Peipsi järvest ja Võrtsjärvest püüti angerjat ka sõjaeelse Eesti vabariigi ajal [14].

Vesiehitised teevad palju kurja ka neile angerjatele, kelle tagasiteekond sünnimerre algab rändetakistustest ülesvoolu. Näiteks ühe Taani uuringu järgi hukkus Tange jõe hüdroelektrijaama turbiinides 58% jälgitud angerjatest [19], Rootsis Ätrani jõe hüdroelektrijaama turbiinides 74% [4] ja Leedus Strėva jõe hüdroelektrijaama turbiinides lausa 100% [6]. Ka Eestist lahkuvatele hõbeangerjatele on Jaanlinna turbiinid

ilmselt oluline rändetõke, ehkki märgistuskatsed on kinnitanud, et vähemalt osa pääseb elusalt läbi ja suudab rännet jätkata [13].

Suremus turbiinides on tugevalt turbiini tüübist ja suurusest. Turbiinilabade vahele jäämist soo-





Taanis teadlaste püütud ja seejärel vabastatud 92 cm pikk ning hinnanguliselt 1,5 kg kaaluv väga heas konditsioonis rändangerjas, kes tänavu oktoobris alustas oma teekonda Sargasso mere suunas. Jääb vaid loota, et ta sinna kohale jõuab

dustab angerja pikk kehaehitus: mida pikem angerjas, seda suurem on tõenäosus hukkuda. Seega kaotavad hüdroelektrijaamades töönaolisemalt elu just need isendid, kes võiksid olla kuderändel edukamad.

Et kuderändel angerjad ei toitu, on äärmiselt oluline kvaliteetne kasvufaas Euroopa veekogudes, mil kogutakse rändeks vajalik rasvavaru. Viimastel aastatel on aga üha rohkem hakatud muret tundma rännet alustavate angerjate seisundi pärast. Rasvavaru kogumist ja ladestumist võib mõjutada hulk tegureid, sealhulgas veekogude saastumine, mis on angerja elupaiku mitmel pool oluliselt rikkunud.

Liigile omase suure rasvasisalduse ja bentofaagse eluviisi tõttu (toitub veekogu põhjas elavatest loomadest) ladestub angerja kehasse palju keskkonnas leiduvaid rasvlahustuvaid ehk lipofiilseid aineid. Nii võib angerjas pahatihti olla kõige suurema saasteainete kontsentratsiooniga kalaliik veekogus. Eri saasteained ja nende „kokteilid“ võivad

**Angerjaid on Eesti vetesse asustatud üle 50 aasta, kuid korrapäraselt ja riigi toel alates 2002. aastast. Olenevalt turuvõimalustest asustatakse Eesti veekogudesse nii ettekasvatatud kui ka klaasangerjaid, kes soetatakse avaliku konkursi kaudu. Alates 2014. aastast on kõik Eesti vetesse asustatavad angerjad märgistatud keemiliselt, et tulevikus saaks neid eristada looduslikest ja teistes riikidesse asustatud angerjatest [14].**

tugevalt mõjutada kala tervist. Sageli on eri elundid kahjustunud, stressi tõttu tarbitakse energiat liiga kiiresti, energiavaru ei ladestu korralikult jms. Kuna angerjas suunab küllaltki suure osa (umbes 37%) oma rasvavarust marjateradesse, antakse ka järglastele edasi hulk ladestunud saasteaineid, mis omakorda võivad põhjustada loote väärarenguid ja muid sigimishäireid [18].

Rändangerja tervist ei mõjuta üksnes veekogude abiootilised tegurid, vaid ka biootilised faktorid, näiteks angerja ujupöiel parasiteeriv ümaruss *Anguillicoloides crassus*. See liik on pärit Ida-Aasiast ning kimbutas esialgu üksnes jaapani angerjat (*Anguilla japonica*). 1980. aastate alguses levis parasiit rahvusvahelise angerjakaubanduse kaudu ka Euroopasse.

Erinevalt jaapani angerjast puuduvad euroopa angerjal kohastumused nimetatud ümarussi vastu. See on võimaldanud parasiidil Euroopas kiiresti ja laialdaselt levida. Kõigest kümnen-di vältel on see ümaruss suutnud kinnitada kanda peaaegu kogu euroopa angerja areaali ulatuses. Parasiidi arvukus on püsinud väga suur enamikus veekogudes, mida ta asustab. Näiteks Võrtsjärves on angerjate nakatumismääraks mõõdetud umbes 65% ja Saadjärves lausa 100% [15].

*A. crassus* toitub angerja ujupöie seinaga kapillaarvõrgustikul. Peale selle, et kahjustunud ujupöis põhjustab kalale üldist stressi ja suurt energiakulu, häirub ka ujupöie gaasivahe-





Kasvufaas Euroopa veekogudes veedetakse nn kollase angerjana. Osa angerjaid suundub selle kasvufaasi ajaks mageveekogudesse, osa jääb riimvette

### Euroopa angerjale kahjulikke tegureid:

- primaarproduktiooni vähenemine Sargasso meres,
- hoovuste muutumine Atlandi ookeanis,
- rändetaktistused vooluveekogudes (nt hüdroelektrijaamad),
- keskkonnamürgid,
- invasiivne parasiit *Anguillicoloides crassus*,
- kalastussurve (sh illegaalne kaubandus).

### Mida tuleks Eestis angerja heaks esmajärjekorras teha?

- Osa asustusmaterjali suunata rannikumerre või sellega hästi ühendatud veekogudesse.
- Lasta osa Narva jõe vett voolama ajaloolisse sängi.

tus. Gaasivahetuse häired on väga ohtlikud kuderändel Sargasso merre, kui võetakse ette ööpäevaseid vertikaalrändeid, mil lühikese aja jooksul tuleb läbida suuri sügavusvahemikke. Karta on, et kahjustunud ujupõiega kalad ei ole võimelised kuderännet lõpetama [22].

Nagu näha, on angerjal probleeme ja muresid rohkem kui küll ning tegureid, mis liigi arvukust mõjutavad, on terve hulk. Et aga angerja elukaiku, eelkõige kudemist, ümbritseb ikka veel salapära, on ühe või teise teguri osatähtsust raske kuigi täpselt hinnata. Siiski võib arvata, et arvukuse drastilist langust ei ole põhjustanud mitte üks tegur, vaid mitme teguri koosmõju.

### Angerja majandamine ja kaitse.

Angerjas on väga hinnatud toidukala. Sellest hetkest, kui ta Euroopa vetesse jõuab, kuni hetkeni, mil ta siit lahkub, on liigi kõik elujärgud tugeva kalastussurve all. Klaasangerjat peetakse mitmes riigis väärtuslikuks hõrgutiseks, mistõttu püütakse juba varajases arengujärgus suur kogus angerjaid välja. Näiteks Prantsusmaal on mõnel aastal mõnes piirkonnas kalameeste saagiks langenud hinnanguliselt 99% sinna jõudnud klaasangerjatest [3].

Eestis klaasangerjaid ei püüta, sest siia nad selles arengujärgus ei jõua. Küll aga püütakse meil nii kollast kui ka rändangerjat. 2015. aastal püüti Eesti veekogudest 15,2 tonni angerjat (sh 12,3 tonni Võrtsjärvest). Seda on 4,4 korda vähem kui 2000. aastal [13]. Lähiaastateks ennustatakse, et saagikus väheneb veelgi.

Alates 2009. aastast kuulub angerjas Washingtoni konventsiooni (CITES) II lisasse, mille järgi on keelustatud angerja väljavedu Euroopa

Liidust (liidu sees kauplemispiiranguid pole). Sellest hoolimata on levinud klaasangerja illegaalne eksport, eelkõige Aiasiasse. Hinnanguliselt võib klaasangerja kilo Aasia turul maksta kuni 1500 USD. Ekspordi mahtu ei osata aga täpselt hinnata. Näiteks mullu jaanuaris tabati Hongkongi lennujaamas salakaubitsejad üle 100 kilo klaasangerjaga ning aasta varem jäi Hispaanias vahele kahekümnest inimesest koosnev võrgustik 700 kilogrammi klaasangerjaga [11].

2007. aastal võttis Euroopa Komisjon vastu määruse, mille peeesmärk on tagada vähemalt 40% rändangerjate jõudmine mageveekogudest merre ja korraldada angerja asustamine loodushoidlikult. Nimetatud 40% määr kehtib otsestelt vaid selliste magevee-elupaikade kohta, kus puudub tugev inimõju (nt tehislilikud rändetõkked ja kutseline angerjapüük). Tugevalt inimõjutatud magevee-elupaikade puhul (nt Narva jõe vesikond) peab merre jõudvate angerjate hulk olema 40% sellest, mida jõgi toodaks oma looduslikus olekus, ilma tugeva inimõjuta. Üldjuhul arvutatakse see hulk ajalooliste püügiandmete ja/või eksperdi hinnangute põhjal. Kas 40% määr ennast õigustab ja kuidas selle täitmist reaalselt hinnatakse, on praegu aga ebaselge.

**Nagu mainitud, asustatakse Eestis angerjat** eelkõige Võrtsjärve, aga ka Saadjärve, Kaiavere järve, Kuremaa ja Vagula järve. Kõik need veekogud on jõgede kaudu ühendatud Peipsi järvega, seega on sinna asustatud angerjatel vähemalt teoreetiliselt võimalik jõuda Sargasso merre kudema.

Eesti rannikuvetes on angerja arvukus pidevalt kahanenud nagu mujalgi maailmas. Eesti mereinstituudi rannikumere seirepüükides on angerjas viimastel aastatel jäänud väga haruldaseks [8].

Kuuldavasti ei



Foto: Aimar Rakko





Klaasangerja maimude asustamine Võrtsjärve 18. aprillil 2011. Selle partii isased võiksid hakata juba hõbeangerja järku jõudma, emastel läheb veel paar aastat aega

ole Eestisse enam jäänud ka ühtegi rannikumere kalurit, kes angerjapüügist olulist tulu saaks.

Eesti mereinstituudi hiljutisest angerjate otoliitide mikrokeemilisest uuringust selgus, et aastatel 1993–2008 rannikumerest püütud 120-st rändangerja mõõtu isendist oli 80% looduslikke ja 20% asustatud angerjaid. Enamik looduslikku päritolu angerjatest oli veetnud terve oma senise elu merevees. Enamik asustatud angerjaid oli Soome või Rootsi päritolu, Eesti mageveekogudesse asustatud angerjaid oli uuritud valimis alla kahe protsendi, kusjuures selleski kesises hulgas võis olla ka Lätisse või veel lõuna poole asustatud kalu, keda Eestisse asustatutest polnud veel võimalik eristada [EMI, avaldamata andmed].

### Paljud Võrtsjärve kalurid sõltuvad majanduslikult suuresti angerjapüügist.

Miks jõuab sisemaa järvedesse asustatud angerjatest niivõrd vähe merre tagasi? Põhiliste põhjustena võib oletada kahte. Esiteks: suur kalastussurve järvedes ja jõgedes (justnagu mujalgi Eestis, võib ka Narva jõe vesikonnas juhtuda, et kalurid ei pane kogu saaki kirja). Teiseks: need angerjad, kes suudavad kalapüügi kadaliipu läbida, peavad lõpuks ikkagi oma õnne proovima Jaanilinna hüdroelektrijaama turbiinides.

**Meie angerja probleemil on ka sotsiaalmajanduslik tahk.** Asustamise põhieesmärk Eestis on hoida ülal kohalikku kutselist ja harrastusliku kalapüüki. Paljud Võrtsjärve kalurid sõltuvad majanduslikult suuresti angerjapüügist.

Ometi ei pruugi olla õigustatud hoida angerja asurkonda tehiskult ülal üksnes suhteliselt kitsa kalurite ringi hüvanguks. On ju tegemist üle ilma äärmiselt ohustatud liigiga ning asustamise maksab enamjaolt kinni riik (praegu tuleb 70% rahast riigilt ja 30% Võrtsjärve kaluritelt). Lõppkokkuvõttes oleks angerjapopulatsiooni hea käekäik ka kalurkonna huvides.

**Eelöeldut silmas pidades kutsume riiki ja teadlasi üles alustama**

**konstruktiivset arutelu,** kuidas angerjat senisest paremini majandada ja kaitsta. Eestis on kõige olulisem üle vaadata angerja asustamise tegevus-

kava, see ei tohiks põhineda eelkõige sotsiaalmajanduslikel kaalutlustel. Kuna kõik asustatud angerjad tulevad loodusliku populatsiooni arvelt, on oluline, et neid asustatakse veekogudesse, kust võimalikult palju rändangerjaid jõuab merre.

Soovitame, et osa iga-aastasest asustamismaterjalist võiks edaspidi minna rannikumerre ja rannikumerre paremas ühenduses olevatesse veekogudesse. Nii tehti aastatel 2003



3. Narva jõgi ja veehoidla. Punase ringiga on tähistatud Jaanilinna hüdroelektrijaama pais ja sinise joonega Narva jõe vana säng, kuhu Eesti looduskaitstjad soovivad suunata vähemalt 50 m³/s vett



Foto: Tamorlan / Wikimedia Commons



Foto: saragoldsmith/flickr.com



Foto: Hiiumaa muuseum / muisee

Lõuna-Euroopas peetakse klaasangerjaid hõrgutiseks ja suur osa neist rändab toidulauale. Eestisse klaasangerjad ei jõua

ja 2004, kuid hiljem enam mitte.

Teine mõte on jätkata Eesti loodushoiukeskuse algatatud võitlust Narva jõe vee osalise kasutusõiguse pärast. Kuna riigipiir jookseb jõe keskelt ja osa Narva jõe veest pärineb Eesti valgalalt, siis on Eestil tegelikult õigus osale veest. Mõned aastad tagasi oligi päevakorral leppida Venemaaga kokku, et umbkaudu 50 m<sup>3</sup>/s (s.o. 13%) Narva jõe veest lasta edaspidi voolama mööda Narva jõe vana sängi, Jaanlinna hüdroelektrijaama turbiinidest mööda (3). Sellega loodaks sigimisvõimalused lõhele, meriforellile ja atlandi tuurale, aga loomulikult oleks see kasulik ka angerja asurkonnale, eriti kui laskuvad kalad õnnestuks juhtida turbiini viivast kanalist kõrvale.

On palju tegureid, mida me angerja eluolu kohta ei tea, ent kui soovime liigi arvukuse taas tõusule viia, on ilmselgelt vaja karmimaid kaitsemeetmeid nii riiklikul tasemel kui ka Euroopa Liidus laiemalt. Praegu osaliselt vaid paberil „toimivaid“ meetmeid tuleb ka realselt rakendada. Äärmiselt oluline on intensiivne üleeuroopaline koostöö ning see, et kõik liikmesriigid mõistaksid meetmete tähtsust. Seniks, kuni puuduvad arvukuse paranemise märgid, tuleks ajutiselt keelustada angerja püük kogu areaali ulatuses, et anda varudele aega taastuda. Samuti tuleks tõhusamalt piirata illegaalset klaasangerjate püüki.

Kuna angerja arvukus on niivõrd tugevalt vähenenud, ei saa paraku olla kindel, et ka karmimatest meetmetest piisab probleemi lahendamiseks. Kuid oodata ei tohi, muidu libiseb angerjas meil lõplikult käest. ■

1. Amilhat, E. et al. 2016. First evidence of European eels exiting the Mediterranean Sea during their spawning migration. – Scientific reports 6.
2. Bonhommeau, S. et al. 2010. The duration of migration of Atlantic *Anguilla* larvae. – Fish and Fisheries 11: 289–306.
3. Briand, C. et al. 2003. Estuarine and fluvial recruitment of the European glass eel, *Anguilla anguilla*, in an exploited Atlantic estuary. – Fisheries Management and Ecology 10: 377–384.
4. Calles, O. 2010. Size-dependent mortality of migratory silver eels at a hydropower plant, and implications for escapement to the sea. – Freshwater Biology 55: 2167–2180.
5. Costa-Dias, S. et al. 2009. The decline of diadromous fish in Western Europe inland waters: main causes and consequence.
6. Dainys, J. 2017. Migration of stocked European eels (*Anguilla anguilla* L.) in Lithuania and potential contribution to spawning stock restoration (Doctoral dissertation, Vilnius University).
7. Edeline, E. 2007. Adaptive phenotypic plasticity of eel diadromy. – Marine Ecology Progress Series 341: 229–232.
8. Eesti riikliku kalanduse andmekogumise programmi täitmine ja analüüs. 2015. Töövõttulepingu nr 4-1.1/15/20-1 2016. a. vahearuanne. Tartu.
9. Friedland, K. D. et al. 2007. Oceanic changes in the Sargasso Sea and declines in recruitment of the European eel. – ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil 64: 519–530.
10. Huisman, J. et al. 2016. Heading south or north: novel insights on European silver eel *Anguilla anguilla* migration in the North Sea. – Marine Ecology Progress Series 554: 257–262.
11. ICES. 2012. Report of the Joint EIFAAC/ICES Working Group on Eels (WGEE), 3–9 September 2012, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2012/ACOM:18.
12. ICES. 2016. Report of the Working Group on Eels (WGEE), 15–22 September 2016, Cordoba, Spain. ICES CM 2016/ACOM:19.
13. Järvalt, A. et al. 2010. Potential Downstream Escapement Of European Eel From L. Peipsi Basin (Estonia-Russia).
14. Järvalt, A. jt. 2016. Aruanne: Võrtsjärve kalavarude seisund ja Eesti angerjamajandamiskava täitmise analüüs.
15. Kangur, A. et al. 2010. Anguillicoloides crassus infection of European eel, *Anguilla anguilla* (L.), in inland waters of Estonia: history of introduction, prevalence and intensity. – Journal of Applied Ichthyology 26: 74–80.
16. Miller, M. J. et al. 2015. A century of research on the larval distributions of the Atlantic eels: a re-examination of the data. – Biological Reviews 90 (4): 1035–1064.
17. Moriarty, C.; Dekker, W. 1997. Management of the European eel. Marine Institute.
18. Palstra, A. et al. 2006. Are dioxin-like contaminants responsible for the eel (*Anguilla anguilla*) drama? – Naturwissenschaften 93: 145.
19. Pedersen, M. I. et al. 2012. Loss of European silver eel passing a hydropower station. – Journal of Applied Ichthyology 28: 189–193.
20. Righton, D. et al. 2012. The *Anguilla* spp. migration problem: 40 million years of evolution and two millennia of speculation. – Journal of fish biology 81 (2): 365–386.
21. Schmidt, J. 1923. The Breeding Places of the Eel. – Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Containing Papers of a Biological Character 211: 179–208.
22. Sjöberg, N. B. et al. 2009. Effects of the swimbladder parasite *Anguillicola crassus* on the migration of European silver eels *Anguilla anguilla* in the Baltic Sea. – Journal of Fish Biology 74: 2158–2170.
23. Tsukamoto, K.; Arai, T. 2001. Facultative catadromy of the eel *Anguilla japonica* between freshwater and seawater habitats. – Marine Ecology Progress Series 220: 265–276.
24. Westerberg, H. et al. 2014. Behaviour of stocked and naturally recruited European eels during migration. – Marine Ecology Progress Series 496: 145–157.

**Kristi Källo** (1994) õpib Tartu ülikoolis bioloogiat, kaitses 2016. a bakalaureuse-töö „Euroopa angerja (*Anguilla anguilla* L.) arvukuse languse põhjused Eestis ja maailmas“.

**Mehis Rohtla** (1986) on TÜ mereinstituudi ihtüoloogiateadur.



# Eesti maapõu peidab huvitavat kivimit: graptoliitargilliit ehk must kilt

Eesti maavarade hulgas leidub kivimeid, mille kasutuselevõttu on keskkonnamõju tõttu peetud ohtlikuks. Üks selline on graptoliitargilliit, mis koostise poolest võiks tulevikus olla lausa mitme metalli tooraine.

**Sigrid Hade, Alvar Soesoo**

Eesti maapõue geoloogilist ehitust peetakse lihtsaks: sügavamal paiknevad Eel-Kambriumi-aegsed kristalsed kivimid, nende peal 550–350 miljonit aastat vanad Alam-Paleosoikumi sette kivimid, mida omakorda katavad pehmed Kvaternaari-setted. Paleosoikumi sette kivimite hulgas leidub siiski kivimeid, mille tekkeluugu ei ole täielikult selge ja mis võivad olla tulevikumaavarad. Üks selline sette kivim on graptoliitargilliit, mille koostis on aegade jooksul ajendanud vastakaid arvamusi.

Eesti maavarade teemat on viimaste aastate jooksul agaralt kajastanud nii poliitikud kui ka teadlased. Keskkonnaministeeriumi eestvõttel on valminud „Maapõuepoliitika põhi- alused aastani 2050“. Selles dokumendis on esitatud põhimõtted, mida järgides saab maapõuerikkusi kasutada niimoodi, et luua Eesti ühiskonnale suurimat väärtust, samas võttes arvesse keskkonna-, sotsiaalmajanduslikke, geoloogilisi ja julgeolekuaspekte.

On tähelepanuväärne, et Eesti soovib tõhustada selles valdkonnas teadus- ja arendustegevust ja rakendanud on RITA meetme alaprogramm „Maapõueressursside efektiivsemate, keskkonnasõbralikemate ja säästvamate kasutusvõimaluste väljatöötamine“. Üks alaprogrammi meede uurib just Eesti „mudakivi“ ehk graptoliitargilliiti. Uuringu eesmärk on välja selgitada, kas graptoliitargilliidist saab kätte metalle, kasutades bioleostamismeetodit.

Heidame valgust sellele paljudes

inimestes küsitavusi tekitanud kivimile: kas graptoliitargilliidi puhul saame rääkida üksnes võimalikest uraanivarudest ja keskkonnaohust või peitub selles midagi enamat?

**Graptoliitargilliidi tüüpi must kilt on levinud laialdasel alal.** See orgaanikarikas sete on ladestunud Kambriumi ja varajase Ordoviitsiumi ajastul Balto- ja Fennoskandias ulatuslikel aladel (vt ♦ 2). Meist idas ulatub graptoliitargilliidi leviala Leningradi oblastisse, sealt kulgeb vöönd üle Põhja-Eesti Lõuna-Rootsisse, kus sama laadi kivimikihide levik ulatub põhja poole kuni Põhja-Rootsi ja Põhja-Norra aladeni



Foto: TÜ kogu

♦ 1. Graptoliitargilliit on peeneteraline sette kivim, mida võib orgaanikasisalduse poolest (8–20%) nimetada kehvakaks põlevkiviks. Kivim sisaldab ka erisuguseid raskmetalle, mistõttu kujutab graptoliitargilliit keskkonnaohtu, ent on samas metallide tulevikutooraine

**Selliseid hulgaliselt orgaanilist ainet ja metalle sisaldavaid peeneteralisi sette kivimeid nimetatakse maailmas üldjuhul mustadeks kiltadeks.**

[1, 2, 3, 4]. Praeguseks ei ole selgelt teada, kui kaugele ulatub samalaadsete metalle sisaldavate orgaanikarikaste kivimite vöönd piki Põhja-Jäämere rannikuala itta.

Eesti aladel ulatub graptoliitargilliit küllaltki laia vööndina Hiiumaalt Narvani, hõlmates riigi maismaaosast üle 12 000 ruutkilomeetri. Kivim paljandub Põhja-Eesti klindil (♦ 3) ja mitmel pool Eesti põhjaosa jõeorgudes, aga ka inimtekkelistes kaevetes.

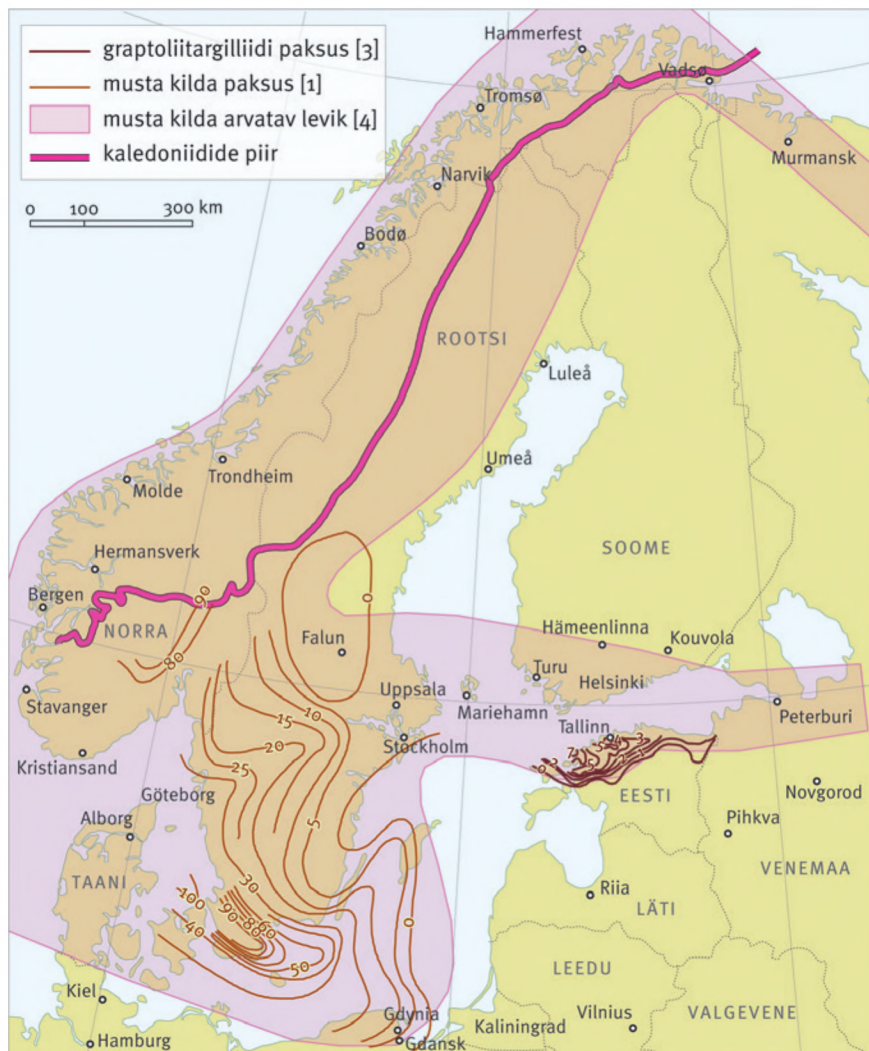
Kuna kihid on kalutatud lõuna suunas, siis vööndi lõunapiiril Eesti lääneosas lasub graptoliitargilliit üle 200 meetri sügavusel ja Eesti idaosas

umbes 100 meetri sügavusel.

**Ühel kivimil palju nimetusi.** Graptoliitargilliit on enamasti väga peeneteraline orgaanikarikas (8–20%) sette kivim, mille paksus ulatub Eestis 0,5 kuni üle 6 meetrini. Varem on seda kivimit nimetatud diktüoneemakildaks või diktüoneemaargilliidiks. Seda nimetust kasutatakse Venemaal tänini.

Diktüoneema nimetus tuleb graptoliidi liigist. Hiljem sel-





◇ 2. Mustade kiltade, sh Eesti graptoliitargilliidi levik Fennoskandias. Levikuskeemi on koostanud Sigrid Hade mitme autori uurimuste alusel [1, 3, 4]

gus, et tollastes Paleosoikumi meredes elanud graptoliidiliik oli hoopis *Rhabdinopora flabelliforme* (vana nimetus *Dictyonema flabelliforme*). Kui jalutame Eesti parimate graptoliitargilliidipaljandite juures, näiteks Pakri poolsaarel või Türisalu panga all, veendume peagi, et graptoliidikivistisi selles kivimis kuigi palju ei leidugi.

Õigupoolest ei ole ka argilliit täpne määratlus: argilliit on kivi, mis enamasti koosneb savifraktsiooni peenest osakestest, kuid Eesti graptoliitargilliit sisaldab tihti ka palju jämedamaid settesakesi (liiva).

Selliseid hulgaliselt orgaanilist ainet ja metalle sisaldavaid peeneteralisi settekivimeid nimetatakse maailmas üldjuhul mustadeks kiltadeks (ingl *black shale*). See nimetus oleks ilmselt kõige

täpsem (ühtlasi kõige igavam!) ka Eesti graptoliitargilliidi kohta.

Otseselt ei saaks keelata, kui keegi tahaks nimetada graptoliitargilliiti põlevkiviks, kuna orgaanikasisalduse (8–20%) järgi on tõesti tegu kehva põlevkiviga. Siinkohal võib mainida, et Skandinaavias on seda tüüpi kivi kohta käibel mõiste „alum-kilt“ (*Alum shale*; alumiiniumi ja kaaliumi kilt ehk  $KAl(SO_4)_2$ ).

### Mustad kildad on metallide allikas.

Mustad kildad on maailmas tuntud kui mitme metalli, eeskätt molübdeeni, tsingi, nikli, vase, kroomi, vanaadiumi, koobalti, uraani ja hõbeda tooraine. Euroopas on kuulsaimad seda tüüpi kivimid ligi 600 000 ruutkilomeetril laiuvad Kupferschieferi kildad, millest on aegade vältel huvi-

tunud ka kaevandajad. Lühem kasutuslugu on Skandinaavia mustal kildal ja veelgi lühem Eesti graptoliitargilliidil.

Rootsis on seda kivimit kasutatud juba ligi 300 aastat tagasi: nahaja farmaatsiatööstuses, aga ka energeetikas. Teadaolevalt hakati musta kilda kaevandama Skånes juba 1637. aastal. Rootsi energiatööstus hakkas kivimi vastu huvi tundma üle-eelmisel sajandil, läinud sajandil üritati sellest ajada isegi õli (kuni 1966. aastani). Huvi ei kahanenud ka tuumaajastul: 1950–1961 toodeti Kvarntorpis ligi 62 tonni uraani. Veelgi kuulsam on Ranstadi tehas, kus aastail 1965–1969 toodeti 300 tonni uraani kontsentraati (*yellowcake*). Paraku ei õnnestunud rootslastel kummaski piirkonnas hoiduda keskkonnaprobleemidest.

Eesti graptoliitargilliit sisaldab settekivimi kohta tähelepanuväärselt palju uraani, aga ka tsinki, molübdeeni, vanaadiumi, pliid, arseeni ja veel mitut metalli [5, 6, 7]. Ent suguigi kõiki metalle ei leidu ühepalju, näiteks koobalti- ja skandiumisisaldus on sageli isegi väiksem kui keskmises standardsettekivimis (rahvusvaheliseks võrdluseks kasutatakse sageli standardit PAAS, Post Archean Australian Shale). Võrdlemisi väike on ka haruldaste muldmetallide sisaldus: see ulatub vaid üksikproovidel üle keskmise PAASi sisalduse.

**Uraanisaldus** puuraukudes jääb vahemikku 15–600 ppm (s.o elemendi kogus grammides tonni kivimi kohta), ulatudes üksikutes graptoliitargilliidi kihiosades ka üle 1000 ppm. Väikseim on selle sisaldus Klooga ja Võsu vahele jäävas graptoliitargilliidikihis (vt ◇ 4). Uraan on meil olnud kõige suurema huvi all, seda on Sillamäe tehases aastatel 1948–1952 isegi toodetud. Arvestuslikult toodeti toona üle 22 tonni uraani, milleks töödeldi üle 270 000 tonni kohalikku graptoliitargilliiti.

**Molübdeenisisaldus** graptoliitargilliidis varieerub 5–1400 ppm, üksikutes kihiosades leidub seda isegi üle 2000 ppm. Paikkonniti on selle metalli sisaldus võrdlemisi sarnane uraani-



sisaldusega graptoliitargilliidis (vt  $\diamond$  4), erinevus ilmneb vaid Eesti kirdenurgas. Kõige vähem leidub molübdeeni kivimis Klooga ja Võsu vahel: ala piirid langevad kokku uraani omaga.

Molübdeen on kergesti leostuv metall. Siiski jäi Tallinna tehnikaülikooli eksperimentide käigus leostunud molübdeenikogus uraanile alla üle kümne korra: algkogusest leostus välja hinnanguliselt 0,15% molübdeeni, uraani puhul aga kuni 2,5%.

**Tsingisisaldus** graptoliitargilliidis jääb vahemikku 7–10 000 ppm, olles üksikutes kihiosades ka märksa suurem. Metallide piirkondlik jaotus on võrdlemise korrapärase: väikseim on tsingisisaldus Loo-Eestis, Tallinna–Viimsi joonele jäävas musta kilda vööndis ja Loksa–Toila vahelisel alal (vt  $\diamond$  4). Ometi on väga suure tsingisisaldusega graptoliitargilliiti leitud mitmes puuraugus väikeses sisaldusega aladel, näiteks Pakri saartel, kus tsingisisaldus ulatus üle 2000 ppm. Eksperimentide põhjal on selgunud, et tsink leostub kergesti: juba esimestel päevadel võib kivimist välja leostuda 3–4% tsingist, pikemal ajavahemikul kuni 6%.

**Vanaadiumisisaldus** graptoliitargilliidis on 190–1600 ppm, üksikutes kohtades üle 3000 ppm. Piirkonniti erineb sisaldus suurel määral: see on väike kahel põhja-lõunasuunalisel alal Kirde-Eesti idapoolses osas ja Loksa–Toila vahele jääval alal (vt  $\diamond$  4). Neile lisandub Tallinna ümbrus, Maardu ja Kolga vahelise ala põhjaosa. Suurim on vanaadiumisisaldus Voka ja Kunda vahel ning laiguti Riisipere ja Rapla ümbruses levinud graptoliitargilliidis.

Vanaadiumi leostub graptoliitargilliidist välja vähe: katse käigus alla ühe protsendi. Seevastu leostub see metall võrdlemise kiiresti: mõne päeva jooksul 0,6%.

**Pliisisaldus** Eesti graptoliitargilliidis jääb üldjuhul vahemikku 10–2300 ppm, ulatudes üksikutes kihiosades üle 10 000 ppm. Piirkondadest võib selgelt eristada Põhja-Eesti keskosa, kus pliiisisaldus kivimis on tunduvalt väiksem kui Kirde-Eestis. Selle vööndi lääne-



Foto: Alvar Soesoo.

$\diamond$  3. Pakri poolsaarel paljandub graptoliitargilliit üle nelja meetri paksuse kihina Kambriumi liivakivide peal

piir kulgeb Tallinna lähedalt kagusse, jäädes pisut idasuunda, võrrelduna uraani ja molübdeeni vastavate aladega.

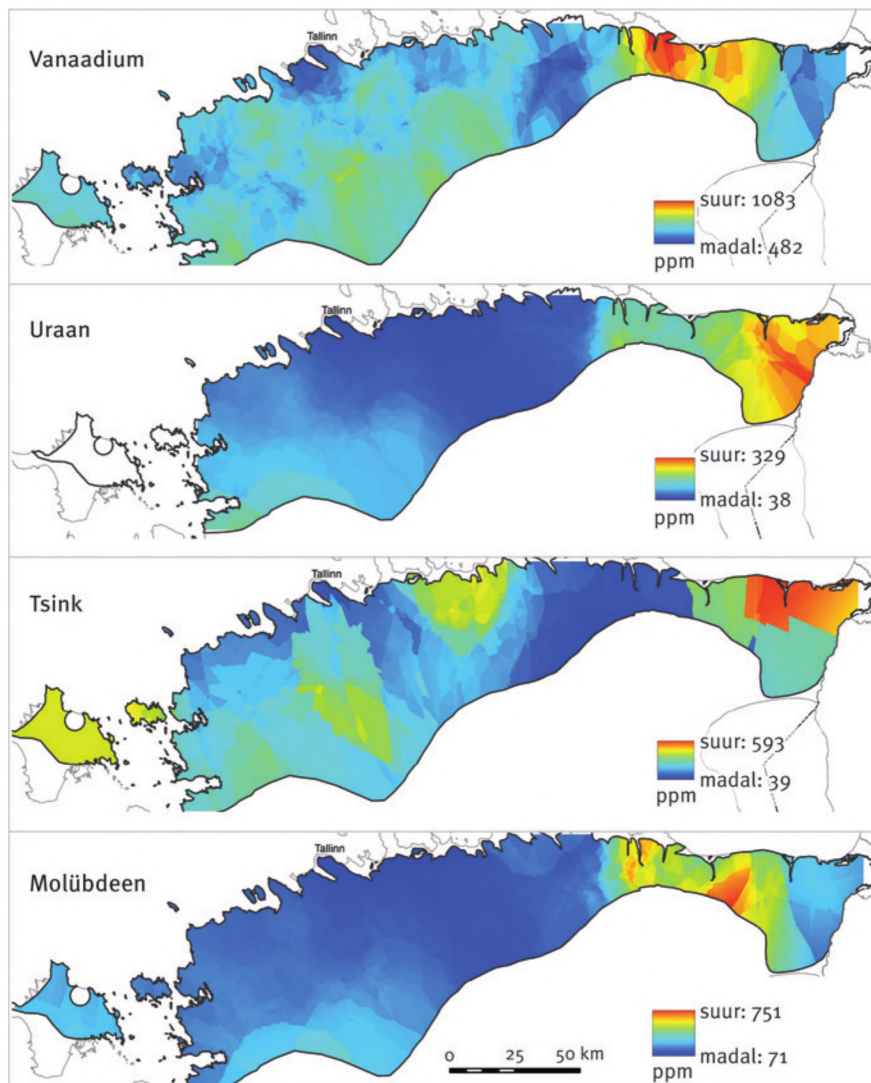
Plii leostumise ohuga tuleb arvestada Ida- ja Lääne-Eestis kivimi avamusalal ja paikades, kus graptoliitargilliit ulatub maapinna lähedale.

**Looduslikud ja inimtekkelised keskkonnoahud.** Võime olla kindlad, et Eesti graptoliitargilliit on mitme metalli tulevikutooraine. Samas ei saa eirata selle kivimi looduslikke ja kae-

vandamisega seotud keskkonnoaohte. Siiani piisava tähelepanuta on jäänud tiheda asustusega Põhja-Eesti rannikulähedased alad, kus graptoliitargilliit paljandub või lasub maapinna lähedal, mõjutades looduskeskkonda (vt ka  $\diamond$  5).

Meile on seni väga hästi teada inimtekkelised mõjud: kunagise kaevandamise tagajärgi näeme kõige selgemini näiteks Maardus (fosforiit) ja Sillamäel (graptoliitargilliit). Aherainekuhjades on graptoliitargilliit ise süttinud, eelkõige toona-





◇ 4. Eesti graptoliitargilliidis leiduva vanaadiumi, uraani, tsingi ja molübdeeni sisalduste üldine levik Gaussi variogrammi alusel. Sisaldused on esitatud ppm-des, s.o elemendi kogus grammides tonni kivimi kohta. Praeguste andmete põhjal on nende metallide sisaldus suur eelkõige Eesti idaosas

se puuduliku kaevandamisjääkide ladestusviisi tõttu. Kivim süttib ise, kui see on hapnikule ja veele avatud, kuna selles leiduv püriit oksüdeerub. Selliste reaktsioonide käigus võivad keskkonda eralduda graptoliitargilliidis leiduvad metallid, aga ka muud ühendid.

Võrdlemisi hästi on teada ka graptoliitargilliidi radoonioht, mis on looduslik keskkonnamõju. Radoon on õhust ligi kaheksa korda raskem gaas, mis tekib uraani ja tooriumi radioaktiivsel lagunemisel. Kuna graptoliitargilliit võib sisaldada kuni 1000 grammi uraani tonni kivimi kohta, on tegu olulise radooniallikaga, mille keskkonnamõju võib olla väga suur.

Teatavasti kuulub Eesti Euroopas kõige suurema radooniohuga riikide hulka [5]. Mõõtmiste järgi on oht suurim Maardu piirkonnas, kus kunagise fosforiidikaevanduse puistangutes leidub suure uraanisisaldusega fosfaatseid tootmisjääke ja graptoliitargilliiti [5].

Radooni allikas ei ole üksnes graptoliitargilliit: rohkesti radooni leidub ka Kvaternaari moreenides, sest neis on mandrijäga Soomest kaasa

**Kivim süttib ise, kui see on hapnikule ja veele avatud, kuna selles leiduv püriit oksüdeerub.**

haaratud uraanirikkaid kivimitükke. Peale selle võib meil leiduda mandrijää tegevuse käigus või hiljem ümber settinud kohalikku graptoliitargilliiti. Ent radoonisisaldus võib olla suur ka Devoni sette kivimites ja hiljem ümber settinud materjalis.

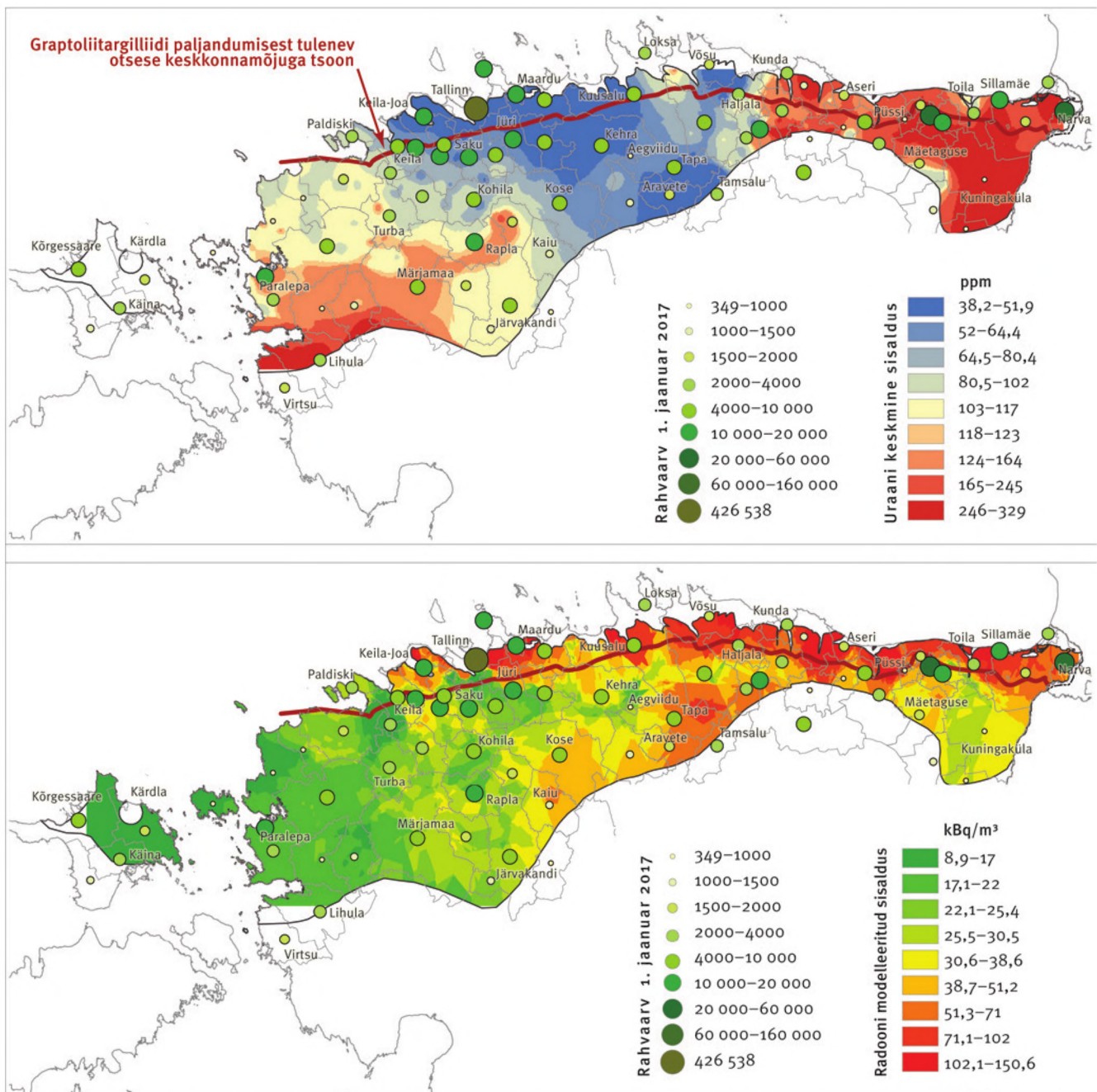
Eestis peetakse radoonirohkeks neid paiku, kus selle elemendi sisaldus ületab 50 kilobekerelli (kBq) kuupmeetri kohta. Eesti standardi järgi peaks see näitaja jääma siseruumides alla 200 Bq/m<sup>3</sup>. Samas on näiteks Põhja-Eesti klindivööndis, kus graptoliitargilliit ja kohati ka fosforiit avanevad maapinnale või on maapinna lähedal, radoonisisaldus tihti kuni kümneid kordi üle piirnormi, isegi üle 250 kBq/m<sup>3</sup> [5]. Sellistel looduslikult suure radoonisisaldusega aladel peab elamuehituses radooniohtu kindlasti arvestama.

Samas tasub teada, et radoonisisaldust ei ole võimalik alati täpselt mõõta. Muld või pinnakate ei ole radoonile suletud süsteem ning näiteks osa esialgu raadiumist tekkinud radooni võib kohe eralduda õhku ega kajastugi mõõtmistulemuses. Tulemusi võib mõjutada veel mitu tegurit, sealhulgas temperatuur (külmunud või äsja üles sulanud pinnas), pinnase aeratsioonivõime ja niiskus, aluspõhjakevite omadused ja sügavus.

Teades, et kivimite uraani- ja radoonisisaldus on otsene keskkonnoht, on tähtis pidada silmas paikkondlikke iseärasusi. Eriti oluline on see kohtades, kus graptoliitargilliit avaneb maapinnale või asub üsna maapinna lähedal. Ent ka mujal: Harjumaal on suurim radoonisisaldus mõõdetud vööndis, kus on levinud väikese uraanisisaldusega graptoliitargilliit. See viitab inimtekkelisele mõjule, aga ka võimalusele, et radoonihulk on seotud muude geoloogiliste teguritega. Seevastu Kirde-Eestis seostub suurem radoonisisaldus hästi graptoliitargilliidi uraanisisaldusega (vt ◇ 5).

Looduslikku radooniteket ei saa inimese ära hoida, kuid meil on võimalus selle mõju vähendada. See





◇ 5. Ülemine joonis: rahvastikutihedus Põhja-Eestis praeguste haldusüksuste kaupa ning graptoliitargilliidi modelleeritud keskmine uraanisisaldus. Väga oluline osa Eesti rahvastikust paikneb võimaliku keskkonnaohu piirkonnas (punasest joonest põhja poole jääv ala). Alumine joonis: modelleeritud radoonisisaldus pinnaseõhus ühe meetri sügavusel pinnases mõõdetud andmete alusel. Suured radoonisisaldused ei lange kokku suure uraanisisaldusega aladega, v.a Kirde-Eestis. Joonised on koostanud Sigrid Hade Eesti geoloogiakeskuse ja statistikaameti andmete järgi

eeldab üksikasjalikku teavet uraani ja tooriumi lagunemisrea jääkide liikuvuse kohta maakoos. Ühtlasi tuleb kasuks, kui tunneme neid elemente sisaldavate alküvimitte paigutust ja muid iseärasusi. Seni, kui neid teadmisi napib, ei suuda me alati ühemõtteliselt eristada looduslikku keskkonnamõju inimtekkelisest. Samuti on seetõttu keeruli-

ne kasutusele võtta meetodeid, mis kõige tõhusamalt aitaksid vähendada radooniohtu.

**Vajame uusi teadmisi.** Selleks et paremini hinnata Eesti graptoliitargilliiti, aga ka Fennoskandia sarnase päritoluga mustade kiltade majanduslikku tähtsust ja võimalikku keskkonnamõju, oleks mõistlik luua ühine

Eestit, Leningradi oblastit ning Rootsi ja Norra vastavaid mustade kiltade alasid ühendav andmebaas. Sama vajalik oleks koostöös nende riikidega teha ühisuuringuid, sh uurida kivi- mis leiduvaid metalle, looduslikke ja inimtekkelisi keskkonnamõjusid, sest probleemid on meil kõigil sarnased.

Paraku on praegusel, fosforiidisõja järgsel ajal, maavarauuringud ja seal-





◇ 6. Väga suures mahus paigutati graptoliitargilliiti ümber fosforiidikaevandamise käigus Maardus (pildil Maardu karjäär), kus aastatel 1964–1991 kaevandati ja ladestati seda kuhjadesse ligi 70 miljonit tonni. Tollest ajast teame ka suuri keskkonnakahjusid

hulgas graptoliitargilliidi uuringud, Eestis olnud põlu all. Viimastel aastatel on olukord siiski tublisti paranenud, näiteks on üht-teist välja selgitatud graptoliitargilliidi elementide jaotuse kohta nii paikkonniti kui ka geoloogilistes läbilõigetes. Tallinna tehnikaukooli geoloogiainstituudi töörühm on neis uuringutes kasutanud ajakohaseid geokeemilisi ja GIS-meetodeid (valminud on kaks doktoritööd [3, 6]).

Nende uuringute raames on läbi vaadatud aastatel 1970–1990 geoloogiateenistuse eestvõttel kogutud andmestik, analüüsitud on graptoliitargilliidis leiduvate metallide levikut (vt ◇ 4, ◇ 5). Teoks on saanud pikaajaline graptoliitargilliidi leostumise eksperiment, mis annab võimaluse eristada otsest looduslikku ja inimtekkelist keskkonnoahtu.

Selle eksperimendi esmaste tulemuste põhjal leostub mitu elementi, nimelt uraan, kaadmium, nikkel, tsink ja vask, kivimist vette lihtsas-

ti ja suurtes kogustes. Võttes arvesse keskkonnapiirnorme, võib kõige ohtlikumaks pidada uraani, mille sisaldus graptoliitargilliidis ületab 50 korda pinnasele kehtestatud piirmäära. Näiteks eksperimendi teiseks näda-

### Uraani sisaldus graptoliitargilliidis ületab 50 korda pinnasele kehtestatud piirmäära.

laks oli leostunud ligi 2,5% uraani algkogusest, ent järgneva 250 katsepäeva jooksul see kogus märkimisväärselt ei suurenenud. Samamoodi käitusid ka nikkel ja tsink: esimeste nädalatega leostus kivimist välja ligi 5% mõlemast metallist.

Seega, kui näiteks graptoliitargilliidist koosnevas kaevandusjäädike kuhilas leiduks uraani 300 grammi tonni kohta, siis vee toimel võiks sellest paari

nädala jooksul välja leostuda kuni 8 grammi uraani tonni jäätmete kohta.

Graptoliitargilliidi leostumise uuringu (2015–2017) raames saadud andmestiku edasine analüüs lubab tulevikus koostada märksa ajakohasema ülevaate Eesti graptoliitargilliidi kui tuleviku- kumaavara võimaluste, aga ka kaasnevate keskkonnoahtude kohta. See annaks riigile aluse teha edasisi otsuseid teadusuuringute põhjal. Praegu

kavandavad ülikoolide ja Eesti geoloogiakeskuse töörühmad uurin- guid, mis võivad anda Eesti majandusele suure lisatõuke.

Igal juhul tuleks Eesti graptoliitargilliiti juba praeguste teadmiste valguses käsitleda nii tuleviku- kumaavara kui ka loodusliku keskkonnoahtuna. Riske saab aga kahtlemata vähendada teadliku käitumise ja säästlike tehnoloogiate kasutuselevõtu abil. ■



1. Buchardt, Bjørn et al. 1997. Alun Skiferen I Skandinavien. DGF Geologisk Tidsskrift 3: 32.
2. Hade, Sigrid 2014. GIS Applications in the Studies of the Palaeozoic Graptolite Argillite and Landscape Change (GIS meetodite rakendused Paleosoikumi graptoliitargilliidi ja keskkonnaseisundi muutlikkuse uuringutes). Doktoritöö. Tallinna tehnikaülikooli geoloogiainstituut.
3. Hade, Sigrid; Soesoo, Alvar 2014. Estonian graptolite argillites revisited: a future resource? – Oil Shale 31 (1): 4–18. 10.3176/oil.2014.1.02.
4. Nielsen, Arne Thorshøj; Schovsbo, Niels Hemmingsen 2011. The Lower Cambrian of Scandinavia: Depositional environment, sequence stratigraphy and palaeogeography. – Earth-Science Reviews 107: 207–310.
5. Saarik, Krista 2016. Radon emissions from the Estonian Quaternary cover (Radooniemissioonid Eesti pinnakattest). Doktoritöö. Tallinna ülikooli ökoloogiainstituut.
6. Voolma, Margus 2016. Geochemistry of Organic-Rich Metalliferous Oil Shale/Black Shale of Jordan and Estonia (Orgaanika- ja metalliderikaste põlevkivide/mustade kiltade geokeemiast Jordaanias ja Eestis). Doktoritöö. Tallinna tehnikaülikooli geoloogiainstituut.
7. Voolma, Margus jt 2013. Geochemical heterogeneity of the Estonian graptolite argillite. – Oil Shale 30 (3): 377–401. 10.3176/oil.2013.3.02.

### Fakte graptoliitargilliidi kohta

- Eesti graptoliitargilliit hõlmab meie mandriosas umbes 12 210 km<sup>2</sup>, millele lisandub ligi 3190 km<sup>2</sup> ala Mandri-Eesti ja Lääne-Eesti saarte vahel [2, 3].
- Graptoliitargilliidi koguhulk Eesti mandrialal on 67 miljardit tonni (arvestades eritiheidust 2100 kg/m<sup>3</sup>); Mandri-Eesti ja Lääne-Eesti saarte vahel on kivimit umbes 18,9 miljardit tonni ning vähemalt 19 miljardit tonni graptoliitargilliiti on täielikult erodeeritud ja ümber seotatud (osaliselt lahustunud) Põhja-Eesti rannikualalt kunagise Ürg-Neeva toimet Balti klindi kujunemise ajal.

- Arvestuslik uraani kogus Eesti mandrialal graptoliitargilliidis on 5,67 miljonit tonni, tsinki on 16,53 ja molübdeeni 12,76 miljonit tonni. Mudeli põhjal arvutatud metallikogused Mandri-Eesti ja Lääne-Eesti saarte vahelise piirkonna mustas kildas: uraani 1,8 miljonit tonni, tsinki 22,7, molübdeeni 4,5, vanaadiumi 13,3 ja pliid 6,6 miljonit tonni [2, 3].
- Arvutuslikult on viimase 20 miljoni aasta jooksul vähemalt 22 miljonit tonni tsinki, 4,4 miljonit tonni molübdeeni, 13 miljonit tonni vanaadiumi ja 1,8 miljonit tonni uraani Balti klindi servast põhja poole jäävatelt aladelt erodeeritud ning mujale ümber seotatud.

**Sigrid Hade** (1973) on Tallinna tehnikaülikooli geoloogiainstituudi GISi spetsialist, osalenud keskkonnainvesteeringute keskuse toetatud graptoliitargilliidi loodusliku leostumise ja keskkonnamõjude uuringuprojektis.

**Alvar Soesoo** (1963) on Tallinna tehnikaülikooli professor, samuti Tartu ülikooli külalisprofessor ja TÜ maapõueressursside arenduskeskuse (MAREK) juhtkomitee liige.

## Radoonitõrjekeskus

Radooni mõõtmise ja -tõrje ekspert  
GSM: +372 56 987 330  
info@radoonitõrjekeskus.ee  
www.radoonitõrjekeskus.ee



Just radooni peetakse  
**HINGAMISTEEDE** ja **KOPSUVÄHI**  
peamiseks põhjustajaks maailmas



**CORENTIUM** –  
radooni mõõtmine  
hoones.

Hind: al **32 €**

**Radoonimõõtja**

hind: **216 €**  
(võimalik nii osta  
kui ka rentida)

### TEGEVUSVALDKONNAD:

- radooni mõõtmine maapinnast professionaalsete mõõteriistadega
- radooni mõõtmine hoonetes, radooni sissepääsukohtade avastamine; pikad ja lühiajalised mõõtmised
- koduste mõõteseadmete müük
- radoonikile müük ja paigaldus; aktiivsete ja passiivsete radoonitõrjesüsteemide müük ja paigaldus
- pakume konsultatsiooni ja erinevaid lahendusi radooni mõõtmiseks ja vähendamiseks elu-, olme- ja tööruumides.



**MARKUS** –  
radooni  
mõõtmine  
enne ehitust  
maapinnas.

Hind: al **150 €**

tel +372 56 987 330 info@  
radoonitõrjekeskus.ee  
www.radoonitõrjekeskus.ee





Äikese ajal on mõistlik vältida lagedaid välju, sest kõrgeima objektina võib inimene saada hõlpsasti välgutabamuse

## Meenutusi **välgutabamustest**

Eesti Looduse juuni-juulinumbris on avaldatud väga huvitav ja kõigiti vajalik artikkel välgu kohta. Oma kogemustest mäletan, et piksetabamused puudesse on väga sagedased. Igal juhul tuleb äikese korral järgida tegutsemisjuhiseid.

### Kalju Kask

**Hirmutav äike püsib kaua meeles.** Poisipõlves elasin perega Suure Seapilli järve ääres; praeguseks on järvest saanud Paunküla veehoidla. Tollest ajast mäletan siiani, millise hirmu ajas peale välgu põmmutamine: piksesähvatused ja müristamine. Iseäranis hirmutav oli siis, kui lähedased raksatused kordusid lühikeste ajavahemike järel. Karjatasime oma loomi põllutaguses riigimetsas ning sattusime seal puude tüvedest lahti rebitud puiduribadele.

1950. aastail ülikoolis õppi-

des tuli meil õppepraktika ajal teha Ropka kolhoosile mullastikukaart. Ühel päeval jäin tugeva äikese kätte. Esialgu lootsin, et suurem vihm läheb mööda. Vastupidi! Olin lagedal põllul, puid läheduses ei kasvanud. Pealegi teadsin, et puu alla varjule ei tohi minna. Mul oli käes meetripikkune metallist mullapuur ja vasar selle mulda tagumiseks. Kartsin, et need võivad välku ligi tõmmata. Heitsin siis põllule kõhuli, jääd- des niimoodi vihma taandumiseni. Olin valinud madalama koha, kinni vajunud kraavi, et ei tekiks kõrgemat muhku lagedal väljal.

### Õlal tassitud raudkang jättis jälje.

Aastaid hiljem olin töömehena Tallinna-lähedases kunagise Harku mõisa maadel eksperimentaalbio- loogia instituudi katseaeda rajamas. Äike oli tulekul, aga me tahtsime oma töö enne valmis saada. Vihm jõudis varem, valas nagu oavarrest. Astusin kodu poole, minna oli tublisti üle kilomeetri. Tee kulges võsaserva pidi, veejoad jooksid püksisääri ja varrukaid mööda alla. Aedniku kodu oli teisel pool. Tal oli õlal raske kang ja labidas.

Aednikul tuli minna läbi hõre- da tammiku: puud olid saja-aasta- sed ja võimsate harali oksaharudega. Seal kärgatas tugev pauk. Aednik sai arvatavasti oksi mööda hargnenud külgvälgu tabamuse. Ta jäi püsti, oli küll uimane, aga jõudis koju. Tema selja peal oli käelabasuurune punane



laik: küllap raudkangi kohal. Kulus mitu kuud, enne kui see laik lõpuks ära kadus.

Olen kindel, et teatud paikades tabab välg objekt sagedamini kui teisel. Sealsamas tammikus, aga ka Harku umbes kümne hektari suuruses pargis, leidus paljudel puutüvedel välg jälgi: rohkem või vähem kinni kasvanud sooni.

Nelikümmend aastat elasin ma Halliste jõe lähte lähedal asunud Saksaveski järve ääres. Minu köögiakna lähikonnas oli Devoni liivakivist nukk, millel kasvasid enamjaolt männid. Sealsetesse puudesse raskatas välg sagedasti.

Kord istusin äikesehoo ajal köögiakna all laua ääres, kui akna taga käis hirmus sähvatus. Meil oli seal telerimast, mille jämedast traadist maandusjuhe oli kaevatud sügavale maasse ja selle ümber valatud betoonklomp. Kõikide seadmete juhtmed olid äikese ootuses vooluvõrgust lahti võetud, ka antenn välja tõmmatud. Edaspidi olin pikse ajal alati akendest kaugemal.

1950. aastail käisin Jäneda ümbruses taimi vaatlemas. Astusin sisse metsavahimajja, et üht-teist järele

pärada. Jutuhoos selgus, et kord äikese ajal oli metsavaht oma täiskasvanud pojaga läinud välistrepile ja pikne oli metsavahi seal surnuks löönud. Kõrval seisnud pojaga ei olnud midagi juhtunud.

Kümme aastat hiljem külastasin Aegviidus naise sugulasi. Järgmisel päeval peeti seal metsas mootorraskete krossivõistlused võidusõitja Rein Hiiobi mälestuseks. Hommikukohvi ajal saime teada, et välgutabamuse tõttu oli surma saanud peakohtunik,

### Iseäranis hirmutav oli siis, kui lähedased raskatsused kordusid lühikeste ajavahemike järel.

kes oli läinud enne võistlust, kella nelja-viie paiku varahommikul, rada üle vaatama ja sattunud äikese kätte. Arutleti, kas võistlus ära jätta. Ent see ikkagi peeti.

**Kohtumine keravälguga.** Olin toona ilmselt kuueaastane ja elasime Nõmmel Võidu tänaval. Istusin

parasjagu köögis, kui ilmus välgukera. Kodus oli minu isa ja naaberkorteris ka majaperemees. Nende selgituse kohaselt olevat tulekera sisenevad majja kemmergu aknast: seina laepoolses nurgas asetsev väike ristkülikukujuline ava oli tol hetkel tuulutamiseks lahti.

Keravälg läbis koja ja sisenes uksepraost meie kööki. Seal olevat see ringi teinud, jälle kotta läinud ja siis naabri kööki lipsanud. Ma ei mäleta, kust keravälg lõpuks majast välja läks. Mingit häda ta kaasa ei toonud.

Ent see lugu on mu mõtteid vaevalanud üle 80 aasta (olen praegu 87). Kas keegi tõepoolest nägi kera kemmergusse sisenemas? Võib olla oli see pelgalt minu ettekujutus, mille aluseks oli suurte inimeste jutt. Mäletan vaid, et täiskasvanud tuletasid seda juhtumit hiljemgi meelde. ■

**Kalju Kask** (1929) on puuviljandusteadlasena aretanud mitukümmend õuna-, pirni- ja maguskirsisorti.

# Nuputamist ja Käelist tegevust! lapsele!



## Mängukaardid VÕLUMETS

Strateegiamäng, mis nõuab tähelepanu ja loendamisoskust. Mängu eesmärk on leida esimesena lauale asetatud kaartidele peidetud seitse väikest muinasjututegelast.

VANUSELE:

6+



## Joonistuskaardid LOOMAD, LINNUD, PUTUKAD

Loomad, linnud ja putukad vajavad sinu abi! Kaunista markeriga ära liblika tiivad, tõmba sebra seljale triibud, joonista öökulli kõrvale teisek või aita jänesel leida tee porgandini – joonistamist ja tegevust on kuhjaga!

VANUSELE:

4+



## Õppekaardid KUS ELAVAD LOOMAD?

Pakk sisaldab 15 tugevat pappkaarti 30 pildiga, millest saab moodustada kolmeosalise pildiseeria. Avasta kümne vahva looma põnevad elupaigad!

VANUSELE:

2+





# Väikekiskjad ohustavad lendoravat ja kanalisi

Raiepiirangud ja kaitsealad on lendoravale hädavajalikud, ent jäävad kasutuks, kui ei piirata nugiste arvust. Paraku pole Eestis õieti kellelgi huvi ega kohustust väikekiskjaid ohjeldada. Peale lendorava on selline olukord ohtu seadnud ka kanalised. Riik võiks väikekiskjate jahti soodustada. Asjatundlikest väikekiskjaküttidest võiks üksiti olla abi, et saada jagu seakatkest.

## Mati Sepp

**E**estis elas 1990. aasta paiku lendoravaid 3180-ruutkilomeetrise alal. 2015. aastal oli keskkonnaregistris 110 lendorava elupaika kogupindalaga 1542 ha. Kaitse alla oli neist võetud 79 elupaika (kogupindala 934 ha). Sama aasta

seireandmete järgi oli teada veel vaid 45 asustatud lendorava elupaika ja eluala kogupindalaks hinnatud 550 ruutkilomeetrit. Pikaajaliste vaatluste ja uuringuandmete põhjal hoiatas Tartu ülikooli zooloog Jaanus Remm 2015. aastal, et niisuguse suundumuse jätkudes on lendoravad Eestis välja surnud aastaks 2020.

Läinud aasta lõpus allkirjastas keskkonnaminister määruse, mille kohaselt loodi lendoravale 25 uut püsielupaika ning korrigeeriti 13 püsielupaiga piire ja tõhustati nende kaitsekorda. Tänavusest aastast alates on lendorava püsielupaikadena kaitse all 5700 ha metsamaad.

Teadlaste hinnangul saab lendorava populatsiooni seisundit pidada soodsaks juhul, kui on teada vähemalt 250 elupaika, millest jooksva aastal on asustatud vähemalt 150 elupaika. Kaitsetegevuse eesmärk on saavutada see siht 2030. aastaks. Mullu kinnitatud lendorava kaitse tegevuskava alusel taastatakse elupaiku, paigaldatakse tehispesi ja hooldatakse neid. Kava järgi tuleks ka vähendada kisklussur-



vet, uurida võimalusi liiki taastasustada ja vähendada asurkondade isoleeritust ning nõustada maaomanikke.

**Miks lendorav välja sureb?** Jaanus Remm on märkinud, et raie ei pruugi olla ainus põhjus, miks lendoravate asurkond on vähenenud, oma roll võib olla kiskjate arvukusel. Tõepoolest, 2007. aastal paigutasid teadlased mitmele lendoravale jälgimisseadmed, kuid enamik neid loomi langes metsnugiste ohvriks.

Et kisklussurvet vähendada, algatas Eestimaa looduse fond 2006. aastal projekti „Nugis Virumaal“. Nugise arvukuse piiramist lendoravate elupaikades nägi ette ka 2007. aastal kinnitatud lendoravate kaitse tegevuskava. Ent praeguse olukorra põhjal tundub, et nii nahka pistetud lendoravad kui ka suured plaanid nugist piirata on unustatud.

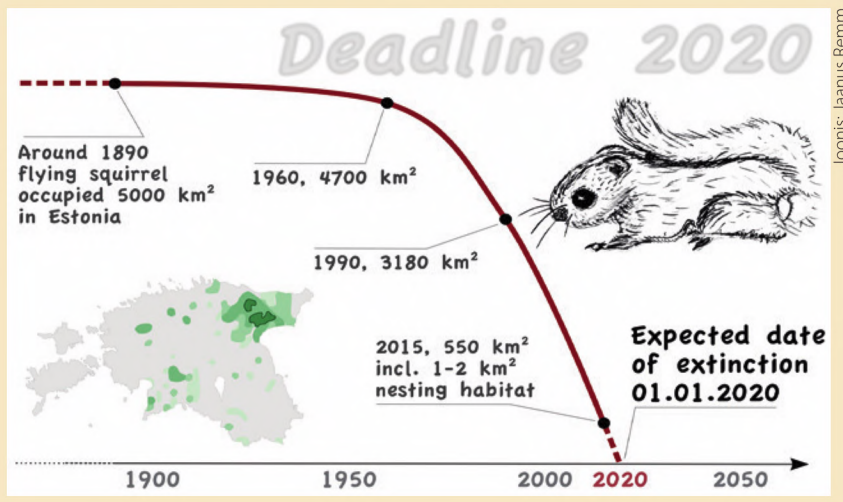
**Väikekiskjate küttimine on halvasi korraldatud.** 1990. aasta paiku, kui lendorava elualaks hinnati üle 3000 ruutkilomeetri, oli nugise nahk hinnas ning peaaegu kõikjal Eestis leidus nugisekütte. 2007. aastaks oli nende hulk tunduvalt kahanenud, käputäie küttide seas oli noori vaid mõni üksik. Toona ellu viidud nugisejahi toetamise juhtprojekt kinnitas selgelt, et Virumaal küttisid nugist vaid üksikud jahimehed. 2016. aastaks oli kümnes Ida-Virumaa jahipiirkonnas metsnugise küttimine täielikult lõpetatud.

Eestimaal on üle 300 jahipiirkonna ja ligi 15 000 jahimeest, kelle käsutuses on neli miljonit hektarit jahimaad. Ühiskonna ootus jahimeeste suhtes ei piirdu ilmselt sellega, et nad hangiksid metsast võimalikult palju liha või võimalikult uhkeid trofeesarvi. Pigem oodatakse, et jahiga hoitaks liikide asurkonnad võimalikult heas tasakaalus. Väikekiskjatest pole siinkohal tähtis mitte üksnes metsnugis, kes on seadnud hävimisohtu lendorava, vaid ka rebane ja kährikkoer, kes kimbutavad kanalisi. Ka kanaliste, näiteks metsise olukord on aasta-aastalt muutunud üha täbaramaks.

Paraku on suure sõja ja madinaga

**Z**ooloog Jaanus Remmi hoiatav joonis aastast 2015 tõi lendorava kriitilise olukorra jõuliselt ühiskonna teadvusse. Jaanus Remm: „Et nii lihtsast pildist läheb lahti selline möll ühiskonnas, oli tegelikult väga üllatav, sest põhjalike uuringute vastu oli huvi olnud sama hästi kui olematu. Joonis sündis ühe looduskaitseseminari ajal seminarisaali tagapingis. Teadlased räägivad elurikkuse kadumisest, riik tõstab elurikkuse hoidmise kõrgeks prioriteediks, vabaühendused tee-

vad häält ja kogu rahvas kiidab, et loodust on vaja kaitsta. Nii on see minu vaatluste järgi olnud juba aastakümneid – ikka samad liigid ja samad küsimused. Kõik on justkui olemas, et lahenduste poole liikuda. Aga areng on pagana aeglane. Diskussioonis määratlemata tumedad jõud hoiavad seda süsteemi üsna stabiilsena – raskuskese on tugevalt paigas. Tundub, et minu pildil õnnestus mingil moel liigutada ühiskonnas lendorava raskuskese.“



vastu võetud uues jahiseaduses jahipiirkonda defineeritud kui **suurulukijahi** pidamiseks moodustatud ala (§ 5). RMK-l on jahipiirkondi haldavate jahiseltsidega sõlmitud leping, kus on kirjas, et väikeulukitest tuleb RMK maadel küttida ainult kopraid, juhul kui need teevad riigi metsale kahju (RMK jahinduse peaspetsialisti Kalev Männiste sõnutsi ei sea RMK riigimaa jahindusliku kasutamise lepingus jahiihendusele üldse mingeid küttimiskohustusi – *toim*). Metsnugist, rebast ega kährikut pole selles lepingus mainitud: lendoravate ja kanaliste mürdmine ju puiduvaru ei ohusta.

Tõsi, ehkki kohustust pole, on jahipiirkonda haldava seltsi jahimeestel õigus küttida RMK maadel peale kopra teisigi väikeulukeid. Ent seda õigust kasutatakse harva. Leidub vaid üksikuid jahimehi, kes tõesti hoolivad lendoravast ja kanalistest sedavõrd, et

nende kaitseks küttivad väikekiskjaid. Majanduslikku huvi küttida väikeulukeid praegu ei ole, sest karusnahkade hinnad on liiga madalad. Kui tehakse väikeulukite küttimise koolitusi, ilmub sinna kohale ainult paar jahimeest.

Hästi ilmestab olukorda näiteks metsnugiste ja põtrade küttimisarvude võrdlus. Ajavahemikus 2006–2011 kütiti Eestis igal hooajal keskmiselt 4500 põtra, ent üksnes 1200 nugist, niisiis üle kahe põdra iga nugise kohta. Ida- ja Lääne-Virumaal kütiti aga 240 põtra ja 80 nugist, s.o kolm põtra ühe nugise kohta! 2015/2016 hooajal oli pilt samasugune: 6873 põtra ja 2824 metsnugist kogu Eesti peale.

Pöder on meie suurim metsloom ja vajab väga suurt territooriumi. Oletan, et iga põdra kohta elab metas vähemalt kolm metsnugist. Seega, laias laastus ei tuleks nugiseid küttida mitte kolm korda vähem, vaid kolm





Metsnugiste arvu üle metsas on praegu tulutu isegi spekuloida

korda rohkem kui põtru. Seda enam, et põdrast ei olene ohustatud liikide allesjäamine, küll aga nugisest jt väikekiskjatest.

Madal karusnahahind pole ainus, mis väikekiskjaid soosib. Vaktsiiniga on meil edukalt välja juuritud marutaud, mille üle on kindlasti põhjust rõõmustada, kuid see võib suurendada ka rebaste ja kährikkoorte arvukust. Kärntõbi küll piinab loomi kõvasti, ent on arvukuse piirajana märksa vähem tõhus. Ka viimase aja pehmed talved on olnud väikekiskjatele väga soodsad.

Miks ei võiks need vähesed jahimehed, kes on veel nõus nugist, rebast ja kährikut küttinga, teha seda senisest soodsamatel tingimustel ka väljaspool oma seltsi jahipiirkonda? Pealegi on Eestis sadu või lausa tuhandeid jahimehi, kes ei kuulu ühtegi seltsi – ka nende seast võiks leida väikekiskjate piiramisel abi. Paraku on RMK

## Teemat kommenteerivad spetsialistid\*

**Kaarel Roht**, Eesti jahimeeste seltsi nõunik, ulukibioloog:

**K**uni 2013. a kehtinud jahiseaduse alusel korraldas jahipiirkonda kasutatav jahiselts oma piirkonnas peale suurulukijahi ka jahti väikeulukitele. Praeguse jahiseaduse kohaselt luuakse jahipiirkond ainult suurulukite jahtimiseks. Seadusandja tahte järgi enam väikeulukite küttingaks jahipiirkonda ei looda ning väikeulukijahi korraldusõigus on antud otseselt üle maaomanikule (jahiseadus, § 6, lõige 1 ja 2).

Metsnugise asurkonna seisundist annab teada tänavune keskkonnaagentuuri ulukiseire aruanne (veebis loetav: „Ulukiasurkondade seisund ja küttingissoovitus 2017“ – toim). Aruandes on kirjas: „Jahimeeste hinnangul on metsnugise arvukus pärast kahel aastal toimunud langust stabiliseerunud. [...] Metsnugise madalamast asustustihedusest võidavad kindlasti sellised kaitsealused liigid, nagu metsis ja lendorav. [...]“

Eeloleval jahihooajal võiks metsnugise küttingist enamasti jätkata eelnevate aastatega võrreldes sarnasel tasemel ning suurendada küttingisurvet metsise ja lendoravaga seotud elupaikades“.

Eestis on nugiseid alati küttingid suhteliselt vähe, välja arvatud üks ajavahemik enne teist maailmasõda, kus karusnahaturul tõusid nugisenahad nii kõrgesse hinda, et üleküttingise tagajärjel keelustati 1935. aastal nugisejaht. Praegugi ei pruugi nugiseid metsas olla nii palju, nagu kirjatükist mulje jääb. Alates 1967. aastast on nugiseid aastasaagis alati olnud vähem kui põtru. Kui vaatame keskkonnaagentuuri ulukiseire aruandes toodud jäljendeid, siis kohtab põdrajälgi metsas kaks kuni kolm korda sagedamini kui nugisejälgi. See sobitub hästi praeguste küttingimahtudega. Küll tuleb nõustuda autoriga, et karusnahaturg oli ja on praegugi karusulukite arvukuse peamine reguleerija ning ilmselt jääb see nii veel aastateks.

Tasub meele pidada sedagi, et

Euroopa Nõukogu loodusdirektiivi järgi on metsnugis arvatud koos ilvese, hundi, kopra, valgejänese ja tuhk-ruga kogu Euroopas tähtsate loomajärgi taimeliikide hulka. Tõsi, metsnugise puhul pole me Eestis pidanud vajalikuks kaitsekorraldusmeetmeid. Aga see ei vabasta meid vastutusest ka nugise hea käekäigu pärast.

**Uudo Timm**, keskkonnaagentuuri eluslooduse osakonna juhataja, ELF-i projektide „Nugis Virumaal“ korraldaja:

**Õ**nnaks ei ole Jaanus Remmi hoiatav joonis viimastel aastatel enam paika pidanud. Seireandmete järgi on lendorava asustatud leiukohtade arv stabiliseerunud ja mõned kohad on isegi taasasustatud. Hiljuti kinnitatud püsielupaikade menetlus venis muidugi lubamatult pikaks (kaheksa aastat), aga sel ajal kehtinud lendoravate keeld on kindlasti üks tegur, mis on aidanud seda stabiliseerumist saavutada. Ometi ei ole lendorav



jahimaadel kogu voli selle üle, keda lubada sinna küttima, antud piirkondi haldavate jahiseltside kätte. Ja mõistagi pole seltsidel mingit huvi lasta oma jahimaadele võõraid. Ka tohutu hulga eramaaomanikega läbirääkimised käivad üksikjahimeestele üle jõu. Suured maaomanikud ei võta väikeüritajaid naljalt jutule, kuna ei taha rikkuda suhteid jahiseltsiga.

**Aeg oleks hakata mõistma, et vana- viisi jätkata ei saa: liigid surevad välja.** Väikekiskjate kisklussurvet tuleb hakata metsas tunduvalt vähendama ja selles ei saa jääda lootma jahiseltside peale, kelle huvi on suurulukid. Riik on valmis kulutama lendorava päästmiseks päris palju raha. Ent see raha ja 5700 ha kaitse alla võetavat metsamaad ei päästa lendoravat hukust, juhul kui me ei tegele senisest sootuks tõsisemalt väikekiskjatega.

Võiks mõelda palgatud jahi-

meeste peale, kelle ülesanne olekski tegelda metsnugisega lendorava praegustel ja loodetaval elualadel. Esialgu võiks nugiseid seal küttida nii palju, kui kätte on võimalik saada. Metsnugiste arvu üle metsas on praegu tulutu isegi spekuloida. Suur osa jahimehi ei tea ilmselt sedagi, milline näeb välja metsnugise ja kähriku jälg: lihtsalt pole vajadust teada, kuna väikeulukid ei ole küttimisnimekirjas.

**Väikekiskja-küttidest oleks abi ka võitluses seakatkuga.** Ka selle probleemi vastu on senine jahikorraldus olnud jõuetu. Sigu oli veel mullu metsas sedavõrd palju, et jaht ei nõudnud erilisi oskusi, seda sai pidada lausa pimesi: kui ajajad sisse saata, küll siis mõni siga ikka välja ilmus.

Nüüd, kui katk on enamiku sigu tapnud, see süsteem enam ei toimi. Tuleks kõvasti vaeva näha, kui tahta

sigu suurtest metsapadrikutest üles leida. Väikekiskjakütid võiks siin olla suureks abiks, andes jahiseltsile teada metssigade asukohast. Metsnugist koeraga küttides tuleb teadupärast ulatuslik ala piirata ja väga oskuslikult jälgi lugeda. Metssead on ka üsna paiksed ja jahikoer, kes on treenitud küttima väikekiskjaid, ei tekita neis mingit hirmu (välja arvatud seal, kus seajahil kasutatakse salaja murdjaid koeri, kes hoiavad metssiga jõuga paigal – siis on metssead iga väiksema krapsu peale jooksus).

Sellise korralduse puhul ei peaks jahiselts kulutama oma vähest aega sigade otsimisele, vaid saaks pidada tõhusat jahti juba varem välja selgitatud piirkondades. Väheneks ka võimalus, et mõni isekas jahimees hoiab seakarja asukoha teiste eest salajas. ■

**Mati Sepp** (1987) on metsa- ja jahimees ning looduskaitseja.

oravate olukord veel kaugeltki kiita. Isegi keskkonnastrateegia püstitatud eesmärgini – 60 asustatud leiukohta jooksval aastal, mis oli viimati täidetud 2008. aastal – on veel pikk tee.

Lendorava raadiotelemeetriiliste uuringute esimesed aastad, 2005 ja 2006, andsid tõepoolest mõista, et kisklussurve lendoravatele oli suur ja eriti metsnugiste poolt. Neil aastatel maksis nuginahk väga vähe, huvi nuginest küttida polnud ja nugiseid oli väga palju. Nii algatasimegi ELF-is 2006. ja 2007. aastal KIK-i toel projektid, mille eesmärk oli piirata nugiste arvukust Virumaal lendorava leiukohtade piirkonnas. Jahimeestele, kel tekkis huvi projektis osaleda, korraldati esimesel aastal koolitus.

Kahjuks võttis nuginest küttimist selles piirkonnas tõsiselt vaid mõni kütt, ehkki edukamatele küttidele olid ette nähtud preemiad: kinkekaardid jahivarustuse ostmiseks. Kahe aasta jooksul küttiti suhteliselt väikesel alal Oonurme ja Tudu piirkonnas siiski üle saja nugise, mistõttu nugiste arvukus selles piirkonnas kahanes oluliselt. Kahjuks ei leidnud jätkuprojek-

tid enam KIK-i hindamiskomisjonilt heakskiitu, kuna kinkekaarte tõlgendati nugiste eest nn pearaha maksimisena, mida ei toetata.

Paar aastat tagasi, kui nuginenaha hind mõneks ajaks tõusis, tekkis jahimeestel huvi nugiseid küttida. Nüüd aga pole taas nahkadele turgu ning nugiseid sama hästi kui ei küttita. See on täiesti mõistetav, sest jahipidamisega kaasnevad kulud ja kui jahisaak kas või osaliseltki neid kulusid ei kata, kaob sellise tegevuse vastu peagi huvi.

Praeguseks kujunenud olukorras, kus lendoravale elupaigaks sobivaid vanu metsi on vähe järele jäänud ja see vähenegi on killukestena laiali, mahuvad ühte elupaigalaiku elama vaid mõned lendoravad. Sellistes oludes on iga isendi hukkumine kriitilise iseloomuga, olgu ta hukkunud pesapuul langetamise, tormimurru, haiguse, kaku või nugise tõttu.

Tõenäosus langeda kiskjate saagiks suureneb muidugi siis, kui lendoravad peavad kasutama ebasobivaid elupaiku ja üksteisega kokkusaamiseks läbima ebasobivaid alasid. Peale selle suurendab nugiste ja lendoravate kokkusaamise tõenäosust asjaolu, et

ka nugised kasutavad varjekohtadena eelistatult samu vanu metsi, kuna praeguses metsamaastikus domineerivad ju raiesmikud ja noorendikud.

Lendorava kaitse tegevuskavas on ühe meetmena kavandatud vajaduse korral ka nugiste küttimist lendorava elualadel. Tegevuskava elluviimist korraldab keskkonnaamet. RMK plaanib lisada kohustuse küttida nugiseid jahipiirkonna kasutuslubadesse metsise ja lendorava elupaikades. Kui tahta juriidiliselt midagi ümber korraldada, siis peaks dokumendid ette valmistama keskkonnaministeeriumi metsaosakond.

Aga kõige tõhusamalt piiraksid nugiste ja teiste väikekiskjate arvukust Eesti metsades ikkagi naised. Kui naised näitavad üles soovi kanda Eesti metsakarunahka, siis tekib nende järele nõudlus ja jahimeestel ajend küttida väikekiskjaid. Sel juhul suudaksid jahimehed mõne aastaga nugiste arvukuse viia tasemele, mille puhul nende kisklussurve lendoravale ja metsisele oleks talutav.

*\* Toimetuse kommentaar tunduvalt lühendanud*





◇ 1. Tänavu novembris tähistatakse Eesti kuulsu botaaniku, taimeatlase algataja Teodor Lippmaa 125. sünniaastapäeva

# Teodor Lippmaa

## vähe tuntud taimepärand

Ülle Reier

**T**eodor Lippmaa erakordsest tähtsusest Eesti taimeeaduses on väga palju kirjutatud. Teda tuntakse eelkõige taimkatte-teaduse teooria täiendaja ja taime-ökoloogina. Taimede herbariseerimisega seostub Lippmaa peamiselt Eesti taimestiku esindusliku herbaarkogu kaudu: just tema algatu-

sel hakati koostama eksikaatkogu „Eesti taimed“ [2].

Ent silmapaistva teadusloome kõrval ei teata laialdasemalt seda, et Teodor Lippmaa ka ise kogus ja talletas hoolikalt taimi. Taimi kogus ta nii Eesti uurimisretkedel kui ka välisekspeditsioonidel. Tähistamaks Lippmaa 125. sünniaastapäeva, võtame vaatluse alla tema peamiselt väljaspoolt Eestit kogutud materjali.

**Keemikust botaanikuks.** Ühe aasta Petrogradi ülikoolis keemiat õppinud Teodor Lippmaa alustas taimes-tiku-uuringuid Põhja-Altais Tšemalis 1918. aasta sügisel, kui ta töötas seal õpetajana. Eelkõige oli see seotud tär-ganud huviga taimede sügise-se vär-vimuutuse põhjuste vastu, kuid selle uurimiseks oli vaja tundma õppida kohalikke taimeliike.

Altai taimeistik oli noorele õpe-tajale, kes oli varem tuttav Riia ja Peterburi ümbrusega, uus ja tundma-tu. Nõnda asus Lippmaa talle omase põhjalikkusega kohalikke taimi enda-le selgeks tegema. Vältimatult kuulus selle juurde herbaariumi koostamine, sest kuivatatud taimi saab määrata ja uurida ka pika talve jooksul.

**Uue taimeliigi kirjeldamine.** Kui Teodor Lippmaa tuli Tartusse ülikooli õppima, võttis ta Altaist kogutud herbaariumi kaasa. Üks selles leiduv jüri-lill ei sobinud ühegi seni teada oleva jürililleliigi tunnustega. Seetõttu tek-kis kahtlus, et tegu on teadusele kir-jeldamata liigiga.

Hiljem, kui Lippmaa oli Tartu üli-koolis kaitsnud nii magistri- kui ka doktoritöö taimepigmentide kohta, pöördus ta Altaist toodud jürilille juurde tagasi. Lippmaa töötas läbi asjaomased kirjandusallikad. Need tõestasid veenvalt, et sellist liiki ei ole varem kirjeldatud. Nõnda kirju-tas ta 1926. aastal teadusartikli, kus esitas jürilille normikohase ladina-keelse kirjelduse, taime foto, jooni-sed makro- ja mikroskoopiliste tun-nuste kohta ja viited tüüpiksemp-lari-le Tartu ülikooli botaanikainstituudis [4]. Ta andis liigile nime *Cardamine altaica* (◇ 3).

**Taimefüsioloogist -ökoloogiks.**

Pärast seda, kui Lippmaa oli kaits-nud doktoriväitekirja ja saanud habi-litatsioonitöö eest eradotsendi kutse, jätkas ta taimepigmentide uuringuid.

Selleks et uurida taimede pig-menteerumist polaarpäeval, kogus ta terve vegetatsiooniperioodi jook-sul 1927. aasta juulist kuni septemb-ri lõpuni andmeid Soome ja Norra Lapimaal. Ta kirjeldas ja mõotis taimi



ning kogus neid hilisemate analüüside jaoks kaasa. Ühtlasi koostas Lippmaa ulatusliku herbaariumi, mis näitab sealsetes oludes kasvavate taimede välisilmet, samuti annab võimaluse uurida nende taimede lehtede ehituse iseärasusi.

Uurimuse taimede pigmenteerumise kohta polarpäeva vältel avaldas ta 1929. aastal. Ent looduse reisikirjana ilmus ülevaade välitöödest Postimehes juba 1927. aasta detsembrist kuni 1928. aasta jaanuari lõpuni. Näiteks herbaariumi kogumise raskustest Seilandi saarel saame hea ettekujutuse Lippmaa enda sulest:

„Mees venega sõitis tagasi. Enne juhatas mulle suure kivi, mille all vihmavarjus võib olla. Eriti mugav selle all küll ei ole. Liiga madal, võib ainult pikali lamada, külje all paljas niiske kivi. Kuid tuule ja vihma vastu kaitseb. Jätsin siia toidutagavarad, teki ja vihmakuue ja taimur [Lippmaa on eelmises kirjas selgitanud, et kasutab seda sõna saksakeelse *Botanisiertrommel*'i asemel – Ü. R.] õlal alustasin oja kallast mööda tõusu fjeldele. [---] Hea saagiga tulin Altenes'i. Ainult puudusid Norra „Fjeldstöbler“itel (tundru saabastel) mõlemad kontsad“ [5].

Lippmaa huvi oli palju laialdasem kui pelgalt õistaimed. Juba oma Lapimaa-reisilt oli ta peale õistaimede toonud kaasa eostaimi (sõnajalgtaimi ja samblaid), kogunud samblikke ja vetikaid. Sellelt reisilt kaasa toodud poolteise meetri pikkune suhkruadru teenis õppetöös peaaegu 90 aastat; nüüd on huvilised paar aastat saanud seda uudistada TÜ loodusmuuseumis.

### Taimekoosluste uurijana Prantsusmaal ja Põhja-Aafrikas.

1929. aasta kevadel palus Teodor Lippmaa end aastaks õppetööst vabastada ja lähetada Prantsusmaale, et tutvuda taimekoosluste uurimise uute töömeetoditega [7].

Juulist kuni septembrini tegutseski ta Prantsuse Alpides Col du Lautaret' ümbruses. Seejärel töötas ta kahe kuu jooksul Montpellier' ülikooli juures. Pärast seda suundus



◇ 2. Teodor Lippmaa roll kodumaa taimede esinduskogu „Eesti taimed“ koostamise algataja ja töö korraldajana on hästi teada. Vähem teame, et ta mitte ainult ei töötanud välja seda laadi taimekogu üldpõhimõtted, vaid ka kontrollis ise nende paikapidavust kaheksa liigi põhjal. See oli küllaltki töömahukas: iga liigi puhul tuli koguda ja kuivatada vähemalt poolsada herbaareksemplari, kuna koostati 50 mappi vahetuseks teiste herbaariumidega. See kollase kiviriku (*Saxifraga hirculus*) herbaareksemplar näitab, kui sisukad etiketid on Lippmaa oma eksemplaride kohta lisanud: nende põhjal saame teavet nii liigisisese varieeruvuse kui ka kaaslevate liikide kohta

Lippmaa tutvuma kõrbetaimkattega piirkonnas Oranist (Alžeeria) lõunas- kuni Figuigini Maroko piiri ääres. Uurimistööd tuli lõpetada kiirustades: ta kutsuti tagasi, kuna Tartu ülikoolis oli vabanenud botaanikaprofessori koht.

1933. aastal avaldas ta teadustöö Lautaret' taimkattest. Põhja-Aafrika kohta eraldi ülevaadet ei ole, kuid

TÜ loodusmuuseumi herbaarkogud täienesid tänu sellele ekspeditsioonile väga huvitavate kõrbetaimedega.

**Euroopa ökoloogide esindajana Põhja-Ameerikas.** Ameerika taime- ja loomakoosluste uurijad korraldasid 1938. aastal konverentsi, kus olid arutluse all uued uurimismeetodid. Euroopast kutsuti esinema ainult kaks





◇ 3. Teodor Lippmaa oli altai jürilille (*Cardamine altaica* Lippmaa) esmakirjeldaja; tüüpeksemplar on hoiul Tartu ülikooli loodusmuuseumi herbaariumis. Tüüpeksemplar on üks ja ainus, kirjeldaja poolt ära märgitud herbaareksemplar, mis on uue liigi kirjelduse alus



◇ 4. USA-st kogutud *Vaccinium atrococcum* on meile tuntud kultuurmustikate metsik sugulane. See on tüüpiline näide Lippmaa herbaariumist. Välitöödel pani ta kogutule numברי ja kirjutas andmed välipäevikusse. Hiljem said herbaareksemplarid päeviku ja numברי alusel korraliku trükitud etiketi

teadlast: zooloogidest taani ornitoloog Niko Tinbergen ja botaanikutest Teodor Lippmaa [7]. Lippmaa otsustas üksiti kasutada võimalust tutvuda lähemalt Põhja-Ameerika taimekooslustega.

Ta saabus Ameerikasse kuu aega enne konverentsi ja jäi veel kuuks ajaks pärast seda. Oma uurimisretkedel läbis Lippmaa Kanadas ja Ameerika Ühendriikides 1500 kilomeetrit, tehes märkmeid ja kogudes 2000 taimeproovi, nagu on kirjas tema aruandes Tartu ülikoolile. Iseäranis suurt huvi tundis ta inim mõjust puutumatu looduse vastu.

Nagu ikka, andis professor Lippmaa oma reisist teada Postimehes. Gaspé poolsaart Kanadas on ta kirjeldanud järgmiselt: „Laiutab end ehtne ürgmets, kus midagi pole ini-

mese poolt muudetud. Puud ja ürgkasvud on kasvanud täielikult looduse meelevald all. Tuultest ja tormidest on puud paisatud üksteise otsa ja läbisegi. Läbipäas on kas äärmiselt raskendatud või päris võimatu. Poolsaarele on prantslased ehitanud üksikuid onnikesi, kus ühes neist St. Anne järve kaldal viibis nädal aega ka professor Lippmaa, lahutatud täielikult muust maailmast“ [6].

TÜ loodusmuuseumis on need eksemplarid hoiul ja täiendavad märkimisväärselt üldherbaariumi Põhja-Ameerika taimede osa (nt ◇ 4).

**Lippmaa ja samblad.** Mõned botaanikud peavad samblaid väheoluliseks või põlgavad nende määramist raskeks. Vahel ei teadvustata, et tegelikult kuuluvad samblad täie õigusega

taimeriiki. Teodor Lippmaa mõistis sammalde tähtsust taimekooslustes ja vajadust neid hästi tunda algusest peale. Tema kolleeg Karl Eichwald ei ole iseloomustanud Lippmaad mitte ainult hea samblatundjana, vaid ka hea brüoloogina [1].

Aastail 1933–1936 on Lippmaa sulest ilmunud neli artiklit sammalded: nii süstemaatilisi töid kui ka algajaile mõeldud juhiseid, mismoodi lehtsamblaid tundma õppida.

Esialgne ülevaade Teodor Lippmaa kogutud ja TÜ loodusmuuseumis hoiul olevatest sammaltaimedest on nüüdseks tehtud [3]. Hinnanguliselt on samblaproove üle 5000: need on kogutud üle Eesti, kuid osa on toodud välisekspeditsioonidelt. Sammalde hulgas on mõningaid haruldaste liikide proove, mille kunagised leiukohad



on tõendatud vaid Lippmaa herbaar-eksemplaridega.

Paraku on oluline osa Lippmaa kogutust tänini määramata, sest pärast teise maailmasõja traagilisi sündmusi jäi töö nendega pooleli; kahjuks ei ole õnnestunud selle tarbeks senini ka rahastust leida.

**Kokkuvõtteks.** Varasemal ajal oli taimestiku-uuringutes enesestmõistetav taimi koguda, et neid saaks hiljem korduvalt uurida (täpsustada määrangut jm). Enamasti seostub see taimesüstemaatikaga. Teodor Lippmaa on uurimusi ka selles vallas.

Ent suur osa tema kogutud herbaar-eksemplaridest on tõenduseksemplarid taimeliikide leviku ja olemasolu kohta koosluses või siis on need muu ökoloogilise või taimkatte uurimise kaasanne.

On olnud aegu, kus taimkatte uuringute käigus ei ole keerulisemate liigirühmade kohta tõenduseksemplare kogutud. Paraku ei ole siis hiljem enam võimalik teada saada, kas liik on leiukohast kadunud-hävinud või oli tegu inimliku eksimusega või hoopis väheste taimetundmise ja liigse enesekindlusega.

Ka tänapäeval on tõenduseksemplar taimöökoloogias sageli vältimatu. Maailmapraktikast on teada uurimistöid, mille objekt on osutunud hoopis teiseks liigiks, kui uurija oli teda pidanud, aga tõenduseksemplari puudumise tõttu ei saa seda täpselt kindlaks teha.

Taimesüstemaatika areneb pidevalt, nõnda võib kunagi ühe liigina käsitletud populatsioon kätkeada mitut liiki või alamliiki, kes erinevad ka oma ökoloogiliste nõudluste poolest ja kellele keskkonnaolud mõjuvad eri moods.

Nüüdsel ajal on maad võtmas arvamus, et tõendina piisab fotost. See peab paika ainult osaliselt ja n-ö lihtsamate taimeliikide puhul. Keerulisematel juhtudel peab pildistaja väga täpselt teadma, millised tunnused on taimel eristamise mõttes olulised. Enamasti tuleb peale üldplaani lisada mitu makrofotot. Ent rakendades molekulaarseid meeto-

### Teodor Lippmaa elulugu

- Sündis 17. novembril 1892 Riias, kuhu tema vanemad olid kolinud Pärnumaalt
- 1908 lõpetas Riias neljaklassilise linnakooli
- 1909 sooritas eksternina kodukooliõpetaja kutseksamid ja töötas aastail 1910–1914 looduslooiõpetajana mitmes Riia erakoolis
- 1914 tegi Riias eksternina kesk-kooli lõpueksamid
- 1915 asus tööle Kolpinosse Ižora tehase keemialaboratooriumisse
- 1917–1918 õppis Petrogradi (Peterburi) ülikooli füüsika-matemaatikateaduskonna keemiasakonnas
- 1918 keeruliste aegade tõttu ei pääsenud Eestisse ja seetõttu suundus Altaisse, kus töötas looduslooiõpetajana Tšemali kesk-koolis; alustas biokeemilist ja botaanilist uurimistööd
- 1922 sai õiguse Eestisse naasta, alustas botaanikaõpinguid Tartu ülikoolis
- 1923 eestistas nime Teodor Lippmaaks (varem Theodor Lipman)
- 1924 lõpetas Tartu ülikooli *cum laude*; õpingute ajal töötas ajutise nooremassistendina TÜ botaanikainstituudi taimemorfoloogia ja -süstemaatika

laboratooriumis

- 1925 kaitses magistratöö taimede punase värvipigmenti rodoksantiini kohta, määrati botaanika-instituudi vanemassistendiks
- 1926 kaitses doktoriväitekirja taimepigmentide tüüpidest
- 1927 kaitses habilitatsioonitöö, sai eradotsendi kutse, mis andis õiguse ülikoolis loenguid pidada
- 1928 abiellus Hilja Helene Mändmetsaga
- 1929–1930 aastane lähetus teadustööle Prantsusmaale ja Põhja-Aafrikasse
- 1930–1943 TÜ botaanikainstituudi ning botaanikaia direktor ja botaanikaprofessor
- 1930 perre sündis poeg Endel
- 1934 Eesti taimkatte suuremõõtmelise kaardistamise algus; perre sündis tütar Siiri
- 1935–1938 looduskaitse nõukogu esimees, koostas Eesti esimese looduskaitse seaduse
- 1939–1941 loodusuurijate seltsi esimees (1925–1929; 1921–1932 teaduslik sekretär)
- 1939 valiti Eesti teaduste akadeemia akadeemikuks
- 1943 hukkus koos abikaasa ja tütrega Tartu pommitamisel, maetud Tallinna Rahumäe kalmistule

deid, ei ole ka kõige paremini tehtud fotodest paraku abi.

Hea meel on tõdeda, et praegu, kui koostatakse Eesti soontaimede uut levikuatlast, on tõenduseksemplaride kogumine ja talletamine jälle au sees. Teodor Lippmaa oleks sellega päri. ■

1. Eichwald, Karl 1961. T. Lippmaa floristilisest ja taimogeograafilisest loomingust. Botaanilised uurimused I: 39–66.
2. Kalda, Aino 2012. Teodor Lippmaa väärt algatus: botaaniline eksikaatkogu „Eesti taimed“. – Eesti Loodus 63 (11): 653–655.
3. Kupper, Tiit 2006. Esialgseid tulemusi Theodor Lippmaa sammalde herbariumi läbivaatamisel. – Samblasober 9: 24–25. [lasober/files/sambblasober\\_9.pdf.](https://sisu.ut.ee/sites/default/files/samb-</a></li></ol></div><div data-bbox=)

4. Lippmaa, Theodor 1926. Floristische Notizen aus dem Nord-Altai nebst Beschreibung einer neuen *Cardamine*-Art aus der Section *Dentaria*. – Instituti Horti Botanici Tartuensis I: 1–3, 1–12.
5. Lippmaa, Teodor 1928. Fjordide ja tundrute vaiks riigis. Looduskirjeldusi Seilandi saarelt Põhja-Norrras (4. kiri). – Postimees, 21. jaanuar.
6. Lippmaa, Teodor 1938. Eesti teadlase uurimisretk Ameerika ürgmetsadesse. – Postimees, 23. oktoober.
7. Vaga, August 1961. Professor Teodor Lippmaa elu ja tegevus. Botaanilised uurimused I: 15–38.

**Ülle Reier** (1955) töötab TÜ loodusmuuseumi soontaimede herbariumi kuratorina ja TÜ botaanika- ja ökoloogiainstituudi teadurina.





Raudrelssidest rist ilmus Vadilaste künkale 1960. aastatel, kui seal kandis hakati metsa raiuma

## Vadilaste küngas – märk kadunud hõimust

Juhani Püttsepp

**K**es mäletab partisan Tamme-metsa?

1972. aastal ilmunud VI klassi kirjanduse lugemikust pidid kõik toonased õpilased uurima Mart Raua poeemi „Partisan Tammemets“, mis jutustas 1944. aasta talvel üle Peipsi jää Alutagusele tulnud partisanikoondisest. Muraka raba servast Mäurassaarest leiab praegu-

gi ühe „tina külvates“ (Mart Raua väljend) hukkunud sissi, Heinrich Tammemetsa mälestuskivi.

Eesti kõige võimsama ja metsikuma raba kõige märjemale osale Kiikoja ehk Kiikuja lammi jääle oli tol karmil sõjatalvel maandunud isegi lennuk, et punapartisane tagasi viia.

**Sealsamas Püssi metsades ja Muraka raba servas** Virumaal kestis sõda pärast teise maailmasõja lõppu aas-

taid edasi. 1946. aasta suve hakul laulsid kuulipildujad ööbikutega võidu: Oonurme Põldumaasaare metsatalu peremehe Jakob Metsmäe juhitud ligi 20-meheline salk ründas kättemaksuks nõukogude aktivistide majapidamisi.

Kaugemgi kõrvenurk aga ei olnud piisavalt kaugel, et kaitsta metsavendi reetmise eest. Metsmäe rühma kuulunud Karl Ranna ja Evald Juusu punker langes rünnaku alla 1946. aasta lõpupäevil. Metsavendade surnukehad jäid pärast tuvastamist Oonurmes kuuse alla vedelema.

„Külamehed virutasid aga need laibad ära, matsid maha Tudu lähisteles Vadilaste künkale ja tähistasid paiga,“ jutustab Põldumaasaarelt pärit Milvi





Milvi Rääts käib sugulase haul Vadilaste künkal kord aastas

Rääts, Evald Juusu õetütar. See juhtus 1947. aasta kevadel ülestõusmispühadel, mil liivane maa Vadilaste künkal oli piisavalt sulanud, et kahemehekirst jälgi jätmata mulda sängitada.

**Vadilaste kungas** (teised vanemad Tudu-kandi elanikud ütlevad ka Vedilaste) – see peab tähendama vadjalasi, küllap nende kunagist elupaika.

Etnograaf Alice Moora on kirjutanud, et Alutaguse esimeste püsielanike hulgas leidus tublisti vadjalasi, meie lähedast hõimurahvast, kelle käsi pole viimastel sajanditel paraku hästi käinud. Vadja keele oskajat peab tikutulega otsima ja see tikk võib ka lõpuks näppe kõrvetada.

Keeleuurija Paul Ariste on artiklis „Vadja kohanimesed“ märkinud, et vadjalasi on kahel ajal siirdunud küllaltki suurel arvul Peipsi järvest põhja, loode ja lääne poole [1]. Varasem siirdumine on olnud 6.–9. sajandil ja hilisem 10.–14. sajandil. Ilmekamaid jälgi eesti murretesse on jätnud just siirdlaste teine laine (Kodavere murre).

Loomaarsti- ja keeleteadlane Enn Ernits on hiljuti ilmunud raamatus nentunud, et vadja keele läänepiiri saab mingil määral taastada Eesti idapoolsete alade murdekujude põhjal [2].

**Vadja-jälgedena meie kohanimesed** viitab Paul Ariste näiteks järgmistele paikadele: Vaiatu (Tormas),

Veiküla (Väike-Maarjas) ja Vaeküla (Rakvere lähedal). Liivimaa Henriku kroonikas mainitud Waiga maakond hõlmas hilisema Laiuse, Palamuse ja Torma kihelkonna.

Vadilaste kungas Tudu lähedal võiks kenasti sellesse nimekirja lisanduda. 1996. a õnnistas Viru-Jaagupi õpetaja Madis Oviir seal hauakivi kahele metsas langenud ja metsa maetud vabadusvõitlejale. ■

1. Ariste, Paul 2010. Sõnalaenu lõbu. Eesti mõtetelu. Ilmamaa, Tartu.
2. Ernits, Enn 2017. Sõna haaval. Emakeelest tehiskeelteni. Emakeele Seltsi toimetised. Emakeele Selts, Tallinn.

**Juhani Püttsepp** (1964) on bioloog ja kirjanik.





Vällamägi on olnud kaitse all alates 1957. aastast. Rangeim kaitsestaatus (sihtkaitsevöönd) kehtestati 1995. aastal, pärast seda, kui oli mõlgutatud mõtteid rajada mäele suusahüppenõlv

# Eesti vägevaim kungas on Vällamägi

Suundudes Suurele Munamäele, möödume Haanjamaa teisest kuulsast künkast Vällamäest. Küllap kaugelt tulijad ei oskagi teda tähele panna, sest siht on jõuda Baltimaade kõrgeimasse kohta. Ent Vällamäge lähemalt nägemata ja selle nõlvadel turnimata jääme ilma olulisest osast Eesti põlisloodusest ja mägedemaast.

## Katre Palo

**V**ällamäge on tegelikult väga lihtne näha, sest laisemad saavad piirduda vaatlusega auto aknast. Mõistagi peab siis teadma, millal ja kuhu vaadata.

Kui sõita Võru poolt Haanjasse, siis tasub tähele panna maanteeäärset metsavahelist järve ja selle ning tee vahele surutud majapidamist. Hooned on niivõrd omapäraseid, et

kirjeldatud koha tunneb eksimatult ära. Selles kohas on Vällamägi oma parimas ilus näha: tema jalam algab just Peräjärve äärest.

Kui järve vesiselt kaldapealselt (216 meetrit üm) Vällamäe tipu poole astuma hakata, saame kokku koguni 86 tõusumeetrit. Just selle poolest on Vällamägi Eestis ainulaadne: tegu on loodusliku mäega, mille suhteline kõrgus on suurim. Aga tasub rõhutada, et Vällamägi on esirinnas just loo-

duslike küngaste rivis. Teda ületavad inimjõul kokku kuhjatud tehismäed Kirde-Eestis. Ent lähtugem ikkagi looduse loomingu!

## Kuidas on Vällamägi tekkinud?

Niisiis on Vällamägi oma suhtelise kõrguse poolest Eesti ja Haanjamaa pärl, absoluutse kõrguse järgi meil teine, ulatudes peaaegu 302 meetrit üle merepinna. Künkjal on ka teine kaardil ära märgitud tipp, mis jääb kõrgeimast kohast loodesse ning on 298 meetrit üle merepinna.

Vällamäe puhul on ühtaegu tegu ühe Eesti vanima maalapiga, sest koos Suure Munamäega on need külmud olnud esimesed, mis 13 000 aasta eest mandrijää taandudes ilma valgust nägid.

Tekkelt on Vällamägi moreenkattega mõhn, seega kujunenud mandrijää sulavee toimel kokku kantud materjalist. Liustikulõhesse või jääpankade vahele, kuhu vesi oli need setted kandnud, langes omakorda sulavatelt jääseintelt peale seal leiduv kivimmaterjal – moreen.

Vällamäe moreenikiht on üsna tüse, jättes ilmselt samasse suurusjärku



kui Suure Munamäe moreeni paksus: 70–80 meetrit. Moreeni puhul on tegu sortimata ja ümardamata sette kogumiga, milles leidub nii peent savi kui ka liiva, kruusa ja veeriseid.

**Põlismetsa tule vaatama Vällamäele!** Vällamäel jagub piisavalt radu, mida mööda künka järskudel nõlvadel ennast proovile panna ja põlismetsa ilu nautida. Tõepoolest, kuni 160-aastased ja üle 40 meetri kõrgused kuused jahmatavad, aga ka rõõmustavad: selline vaatepilt on Eestis üha haruldasem.

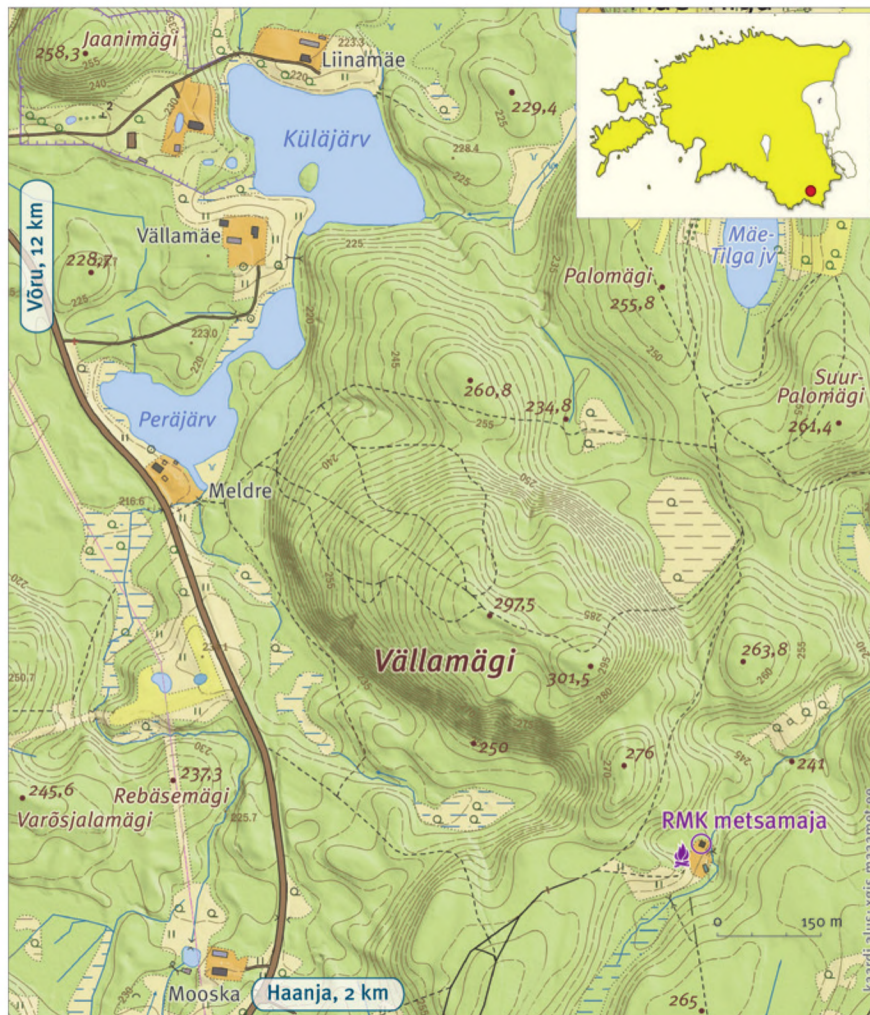
Vällamäel on levinud salukuusik, kus leiab rohkelt sarapuid ja muud alustaimestikku – need lisavad metsale liigirikkust. Mäe suur kõrgustevahe viitab ka asjaolule, et võimsad kuused kasvavad siin väga järskudel nõlvadel. Kohati ulatub nõlvakalle Vällamäel 40 kraadini.

Ühest sellisest nõlvast juhatab üles matkarada. Sellele taevatreppiks nimetatud lõigule on paigaldatud tugiköis, et märke saaks ennast aidata ka käte jõul, kui ramm jalga des raugneb. Ent kõiest on abi allatulekulgi: nõlv on niivõrd järsk, et märjemal ajal võib siin kähvuli käia.

**Eesti kuulsaim soolapp.** Vällamägi on peale tõusumeeetrite kogunud tuntuks veel ühe tähelepanuväärse looduspaiga poolest. Mäe kirdepoolsel küljel on väike metsadevaheline soolapp. Nagu Haanjamaal ikka: kungas vaheldub märja soostunud lohuga või siis järvega. Kuid see soo on eriline. Ühest küljest lummab see oma rabaliku iluga, teisest küljest on tegu Eesti sooga, kus turbalasund on teadaolevalt kõige tüsedam. Sooteadlase Mati Ilometsa andmeil ulatub turba paksus Vällamäe soos 17,5 meetrini. Selline tulemus mõõdeti 1980-ndate keskel välitööde käigus.

Seega, suundudes Vällamäele, saab osa korraga mitmest Eesti loodusrikkusest: suurimate tõusumeeetritega looduslik mägi, haruldane põlismetsa sailmeline kooslus ja ainulaadne soo. ■

**Katre Palo** (1978) on Eesti Looduse toimetaja.



Vällamägi asub Võrumaal Haanja kõrgustiku südames



Vällamäel on rohkelt radu, sh tähistatud matkarada, mis Eesti sügavaima turbalasundiga soolapi servalt juhatab nii järsule nõlvale, et ilma abiköieta oleks üles minna väga raske. See tõus ehk taevatrepp lõpeb Vällamäe tipus: 301,5 meetri kõrgusel üle merepinna



# Õnnelik tiigikonn

**K**ui evolutsiooniteooriat silmas pidada ja teemat muigvel suuga käsitleda, siis võiks ju lähtuda sellest, et kogu areng – ka minu kui looduse pildistaja oma – on saanud alguse veest ja alles asja edenedes jõudnud maa peale: nii olen minagi nina veest välja pistnud ja tiigikonnad pildile saanud.

Kui rääkida tõsisemalt, siis mul tekkis tahtmine pildistada sellist situatsiooni märksa lähemalt, mitte teleobjektiiviga nagu tavapäraselt. Selleks oli vaja kalipso selga ajada ja kõhuli kaldamutta roomama minna.

Abiks oli muidugi ka veekindel kaamerakest ja tavapärasest väiksem fotoaparaat, mis võimaldasid veepinna lähedal kõrkjate vahel mugavalt askeldada. Tänu pildistamiskiirusele 25 kaadrit sekundis oli võimalik kätte saada ka sobivaim „krooksu“ faas.

Olen sündinud 1966. aastal Raplas; fotograafiahariduse olen omandanud Tallinnas ja Tampere. Alates 1993. aastast olen olnud vabakutseline fotograaf. Minu arhitektuuri- ja interjööri fotosid on peale Eesti ajakirjade avaldatud asjaomastes väljaannetes peaaegu kõikides Euroopa riikides, ent nii kodumaistel kui ka rahvusvahelistel võistlustel on tunnustust pälvinud ennekõike veealused fotod. Valikut mu töödest saab näha veebilehel

[www.kaido-haagen.com](http://www.kaido-haagen.com).

SONY DSC-  
RX100M5,  
ISO 200, f/8.0,  
1/400, 14,9 mm  
(41 mm).

**Kaido  
Haagen**

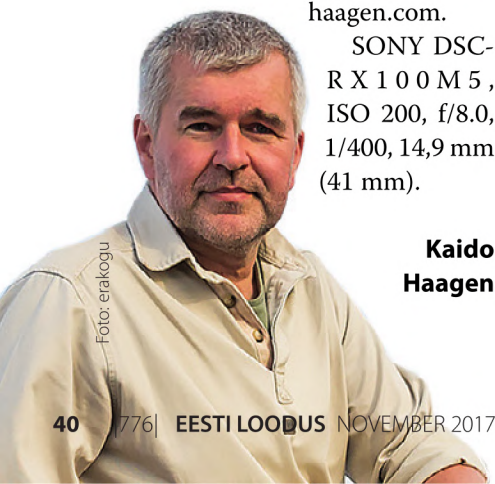


Foto: erakogu







# Arktika, kliimamuutused ja inimpsühholoogia ekstreemretkedel

Polaaruurijat, kliimateadlast ja Guinnessi rekordi omanikku **Timo Palo** küsitlenud **Riho Marja**

**2012. aastal sõitsid koos oma sõbra norralase Audun Tholfseniga suuskadel põhjapooluselt Teravmägedele. Kui palju kajastas meedia toona seda retke?**

Pärast retke oli tähelepanu omajagu. Rahvusringhäälingu saade „Osoon“ kajastas põgusalt meie retke ettevalmistust ja hiljem kokkuvõtvalt retke ennast, korra sai käidud ka „Ringvaate“ saates.

Aga retke-eelne kajastus oli võrdlemisi väike. Enne kui asi tehtud pole, ma pigem väldin ülemäärast tähelepanu. Pealegi on ettevalmistusperiood ise juba nii stressirohke. Lisaks ei taha sellist retke suure kella külge panna ka seepärast, et selline keskkond nagu Põhja-Jäämeri on

iseäranis keeruline piirkond matkamiseks. Ainuüksi stardipunkti jõudmine sõltub väga paljudest asjaoludest või ei pruugi sinna jõudmine üldse õnnestuda.

**Raske on toetajate jutule minna, kui sa ise ka oma retkes sada protsenti kindel ei ole!**

Pealegi ei soovi ma üldiselt sellist situatsiooni, et annad lubaduse, kuid ei suuda seda hiljem täita. Põhja-Jäämerel lihtsalt sõltub nii palju jääoludest ja ilmastikust. Toetajad ja sponsorid muidugi eelistaksid ilmselt küll vastupidist: võimalikult suurt meediakajastust ning suurt avalikku huvi. Samas on raske toetajate jutule minna, kui sa ise ka oma retkes sada protsenti kindel ei ole!

**Kui lähedal oli toona, 2012. aastal, võimalus, et võib-olla te ei olekski üldse saanud startida?**

Ma võin ütelda, et umbes nädal enne tegelikku starti oli meil üsna kindel veendumus, et me ei stardi. Asi oli selles, et terve 2012. aasta talve jooksul ei olnud moodustunud piisavalt jääd selles

piirkonnas, kus me tahtsime Põhja-Jäämere triivjäält saada maismaale ehk Teravmägede saarestikku. Veel kuu aega enne starti oli paakjää ja Teravmägede saarestiku vahel kaks-sada kilomeetrit lahtist vett. See oleks olnud ilmselge hullumeelsus minna seda süstadel ületama.

Isegi kui me oleks saanud sellega füüsiliselt hakkama, siis ilmastik ise Arktika väravas on nii kapriisne ning

Fotod: erakogu



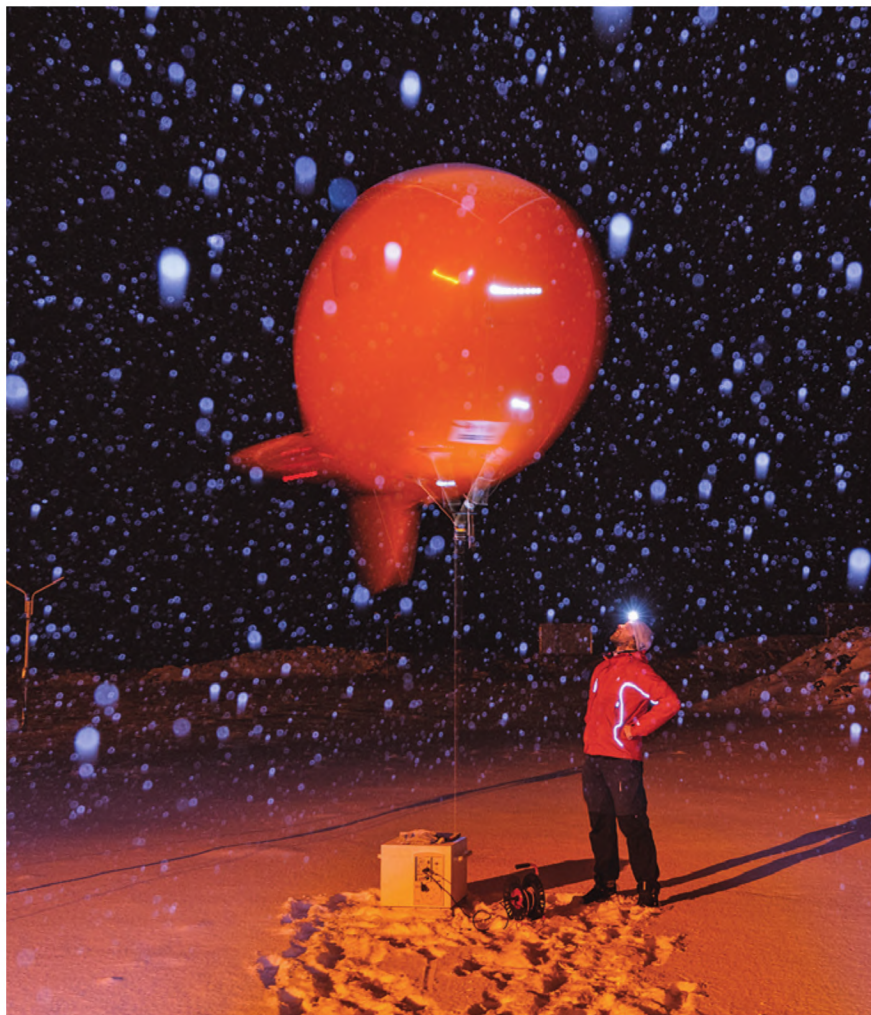
Retk üle Põhja-Jäämere on läbi saamas. Timo Palo ja Audun Tholfsen Seitsme saare taustal enne triivjäält maismaale astumist



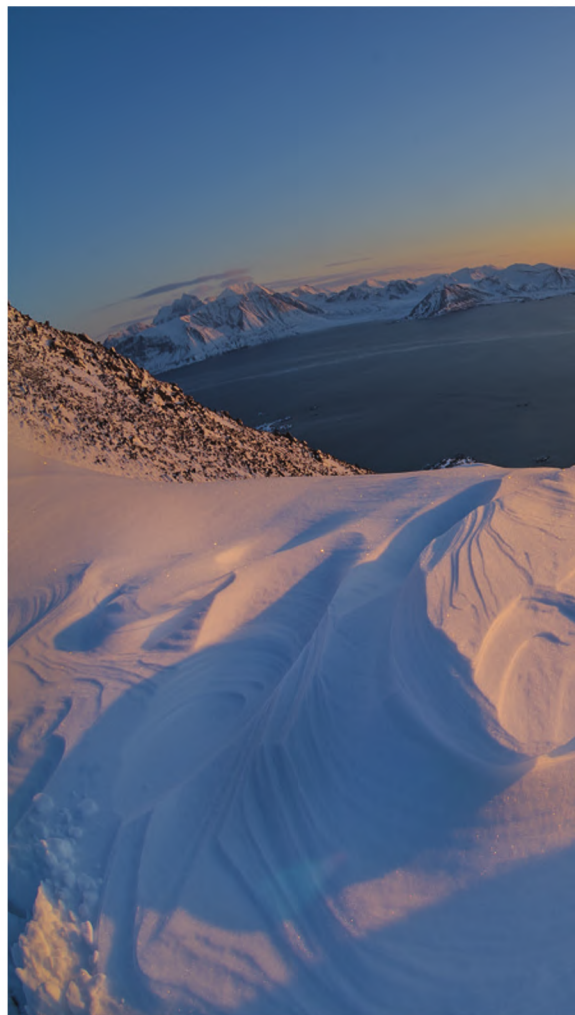
**Timo Palo** on sündinud 7. jaanuaril 1979 Võrus. Ta on meteoroloog, polaarrändur ja -uurija ning teadusfotograaf. Lõpetas 2004. a Tartu ülikooli geograafina ja on samas doktorant. 2007. aasta aprillist oktoobrini tegi uurin-  
guid Põhja-Jäämerel jääs triivival polaarlaeval Tara, kus tutvus norralase Audun Tholfseniga, oma hilisema matkakaaslasega. 2008. a kevadel suusatas koos Audun Tholfseniga läbi Gröönimaa idast läände. 22. aprillist kuni 3. juulini 2012 läbis koos Tholfseniga 1620 km retke põhjapooluselt Teravmägede saarestikus asuvale Longyearbyenile. Sellel retkel osalenud on kantud 2014. aasta Guinnessi rekordite raamatusse.







Sondeerimisõhupall tuleb taevasse lasta mis tahes ajal ja ilmaga, näiteks öises lumesajus Teravmägedel



päästemeeskond ei pruugi halva ilma tõttu appi jõuda. Seetõttu oli see liiga suur risk, mida ma kahe väikese lapse isana ei saanud lihtsalt võtta.

### **Teie retk siiski õnnestus ja peale selle saite enda nimele Guinnessi rekordi.**

See on üks huvitav seik, mis meile tuli täiesti ootamatult! Läksime sellele retkele, kannustatuna ajaloolistest ja vastamata küsimustest, mis olid seotud Fridtjof Nanseniga. Meid huvitas, kas ikkagi on võimalik läbida vahe-maa põhjapooluselt Teravmägedeni inimjõul, kombineerides omavahel suuski ja meresüstasid ehk kajakeid.

2012. aasta lõpus võeti minuga ühendust Guinnessi rekordite raamatu toimetusest ja öeldi, et meie rekord pannakse juubeliväljaandesse. See üllatas mind ennastki: millise rekordi-dina siis? Minu teada rekordeid, kus

ollakse milleski esimene, rekordiraa-matusse ei kanta, sest sellist rekordit ei saa keegi enam ületada. Esimene on alati esimene ja selleks ta jääb! Meie rekordit on aga selgitatud niimoodi: oleme inimjõul ja ilma välise abita jõudnud põhjapooluselt maismaale kõige kiiremini.

### **Oleme inimjõul ja ilma välise abita jõudnud põhjapooluselt maismaale kõige kiiremini.**

### **Kas Guinnessi rekordiga kaasnes ka midagi reaalselt, näiteks mõni auhind või kingiti raamat?**

Ei! Lihtsalt nimi Guinnessi rekordite raamatus. Seal on vist küll ka mingi sertifikaat, aga me pole isegi seda veel kätte saanud.

**Erki Nool ja Alar Sikk on pärit Võrust, Andrus Värnik Antslast, sina oled samuti Võrust pärit. Mis teid seob, Võrumaa mehed? Kas tunnend ennast eelmainitud sportlastega võrdsena? Sinu nimel on ju Guinnessi rekord.**

Ei, ma ei võrdleks niimoodi, need on erinevad asjad. Mina tahan avar-dada iseenda või-mete ja teadmis-te piire ja seepä-rast olen suunanud oma energiat mat-kamisse. Guinnessi

rekord iseenesest ei ole oluline ega eesmärk omaette. Muidugi on meel-div leida säärast tunnustust. Näiteks saime õnnitlusi norralaselt Børge Ouslandilt või teistelt inimestelt, kes on ise sooritanud mitmeid väga kee-rulisi polaarretki, mis mulle sügava





Timo ronimas Fuglebergeti (norra keeles 'linnukalju') otsa Hornsundi fjordi kohal Teravmägedel

mulje jätsid ja kelle retkedest olen lugenud ning inspiratsiooni ammutanud. Oli hea tunne, et nende tunnusust käis iseäranis just retke uuduse ja raskuse kohta, sest niisugust ekspeditsiooni selles piirkonnas, ettearvamatul Põhja-Jäämerel, hinnatakse väga kõrgelt.

Fenomenaalne alpinist, itaallane Reinhold Messner, kes esimese inimesena tõusis kõigi neljateistkümneme üle kaheksa tuhande meetri kõrguse mäe tippu, seejuures ilma lisa-hapnikuta, ütles kord, et Everest on raske, aga suusatada põhjapoolusele, mida ka tema on üritanud, on kümme korda raskem.

**Sa oled erialalt geograaf, kes on spetsialiseerunud klimatoloogiale. Kui palju tunned muret kliimamuutuste pärast? Sina ilmselt ei eita inimetekkelisi kliimamuutusi?**

Ei, kindlasti pole ma see teadlane, kes inimetekkelisi kliimamuutusi eitaks. Muuseas, kümmekond aastat tagasi, kui ma Arktikas uurimist alustasin, oli skeptitsism ka teadusmaailmas selle suhtes märksa suurem. Tänapäeval on aga veel vaid tühine protsent kliimateadlasi, kes seda mingil moel eitab.

Kliima on kogu aeg muutunud. Küsimus on olnud peamiselt selles, kui palju mõjutab inimene kliimat ja kui suur on tema osa looduslikus kliima muutumises. Maakera kliimasüsteem on äärmiselt keeruline ja ajas muutuv. Me kirjeldame kliimamuutusi matemaatiliste mudelitega, kuid need on paratamatult alati lihtsustused ja kliimamudelites pole kunagi võimalik kõiki parameetreid arvestada. Või siis vastupidi, elimineerida kõiki neid vastasmõjusid ja tagasisidemehhanisme, mis esine-

vad kogu terviklikus kliimasüsteemis, kui soovime näiteks midagi kitsamalt uurida.

### **Mis sind kliimamuutuste vallas kõige rohkem huvitab?**

Otseselt kliimamuutusi ma uurinud ei ole. Aga ka minu uurimistöö on nendega paratamatult seotud. Pealegi on Arktika, mis on minu peamine uurimisala, omamoodi kliimasoojenemise indikaator. See on kõige kiiremini soojenev piirkond meie planeedil.

Oma doktoritöö raames olen peamiselt uurinud Arktika, aga ka üldisemalt polaaralade atmosfääri piirkihti ehk atmosfääri kõige madalamat osa, mis puutub kokku aluspinnaga ja mida aluspind omakorda mõjutab. See on õhukiht, kus ka meie, inimesed, elame. Selles võrdlemisi õhukeses õhukihis – võib ulatuda mõnesajast meetrist kuni mitme kilomeetrini, sõltuvalt asukohast ja ilmaoludest – olen keskendunud õhutemperatuuri vertikaalsele jaotusele ja polaaraladel iseloomulikele temperatuuri-inversioonidele ehk tagurpidi pööratud temperatuuriprofiilidele, kus temperatuur kõrguse kasvades mitte ei lange, vaid tõuseb. Kliimamuutusega kaasnevad paratamatult ka muutused temperatuuri jaotumises selle piirkihi piires.

### **Sa lõpetad peagi oma doktoritöö. Mis valdkonnad on jäänud doktoritööst välja? Mida sa tahaksid tulevikus edasi uurida?**

Viimase kümne aasta jooksul olen ma teinud väga palju välitööd ja seetõttu on kogunenud mahukas andmestik polaaraladelt. Samas on Arktika piirkond, mis hoolimata tehnoloogia arengust – satelliidid, droonid, mobiililevi ja muu selline – on endiselt üks kõige vähem uuritud piirkond maakeral. Isegi ekstreemsete ja sportlike retkede käigus lihtsate vahenditega kogutud kõige tavalisemad kliimaandmed, nagu temperatuur, lume paksus ja tihedus, jää paksus ning vanus, on endiselt vajalikud ja kasutatavad teadustöös.

Mind isiklikult huvitab aga näiteks, milline võiks kliima soojenemise





Välitöödel peab sageli mitu tundi atmosfääri sondeerima, s.t aeg-ajalt arvutipilti jälgima. Vahel tuleb seetõttu öö läbi ärkvel olla



Timo uurib ja pildistab Antarktikas liustikule kaevatud lumekoopas lumekristalle

taustal välja näha temperatuuriprofiilide pikem aegrida kogu Arktikas. Kuni üheksakümnendateni on neid kirjeldatud, kuid sealt edasi enam mitte. Samas on märkimisväärne soojenemine ja jää sulamine Arktikas leidnud aset just viimasel kahel kümnendil.

#### **Mida saaks tavainimene teha, et leevendada inimtekkelist mõju kliimamuutustele?**

Ela säästlikult, tarbi mõistlikult ja pea lugu oma elukeskkonnast! See on sinu enda, mitte kellegi kolmanda elukeskkond. Minu sõnum, isegi sellele skeptikule, kes eitab inimtekkelisi kliimamuutusi, on olnud, et pole

ühtki mõjuvat argumenti, miks me ei peaks oma elukeskkonnast hoolima ja siit ammutatavatesse ressursidesse säästlikult suhtuma. „Nii palju, kui vajalik, ja nii vähe, kui võimalik!“ on ütlemine, mis võiks aeg-ajalt kõigile meenuda.

Isegi kui inimene ei mõjutaks kliimat, peaksime ikkagi mõtlema tulevatele põlvkondadele. Maailma rahvaarv aina kasvab. Selle sajamdi lõpuks ennustatakse maailma rahvaarvuks juba kümnet miljardit inimest. Eestlasel on maailmas juba praegu valitsevat ressursiprobleemi raske tunnetada, sest me elame siin ju nii hõredalt. Meil on veel olemas puhas vesi ja must

muld, kus midagi kasvatada. Aga ma näen, et kogu maailmas kujuneb ressursiprobleem tõsiseks kriisiks, ja mitte väga kauges tulevikus. Kliimamuutus kipub seda probleemi veelgi süvendama.

#### **Tahan küsida ekstreemretke psühholoogilise külje kohta. Mida inimene tunneb, kui ta on olnud pikka aega külma käes? Kas ei ole sellist tunnet, et nüüd aitab, rohkem sellist situatsiooni ei taha. Kõik, iga-veheks!**

Retke jooksul tuleb selliseid hetki ette kahtlemata üsna sageli. Ma tõesti mõtlesin korduvalt, et mida paganat ma siin teen!

Lisaks need situatsioonid, kus elu oli päris tõsiselt ohus. Need olid raske hetked. Siis saad aru, kui suur osa on õnnefaktoril, mida mina ju ei kontrolli. Minul oli ju lisaks veel kaks väikest poissi kodus. See oli lisapinge, sest juba mõned aastad ma ei elanud ainult iseendale. Aga oli ka palju positiivset. Sellised hetked, kus naudid seda arktilist keskkonda, käimasolevat retke ja selles kulgemist ennast. Siis elad ainult selles hetkes, nüüd ja praegu, ning maailm on lihtsalt nii võrratu. Suusk libiseb üle lume, päike särab ja see sügavalt sinine jää – toon, mida olen alati imetlenud ja väga armastanud.

Kui retk ükskord läbi saab, tuleb kõigepealt hästi ränk füüsiline ja vaimne väsimus, mida retke jooksul tegelikult nii ei tunne, sest oled kogu aeg mingis pingeseisundis. Sel ajal töötab kogu keha ja vaim ellujäämise nimel. Väsimusele lisandub siis suur pingelangus. See moment, kui oled jõudnud lõppu ja saanud hakkama, on muidugi joovastav tunne. Minu hinnangul unustab inimene retke negatiivse poole väga kiiresti ning alles jäävad väga eredad ja positiivsed hetked. Nii hakkadki peatselt mõtlema, et mida siis järgmiseks ette võtta.

#### **Kuidas tulla sellisel ekstreemsel retkel toime üksindusega? Seda isegi juhul, kui retkel on kaaslane. Takistused ja raskused, mis on tihti**



**inimvõimete piiril, pead ikka ise läbi tegema.**

Õige tähelepanek! Füüsiliselt sa pole ükski, aga tegelikult vaimselt oled väga sageli sellises situatsioonis täiesti ükski. Mis seal salata: mingil hetkel on sul oma sõbrast ka kõrini.

Sageli arvatakse, et ühendus kodustega, neist mõtlemine ja nendega sidepidamine annab jõudu. See on tõsi, aga mitte alati. Võib olla situatsioone, kus see on pigem häiriv ja muudab meele veel hõrdamaks. Sa muutud melanhoolseks ja hakkad ennast haletsema. Tahaksid olla seal nende juures, aga mitte siin. See kõik hajutab tähelepanu, kuid ekstreemses keskkonnas, nagu Arktika, võib väiksemgi viga saada saatuslikuks. Seetõttu olen ma mõnikord täiesti teadlikult vältinud koju helistamist. Aga nii ei saa kogu aeg käituda, sest kodused muretsevad ja tahavad teada, kas kõik on korras.

Ilmselt peab seda üksindust natuke ka sinu natuuris olema ja mingil määral saab sellega kohaneda. Pealegi saab üksiolemist treenida! Öeldakse, et sellistes ekstreemsetes tingimustes oled iseendale kõige suurem oht. Kui sul endal siit ülevalt (*osutab oimukohale*) midagi paigast nihkub, siis sellel võivad olla märksa suuremad tagajärjed kui ükskõik mis muul välisel faktoril.

Kordan veel kord, et üksindusega toimetulek on õpitav. Näiteks üks pealtnäha veider asi, mida ma olen harrastanud, on iseendaga rääkimine. Naljakas ja hullumeelne, aga see aitab! See pole minu välja mõeldud uudne tehnika, ükski olevad inimesed ikka teevad seda, iseäranis rändurid. Üks meelde jäänud stseen filmimaailmast on linateosel „Kaldale uhutud“ – „Cast Away“ –, kus peategelane, keda kehastab Tom Hanks, suhtleb võrkpalliga Wilson. See kõik tundub eemalt vaadates naljakas, aga niisuguses situatsioonis olles on see täiesti normaalne. Ma mõtlen, et ole sa kui tugev tahes või eraklik oma loomult, inimene on ikkagi loodud sotsiaalse olendina ning tema loomused on teiste liigikaaslastega suhtlemine.

**Kui kaua olite põhjapooluse-Teravmägede retke ajal ohtlikus tsoonis, kus süüa hakkas nappima ja ka kopter poleks teieni jõudnud väiksema lennuraadiuse tõttu?**

Tegelikult juba pärast esimest nädalat. Meil läks keeruliseks, sest toidumoonast, mida olime eelnevalt retkeks välja arvestanud, ei piisanud. Ka süstasid vedades tuli pidevalt ette takistusi ja kinnijäämisi. Seega, juba retke alguses mõistsime, et süstad ei toimi nii nagu polaarkelk. Meie energiakulu oli hoopis suurem, kui olime arvestanud, ja seetõttu taipasime üsna peagi, et peame hakkama toiduportsjone vähendama.

**Pole ühtki mõjuvat argumenti, miks me ei peaks oma elukeskkonnast hoolima ja siit ammutatavatesse ressurssidesse säästlikult suhtuma.**

Kõigepealt oli nälga kergelt tuntav, pärast teist nädalat süvenev ja lõpuks juba täiesti häiriv. Seetõttu ei saanud enam rahulikult kulgeda, vaid arvestada tuli iga šokolaadi-, liha- või vorstitükki, mis oli taskus. Siiski, toidupala taskust võtta ei saanud. Ma teadsin, et sellega teen endale järgneva kaheks tunniks karuteene, sest olen toidupala juba ette ära söönud! See oli karm enesedistsipliin, aga päeva lõpuni tuli kuidagi hakkama saada.

Meil oli igaks päevaks planeeritud vahemaa, mille pidime läbima. Teadsime, et ka halbades oludes on vaja pingutada, et oma minimaalne päevanorm läbida. Päevad läksid ka järjest pikemaks. Alguses tegime kümne- kuni kaheteisttunniseid, siis juba kolmeteist- kuni viieteistkümnepäevaseid päevi. Seega, kahekordne pingutus, sest esiteks oli toitu vähe ning teiseks tööpäevad pikenesid. Ma pole elus tundnud, et nälga võib niimoodi kurnata. Näiteks minu bioloogiline huvi Arktika eluslooduse vastu, mida ma olen alati sellistel retkedel harrastanud, transformeerus nälja

tõttu retkel täielikuks küti-instinkti. Iga nähtud lind või hüljes oli retkel arvestatav lihapala. Nälga polnud enam mitte ainult füüsiliselt kurnav, vaid ka vaimselt painav.

**Milline on inimese suhe ajaga, kui ta peab ekstreemretkel taluma sellist meeletut pingutust ja nälga?**

Kõikidel teistel retkedel võib elada nii minevikus kui ka tulevikus, kuid Põhja-Jäämerd ületades lihtsalt pidi elama hetkes. Isegi kui mõte korraks uitama läheb, toob miski sind kohe käesolevasse hetkesse tagasi. Mingi takistus on vaja ületada, midagi peab parandama – see kõik on äärmiselt stressirohke, kuid samas hoiab eemal rumalad mõtted.

**Millised ohud seal valitsevad? Kas toidunappus, varustus saab kannatada, jääkarud,**

**sissekukkumine?**

Kui murda näiteks jalaluu, siis see oleks saatuslik.

**Kas nii pikal retkel sai kasvõi kuidagi pesta? Või harjub keha olema must?**

Oledki must. Magamiseks pidi olema kuiv pikk pesu. Meil oli ka tagavarakomplekt aluspesu ja sokke, mida poolel retkel vahetasime. Harjud olema must. Oluline aspekt, mida sellised matkajad teavad: rasukiht, mis moodustub nahale, kaitseb. See kaitseb nii külma, tuule kui ka päikese eest. Niipea kui see maha pesta, muutub nahk kohe palju tundlikumaks ja haavatavamaks.

**Sinu raamatu saab kokku võtta ühe sinu lausega: „Emotsioonid ja muljed on igavene rikkus, mis jääb alati sinuga“.**

Jah, neid ei saa keegi sinult ära võtta. Näide loodusfotograafiast. Teinekord fotograafid vannuvad, et „pagan, ei saanud ülesvõtet tehtud ja elu parim võimalus libises käest“. Aga see hetk jääb ju sinuga igaveseks. Seda ei võta sinult mitte keegi.





Perega oma Võrumaa maakodu ukse ees mõned aastad tagasi: Katre, Nansen, Audun ja Timo

**Mis sissekande tegite viimases ööbimiskohas Gipsvika oru välibaasis sissekanderaamatusse? Sinu raamatus ei ole sellest juttu.**

Sellest viimasest öhtust oleks pidanud ilmselt rohkem kirjutama. See oli nii-öelda viimase öhtu läbielamine, selline omamoodi situatsioon, kus kõik on olnud nii lihtne – üks eesmärk: jääda ellu. Ja siis pead tulema tagasi tavaellu, mis on ju palju keerulisem. Tagasitulek pole lihtne – palju läbipõimunud suhteid ja kohustusi –, tekib hirm. Aga sissekanne ise oli lühike ja faktipõhine kirjeldus meie retkest.

**Kui raske oli hiljem, vahetult pärast retke, veel kaks kuud Teravmägedel olla, saamata koju? Miks sa jäid sinna veel nii kauaks?**

See oli raske. Loomulikult tahtsin ma väga oma poisse ja abikaasat näha. Aga see oli samas ka väike puhver tavaellu tagasipöördumiseks. Teravmäed polnudki nagu see päris reaalne maailm veel. Seetõttu sain võtta ühe trepiastme korraga, mitte kaks. Nii oli ka minu tagasipöördumine tavaellu hõlpsam. Aga minu sinnajäämise põhjus oli siiski puhtalt majanduslik: retke kulud oli tarvis kuidagi tagasi teenida ja võlad tasuda.

**O**ma ekstreemretkest koos norralase Audun Tholfseniga on Timo Palo kirjutanud raamatu „Jäine teekond. Omal jõul põhjapooluselt maismaale“, kus on rasket teekonda kirjeldatud põhjalikult ja kaasahaaravalt.



**Mis on üldse sellise retke hind?**

Väga suure tõenäosusega oli tegemist kõige odavama põhjapoolusretkega üldse! Me planeerisime seda retke võimalikult säästlikult, ja mis seal salata, me pole kumbki oma loomult piisavalt usinad toetajate otsijad: oleme tagasihoidliku natuuriga põhjamaalased. Pole kerge minna ja koputada uksele ning küsida mõnikümmend tuhat eurot toetust ettevõtmisele, mis sisaldab endas nii palju küsimärke.

Põhjapooluse-ekspeditsioon ei ole sugugi odavam kui näiteks Everestile ronimine. Hinnaklass on umbes sama, vähemalt sada tuhat eurot. Meil ei olnud kindlustust, sest ükski firma ilmselt poleks tahtnud meid kindlustada. Kindlustusfirmade jaoks olid riskid ülemäära suured. Ainuüksi selle pealt hoidsime raha kokku.

Transpordi põhjapoolusele saime tutvuse kaudu poolmuidu, sest Audun töötas ühes logistikafirmas.

Samas tähendas see meile, et me ei saanud valida enda jaoks sobivaimat stardiaega aprilli alguses. Sel ajal olid lennukid reisijaid täis ja me pidime lihtsalt ootama ning läksime poolusele täiesti tühja lennukiga hooaja lõpus. Peab olema parasjagu hull, et sellise riski peale välja minna, nagu me tegime.

Aga vastus küsimusele: meie kulu oli kahe peale kokku umbes kümme tuhat eurot, kogu retk.

**Kas on mõni retk, mille täitumist sa ise ka ei usu?**

Kindlasti on retki, mille lahenduskäiku ma veel ei näe, aga see ei tähenda, et nad oleksid teostamatud. Võib-olla ei soorita neid mina, aga kunagi tuleb keegi ja teeb selle ära. Usk peab olema, ja üks mis kindel, ilma proovimata ei saa kunagi teada.

Ja kuigi rändamine on oma olemuselt romantiline ettevõtmine, arvan, et sageli on takistuseks ikkagi hoopis ratsionaalsemad põhjused.

**Kas on mõni retk, mida sa ei julge üldse ette võtta: aukartus looduse vägevuse ees on liiga suur?**

Aukartus looduse ees peab alati olema. Inimene on ikka väga väeti olevus nende jõudude keskel. Ent kui on midagi, mida ei julge, kuid väga tahaks teha, siis tuleb nagu matemaatilise ülesande lahendamisel leida üles lahenduskäik. Selle kallal järk-järgult töötades hakkavad ka hirmud tasapisi taanduma ja võimatust saabki võimalik, vähemasti sinu enda kujutlustes.

**Mida sa ütleksid inspiratsiooniks noortele, kasvõi oma poegadele?**

Ära kunagi kaota oma elus seda sädet silmis, vähemasti mitte lõplikult. See ongi elus olemise põhitunnus. Hoi aialles oma kirk ja näed, et ettevõtetu kipub õnnestuma. Ole uudishimulik, jätk a otsimist, sest ei või iial teada, kuhu need otsingud sind välja viivad. ■



# SIGMA

Esmaklassiline optiline kvaliteet ja pilkupüüdev disain.  
SIGMA Art-seeria F1.4 valgusjõuga objektivid on  
konkurentsilt oma klassi parimad pildipüüdjad.

**A Art**  
**85mm F1.4 DG HSM**

**A Art**  
**50mm F1.4 DG HSM**

**A Art**  
**35mm F1.4 DG HSM**

**A Art**  
**24mm F1.4 DG HSM**

**A Art**  
**20mm F1.4 DG HSM**







# Borneo

## ninaahv ja orangutan

Borneo on maailma suuruselt kolmas saar. Suhteliselt ümara kujuga saare läbimõõt on ligi tuhat kilomeetrit. Veel 1970. aastatel oli 75% saare pinnast kaetud troopilise metsa-ga. Praeguseks on metsasus kahanenud kolmandiku võrra.

**Hendrik Relve**

**M**etsade taandumise pea-põhjused on tihenev inimasustus ja üha laienevad põllumajandusmaad, eriti õlipalmiistandikud. Samuti laastavad saart ulatuslikud röövraied. Ometi on Borneol veel järel ka üsna puutumatud metsi. Kõige elurikkamad on madaliku troopilised vihmametsad, mis suurelt jaolt asuvad looduskaitsealadel. Sealsete rohkete ahviliikide seast jäävad enim meelde ninaahv ja orangutan.



2013. aasta novembris teeme loodusretke Borneo saare põhjaosas, mis kuulub Malaisia riigi koosseisu. Kui oleme Sabahi osariigi pealinast Kota Kinabalust välja sõitnud, näeme pikki tunde teeäärtes üksnes põllumajandusmaastikku, seejärel silmapiirini laiuvaid õlipalmiistandikke. Rikkumata loodusemetsi on selles Borneo-osas alles jäänud esmajoones looduskaitsealadel.

Reisi eesmärk on näha põnevat metsaelustikku. Seepärast kulgeb meie marsruut peamiselt ühelt looduskaitsealalt teisele. Rohkesti meelikõitvaid taimi ja loomi kohtame näiteks Kinabalu rahvuspargis, Sepiloki kaitsealal, Sukau jõe äärses madaliku vihmametsas ja Danumi oru erakaitsealal.

Kinabalu rahvuspargis, kus asub Borneo kõrgeim tipp, nelja kilomeetri kõrgune Kinabalu mägi, satume kogu reisi kõige uhkemale taimeliule. Nimelt avastame ühel mäenõlval pooljuhtumisi **raitlille**, mis on äsja õide puhkenud. Mõne oranžikat tooni õie läbimõõt küündib ligi meetrini. Taimeteadlased peavad seda maailma õite seas suurimaks.

Raitlill mõjub lausa ulmelisena. Näib, nagu ei koosneks ta viis tohutut toore liha värvi õielehte üldsegi mitte taimsest, vaid hoopis loomsest ainest. Avar mustav tühimik õie keskel on kui apla olendi suu, mis ootab saaki. Raitlille õis tundub mulle tõesti kurjaendeline, otsekui mingi verejanuline lihasööja taim. Aga botaanikute kinnitusel ta siiski loomset toitu ei pruugi. Oma toidu hangib ta vään- taimelt, kelle nimetus on tetrastigma.

Sukau vihmamets pakub loomaja linnuelamusi nii ohtralt, et neist kõigist ei jõua kuidagi kõnelda. Roomajatest jääb kõige eredamalt meelde õine kohtumine **võrkpüütoniga**, kes maailma pikima maona võib kasvada rohkem kui kuuemeetriseks. Meie püüame paadist taskulambi valgusvihku kaldal liikuva isendi, kelle pikkus küündib vaid veidi üle kahe meetri. Ometi tekitab ta suurt elevust.

Sukau lindudest köidavad ilmselt enim meeli sarvlinnud. Neid on



Raitlille õit peetakse maailma suurimaks õieks. See näeb välja üsna verejanuline, aga botaanikute kinnitusel ta siiski loomset toitu ei pruugi

Puulehel varitseb möödumat kaan. Erinevalt eestimaistest suguvendadest jahivad vihmametsa kaanid ohvrit ka maismaal

mitut liiki, suurim on **ninasarviklind**. Tema kaunis ja tohutu suur punakollane nokk näib koosnevat kahest ülestikku asetsevast nokast.

Danumi kaitsealal pakuvad peale hulga kogukamate olendite iselaadset looduselamust **kaanid**. Erinevalt eestimaistest varitsevad vihmametsa kaanid oma ohvrit





maismaal, rajaäärsetel rohututtidel ja puuokstel. Nad klammerduvad märkamatu riite külge; leidnud edasi roomates kusagilt katmata nahapinna, asuvad kaanid märkamatu verd imema. Tihti avastan mõne verd täis söönud kaani kehalt alles siis, kui ööbimispaika naasnuna duši alla hakan minema.

**Ninaahvi nina paistab Borneo põliselanikele sama veider kui eurooplase oma.** Borneo metsade kirevast elustikust pakuvad vahest kõige enam elamusi siiski ahvid. Oma reisi jooksul saame jälgida mitut liiki ahve, nende seas näiteks languure, giboneid ja kahte liiki makaake. Nii sinne languuri- kui ka gibboniliik on ainuomane ainult Borneo saarele. Teistest ahvidest enam jäävad meelde ninaahv ja orangutan.

Ninaahve saame kõige põhjalikumalt vaadelda Sukau jõe äärses metsades. Sealsed madalad soised jõekaldad on neile ideaalne elupaik. Kui paadiga mööda jõge liikudes ühtäkki esimest isast ninaahvi silmame, tõmbub suu tahtmatult muigvele. Isasloom istub oksaharude vahel, toetudes tagajalgadega alumistele okstele ja hoides ühe esijäsemega kinni tüvest. Teine esijäse on toetatud otsusekindlalt põlvele. Nii meenutab ta kangesti väarikat peremeest, kes jälgib murelikult alluvate askeldusi. Alluvateks on mõistagi karja emasloomad ja nende järglased. Karja juhi punane peenis on uhkesti välja sirutatud. Sedaviisi väljendab ahvikarja juht oma võimukust ja üleolekut teistest karjaliikmetest.

Kuid kõige tähelepanuväärsem on karjajuhi nägu: see on hämmastavalt sarnane mehe näoga, kellel on lühikeseks põetud tumepruun siilipea ja põski ääristab helepruun rõngashahe. Pruunid pisikesed silmad näivad mõtlikud ja suujoon kõverdub veidi allapoole, andes näole mureliku ilme. Aga kogu selle mulje väarikusest ja murelikkusest rikub täielikult nina. See longus hiiglasuur nospel, mis ulatub näo keskelt labidana esile, ajab lihtsalt naerma.

Lausa karikatuurina mõjuv nina



Isase ninaahvi nina näib inimesele naljakas, aga ninaahvidele paistab see väga väarikas

oligi muide põhjus, miks Borneo põliselanikud hakkasid ammustel aegadel, kui hollandi kolonistid olid saarele ilmunud, nimetama ninaahve Hollandi ahvideks. Kohalike inimeste ninad on ju üpris pisikesed, nagu aasialastel enamasti. Eurooplaste ninad paistsid neile arusaamatult suured. Saarel peremehetsevatele kõrki-tele hollandlastele polnud võimalik avalikult vastu hakata. Nõnda sai neid vähemalt isekeskis olles pilgata.

**Meespere seas tekitab teiste omast suurema ninaga isane selget kadedust, ent naisperele tundub ta äärmiselt ligitõmbav.**

**Inimene hindab isase ninaahvi nospli naeruväärseks, kuid ninaahvidel on täpselt vastupidi:** mida suurem nina, seda väarikamana tajuvad selle kandjat liigikaaslased. Meespere seas tekitab teiste omast suurema ninaga isane selget kadedust, ent naisperele tundub ta äärmiselt ligitõmbav. Zooloogide väitel suudavad suure ninaga isasloomad oma karja koguda rohkem emaseid kui pisema ninaga suguvennad.

Nina värvusega saab isasloom näidata oma tundeid. Kui nina on võtnud punaka tooni, on loom kas väga vihane või erutatud. Isastele rivaalidele mõjub toonimuutus heidutavalt, emasloomadele aga peibutavalt. Loomateadlaste kinnitusel toimib isaahvi nina ka iselaadse helivõimendina: ninaresonaatori kaudu kanduvad tema hõiked edasi märksa kõlavamalt.

Muide, ka ninaahvide emasloomadel on üsna iseäralikud ninad. Kuid need on hoopis teistsuguse kujuga, otse ette ulatuvad ja lühemad, meenutades Buratino nina.

Sukau jõe kallastel saame ninaahvide välimust ja käitumist jälgida päris põhjalikult. Kõigist mu maailmareisidel looduses nähtud ahviliikidest tunduvad nad ühed kõige köitvamad ja veidramad.

Ninaahvid on üks haruldasemaid ahviliike maailmas. Mujal kui Borneol seda liiki peaaegu ei leidu. Sedamööda, kuidas saarel on kahanenud põlismetsad, on ninaahvide arvukus pidevalt vähenenud.

**Orangutan on suurtest inimahvidest kõige lustakama välimusega.** Oma reisil saame orangutane näha mitmes paigas. Kõige pikemalt õnnestub neid vaadelda Sepiloki orangutanide varjupaigas, kuhu on kokku toodud orvid, vanemateta jäänud pojad.

Keerulise, aastaid vältava mitmeastmelise treeningu kaudu õpetavad eriväljaõppega koolitajad orbe tulema toime tulevases iseseisvas elus. Iga päev tohivad huvi-

lised loomi teatud tundidel parajalt kauguselt jälgida.

Kõige vanemad orangutanid on juba peaaegu täiskasvanud. Aafrikas nähtud gorillade ja šimpansitega võrreldes näib nende välimus ja olek lustakam. Puuvõrades kulgevad nad sootuks osavamalt ja kiiremini. Seda võimaldavad pikemad esijäsemed. Tihti hoiavadki nad turnides okstest kinni ainult esijäsemetega.

Ka orangutanide karvastik on





▲ Orangutan turnib puude otsas meeleldi vaid esijäsemetega okstest kinni hoides

◀ On erakordne vedamine, kui džunglis õnnestub fotole saada orangutaniema tillukese pojaga



helgemat tooni. Aafrika inimahvide põhivärv on hallikas, aga nendel siin hoopis heleruske, peaaegu oranž. Isasloomi ilmestavad vahva lõuahabe ja toredad punnpõsed. Isaslooma laiad punnpõsed on orangutanidele samasugune ilu ja vägevuse märk nagu ninaahvidele suured ninad.

Borneo kohalikud elanikud on seda saare suurimat ahvi kohelnud traditsiooniliselt suure lugupidamisega. Siinkohal olgu õiendatud tema nimetusega seotud keelelibastus, mida ka eesti keeles päris tihti ette tuleb. Seda ahvi on meil sageli kutsutud orangutangiks. Kuid nimeus tuleneb malaikeelsetest sõnadest *orang*, mis märgib inimest, ja *utan*, mis märgib metsa. Seega tähendab *orangutan* otsetõlkes metsinimest. Aga *orangutang* tähendab malai keeles hoopis võlgu olevat inimest, sest

sõna *tang* eestikeelne vaste on *võlgu*.

Praegusel ajal elab seda liiki inimahve peale Borneo ainult Sumatra saarel. Ent mõlemal saarel kahaneb nende arvukus katastroofilise kiirusega.

**Satun džunglis silmitsi orangutaniema ja pojaga.** Metsas vabalt elavad orangutane näeme reisi jooksul mitu korda. Kõige teravamalt sööbib mällu juhtum Sukau metsas. Kord meie metsahüti läheduses omapäi hulkudes kuulen ühtäkki pea kohal kummalisi hääletsusi, mis meenutavad rõhkimist. Tiheda lehestikuga võrasid pingsalt silmitsedes suudan teha kindlaks, kust need tulevad. Seal okste vahel, vahest paarikümne meetri kõrgusel, vilksatab ajuti ruskevärviline kogukas olend. Pole kahtlust, et see on orangutan.

Suunan teleobjektiivi ta poole ja asun pildistama. Alles kaamera tele-

objektiivi kaudu avastan, et looma selja külge, karvade vahele, on klammerdunud imeväike poeg. Tema keha on veel pooleldi karvutu ja pead ehib uljas oranžikas punkarihari. Sellise välimusega poeg peab olema ilma le tulnud alles hiljuti, võib-olla paari kuu eest. Püüan võimalikult hääletult paigal püsida. Mingil hetkel ema siiski hoomab mind ja kaob paksu lehekardina varju.

Ometi ei anna äsja nähtu talle ilmselt asu. Äkki märkan, kuidas lehekardin hakkab ühest kohast aeglaselt paotuma. Lehtede vahelt piidleb mind kaks tumedat silmapaari. Need silmad ja nägu mõjuvad tõepoolest erakordselt inimlikult. Pole ime, et Borneo elanikud on neid inimese mõõtu ahve, keda nad haruharva sügaval metsas kohtasid, pidanud omaette metsinimeste hõimuks. ■

**Hendrik Relve** (1948) on kirjamees ja maailmarändur.





Lammastega „kaunistatud“ avatud maastikud on Uus-Meremaa visiitkaart, kuid tegelikult kätkevad need endas konflikti looduskaitse ja põllumajanduse vahel

# Põllumajandus ohustab Uus-Meremaa loodust

Eestis takistab pärandkoosluste kui eriti väärtuslike taimekoosluste hoidu kariloomade vähesus, kuid Uus-Meremaal on lood risti vastupidi: sealset imelist loodust, eriti mageveekogusid, ohustab üha intensiivsemaks muutuv loomakasvatus.

## Evelyn Uuemaa

**H**iljuti Uus-Meremaa keskkonnaministeeriumi avaldatud mageveekogude raporti järgi on viimaste aastakümnete jooksul enamikus jõgedes ja järvedes vee kvaliteet tunduvalt halvenenud ja kolmandik kohalikest kalaliikidest on väljasuremise äärel, kuna veekogud on liigse lämmastiku tõttu eutrofeerunud [12]. Peapõhjuseks peetakse üha intensiivistuvat põllumajandust, aga oma panuse annab ka kiiresti

kasvava rahvastiku tekitatud heitvesi, millega reoveepuhastid ei suuda alati hakkama saada.

**Kaunid kultuurmaastikud versus puutumatu loodus.** Enamik inimesi tõenäoliselt teab Uus-Meremaad kui imeilusa loodusega paika, kus peetakse miljoneid lambaid ja kus on filmitud „Sõrmuste isand“. Uus-Meremaa loodus on geograafilise eraldatuse tõttu ainulaadne. 90% sealsetest taimeliikidest on endeemsed, levinud ainult Uus-Meremaal.

Kahjuks on suur osa puutumatust loodusest kadunud. Üks põhjus on eurooplaste sisse toodud võõrliigid, mis on jõudsalt hävitanud kohalikku faunat ja floorat. Teine põhjus on üha intensiivistuv põllumajandus. Eesti on viimase saja aasta jooksul metsastunud, ent Uus-Meremaa maastikud on metsast lagedaks raiutud ja karjamaadeks muudetud. Metsad on säilinud ainult kaitsealadel, mis jäävad mägisematesse piirkondadesse.

Loomi karjatades on loodud kaunid avatud maastikud, mida käivad meelsasti imetlemas välituristid, tuues riiki igal aastal umbes 9 miljardit dollarit (15% kogu ekspordist). Võrdluseks olgu mainitud, et piimatoodete (peamiselt piimapulbri) ja lihatoodete eksport hõlmab ligikaudu 21% ekspordist. Samas soovivad



Suurte talude kõrval on Uus-Meremaal väga levinud nn elustiilitalud (*lifestyle farming*), kus peetakse paari lehma-kitse-lammast ja mõnda kana. Liha ja piim tarbitakse ise või müüakse tuttavatele.

Niisugustel taludel on lihtne toimida paindliku tapamajateenuse tõttu: tellimise peale tullakse kohale, tapetakse loom, viiakse ära ja hiljem saab talunik kas liha või vorsti.

Ei võeta vaevaks talutoodete turustamist üle reguleerida. Suurtootjate toodang läheb enamjaolt ekspordiks.

Tee ääres võib tihti märgata väikseid riuleid või laudu, kus on välja pandud elustiilitalust pärit puuviljad või munad ja karp raha jaoks. Neid karpe kutsutakse aususe karpideks (*honesty boxes*): möödudajad võivad ise võtta munad või puuviljad ning jätta raha karpi. Keegi seda ei valva.

Foto: Evelyn Uuemaa



turistid Uus-Meremaal näha puhast puutumatut loodust. Seega on konflikt kahe riigi suurima majandusharu vahel üsna terav.

**Põllumajanduse edu ilma toetusteta.** Peamised põllumajandusharud on piimakarja-, lihaveise- ja lambakasvatus. Teravilja viljeldakse väga vähe. Viimase paarikümne aasta jooksul on rõhk lambakasvatusele nihkunud piimakarjale, kuna sünteetiline kiud on loodusliku lambavilla turult välja tõrjunud.

90% kogu riigi liha- ja piimatoodangust eksporditakse. Piimatoodete maailmakaubanduses on Uus-Meremaa turuosa muljet avaldav: 35%. Selle nimel on üsna palju vaeva nähtud, üks peasihte on olnud koostöö Hiinaga. 2008. aastal jõustus vabakaubandusleping Hiinaga – Uus-Meremaa oli esimene arenenud riik, kes suutis Hiinaga sellise lepingu sõlmida. Nüüdseks on Hiinast saanud peamine kaubanduspartner.

Loomi peetakse enamjaolt karjamaadel. Tänu soodsale kliimale pole lautasid vaja; karjakoorte abiga aetakse lehmad kokku ainult lüpsiajaks. Et lambad talveks mägedest alla ajada, rakendatakse Lõunasaarel isegi droone ja helikoptereid. Droonidega tehakse kindlaks, kus kari asub ja mis seisundis see on; helikopteritega viiakse lammaste juurde inimesed ja karjakoerad, kes ajavad lambad paari päevaga mägedest tasandikualadele.

Ehkki kliima on soodne, tuleb tihti ette loodusõnnetusi: maavärinaid, üleujutusi, põuda, maalihkeid.



Foto: Evelyn Uuemaa

Eestis olid kunagi levinud piimapukid, aga Uus-Meremaal on piimasildid. Piimatööstusettevõtete jaoks on sissesõit piimatootja talu tähistatud numbrimärgiga, mille kujundus on eriomane just sellele ettevõttele

Uus-Meremaal oli 1982. aastal 70,3 miljonit lammast, aga mullu ainult 27,5 miljonit. Piimalehmi oli 1997. aastal kolm miljonit, kuid aastal 2016 oli neid 6,5 miljonit. Võrdluseks: Eestis oli 2016. aastal 88 000 piimalehma.

Seetõttu peavad põllumehed olema leidlikud ja igati mitmekesistama tegevushaaret: pidama mesilasi, kasvatama puuvilju või marju, tootma veini jms. Need kõrvaltegevused aitavad üle elada kehva aasta, kui piimatootmine on põua tõttu kõvasti vähenenud.

Nagu Euroopas muutuvad talud ka Uus-Meremaal üha suuremaks:

praegu on keskmises piimakarjatalus umbes 400 looma ja lambakasvatustalus üle 1000 lamba. Hoolimata talude suurusest on enamik neist siiski perefarmid.

**Intensiivse karjatamisega kaasnevad probleemid.** Kariloomadel on enamjaolt vaba ligipääs ojadele, jõgedele ja väikestele märgaladele. Veekogudest saavad loomad juua, märgaladel aga armastavad suvekuudel lopsakat heina süüa. Tavaliselt on kariloomad piisavalt targad, et vältida väga sügavaid kohti, harva jäävad nad märgaladele kinni või upuvad veekogudesse [5]. Ent veekogude lähedal peetavad loomad tekitavad paratamatult probleeme.

**Lämmastik ja fosfor.** Kariloomade uriini ja sõnnikuga satub veekogu-





Enamasti on karjamaad jagatud kopliteks. Taludes, kus tootmine on intensiivne, söövad kariloomad kopli ühe päevaga täiesti paljaks



Karjamaadel tuleb sageli ette maalihkeid. Tihti kandub pinnas otse orgudes asuvasse oja või märgalale



desse hulganisti toitaineid, eelkõige lämmastikku ja fosforit, mille toimet veekogud eutrofeeruvad. Kummalgi toitainel on erilaadne ärakandemehhanism.

Kergesti liikuvat lämmastikku leidub peamiselt vees lahustunud kujul, kuid fosfor on raskemini liikuv ja kantakse ära koos mullaosakestega erosiooni käigus. Sageli keskendutakse põllumajandusreostuse puhul nitraatidele ega võeta arvesse lämmastiku koguhulka, mida suuresti mõjutab ka orgaaniline lämmastik [13].

Suur osa orgaanilisest lämmastikust mineraliseerub – selle tarbivad uuesti taimed – või leostub nitraatidena, aga arvestatav kogus orgaa-

nilist lämmastikku kandub ikkagi veekogudesse. Eelkõige on põhjuseks veekogudesse ja nende lähikonda sattuv veiste ja lammaste uriin [9]. Lämmastikukogus ühe lehma uriiniloigus võib olla nii suur, et see võrdub väetisehulgaga 700–1200 kg N/ha, mis on tunduvalt suurem kõikide põllumajandustaimede lämmastikuvajadusest [8].

Uriiniloigud on otsekui toitainete ringluse ja kao tulipunktid. Eri tüüpi muldades leostub 18–58% uriiniloikude lämmastiku koguhulgast. Nende tihedus ja lõplik lämmastikukadu karjamaal oleneb aga otseselt karjatamise intensiivsusest ehk kariloomade arvust hektari kohta [13].

Piimalehmade karjamaad on Uus-Meremaal enamasti jagatud kopliteks ning kariloomi liigutatakse süsteemselt ühest koplilt teise, kuni ring on täis. Keskmiselt on Uus-Meremaal 2,85 piimalehma hektari kohta, mis tähendab, et intensiivsemates farmides on piimalehmi hektari kohta rohkem ja ekstensiivsemates vähem. Eestis on ilma sõnnikuhoidlata maaala koormusena lubatud ainult kaks piimalehma ühe hektari kohta.

Lehmad söövad ühe kopli päevaga nii paljaks, et järele jääb must maa. Nad tallavad maa äärmiselt mudaseks ja lõhuvad taimede juurestiku. Selline pinnas on erosiooniohtlik, eriti järsumatel nõlvadel. Erosiooni käigus





Mitmes paigas on kariloomad tallanud künkanõlvadele astangud. Kohalikud teevad selle kohta nalja: selleks et küngastel paremini liikuda, olevat lehmade jalad ühel pool lühemad kui teisel küljel

kantakse koos mullaosakestega ära ka hulk toitaineid, sh fosforit, mis on fosfaatidena absorbeerunud savi pinna- ja orgaanilise aine osakestele. Näiteks Lõunasaarel Waituna valglal uuriti haruldasi ja raskmetalle setetes ning tehti kindlaks, et kuni 95% setetest pärines jõe kallastelt, mis olid ära uhutud intensiivse karjatamise ja karjamaade parema kvaliteedi nimel tehtud kuivenduste tõttu [8].

Vajadus karjamaid uuendada ja kasvatada talivilja talvise karjatamise jaoks hoogustab samuti erosiooni. Viimasel ajal on nimelt levinud moodus, mida kohalikud kutsuvad „pritsi ja palveta“ (*spray and pray*). Lennukitelt või helikopteritelt pritsi-

takse rohumaad üldherbitsiidiga, et see oleks taimevaba, siis haritakse ja külvatakse uus heinaseeme või talivili. Seejärel „palvetatakse“ vihma, et seemned tärkaksid. Kui taimed on sirgunud, lastakse peale kari, kes maa jälle mustaks sööb. Kokkuvõttes on maa pikka aega taimkatteta ja nii saab erosioon hoogu juurde.

Viimastel aastakümnetel on mineraalväetisi kasutatud üha rohkem. Samas, keskkonnaportide järgi on mineraalväetiste koormus veekogudele siiski tunduvalt väiksem kui uriinist ja sõnnikust pärinev lämmastiku hulk [11]. Loomulikult tekib teatud mõttes suletud ring: kui rohkem väetada, paraneb taimekasv ja saab

pidada rohkem kariloomi, mis omakorda suurendab väljaheidete hulka põldudel.

**Bakteriaalne reostus on teine veekogusid ohustav probleem.** Koliibakter (*E. coli*) on enamiku imetajate soolestikus tavaline ja enamasti kahjutu, kuid leidub ka haigusi tekitavaid vorme. Näiteks Shiga-toksiini tootev *E. coli* võib põhjustada raskeid haiguspuhanguid [7]. Kampülobakterid (*Campylobacter* spp.) põhjustavad aga inimestel kampülobakterioosi, mille sagedasemad sümptomid on kõhulahtisus, -krambid, palavik, peavalu ja iiveldus [7].

Bakteriaalne reostus osutab ena-





Hilisüvel on kõrbenud maastiku küngastevahelistes nõgudes selgelt nähtavad märgalad. Taastades ja rajades märgalasid, loodetakse tunduvalt vähendada põllumajanduslikku hajureostust

masti väga värskete fekaalse reostusele, kuna bakterid tavaliselt ei suuda väliskeskkonnas paljuneda ega pikalt ellu jääda. Näiteks kolibakterite hulk väheneb 50% juba poolteise kuni kolme päeva jooksul [1].

Ent kui temperatuur langeb, suureneb fekaalsete bakterite ellujäämus pinnavees. Seetõttu võivad nad põhjavette sattununa seal pikemat aega elus püsida ja muutuda ohtlikuks. Bakteriaalse reostuse sattumine põhjavette on suuresti mullatüübist [1]. Tuleb silmas pidada üldreeglit: mida savikam muld, seda aeglasemalt reostus põhjavette jõuab ja seda jõudsamalt suudab vesi enamasti puhastada.

2016. aastal haigestus Põhja-Saarelinn asuva Hastingsi ühes linnajaos umbes 5000 inimest gastroenteriiti, mille olid põhjustanud põhjavette sattunud kampülobakterid. Uuringu käigus tehti kindlaks, et suure tõenäosusega sattus fekaalne reostus ühte linna puurkaevu lähikonna karjamaalt, kus peeti lambaid. See pole kahjuks Uus-Meremaa ajaloos ainuke põhjavee bakteriaalse reostuse juhtum.

Paraku on puurkaevud sageli väga madalad ja seetõttu veelgi reostusaltimad. Peale põhjaveereostuse tuleb igal aastal ette gastroenteriidi juhtumeid, mille on põhjustanud suplusveekogude bakteriaalne reostus, mis on lähtunud ümbruskonna karjamaadelt.

### Uus-Meremaa tasandikualade karjamaad on tavaliselt kuivendatud või niisutatud või koguni mõlemat korraga.

**Kuivendamine ja niisutamine.** Uus-Meremaa tasandikualade karjamaad on tavaliselt kuivendatud või niisutatud või koguni mõlemat korraga. Kuivenduseks kasutatakse nii maasiseseid torukraave kui ka tavalisi kuivenduskraave.

Turvasmullad on eriti tundlikud pinnaseerosiooni suhtes, pealegi turvas aegamisi mineraliseerub. Selle tagajärjel maapind vajub. Näiteks Hauraki tasandik, üks Uus-Meremaa suurima karjataskoormusega rohumaad, oli kunagi tohtu suur märg-

ala, aga viimase saja aasta jooksul on see ala vajunud kuivenduse tagajärjel umbes üks-kaks meetrit.

Kuivendamise tõttu liiguvad toitained kiiremini veekogudesse. Lõunasaarel tehtud uuringu järgi kandub kuni 98% nitraatidest

ja 78% kogu lahustunud lämmastikust ära torukraavide kaudu. Kõige jõudsamalt toimib see sügisel ja talvel. Fosfori ja setete ärakandes eten-

davad samaväärset rolli nii drenaažitorud kui ka pinnavool [10].

Lõunasaarel paiknevad põllumajanduseks enim sobivad tasased alad kruusase pinnakattega Canterbury tasandikel. See on põuane piirkond, kus põlde agaralt niisutatakse. See omakorda kiirendab toitainete ärakannet ja bakteriaalset reostust. Niisutuse ulatusest annab aimu fakt, et kolm suurt farmi Christchurchi linna ümbruses tarbivad niisutuse tõttu rohkem vett kui terve 375 000 elanikuga Christchurchi linn.





Uus-Meremaal on looduslikult levinud puhmikulistega kaetud rohumaad

**Mis on lahendus?** Soovitatakse piirata veekogude aiaga ja rajada puhverribasid, vältimaks kariloomade satumist veekogude äärde. Neid mooduseid on juba laialdaselt rakendatud. Keskkonnateadlikumad põllumehed on jätnud karjamaadele alles väiksemaid looduslikke märgalasid või hakanud neid taastama ja rajama tehismärgalasid. Väikesed märgalad aitavad tõhusalt kahandada nii toitainete kui ka setete hulka pinnavees [9].

Kindlasti tasub vihmaperioodil vähendada karjatamist veekogude ääres ja järskudel nõlvadel ja vältida maade niisutust kohe pärast seda, kui seal on loomi karjatatud. Üks abinõu, mida igati kaalutakse, on pidada suuremaid karju laudas [2]. Loodetavasti ei hakata seda siiski laialdaselt kasutama.

**Kas Eestil on Uus-Meremaa karjatamise kogemusest midagi õppi-da või vastupidi?** Eestis on viimastel aastatel üha enam arutletud karjatamise üle. Teadlaste hinnangul oleks nii mõnelgi ökosüsteemil, eriti loopealsetel [4], paremad väljavaated, kui seal taastada karjatamine.

Ilona Lepik on Eesti Looduse 2016. aasta septembrinumbris arutlenud karjatamise kasulikkuse üle, pidades silmas veekvaliteeti [6]. Tema arvates on suurem kari veekvaliteedi seisukohalt parem, kuna tallab mullakamara kinni. Siiski, liiga suur hulk kariloomi pigem lõhub mullakamarat, nii et see allub kergesti erosioonile; isegi kui mullakamar tallatakse teatud oludes kinni, ei ole see taimede juurestikule hea ning pärsib nende kasvu ja lõppkokkuvõttes toitainete kasutamist.

Kui kariloomad pääsevad veekogudesse, suureneb bakteriaalne reostus, mis eelkõige ohustab suviseid suplejaid. Eesti kontekstis on oluline pöörata tähelepanu nõrgalt kaitstud põhjaveega aladele, kus fekaalne reostus võib kiiremini põhjavette jõuda.

Uus-Meremaal on põhiprobleem liiga intensiivne karjatamine, mis tingib suurenenud toitainete hulga ja pinnase erosiooni rohumaadelt ning veekogude bakteriaalse reostuse, ent

P ealtnäha on Uus-Meremaa maastikud väga mitmekesised, kuid karjamaade elurikkus on kasin. Enamik karjamaid on monokultuursed, peamiselt kasvab seal karjamaa-raihein (*Lolium perenne*) või raihein koos ristikutega.

Lõunasaarel on üha vähemaks jäänud looduslikult levinud puh-

mikuliste (*tussock*) alasid. Selle on tinginud ühelt poolt karjamaade rajamine ja teiselt poolt invasiivsed võõrliigid. Selgelt on karjamaadelt pärinev reostus seadnud löögi alla vee-elustiku. Enamik endeemseid kalaliike on väljasuremisohus ja veekogudes vohavad ülemäära makrofüüdid.

meil teeb nii mõnelgi pool muret liiga vähene karjatamine, mille tõttu paljud pärandkooslused on hävinud või kinni kasvamas.

Olles saanud ülevaate mõlema riigi põllumajandusvõtetest, arvan, et parim lahendus on kuldne kesktee. Liigilise mitmekesisuse seisukohalt on tähtis tagada mõõdukas karjatamine [3], ent kui piirata suurema karja otsest ligipääsu veekogudele, ei seata ohtu ka veekvaliteeti. ■

1. Brennan, Fiona et al. 2010. Long-Term Persistence and Leaching of *Escherichia coli* in Temperate Maritime Soils. – *Applied and Environmental Microbiology* 76: 1449–1455.
2. Collins, Rob et al 2007. Best management practices to mitigate faecal contamination by livestock of New Zealand waters. – *New Zealand Journal of Agricultural Research* 50 (2): 267–278.
3. Helm, Aveliina 2011. Eesti loopealsed ja kadastikud. Juhend koosluste hooldamiseks ja taastamiseks. Keskkonnaamet, Tallinn.
4. Helm, Aveliina jt 2011. Kiiret taastamist vajab 6000 hektarit Eesti loopealseid. – *Eesti Loodus* 62 (9): 8–14.
5. Hughes, Andrew et al 2016. Unrestricted dairy cattle grazing of a pastoral headwa-

ter wetland and its effect on water quality. – *Agricultural Water Management* 165: 72–81.

6. Lepik, Ilona 2016. Veepuhastus karjatamise abil. – *Eesti Loodus* 67 (9): 586–593.
7. Lindenberg, Kristiina 2015. Shiga-toksiine tootva *Escherichia coli* levimus suurulukite ning veiste rümpadel Eestis. Eesti maaülikool, magistritöö.
8. McDowell, Richard et al 2013. Waituna Sediment Fingerprinting Study. Agresearch Ltd, RE500/2013/136: 37.
9. McKergow, Lucy et al 2012. Livestock-Generated Nitrogen Exports from a Pastoral Wetland. – *Journal of Environmental Quality* 41: 1681–1689.
10. Monaghan, Ross et al 2016. Pathways of contaminant transfers to water from an artificially-drained soil under intensive grazing by dairy cows. – *Agriculture, Ecosystems and Environment* 220: 76–88.
11. Parliamentary Commissioner for the Environment, 2013. Water quality in New Zealand: Land use and nutrient pollution.
12. Our fresh water 2017. Ministry for the Environment and Statistics New Zealand.
13. van Kessel, Chris et al 2009. Dissolved Organic Nitrogen: An Overlooked Pathway of Nitrogen Loss from Agricultural Systems? – *Journal of Environmental Quality* 38: 393–401.

**Evelyn Uuemaa** (1980) on geograaf, Tartu ülikooli ökoloogia- ja maateaduste instituudi geograafiaosakonna teadur.





Väike valik ZBI töötajate kirjutatud või koostatud raamatuid Eesti loodusest

# 70 aastat tagasi asutati zooloogia ja botaanika instituut (ZBI)

Urmas Tartes

**T**änavu möödus 70 aastat zooloogia ja botaanika instituudi asutamisest ja 13 aastat sulgemisest. Minul oli au olla kahel valimisperioodil Harald Habermani, Kalju Paaveri, Erast Parmasto ja

Andres Koppeli järel viies ja viimane sellenimelise asutuse direktor.

**Võrreldes paljude kolleegidega** olen ealiselt suhteliselt noor ZBI-lane. Esimest korda astusin üle zooloogia ja botaanika instituudi ukseläve keskkooli lõpuklassi õpilasena, kui

õpilaste teadusliku ühingu zooloogia-sektsioon korraldas ekskursiooni tol-lasesse ZBI biotõrjelaborisse. ZBI oli selleks ajaks tegutsenud 35 aastat.

Instituudi tegevus on olnud laia haardega ja mõjukas ka rahvusvaheliselt. Jään peamiselt Eesti-keskeseks ja analüüsin, kuidas ZBI tegevus on





mõjutanud Eesti looduse uurimist ja seeläbi ka Eesti ühiskonda.

**Ajaloolisi fakte.** 1947. a hakkas Eesti NSV teaduste akadeemia bioloogia- ja põllumajandusteaduste osakonnas tegutsema bioloogia instituut. 1952. aasta septembris nimetati asutus ümber zooloogia ja botaanika instituudiks (ZBI). Uus nimetus kajastas täpsemini instituudis tehtavate uuringute sisu ja oli tollal ka ideoloogiliselt neutraalsem.

1995. aastal lahutati uurimis- asutused Eesti teaduste akadee-



Foto: Urmas Tartes

ZBI 50 aasta juubeli puhul on Baeri kirjutuslauale virna laotud instituudi töötajate avaldatud teosed – suurem osa Eesti looduse kohta poole sajandi jooksul üllitatust

miast ja ZBI-st sai riigiteadus- asutus haridusministeeriumi haldusalas. Riigiteadus- asutus oli ajutine vahe- etapp, sest reformide eesmärk oli ühendada akadeemia instituudid üli- koolidega. ZBI ühinemisläbirääkimis- ed Tartu ülikooliga lõppesid edutult; 1997. a sai instituudist Eesti põlluma- jandusülikooli asutus.

2004. aastal ühendati ZBI ja paljud teised allüksused, nõnda loodi põllu- majandus- ja keskkonnainstituut. 2005. a nimetati Eesti põllumajandusülikool ümber Eesti maaülikooliks. ZBI liitu- mine põllumajandusülikooliga oli olu- line tõuge, mille tulemusena on Eesti maaülikoolist nüüdseks saanud elus- looduse alus- ja rakenduslikke aspekte uuriv ja õpetav ülikool.

Nagu ajaloos ikka, asutusi luuak- se, aga ka suletakse. Inimesed tule- vad ja lähevad. Seetõttu on olulisem vaadata hoopis seda poolt, kuidas ZBI on mõjutanud meie loodustea- duste ja -teadlaste arengut ning see- läbi harinud ja muutnud kogu meie ühiskonda.

**ZBI kui loodusteadlaste kasvula- va.** ZBI-le on alati olnud omane tihe koostöö Tartu ülikooliga. Asutuste vahel on liikunud teadlased, õppe- jõud ja üliõpilased. Kui ZBI oli asuta- tud, tulid sinna tööle paljud Tartu üli- kooli inimesed, näiteks 1930. aasta- te loodusteadlaste traditsioone kand- nud Heinrich Riikoja, August Vaga,

Juhan Aul, Neeme Mikelsaar ja Liivia Laasimer. Nii mõnigi on töötanud ühtaegu mõlemas asutuses.

Samas pakkus loodud instituut võimalusi väga paljudele noortele üli- õpilastele. 1947. aasta lõpuks oli ins- tituudi koosseisus 43 töötajat, vee- rand neist olid üliõpilased, kes algu- ses töötasid teaduslike abijõududena. 1951. aastal oli ametis üle 35 üliõpila- se. Niisiis, üliõpilased said teha uuri- mistööd instituudis, aga samas oli loomulik, et instituudi teadlased osa- lesid ülikooli õppetöös.

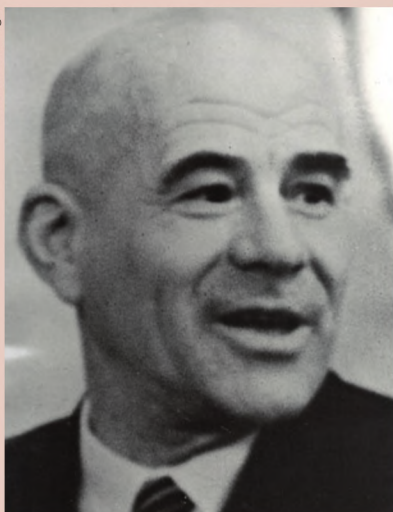
Minu arengulugu on kulgenud sama teed mööda. Mäletan oma ülikooliõpin- gutest (1982–1989), et kohtusin loengu- tes suure hulga ZBI teadlastega. Ja sama loomulik oli teha kursuse- ja diplomitöö ZBI-s koos paljude teiste kursuseõdede ja -vendadega. Aeg-ajalt tekkis võimalus teenida ZBI-st lisaraha, mis on õppurile alati oluline.

Selline sümbioos kestis kogu ZBI ajaloo ja võimaldas välja areneda uutel loodusuurijate põlvkondadel, tuginedes oma korüfeedele. Nimesid ma siin loetlema ei hakka, sest artikli maht on piiratud ja asjaomaseid and- meid võib leida varem avaldatud alli- katest [1–3].

Väga suure hulga silmapaistvate Eesti loodusteadlaste kujunemislugu on olnud otseselt või kaudselt seotud ZBI-ga; paljud jätkavad praegugi oma tegevust kas Eesti maaülikoolis, Tartu ülikoolis või Tallinna ülikoolis.



Luuletused on kokku koqunud Vaike Hang



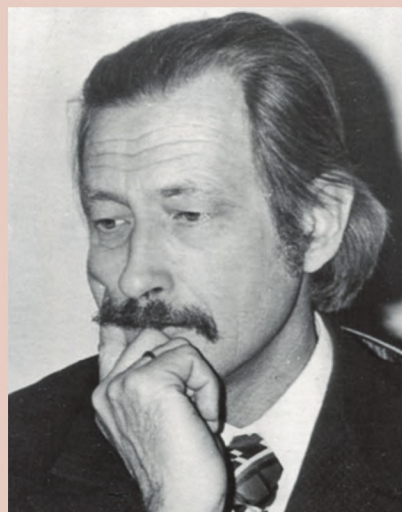
Del jantob äi elolme nannariv  
 ja toovung äieppamox leas loofas  
 ja sambi sondoet <sup>toovung</sup> sfilu nannuervin;  
 ay ronal ~~toovung~~ <sup>toovung</sup> äia pichotuzen,  
 et toovlate äi elot nannajidun  
 ja tje mullut äi elot ronal idun.  
 Aladida an aus, eassp keltiz munnuz,  
 sech ~~toovung~~ <sup>toovung</sup> ~~maad~~ <sup>maad</sup> pinnelot votta.  
 Tje vinnat noo nient eassp dunt vinnu,  
 lüd ronal eassp keltiz loofat litten.  
 Se nunnat udu vinnat ronal  
 sead ~~toovung~~ <sup>toovung</sup> keltiz nannajidun.  
 36. 87. Tethaen.

Harald Haberman (1904–1986)  
ZBI direktor 1947–1977



These little winged insects parasitize  
on other insects and birds - then their  
wing to travel, it almost killed with insect  
from almost not eaten! Birds spread which -  
on some of the people feel,  
the bird's virus is not in it.  
This virus on some of the birds, it  
is not spread in the air. The virus is not  
in the air, it is not spread in the air.  
The virus is not spread in the air.  
The virus is not spread in the air.  
The virus is not spread in the air.

Kalju Paaver (1921–1985)  
ZBI direktor 1977–1985



Pöge  
Temperatuuri viirhinnund drand -  
koides dyll ai "sajda nade"  
pöge? Toode kaurguind,  
mit peale lüti lüti.  
Välj pandi kaurkute,  
kõige alla pööratute.

luter ajajõuaga. Alla hea.  
Et ai dyll nade, das vee  
tyr, luter veldat nade.  
Mõnaste veldat nade,  
mõnaste - luter dyi veldat,  
... ..

Nõgi on allat jinnend teid.  
teidaga pöge veldat,  
teidaga pöge luter nade.  
Mõnaste luter nade kaur  
et ai teie veldat nade.

Alti luter allat nade  
veldat nade nade.

... ..  
Mõnaste pöge, ja teie  
teid luter kaurkute ja teie  
dyi kaurkute veldat.

Pöge, ai teie veldat  
veldat, ai teie pöge veldat  
teidat, das veldat.

Et nõgi kaurkute pögete  
veldat, luter veldat,  
dyi veldat veldat.

Saatsellus

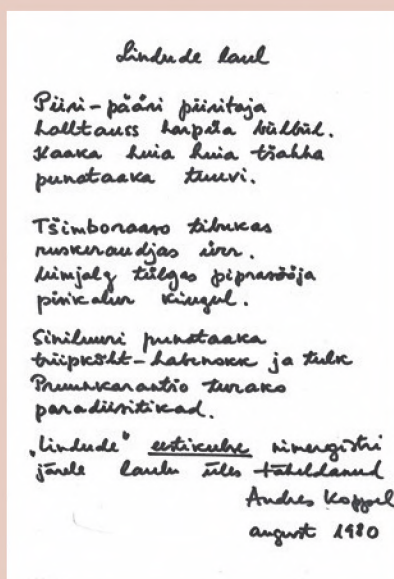
digitized 26. septembr 1997 Teadus- ja Kirjandus-

Erast Parmasto (1928–2012)  
ZBI direktor 1985–1990

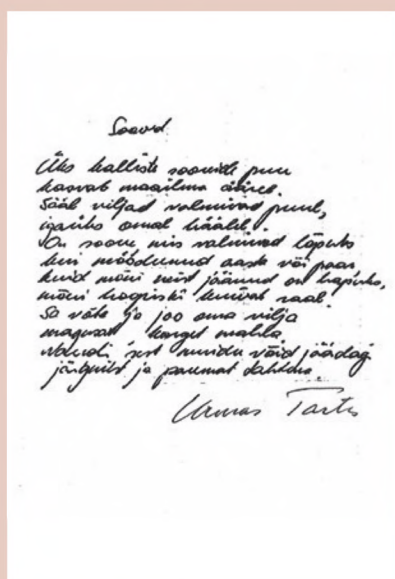
Eestimaa looduse uurimistulemused on avaldatud monograafiliste ülevaadetena ja määrajatena. See on ainulaadne tegevusvaldkond, mis on kinnistanud ZBI koha Eesti üldises kultuuripildis. Instituudi töötajad on koostanud (või osalenud selles töös) kõik Eesti sõjajärgsed taimemäärajad, enamiku looma-, taime ja seenerühmade määrajatest ja neid käsitlevatest monograafia-



# ja nende kirjutatud luuletused



Andres Koppel (1950)  
ZBI direktor 1990–1996



Urmas Tartes (1963)  
ZBI direktor 1996–2004

test, peale selle rohkesti aimeraamatuid ja -publikatsioone meie looduse kohta. Seda tööd jätkati ka siis, kui üldine teaduspoliitiline olukord seda enam ei soosinud, kuid ühiskondlik vajadus niisuguse tegevuse järele ei ole kadunud ka nüüdsel ajal.

Kui tähistasime ZBI tegevuse 50. aastapäeva, siis ladusin kõik Eesti looduse kohta välja antud monograafiad (raamatud) Baeri lauale üksteise peale ritta (◊). Ehkki olen pikka kasvu, ulatusin vaevu riida tippu katsuma. Selleks et avaldada trüki kogu

ZBI töötajate publikatsioonide nimekiri, läheks tarvis enam-vähem tervet ajakirja Eesti Loodus aastamahtu.

Kuigi põhiline uurimisobjekt oli Eestimaa loodus, tehti neid uuringuid kvaliteetselt ka rahvusvahelises kontekstis. Rahvusvahelised hindamiskomisjonid on ZBI teadustööle alati andnud kiitva hinnangu.

**ZBI kui avatud organisatsioon.** ZBI ei ole kunagi olnud pelgalt uurimisinstituut. Siin töötanud inimesed on olnud alati terase sotsiaalse närvi-

ga ja ühiskonnale avatud. Olgu see meie looduslooo ajaloo talletamine ja uurimine, looduskaitse või ühiskonnana kaasamine looduse uuringutesse ja hoidmisse – ZBI mõju on ulatunud teadlaste kabinetidest tunduvalt kaugemale. Järgnev loetelu pole ammendav.

ZBI on olnud Eesti looduseuurijate seltsi (LUS) tugiasutus. Sõjajärgsel ajal on ZBI-st tulnud enamik LUS-i presidente ja ZBI töötajad on lõõnud aktiivselt kaasa erialasektsooni tegevuses. LUS-i teadussekretär oli aastakümneid ZBI palgal.

Veel enne, kui sõja järel taastati Eesti looduskaitse, loodi instituudi algatusel 1950. aastal mitteametlik Puhtu zooloogilis-botaaniline kaitseala. Alates 1955. aastast sai ZBI-ist teaduste akadeemia looduskaitse komisjoni baasasutus, mille algatusel taastati Eesti looduskaitse süsteem. Komisjoni eestvõttel hakati koostama Eesti punast raamatut (nüüdne punane nimestik) ja korraldati Eestis esimene loodusfotograafia võistlus.

ZBI töötajate algatusel loodi Baeri muuseum ja võeti ette teoreetilise bioloogia uuringud. Mõneti on neist välja kasvanud tänini populaarsed teoreetilise bioloogia kevadkoolid, mida korraldab LUS-i teoreetilise bioloogia sektsioon.

ZBI-l on olnud suur roll ka ajakirja Eesti Loodus ajaloos. Eesti Looduse taasilmumise peamised eestvedajad olid ZBI teadlased ja 1958. aastal sai uuesti ilmuva hakkava Eesti Looduse esimeseks peatoimetajaks Erast Parmasto. Rääkimata sellest, et ZBI teadlased on ajakirja kirjutanud hulgaliselt artikleid.

ZBI vaimsus elab edasi. ■

1. Parmasto, Erast jt (koost) 1987. Zooloogia ja Botaanika Instituut 1947–1987. Valgus, Tallinn.
2. Rahi, Mart jt (koost) 1997. Zooloogia ja Botaanika Instituut 1947–1997. Zooloogia ja Botaanika Instituut, Tartu.
3. Tartes, Urmas. 1997. Pool sajandit Zooloogia ja Botaanika Instituuti. – Eesti Loodus 47 (1): 5–7.

**Urmas Tartes** (1963) on entomoloog ja loodusfotograaf, ZBI viimane direktor (1996–2004).





Köögis saab peaaegu võrdväärselt kasutada nii mustasõstramarju kui ka -lehti. Lehed on asendamatud kurkide ja seente marineerimisel-hapendamisel, samuti saab neist valmistada maitsvat ravimteed

# Kasulik must murakas

## Triin Nõu

**M**ust sõstar on sage marja-põõsas koduaedades, kuid enamasti ei teata, et ta võib kasvada ka lehtmetsades ja jõekallastel. Looduslikud põõsad ei anna nii palju ja nii suuri marju kui kultiveeritud sordid, aga kui mõni mustasõstrapõõsas matkal silma hakkab, siis tasub marju maitsta ja õhtuseks teepausiks lehti kaasa korjata.

**Euroopa päritolu.** Kuni paari meetri kõrguseks kasvava musta sõstra looduslik levila on Kesk- ja Põhja-Euroopas ja Põhja-Aasias. Nagu paljusid teisi aiakultuure korjati ka musti sõstraid kunagi peamiselt looduses levinud põõsastelt. Kloostriaedades hakati teda kirjalike allikate järgi kasvatama hilisel keskajal, eelkõige ravitoime pärast.

Madalmaad ja Läänemere rannikuala arvatakse olevat piirkonnad,

kust on pärit esimesed sõstrasordid. Saksamaal pärinevad esimesed teatud sõstra kui ilu- ja ravimtaime kohta 1480. aastast, Prantsusmaal 1536. aastast ja Inglismaal 1557. aastast, ent Venemaal koguni 11. sajandist.

**Eestis kasvatati sõstart** üsna suure tõenäosusega juba 13. sajandil, kuid esimesed kirjalikud andmed sõstrakasvatuse kohta meie aladel pärinevad 16.–17. sajandi lõpust. Kirjalikke teateid sõstrasortide kohta on leitud 18. sajandist, mil siinmail rajati esimesed puukoolid. Polli aiandusuuringute keskuses on sõstrasorte uuritud ja aretatud alates selle loomisest 1945. aastal.

Kõige rohkem ongi uuritud musta sõstra sorte, nende soovitusnimestik on võrreldes punase ja valge sõstraga palju pikem. See tuleneb sellest, et must sõstar on kasvukoha suhtes nõudlikum kui teised sõstrad. Kõige paremini sobivad mustale sõstrale parasniisked kergelt happelised liivsavimullad. Koduaias saab mullaomadusi parandada, kuid istandusele tuleks valida parimate mullaomadustega koht.

**Saak oleneb kevadest.** Koduaias musta sõstart kasvatades on ilmselt nii mõnigi märganud, et marjasaak kõigub aastast aastasse suuremal määral kui punasel sõstral või karusmarjal. Seda mõjutavad eri laadi põhjused.

Kui kevad jääb jahedaks, on tolmeldajaid vähe ning paljud õied jäävad tolmeldamata. Edukama tollemise tagab tugevate tuulte eest varjatud asukoht ja piisav hulk tolmeldajaid. Sõstraid tolmeldavad nii mesilased kui ka kimalased, vähemal määral teisedki putukad. Kuna kimalased hakkavad kevadel lendama varem kui meemesilased, tasub hea sõstrasaa- gi nimel luua neile aias head tingimused. Looduslikke tolmeldajaid aitab koduaeda meelitada neile rajatud putukahotell.

Paljud sordid viljastuvad paremini teiste sortide õietolmuga, nii et aeda võiks istutada mitut sorti sõstraid.

Kui marjapõõsaste asukoht pole kasvaks ideaalne ja ilmastik on heitlik, võivad põõsaid hakata kimbutama haigused. Saagikuse ja põõsa pika



## Juustukoogijäätis mustsõstardega

250 ml vahukoort  
250 ml piima  
100 ml Dansukkeri glükoosisiirupit  
100 ml Dansukkeri rafineerimata roo-  
suhkrut  
2 tl Dansukkeri vanillisuhkrut  
5 munakollast  
2 spl Dansukkeri kristallsuhkrut

### Mustsõstrakreem

100 g külmutatud mustsõstraid  
50 ml Dansukkeri tarretisesuhkrut Multi  
200 g maitsestatamata toorjuustu

Segage paksupõhjalises kastrulis koor  
ja piim glükoosisiirupi, vanillisuhkru ja  
rafineerimata suhkruga. Kuumutage  
keemiseni ja tõstke keedunõu pliidilt.  
Kloppige munakollased 2 spl suhkruga  
kergelt lahti. Valage lahtiklopitud  
munad koore-piima segusse ja kloppi-  
ge segamini. Kuumutage segu pakse-

nemiseni (u. 82 °C kraadi). Ärge kind-  
lasti laske segul keema tõusta, muidu  
tõmbub see tükki. Laske jahtuda, ja  
valmistage masinas jäätis. Kuumutage  
mustsõstrad tarretisesuhkruga keemi-  
seni ja keetke u. 3-10 minutit. Laske

jahtuda. Segage sõstrad toorjuustuga.  
Kui jäätis on peaaegu valmis lisage  
ettevaatlikult mustsõstrakreem nii, et  
jäätisesse jäävad ilusad triibud. Hoidke  
sügavkülmas. Tõstke sulama umbes 20  
minutit enne serveerimist.



## Klaar mustsõstramõdu

400 g külmutatud mustsõstraid  
500 g Dansukkeri kristallsuhkrut  
4 l keeva vett  
1/5 tl presspärm (hernetera suurune tükk)  
suhkrut, rosinaid

Valage külmutatud mustsõstrad ja suhkur keevasse vette.  
Jahutage vedelik käesoojaks ja lahustage selles pärm. Jätke  
toasoojusesse käärima kuni järgmise päevani. Kurnake ja  
valage pudelitesse. Lisage igasse pudelisse mõned rosinaid ja  
teelusikatäis suhkrut. Sulgege pudelid ja asetage külmkappi.  
Mõdu on joogivalmis paari päeva pärast, siis kui rosinaid on  
pinnale tõusnud.

NB! Rõhk pudelis kasvab kuna käärimine jätkub, mistõttu  
ärge kasutage pudelite sulgemiseks liiga õhukindlaid korke.





eluea tagab ka korrapärane lõikus, et eemaldada vanad oksad. Kui on osatud õigesti hooldada, võib mustasõstarapõõsas anda stabiilset saaki kuni kümme aastat.

**Tuntud toidu- ja ravimtaim.** Vanasti oli must sõstar Eestis tuntud nii toidu- kui ka ravimtaimena. Sellele viitavad tema rahvapärased nimetused *mõtsasitik*, *must sitikas*, *must sooster*, *jõeveerestik*, *sokumari*, *must murakas* jt. Mari, millele vanarahvas on nii palju nimesid välja mõelnud, on kahtlemata etendanud nende elus oma rolli.

Enamasti sõid lapsed metsikutelt põõsastelt niisama marju; lehti kasutati kurkide, tomatite ja seente soolamisel ning hapendamisel. Kui leivajahu tuli puudu, lisati hakitud ja hautatud lehti karaskitainasse. Kuivatatud ja värsked marju pruugiti kõhuvalu ja -lahtisuse korral. Lehtedest ja vartest tehti ravimteed.

Mustasõstramarjad sisaldavad rohkesti vitamiine, süsivesikuid, happeid, antioksüdante ja mineraalaineid. C-vitamiini sisaldus on mustades sõstardes stabiilsem kui teistes marjades: kuumutamisel või külmutamisel see oluliselt ei vähene. Mineraalainetest leidub südame tööks vajalikku kaaliumi, luu koostisesse kuuluvat kaltsiumi, aga ka fosforit, magneesiumi ja kergesti omastatavat rauda.

Eelkõige tasub süüa värsked või külmutatud marju: see turgutab organismi ja tugevdab immuunsüsteemi. Lehtedes leidub flavonoide ja vitamiine, esmajoones on neil uriinieritust soodustav toime. Lehtede vesitõmmist soovitatakse tarbida liigese-põletike, kõhulahtisuse ja kõha korral, samuti võib nendega teha haavakompressi.

**Tänapäeval kasutatakse sõsraid** laialdaselt toiduainetööstuses, et teha mahlu, moose, siirupit, marmelaadi, alkohoolseid jooke jm tooteid. Musta sõstra seemneõli pruugitakse nii kosmeetika- kui ka ravimitööstuses.

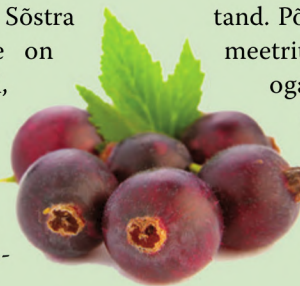
Lehtedest saab eraldada kollast, marjadest aga sinist ja lillat värvainet. Lehed on head ravimteena,



Foto: Jensbest / Wikimedia Commons

**Putukahotell** aitab meelitada oma aeda mitmesuguseid tolmeldajaid ja muid kasurputukaid. Neile mõeldud valmismaju saab osta poest, aga neid võib ka ise teha käepärastest looduslikest materjalidest. Tarvis on veidi roogu, uuristatud aukudega puupakke, aukteliseid, sammalt, mõnda lauda ja veidi katusepappi. Täpsemad juhised leiab internetist.

**Sõstik ehk karussõstar.** Sõstra ja karusmarja hübriide on aretatud nii Saksamaal, Rootsis kui ka Inglismaal. Sõstik ehk karussõstar on musta sõstra, haralise karusmarja ja euroopa karusmarja ris-



tand. Põõsas on ligi poolteist meetrit kõrge, okstel ei ole ogasid. Maitselt meenutab ta nii sõstart kui ka karusmarja. Eestis tasub kasvatada sorte 'Josta' ja 'Kroma'.

neid lisatakse taimeteede segudesse. Mustasõstralehtedest valmistatud tee paneb hästi higistama, puhastab verd ja vähendab põletikku. Tee tarvitamine aitab parandada seedimist, leevendab külmetushaigusi, kurguvalu ja kõha. Lehtedega saab maitsestada toite, neid võib pruukida hoidistes, lisada näiteks kurkide marineerimisel ja kasemahla hapendamisel.

Kõige mõnusam on marju muidugi noppida otse põõsalt, aga novembris seda enam teha ei saa. Kuna sügavkülmutatud marjades säilivad kõik

kasulikud ained hästi, tasub sõsraid otsida poest ja taluturgudelt.

Mustad sõstrad sobivad nii magus-toitudesse, hommikupudrule kui ka liharoogadesse, samuti saab neist teha kooke, torte, jäätist ja mõnusa talvenapsi. Kes peab tavalist mustasõstramoosi liiga vängeks, võib sõsraid lisada hoopis sügisõuntest tehitud moosile. Proovida võiks ka tüümianiga maitsestatud mustasõstra-ebaküdooniamoosi. ■

**Triin Nõu** (1986) on loodus- ja aiandushuviline.





# Värskenda tellimust



**Telli mugavalt**  
[www.loodusajakiri.ee](http://www.loodusajakiri.ee)  
[loodusajakiri@loodusajakiri.ee](mailto:loodusajakiri@loodusajakiri.ee)  
**tel 610 4105**



# Pahklest *Aceria kuko* taralõngal – uus võõrliik Eestis

Umbes viis aastat tagasi istutasin oma aeda Tartus Tähtvere linnaosas uue põõsaliigi – hariliku taralõnga (*Lycium barbarum*). Ahvatleva nimega sordi 'Sweet Lifeberry' tõin Juhani puukoolist. Põõsas kasvas jõudsalt ning juba järgmisel aastal ilmusid esimesed õied ja erkpunased marjad. Ent samas märkasid lehtedel üsna silmatorkavaid pahkasiid: esialgu oli neid vähe, aga aasta-aastalt tekkis üha rohkem. Tänavu on moondunud ka noored võrsed ning õisi-marju kandis põõsas õige napilt.

Tahaksin teada, kes seda pahandust teeb ja kas on lootust temast lahti saada.

**Ann Marvet**



▲ Pahklesta *Aceria kuko* tekitatud pahad taralõnga lehtedel ja võrsel

◀ Tugevalt kahjustatud taralõngal olid 2017. aasta septembris vaid üksikud õied ja viljad

2 x foto: Ann Marvet

Kommenteerib Eesti maaülikooli metsaentomoloog **Kaljo Voolma**

Juba pilte vaadates tekkis kahtlus, et tegemist võib olla pahklestaga *Aceria kuko* – võõrliigiga, kes on Euroopasse jõudnud alles üsna hiljuti. Kohapealne vaatlus kinnitas kahtlust: taralõnga lehtedel oli näha arvukalt sellele pahklestaliigile iseloomulikke kahepoolseid pahkasiid, mille läbimõõt on 3–6 mm. Lehe pealispinnal olid pahad kohati lillakaspunaka tooniga, lehe alaküljel valkjaserohelised.

Väiksemaid pahkasiid leidis rohkesti ka noortel võrsetel, mis kahjustuse tõttu olid kohati täielikult deformeerunud. Hiljem mikroskoobi all pahku uurides võis karvade vahel näha ringi sibamas kahvaturohelisi-

roosakaid pahklestadele omase pikliku kehakujuga isendeid, kelle kaks jalapaari on redutseerunud ja keha pikkus küünib vaid 0,17–0,25 millimeetrini.

Viimastel aastatel on Euroopas, sealhulgas Eestis, üha populaarsem kasvatada taralõnga eri sorte, et saada marju. Hiina meditsiinis hinnatud marjade (*goji*-marjad, mitmes keeles kutsutud ka hundimarjadeks) kasulikest omadustest on eesti keeleski pikalt kirjutatud ajakirjades Maakodu ja Targu Talita [2, 3]. Meie puukoolidest võib osta istikuid, mis on pärit Poolast või Hollandist. Paraku tulevad võõramaiste istikutega kaasa kahjurid, keda meil varem pole kohatud. Nii on juhtunud ka taralõngaga.

Perekond taralõng (*Lycium*) kuulub maavitsaliste (*Solanaceae*) sugu-

konda. Kahte Aasiast pärit põõsaliiki sellest perekonnast – harilikku taralõnga (*L. barbarum*) ja hiina taralõnga (*L. chinense*) – on meil kasutatud haljastuses pikka aega. Eduard Viirok on 1932. aastal ilmunud ülevaates Tallinna linna puistikest [7] maininud näiteks väga kauneid ripuvate okstega hariliku taralõnga põõsaid Viruvärava mäel ja lopsaka kasvuga hiina taralõnga Kadriorus. Viimati mainitud põõsas küll külmus 1928/29. aasta talvel lumepiirini, kuid harilik taralõng pidas karmile talvele hästi vastu ja kasvab seal tänini.

Lopsakad hariliku taralõnga põõsad kasvavad praegu Tallinnas ka Vabaduse väljaku kõrval Mayeri trepi ääres ja eriti ohtrasti Harjumäe nõlval. Teade pahklesta hulgisigimise kohta taralõngal Tartus ajendas uuri-





Foto: Kallio Voolma

Harilik taralõng Tallinnas Mayeri trepi ääres tänavu 7. oktoobril: neilt pöösastelt ei ole pahklestakahjustusi leitud

ma, kas ka Tallinna haljasalade taralõngadel leidub pahku. Oktoobrikuu algul olid pöösad seal veel täies lehes, üksikutel võrsetel võis märgata lilla- ja kollakaspunaseid ovaalseid marju, kuid pahklesta pahku lehtedelt ei leitud.

Pahklest *Aceria kuko* kirjeldati 1927. aastal Jaapanis hiina taralõngal [6]. Ta on levinud Jaapanis, Koreas, Taivanil ja Hiinas. See, et Euroopas leidub seda liiki pahklesta, tehti esimest korda kindlaks 2008. aastal Inglismaal, kuhu ta oli jõudnud Hollandi kaudu Hiinast tellitud taralõngataimedega [4]. Euroopa Liidu Nõukogu direktiivi 2000/29 EC järgi on liikmesriikidesse keelatud tuua maavitsaliste sugukonda kuuluvaid istutustaimi. Kolmes Inglismaal avastatud leiukohas hävitati kahjustatud taralõngataimed. Siiski ei saa loota, et kahjur suudetakse täielikult välja tõrjuda, kuna sisse on toodud väga palju taimi, näiteks 2008. aastal saadeti 19 000 kliendile 45 000 taime [1].

Samalaadne on olukord Saksamaal, kus 2011. ja 2012. aastal leiti taralõngal korduvalt pahklesta. Saksamaa taimekaitsemääruse põhjal rakendati sealgi kahjuritõrjemeetmeid [5].

Pahklesta *Aceria kuko* on leitud veel mitmest Euroopa riigist: 2012. a Kreekast ja Sloveeniast, 2013. a Küprosel ja Rumeeniast, 2014. a Ungarist, aastal 2015 Prantsusmaalt ja Serbiast ning 2016. a Bulgaariast [5].

Kõnealuse pahklesta toidutaime-deks on mitmesugused maavitsaliste sugukonda kuuluvad taimed. Peale taralõngade on teda leitud aias umbrohuna kasvavalt mustalt maavitsalt (*Solanum nigrum*) ja punapipralt ehk paprikalt (*Capsicum annuum*) [6]. Viimane tõik tekitab ärevust aednike seas, sest paprika on oluline kasvuhoonekuultuur.

Meenutame, et maavitsaliste sugukonda kuuluvad ka tomat ja kartul. Neilt pole küll seda pahklesta siiani leitud, aga mine tea. Igal juhul võiksid

eksootiliste goji-marjade kasvatajad oma pöösad hoolikalt üle vaadata ja kahtlastest pahkadest lehtedel taimekaitsepspecialistile teada anda. ■

1. Ciceoi, Roxana, Mardare, Elena Stefania 2016. *Aceria kuko* mites: a comprehensive review of their phytosanitary risk, pathways and control. – Bulletin UASVM Horticulture 73 (2): 89–100.
2. Kaur, Anu 2011. Tarvilik, kuid tagasihoidlik taralõng. – Maakodu 22 (november): 42–45.
3. Kaur, Krista 2012. Hundimarjad ja punased teemandid. – Targu Talita 51: 830–831.
4. EPPO 2008. *Aceria kuko* found on *Lycium* plants imported from China. – EPPO Reporting Service 11, 2008/222. [gd.eppo.int/reporting/article-845](http://gd.eppo.int/reporting/article-845) (8.10.2017).
5. EPPO 2017. *Aceria kuko* reported from several European countries. – EPPO Reporting Service 05, 2017/098. [gd.eppo.int/reporting/article-6066](http://gd.eppo.int/reporting/article-6066) (8.10.2017).
6. Ostoj-Starzewski, Jozef C. 2010. FERA plant pest factsheet: Goji gall mite (*Aceria kuko* Kishida). – Horticulture Week. [www.hortweek.com/fera-plant-pest-factsheet-goji-gall-mite-aceria-kuko-kishida/fresh-produce-article/983437](http://www.hortweek.com/fera-plant-pest-factsheet-goji-gall-mite-aceria-kuko-kishida/fresh-produce-article/983437) (8.10.2017).
7. Viirik, Eduard 1932. Ülevaade Tallinna linna puistikest. – Tartu Ülikooli metsa- osakonna toimetused 22: 1–91.



# Kellele kuulub tõde?

Tiit Kändler

**T**õde on ideaalne piir – nii on öelnud Ameerika teadus- ja keelefilosoof Charles Sanders Peirce 1868. aastal essees „Kuidas muuta meie ideid selgeks“. Kui hea pealkiri! Küsimus jääb, kuidas teha empiirilisel kindlaks, kas uurimise ideaalne piir on saavutatud ning kas niisuguse kriteeriumi puududes on piiri mõiste üldse mõttekas. Peirce töötas vaid Ameerika Ühendriikide rannajoone ja geodeesia uurimise ametis, mitte kunagi mingis teadusasutuses. See polegi irooniline, kui arvestada, et sajandike hiljem selgus, et rannajoon on enesesarnane ehk fraktaalne. Sellel polegi tõde, muud kui et oma omaduselt on see sõltumatu mõõtkavast.

Soome kirjanik Mika Waltari on eesti keeleski ilmunud romaanis „Riigi saladus“ kirjutanud küll Jumalariigi saladusest, ent ilmselgelt haakub see parasjagu raamatu ilmumise ajal, 1959. aastal, rullunud külma sõjaga, mille eel tuli Soomel pikka aega parandada sõjahaavu.

Kirjanik ja diplomaat Jaak Jõerüüt on ühes raadiovestluses juhtinud selle raamatu toel tähelepanu, et riigimees peab ühendama kolme omadust: kogemus, professionaalsus ja empaatia.

Sama lugu on teadlasega. Kogemus, professionaalsus, empaatia. Ilma empaatiata nihkub töö valed maailma. Prantsuse akadeemik ja kirjandusprofessor Pierre Bayard on 2007. aastal avaldanud raamatu, kus on näidete varal tõestanud, kuidas kirjutada reisiraamatut ilma reisimata (inglisekeelses tõlkes „How to Talk About Places You’ve Never Been“).

Mina pole tõe riigis käinud. Olen küll põgusalt, ent ometi käinud teaduse riigis. Kas saab teadust teha, istudes tugitoolis? Vastus: saab küll. Nii nagu tugitoolimatkaaja loeb oma teadmised välja kirjandusest, nõnda tugi-

tooliteadlane teaduskirjandusest. Kuid tulemuse üle otsustab ikkagi katse.

**Sõندان püstitada teesi:** ilma valeda ühiskond pole võimalik.

Ja selle antiteesi: läbinisti valedik ühiskond pole võimalik.

Nende sünteesiks pakun: esineb piisav ja tarvilik valed hulk.

Ühe Peteri printsiibi kohaselt pole firmale kasulikumat inimest kui see, kes alati eksib. Või valetab. Tuleb vaid käituda ta soovitudele vastupidi. Kuid tavaliselt ei otsita vastust ainult ühele lineaarsele küsimusele. Kas siis tuleb välja, et vajatakse väga palju valetajaid või alati eksijaid?

**Ühiselulised putukad, nagu mesilased ja sipelgad, heidavad valetajad oma tarust või pesast välja.**

Tõe ja valed hulk tundub olevat erinev eri loomaliikide ühiskondade jaoks. Ühiselulised putukad, nagu mesilased ja sipelgad, heidavad valetajad oma tarust või pesast välja. Hundid valetavad end suuremaks ja julgemaks, et karja juhtida – seega on vaja hea käekäigu tagamiseks valetada oma liigikaaslastele. Muskusveised valetavad oma karja suuremaks huntidele, kes neid ründavad, moodustades ringi ümber järglaste. Aga inimesed? Teate isegi.

Ameerika kirjanik Bill Bryson on eesti keeleski ilmunud raamatus „Üks suvi, Ameerika 1927“ kirjeldanud üht valet lennunduse ajaloos.

Tegu oli üle Atlandi lennuga, mida üritasid 1927. aastal prantsuse lendurid Charles Nungesser ja François Coli, startides Prantsusmaalt. Järgmisel päeval olid lehtedes uudised: Nungesser jõudis päralt. Kirjeldati, kuidas ta Vabadussamba juures maandus. Pariisi kirikukellad helisesid, kogunes rahvasumm, intervjuueeriti lenduri ema, kes kinnitas: ma ju tead-

sin, et tal õnnestub iga asi. Järgmisel päeval selgus, et uudised olid selge valed. Lendurid olid kusagil ookeani kohal kaduma läinud, ja on seda siiani.

Tõde on see, et tegelikult ületasid Atlandi ookeani lennukil esimestena 1919. aastal inglased Jack Alcock ja Arthur Whitten Brown, lennates Newfoundlandist Iirimaaale. Nad elasid ja surid tundmatutena.

Kui itaalia leiutaja ja poliitik Guglielmo Marconi oli saavutanud traadita ühenduse üle Atlandi, saates 1902. aastal sõnumi USA-st Nova Scotiast Iirimaa rannikule, laskis ta lendu oma fantaasia, et maalida võimalikele rahastajatel ideaalpilt traadita maailmast:

võistlemaks kaabli- kompaniidega, mis olid toiminud alates aastast 1858. Ta valetas, kuid samal ajal rääkis tõtt,

kuna leiutas 1923. aastal lühilaine- ühenduse, mida kasutame siiani. Või ei leiutanud: raadioamatöörid olid lühilainet kasutanud enne seda, ent neil polnud isu sellest kasu lõigata.

Nikola Tesla jutlustas ülemaailmse tasuta traadita ühenduse loomisest, tegi oma kapitali mängu pannes katseid Long Islandil aastatel 1901–1917. Kuid antenn ei toiminud nii, nagu Tesla pakkus: et lained leviksid üle Maa selle atmosfääri kaudu.

Prantslane René Descartes jagas inimese kaheks: keha ja hing. Nende vahel peab sidet Jumal. Loom aga on masin. Preislane Immanuel Kant kinnitas, et tõde jääb iseenesesse ja naudib iseennast. Kogunisti! Teisalt lõi ta universumi mudeli, mis üldjoontes sobib praegusegi mudeliga, ja pidas Königsbergis 40 aastat tõeseid loenguid füüsilisest geograafiast.

Sakslane Alexander von Humboldt avastas, et loodus on tervik, ronides ülikonnas ja mustades kingades kuue kilomeetri kõrgusele Andide mäkke. Taanlane Søren Kierkegaard taipas,





Fotod: Tiit Kändler

„See on tavalise novembri keskpaiga Treppoja tee.“ Tõde ja vale: 2008. aasta november, ent tavatu

et maailm on keeruline, tõde tabamatu, põhjusi ja arenguvõimalusi mitu. Temast sai seega mittelineaarse maailma ennustaja, kaosest korra esmaleidja. Lõpetas aga võitleva moralistina, kiriku kui institutsiooni purustajana, millisena luhtus täielikult.

**Meie rahvuskaaslane,** Rootsis töötav majandusteadlane Tõnu Puu ütleb selgelt: kultuur on kunstid ja teadus. Ning veel: kultuur polegi muud kui tsiteerimine. Siit leian vabanduse selle essee rohketele tsitaatidele. Rumeenlasest prantsuse kirjanik Emil Cioran kinnitas, et filosoofia on nüüdisajal võimalik vaid aforismilisel moel. Austria-briti filosoof Ludwig Wittgenstein tõdes, et filosoofia on „lihtsalt“ keel.

Cioran tuli lagedale aforismiga, et pole ühtegi suurt sündmust, mida poleks vallandanud hullud. Seega siis valelikud.

Just hinge vaakuvatele režiimidele on omane, et lubatakse udust segu eri uskumustest ja doktriinidest, üritades



„See on õuejõulukuusk Treppojal.“

Vale. See on lihavõttekuusk Treppojal 2012. aastal

jätta petlikku muljet, nagu saaks valiku tegemise tundi lõputult edasi lükata. Nõnda mõtles Argentina kirjanik Jorge Luis Borges: maailm on hargnevate

teede aed. Kuid ettevaatust: kui filosoofiat hakatakse rakendama igapäevaelu seletamiseks, saati veel korraldamiseks, siis läheb asi hullumeelseks kätte.

Kui me tunnistame sisemuses, et tõde on haraline, siis ei saa ka keegi olla selle omanik. Ei kristlus, ateism, teadus ega müstika. Tõde on Istanbuli keerlevate dervišite tantsu ja Mevlana kalmistute hauatähistes ning Kaarma surnuaia rohtunud kääbastes.

Küll aga saab keegi olla vale omanik. Seepärast vale nii kuldne paistabki. Võtame veidi aja maha ja mõtleme, kui palju on targutatud selle üle, mis on aeg. Kas see kulgeb edasi või tagasi, on meil olemas vaid olevik või kõik kolm aega kokku: minevik, tulevik, olevik? Ometi teab iga laps, et olnud tagasi ei saa. Nõnda on selge, et see, mida me nimetame ajaks, ma mõtlen oma läbi elatud sündmuste jada korrastamiseks välja mõeldud sõnast, on inimese leiutis. Kassi jaoks pole aega olemas. Endel Tulving on sõnanud: kronesteesia, mälu seotus ajalooga, on puhtinimlik





„Selle puldi taga kirjutas Søren Kierkegaard: „maailm on keeruline, tõde tabamatu.“” Jah ja ei: Kierkegaardi laud oli akna all nurgaorvas, külastaja sai veenduda, et filosoof oli lüheldane ja laud pruukimisest kulunud, ent hiljutise remondi käigus tõsteti see Kopenhaageni linnamuuseumis toa keskele, taastati läikivuuks ja pandi klaaspurk ümber. Tähendab: muudeti olemust

leiutis, ja samuti episoodiline, sündmustega seotud mälu. Ernst Õpik on kuulutanud: mina uurin vaid seda, mis on olemas, mis on tõestatuna olemas. Ja lisas: arvuti varal tehtud teadus segastab mõtet.

Mina arvan, et inimene pole kohastunud digitaalse jaoks. Seega on selle jutlustamine nüüdisaja suure vale kuulutamine. Kas ma valetan? Kompuuter seda teab.

On olemas peidetud energia: energia, mis kulub näiteks auto valmistamiseks. Ja see on elektrialtul

### Tõel ei saa olla omanikku, kuna see ei ole omatav ega ühekorraga tunnetatav.

või eriti ökonoomsel autol suurem kui tavaautol. Ka mina pean maailma saastama enam, et teenida enam elektriauto jaoks, mis lõppkokkuvõttes lihtviisil nihutab saasteallika ühest paigast teise. Sama lugu on päikesepaneeliga või tuulegeneraatoritega.

**Katse omandada tõde** võib viia vihavaenuni, nii nagu Newtoni ja Leibnizi kalkulusesõda viis vaenu-ni kaks geniaalset teadlast. Kas salgamine on vale? Darwin kirjutas evolutsioonist ainult enesele. Kuni ilmus oht, et Alfred Russell Wallace avaldab samad mõtted avalikkusele. Kopernik avaldas päikesekeskuse saladuse alles pärast surma. Sest ta ei tahtnud jagada Giordano Bruno saatust.

Pakun idee: kusagil on Keegi, kes teab kogu tõde, aga hoiab seda ainult enesele. Kas see konspiratsiooniteooria on tõde või vale? Loomulikult vale. Sest tõde hõljub õhus ja jõuab umbes täpselt ühekorraga mitme geeniuse ajju.

Borges arendas mõtet: miks juudid on edendanud Euroopa kultuuri? Sest nad on selle sees, kuid ei ela üle. Samamoodi on tugev Argentina kirjandus: see on Hispaania kultuuris sees, ja ei ole ka.

On olemas selline asi nagu ukse-ava tõde. Lähete teise tupp, ja vahel ei meenu teile, miks te seda tegite. Kas midagi otsima, ja kui, siis mida? USA-s Indianas asuva Notre Dame'i ülikooli psühholoog Gabriel Radvansky arvab oma katsete põhjal, et meie aju koostab pidevalt „sündmuste mudeli“, aga kui keskkond muutub, muutuvad sündmused ning aju peab nende muutustega hakkama saama. (Meenutab Tulvingu kronesteasiat ja episoodilist mälu.) Alati see ei õnnestu.

Niiis: tõel ei saa olla omanikku, kuna see ei ole omatav ega ühekorraga tunnetatav.

Seevastu saab omanik olla valel. Tõeministeeriumi olla ei saa, see osutub alati valeministeeriumiks.

Borges, kirjutades oma igaviku ajalugu, on tsiteerinud Miguel de Unamuno luuleridu:

„Õine tundide jõgi voolab  
Oma allikast, mis igikestev.“ ■

**Tiit Kändler** (1948) on teaduskirjanik.



# Eva Nilson

7. mai 1941 – 27. juuli 2017

**E**va Nilson sündis Sürgavere val-  
las Viljandimaal. 1959. aastal  
lõpetas Eva Suure-Jaani kes-  
kooli, seejärel alustas õpinguid Tartu  
ülikoolis, mille bioloogiaosakonna  
lõpetas ta 1965. aastal. 1965–1968  
õppis Eva Leningradis NSVL TA  
botaanikainstituudi aspirantuuris.

Pärast õpinguaastaid töötas Eva  
Nilson kodumaal mitmel ametikohal:  
1968–1971 TÜ taimestikuteaduse ja  
geobotaanika kateedri vanemlabo-  
rant, 1971–1973 Eesti looduseuurija-  
te seltsi vanembibliograaf, 1973–1978  
Eesti metsamajanduse ja looduskaitse  
teadusliku uurimise instituudi  
nooremteadur, 1978–1993 Tallinna  
botaanikaia vaneminsener, noorem-  
ja vanemteadur, 1993–2001 Tallinna  
pedagoogilise ülikooli ökoloogiainsti-  
tuudi vanemteadur; alates 2001. aas-  
tast oli ta kvaliteedispetsialist ter-  
viskaitseinspektsiooni mikrobiolo-

gia kesklabo-  
ris. Seal töö-  
tas Eva Nilson  
2012. aastani,  
siis siirdus ta  
elama kodu-  
kanti Olust-  
veresse.

1989. aas-  
tal kaitses Eva Nilson Sverdlovskis  
NSVL taime- ja loomaökoloogia ins-  
tituudis bioloogiakandidaadi väite-  
kirja „Epifüütsete samblike biogeo-  
keemiline ökoloogia saastatuse tin-  
gimustes“.

Loomupärase andekuse tõttu kät-  
kes Eva uurimis- ja teadustöö muu  
hulgas ökoloogiat, nõnda sai ta  
ühendada bioloogi ja keemiku tead-  
mised ja korrektsuse, ta võis ühtvi-  
isi edukalt töötada nii laboris kui ka  
välitöödel.

Põhiliselt on Eva uurinud – üksi



Foto: erakogu

või koos kolleegidega – samblike öko-  
loogia rakenduslikke aspekte. Neile  
toetub bioindikatsioon ja ökoloogi-  
line monitooring, tema rohked uuri-  
mused selles valdkonnas on hõlma-  
nud ka traditsioonilist botaanikat.  
Eva oli rahvusvahelise lihhenoloogia-  
assotsiatsiooni liige.

Teadustööde kõrval on Eva Nilson  
tänu keeleandele ja töökusele olnud  
viljakas tõlkija vene ja inglise keelest.  
Ta on vahendanud nii ilukirjandust,  
aimeraamatuid kui ka tervist ja ene-  
seabi käsitlevaid teoseid. Muu hul-  
gas on Eva vene keelest tõlkinud ligi  
500-leheküljelise botaanikaõpiku teh-  
nikumidele, aidates ka sel moel kaasa  
botaanika käekäigule.

Evale oli antud ka lauluanne, ta  
laulis TÜ naiskoori Tallinna vilist-  
laskooris ja Olustvere ansambelis  
Metsalilled.

13. augustil sängitati Eva Nilson  
Suure-Jaani kalmistule suguvõ-  
sa hauaplatsile. Ta jääb meie mäles-  
tustesse intelligentse, tasakaaluka ja  
leebe inimesena. Tema põlvkondlik-  
ku järjepidevust hoiavad tütar Silja ja  
kaks lapselast.

**Heldur Sander**

# Elmar Vesker

23. aprill 1928 – 14. oktoober 2017

**E**lmarist kuulsin esimest korda  
30 aastat tagasi, kui sattusin  
koolipoisina oma juhendaja  
Kalevi Kulli kutsel Laelatu biolo-  
giajaama. Uhke rookatusena hoone  
oli valminud 1985. aastal ja mäletan  
hästi Kalevi õhinat, kui ta kiitis, et  
selle hoone on oma kätega valmis ehi-  
tanud vaid üks mees, Laelatu metsa-  
vaht Elmar Vesker.

Elmari endaga kohtusin paar  
aastat hiljem oma esimestel talgu-  
tel Laelatul. Koos kümmekonna ZBI  
töötaja, pereliikme ja tudengiga rassis  
tööd teha ka Elmar. Enne talguid oli  
ta puid-põõsaid langetanud ning tal-  
gulised põletasid oksid ja kandsid tüve-  
sid kokku. Küllap just nende talgute  
tõttu olen senini jäänud ise talgud  
korraldama ja neil osalema.

Hiljem kohtusin Elmariga Laelatul  
tihti: käisin bioloogiajaamas päris sage-  
li, seal sai arutatud maailma ja Laelatu  
asju ning ka Elmaril abiks oldud, kujun-

dades puisni-  
tu. Ta oli tõsi-  
ne eesti mees:  
visa ja tugev  
töötõetaja, ena-  
masti vähe-  
se jutuga, aga  
hea huumori-  
meelega. Nõu-  
kogude võimu ja looduskaitse kohta  
oli tal öelda nii mõndagi kriitilist.

Elmar oli Läänemaa Hanila kihel-  
konna Rame küla poiss. Tema elupõ-  
line spordihuv oli saanud alguse juba  
poisikesepõlves rannas kive loopides  
ja rannakarjamaal teistega võidu joos-  
tes. Nehatu algkooli järel lõpetas ta  
Hanila seitsmeklassilise kooli 1946. a.  
Järgnesid paar aastat Tallinna elektro-  
mehaanikatehnikumis ja 1947–1949  
Lihula keskkoolis.

Elmar vahistati 1949. a Rootsi  
põgenemise katsel; järgmised seitse  
aastat tuli tal veeta Vorkuta vangi-



Foto: erakogu

laagris. 1956. aastal vangist naasnuna  
läbis ta ehituskümnike kursuse ja sat-  
tus tööle Turba lähedale Lehetusse.  
1961 lõpetas ta Keila õhtukeskkoo-  
li ja 1967. aastal Tartu ülikooli keha-  
kultuuriteaduskonna. Tollased tööko-  
had olid tal samuti seotud spordiga:  
1957–1962 töötas ta Jõu Keila rajoo-  
nõukogu esimehena ja 1967–1971  
Harju Jõu spordikooli direktorina.

Sportlasena tegutses ta paljudel  
aladel, teda köitis kergejõustik, suu-  
satamine, ujumine ja orienteerumi-  
ne. Ta oli Eesti kergejõustikuveterani-  
de assotsiatsiooni liige, võttis edukalt  
osa Euroopa veteranide võistlustest ja  
maailmameistrivõistlustest. 2001. aas-  
tal osales Elmar Austraalias 14. vete-  
ranide kergejõustiku maailmameist-  
rivõistlustel kuulitõukes ja odaviskes.

Jäänud pensionile, viis ta täide oma  
eluunistuse: ehitas endale ja abikaasa  
Lainele kodu Rame lahe äärde Virtsu.

Elmari kirja pandud mälestused  
lõpetab lause: „Tunnen rõõmu elust  
Eesti Vabariigis, heast tervisest, või-  
malustest, millest ma aastakümneid  
isegi mõelda ei tohtinud, kuid mis  
mul nüüd ometigi olemas on.“

**Toomas Kukk**



## Viinakuul nägime päevast pimedust 38.–41. nädal

**S**eptemberis saime jälle nii vihma kui ka päikest. Kuu lõpupäeval valitses ilus vananaistesuvi, viinakuu algus kiskus vihmakeks. Oktoobri keskel liikus Euroopa poole orkaani mõõtmised võtnud troopiline tsüklon Ophelia. Eestisse tõi Ophelia madala pilvkatte. 17. oktoobril jõudis koos sellega Eesti kohale Sahara kõrбетолм ja Portugali metsapõlengu test pärit tahm. Juba päevasel ajal läks hämaraks, mitmel pool sadas tumedat värvi vihma.

- 19.09** Tartu loodusmaja, roheliste ja Peipsi koostöökeskuse orienteerumisretk „Ilusa elu valem“.
- 21.09** EOÜ heategevuslik loodustemaline mälumäng Tartu loodusmajas.
- 21.09** Looduse Omnibussi retk Ain Mäesaluga Lõhaverre Madisepäeva lahingu 800. aastapäeva puhul, 23.09 retk Matsallu filmifestivalile ja tähistama kaitseala juubelit ning paadisõit Suitsu jõel, 24.09 päikeseline sibularetk vanausuliste juurde Kolkjasse ja Varnjasse.
- 21.09** Tartu teaduspargi 25. aastapäeva konverents „Targa regiooni uued majandusmudelid“.
- 22.09** Kell 23.03 algas sügis.
- 22.09** Autovaba päev Tartus.
- 23.09** Tähtvere pargis avati Tartu esimene tähistatud terviserada „Emajõe ring“.
- 23.09** Tallinna looduskaitsealsete paeretk paevana Rein Einasto juhendamisel Paide ja Rapla ümbruses.
- 24.09** Autovaba päev Tallinnas.
- 25.–29. 09** Teadlaste öö festival.
- 25.09** Tartu loodusmaja loodusõhtu Eesti, Läti ja Itaalia linnustikust.
- 26.09** President Kersti Kaljulaid kuulutas Estonia kontserdisaalis välja



Teadlaste öö Tartu loodusmajas

Allikas: Tartu loodusmaja Facebooki-leht

# TÜ farmaatsiainstituut tähistas 175. aastapäeva

**T**änavu oktoobris möödus 175 aastat ajast, kui Tartu ülikoolis alustas tööd farmaatsiainstituut. Rohuteadlased tähistasid väärikat sünnipäeva 12. oktoobril juubelikonverentsiga.

Konverentsil arutleti farmaatsiaõppe ajaloo ja Eesti ravimite ülevaate ning tutvuti kõige moodsamate farmaatsiavaldkondadega, näiteks ravimite 3D-printimisega. Samuti uuriti, kuidas saab apteeker aidata ravimite koostoimeid välja selgitada.

Ühtlasi tutvustati juubeliks asutatud stipendiumi, mis kannab farmaatsiainstituudi rajaja farmaatsia-professor Eduard Silleri nime. Carl Friedrich Eduard Siller (1801–1852) oli farmaatsiainstituudi looja ja aastatel 1843–1850 Eesti esimene farmaatsia-professor.



Foto: Tartu ülikool / Andres Tennus

Rohuteadust on Tartus õpetatud alates 19. sajandi keskpaigast. Praegu juhib farmaatsiainstituuti farmakognosia-professor Ain Raal

Stipendiumiga tunnustatakse isikuid, kellel on suuri teeneid Eesti akadeemilise farmaatsia edendamiseks. Stipendiumisaajale antakse ka Eduard Silleri medal.

**TÜ/Loodusajakiri**

## Keskkonnaagentuur tunnustas parimaid loodusvaatlejaid

**K**eskkonnaagentuur tegi 16. oktoobril teatavaks iga-aastase loodusvaatluskampaania tulemused. Tänavu kestis vaatlushooaeg 14. aprillist 30. septembrini. 75 osalejat tegi selle aja jooksul kokku 416 loodusvaatlust.

Seekord oli vaatlusobjektideks valitud 22 liiki: nii imetajaid, linde, liblikaid, seeni, taimi kui ka samblikke. Loodushuvilised said oma vaatlused üles märkida kas veebilehele [www.lva.eelis.ee](http://www.lva.eelis.ee) või spetsiaalsesse tasuta allalaetavasse looduvaatluste mobiilirakendusse.

Vaatlusi tehti üle Eesti, sealhulgas väiksemates kohtades, nagu Ruhnu ja Piirissaare. Liigiti vaadeldi kõige rohkem metskitse (215 korda), järgnesid rukkilill, käopäkk, suitsupääsuke, harilik kuldvits, harilik lõokannus, koerliblikas, harilik kukeseen ja kanada kuldvits.

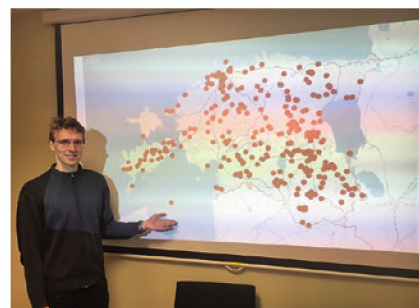


Foto: keskkonnaagentuur / Valdo Jahilo

Loodusvaatlusvõistluste eestvedaja on keskkonnaagentuuri eluslooduse osakonna juhtspetsialist Reigo Roasto

Vaatluskampaania lõpuauhindade loosimises osalesid kõik vaatlejad, kes olid näinud vähemalt nelja kampaaniaaliiki. Selliseid inimesi oli 10. Fortuuna soovil on võitjad Märten Rannu, Eero Kiuru ja Ants Animägi.

**Keskkonnaagentuur/Loodusajakiri**





Polaariumi avamisel olid kohal linnaisad ja rohkesti loodushuvilisi

# Tallinna loomaaed avas jääkarukodu

**L**oomaia uus polaarmaailm avati 8. oktoobril. Niisiis hakab lõpusirgele jõudma viis aastat kestnud projekt „Jääkaru uus kodu“.

Jääkarudele hakati uut, avarat, moodsat ja mugavat kodu ehk polaariumi rajama eelmisel sügisel. Kokku kulus sellele üle kolme miljoni euro. Raha tuli riigilt ja Tallinna linnavalitsuselt ning Tallinna loomaia sõprade selts kogus annetajatelt ligi 350 000 eurot.

Tallinna loomaia elab neli jääkaru: isakaru Nord, emakaru Friida ning nende pojad Nora ja Aron. Nord on sündinud 2001. aastal Viinis Schönbrunni loomaia, aga elanud ka mitmes Venemaa loomaia. Aasta noorem Friida on tulnud ilmale Tallinnas. 2013. aastal nägi ilmaval-

gust Nora. Pesamuna Aron on sündinud 2016. aastal.

Jääkaru on üks maailma suurimaid kiskjaid, kelle elupaik on põhjapoolkera arktilistel aladel. Kliima soojenemine mõjutab kogu planeeti, iseäranis nende suursuguste loomade elupaiku. Kliimamuutuste ja inimtegevuse tõttu on mere ökosüsteem suuresti muutunud, liustikualad kahanenud ja osa jääpanku sulanud. Väga oluline roll jääkarude kaitses on loomaaedadel. Sealsed loomad aitavad hoida liigi geneetilist mitmekesisust ja tutvustavad inimestele polaarasukate olukorda.

**Tallinna loomaaed /  
Loodusajakiri**

Euroopa noorte teadlaste konkursi parimad.

**28.09** Eesti loodusmuuseumi Öökulli akadeemias rääkis Ain Kallis sellest, kuidas on seotud ilm ja poliitika.

**28.09** Eesti rahva muuseumi hõimuklubi. Arheoloog Valter Lang kõneles teemal „Läänemeresoome tulemised. Uued arusaamad läänemeresoome rahvaste kujunemisest“.

**30.09** Teater Must Kast avas Tartus inimese ja keskkonna suhteid uuriva neljanda hooaja läbi-linna-lavastusega, millele järgnes traditsiooniline avapiknik botaanikaaias.

**30.09** Tallinna energiapäev ja energiamess.

**E**esti keskmine õhutemperatuur oli septembris 12,4 °C, mis on 0,9 kraadi normist kõrgem (ilmateenistuse andmetel on paljuaastane keskmine 11,5 °C). Kõige kõrgem õhutemperatuur mõõdeti 10. septembril Võrus, kus kraadiklaas näitas 22,2 °C. Kuu külmarekord, -0,5 °C, mõõdeti 29. septembril Kuusikul. Vihma sadas 88 mm, s.o 137% normist (paljuaastane keskmine on 64 mm). Päikeselisi tunde oli keskmisest veidi vähem, 131,6 tundi (norm on 148 tundi).

**01.10** Looduse Omnibussi loodus- ja kunstiretk sügisvärvides Lahemaale, 07.10 sõit Velise sügislaadale, Valgu ja Haimre mõisaparkidesse ning Rangu nõmme vaatama, 08.10 reis jugadele ja Pakri pangale, 14.10 Valmiera sügislaadale ja 15.10 sügisretk Lahemaale. 21.10 retk Muksisse pärandi õppe- ja talgupäevale ning 22.10 Kuremäele ja Peipsi põhjarannikule.

**03.10** Tartu tähetornis avati Kadri Tinni astrofotode näitus.

**03.–06.10** Tartu loodusmaja õpilaste loovtööde näitus „Tõid sügisandidest“.

**03.–29.10** Eestis kaitsealuste taimede näitus TÜ botaanikaaias.

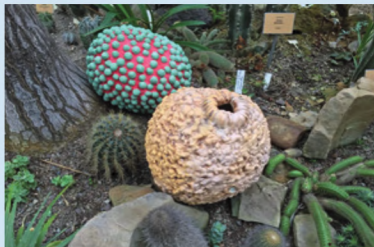
**04.10** Riigikogu traditsiooniline teaduspoliitika konverents sarjast „Teadus kui Eesti arengumootor“.

**05.10** Eesti loodusmuuseumi loodusõhtul rääkis botaanik Tõnu Ploompuu elu tekke probleemidest.

**05.10** EOÜ heategevuslik loodustee-



- maline mälumäng Tartu loodusmajas.
- 06.10** Eesti maaülikooli konverents „Eesti metsade süsiniku dünaamika ja jätkusuutlik majandamine“.
- 06.10** Tartu linnamuuseumis avati näitus „Viikingiaja aarded Eestist“. Sama näitus oli varem üleval Tallinnas.
- 07.10** Lõikuspüha Eesti põllumajandusmuuseumis.
- 07.10** TÜ loodusmuuseumi huvipäev „Sügise värvid“.
- 07.10** Hullu Teadlase eksperimendihommik TÜ muuseumis söömise teemal, 14.10 olid kõne all lõhnad.
- 07.–15.10** Tallinna botaanikaia sügisanninäitus.
- 08.10** TÜ loodusmuuseumi loodusretk Tamsalu lubjaparki, Porkuni järve äärde ja Kodru rabarajale.
- 08.10** Tartu loodusmaja kalastuspäev Käreveres.
- 08.10** Tallinna loomaaias avati jääkarumaailm.
- 08.10** Tartu linnaaedade eestvedajad korraldasid aiandushooaja lõpu puhul jalgrattatuuri, mis läbis Tartu linna- ja kogukonnaaedu.
- 09.–10.10** Eesti teaduste akadeemias peeti rahvusvaheline merekeskkonnakonverents „From Small Scales to Large Scales“.
- 11.10** Looduskirjanduse seminar Tartu loodusmajas.
- 12.10** Tallinnas Kultuurikatlas peeti Euroopa Liidu eesistumise teaduskonverents Euroopa teaduse mõjust ja tähtsusest ühiskonnas.
- 12.10** TÜ farmaatsiainstituudi 175. aastapäeva konverents.
- 12.10** Eesti loodusmuuseumi Öökulli akadeemias oli külas Peeter Volkonski, kes rääkis rütmidest looduses, inimeses ja muusikas.
- 12.10** Ehtekunstnikud Katrin Veegen



Tallinna botaanikaaias saab näha keraamikute aastanäitust, mille pealkiri „JUURED“ tähistab silmale nähtamatut: nii taimejuuri kui ka inimeste päritolu

Allikas: Eesti keraamikute liidu Facebooki-leht

# TÜ arstiteaduskond sai 385-aastaseks

**O**ktoobri teisel nädalal tähistati Tartu ülikoolis arstiteaduskonna aastapäeva.

12. oktoobril peeti biomeedikumis teaduskonverents, kus teadurid, õppejõud, doktorandid ja üliõpilased tutvustasid viimase aasta teadusuuringute tulemusi.

13. oktoobril toimunud traditsioonilise aastapäevakonverentsi teema oli „Teadus terviseks!“. Tartu ülikooli meditsiiniteaduste valdkonna dekaan Margus Lember kinnitas, et konverentsiga sooviti rõhutada teadusuuringute tähtsust Eesti rahva tervise edendamisel.

Konverentsil esinesid Eesti arstiteadlased, kes on etendanud suurt rolli terviseuuringutes ja pälvinud selle eest riikliku teaduspreemia. Kõne all olid diabeet, molekulaardiagnostika võimalused, infektsioonid, paanikahäire, pärilik autoimmuunne sündroom, südame-vere-



Foto: Tartu ülikool / Andres Tennus

Tartu ülikooli meditsiiniteaduste valdkonna dekaan Margus Lember

soonkonnahaiguste varajane avastamine, psoriaas ja vähiuuringud.

Samal õhtul anti Tartu ülikooli muuseumi valges saalis kätte TÜ arstiteaduskonna medalid. Tänavu said medali laste gastroenteroloogia dotsent ning arstiteaduse ingliskeelse bakalaureuse- ja magistriõppe programmi juht Oivi Uiho ja gastroenteroloogia dotsent Riina Salupere.

**TÜ/Loodusajakiri**

## Esimese Tullio Ilometsa muinsuskaitseauhinna sai Jüri Peets

**E**esti muinsuskaitse selts andis 27. septembril Tartu ülikooli muuseumis kätte Tullio Ilometsa muinsuskaitseauhinna. Selle on pälvinud Jüri Peets, kes on nii muinastehnoloog, keemik, ajaloolane, arheoloog kui ka restauraator.

Muinsuskaitse selts asutas auhinna 2016. aastal Tartu aukodaniku Tullio Ilometsa elutöö auks. Tullio Ilomets on pikka aega koolitanud keemikuid-restauraatoreid ja uurinud Tartu ülikooli ajalugu. Ta on üks Tartu ülikooli ajaloomuuseumi idee autoreid.

Auhind on mõeldud tunnustusena akadeemilise teadustöö ja igapäevaelu sidumise eest. Sellega soovitakse tunnustada teadlasi, kes on uurinud ja tutvustanud ajaloolisi esemeid, teinud kindlaks vanu fotosid, uurinud apteegiriistu, tegelnud farmaat-

Foto: Indrek Ilomets



Jüri Peets ja Tullio Ilomets takseerivad auhinna-kuju

sia või keemiaga, restaureerinud, uurinud ajaloolisi kalmistuid jms. Auhinnakuju on valmistanud skulptor Mati Karmin.

Esimene laureaat Jüri Peets töötab Tallinna ülikoolis. Ta on uurinud muinasaegset sepatööd ja metallurgiat ning vanade tekstiilide ja muude leidude konserveerimist. Arheoloogina juhtis Jüri Peets näiteks Salme muinaslaeva väljakaevamist.

**Eesti muinsuskaitse selts / Loodusajakiri**



# Maaülikooli rektoriks valiti Mait Klaassen

Eesti maaülikooli rektoriks valiti uueks ametiajaks tagasi praegune rektor Mait Klaassen. Ainsana üles seatud rektorikandidaadi poolt hääletas 129 valimiskogu liiget.

Valimiskogu koosnes 229 liikmest, kellest tuli valimistele kohale 169 liiget. Et saada valitud, oli vajalik koguda vähemalt 115 poolthäält.

Sissejuhatavas kõnes ütles Mait Klaassen, et teaduse ja õppetöö arendamise kõrval peab ta tähtsaks kultuuri ja keele hoidmist. „Pean ülioluliseks, et säiliks just eestikeelne õpe ja teadus. Tahame olla juhtiv jõud biomajanduse valdkonnas, iga õpetool võiks olla oma valdkonna arvamusi liider nii vabariigis sees kui ka



Foto: Eesti maaülikool

Järgmised viis aastat juhib Eesti maaülikooli rektor Mait Klaassen

rahvusvaheliselt,“ ütles Klaassen.

Rectori uus ametiaeg algab 1. jaanuaril 2018 ja kestab viis aastat. Rektor seatakse pidulikult ametisse uue aasta algul.

**Eesti maaülikool / Loodusajakiri**

# Paljassaare hoiuala on saanud uue laudtee

Tallinnas Paljassaare poolsaarel avati 29. septembril laudtee koos teabetahvlitega. Nii soovatakse matkajad suunata käima kindlal rajal, et vähendada piirkonna tallamiskoormust.

Laudtee lõigud asuvad Pikakari supelranna ja Väike-Paljassaare vahel. Pikakari-poolse laudtee pikkus on 500 meetrit, lühem laudtee on 50 meetri pikkune ja lõpeb puhkekohaga, kus saab lahes pesitsevaid linde vaadelda. Infotahvlitelt saab lugeda lähiumbruse elurikkuse ja poolsaare põneva ajaloo kohta. Samuti tuletatakse meelde, et lindude pesitsusajal 1. maist kuni 31. juulini on keelatud rannas liikuda.

Linnuvaatlejaid ja teisi loodussõpru meelitab kohale Paljassaare poolsaare põhja- ja lääneosas paiknev Paljassaare hoiuala, mis loodi 2005. aastal linnu- ja loomaliikide ning nende elupaikade kaitseks. See on üleeuroopalise tähtsusega linnuala, kus on loendatud üle 230 linnuliigi.



Allikas: NATTOURS / koduleht

Paljassaarel saab matkata uuel laudteel

Rada on valminud projekti NATTOURS raames. Selle jooksul soovatakse koostöös Helsingi linna ja Stockholmi keskkonnainstituudi Tallinna keskusega anda tallinlastele, helsinglastele ja turistidele rohkem teavet Tallinna ja Helsingi looduväärtuste kohta.

Projekti ehitustööde raames on juba valminud Tammesalu laudtee Kadrioru pargis ja peatselt hakatakse ehitama linnuvaatlustorni Rocca al Mare promenaadi äärde.

**NATTOURS/Loodusajakiri**



Foto: Priet Pappel

17. oktoobril muutis lõunamaine tolmupilv nähtavuse nigelaks ka Tartus

ja Kadi Veesaar avasid Tartu loodusmajas näituse „Telefon“.

**12.–13.10** Tähistati TÜ arstiteaduskonna 385. aastapäeva.

**13.10** Tallinna linnamuuseumi fotomuuseumis avati Meeli Küttimi näitus „Urban Dogs – Tallinna koerad“.

**15.10** Tallinna botaanikaaias avati Eesti keraamikute liidu aastanäitus.

**17.10** Andrus Org pidas Tartu tähe- tornis astronoomialoengu Eesti kosmoseulmest.

**18.10** Eesti loodusmuuseumi raba- matk Pääsküla rappa.

**19.10** Eesti maaülikooli konverents keskkonnahoidlikust tera- ja kaunviljakasvatusest.

**19.10** TÜ loodusmuuseum korraldas õpilastele veebipõhise seeneviktoriini.

**19.10** Eesti loodusmuuseumi Öökulli akadeemias rääkis folklorist Madis Arukask eestlastest kui metsarahvast.

**19.10** Tartu tervishoiu kõrgkooli lahtiste uste päevad.

**21.10** TÜ loodusmuuseumi loodusretk Vooremaale.

**21.10** Eesti loodusmuuseumi rabaretk Raplamaale Palasi rappa.

**21.10–05.11** Sügise koolivaheaja laste- ja noortefestival „Avatud mänguväljad“ Tallinna, Tartu ja Pärnu muuseumides.

**22.10** Tallinna botaanikaaias sai osaleda teemaekskursioonidel „Kõrb, vihmamets, savann“.

TÜ loodusmuuseumi oktoobri objekt on kivistunud puu, mis on pärit kõige esimesest muuseumile ostetud kollektsioonist.



Kivistunud puu pärineb 1803. aastal ostetud geoloogilisest kollektsioonist

Allikas: TÜ loodusmuuseum





Foto: Lwp Kommunikacio / flickr.com



Foto: Vera Kratochvil / publicdomainpictures.net

## Uimedega mererohi

**M**ie Eesti angerjal on kaugel lõunamaal põnevaid sugulasi. Uruangerjad kasvavad soojade merede põhjas otsekui rohi. Õigupoolest ongi neil taimedega palju ühist. Taimeseemnena hõljudes otsib angerjavastne oma kohta elus ja selle

leidnud, poeb tagaotsa pidi liiva sisse ega lahku sealt enam naljalt. Kõige ülemine, esiots jääb teraselt ringi vahtima ja veest toitu püüdma. Eks samamoodi püüa oma toitu – päikesekiirgust ja süsihappegaasi – ju ka taimevõrsed, kinnitundes samal ajal juurtega pinnasesse.

Ent kui uruangerjad märkavad ohtu, tõmbavad nad nagu naksti pea liiva alla ja hetkega pole „murust“ merepõhjas enam jälgegi. Liiv on nende kindel linn ja varjupaik. Siit saame tuletada ka ühe taimejuurte tähtsa rolli: pistku rohusööjad ülemine ots pealegi pintsliisse, kuid taime tagala, tema põhiosa, on mulla all kenasti kaitstud.

## Nõel heinakuhjas

1. Miks pikutada vihma käes kõhuli põllul?
2. Miks vestleb Tom Hanks võrkpalliga?
3. Kuidas on malai keeles „võlgu“?
4. Kust tuleb radoon?
5. Kuidas aitab putukahotell musta sitikat?
6. Kes tuleb Eestisse nooruspõlve veetma 8000 kilomeetri kauguselt?
7. Kes veetis nädala St. Anne'i järve kaldal onnikes, lahutatud täielikult muust maailmast?
8. Kus asub Eesti vanim maalapp?
9. Kunas tasub olla must?
10. Kes on pildil?



### Vastuseid otsige siinsest ajakirjanumbrist

ning saatke hiljemalt 20. novembriks aadressil mikroskoop@loodusajakiri.ee või paberkirjaga meie toimetusse. Kirja teemaks märkige „Nõel heinakuhjas“.

**Iga üksikküsimuse õige vastus osaleb aastaauhindade loosimises, mille tulemused selguvad juba järgmises numbris!**

**Samal aadressil saab veel pakkuda mängule selle aasta auhinda ja „Mikroskoobile“ kaastöid. Kirjutage, joonistage ja pildistage meile!**

### Möödunud kuu vastused

1. USA-s Unionville'is sadas 1956. aasta iseseisvuspühal pidutsejatele vaid minutiga kaela pool meie kandi kuunormist ehk 31,2 mm sademeid (lk 63).
2. Eesti järvede kogupindala on alates jääajast 2/3 võrra kahanenud (lk 19).
3. Kui tunneme meid ümbritsevat taimi ja loomi, muudab see meid paremaks ja hoolivamaks (lk 47).
4. Esimesed kultuurastelpaju sordid toodi Altaist Eestisse 1973. aastal (lk 67).
5. Sipelgasiili piim on roosa (lk 56).
6. Linnas elavad rasvatihased on hakanud kõrgemalt laulma, et laul kostaks üle liikluse müra (lk 14).
7. Achova ptušak Bačkaüščyny aitab Valgevene suur-konnakotkaid (lk 3).
8. Kõrdmagu on kiidekas (veise mao osa; lk 36–37).
9. Unustamise võlaks nimetatakse seda, kui inimene on küll lapsena kogenud, kuidas taimi kasutatakse, kuid ei anna neid oskusi oma lastele edasi (lk 75).
10. See paat sõidab Emajõel (lk 13).



Et sellel saarel ahvina tähelepanu saada ja läbi liüa, on ilmselt ainus võimalus .....

1.

50.

T. HEYERDAHLI  
PAPUURUSLAEV

VÄÄ-  
VEL

KÜLA HAR-  
JUMAAL  
FOSFOR  
11.-12. SAJ.  
PURJEKAS

KIRIBATI  
SOKOTO  
LISAJÕGI  
DNEPRI  
LISAJÕGI

EURAASIA  
PRIMITIIV-  
NE KONN  
KESKKON-  
NAKAITSE

KREEKA  
SAAR, KÜLA  
SAAREMAAL  
OSA PIIMA-  
NÄARMEST

SUURIM  
MEELE-  
ORGAN  
HANED  
prantsuse k.

DIGITAAL-  
NE TELE-  
VISIOON  
KÕDUNEV  
ELUSAIN

nn. PUU-  
VILJAHAPE  
TIPPIDES  
ja KIIRESTI  
JOOKSEV

VERSUS  
HINNATUD  
KAAVIARI  
ANDEV  
HIIDKALA

JÕGI AAR  
KATA- Okay  
LOONIAS  
HOBUSE ja  
EESLI VÄRD

HOBUSE  
VARBAOTS  
HENRY VIII  
VASTALINE  
MASSAJA

TÄIMUNA  
ehk SAERE  
UUS TES-  
TAMENT  
NEMAD

LÖVI JÄRGI  
NIME SAA-  
NUD RAHA  
VERE- MI-  
GRUPP NA

LANTAAN  
PISIJÕGI  
AUSTRIA  
PALEO-  
BOTAANIK

SAKSAMAA  
VANIMA  
LOUALUU  
LEIUKOHT  
JANI SAAR

KOHALIK  
GRANIIT  
AMEERIKA  
MITTELEN-  
DAV LIND

nn. RÕÖV-  
KAJAKAS  
TERAVSERV-  
NE LAAVA  
HULKUJA

EREDAVAR-  
VILISED  
SIHVAKAD  
SISALIKUD  
MI URAAN

KARPKALA  
SÕRGADE  
SERVADEL  
KÄIVAD AN-  
TILOOBID

JÕGI SAR-  
VEDEGA  
SÕRALINE  
GRAAFIK  
BOLIVIA

ROLEPLAY  
LIECH-  
TENSTEIN  
KÜLA VAL-  
GAMAAL

ARSEEN  
VÕRKPUU-  
NISE AARE-  
SELISE OTS  
ARGOON

1. LOOMA-  
AIA PIDAJA  
...METS,  
KUIV LOO-  
PUISTU

KUULUS  
KOHVIK  
KUUL, portu-  
gali keeles  
4. MÕÖDE

KORRAS!  
SEKUND  
MADAGAS-  
KARI POOL-  
AHVIKE

TALLINNA  
ELITKOOL  
(lühend)  
SAMUTI  
SOVHOOS

VÄLJASUR-  
NUD ÜRG-  
ROOMAJA  
OLIIVIDE  
KANDJA

PLANEEDI  
KAASLANE  
NESTOR-  
PAPAGOI  
PALEOGEEN

MUDEL  
EESKUJU  
UNGARI  
KARJAAJAJA  
NIMI KOER

AASIA Test  
PISITINT  
ÜLIMÜR-  
GINE AAF-  
RIKAMADU

ÜLEMPIIR  
PÄRISNAHK  
HARILIK  
OGASABA  
(AGAAM)

MÄED SI  
LÕUNA-  
AMEERIKAS  
KOLMVAR-  
VASLAISIK

RÕÖVTOI-  
DULISED  
LESTAD  
IRII-  
DIUM @

KOLLANE  
PAAVIAN  
EINSTEIN  
TÄHTKUJU  
EKLIPTIKAS

MOLAAR-  
MASS  
ANIMAL  
PLANET  
ARMEENIA

Austraalia linn

ÖHK, inglise k.

Kui see tõsi on, siis on meie järeltulijatel  
....., aga mis tulevikus saab?

Afreeni  
2017

Vastuseid koos vastaja nime ja kontaktandmetega ootame 20. novembriks kas [toimetus@el.loodus.ee](mailto:toimetus@el.loodus.ee) või postiaadressil Veski 4, 51005 Tartu. Lahenduse saatjatel palume ära märkida ka selles numbris kõige enam meeldinud kirjutis(ed)! Õigesti lahenda-  
nute vahel loosime välja Eesti Looduse poole aasta tellimuse. Eelmise ristsõna õige vastus on „... töö ning mure reostusega“,  
„... tšill reostusega“. Kokku saime 21 õiget vastust. Oktoobrinumbris meeldisid enim artiklid Austraaliast ja mürareostusest.  
Ristsõna auhinna, Horisondi aastatellimuse, võitis **Selma Palginõmm** Põlvamaalt.



## 80 aastat tagasi

**EESTI  
LOODUS**

Meil on veetaimestik alles vähe uuritud ja inimõju suurus veetaimestikule alles täpselt kindlaks määramata, siiski on vahe märgatav tihedalt asustatud ala, nagu Pärnu jõgi, ja vähe asustatud ala vahel, nagu Lemmi jõe alamjooks. Mõni säärane asustamata veekogu tuleks võtta looduskaitse alla, et säilitada seal looduslikke tingimusi järjest kasvava inimtegevuse puhul. Ühe seesuguse, inimesest vähe mõjustatud veekoguna võiks tulla arvesse Pärnu jõgikonnas Lemmi jõgi (kaardileht 13–30 keskelt kuni 13–31 keskele), kus rohkem kui 10 km ulatusel piki kallast leidub ainult 1 talu. Jõgi voolab metsade ja puisniitude vahel keskmiselt 1 km lõuna pool suurt Kuresood. Ainsaks inimtegevuseks on siin kalapüük ja niitmine. Ei tohiks teha erilisi raskusi siin kalapüügi takistamine ja heinaniidu keeld paari m laiusele piki kaldaid jõe kaitse alla võtmise puhul. [Peet Kaaret: Inimese mõjust veetaimestikule ja veetaimestiku kaitsealadest, 1937]



Foto: Rein Kuresoo

Metskurvits ehk nepp ei kiirusta sügisel Eestist lahkuma. Seni, kuni soistes metsades saab veel nokka maasse torgata, jätkub talle toitu. Öisel metsateel võib nepp jääda lummatult autotulesid jöllitama

## 55 aastat tagasi

**Eesti  
Loodus**

Kuidas võidelda liguloosi vastu? Head retsepti on raske anda. Kopepoodide teatud liikide (linnuroni vaheperemehe) hävitamine pole tänapäeval veel teostatav. Paljudel veekogudel oleks soovitatav takistada linnuroni lõpp-peremeeste (kajakate ja tuttpütide) pesitsemist ning neid hävitada. Kuid ka siin tekib suuri raskusi: me ei tea täpselt, mis põhjustel ja mis ajal liguloos eriti massiliseks muutub, looduskaitse printsiibid aga ei luba lindude hävitamist ja nende pesitsemise takistamist uisapäisa. Seepärast ei saa nõustuda mitmete autoritega (Ljaiman, Dubinina, Deksbach ja Štšupakov), kes põhilise ja peaaegu ainukese linnuroni-vastase abinõuna soovivad veehindude hävitamist. [Henn Haberman: Linnuronist ja tema mõjust latikale Mäeküla järves, 1962]

## 30 aastat tagasi

**EL  
EESTI LOODUS**

Kurla karstiala, kust rahvaluule järgi Kalevipoeg põrgusse läks, on kultuurilooliselt tähtis paik ja selle poolest ainulaadne Eesti karstialade hulgas. Paide rajooni RSN Täitevkomiteele tehti ettepanek võtta ala kohaliku looduskaitse alla. Seal on vaja keelata reljeefi muutmise, hoonete rajamise, kivide koristamine või nende sinna kuhjamine ning muu karstivorme ja nende ümbrust rikkuv tegevus. Kalevipojaga seotud paik Kurlas tuleks tähistada ning haljastada mõne puude rühmaga. Kindlasti lõõvad selles töös kaasa loodus- ja kultuurimälestiste kaitse entusiastid. Siin on võimalus taas näidata looduskaitse ning kultuuri järjepidevat ühtsust Eestis. [Ülo Heinsalu: „Kalevipoja“ põrguavad kabalas on leitud, 1987]

## Talvekuu sünnipäevi ja sünniaastapäevi

### 200 (snd 1817)

21.11 Moritz Richard Gottfried, baltisaksa geofüüsik ja meteoroloog (srn 1889)

### 190 (snd 1827)

23.11 Carl Johann Maximowicz, vene botaanik, õppis ja töötas TÜ-s (srn 1891)

### 165 (snd 1852)

08.11 Grigori Levitski, astronoom, seismoloog ja teadusloolane, LUS-i president 1901–1905 (srn 1917)

### 150 (snd 1867)

19.11 Juhan Mei, merendustegelane ja hüdrograaf (srn 1927)

### 125 (snd 1892)

13.11 Kaarel Kirde, geofüüsik (srn 1953)

17.11 Teodor Lippmaa, botaanik ja taimegeograaf (srn 1943)

17.11 Reinhold Johannes Kleitsman, arstiteadlane (srn 1975)

17.11 Nikolai Arnold Kilk, arstiteadlane (srn 1982)

24.11 Otto Freymuth, baltisaksa ajaloolane, arheoloog ja raamatukogutegelane (srn 1953)

### 120 (snd 1897)

15.11 Alfred Georg Truu, põllumajandusteadlane ja soouuriija (srn 1984)

### 115 (snd 1902)

31.11 Robert Rägastik, geograaf ja pedagoog (srn 1959)

### 110 (snd 1907)

05.11 Aksel Kipper, astrofüüsik, Eesti TA liige (srn 1984)

20.11 Johannes Voldemar Lepiksaar, paleozooloog ja osteoloog (srn 2005)

22.11 Elmar Haller, põllumajandusteadlane (srn 1985)

27.11 Boris Nurmiste, taimepatoloog ja viroloog (srn 1996)

### 105 (snd 1912)

05.11 Tiit Rajaste, metsaülem ja dendroloog (srn 2002)

10.11 Endel Karmo, agronoom ja mesindusteadlane (srn 1991)

15.11 Harald Keres, füüsik, Eesti TA liige (srn 2010)

### 95 (snd 1922)

15.11 Laine Evald, haljastusarhitekt (srn 1995)

### 90 (snd 1927)

07.11 Endel Pihelgas, metsateadlane (srn 1997)

10.11 Ants Linnamägi, põllumajandusteadlane (srn 2006)

25.11 Aksel-Johannes Koorits, keemik (srn 2000)

### 85 (snd 1932)

09.11 Väino Unt, füüsik (srn 2015)

12.11 Kustav Laigna, hüdroloog (srn 2006)

13.11 Ado Truupõld, eksperimentaalhistoloog ja patoanatom

29.11 Hillar Mäetalu, bioloog (srn 2011)

### 80 (snd 1937)

18.11 Ülle Kuk, botaanik

21.11 Märt Idnurm, füüsik

23.11 Uuve Kirso, keemik (srn 2012)

25.11 Jüri Tamm, keemik

27.11 Ilmar Ots, füüsik (srn 2011)

28.11 Otu Vaarmann, matemaatik

### 75 (snd 1942)

04.11 Olav Aarna, informaatikateadlane ja haridustegelane, Eesti TA liige

16.11 Ants Leetmaa, okeanograaf ja meteoroloog (srn 2017)

### 70 (snd 1947)

01.11 Ilmar Kotta, merebioloog

05.11 Tarmo Pikner, orhideede uurija

07.11 Romi Mankin, füüsikateoreetik

### 65 (snd 1952)

25.11 Mari Seidelberg, luuaiaandusteadlane

### 55 (snd 1962)

07.11 Jaanus Harro, psühhofarmakoloog

07.11 Enn Vilbaste, looduskaitsetegelane

### 50 (snd 1967)

21.11 Lembi Lõugas, paleozooloog

### 45 (snd 1972)

20.11 Ivar Sibul, dendroloog ja entomoloog



# Soodapritsitööd



Paekivi enne



Paekivi pärast



Vana palk enne



Vana palk pärast



Vana auto puhastamine



Fassaadipuhastus enne ja pärast

Soodapuhastust kasutatakse mustuse, värvi ja muude kattekihtide eemaldamiseks, kahjustamata seejuures puhastatavat pinda. Puhastusainena kasutatakse söögisoodat (sodium bicarbonate).

## SOODAPUHAUSTUS ON ASENDAMATU:

- puidu ja palkmajade (uute ja vanade) puhastamisel
- värvi eemaldamiseks erinevatelt pindadelt
- maakivi, paekivi, tellisseinte ja muude kivifassaadide puhastamisel
- autode ja muu tehnika restaureerimisel ja puhastamisel
- laevade kaatrite ja paatide puhastamisel
- skulptuuride, ausammaste ja hauakivide puhastamisel
- tulekahju tagajärgede likvideerimisel (eemaldab ka ebameeldiva lõhna)
- grafiti eemaldamisel
- toiduainetööstuse mehhanismide ja seadmete puhastamisel
- tänavakivide ja sillutiste puhastamisel



**SodaBlastBaltic OÜ**  
telefon 5886 1988 / mobiil 50 20 311  
e-post: info@sbb.ee  
www.sbb.ee



**TAMREX**

# Pane oma mugavus proovile!

SNICKERS Workwear FlexiWork ALUSPESU  
TÖÖTAMISEKS JA SPORTIMISEKS



**SNICKERS Workwear**  
FlexiWork õmblusteta  
pikkade käistega särk

9425/0418

**65 €**

**SNICKERS Workwear**  
FlexiWork õmblusteta  
pikad aluspüksid

9428/0418

**54 €**



**SNICKERS Workwear**  
uue generatsiooni aluspesu  
on perfektne aluskiht  
külmades tingimustes.

Innovaatiline ja kiiresti kuivav stretškangas hoiab keha kuiva ja värskena juhtides higi ja niiskuse kehast eemale. Erinevate struktuuridega kangakoe osad pakuvad lisaventilatsiooni, tuge ja kaitset just seal, kus sinu keha seda kõige rohkem vajab.

- Lisaventilatsiooniga võrkkangas kohtades, mis higistavad kõige enam.
- Täiendav isolatsioon õlgadel ja neerude kohal.
- Lisakaitse küünarnukidel ja põlvedel.
- Täiendav õhutus seljal ja põlveõndlates.
- Lisasurve, et toetada ja aktiveerida olulisi lihaseid seljal, säärtel ja niuetel.

**Ideaalne spordipesu!**

**TAMREX**  
Jätakuvalt soodsaim  
sooja aluspesu  
komplekt!!



**TAMREX sooja pesu**  
**KOMPLEKT**  
(särk + püksid)

**-20%**  
**= 48 €**

**TAMREX soe alussärk**  
art 7191 - meestemudel  
art 7192 - naistemudel

**31 €**

**TAMREX pikad aluspüksid**  
art 7112 - meestemudel  
art 7113 - naistemudel

**29 €**

Kui ostad  
komplekti,

9425/0418 + 9428/0418  
või  
9418/0418 + 9409/0418

saad kindad  
(art 9578/0448)

**TASUTA**



**SNICKERS Workwear**  
LifeWork, 37.5®  
õmblusteta pikkade  
käistega särk

9418/0418

**65 €**



37.5

**LIFE**  
**WORK**

**SNICKERS Workwear**  
LifeWork, 37.5®  
õmblusteta  
pikad aluspüksid

9409/0418

**54 €**

**SNICKERS Workwear**  
LifeWork, 37.5®  
sokid

9217/2804

**17 €**

**TAMREX OHUTUSE OÜ**

Tel 654 9900 Faks 654 9901 e-post: tamrex@tamrex.ee www.tamrex.ee

TALLINN Laki 5, Pärnu mnt 130, Katusesepä 35 • TARTU Aardla 114, Ringtee 37a • PÄRNU Riia mnt 169a, Savi 3 • RAKVERE Pikk 2 • VILJANDI Riia mnt 42a • JÕHVI Tartu mnt 30  
VÕRU Piiri 2 • VALGA Vabaduse 39 • NARVA Maslovi 1 • HAAPSALU Ehitajate tee • PAIDE Pikk 2 • JÕGEVA Tallinna mnt 7 • TÜRİ Türi-Alliku • RAPLA Tallinna mnt 2a

**UUS KAUPUS**  
**KEILA**  
Keki tee 1

Hinnad sisaldavad käibemaksu 20% ja kehtivad kuni kaupja jätkub!